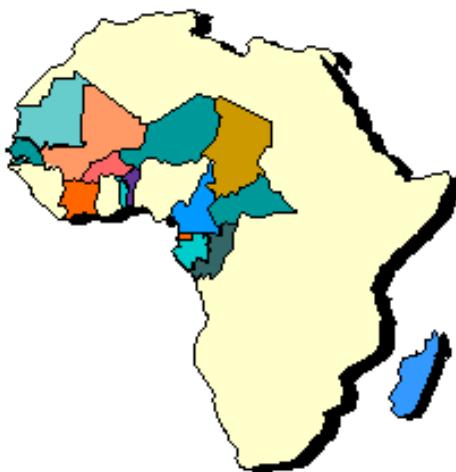


- BÉNIN
- BURKINA FASO
- CAMEROUN
- CENTRAFRIQUE
- COMORES
- CONGO
- CÔTE D'IVOIRE
- FRANCE
- GABON
- GUINÉE BISSAU



- GUINÉE ÉQUATORIALE
- MADAGASCAR
- MALI
- MAURITANIE
- NIGER
- SÉNÉGAL
- TCHAD
- TOGO

Projet : PSE 2018-2022

NPE 81170 – Code Projet : 4801

Mise en Œuvre des Commutateurs RSFTA/AMHS & Postes Clients

**ABIDJAN – BANGUI – BANJUL - BISSAU – DOUALA – LIBREVILLE – MALABO –
MORONI**

VOLET : EQUIPEMENTS COM

CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES (CPTP)
Version n° 0.2 du 30 Octobre 2018

Ref : CPTP-ENG-...XX/19



Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
DIRECTION des ÉTUDES et PROJETS

B.P.: 8163 DAKAR-YOFF SÉNÉGAL Tél : (221) 869 51 00 & 869 51 20 Fax : (221) 820 00 15



DESCRIPTION

Titre :	Mise en Œuvre des Commutateurs RSFTA/AMHS & Postes Clients
Type :	Cahier des Prescriptions Techniques Particulières (CPTP)
Commentaire :	Le présent document constitue l'Avant-Projet Détailé (APD) du projet de mise en œuvre des Commutateurs RSFTA/AMHS et Postes Clients des centres suivants : Abidjan, Bangui, Bissau, Douala, Libreville, Malabo et Moroni. Après approbation, il sera suivi d'un Dossier de Consultation des Entreprises.
Mots clés :	Commutateurs – RSFTA – AMHS – UA – AU – XML - GML – FIXM – PBCS - ASBU

HISTORIQUE

Version	Date (jj/mm/aa)	DESCRIPTION DE L'ÉVOLUTION	OBSERVATION
0.0	01/10/18	Création	Pour validation en sous-comité technique
0.1	15/10/18	Mise à jour après SCT	Pour Validation en Comité Technique
0.2	30/10/18	Mise à jour après CT	Modification prise en compte pour élaboration du DCE

NOTE IMPORTANTE : Toute nouvelle version annule et remplace la version précédente qui doit être détruite ou qui doit porter clairement sur la page de garde la mention manuscrite **VERSION PÉRIMÉE**.

MAITRISE

Tâche	Acteurs	Fonction	Visa	Date
Rédaction	BACKOBI Josiah Ulrich	Cadre Projets CNS/ATM/AIM/MET		
Vérification	RAJAONA RAJAOFETRA	Responsable Projets CNS/ATM/AIM/MET/ELB		
Approbation	IBRAHIM KASSIM	Directeur des Etudes et Projets		

DIFFUSION(si c'est en interne)

AVERTISSEMENT / DROIT D'AUTEUR

Le présent document a été élaboré par l'ASECNA qui en détient les droits d'auteur. Le contenu du document n'est librement accessible qu'aux représentants des états membres de l'ASECNA ; toute reproduction ou divulgation à des tiers est subordonnée à une autorisation écrite par les autorités de l'ASECNA.

TABLE DES MATIERES

1 INTRODUCTION.....	1
2 CONSULTATION	5
3 DOCUMENTS APPLICABLES	8
4 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'ASECNA	10
5 ENVIRONNEMENT DU PROJET	12
6 EXIGENCES TECHNIQUES ET OPÉRATIONNELLES	14
7 PRINCIPES DE L'ARCHITECTURE DU SYSTÈME	31
8 GESTION DU SYSTÈME	32
9 ARCHIVAGE	40
10 OPÉRATION SYSTÈME UNIQUE ET REDONDANTE	41
11 ÉVÉNEMENTS INATTENDUS ET L'OPÉRATION SYSTÈME À DISTANCE.....	41
12 TERMINAL RSFTA/AMHS AU	41
13 SUPPORT AMC (ATS MANAGEMENT CENTER)	45
14 SERVICES D'ANNUAIRE ATN X.500	45
15 SUPERVISION OPÉRATIONNELLE	45
AU NIVEAU DES SALLE CAT (SALLE DE SUPERVISION OPÉRATIONNELLE), ON DISTINGUE DEUX FONCTIONS PRINCIPALES DONT L'ADMINISTRATION ET LA SUPERVISION.	45
16 AUTRES EXIGENCES	52
17 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE	57
18 INSTALLATION	58
19 MISE EN ŒUVRE.....	58
20 CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES	63
21 ASSURANCE QUALITÉ	64
22 ETUDE DE SÉCURITÉ	64
23 EXIGENCES APPLICABLES À LA TENUE DU CONTRAT	64
ANNEXES	80

1 Introduction

1.1 Contexte

- 1.1.1 Les échanges des messages ATS dans le cadre du Service Fixe Aéronautique (SFA) défini à l'annexe 10 du volume II de l'OACI est une fonction essentielle de la sécurité de la navigation aérienne et du fonctionnement régulier, efficace et économique pour la fourniture des services ATS.
- 1.1.2 Le Réseau de Service Fixe des Télécommunications Aéronautiques (RSFTA) offre depuis de nombreuses années un service de messagerie efficace pour la transmission de messages « texte », au moyen de procédures orientées caractères. Cependant, la technologie RSFTA est en train de devenir obsolète et n'est pas suffisamment flexible pour prendre en charge les fonctions des systèmes de messagerie modernes (comme le transfert d'informations binaires).
- 1.1.3 La mise en œuvre des modules du Block 0 arrivant à échéance en 2018 selon le plan AFI et le plan mondial de navigation aérien, prévoit la migration des utilisateurs et systèmes RSFTA existants vers l'architecture du réseau de télécommunications aéronautiques (ATN), rendu possible notamment par l'application AMHS, définie par l'OACI pour remplacer les méthodes de travail télégraphique RSFTA par un système moderne de messagerie basé sur les normes internationales. Durant le bloc 0, l'OACI recommande :
- La poursuite du déploiement des réseaux IP. Les systèmes IPv4 existants doivent être progressivement remplacés par IPv6 ;
 - La migration du RSFTA vers l'AMHS (services de répertoires, de stockage et de transfert) sur IP (ou l'utilisation de l'ATN dans certaines régions).
 - La mise en œuvre de l'AIDC pour assurer la coordination entre centres et le transfert des aéronefs entre les unités de contrôle de la circulation aérienne adjacentes.
 - La migration du réseau de données existant (par exemple X25, V24) vers un réseau de données IP ;
 - Les débuts de la mise en œuvre du SWIM avec des services opérationnels sur IP, la distribution des données de surveillance et les données MET seront également distribuées sur IP.
 - La migration vers les données NOTAM et METEO numériques.
- 1.1.4 Les modules du bloc 1, doivent être mis en œuvre à partir de 2019 et ce jusqu'à en 2024. Les modules du bloc 1 introduisent de nouveaux concepts et capacités afin de soutenir le système ATM futur, à savoir : Informations de vol et de flux pour un environnement collaboratif (FF-ICE) ; opérations basées sur les trajectoires (TBO) ; Système - Etendu de Gestion de l'information (SWIM) et l'intégration des aéronefs pilotés à distance (RPA) dans un espace aérien non-séparé. Dans le bloc 1 :
- Les données numériques NOTAM et METEO (utilisant les formats d'échange de données AIXM et IWXXM) doivent être largement implémentés sur les réseaux IP.
 - FIXM sera présenté comme norme mondiale pour l'échange de données de vol avant (bloc 1) et pendant le vol (bloc 2). FIXM est un modèle d'échange d'informations pour le partage de données de vol, comme ses sœurs AIXM (pour les données aéronautiques) et WXXM (pour les données météorologiques). FIXM a pour objectif de devenir la principale norme de mise à disposition d'informations sur les vols à tous les systèmes et acteurs du trafic aérien, permettant aux parties prenantes du système et aux ANSPs autorisés d'échanger des données de vol cohérentes et adaptées à leurs besoins spécifiques.

- La messagerie ATS doit migrer vers l'AMHS pris en charge par les fonctions d'annuaire qui incluront une gestion de sécurité commune à la fin du bloc 1. Les services AIDC doivent migrer complètement vers les réseaux IP.
 - Les services air-sol pour les trajectoires 4D initiaux nécessiteront une coordination de la trajectoire inter-centre sol-sol et des clairances via des extensions AIDC ou de nouveaux échanges de données de vol compatibles avec le cadre du SWIM.
 - Les services SWIM SOA doivent arriver à maturité et permettre le développement de services de publication/abonnement et requête/réponse parallèlement aux services de messagerie plus traditionnels basés sur l'AMHS, mais les deux utiliseront le réseau IP.
 - La sécurité, l'intégrité, la confidentialité et la disponibilité des informations seront gérées afin d'atténuer les risques de perturbation intentionnelle et/ou de modification des informations ATM critiques pour la sécurité.
- 1.1.5 Par ailleurs, l'amendement 7 du PANS-ATM Doc 4444 apportant des modifications aux normes de séparation latérale et longitudinale et introduisant des nouvelles normes de séparation basée sur le temps, exige une capacité des systèmes ATM et AMHS à traiter les codes RSP/RCP des plans de vol renseignées par les usagers conformément aux exigences réglementaires PBCS qui seront promulguées par les Etats.
- 1.1.6 Les systèmes AMHS qui seront fournis dans le cadre du présent projet devront donc intégrer ces nouveaux concepts afin de renforcer l'amélioration du niveau des services fourni aux usagers en rapport avec le plan mondial de navigation aérienne et les besoins des usagers.
- 1.1.7 Les normes et pratiques recommandées (SARP) pour l'application AMHS sont spécifiées dans l'Annexe 10 (annexe 10, volume II [3], chapitres 4.6 et annexe 10, volume III, partie I [26], Chapitre 3.5.3). Ces SARPs font référence à des spécifications détaillées dans le Manuel technique correspondant (Doc 9705 de l'OACI, remplacé par la Doc 9880 de la Partie IIB de l'OACI [5]).
- 1.1.8 Les dispositions techniques de la Doc 9880, Partie IIB [5] de l'OACI définissent deux niveaux de service fondamentaux de l'AMHS ; l'AMHS de base et l'AMHS étendu, pour lesquels la conformité peut être revendiquée.
- 1.1.9 L'AMHS de base joue un rôle opérationnel similaire à celui du RSFTA avec quelques améliorations, tandis que l'AMHS étendu offre des fonctionnalités plus avancées. Le niveau de service étendu inclut la capacité de niveau du service de base ; De cette manière, il est garanti que les utilisateurs utilisant les capacités de service de l'AMHS étendu peuvent interagir avec des utilisateurs utilisant les capacités de service de l'AMHS de base, et vice-versa.
- 1.1.10 L'AMHS est une application ATN qui permet de fournir aux utilisateurs un service de communication de données. Le réseau AMHS est composé de serveurs de messages ATS interconnectés qui effectuent la commutation de messages au niveau de la couche application (couche 7 dans le modèle de référence de base pour l'interconnexion de systèmes ouverts (ISO)). Les utilisateurs directs se connectent aux serveurs de messages ATS à l'aide des agents utilisateurs de messages ATS (poste client). Un agent utilisateur de messages ATS prenant en charge le niveau de service étendu utilisera le niveau de service de base pour permettre la communication avec les utilisateurs ne prenant en charge que l'AMHS de base. Pour faciliter la transition du RSFTA, les passerelles RSFTA/AMHS fournissent des interfaces entre le système AMHS et le RSFTA. Le réseau AMHS utilise une infrastructure de réseau sous-jacente permettant l'échange de données.

- 1.1.11 La mise en œuvre de l'AMHS étendu implique l'existence de diverses fonctions de support, qui ne sont pas nécessairement exclusivement dédiées à la messagerie. Celles-ci incluent le support d'annuaire et (si la messagerie sécurisée est mise en œuvre) les fonctions de gestion de clé de sécurité publique.
- 1.1.12 L'existant opérationnel et technique doit être rigoureusement pris en compte pour assurer l'interopérabilité des systèmes en vue du déploiement des nouveaux systèmes pour tenir compte du niveau des fonctionnalités des systèmes AMHS récemment déployés afin de garantir les performances et la qualité de service de l'ensemble des systèmes, de telle sorte qu'un service ne soit pas perturbé.

1.2 Objet du projet

- 1.2.1 L'objet du projet est le remplacement/acquisition des Commutateurs actuels RSFTA par des nouveaux systèmes de messagerie aéronautique RSFTA/AMHS destinés aux Centres suivants : Abidjan, Bangui, Bissau, Douala, Libreville, Malabo et Moroni.
- 1.2.2 Les Commutateurs de Messages d'Abidjan et Bissau sont tributaires de celui de Dakar ; ceux de Bangui, Douala, Libreville et Malabo sont tributaires du Commutateur de Brazzaville ; celui de Moroni est tributaire du Commutateur d'Antananarivo. Enfin le concentrateur d'Antananarivo est tributaire du Commutateur de Johannesburg.

1.3 Objet du Document

- 1.3.1 Le présent document définit les exigences relatives à la mise en œuvre des Systèmes Serveurs Aéroportuaires de Messagerie, Concentration et Aiguillage des données aéronautiques qui concourent à la Sécurité de la gestion du trafic aérien à l'ASECNA.
- 1.3.2 L'objet du document est de définir les prescriptions techniques et les moyens de conformité qui permettront à l'ASECNA de disposer à Abidjan, Bangui, Bissau, Douala, Libreville, Malabo et Moroni des Commutateurs RSFTA/AMHS pour la transmission, le traitement et le stockage des messages aéronautiques nationaux et internationaux en liaison avec le RSFTA et le réseau AMHS en conformité avec les recommandations de l'OACI.
- 1.3.3 Ce document propose une série des exigences techniques et opérationnelles ainsi que les prestations associées à la fourniture des systèmes telles que la formation, la documentation et l'acceptation des systèmes à la fois en usine et sur les sites.
- 1.3.4 Il présente enfin les exigences en matière d'assurance qualité, sécurisation des systèmes et logiciels, formation, etc. afin de permettre à l'Agence de disposer des systèmes clé en main et éprouvés, répondant aux objectifs opérationnels et normes en rapport avec les coûts et délais inscrits dans le PSE.
- 1.3.5 Les Commutateurs doivent répondre aux normes et procédures en vigueur du RSFTA/AMHS, aux exigences, besoins et objectifs propres de l'ASECNA en termes de performance (continuité, maintenabilité et disponibilité des services, fiabilité et intégrité des données) et interopérabilité des systèmes à installer avec d'autres systèmes existants à l'ASECNA.
- 1.3.6 Ce présent cahier de spécifications détaillées se rapporte à :
- La fourniture des serveurs de type PC professionnel rackable pour exécuter les procédures OACI en matière du RSFTA/AMHS ;
 - La fourniture des postes de travail de type PC professionnel pour assurer les fonctions de supervision/administration opérationnelle du système ;

- La fourniture des postes de travail de type PC professionnel pour les besoins d'exploitation opérationnelle relatif à l'exécution des procédures en matière du RSFTA/AMHS
- La fourniture des applications logicielles assurant les fonctions :
 - Serveur de Commutation des messages RSFTA/AMHS
 - Supervision opérationnelle » pour l'exécution des procédures OACI et des fonctionnalités spécifiques à l'exploitation opérationnelle (supervision, archivage, correction, statistique, paramétrage des circuits...) et à la maintenance (administration du système, sécurisation, ...).
 - Utilisateurs pour la création, réception, correction recherche, ... des messages ;
- La fourniture des équipements interfaces entre les serveurs et les équipements de commutation du réseau global AFISNET afin de prendre en compte tous les types de circuits extérieurs utilisés asynchrones (V24), IP (FTP/SOCKET>Email/Telnet, X.400), GSM ;
- La mise en œuvre effective de l'ensemble des circuits opérationnels des commutateurs de chaque centre ;
- Les raccordements des serveurs aux terminaux d'exploitation (UA) qui seront fournis dans le cadre du présent projet et avec d'autres systèmes opérationnels (TOPSKY, SADIS, SAOMA, MESSIR-COMM).

2 Consultation

2.1 Cadre de la consultation

- 2.1.1 Pour toute information complémentaire relative à la nature du marché ainsi que celles relatives aux critères de sélection ; bien vouloir se reporter au document « Dossier d'Appel d'Offres (DAO) » faisant référence au DCE.
- 2.1.2 Le soumissionnaire doit faire une offre complète permettant d'avoir un système prêt pour une utilisation opérationnelle. En conséquence, toutes les dispositions seront prises pour faire une offre complète et globale sur tous les aspects spécifiés.
- 2.1.3 Le soumissionnaire doit effectuer une visite sur l'ensemble des sites avant de déposer son offre. A ce titre, les informations données dans le présent document sont à titre indicatif. Le soumissionnaire ne saura en aucun cas se prévaloir ultérieurement des éventuelles omissions ou erreurs.
- 2.1.4 Le soumissionnaire sera entièrement engagé sur son offre. Toutefois, l'ASECNA se réserve expressément le droit :
- de demander aux soumissionnaires les modifications qui apparaîtraient nécessaires au dossier d'appel d'offres ainsi que tout autre renseignement, en raison d'impératifs techniques ou financiers, permettant une meilleure compréhension ou actualisation du dossier d'appel d'offres,
 - de ne pas donner suite au présent appel d'offres.
- 2.1.5 Enfin, les dossiers remis par les soumissionnaires dans le cadre du présent appel d'offres resteront la propriété de l'ASECNA.

2.2 Terminologie des exigences, recommandations et options

- 2.2.1 La terminologie pour les Exigences, Recommandations et Options dans ce document est basé sur la RFC 2119 [27], qui spécifie les meilleures pratiques actuelles en ce qui concerne l'utilisation des Mots Clés pour la communauté de l'Internet. Ainsi, la terminologie suivante est appliquée :
- Le mot **DOIT (SHALL)** signifie une exigence obligatoire ;
 - Le mot **DEVRAIT (SHOULD)** signifie une recommandation ;
 - Le mot **PEUT (MAY)** signifie une option.
- 2.2.2 Afin d'éviter la confusion avec leur sens naturel en langue française, les mots DOIT, DEVRAIT et PEUT prennent la signification ci-dessus lorsqu'ils sont écrits en lettres majuscules et en gras. Lorsqu'ils sont écrits en caractère normal, ils prennent leur sens naturel en français.
- 2.2.3 Description détaillée des terminologies :
- | | |
|----------------------|--|
| • DOIT | • Signifie que la définition est une exigence absolue de la spécification. |
| • NE DOIT PAS | • Signifie que la définition est une interdiction absolue de la spécification. |
| • DEVRAIT | • Ce mot, ou l'adjectif « RECOMMANDÉ », signifie qu'il peut exister des raisons valables dans des circonstances particulières pour ignorer un élément précis, mais toutes |

les implications doivent être comprises et soigneusement pesées avant de choisir une voie différente.

- **NE DEVRAIT PAS**
- Cette phrase, ou la phrase « **NON RECOMMANDÉ** » signifie qu'il peut exister des raisons valables dans des circonstances particulières où un comportement particulier est acceptable ou même utile, mais toutes ses implications devraient être comprises et le cas soigneusement pesé avant de mettre en œuvre un comportement décrit avec cette notation.
- **PEUT**
- Ce mot, ou l'adjectif « **FACULTATIF** » (**OPTIONAL**), signifie qu'un élément est vraiment facultatif.

2.3 Préparation de l'offre et références de la réponse

- 2.3.1 L'offre doit être entièrement rédigée en français. La nature et le montant des prestations qui seront sous-traitées doivent être précisés au niveau de l'offre. Il en est de même pour les références des éventuels sous-traitants.
- 2.3.2 Pour toute exigence, le soumissionnaire doit indiquer le niveau de conformité de sa proposition (conforme, partiellement conforme ou non conforme), préciser si elle nécessite des développements complémentaires et fournir les informations techniques permettant à l'ASECNA d'évaluer l'offre technique en renvoyant vers un document plus détaillé, en prenant soin de préciser le chapitre et la page liée à la spécification ou l'exigence. Toutes ces annotations seront faites dans le tableau de conformité.

2.4 Déclaration de prix

- 2.4.1 Le détail estimatif – bordereau des prix joint en annexe doit être lu conjointement avec les conditions du présent dossier et le Cahier des Prescription Techniques Générales (CPTG) du Dossier d'Appel d'Offres (DAO).
- 2.4.2 Le soumissionnaire sera réputé avoir examiné en détail les spécifications techniques des équipements à fournir, s'être rendu sur les sites et avoir pris connaissance tant des travaux à effectuer que de la manière de les effectuer ainsi que des normes et règles à appliquer.
- 2.4.3 Les items et les quantités indiquées dans ce document sont donnés à titre indicatif afin d'offrir une base de comparaison des différentes offres. Elles ne doivent en aucun cas être considérées comme garantissant les quantités exactes qui doivent être approvisionnées et qui sont de la responsabilité du Soumissionnaire.
- 2.4.4 Tout travail complémentaire ou fourniture complémentaire assurée pour remédier à des défections constatées, ou pour remplacer du matériel détérioré du fait du soumissionnaire, ne sera pas pris en compte lors de la détermination du montant affecté à chaque rubrique de travaux ou de fourniture.
- 2.4.5 Chaque rubrique du détail estimatif – bordereau des prix doit faire l'objet d'un montant chiffré. Toutefois dans les cas exceptionnels où une rubrique ne serait pas remplie, le soumissionnaire précisera dans quelle rubrique il a intégré les montants correspondants.

- 2.4.6 Tous les prix indiqués dans le détail estimatif – bordereau des prix s'entendent en francs CFA hors taxes et droits d'entrée du matériel ; les autres charges, droits divers et frais annexes sont à la charge du fournisseur.
- 2.4.7 Chaque rubrique sera détaillée. De plus, tout item donnera lieu à un descriptif détaillé et à un sous détail des prix unitaires, pour la bonne compréhension.
- 2.4.8 Les prix indiqués prendront en compte toutes les sujétions de fourniture et les conditions d'assurance, de garantie, d'emballage et de transport sur le site.

3 Documents Applicables

3.1.1 Le soumissionnaire devra se référer aux documents suivants qui devront être pris dans leur version la plus à jour à la notification.

[Doc 9880]	Manual on Detailed Technical Specifications for the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using ISO/OSI Standards and Protocols, 1st Edition, 2010
[Doc 9896]	Manual for the ATN using IPS Standards and Protocols, 1 st Edition, 2010
[Doc 7910]	Location Indicators
[Doc 8585]	Designators for Aircraft Operating Agencies, Aeronautical Authorities and Services.
[Doc 9705-AN/956]	Manual of Technical Provisions for Aeronautical Telecommunication Network (ATN)
[Doc 8259-AN/936]	Manual on the Planning and Engineering of the Aeronautical Fixed Telecommunication Network
[Doc 4444-RAC 501]	Air Traffic Management
[SP RAN/AFI/7/8)]	Special Africa-Indian Ocean (AFI) Regional Air Navigation (RAN) Meeting
Procedural Handbook	AFI Planning and Implementation Regional Group (APIRG)
[Doc OMM 306]	Manuals on Codes « Plan de Migration des codes Météo : TDCF »
[Doc OMM 386]	Manual on Global Telecommunication System
[Annex 3]	Meteorology Service for International Air Navigation
[Annex 10, Volume II, 6 th Edition October 2001]	Communication Procedures including those with PANS status
[Annex 11]	Air Traffic Services
[ISO/IEC 8473]	Protocol for providing the Connectionless-mode Network Service.
[ISO/IEC 8073]	Connection-oriented transport protocol specification.
[ISO 8602]	Protocol for providing the Connectionless-mode Transport Service.

CCITT Recommendation X.400 (1999)	Message handling system and service overview.
CCITT Recommendation X.402 (1999)	Message handling systems: Overall architecture.
CCITT Recommendation X.411 (1999)	Message handling systems: Message transfer system: Abstract service definition and procedures.
CCITT Recommendation X.413 (1999)	Message handling systems: Message store: Abstract-service definition.
CCITT Recommendation X.420 (1999)	Message handling systems: Interpersonal messaging system.
[ISO/IEC 9594-1 :1993 / ITU-T X.500 (1993)	Information technology — Open Systems Interconnection — The Directory: Overview of concepts, models and services.

4 Présentation Générale de l'ASECNA

- 4.1.1 L'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA) est un « établissement public à caractère multinational doté de la personnalité juridique et jouit d'une autonomie financière pour assurer les services destinés à garantir la régularité et la sécurité des vols des aéronefs de la circulation aérienne générale dans les territoires des Etats suivants : Benin, Burkina-Faso, Cameroun, Centrafrique, Congo, Côte d'Ivoire, Gabon, Guinée Equatoriale, Guinée Bissau, Madagascar, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tchad, Togo et Union des Comores. Elle regroupe dix-sept (17) Etats Africains et la France.
- 4.1.2 L'espace aérien géré par l'ASECNA a une superficie d'environ 16 100 000 km², dont 8 millions représentent la partie océanique, est organisé en six régions d'informations de vols (FIR/UIR) de classe G et F qui sont : Antananarivo, Brazzaville, Dakar Terrestre, Dakar Océanique, N'Djamena et Niamey.
- 4.1.3 A l'intérieur de ces espaces aériens on dénombre :
- 11 UTA de classe A,
 - 28 TMA et 31 CTR de classe D (gérées par l'ASECNA)
 - des voies aériennes (AWY) et des routes ATS contrôlées de classe A,
 - des itinéraires et des routes à service consultatifs (ADR) qui sont des routes ATS non contrôlées respectivement de classe G et F.
- 4.1.4 Au plan météorologique aéronautique, l'ASECNA gère :
- 26 centres de veille météorologique d'aérodrome,
 - 5 centres de veille météorologique de région,
 - 3 centres de collecte de bulletins météorologiques,
 - 1 banque régionale de données OPMET.
- 4.1.5 Les Etats membres de l'ASECNA étant également membres de l'organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) et de l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM). Pour assurer sa mission, l'ASECNA met en œuvre les moyens CNS et METEO pour garantir les Services Fixes Aéronautiques et Mobiles (SFA et SMA) ainsi que la veille Météorologique Mondiale (VMM).
- 4.1.6 Sur les centres (au nombre de 32) des pays membres dont la gestion techniques relève de l'ASECNA, l'Agence assure en plus les services de lutte contre l'incendie et de sauvetage des aéronefs. De façon spécifique, elle est chargée :
- de définir les spécifications relatives aux fonctions, systèmes et moyens, ainsi que les procédures et les méthodes de travail mises en œuvre ;
 - de procéder à l'étude, à la définition des spécifications, à l'achat, à la réception, à l'installation, à la vérification technique, au maintien en condition opérationnelle, à l'exploitation des équipements et installations des systèmes de communication, de navigation, de surveillance et de gestion du trafic aérien ainsi que de météorologie aéronautique ;
 - de mettre en œuvre un système de gestion de la sécurité et de la qualité conformément aux normes et pratiques recommandées de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI).
- 4.1.7 Elle peut en outre assurer des prestations d'études et de services en rapport direct avec ses missions. Ces différentes activités nécessitent la présence d'un personnel hautement qualifié et formé. C'est ainsi que l'agence dispose de trois (03) établissements qui sont en collaboration sur le plan académique avec des établissements de formation homologues notamment français (ENAC et ENM).

4.1.8 Il s'agit de :

- L'Ecole Africaine de la Météorologie et de l'Aviation Civile (EAMAC), créée en 1959 à Niamey, qui a pour mission principale ;
- La formation initiale des Techniciens, des Techniciens Supérieurs et des Ingénieurs dans les spécialités de la Navigation Aérienne, du Transport Aérien, de la Météorologie, de l'Electronique, des Télécommunications, et de l'Informatique,
- La formation continue dans les spécialités citées ci-dessus.

4.1.9 Elle peut aussi :

- assurer des formations ou servir de cadre à la formation continue pour les besoins des Etats non membres, des organismes, des compagnies aériennes et gestionnaires des aéroports et pour des besoins non couverts par l'Ecole,
- assurer des formations à l'extérieur si les conditions logistiques et opérationnelles du lieu d'accueil le permettent. L'EAMAC, dans ce cas, en sera entièrement responsable et organisera la formation avec ses instructeurs,
- accueillir des séminaires organisés par des écoles et organismes partenaires. Depuis 2002, l'EAMAC est devenue un centre d'excellence pour l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) et l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM).
- L'Ecole Régionale de la Sécurité Incendie (ERSI) : créée en 1964 à Douala assure les formations répondant aux exigences de l'OACI en matière de lutte contre l'incendie et de sauvetage ;
- L'Ecole Régionale de la Navigation Aérienne et de la Météorologie (ERNAM), créée en 1960 avait pour vocation initiale la formation d'assistants de la circulation aérienne, de la météorologie et de la maintenance. Mais depuis la rentrée de 1994, l'ERNAM, devenue école régionale de la navigation aérienne et de « Management », assure des formations en sûreté aviation, gestion des aéroports, management, informatique, maintenance des infrastructures de génie civil et l'anglais.

4.1.10 Aussi, dans chaque état membre, l'Agence dispose des centres locaux de formation appelés Unités Qualification et Intégration (Ex Cellules d'Instruction des Centres ASECNA : CELICA) suivantes :

- CA : pour la formation qualifiante, le maintien de compétence et le maintien des qualifications des Contrôleurs de la Circulation Aérienne,
- Météo : pour la formation qualifiante et maintien de compétence des cadres météo ;
- M (Maintenance) : pour l'intégration et renforcement des capacités des cadres de maintenance.

4.1.11 Dans chaque état membre de l'ASECNA se trouve une Représentation de l'ASECNA dirigé par un Représentant nommé par le Directeur Général. Pour plus d'information sur l'ASECNA, se référer au site officiel (www.asecna.aero et son site AIS associé www.ais-asecna.org).

5 Environnement du projet

5.1 Environnement Opérationnel

- 5.1.1 L'ASECNA utilise un système doublé pour assurer la commutation des messages au format RSFTA sur les sites d'Abidjan, Bangui, Douala, Libreville et Malabo. Ce système opérationnel est un commutateur de messages de la société COROBOR appelé MESSIR-AFTN pouvant s'interfacer avec les systèmes de messagerie OACI, METEO.
- 5.1.2 Sur les sites de Brazzaville, Dakar et Niamey, les commutateurs utilisés sont de type AVITECH assurant la commutation des messages qu'au format OACI.
- 5.1.3 Les sites de Bissau et de Moroni sont actuellement équipés par des mini Commutateurs de messages RSFTA appelé MiniCAT fourni par COROBOR en 2007. Ce poste est composé d'un système central non redondant avec une capacité maximale de cinq postes clients.
- 5.1.4 L'exploitation des commutateurs MESSIR-AFTN se résume à la création, la configuration et à la supervision des circuits avec des interventions sur le réseau en émettant des messages de service, sur le trafic en corrigeant les messages erronés (Message corrompu, trop long, adressage incorrect, date erronée, etc....) ainsi qu'aux essais de bon fonctionnement concernant l'acheminement.

5.2 Environnement Technique

- 5.2.1 Afin d'assurer la continuité de service, les commutateurs de chaque centre sont doublés à l'ASECNA, c'est-à-dire constitués de deux chaînes de traitement identiques, configurées en maître esclave avec secours chaud.
- 5.2.2 Chaque chaîne reçoit le trafic et fait le traitement complet sur chaque message (son en-tête est analysé et en particulier sa ligne d'adresse pour être routé vers les circuits concernés en fonction de la configuration de la table de routage et du système de distribution programmé). Au cours de ce traitement, les deux chaînes se communiquent des informations afin de rester en synchronisme total.
- 5.2.3 Les abonnés RSFTA locaux sont soit en IP (Socket), soit en Asynchrone. Ces abonnés utilisent des PCs standards équipés du logiciel MESSIR Terminal RSFTA.
- 5.2.4 Les liaisons externes inter-Commutateurs sont effectuées par des multiplexeurs/Routeurs (Marathon, Memotech, NetPerformer) assurant les liaisons sous protocoles Asynchrones et IP grâce au support externe, généralement le réseau de télécommunications par satellite AFISNET.
- 5.2.5 Les serveurs MESSIR-AFTN sont raccordés, par des interfaces de commutation à des lignes asynchrones V24 ($\leq 19\ 200$ bits/s) et IP (10/100 Base T) pour desservir des abonnés locaux et les abonnés internationaux internes ou externes à l'ASECNA.
- 5.2.6 Les lignes Asynchrones utilisent les concentrateurs redondés de type DigiBoard, équipés des ports série et d'un port Ethernet permettant d'assurer le déport des voies asynchrones sur le LAN et vice-versa.
- 5.2.7 Ces serveurs sont raccordés aux systèmes d'observations météorologiques d'aérodromes (SIOMA de la société DEGREANE), au système de prévision météorologique SADIS pour la commutation des messages météorologiques uniquement en format alphanumérique.
- 5.2.8 Ces serveurs RSFTA sont également raccordés en asynchrone aux systèmes de gestion du trafic aérien (TOPSKY de Thalès ATM).

- 5.2.9 L'alimentation des systèmes TOPSKY-X par des données GRIB au format binaire est effectuée depuis les stations de travail MESSIR-AERO.
- 5.2.10 La supervision opérationnelle est réalisée à partir d'un poste de travail permettant d'effectuer la configuration des voies, la supervision des files d'attente, la recherche/correction/création des messages et la tenue des statistiques journalières, hebdomadaires et mensuelles.
- 5.2.11 L'exploitation opérationnelle est réalisée à partir des postes de travail équipés du logiciel MESSIR-Terminal et reliés soit en IP ou V24 avec les serveurs.

6 Exigences Techniques et Opérationnelles

6.1 Généralités

- 6.1.1 Les systèmes à mettre en œuvre **DOIVENT** être des systèmes avec tolérance de pannes assurant le traitement, l'archivage, l'acheminement, le traitement statistique de tous les messages ainsi qu'une disponibilité de service de 100%.
- 6.1.2 Les systèmes RSFTA/AMHS à fournir **DOIVENT** être conforme avec les exigences techniques et opérationnelles AMHS telles que celles établies par EUROCONTROL, la FAA.
- 6.1.3 Les soumissionnaires **DOIVENT** fournir les certificats de tests de conformité délivrés par des organismes tels qu'EUROCONTROL ou la FAA en rapport avec les systèmes AMHS déjà déployés.
- 6.1.4 Les systèmes **DOIVENT** comprendre des postes serveurs de Commutation RSFTA/AMHS, des postes de supervisions du trafic RSFTA/AMHS et des terminaux d'exploitation RSFTA/AMHS (User Agent UA) équipés d'une application logicielle.
- 6.1.5 Les applications logicielles à fournir **DOIVENT** être conforme aux dernières évolutions du marché et **DOIVENT** être composé des éléments suivants :
- Système d'exploitation,
 - Logiciels d'application (serveur, postes de supervision et stations de travail),
 - Système de Gestion de Base de base de données (stockage, traitement, partage de données, archivage de données, etc.),
 - Programmes de test et de diagnostic
- 6.1.6 Les systèmes **DOIVENT** traiter les doublons de tous les types de messages (aéronautiques et météorologiques) reçus.

6.2 Traitement des Messages RSFTA

- 6.2.1 Les messages alphanumériques **DOIVENT** être numérotés, ce qui permettra de faire un contrôle du trafic en fin de transmission (la machine émettrice est garante de la validité des données qu'elle envoie mais ne gère pas les délais d'acheminement).
- 6.2.2 Les messages alphanumériques (alphabets ITA2 et IA5) suivants **DOIVENT** être traités de bout en bout conformément aux dispositions en vigueur de l'Annexe 10 :

Type de Message	Ordre de Priorité	Délai d'acheminement
Détresse	SS	< 5 mn
Urgence	DD	< 5 mn
Intéressant la sécurité des vols	FF	< 5 mn
Météorologiques concernant les prévisions d'aérodrome, de zone et de route	FF	< 5 mn
Intéressant la régularité des vols	GG	< 10 mn
Services d'Information Aéronautique	GG	< 10 mn

- 6.2.3 Le soumissionnaire **DOIT** indiquer le temps de transit interne de son système en fonction des priorités
- 6.2.4 Le Commutateur a pour rôle d'assurer la réception, le contrôle, le traitement, la retransmission, l'archivage, les statistiques ainsi que la distribution des données aéronautiques, (circuits d'entrée vers circuits de sortie), de manière automatique sans intervention humaine, si ce n'est aux fins de supervision, correction voire retraitement.
- 6.2.5 Les messages reçus **DOIVENT** respectés le format OACI.
- 6.2.6 Les systèmes **DOIVENT** être capable d'analyser les messages premièrement sur le respect des formats des messages pouvant être acheminés sur le réseau RSFTA (cf. Annexe 10 de l'OACI volume II), en tenant compte des tolérances énumérées en annexe, entre autres :
- analyse de l'entête,
 - analyse de la longueur du message,
 - analyse de la fin de message,
- 6.2.7 Les messages ne respectant pas le format normatif de l'OACI **DOIVENT** être envoyés en correction.
- 6.2.8 La distribution des messages vers une direction donnée **DOIT** respecter l'ordre de priorité de chaque message (SS, DD, FF, GG, KK). Pour les messages de même priorité on appliquera la règle du FIFO (First In, First Out).
- 6.2.9 En général, les adresses utilisées par le BNI (Bureau Notam International) par exemple, sont des adresses collectives, le Commutateur **DOIT** pouvoir gérer ces adresses. Il faut noter que ces adresses collectives **DOIVENT** être créées par le superviseur et sauvegardées dans un tableau de correspondance au sein même du système et seront utilisées par le système pour la distribution dudit message.
- 6.2.10 Une fois qu'une anomalie concernant un message traité, est détectée par le système, le Commutateur **DOIT** diffuser automatiquement un message de service normatif vers l'expéditeur (voir Annexe 10 volume II).
- 6.2.11 Il faut noter qu'il existe tout de même des tolérances qui **NE DOIVENT PAS** empêcher le traitement d'un message. Ces tolérances sont répertoriées en **annexe**.
- 6.2.12 La réception d'un message SS **DOIT** être accompagnée d'une diffusion d'un signal d'alarme et d'un témoin lumineux du circuit concerné à l'écran pour avertir le superviseur de la réception du message SS dans le système.
- 6.2.13 A la réception d'un message SS, le système **DOIT** réagir automatiquement en diffusant vers l'expéditeur un accusé de réception selon le format indiqué dans l'annexe 10 volume II.
- 6.2.14 Tous les messages entrant au Commutateur venant d'un abonné local ou de l'extérieur **DOIVENT** faire l'objet d'une analyse par le Commutateur avant d'être réacheminé vers son destinataire.
- 6.2.15 Pour minimiser le délai de traitement d'un message au niveau du destinataire, les messages surtout pour ceux à destination d'un autre centre de distribution, **DOIVENT** être formatés correctement avant le réacheminement par le Commutateur.
- 6.2.16 Toutes les défaillances de format **DOIVENT** être détectées et corrigées au niveau du Commutateur avant la sortie du message vers l'abonné ou vers un autre centre (cf. 6.2.3.1.1).
- 6.2.17 Le système **DOIT** pouvoir traiter le message long en le découplant automatiquement en plusieurs parties en respectant le nombre maximal de caractères qui doit être contenu dans

un message. Les parties envoyées seront renseignées de la chronologie du message de début jusqu'à la fin du message découpé (voir Annexe 10 volume II supplément B).

- 6.2.18 Les systèmes **DOIVENT** être configurables pour être en mesure de fonctionner comme des centres de commutation de messagerie ATS
- 6.2.19 Les systèmes **DOIVENT** être capables d'échanger des messages RSFTA et AMHS sans interruption dans la transmission et la réception.
- 6.2.20 Les systèmes **DOIVENT** être configurables pour être en mesure d'échanger des messages via le RSFTA et le réseau AMHS sans discontinuité pendant la réception et la transmission de messages
- 6.2.21 Les systèmes **DOIVENT** être capable de communiquer avec les centres ATS adjacents en utilisant les protocoles de communication asynchrones notamment télécopieur (ATS), Asynchrones (V24), TCP/IP (Socket, FTP, X400, Email, SMTP), Fax, RTC/GSM.
- 6.2.22 Il **DOIT** être possible de configurer la longueur du numéro d'ordre des voies par circuit de manière à comporter trois ou quatre chiffres.
- 6.2.23 Il **DOIT** être possible de configurer le signal d'alignement par voie ou circuit en CR-LF ou CR-CR-LF.
- 6.2.24 Pour les messages reçus par le système, il **DOIT** être possible d'accepter les écarts de ces signaux d'alignement.
- 6.2.25 Pour les messages transmis par le système, seuls les signaux d'alignement configurés **DOIVENT** être utilisés.
- 6.2.26 Il **DOIT** être possible de rechercher et remplacer automatiquement les adresses uniques contenues dans la définition des adresses collectives.
- 6.2.27 Les procédures supplémentaires d'acheminement **DOIVENT** supporter les critères de filtrage des messages (filtre) en ce qui concerne le RSFTA.
- 6.2.28 Le système **DOIT** mettre en œuvre un acheminement dédié des messages RSFTA avec une longueur de texte du message dépassant 1 800 caractères.
- 6.2.29 Pour chaque indicateur d'acheminement, il **DOIT** être possible de préciser la longueur maximale acceptable du texte du message.
- 6.2.30 Il **DOIT** être possible de sélectionner l'action correctrice d'un texte de message trop long : tronquer (couper), segmenter, ou rejeter.
- 6.2.31 Pour les messages ravagés reçus par le système (par ex. messages qui ont un format de message non valide ou qui contiennent des caractères ou séquence de caractères non valides), le système **DOIT** fournir des possibilités de corriger les messages, soit manuellement, soit automatiquement. Ces possibilités **DOIVENT** être spécifiées en détail dans l'offre.
- 6.2.32 Le système **DOIT** être capable de générer et de traiter automatiquement les messages de service RSFTA ; par exemple dans le cas de réception interrompue de messages, le système **DOIT** automatiquement demander la répétition des messages manquants.
- 6.2.33 Cette manière de générer et de traiter automatiquement ces messages de service **DOIT** être configurable par voie ou circuit de communication. Ces possibilités **DOIVENT** être spécifiées en détail dans l'offre.
- 6.2.34 Le système **DOIT** pouvoir faire une répétition automatique du message ou la liste des messages demandée à la suite d'une demande de répétition de message émise par un abonné.

- 6.2.35 Le système **DOIT** être capable de demander la répétition automatique d'une suite de messages manquants venant d'un abonné ou d'un centre correspondant.
- 6.2.36 Les messages répétés **DOIVENT** comporter la mention DUPE.
- 6.2.37 Le système **DOIT** être capable de gérer automatiquement les répétitions en masse de messages. Toutefois l'opérateur **DOIT** pouvoir demander la répétition des messages.
- 6.2.38 **Traitemet des messages AIDC** : Dans le cadre de la mise en œuvre des échanges de messages AIDC au niveau des centres ASECNA et avec les centres voisins non ASECNA, le système **DOIT** pouvoir traiter ce type de messages.
- 6.2.39 **Traitemet des messages SITA** : Le système **DOIT** pouvoir réceptionner et transmettre le message SITA Type B (BATAB, MATIP) et FANS1/A (CPDLC/ADS-C) à travers le réseau RSFTA/AMHS après avoir fait la conversion d'enveloppe et vice versa.
- 6.2.40 **Perte de message au sein du système** : Pour éviter une perte de message au sein du système, il **DOIT** s'établir un mécanisme d'autotest par le système qui vérifie qu'un message entrant avec son ERV CDU entrant a bien un ERV CDU sortant correspondant. Cette correspondance entre ERV CDU entrant et sortant peut être consulté par le superviseur au besoin.
- 6.2.41 Au cas où l'ERV CDU d'un message entrant n'a pas de correspondance en sortie, le système **DOIT** :
- réacheminer le message ou
 - interroger le superviseur pour vérifier l'anomalie présente pour que le message ne s'évanouisse pas dans le système.

6.3 Procédures Contrôle de qualité des OPMET

Validation des données OPMET

- 6.3.1 Le système de commutation de messages du centre national OPMET ou AMBEX **DOIT** détecter et envoyer en correction, sans modification automatique, les messages erronés reçus. Il s'agit uniquement des éléments figurant dans les en-têtes des bulletins OMM, telles que les indicateurs d'emplacement ou les heures d'observation.
- TT : type de message, composé de deux caractères alphabétiques normalisés.
 - AA : indicateur d'emplacement géographique, composé de deux caractères alphabétiques normalisés.
 - li : nombre composé de deux chiffres utilisé pour différencier les bulletins. Il varie de 01 à 99.
 - CCCC : indicateur d'emplacement de l'OACI, composé de quatre caractères alphabétiques normalisés.
 - YYGGgg : groupe date – heure du bulletin, doit être configuré de manière à valider l'heure actuelle.
 - BBB : Groupe facultatif. Son utilisation doit se conformer à la réglementation de l'OMM et doit être générée automatiquement par le système.
- 6.3.2 Le système de commutation de messages du centre **DOIT** valider les syntaxes et préfixes des bulletins ci – après :
- TT = SA: METAR, METAR COR
 - TT = SP: SPECI, SPECI COR
 - TT = FT: TAF, TAF AMD, TAF COR
 - TT = WS : SIGMET

- TT = FV : Avis de cendres volcaniques
- TT = FK : Avis de cyclone tropical

6.3.3 Méthodes de Contrôle de Qualité

DONNEES OPMET	DEFINITION DES ELEMENTS	METHODES DE CONTROLE
METAR METAR COR SPECI (SA, SP)	<ul style="list-style-type: none"> • AHL • Nom du code • Indicateur d'emplacement OACI du générateur • Date/heure d'observation 	<ul style="list-style-type: none"> – Vérification de logiciel – Validation du Manuel – Contrôles de qualité périodiques et de l'indice de performance (IP)
TAF TAF AMD TAF COR (FT)	<ul style="list-style-type: none"> • AHL • Nom du code • Nom de la FIR ou le CTA pour lequel le message a été émis • Indicateur d'emplacement OACI du CVM transmettant le message • Groupe date/heure indiquant la période de validité 	<ul style="list-style-type: none"> – Vérification de logiciel – Validation du Manuel – Contrôles de qualité périodique et des SIGMET
SIGMET (WS, WC, WV)	<ul style="list-style-type: none"> • AHL • N° de séquence du SIGMET • Indicateur d'emplacement OACI du générateur • Date/heure d'émission • Date/heure de début, heure de fin de la période à laquelle la prévision se réfère. 	<ul style="list-style-type: none"> – Vérification de logiciel – Validation du Manuel – Contrôles de qualité périodiques et de l'indice de performance (IP)
Avis de cendres volcaniques (FV)	<ul style="list-style-type: none"> • Type de message • Date/heure d'émission • Indicateur d'emplacement ou nom du VAAC transmettant le message 	<ul style="list-style-type: none"> – Vérification de logiciel – Validation du Manuel – Contrôles de qualité périodiques des VA et avis en provenance de FKKD.
Avis de cyclone tropical (FK)	<ul style="list-style-type: none"> • Type de message • Date/heure d'émission • Indicateur d'emplacement ou nom du TCAC transmettant le message 	<ul style="list-style-type: none"> – Vérification de logiciel – Validation du Manuel – Contrôles de qualité périodiques des TC et avis en provenance de FMCN.

N.B : Aucun contrôle de qualité sera appliqué sur les messages « AVISIG »

Contrôle des données OPMET régulières

6.3.4 Indice de Conformité : L'Indice de Conformité AMBEX **DOIT** être calculé à partir de :

$$V_{Bul\ conformité} = \frac{Nbre\ de\ messages\ reçus\ pour\ un\ bulletin}{Nbre\ de\ messages\ requis\ pour\ un\ bulletin}$$

6.3.5 La détermination de l'indice de conformité est effectuée comme suit :

- nombre total des messages reçu pour un bulletin AMBEX au cours de la période de contrôle, y compris les messages dans les bulletins de retard.
- Corrections et amendement des bulletins, messages transmis, seront supprimés.

6.3.6 **Indice de Disponibilité** : L'Indice de disponibilité mesure la couverture actuelle de la distribution OPMET par rapport aux besoins des échanges AMBEX. La détermination de l'indice de disponibilité **DOIT** être effectuée sur une base quotidienne à partir des données saisies au cours de la période de contrôle. Si au moins un message non – NIL est reçu de l'aérodrome au cours de la période de 24 heures, cet aérodrome est considéré comme ayant été disponible.

6.3.7 L'indice journalier de la disponibilité d'un bulletin **DOIT** être calculé comme suit :

$$V_{Bul\ disponibilité} = \frac{Nbre\ d'aérodromes\ pour\ lesquels\ un\ ou\ plusieurs\ types\ de\ données\ sont\ reçus}{Nbre\ d'aérodromes\ requis\ dans\ le\ bulletin}$$

6.3.8 **Indice de Régularité** : L'Indice de régularité mesure la cohérence du nombre de messages fournis par un aérodrome. Le calcul de l'indice de régularité suppose que le nombre de messages suit une distribution normale et une tentative de déterminer les caractéristiques de distribution (moyenne et écart-type) à partir d'un ensemble de données. Ces caractéristiques sont utilisées pour déterminer si le nombre de messages issu d'un aérodrome est « normal ».

6.3.9 En désignant la moyenne et l'écart-type par μ et σ , un seuil de nombre (τ) peut être établi comme :

$$(\tau) = \mu - \sigma$$

6.3.10 Le seuil est la caractéristique d'un aérodrome. Si le nombre de messages journaliers atteint ou dépasse le seuil, il est considéré comme « normal ».

6.3.11 L'indice de régularité journalier d'un bulletin **DOIT** être calculé comme suit :

$$V_{Bul\ régularité} = \frac{Nbre\ d'aérodromes\ pour\ lesquels\ le\ nombre\ de\ messages\ est\ égal\ ou\ supérieur\ au\ seuil}{Nbre\ d'aérodromes\ requis\ dans\ le\ bulletin}$$

Contrôle des données OPMET non – régulières

6.3.12 Le contrôle des données OPMET non – régulières **DOIT** être effectué pour les bulletins de type FK, FV, WC, WS et WV.

6.3.13 Les résultats de contrôle **DOIVENT** être présentés dans un format orienté bulletin, une ligne par bulletin en indiquant l'en-tête abrégé (TTAAii CCCC YYGGgg), la FIR/UIR concernée, heure de réception et le centre générateur.

6.3.14 Le tableau ci-après donne un exemple des formats fichiers résultants de contrôle des données OPMET non – régulières :

TT	Aaii	CCCC	YYGGgg	FIR/UIR	HEURE Rx	EXPEDITEUR
WS	CG31	FCBB	270904	FCCC	270905	FCBBPRVI
WS	NR	DRRN	270941	DRRR	270943	FTTJYMYX

WS	PF21	NTAA	271004	NTTT	271004	NTAAYMYX
WS	IN90	VIDP	271000	VIDP	271007	VECCYMYX
WS	BW20	VGZR	271100	VGZR	271030	VGZRYMYX
WS	CI31	RCTP	271150	RCTP	271150	RCTPYMYX
WS	MS31	WMKK	272013	WBFC	272013	WMKKYMYX
WS	CI35	ZGGG	272225	ZGZU	272228	ZGGGYZYX
FV	AU01	ADRM	270323		270330	YMMCYMYX
FV	CM20	FKKD	270426		270425	FKKDYMYX
FK	PQ30	RJTD	270500		270504	RJTDYMYX

6.3.15 Explication du tableau :

- TT : Type de bulletin FK, FV, WC, WS, WV
- Aaii : Identification du bulletin
- CCCC : Centre de compilation
- YYGGgg : Heure de compte rendu
- FIR/UIR : Indicateur d'emplacement OACI de la FIR/UIR ou espace (4 caractères)
- HEURE Rx : Heure de réception
- EXPEDITEUR : Adresse de l'expéditeur

6.3.16 Exemples de Résultats de Contrôle – Calcul de l'Indice de Performance (IP)

6.3.17 Les tableaux suivants présentent les valeurs des Indices de conformité, de disponibilité et de régularité des bulletins OPMET :

TABLEAU IC	Indice de Conformité		
	SA	FT	FC
AE31 VECC	0.81	--	
AS31 VABB	--	0.99	
AS31 VTBB	0.96	0.99	
SA32 VABB	--	0.98	
A32 VTBB	--	0.85	
AU31 YBBN	1.00	0.99	0.97

TABLEAU ID	Indice de Disponibilité		
	SA	FT	FC
AE31 VECC	0.98	--	
AS31 VABB	--	1.00	
AS31 VTBB	0.99	1.00	
SA32 VABB	--	0.99	

A32 VTBB	--	0.96	
AU31 YBBN	1.00	1.00	1.00

TABLEAU IR	Indice de Régularité		
	SA	FT	FC
AE31 VECC	0.86	--	
AS31 VABB	--	0.96	
AS31 VTBB	0.93	0.96	
SA32 VABB	--	0.96	
A32 VTBB	--	0.96	
AU31 YBBN	0.90	0.90	0.96

Note : les résultats en pointillés (--) indiquent qu'aucun compte rendu de ce type (SA ou FT) n'est requis

6.4 Traitement des messages AMHS/X.400

- 6.4.1 Le système **DOIT** pouvoir réceptionner et transmettre les messages électroniques destinés aux services ATS, respectant le format AMHS.
- 6.4.2 Les systèmes **DOIVENT** permettre également le traitement des messages AMHS de base et AMHS étendu selon l'Annexe 10 Volume 2 de l'OACI.
- 6.4.3 Le système **DOIT** être configurable pour pouvoir échanger les messages via le réseau AMHS/X.400.
- 6.4.4 Le système **DOIT** mettre en œuvre les fonctions du service de messagerie ATS tel que défini dans le sous-volume 3.1 des SARP ATN.
- 6.4.5 Le système **DOIT** pouvoir communiquer avec d'autres systèmes AMHS/X.400 via le protocole X.400 et les services de transport suivants :
 - TP0/RFC1006/TCP/IP (IPv4),
 - TP0/RFC2126/TCP/IP (IPv6)
- 6.4.6 Le système **DOIT** fournir une interface pour connecter les systèmes locaux en utilisant le protocole X.400 P3 sur TP0/RFC1006/TCP/IP
- 6.4.7 La configuration des circuits AMHS/X.400 (i.e. une connexion AMHS/X.400 adjacente) utilisant un des services de transport mentionnés ci-dessus **DOIT** être possible sans que l'on ait besoin de redémarrer le système.
- 6.4.8 Une connexion AMHS/X.400 **DOIT** fonctionner indépendamment des autres connexions sans affecter leurs modes de fonctionnement.

6.5 AMHS Etendu

- 6.5.1 Tous les systèmes fournis dans le cadre du présent projet **DOIVENT** être conforme aux exigences pertinentes relatives à l'AMHS de base et étendu.
- 6.5.2 Les fonctionnalités AMHS étendu des systèmes **DOIVENT** comprendre entre autres :
 - Utilisation des Fichiers de Transfert (FTBP) : cette fonctionnalité DOIT permettre le transfert direct des données binaires entre utilisateurs AMHS. Le soumissionnaire DOIT inclure dans l'architecture du système une protection contre les virus associée aux serveurs AMHS, aux postes utilisateurs (UA) et aux postes de supervision du trafic.
 - Utilisation des Extensions d'En-tête IPM (IHE). Cette fonctionnalité utilise les champs de message standard en lieu et place des en-têtes spécifiques des messages ATSMHS lesquelles exigées dans l'AMHS de base.
 - Sécurité AMHS (SEC) : Cette fonctionnalité permet de supporter la politique de sécurité de l'AMHS et fournit l'authentification du message d'origine et l'assurance de l'intégrité du contenu du message entre utilisateurs AMHS.
- 6.5.3 Utilisation de l'annuaire : Cette fonctionnalité permet de supporter l'annuaire ATN à travers l'utilisation du répertoire de l'Agent Utilisateur contenu dans le système AMHS final.
- 6.5.4 La mise en œuvre de l'Agent Utilisateur ATS ou Serveur AMHS **DOIT** être conforme à la Doc 9880 Partie IIB[5] de l'OACI afin de supporter et fournir les fonctionnalités de l'AMHS étendu ci-dessus.

6.6 Passerelle de messagerie RSFTA/AMHS

- 6.6.1 Le système **DOIT** être configurable pour pouvoir fournir les services d'une passerelle entre les services de messagerie RSFTA et AMHS/X.400 tels que définis par l'OACI.
- 6.6.2 La passerelle RSFTA/AMHS DOIT supporter les schémas d'adressage XF, AF, MF, and CAAS avec interpolarité entière entre ces schémas d'adressage.
- 6.6.3 Pour tous les messages qui ont été commutés à travers la passerelle RSFTA/AMHS, il **DOIT** être possible d'afficher l'historique complet des messages (messages entrants, journal, messages sortants).
- 6.6.4 En plus des spécifications des SARP_s ATN, les événements de la passerelle RSFTA/AMHS **DOIVENT** être tracés et archivés :
 - MTA-Bind – achèvement réussi,
 - MTA-Bind – erreur, et
 - MTA-unbind.
- 6.6.5 Il DOIT être possible de configurer l'équivalence des priorités RSFTA et AMHS/X.400 (par ex. priorité « SS » correspond à la priorité « Urgent »).
- 6.6.6 La passerelle RSFTA/AMHS DOIT pouvoir transformer des messages AMHS/X.400 avec jusqu'à 512 adresses de destinataires en nombre équivalent de messages RSFTA.
- 6.6.7 La passerelle RSFTA/AMHS DOIT mettre en œuvre une vérification inversée pour la conversion d'adresses pour détecter les incohérences.
- 6.6.8 Durant la phase de transition du RSFTA vers l'AMHS l'interopérabilité entre les deux réseaux **DOIT** être atteint par l'utilisation de la passerelle RSFTA/AMHS.
- 6.6.9 L'interconnexion des systèmes qui seront fournis dans le cadre du présent projet avec les centres RSFTA ne disposant pas encore des capacités de traitement AMHS, **DOIT** se faire par l'intermédiaire de la passerelle RSFTA/AMHS.
- 6.6.10 Pour des centres disposant des capacités de traitement AMHS, l'interconnexion avec les centres du présent projet **DOIT** se faire sur la base du protocole ATN/IPS (IP version 4 ou 6).

6.7 Routage

- 6.7.1 À part le routage RSFTA -AMHS/X.400 à adresses spécifiques, le système **DOIT** fournir des fonctions supplémentaires de routage à base de circuit :
 - Copier des circuits sortants vers d'autres circuits sortants (applicable aux circuits RSFTA),
 - Mettre en Pause (blocage des messages dans la file d'attente de la transmission) des circuits (applicable pour les circuits RSFTA et AMHS/X.400),
 - déroutement permanent des circuits (applicable pour les circuits RSFTA et AMHS/X.400),
 - déroutement automatique programmable avec option paramétrable.
- 6.7.2 Une table de routage pour tous les indicateurs de destinataire **DOIT** être programmée et sauvegardée dans le système.
- 6.7.3 La table de routage **DOIT** être programmée par l'administrateur du système de supervision et peut être modifiable par l'administrateur et le superviseur. Cette table est divisée en deux parties :

- la table de direction qui fait la correspondance entre l'indicateur de destination et la direction principale de sortie du système ainsi que la direction de déroutement en cas de coupure de la direction principale. Chaque direction possède un indicateur principal.
 - la table des adresses collectives qui fait la correspondance entre l'adresse collective donnée et la liste des adresses individuelles affectées à cette adresse collective.
- 6.7.4 Le système **DOIT** pouvoir effectuer des copies selon des critères suivants : copie par direction, copie par priorité, copie par indicateur et la copie par combinaison indicateur et ordre de priorité.
- 6.7.5 Le système **DOIT** pouvoir exécuter :
- La copie par circuit ou direction (circuits internationaux, nationaux et locaux) ;
 - La copie par indicateurs (internationaux hors responsabilité du Centre, abonnés locaux) ;
 - La copie par type de message FPL, NOTAM, METAR, TAF, etc. (abonnés locaux) ;
 - La copie par la combinaison des trois critères précédents.
- 6.7.6 Le système **DOIT** pouvoir exécuter :
- Le déroutement de circuit ou direction (circuits internationaux, nationaux et locaux) ;
 - Le déroutement par indicateurs (internationaux hors responsabilité du Centre, abonnés locaux) ;
 - Le déroutement par type de message FPL, NOTAM, METAR, TAF, etc. (abonnés locaux) ;
 - Le déroutement par la combinaison des trois critères précédents.
- 6.7.7 **Déroutement par direction** : le système **DOIT** pouvoir exécuter le déroutement d'une direction de sortie donnée vers une autre direction automatiquement et sans intervention du superviseur dès la détection d'une coupure de la liaison principale mais avec émission d'un témoin à l'écran de supervision si cette fonction a été programmée par le superviseur du système dans la table de routage. Sinon, le système **DOIT** pouvoir avertir le superviseur par un signal pour qu'il puisse programmer le déroutement d'une façon manuelle.
- 6.7.8 **Déroutement par indicateur** : le système **DOIT** pourvoir exécuter le déroutement d'un message sortant et sélectionner à partir d'un ou plusieurs indicateurs particuliers d'une direction de sortie vers une ou plusieurs directions données.
- 6.7.9 **Interruption de circuit** : Lorsqu'un circuit est interrompu et qu'il existe une voie de déroutement, les derniers numéros de voie émis et reçus **DOIVENT** être échangés entre les stations intéressées. Ces échanges seront effectués sous la forme de messages de services normatifs de l'OACI (CF Annexe 10 volume II)
- 6.7.10 **Reconnaissance de la nature d'un message** : Pour les besoins de l'exploitation en matière de suivi de disponibilité des services fournis aux abonnés, le protocole d'échange de message **DOIT** pouvoir analyser au moins la première ligne des messages OACI afin de reconnaître sa nature (FPL, NOTAM, SVC, CNL, etc.).
- 6.7.11 **Traitemennt des messages NOTAM** : Les systèmes **DOIVENT** pouvoir traiter en procédure OACI sur le RSFTA ou l'AMHS, la distribution des NOTAM/SNOWTAM/ASHTAM conformément au système de distribution prédéterminée (adresses collectives XXZZYNXX).

6.7.12 **Déroutement par nature** : Le système **DOIT** pouvoir effectuer des déroutements selon les critères suivants : déroutement global, déroutement par direction, déroutement global par priorité, déroutement par direction et par priorité.

6.7.13 **Copie par nature** : Le système **DOIT** pouvoir effectuer des copies par nature selon les critères suivants : copie globale, copie de message d'une direction, copie globale par priorité, copie par direction et par priorité.

6.8 Journalisation, récupération et suivi des messages

6.8.1 Le système **DOIT** satisfaire aux exigences d'archivage et de récupération à des fins d'investigations et d'enregistrements comme indiqué dans l'annexe 10, Volume II de l'ICAO et des SARPs ATN.

6.8.2 Le système **DOIT** archiver le texte complet de chaque message tel qu'il est reçu par le système. Ceci s'applique aussi aux messages AMHS/X.400 reçus par le système.

6.8.3 Cependant, pour pouvoir faire face à une augmentation potentielle de la taille des messages AMHS/X.400 dans le futur, il **DOIT** être possible de limiter la taille du texte de messages AMHS/X.400 journalisés par le biais d'un paramètre de configuration (i.e. seuls les octets principaux du texte du message doivent être journalisés).

6.8.4 La base de données d'archivage des messages **DOIT** fournir un historique contenant des informations qui indiquent si les messages donnés et/ou les adresses des messages ont été interrompus (pause) et/ou déviés en cours du traitement des messages.

6.8.5 Si plusieurs opérations de pause ou de déviation sont appliquées à un message donné ou à ses destinataires, le journal des messages **DOIT** fournir un historique des opérations allant jusqu'à une profondeur raisonnable (i.e. seules les dernières n opérations sont journalisées).

6.8.6 **Recherche d'un ou de groupe de messages archivés** : Pour les besoins de l'exploitation, on consulte souvent l'archivage électronique pour le retraitement (retransmission, correction, recherche pour preuve, etc.). Pour ce faire, le système **DOIT** permettre de pouvoir faire des recherches selon les critères suivants :

- indicateurs d'adresse (ligne d'adresse),
- date de l'origine,
- indicateur d'origine,
- intervalle jour/heure/minute de réception,
- intervalle jour/heure/minute de transmission,
- ERV CDU de réception,
- Numéro de voie de réception,
- ERV CDU de transmission,
- Numéro de voie de transmission,
- ERV ou numéro de voie de réception avec intervalle jour/heure/minute de réception,
- ERV ou numéro de voie de transmission avec intervalle jour/heure/minute de transmission,
- créés par les superviseurs avec intervalle jour/heure/minute de création,
- la nature de message reçu (SVC, FPL, NOTAM,...) avec intervalle jour/heure/minute de réception,
- la nature de message transmis (SVC, FPL, NOTAM,...) avec intervalle jour/heure/minute de transmission

- Composition de plusieurs critères (indicateurs/date/heure /nature/ERV ou numéro de voie avec ou sans CDU).

Note : Les messages déroutés ainsi que les messages copiés seront renseignés avec mention de la voie déroutement et de la voie de copie.

6.8.7 Il **DOIT** être possible de récupérer des messages à partir de la base de données en utilisant au moins les critères suivants de sélection des messages et toutes combinaisons de ceux-ci (au moyen d'expressions booléennes "and", "or", "not"):

- Circuits AFTN et AMHS/X.400 entrants,
- Circuits AFTN et AMHS/X.400 sortants,
- Identificateur in/out de la bande AFTN,
- numéro de séquence in/out de la bande AFTN,
- Priorité AFTN et AMHS/X.400,
- Destinataires AFTN et AMHS/X.400,
- temps de classement AFTN,
- Initiateur AFTN et AMHS/X.400.

6.8.8 Modèles de texte des messages AFTN (y compris les caractères génériques de recherche), il **DOIT** être possible de configurer plus d'un seul modèle de texte et de les combiner par des expressions booléennes ("and", "or", "not")

6.8.9 Catégorie de messages AFTN (modèles de texte configurables, qui sont trouvés dans la limite des 16 premiers caractères du texte de message AFTN), il **DOIT** être possible de configurer plusieurs catégories et les combiner par des expressions booléennes ("and", "or", "not")

6.8.10 Il **DOIT** être possible de suivre le flux de messages (journal) de tous les messages traités par le système. Par exemple, commençant par un message donné reçu par le système, il doit être possible d'effectuer un suivi aval immédiat de tous les messages transmis par le système qui en résultent. Ceci s'applique en particulier aux messages transportés à travers la passerelle AFTN/AMHS. En particulier, il **DOIT** être possible de suivre, directement à partir des messages reçus en AMHS/X.400, aux messages transmis en AFTN qui en résultent.

6.8.11 La base de données d'archivage des messages **DOIT** contenir des messages pour une période configurable d'au moins trois (3) mois.

6.8.12 La période maximale **NE DOIT PAS** être limitée par le logiciel, et ne doit être contrainte que par configuration ou par les ressources système disponibles.

6.8.13 Il **NE DOIT PAS** être possible de supprimer un message échangé et archivé dans le système.

6.8.14 Les données de haute priorité (nécessitant une réponse instantanée à une requête) **DOIVENT** être stockées en mémoire vive. La capacité de la mémoire vive **DOIT** être suffisante pour permettre la gestion de ces données de haute priorité.

6.8.15 Les actions « opérateurs » (messages saisis, corrigés, ..., alarmes, etc.) ainsi que tous les messages **DOIVENT** être sauvegardés sur disques durs pendant au moins 90 jours.

6.8.16 Au-delà, les messages **DOIVENT** continuer à être disponibles, avec leurs informations de réception et transmission, jusqu'à la limite de capacité des disques durs prévus à cet effet.

6.8.17 Leur stockage, sous forme de bases de données, **DOIT** permettre d'accéder au journal complet des quatre-vingt-dix (90) derniers jours avec un temps de réponse transparente et une utilisation intuitive.

N.B : On doit avoir la traçabilité des actions opérées à chaque moment par chaque opérateur.

- 6.8.18 L'archivage des messages **DOIT** s'effectuer sur demande (par accès sécurisé) et automatiquement sur supports optiques réinscriptibles (par gravure sur DVD, sinon sur CD), clés USB et disques durs selon la périodicité choisie (horaire, journalière, hebdomadaire et mensuelle) et selon la capacité du support d'archivage.
- 6.8.19 Les requêtes **DOIVENT** permettre l'extraction des données choisies sous différentes formes conviviales et classiques (tableaux Excel, ...).
- 6.8.20 Le système **DOIT** être capable de détecter la disponibilité du support de stockage et d'indiquer la disponibilité estimée d'enregistrement restant en capacité.
- 6.8.21 Le choix du support de stockage **DOIT** être possible chaque fois que le « Superviseur » enverra une requête pour des messages vieux de plus de 90 jours. Le type de requêtes sera complet (par types, messages, corrigés, SVC, priorités ; par adresse ; chronologiquement et par numéro de séquencement ; etc.).
- 6.8.22 Traçabilité d'un message de nature bien définie (Cf. annexe C) : Les différentes colonnes du tableau du résultat **DOIVENT** être des colonnes actives et en cliquant sur une de ces colonnes actives, le résultat sera arrangé en suivant l'ordre croissant des données dans cette colonne.

6.9 Répétition des messages

- 6.9.1 Le système **DOIT** fournir les possibilités de répéter les messages RSFTA à partir de la base de données d'archivage des messages.
- 6.9.2 Il **DOIT** être possible de sélectionner des messages pour répétition en utilisant les mêmes critères de sélection et de combinaison des messages comme indiqué dans la section 6.7.
- 6.9.3 Il **DOIT** être possible de répéter les messages vers leurs destinations d'origine (i.e. vers le même partenaire de communication auquel les messages ont été transmis avant) et de réacheminer les messages (i.e. rentrer les messages dans le processus d'acheminement).
- 6.9.4 Pour protéger les partenaires de communication de la surcharge, le système **DOIT** être capable de permettre à l'opérateur de contrôler la charge des répétitions de messages (par ex. en permettant l'opérateur d'émettre la répétition en masse des messages).

6.10 Gestion des Files d'attente

- 6.10.1 Le système **DOIT** gérer des files d'attentes de messages pour les circuits RSFTA et AMHS/X.400
- Pour les messages sortants « en attente », qui attendent la transmission,
 - Pour les messages sortants « en pause », qui sont délibérément bloqués dans la file d'attente des messages,
 - Pour les messages sortants « trop volumineux », qui ne peuvent pas être transmis parce que leurs longueurs dépassent la limite autorisée (applicable seulement pour les circuits RSFTA),
 - Pour les messages sortants « déroutés », qui ne peuvent pas être transmis parce qu'ils sont déroutés (source = destination) (applicable seulement pour les circuits RSFTA),
 - Pour les messages sortants « non-routable » qui n'ont pas de route valide (applicable seulement pour les messages RSFTA).
- 6.10.2 Pour les messages « en attente », « en pause », « trop volumineux » et « déroutés », le système **DOIT** fournir des files d'attentes séparées des messages pour chaque circuit.

- 6.10.3 Il **DOIT** être possible d'inspecter les files d'attentes de messages séparément. Après sélection d'un message donné, le système **DOIT** afficher de manière appropriée les messages contenus dans la file d'attente.
- 6.10.4 Il **DOIT** être possible d'afficher les messages contenus dans une file d'attente spécifique à un circuit selon l'état de leur traitement ("en attente", "en pause", "trop volumineux" "déroutés").
- 6.10.5 Il **DOIT** être possible de sélectionner des messages contenus dans une file d'attente en utilisant les mêmes critères de sélection et de combinaison des messages.
- 6.10.6 Le système **DOIT** fournir des moyens de configurer les seuils des files d'attente en termes du "nombre de messages dans une file d'attente", et les délais de transit des messages. Les délais de transit des messages **DOIT** être configurable par priorité de messages RSFTA ou AMHS/X.400 (par exemple délai de transit du message "10 minutes" pour AMHS/X.400, priorité du message "urgent"). Lorsque les seuils des files d'attente sont dépassés ou les délais de transit des messages ont expiré, le système **DOIT** informer l'opérateur des files d'attentes correspondantes par le biais d'alertes.

6.11 Création et transmission des messages

- 6.11.1 **Edition d'un message**: La Crédit d'un message **DOIT** être facilitée par l'utilisation de formulaires modèles modifiables par le superviseur, avec traitement de texte et présentation de listes de choix ; le format du message **DOIT** être vérifié automatiquement lors de la saisie et avant transmission.
- 6.11.2 Le système **DOIT** fournir une fonction interne de création de messages RSFTA (Éditeur de message RSFTA) avec les caractéristiques suivantes :
- Entrée pilotée par menu des en-têtes RSFTA (jusqu'à 21 adresses, priorité, informations facultatives d'en-têtes) et du texte du message ;
 - Des mécanismes de contrôle en ligne, par exemple la saisie de caractères ou séquences de caractères non-autorisés ne doivent pas être possible ;
 - Indication en ligne de la longueur du texte du message ;
 - Vérification syntaxique complète du message avant l'envoie.
- 6.11.3 Le système **DOIT** fournir une fonction interne de création de messages AMHS (Agent utilisateur AMHS) conformément aux SARPs ATN de l'OACI avec des fonctions de contrôle automatique.
- 6.11.4 Il **DOIT** être possible d'enregistrer le message créé (RSFTA et AMHS) sous un nom librement définissable (modèle) pour une réutilisation ultérieure. Plusieurs modèles doivent être possibles.
- 6.11.5 Le système **DOIT** offrir la possibilité de créer les boîtes aux lettres ou circuits RSFTA et AMHS qui permettent d'envoyer les messages directement à l'opérateur du système.
- Les boîtes aux lettres ou circuits **DOIVENT** être directement visibles et **DOIVENT** indiquer le nombre de messages en attente.
- 6.11.6 Il **DOIT** être possible de configurer les boîtes aux lettres ou circuits avec des attributs d'alertes visibles et sonores. Il **DOIT** être possible d'attribuer différentes couleurs à diverses sévérités des alertes.
- 6.11.7 Il **DOIT** être possible d'utiliser les boîtes aux lettres (comme les circuits) comme des destinations dans les tables de routage RSFTA et X.400.

6.11.8 Il **DOIT** être possible d'accéder directement aux boîtes aux lettres pour analyse (afficheur des messages).

6.11.9 Il **DOIT** être possible de charger les messages d'une boîte aux lettres à l'éditeur de messages interne RSFTA ou l'agent utilisateur AMHS pour un traitement avancé.

6.11.10 Il **DOIT** être possible de générer un message de réponse à partir d'un message de la boîte aux lettres (adresse de destination = expéditeur).

6.12 Circuits générateurs de messages de tests RSFTA

6.12.1 À part la fonction de test des messages RSFTA en conformité avec l'Annexe 10 de l'ICAO, le système **DOIT** fournir une possibilité plus universelle de générer des messages RSFTA à des fins de tests.

6.12.2 Il **DOIT** être possible de créer des circuits chargés de la conduite de tests des messages RSFTA qui permettent de générer et insérer des messages RSFTA dans le système (jusqu'à 21 adresses, priorité, texte de message) de longueurs aléatoires ou fixes et une fréquence variable,

- Insérer un nombre défini de messages RSFTA,
- Insérer en permanence des messages de test RSFTA,
- agir comme un récepteur de messages pour les messages RSFTA entrants,

6.12.3 Il **DOIT** être possible d'activer et de désactiver les circuits générateurs de messages d'essai.

6.12.4 Le système **DOIT** pouvoir traiter plusieurs circuits générateurs de messages d'essai en même temps.

6.13 Synchronisation du système

6.13.1 Les systèmes **DOIVENT** être synchronisés à la source d'horloge disponible au niveau de chaque centre. Pour ce faire le système **DOIT** disposer d'une interface de synchronisation horaire.

6.13.2 Le soumissionnaire **DOIT** s'assurer de la disponibilité de ports au niveau des systèmes de synchronisation horaire de chaque centre. En cas d'indisponibilité le soumissionnaire **DOIT** proposer la possibilité d'extension de la capacité en fonctionnement du système de synchronisation horaire afin d'intégrer ce nouveau besoin. Il ne s'agit pas de fournir de nouveaux systèmes de synchronisation horaire dans ce projet mais de procéder à des mises à niveau au besoin, en cas de limitation en termes de capacité afin de permettre la synchronisation des commutateurs de chaque centre.

6.13.3 La synchronisation **DOIT** servir à l'horodatage des messages, des fichiers statistiques, des alarmes et des événements, etc.

6.13.4 En cas de panne du système de synchronisation horaire ou l'interruption de la liaison horaire, le système **DOIT** utiliser l'horloge interne sans inconvénient majeur du point de vue opérationnel.

6.13.5 En ce qui concerne le site de Malabo, les soumissionnaires **DOIVENT** proposer un système de synchronisation horaire et qui **DOIT** prendre en compte l'ensemble des systèmes opérationnels à synchroniser dans le centre.

6.13.6 Pour les autres centres, en cas d'indisponibilité de port au niveau des systèmes de synchronisation horaire, les soumissionnaires **DOIVENT** proposer les possibilités d'extension de ces systèmes horaires afin d'intégrer le nouveau besoin.

6.13.7 L'ASECNA assistera l'adjudicataire lors des travaux d'installation relatifs à la synchronisation des systèmes AMHS aux systèmes horaires existants et déjà opérationnels sur les sites.

6.14 Formats de données

6.14.1 Les Commutateurs RSFTA/AMHS **DOIVENT** être capable de traiter et d'acheminer entre autres, les types de données suivants :

- Données alphanumériques,
- Données binaires
- Données graphiques

6.14.2 Les systèmes **DOIVENT** pouvoir effectuer la conversion des messages METEO et OACI du format ASCII en format XML et vice-versa.

6.14.3 Les documents de l'OACI et de l'OMM définissent les formes et séquences des parties composant les données à transmettre (Annexe 10 volume II et Manuel SMT N°386).

6.14.4 En plus des formats énumérés au § 6.2.7, les Commutateurs RSFTA/AMHS **DOIVENT** être capable de traiter les données météorologiques (METAR, TAF, SPECI, SIGMET, AIRMET, etc.) servant d'appui à la navigation aérienne selon le modèle d'échange d'informations d'information météorologiques de l'OACI appelé IWXXM (ICAO météorologique information exchange model).

6.14.5 La référence pour l'IWXXM **DOIT** comprendre tous les éléments d'information pertinents au remplacement des codes alphanumériques classiques. Les codes alphanumériques traditionnels dont il est question sont les suivants :

- METAR (y compris TREND) ;
- SPECI (y compris TREND) ;
- TAF ;
- SIGMET.

6.14.6 Les messages d'observations régulières et spéciales locales **DOIVENT** être établis en langage clair abrégé, de façon conforme au format présenté au Tableau A3-1 de l'annexe 3.

6.14.7 Les METAR et les SPECI **DOIVENT** être établis de façon conforme au format présenté au Tableau A3-2 de l'annexe 3 et communiqués dans les formes symboliques METAR et SPECI prescrites par l'OMM.

Note. — Les formes symboliques METAR et SPECI figurent dans le Manuel des codes (OMM no 306), Volume I.1, Partie A — Codes alphanumériques.

6.14.8 Les systèmes **DOIVENT** être capable de diffuser les METAR et les SPECI diffusés sous forme numérique en plus d'être diffusés conformément au § 6.2.12.

6.14.9 Les METAR et les SPECI diffusés sous forme numérique **DOIVENT** être établis dans un format conforme à un modèle d'échange d'information interopérable à l'échelle mondiale et utiliseront un langage de balisage extensible (XML)/langage de balisage géographique (GML).

6.14.10 Les METAR et les SPECI diffusés sous forme numérique **DOIVENT** être accompagnés des métadonnées appropriées.

Note. — Des orientations sur le modèle d'échange d'information, les langages XML et GML et le profil de métadonnées figurent dans le Manuel sur l'échange numérique des informations météorologiques aéronautiques (Doc 10003).

6.14.11 Les systèmes **DOIVENT** être capables de traiter, le modèle d'échanges d'informations de vol FIXM.

6.14.12 Les systèmes **DOIVENT** être capables de traiter la version 4.0.0 ou la dernière version du modèle d'échanges des informations de vol FIXM

6.14.13 Les systèmes **DOIVENT** être capables de traiter aussi les formats AIXM des données aéronautiques en version 5.1 ou la version la plus récente.

6.14.14 Les METAR et les SPECI diffusés sous forme numérique **DOIVENT** être accompagnés des métadonnées appropriées.

Note. — Des orientations sur le modèle d'échanges d'informations, les langages XML et GML et le profil de métadonnées figurent dans le Manuel sur l'échange numérique des informations météorologiques aéronautiques (Doc 10003).

6.14.15 Les systèmes **DOIVENT** être capables de traiter, de transférer et d'utiliser les codes PBCS des plans de vol.

6.14.16 Le système **DOIT** offrir la possibilité aux usagers de l'espace aérien de renseigner les codes RCP/RSP des plans de vol conformément à l'approbation délivrée par l'autorité de régulation en rapport avec les opérations PBCS de son espace aérien.

6.14.17 Les systèmes **DOIVENT** être capables de traiter les plans de vol étendus qui sont une extension du plan de vol 2012 de l'OACI et permet les échanges des informations de trajectoire 4D entre les exploitants d'aéronefs (FOC) et ATM dans la phase de planification à court terme par le biais de services B2B basés sur le SWIM.

6.14.18 Le système **DOIT** permettre la conversion automatique des messages du format FPL étendu (FIXM 4.0.0) à l'actuel format FPL (2012) et vice-versa.

6.14.19 La conversion **DOIT** être configurable individuellement pour chaque liaison de communication. La liaison de communication doit être identifiée par son adresse RSFTA ou AMHS.

6.14.20 Le soumissionnaire **DOIT** indiquer comment la conversion est effectuée.

7 Principes de l'architecture du système

7.1.1 Il **DOIT** être possible d'intégrer facilement le système avec les systèmes existants. Les intégrations déjà effectuées sur les systèmes offerts **DOIVENT** être décrites dans l'offre.

7.1.2 Le système **DOIT** être modulaire de nature et, en utilisant des composants standards de l'industrie, fournit une combinaison flexible et extensible de composants, permettant la croissance ascensionnelle.

7.1.3 Des principes appropriés de développement logiciel **DOIVENT** fournir l'architecture modulaire exigée par le système.

7.1.4 L'intégration de nouveaux composants de messagerie **DOIT** être possible et abordable (par ex. Intégration de nouveaux composants de messagerie déclenchée par la mise en œuvre de l'AMHS).

7.1.5 Interfaces **de Communications** : Les systèmes **DOIVENT** disposer de types d'interfaces suivants : Asynchrones (V24), TCP/IP (Socket, FTP, X400, Email), Fax, RTC/GSM/LTE.

8 Gestion du système

8.1 Principes de Gestion du système

8.1.1 Le système **DOIT** mettre en œuvre un cadre de gestion du système conséquent pour la gestion unifiée de tous composants RSFTA et AMHS en une seule application, et fournir une interface de gestion du système qui supporte :

- La gestion de la configuration du système,
- La gestion des fonctions de traitement des messages,
- La gestion des fonctions système (réinitialisation, redémarrage, etc.),
- La surveillance, l'archivage, la récupération et la vérification des fautes et des situations d'erreurs rencontrées,
- La collecte des statistiques
- La gestion de la sécurité et le contrôle d'accès.
- Le principe de l'implémentation de la gestion du système DOIT être spécifié en détail dans l'offre.

8.2 Interface utilisateur (Supervision Opérationnelle – Postes Clients /UA)

8.2.1 L'opération et le contrôle du système et ses composants **DOIVENT** être fournis à travers une technologie d'interface graphique utilisateur (GUI) haut de gamme en couleur, basée sur WIMP (Fenêtres, icônes, menus, et pointeurs), et contrôlée par la souris et le clavier.

8.2.2 Le gestionnaire de fenêtres **DOIT** offrir la possibilité d'une personnalisation ergonomique.

8.2.3 Des échantillons de captures d'écran de la GUI (si disponibles) **DOIVENT** être fournis dans l'offre.

8.2.4 L'opérateur DOIT avoir accès à des informations d'aide contextuelle en ligne sur demande.

8.2.5 Les informations d'aide **DOIVENT** être en HTML et **DOIVENT** inclure des captures d'écran et des liens aux sujets pertinents pour une référence facile.

8.2.6 La nature de l'information fournie par l'aide en ligne **DOIT** être décrite dans l'offre. Des échantillons de captures d'écran de l'aide en ligne **DOIVENT** être fournis dans l'offre.

8.2.7 La position et la taille par défaut de chaque fenêtre **DOIVENT** être facilement ajustables individuellement.

8.2.8 Le système **DOIT** mettre en œuvre des vérifications syntaxiques et sémantiques pour éviter des entrées erronées par l'opérateur (par exemple, mauvaises touches, plage de données non valide, données incohérentes).

8.2.9 Le système **DOIT** éviter les incohérences qui résultent des collisions d'entrées lorsque plusieurs opérateurs sont actifs, agissant avec les mêmes droits.

8.2.10 Le système **DOIT** demander la confirmation de toute requête qui pourrait avoir un impact sur l'intégrité opérationnelle du système (par exemple arrêt du système).

8.2.11 Toutes les entrées de l'opérateur **DOIVENT** être archivés et disponibles pour récupération pour une période de temps configurable (pas moins d'un mois).

8.2.12 Il **DOIT** être possible d'activer les commandes système (par exemple arrêt du système), qui peuvent être entrées à travers la GUI, et aussi au moyen de scripts.

8.2.13 Il **DOIT** être possible de planifier l'exécution de ces scripts.

- 8.2.14 Comme alternative à l'utilisation des menus hiérarchiques, il **DOIT** être possible de naviguer directement aux objets pertinents à partir des couches hiérarchiques des menus afin de supporter l'utilisation intuitive du système et le fonctionnement efficace, mais aussi afin d'éviter des entrées erronées.
- 8.2.15 L'IHM **DOIT** fournir une barre d'outils avec des icônes graphiques pour accéder directement aux fenêtres et aux menus IHM les plus utilisées.
- 8.2.16 L'IHM **DOIT** fournir des menus contextuels qui affichent et permettent à l'utilisateur d'exécuter toutes les actions qui peuvent être effectuées sur un objet précédemment sélectionné (par exemple pour un circuit : "modifier", "activer/désactiver", "valeurs de diagnostic", "navigation", "récupération d'événements associés", etc.).
- 8.2.17 L'IHM **DOIT** être capable d'afficher l'état des files d'attentes sélectionnées dans un graphique à barres.
- 8.2.18 L'IHM des deux modules RSFTA et AMHS **DOIT** être unifié sur un écran principal. Le passage d'un module à un autre **DOIT** se faire à partir de l'écran principal sans avoir à fermer un module pour cliquer une autre afin d'ouvrir ou de lancer l'autre module.
- 8.2.19 L'IHM **DOIT** être conviviale, facile à utiliser et **DOIT** s'adapter au niveau de la compréhension des agents selon la fonction.
- 8.2.20 Toutes les fonctions **DOIVENT** être accessibles depuis l'écran (menu) principal.
- 8.2.21 La taille (police) des caractères **DOIT** être convenable.
- 8.2.22 Par ailleurs, pour permettre une meilleure exploitation du système, l'IHM graphique **DOIT** être en français.

8.3 Postes Utilisateurs

- 8.3.1 Le nombre et les emplacements des postes utilisateurs **NE DOIVENT PAS** être limités par le système. Chaque poste utilisateur **DOIT** pouvoir supporter toutes les fonctions de gestion du système ; cette possibilité pouvant être restreint que par l'administrateur du système pour des questions de sécurité.
- 8.3.2 Il **DOIT** être possible d'exécuter plusieurs applications système d'un utilisateur sur la même plateforme matérielle (par ex. une application qui fait fonctionner le système de supervision, et une application pour faire fonctionner l'application utilisateur en parallèle sur même poste physique de l'utilisateur).
- 8.3.3 L'offre **DOIT** décrire en détail comment configurer et utiliser un tel parallélisme.
- 8.3.4 Une panne d'équipement du poste utilisateur **NE DOIT PAS** affecter la fonctionnalité du reste du système.
- 8.3.5 Les données ou messages en cours de traitement sur le poste utilisateur en panne **NE DOIVENT PAS** être perdus, dupliqués, corrompus ou falsifiés en quelque manière que ce soit.
- 8.3.6 Les données ou messages en cours de traitement **DOIVENT** être offerts pour traitement aux autres postes d'opérateurs restants.
- 8.3.7 Le temps de réponse du système aux entrées de l'utilisateur via la GUI doit être de moins de 2 secondes dans le cas d'une charge totale.

8.4 Configuration système

- 8.4.1 Le système **DOIT** supporter la configuration des composants système d'une manière facile et conviviale.
- 8.4.2 L'entrée et la modification des paramètres de configuration **DOIT** s'effectuer à travers des menus intuitifs et vérifiés en termes de syntaxe et de sémantique.
- 8.4.3 Le système **DOIT** offrir une fonction pour les modifications des paramètres de la configuration par l'utilisateur autorisé. L'historique des modifications des paramètres **DOIT** être récupérable pour une période sélectionnée.
- 8.4.4 Toutes les modifications à annuler **DOIVENT** être sélectionnables à partir de l'historique récupéré des modifications des paramètres.
- 8.4.5 Les vérifications croisées parmi les tables associées **DOIVENT** empêcher l'entrée d'informations erronées ou incohérentes, par exemple Parmi les tables de routage RSFTA, les tables des passerelles RSFTA/AMHS et les tables de routage AMHS
- 8.4.6 Le système DOIT fournir un outil de simulation de routage (RSFTA incluant la passerelle RSFTA/AMHS) afin que les tables de routage puissent être vérifiées. Il DOIT être possible de récupérer les tables de routage afin d'être sauvegardées dans un support (CD, USB, Disque dur local, ...) pour les besoins de restauration du système.
- 8.4.7 L'offre **DOIT** préciser les paramètres de configuration du système qui peuvent être modifiés et activés à chaud, et ceux qui nécessitent un redémarrage du système ou d'un composant spécifique du système.
- 8.4.8 La plupart (au minimum 90% de tous les paramètres de configuration système) **DOIVENT** faire l'objet de modification et d'activation à chaud (pendant que le système est en fonctionnement).
- 8.4.9 En particulier, la configuration des informations d'adressage et de routage **DOIT** être possible à travers une modification à chaud.
- 8.4.10 Le système **NE DOIT PAS** imposer de contraintes sur la capacité de la configuration (par exemple la capacité des tables de routage).
- 8.4.11 Le système **DOIT** fournir un mécanisme pour maintenir plusieurs ensembles de données de configuration, et activer une configuration appropriée sur la demande de l'opérateur.
- 8.4.12 Le système **DOIT** fournir une structure indépendante d'ensembles de données de configuration pour que les ensembles de données existants puissent être réutilisés avec de nouvelles versions d'applications logicielles
- 8.4.13 À partir de menus hiérarchiques de configuration, un outil de navigation des configurations **DOIT** être fourni par le système, qui permet la navigation et l'accès direct à des objets de configuration reliés entre eux (par ex. Indicateur de routage RSFTA ↗ circuit RSFTA ↗ interface physique).
- 8.4.14 Pour chaque objet de configuration, l'outil de navigation **DOIT** permettre l'accès direct aux paramètres et valeurs de diagnostic de l'objet sélectionné.
- 8.4.15 Toutes les modifications apportées à la configuration **DOIVENT** être tracées (journal d'événements) dans une base de données appropriée.

8.5 Surveillance du Système

- 8.5.1 Le système **DOIT** enregistrer toute modification de l'état du système, y compris tous les composants et périphériques (serveurs, routeurs, commutateurs, interfaces physiques, circuits, applications logicielles, etc.), ainsi que toute commande entrée et son contexte dans une forme d'événement.
- 8.5.2 Tous les événements **DOIVENT** être indiqués en temps réel à l'opérateur et tracés dans un journal d'événement approprié.
- 8.5.3 Un événement **DOIT** fournir les informations suivantes :
- Date et heure de la génération de l'événement,
 - Type d'événement (par ex. « Routage », « Exception logicielle », « Commande » etc.).
 - Les informations supplémentaires propres au type d'événement **DOIVENT** être fournies, indiquant :
 - L'objet concerné (par ex. un circuit)
 - Le module logiciel qui a émis l'événement,
 - Le nom de l'opérateur qui a entré la commande,
 - Le texte de l'événement (description claire et complète).
- 8.5.4 Il **DOIT** être possible de récupérer des événements à partir du journal d'événements en utilisant au moins les critères suivants de sélection des messages et toute combinaison de ceux-ci (i.e. au moyen d'expressions booléennes) :
- Plage date et horaire,
 - Type d'événement(s),
 - Objet,
 - Module logiciel,
 - Nom de l'opérateur,
 - Parties du texte de l'événement (y compris la recherche par caractères génériques).
- 8.5.5 Il **DOIT** être possible d'associer une alerte spécifique à un événement.
- 8.5.6 Le type d'alerte (visuel, acoustique) **DOIT** être configurable.
- 8.5.7 Il **DOIT** être possible d'effectuer la configuration individuelle ainsi que l'activation et la désactivation des alarmes.
- 8.5.8 Seules les alarmes pour lesquelles l'opérateur a été déclaré responsable **DOIVENT** être indiquées à l'opérateur.
- 8.5.9 Il **DOIT** être possible d'acquitter manuellement les alarmes et de supprimer l'indication d'alarme correspondante.
- 8.5.10 Il **DOIT** être possible d'associer à une alarme un événement de révocation qui permet l'acquittement de l'alarme automatiquement (par exemple un événement « connexion de circuit pour l'événement « déconnexion de circuit »)
- 8.5.11 Une alarme acoustique **DOIT** se produire directement au poste d'opérateur correspondant.
- 8.5.12 Une alarme visuelle **DOIT** être présentée sur le poste d'opérateur de manière à attirer son attention.
- 8.5.13 Il **DOIT** être possible de rediriger chaque événement à une imprimante d'événements pour une impression automatique de l'événement.

8.5.14 Le système **DOIT** fournir une interface pour exporter le journal des événements dans un format lisible.

8.6 Traitement des défauts et erreurs

- 8.6.1 Le système **DOIT** permettre une supervision continue de l'état de tous composants du système.
- 8.6.2 Le système **DOIT** permettre la gestion des défauts et des erreurs et doit effectuer l'historique de tous ces défauts et erreurs dans un journal approprié.
- 8.6.3 Le journal **DOIT** avoir une période de temps configurable (au moins d'un mois).
- 8.6.4 Le système **DOIT** pouvoir basculer automatiquement ou réattribuer les ressources lors de la détection d'une erreur.
- 8.6.5 Un basculement ou réattribution **NE DOIT PAS** durer plus de 10 secondes.
- 8.6.6 Les transactions de messages en file d'attente **NE DOIVENT PAS** être perdues.
- 8.6.7 Le système **DOIT** pouvoir effectuer une réinitialisation automatique (par exemple redémarrage des composants système affectés) lors de la détection d'une erreur.
- 8.6.8 Il **DOIT** être configurable de sorte à déterminer si une réinitialisation est effectuée ou non, et avec ou sans récupération du trafic.
- 8.6.9 Une réinitialisation complète de l'ensemble du système (par exemple après une panne d'électricité) **NE DOIT PAS** durer plus de dix minutes.

8.7 Diagnostic et Statistiques

- 8.7.1 Le système **DOIT** recueillir des informations statistiques et de diagnostic sur les divers composants système.
- 8.7.2 L'offre **DOIT** spécifier en détail la nature et la quantité des informations statistiques et de diagnostic fourni par le système.
- 8.7.3 Les fonctions de diagnostic implémentées **DOIVENT** servir pour une analyse en temps réel du système.
- 8.7.4 Lorsqu'elles sont demandées par l'opérateur, les informations de diagnostic du composant système donné **DOIVENT** être affichées et mises à jour avec un taux configurable (valeur par défaut : une seconde).
- 8.7.5 Sur la base des données de diagnostic, le système **DOIT** automatiquement calculer les données statistiques par minute, heure, jour, mois et année.
- 8.7.6 Les données statistiques **DOIVENT** être stockées dans une base de données statistique pour récupération et analyse.
- 8.7.7 Les données statistiques et de diagnostic **DOIVENT** être, fournies au moins pour les niveaux d'objets suivants :
 - Messagerie (générale, spécifique au circuit, spécifique au RSFTA, spécifique à l'AMHS/X.400),
 - Protocole des communications (Asynchrone, TCP/IP, X.400, ATN/TP4),
 - Interfaces physiques (disponibilité, nombre d'erreurs de liaison).

- 8.7.8 Le diagnostic et les statistiques **DOIVENT** être aussi fournis pour la performance du système, l'utilisation des ressources système, l'utilisation des ressources de composants, et la disponibilité des composants système.
- 8.7.9 Le système **DOIT** fournir des statistiques sur les temps de transfert des messages internes au système, calculés séparément pour les messages en file d'attente et ceux transférés normalement.
- 8.7.10 Le système **DOIT** fournir une interface pour exporter les données statistiques et de diagnostic dans un format lisible.
- 8.7.11 Le système **DOIT** fournir une interface pour exporter les données dans un format Excel ou en graphique.
- 8.7.12 Les données statistiques à exporter **DOIVENT** être sélectionnables comme suit :
- Source(s) statistique(s)
 - Période
 - Compteur statistique
- 8.7.13 Si les données statistiques sont exportées dans un format Excel, le nom du fichier et le chemin **DOIVENT** être sélectionnables
- 8.7.14 Si les **données** statistiques sont exportées en graphiques, le graphique **DOIT** être directement affichable et imprimable.

8.8 Gestion de la sécurité

- 8.8.1 Le système **DOIT** mettre en œuvre la gestion de la sécurité, y compris l'authentification de l'opérateur, l'autorisation de l'opérateur, et le contrôle d'accès.
- 8.8.2 Chaque opérateur **NE DOIT** pouvoir se connecter au système qu'à travers une procédure de connexion protégée par mot de passe.
- 8.8.3 Il **DOIT** être possible d'appliquer des restrictions sur le mot de passe (par ex. longueur du mot de passe de n caractères, caractères alphanumériques, caractères majuscules et minuscules exigés, etc.).
- 8.8.4 Il **DOIT** être possible de définir les groupes et leur assigner un sous-ensemble configurable des fonctions système disponibles.
- 8.8.5 Il **DOIT** être possible d'assigner à chaque opérateur un ou plusieurs groupes.
- 8.8.6 Le système **NE DOIT PAS** limiter le nombre d'opérateurs connectés en même temps.

8.9 Serveur de logiciels

- 8.9.1 Afin de faciliter la distribution des logiciels, tous les logiciels d'applications du système **DOIVENT** être maintenus en un lieu centralisé au moyen d'un serveur de logiciels. Autre logiciel (par exemple Système d'exploitation) n'est pas concerné par cette exigence.
- 8.9.2 Il **DOIT** être possible de maintenir plusieurs versions des logiciels et de déclarer une version logicielle sélectionnée comme « active » pour usage fonctionnel.
- 8.9.3 Au démarrage, chaque composant système **DOIT**, s'il le faut, télécharger la version logicielle « active ».
- 8.9.4 Le serveur logiciel **DOIT** fournir une GUI à l'opérateur.

8.9.5 À des fins de sauvegarde, il **DOIT** être possible de dupliquer le serveur logiciel central. Ce serveur DOIT fournir une fonction de distribution réseau pour distribuer les versions logicielles à d'autres serveurs logiciels (répliqués).

8.10 Gestion du réseau

- 8.10.1 Le système **DOIT** mettre en œuvre un agent SNMP permettant l'accès à la gestion du réseau par le biais du SNMP.
- 8.10.2 Le système **DOIT** mettre en œuvre un MIB propre à l'entreprise, fournissant des informations système détaillées.
- 8.10.3 La spécification ASN.1 du MIB propre à l'entreprise **DOIT** être fournie dans l'offre.
- 8.10.4 Le système DOIT pouvoir générer des interruptions SNMP.
- 8.10.5 La génération de ces interruptions **DOIT** être configurable et correspondre aux événements générés par le système (par exemple elle doit être configurable pour indiquer si le système génère ou non une interruption SNMP pour un événement « interface up »).

8.11 Fiabilité, maintenance et disponibilité

- 8.11.1 Le système **DOIT** être disponible 24 heures / 24.
- 8.11.2 L'offre **DOIT** détailler le calcul du taux de disponibilité prévu du système sur la base du Mean Time Between Failure, MTBF (Temps Moyen Entre les Pannes) et le Mean Time to Repair, MTTR (Temps Moyen de Réparation) de chaque composant du système.
- 8.11.3 En plus de la prévision calculée du taux de disponibilité, un taux de disponibilité « approuvé sur le site », basé sur les mesures de plusieurs mises en œuvre de systèmes opérationnels **DOIT** être présenté.
- 8.11.4 Le taux de disponibilité prévu et mesuré du système **DOIT** être de 100%.
- 8.11.5 Le système RSFTA/AMHS DOIT supporter la connexion à deux secteurs redondants. Les deux secteurs fournis sur le site PEUVENT être supportés par des UPS et/ou des alimentations secteurs des blocs techniques.
- 8.11.6 En cas de perte de courant sur l'un des secteurs (éventuellement supporté par UPS), tous les composants individuels du système entier **DOIVENT** être automatiquement commuté vers l'autre secteur (ou UPS).
- 8.11.7 La commutation automatique **DOIT** être exécutée par le système RSFTA/AMHS.
- 8.11.8 La commutation automatique **DOIVENT** être effectuée sans interruption de l'alimentation électrique des composants du système i.e. ils ne **DOIVENT** pas redémarrer après la commutation.
- 8.11.9 Il **DOIT** être possible de surveiller le processus de commutation via SNMP
- 8.11.10 Il **DOIT** être possible d'évaluer à travers le SNMP la raison de la commutation
- 8.11.11 Dans le cas d'un court-circuit ayant causé la commutation, la logique de la commutation **DOIT** pouvoir déconnecter l'élément défectueux du secteur afin d'éviter l'arrêt de l'autre secteur à cause du court-circuit.
- 8.11.12 Les bases de données pour le stockage du trafic en temps réel et les données configurables **DOIVENT** être dupliquées sans utiliser de matériel partagé (comme un cluster raid de disques durs) ou de composants logiciels (comme un pack logiciel de réPLICATION)

8.11.13 Les interfaces LAN et WAN **DOIVENT** être mises en œuvre de manière redondante dans une configuration de serveur de secours.

8.11.14 Dans l'éventualité d'une panne unique, le temps maximal autorisé d'interruption de service **DOIT** être de moins de dix secondes.

8.11.15 L'offre **DOIT** détailler les procédures de récupération de situations de pannes en termes d'un redémarrage du système.

8.12 Performance et dimensionnement

8.12.1 Le système **DOIT** pouvoir supporter un taux important d'entrée de messages sans accumulation des messages au sein du système. Le taux de messages en entrée est à préciser.

8.12.2 Avec une entrée mixte de messages **RSFTA** et **AMHS/X.400**, le système **DOIT** supporter un taux important d'entrée de messages.

8.12.3 Le système **DOIT** fonctionner avec le taux important d'entrée de messages avec n'importe quelle combinaison de destinataires de messages.

8.12.4 La passerelle RSFTA/AMHS **DOIT**, supporter la transformation simultanée d'un nombre important de messages RSFTA en message AMHS par seconde, et vice-versa. Ce nombre de messages est à préciser.

8.12.5 Le temps de transfert des messages au sein du système **NE DOIT PAS** dépasser 1 seconde en fonctionnant au taux important d'entrée de messages.

8.12.6 Le système **DOIT** fournir une capacité de file d'attente des messages jusqu'à 100 000 messages.

8.12.7 Les messages **DOIVENT** être en file d'attente jusqu'à ce qu'ils soient transmis par le système ou rejetés par l'opérateur.

8.12.8 La file d'attente des messages au sein du système **NE DOIT** avoir aucun effet nuisible sur la performance du système.

8.12.9 Si un message est rejeté d'une file d'attente, le système **DOIT** régulièrement mettre fin à la transaction de messagerie correspondante (résultat : message rejeté par l'opérateur) et sauvegarder le message dans journal des messages, y compris toutes les informations (message entrant, journal, etc.).

8.12.10 Des mécanismes protecteurs du contrôle du flux **DOIVENT** être appliqués lorsque les ressources internes sont réduites au minimum.

8.12.11 L'offre **DOIT** détailler les mécanismes de contrôle de flux utilisés.

8.12.12 Lors de l'utilisation des mécanismes de contrôle du flux, le système **DOIT** encore répondre aux commandes de l'opérateur.

8.12.13 Là où les bases de données sont utilisées dans le système (par exemple pour archivés les messages ou les événements), les tailles et les temps de rétention des bases de données **DOIVENT** être configurables séparément (par exemple base de données des messages pour archiver les messages jusqu'à 60 jours, base de données pour archiver les événements jusqu'à 30 jours).

8.12.14 Les tailles et les temps de rétention **NE DOIVENT PAS** être limités par la conception, mais doivent seulement dépendre des ressources disponibles.

9 Archivage

9.1.1 Il **DOIT** être possible d'archiver les journaux du trafic et/ou les événements système. La récupération d'un événement messages/système à partir du journal ou d'une archive **DOIT** être possible, le message récupéré **DOIT** être intègre.

9.2 Archivage Manuelle

9.2.1 Le système **DOIT** pouvoir générer sur demande (fonction de gestion système) des archives du message « active » et les journaux des événements système comme suit :

9.2.2 Le système **DOIT** créer une archive d'un jour définissable.

9.2.3 L'archive **DOIT** contenir des journaux de trafic et d'événements système enregistrés au jour indiqué.

9.2.4 L'archive **DOIT** être utilisable à des fins de récupération de la même manière que le journal « active ».

9.2.5 Le système **DOIT** créer une archive générale (couvrant peut-être plus d'un jour) sur la base des paramètres définissables suivants :

- Plage horaire,
- Sélection du journal (journal du trafic entrant, journal du trafic sortant, événements système),
- Sélection des enregistrements à travers de multiples critères de filtrage.
- type : « binaire » (le format de la base de données du journal « en ligne » est maintenu) et le type « ASCII » (les enregistrements archivés sont convertis en un format ASCII lisible).

9.2.6 Le système **DOIT** pouvoir maintenir plusieurs archives simultanément.

9.2.7 Il **DOIT** être possible de supprimer les archives existantes ou les exporter vers des médias externes.

9.2.8 Il **DOIT** être possible d'importer des archives à partir de médias externes.

9.3 Archivage Automatique

9.3.1 Le système **DOIT** pouvoir générer automatiquement des archives quotidiennes de trafic et des journaux d'événements système en format binaire.

9.3.2 Le temps de création de l'archive **DOIT** être configurable.

9.3.3 La création de l'archive du jour précédent **DOIT** être initiée au moment de l'opération.

9.3.4 Le système **DOIT** pouvoir exporter **automatiquement** les archives vers un médium externe. La méthode d'exportation **DOIT** être configurable :

- Disque dur local,
- CD/DVD,
- Serveur de fichiers distant

L'offre **DOIT** détailler les méthodes pour configurer l'exportation automatique des archives.

10 Opération système unique et redondante

- 10.1.1 Le système **DOIT** être configurable pour fonctionner comme un système redondant.
- 10.1.2 Chaque système unique **DOIT** fournir la fonctionnalité système complète.
- 10.1.3 Le système **DOIT** pouvoir automatiquement et manuellement basculer ou réattribuer les ressources lors de la détection d'une erreur. Un basculement ou réattribution **NE DOIT PAS** durer plus de 10 secondes. Les transactions de messages en attente **NE DOIVENT PAS** être perdues.

11 Événements inattendus et l'opération système à distance

- 11.1.1 Le soumissionnaire **DOIT** proposer une solution pour des opérations d'événements inattendus qui incluent le système principale (redondant), et un système de secours (redondant ou non-redondant) en des lieux à part.
- 11.1.2 Le système de secours **DOIT** permettre de continuer le fonctionnement dans le cas d'une urgence dans une limite de pas plus de 10 minutes.
- 11.1.3 Les bases de données du trafic et de la configuration sur le site de secours **DOIVENT** être mises à jour en permanence ("en ligne") à partir du site principal, et ce, via le service réseau afin de garantir une commutation rapide sans perte de données.
- 11.1.4 Il **DOIT** être possible d'utiliser le système de secours en parallèle comme système de formation ou d'essai avec séparation garantie des contenus opérationnels de la base de données de sauvegarde. L'interruption du service réseau ne doit pas empêcher le fonctionnement du système principal.
- 11.1.5 Chaque système **DOIT** fournir la fonctionnalité système complète.
- 11.1.6 Il **DOIT** être possible de faire fonctionner le système principal et le système de secours, soit localement, soit à distance à partir de chaque emplacement.
- 11.1.7 Le contrôle du système de secours **DOIT** être possible au seul moyen de reconfiguration.
- 11.1.8 Le transfert du service d'opération vers le système de secours **DOIT** être une procédure semi-automatique, i.e. le personnel doit être informé à l'avance et doit avoir la possibilité d'arrêter ou de confirmer l'exécution de la procédure de transfert.
- 11.1.9 Aucune modification matériel ou logiciel **NE DOIT** être nécessaire pour une telle opération de secours ou de système distant.

12 Terminal RSFTA/AMHS AU

- 12.1.1 Le système terminal RSFTA/AMHS (UA – User Agent) **DOIT** se baser sur une architecture Client-Serveur modulable et facilement extensible.
- 12.1.2 Un serveur central redondant **DOIT** héberger la base de données redondante des messages et fournir la connectivité au MTA et à un serveur externe d'annuaire.
- 12.1.3 Le terminal **DOIT** supporter des opérations sur tout matériel d'ordinateur COTS et tout système d'exploitation WINDOWS ou LINUX. À cette fin, il **DOIT** être mis en œuvre comme un système d'exploitation indépendant avec déploiement automatique de logiciels à partir du serveur de bases de données.
- 12.1.4 L'agent Utilisateur **DOIT** être interconnecté avec le serveur central.
- 12.1.5 Le terminal **DOIT** fournir l'application RSFTA/AMHS UA qui combine les services de messagerie ATS et MET avec les capacités de messagerie du X.400/AMHS. L'Agent Utilisateur AMHS (UA) **DOIT** être compatible et interopérable avec les services de messagerie de base et les services

étendus de messagerie ATS (qui incluent les pièces jointes et l'intégration des services d'annuaire ATN).

12.1.6 En plus de l'application Agent Utilisateur AMHS (UA), le terminal **DOIT** fournir une application RSFTA avec la même interface pour supporter l'échange de messages via le RSFTA.

12.1.7 Le terminal RSFTA/AMHS (UA) DOIT fournir les services et caractéristiques majeurs suivants :

- Créer, supprimer, modifier, manipuler, transmettre, recevoir, transférer, trier, rechercher, afficher et imprimer des messages ;
- services et attributs définis par X.400 P2 et P7, qui sont essentiels pour le fonctionnement d'un système de messagerie ATS ;
- Fournir une messagerie standard en texte libre avec possibilité d'envoyer et de recevoir des pièces jointes binaires selon les services étendus ATS ;
- Agent Utilisateur d'Annuaire (DUA) à accéder aux informations du serveur d'annuaire ATN.
- Accéder à une base de données statiques pour la validation des messages ;
- Entrée, validation, distribution et récupération de plans de vols ;
- déploiement automatique de logiciels remplaçant la procédure manuelle d'installation ;
- Indépendance vis-à-vis du système d'exploitation du terminal client ;
- Traitement automatique du logiciel du terminal.

12.1.8 Le terminal RSFTA/AMHS(UA) DOIT supporter l'accès aux boîtes de réception pour les utilisateurs enregistrés sur le réseau local et non-local.

12.1.9 Le protocole d'accès **DOIT** être en HTTPS afin de sécuriser la transmission des messages.

12.1.10 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** empêcher les utilisateurs d'envoyer des messages ATS erronés ou incomplets.

12.1.11 Tous les formulaires **DOIVENT** contenir des vérifications par rapport à une base de données statique centralisée pour éviter que les opérateurs envoient des messages sémantiquement incorrects. Ces vérifications peuvent portées sur la :

- validation du type d'avion ;
- Validation du départ de l'aérodrome ;
- Validation de la destination de l'aérodrome ;
- Validation alternative de l'aérodrome,
- etc.

12.1.12 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** fournir aux utilisateurs une fonction assistée des routes de vols pour la génération de plans de vols. Cette fonction **DOIT** permettre la sauvegarde et la récupération des routes de vols qui peuvent être incluses dans des plans de vols. Les routes de vols **DOIVENT** être stockées dans la base de données centralisée plutôt que sur le terminal.

12.1.13 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** accepter et transmettre des messages correctement mis en forme et adressés à partir d'expéditeurs autorisés à une ou plusieurs destinations RSFTA/AMHS, et/ou à une ou plusieurs destinations accessibles via la passerelle RSFTA/AMHS.

12.1.14 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** accepter et transmettre des messages correctement mis en forme et adressés à partir de la passerelle RSFTA/AMHS à une ou plusieurs boîtes de réception sur le terminal RSFTA/AMHS.

- 12.1.15 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** supporter les conventions d'adressage XF et CAAS ensemble avec interpolarité entière entre ces schémas d'adressage.
- 12.1.16 Pour faciliter le processus de création des messages, le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** fournir des interfaces graphiques de saisie des messages.
- 12.1.17 Les interfaces fournies par le terminal **DOIVENT** au moins être pour les types de messages suivants :
- FPL et messages associés
 - NOTAM, SNOWTAM, ASHTAM,
 - METAR, TAF, SPECI, AIRMET, SIGMET, SYNOP, TEMP, PILOT, RQM
- 12.1.18 Les interfaces de saisie de messages ATS **DOIVENT** permettre une validation syntaxique et (le cas échéant) sémantique des plans de vols et les messages apparentés.
- 12.1.19 Le système **DOIT** permettre à l'utilisateur de définir ses propres interfaces graphiques avec des vérifications syntaxiques afin de définir les nouveaux types de messages.
- 12.1.20 Les messages **DOIVENT** être vérifiés pendant le processus de création du message.
- 12.1.21 Lorsqu'une erreur est détectée, le champ de texte spécifique dans le modèle de message **DOIT** être surligné ou indiqué et agrémenté d'une description de l'erreur.
- 12.1.22 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** fournir des récupérations de bases de données sur la base de clés, en utilisant l'ensemble complet des critères de filtrage des éléments de messages, par exemple type de message, aérodrome de départ, aérodrome de destination, type d'avion, heure estimée de départ du poste de stationnement, texte libre, etc. les critères de filtrage **DOIVENT** être utilisables dans les expressions logiques.
- 12.1.23 Pour la commodité de l'utilisateur, tous les filtres de récupération **DOIVENT** être stockables et accessible à partir d'une liste.
- 12.1.24 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** permettre de délivrer les messages de confirmation/d'accusé de réception à l'utilisateur suite à l'acceptation ou le rejet d'un message.
- 12.1.25 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** permettre à l'utilisateur de rechercher, rappeler, afficher, faire fonctionner et imprimer les plans de vols acceptés, ainsi que les vieux (jusqu'à 90 jours) messages qui leur sont apparentés.
- 12.1.26 Les interfaces graphiques des messages ATS RSFTA/AMHS **DOIVENT** permettre à l'utilisateur de générer et traiter de nouveaux messages à partir de messages précédents avec un minimum de saisie de texte.
- 12.1.27 Les messages **DOIVENT** être archivés au moins 30 jours.
- 12.1.28 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** fournir un formulaire pour l'entrée de message à texte libre.
- 12.1.29 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** supporter un schéma standard de priorité de message qui peut être lié aux priorités RSFTA/AMHS, ou dérivé de celles-ci.
- 12.1.30 Le système du terminal RSFTA/AMHS **DOIT** permettre la configuration d'au moins 200 boîtes de réception utilisateurs et la gestion d'au moins 500 utilisateurs inscrits.
- 12.1.31 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** pouvoir exécuter 50 sessions de terminaux en même temps, avec une charge totale de 20 transactions de messages utilisateurs par seconde.
- 12.1.32 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** fournir un pare-feu pour protéger le système contre des intrusions intentionnelles ou non.

12.1.33 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** fournir un système d'aide en ligne en HTML. L'aide DOIT être accessible soit via le menu du navigateur ou via l'aide contextuelle à partir de la fenêtre correspondante du modèle ou de l'application.

12.1.34 Toutes les données, y compris les paramètres utilisateur et les droits d'accès DOIVENT être sauvegardés dans la base de données du serveur central.

12.1.35 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** fournir une application administrateur dédiée. L'application DOIT fournir au moins les services suivants pour les administrateurs système :

- Installer, modifier, supprimer et surveiller les utilisateurs et les groupes d'utilisateurs du terminal RSFTA/AMHS
- installer, modifier, supprimer et surveiller les boîtes de réception,
- Possibilité de surveiller l'état du système et de l'application,
- installer, modifier, importer, exporter et supprimer les données statiques, y compris les aérodromes, types d'avions, listes de pays, FIRs, etc.

12.1.36 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** offrir une interface pour les systèmes automatisés pour récupérer les messages des boîtes de réception via le SOAP (Simple Object Access Protocol). La récupération des messages **DOIT** fournir des commandes de filtres pour les informations liées à l'ATS, telles que le type de message, aérodrome de départ, aérodrome de destination, type d'avion, heure estimée de départ du poste de stationnement, et le texte libre.

12.1.37 Le terminal RSFTA/AMHS **DOIT** offrir une interface pour les systèmes automatisés pour envoyer les messages via le SOAP (Simple Object Access Protocol).

13 Support AMC (ATS Management Center)

- 13.1.1 Le système **DOIT** permettre l'importation de la table de recherche de domaine AMC, la table CAAS, et la table de recherche utilisateur via une périphérique externe (CD/DVD, USB, site FTP etc.)
- 13.1.2 Le système **DOIT** permettre l'activation des données importées sans arrêter le système.
- 13.1.3 La fonction d'importation **DOIT** permettre de générer et de visualiser un journal qui affiche tous les éléments de la table qui sont sujets aux ajouts/modifications/suppressions si les données seront importées et activées.

14 Services d'annuaire ATN X.500

- 14.1.1 Le système **DOIT** fournir un service d'annuaire ATN redondant conformément au SARPs. L'accès au service d'annuaire doit être possible à travers les protocoles DAP et LDAP.
- 14.1.2 La mise en œuvre **DOIT** être conforme à la version standard X.500-93.

15 Supervision Opérationnelle

Au niveau des salle CAT (Salle de Supervision Opérationnelle), on distingue deux fonctions principales dont l'administration et la supervision.

15.1 Fonction Administration

- 15.1.1 Pour le module RSFTA, il **DOIT** être possible d'effectuer :
 - La création et la configuration des circuits internationaux et nationaux ;
 - La création et la configuration des abonnés locaux ;
 - La création, configuration, mise à jour et gestion de la modification de la table de routage ;
 - La création et la configuration des utilisateurs (nom, mot de passe, définition des rôles)
 - Les rôles du superviseur.

- 15.1.2 Pour le module AMHS, il **DOIT** être possible d'effectuer :
 - La création et la configuration des MTA correspondants ;
 - La création et la configuration des UA ;
 - La création, configuration, mise à jour et gestion de l'arbre de routage ;
 - La création des utilisateurs (nom, mot de passe, définition des rôles) ;
 - L'import et l'export des annuaires X.500 avec le centre AMC ;
 - D'administrer les rôles du superviseur.

15.2 Fonctions Supervision

- 15.2.1 Pour le module RSFTA, il DOIT être possible d'assurer les rôles ci- après du Superviseur :
 - Gestion des Circuits ;
 - Gestion des abonnés locaux ;
 - Gestion de l'acheminement des messages ;
 - Gestion des échanges de Messages ;
 - Consultation des statistiques des circuits RSFTA.
- 15.2.2 Pour le module AMHS, il DOIT être possible d'assurer les rôles ci- après du Superviseur :
 - Gestion des Circuits ;
 - Gestion des UA ;
 - Gestion de l'acheminement des messages ;
 - Gestion des échanges de Messages ;

- Gestion des Statistiques ;
- Gestions des Statistiques AMC ;
- Gestion de l'annuaire

15.3 Fonctions opérationnelles

- 15.3.1 L'administrateur du système de supervision **DOIT** avoir les droits de programmer la procédure d'acheminement adoptée pour les indicateurs sur chaque direction. Sur le RSFTA, il y a deux types de procédure d'acheminement :
- la procédure selon la responsabilité prédéterminée.
 - la procédure selon la méthode de dépouillement d'adresse.
- 15.3.2 Le Système **DOIT** pouvoir analyser les messages (enveloppe, formats et certains contenus) et les acheminer vers les circuits de sortie correspondant aux indicateurs de destination déjà programmés dans la table de routage. Cette table de routage a été configurée à partir d'un annuaire d'acheminement statique (table de routage) édité par l'OACI pour le RSFTA afin d'éviter les problèmes de non distribution et de bouclage.
- 15.3.3 Dans l'annuaire d'acheminement chaque indicateur **DOIT** être associé à un circuit de sortie dans le système RSFTA.
- 15.3.4 La table de routage **DOIT** être modifiable uniquement par l'administrateur du système ou par des utilisateurs autorisés.
- 15.3.5 Les données de configuration de la table de routage, des différents circuits avec leurs paramètres associés, des adresses simples et collectives programmées, **DOIVENT** être exportables et importables sous forme de fichier au format spécifique (dépendra de l'application du soumissionnaire) pour des raisons de sécurité (sauvegarde et restauration après une réinstallation).
- 15.3.6 Le superviseur **DOIT** pouvoir retraitre un message déjà archivé dans le système par exemple en le rappelant sur la machine du superviseur par son ERV CDU et sa date de traitement (réception ou envoi).
- 15.3.7 Des numéros de voie, composés de 3 chiffres, **DOIVENT** être assignés par la station de télécommunications consécutivement de 001 à 000 (représentant 1000), à chaque message transmis directement d'une station à une autre. Une série distincte **DOIT** être assignée pour chaque voie et une nouvelle série, **DOIT** commencer chaque jour à 00h00. L'utilisation du numéro de voie à 4 chiffres est permise.
- 15.3.8 Le système **DOIT** s'assurer qu'il n'y a pas d'omission dans la série des numéros de voie (CDU) pour les messages reçus sur la voie en question, sinon il **DOIT** informer la station émettrice par un message de service normatif de l'OACI des messages manquants et qui sera émis automatiquement.
- 15.3.9 Le système (comme récepteur) **DOIT** établir le synchronisme de telle manière que le numéro de voie suivant attendu soit le dernier numéro de voie reçu plus un.
- 15.3.10 Si le système reçoit un message de service des messages manquants de la part d'un correspondant, il **DOIT** se charger de nouveau d'acheminer les messages qu'il a transmis précédemment avec l'identification de transmission en question ; il **DOIT** transmettre ces messages avec une nouvelle identification de transmission (respectant la séquence).
- 15.3.11 Le système **DOIT** offrir la possibilité de manipuler (transfert, copie, répétition, etc.) un des messages figurant dans le tableau du résultat de la recherche, par exemple en cliquant sur le

message recherché et en affectant à ce message le choix du mode de manipulation qu'on veut opérer.

15.3.12 **Message de service** : les messages de service relatifs au bon fonctionnement du système et à l'acheminement des messages **DOIVENT** être pré-formatés et diffusés automatiquement par le système sans intervention d'un opérateur. Toutefois l'opérateur **DOIT** pouvoir envoyer un message de service.

15.3.13 Néanmoins, le système **DOIT** offrir la possibilité au superviseur d'intégrer un nouveau message de service pour diffusion automatique (évolution ou modification imposée par l'OACI).

15.3.14 A cet effet, la copie de tous les messages de service générés par le système vers l'opérateur sur le poste du superviseur **DOIT** être possible.

15.3.15 En ce qui concerne le message de Test de disponibilité de circuit, Il **DOIT** être possible de pouvoir paramétrier le message TEST.

15.3.16 Il **DOIT** être possible de paramétrier le Messages de Test de réception d'avis de SIGMET (AVISIG), d'avis d'éruption volcanique, d'avis cyclonique ou de SIGMET.

15.3.17 Dès réception d'un message d'avis de SIGMET (AVISIG), d'avis d'éruption volcanique, d'avis cyclonique ou de SIGMET, le système ainsi que le terminal de l'utilisateur (UA) **DOIVENT** permettre de diffuser les alarmes visuelles et sonores des messages AVISIG, VAA et SIGMET.

15.3.18 Le contrôle de voie sert à superviser la liaison, donc il permet de savoir si la liaison fonctionne correctement ou non.

15.3.19 La cadence d'émission de ce contrôle de voie (CH) **DOIT** être paramétrable par l'administrateur du système de supervision (actuellement les heures d'émission de CH sont H+00, H+20, H+40).

15.3.20 L'émission d'un CH sur la voie sortante d'un circuit **DOIT** être une option programmable et modifiable.

15.3.21 La supervision d'un CH de la voie entrante **DOIT** être également une option programmable et modifiable.

15.3.22 Lorsque le CH est programmé sur un circuit donné et une fois que le CH attendu n'est pas reçu par le Centre Automatique de Transit sur ce circuit, tous les trafics sortant sur ce circuit **DOIVENT** prendre automatiquement la voie de déroutement programmée dans la table de routage. Si la voie de déroutement n'a pas été prévue pour ce circuit, il faut prévoir un système d'alarme (ou d'avertissement par clignotement à l'écran) au superviseur pour qu'il programme manuellement et rapidement une voie de déroutement pour ce circuit.

15.3.23 Lorsque la voie de déroutement est mise en œuvre pour un circuit donné, l'information **DOIT** être visible à l'écran de supervision en distinguant bien le circuit dérouté et la voie de déroutement empruntée par ce circuit.

15.3.24 Le retour **DOIT** se faire automatiquement, une fois que le circuit reçoit de nouveau le contrôle de voie (CH) sur la voie principale ou sera retourné manuellement après réparation.

15.3.25 L'Administration du système de supervision **DOIT** permettre de visualiser l'état des équipements et des alarmes, changer les configurations ainsi que modifier en ligne au fil de l'eau les dictionnaires des indicateurs de destinataire, les listes des voies et circuits. Le gestionnaire des bases de données d'Administration (tables de configuration, de routage, d'abonnés, ...), d'Archivage et des Statistiques sera, de préférence, de type « ORACLE ».

15.3.26 En plus des capacités de base (gestion des lignes, commutation, édition, répétition et correction de messages) et des besoins d'arrangement en base de données, le système **DOIT**

offrir les possibilités pour permettre la gestion de la disponibilité des systèmes, des tables de routage, la sécurisation et le contrôle des systèmes.

15.4 Contrôles et Affichages

- 15.4.1 Chaque Système **DOIT** permettre une exploitation aisée en local depuis n'importe quel terminal (après contrôle du mot de passe) et à distance.
- 15.4.2 Le système **DOIT** être muni d'outils de suivi, journal, statistiques destinés à identifier les éventuels problèmes, à consulter le travail des tâches exécutées par les utilisateurs et à planifier les évolutions et le paramétrage du système.
- 15.4.3 Une ligne d'état de mise à jour **DOIT** afficher en permanence les informations suivantes :
 - Nombre de messages en attente d'envoi ;
 - Nombre de messages rejetés en attente de correction ;
 - Nombre de messages de service en attente de consultation ;
 - Nombre d'alarmes en attente de consultation ;
 - Nombre de messages SS non consultés.
 - La ou les voie(s) de déroutement empruntée(s) par le ou les circuit(s) dérouté(s) (circuit dérouté et voie de déroutement).
- 15.4.4 Une fenêtre d'affichage générale **DOIT** être disponible et permettre de visualiser les évènements principaux et l'état de toutes les voies en temps réel ainsi que par voie sélectionnée :
 - heure et contenu du dernier message reçu et du dernier message transmis ;
 - état (sous forme de graphique) des files d'attente en transmission pour les différentes priorités RSFTA ;
 - diagramme de statistiques en réception, pour chaque heure, pour la journée précédente et la journée courante ;
 - diagramme d'état de la voie, par tranches de 5 minutes au moins, pour les dernières 24 heures au moins. Chaque tranche sera représentée par un élément graphique (carré, rectangle,) prenant une couleur différente selon l'état important de la voie pendant la durée de la tranche. Par exemple un état « ligne coupée » pendant 30 secondes entraînera une couleur « rouge » pour la tranche de 5 minutes incluant la période de « ligne coupée ».
- 15.4.5 En positionnant le curseur sur une des voies, on **DOIT** avoir en bas de l'écran sous forme de barre d'état les informations suivantes :
 - L'ERV de la voie de réception et le dernier CDU reçu avec la date et heure du dernier message reçu pour le système RSFTA ;
 - L'ERV de la voie de transmission et le dernier CDU transmis avec la date et heure du dernier message transmis pour le système RSFTA ;
 - Le protocole et vitesse programmés pour cette voie.
 - En sélectionnant une voie on **DOIT** avoir les informations suivantes :
 - Une icône « déroutement de message » qui autorise de façon ponctuelle la possibilité de faire des déroutements par priorité des messages en files d'attente au cas où c'est nécessaire.
 - Une icône « visualisation des messages en attente » qui permet de visualiser par défilement le contenu de chaque message en attente avec une possibilité de délester.

15.4.6 Les alarmes **DOIVENT** permettre d'informer sur les anomalies et incidents se produisant sur les voies, sur les messages et à l'intérieur des équipements.

Note : Pour la présentation des résultats à l'écran, une proposition d'amélioration venant du soumissionnaire est toujours souhaitable.

15.4.7 Le superviseur **DOIT** pouvoir arrêter ou démarrer la réception ou la transmission sur une voie, dérouter vers un autre circuit, envoyer des séquences de test sans arrêter le système.

15.4.8 La fonction « Correcteur NA » **DOIT** permettre de corriger les messages qui n'ont pas été renvoyés à l'expéditeur. Ils seront rejettés en file d'attente correction et la cause du rejet **DOIT** apparaître clairement (position du curseur ou changement de couleur du texte).

15.4.9 Pour la protection de la base de données d'exploitation (table de routage, création et configuration des circuits et des voies, programmation des adresses collectives, ...), l'accès à ces données **DOIT** être protégé par un mot de passe de façon que seul l'administrateur puisse y accéder.

15.5 Statistiques opérationnelles

15.5.1 Les systèmes **DOIVENT** permettre l'élaboration des statistiques de fonctionnement du SFA et exportables dans le format CSV (Excel) pour les besoins d'analyse et d'exploitation, permettant de calculer les indicateurs de performance répondant aux attributions des centres opérationnels suivantes :

- Assurer la transmission des messages RSFTA/AMHS nécessaires à la sécurité de la navigation aérienne :
 - Nombre de messages transmis vers tous les correspondants ayant comme origine le centre, et ceux reçus pour le centre :
 - Par priorité et la totalité, pour une période ;
 - Par zone pour tous les indicateurs hors AFI et par index des lettres de nationalité pour les indicateurs d'emplacement des pays de la zone AFI, pour une période ;
 - Par type de message, pour une période ;
 - Par circuit, pour une période.
 - Nombre de messages entrant et sortant par circuit :
 - Par priorité et la totalité, pour une période ;
 - Par zone pour tous les indicateurs hors AFI et par index des lettres de nationalité pour les indicateurs d'emplacement des pays de la zone AFI, pour une période ;
 - Par type de message, pour une période ;
 - Par circuit, pour une période.
- Veiller au bon fonctionnement du service Aéronautique (RSFTA/AMHS) :
 - Nombre de coupure de liaison en mentionnant la durée totale de coupure par circuit, pour une période ;
 - Durée maximale d'une coupure par circuit, pour une période ;
 - Disponibilité opérationnelle des circuits.
- Veiller à l'acheminement sûr et rapide des messages aéronautiques conformément aux recommandations de l'OACI :
 - Nombre de messages entrant et en transit par circuit, pour période ;
 - Nombre de messages entrant rejettés en correction par circuit, pour période ;
 - Nombre de messages rejettés et corrigés, pour une période ;

- Délai moyen de correction pour une période ;
- Délai maximal de correction pour une période ;
- Tailles des messages transmis et reçus par circuit, pour une période ;
- Nombre de messages transmis et reçus par circuit, ayant été morcelés en plusieurs messages du fait que la taille maximale des messages a été atteinte, pour une période ;
- Durée moyenne d'acheminement de messages par circuit, pour une période ;
- Durée maximale d'acheminement de messages par circuit, pour une période ;
- Nombre des alarmes générées par le système, pour une période.

15.5.2 Les soumissionnaires **PEUVENT** proposer des améliorations ou d'autres mesures d'indicateurs afin de mieux gérer ces attributions.

15.5.3 Le système **DOIT** pouvoir éditer les statistiques suivant la périodicité ci-après :

- Horaire-minute (avec possibilité de définir une plage horaire et faire apparaître la période de pointe)
- Journalière (avec possibilité de définir une plage journalière)
- Hebdomadaire
- Mensuelle
- Annuelle

15.5.4 Ces statistiques **DOIVENT** permettre de faire une compilation des messages :

- globaux,
- par nature (SVC, FPL, NOTAM, OPMET,...) selon l'option,
- par voie (message global ou par nature).

15.5.5 **Statistiques de charge des circuits RSFTA:** Du point de vue de la performance du RSFTA, les centres RSFTA COM, dans le cadre de la fonction de surveillance, **DOIVENT** recueillir des statistiques de trafic des messages échangés sur le réseau..

15.5.6 Statistiques RSFTA sur le temps d'acheminement : Afin de permettre une évaluation régulière des performances du RSFTA, il **DOIT** être possible d'établir pour les centres RSFTA des statistiques trimestrielles sur les temps d'acheminement les 23 janvier, 23 avril, 23 juillet et 23 octobre, en utilisant le format de compte rendu figurant en annexe A.

15.5.7 Le système **DOIT** fournir des statistiques complètes sur le trafic du centre et permettre l'extraction des statistiques requises par l'OACI et d'exporter vers le PC les champs de données utiles et éventuellement sous la forme de tableaux Excel.

15.5.8 Le système **DOIT** générer automatiquement la page récapitulative du trafic global journalier Entrant & Sortant par directions OACI.

15.5.9 Disponibilité : Le diagramme de disponibilité des circuits est établi par chaque centre pour chaque circuit géré par ce dernier et échangé régulièrement entre les correspondants, la Direction Générale de l'ASECNA et le Bureau Régional de l'OACI afin de permettre un suivi du fonctionnement du RSFTA dans la région AFI. Le système **DOIT** éditer automatiquement ce diagramme au début du mois suivant.

15.5.10 Disponibilité **du service** : Pour une période donnée (jour, mois, année) le système **DOIT** pouvoir fournir les statistiques des messages envoyés, reçus et rejetés par voie et par nature

(FPL, NOTAM, OPMET, Autres). Ces statistiques permettent de faire ressortir le pourcentage de disponibilité de service rendu au centre voisin en liaison directe. Il est demandé de faire ressortir si les messages sont acheminés par la voie de déroutement.

16 Autres Exigences

16.1.1 Le plan AFI rationalisé du RSFTA s'articule autour des centres principaux qui sont pour la zone ASECNA Brazzaville, Dakar et Niamey. Les autres centres sont des centres tributaires connectés à ces centres principaux. Afin d'améliorer la disponibilité du service opérationnel, l'ASECNA a également mis en œuvre des liaisons RSFTA bilatérales entre certains centres. Toutefois l'ASECNA s'est fixé comme objectif un taux de disponibilité de 100%.

16.2 Conception

16.2.1 **Tolérances des Systèmes** : Compte tenu des erreurs sur les circuits, les systèmes **DOIVENT** admettre des tolérances sur les messages entrants. Les tolérances sont spécifiées dans le document en annexe E.

16.2.2 Les systèmes à mettre en œuvre **DOIVENT** répondre à un haut niveau de fiabilité, de disponibilité et d'intégrité.

16.2.3 Les matériels et logiciels utilisés **DOIVENT** être basés sur les standards employant les techniques les plus avancées. Le choix des standards permettra une très haute portabilité et l'indépendance vis-à-vis des constructeurs.

16.2.4 Les pièces détachées et les extensions **DOIVENT** être disponibles auprès de revendeurs de la place.

16.2.5 La conception **DOIT** être claire et modulaire de telle sorte que :

- L'utilisateur, même « non-informaticien », doit pouvoir facilement prendre le système en main et comprendre l'apport du système pour un meilleur accomplissement de ses tâches telles que la localisation rapide des pannes.
- le remplacement d'un module physique par un autre soit facile.

16.2.6 Le système **DOIT** pouvoir s'interfacer avec les applications des systèmes (TOPSKY, SADIS, SAAPI, Commutateurs SMT, WIS/SIO et station météorologique aéronautique).

16.2.7 Le Centre **DOIT** permettre le transit horaire d'un nombre de messages au moins égal au nombre maximal de messages entrés enregistrés en heure de pointe et **DOIT** pouvoir gérer autant de voies allant jusqu'à 32 Kbps avec des protocoles et des procédures variées que le nombre de voies actuellement utilisées.

16.2.8 Le Système **DOIT** être éprouvé. Le soumissionnaire joindra à son offre les références et les preuves y compris la fourniture d'un CD de démonstration des logiciels spécifiques proposés avec un jeu de données réelles auquel seront appliqués les logiciels.

16.2.9 Le soumissionnaire **DEVRAIT** être en mesure d'organiser la visite d'au moins un site de référence où l'ensemble des systèmes proposés sont utilisés.

16.2.10 Le système **DOIT** être constitué de deux serveur(s) de type PC(s) Professionnels rackables de dernière génération, qui se secourent instantanément sans perte de données et exploités sous les dernières versions de Linux Server.

16.2.11 Les serveurs et les PCs d'Administration et d'Exploitation constituant chaque système **DOIVENT** être aussi reliés au réseau local Ethernet pour la mise en œuvre d'outils de communication usuels avec paramétrage et supervision via le standard SNMP ou équivalent, en local et à distance. La fonction essentielle du logiciel de supervision est la génération d'alarme (ensemble 1, ensemble 2, etc.) et de paramètres critiques ; les diverses composantes seront interrogées cycliquement. Les équipements pourront effectuer des tests en interne.

16.3 Disponibilité

- 16.3.1 Les serveurs d'Applications **DOIVENT** fonctionner, deux par deux, en mode secours chaud, permettant une prise en compte immédiate des fonctions par le serveur de secours.
- 16.3.2 La prise en main du système par le serveur secours **DOIT** être instantanée sans pertes des données.
- 16.3.3 À tout instant, le serveur secours **DOIT** contenir les mêmes fichiers de paramétrage, les mêmes bases de données, les mêmes files d'attente en transmission, correction, consultation de messages de service, consultation d'alarmes, que le serveur opérationnel. Lorsque la transmission d'un message a été effectuée par le serveur opérationnel, il informe le serveur de secours qui retire le message de sa file de transmission et enregistre les paramètres de transmission.
- 16.3.4 Le serveur de secours **DOIT** surveiller en permanence le bon fonctionnement du serveur opérationnel. Le soumissionnaire décrira de façon détaillée les mécanismes de surveillance, mise à jour du secours, basculement opérationnel / secours, du point de vue matériel et logiciel. Les dispositifs matériels trop spécifiques (et donc difficiles à maintenir) tels que disque double accès seront évités.
- 16.3.5 Les « PC » Utilisateur ou Serveur **DOIVENT** être chargés avec l'ensemble des logiciels afin d'augmenter la disponibilité des applications et faciliter les « échanges-standard ».
- 16.3.6 Le soumissionnaire **DOIT** indiquer dans son offre le temps nécessaire pour le redémarrage complet de son système (système d'exploitation et applications).

16.4 Composants matériels

- 16.4.1 Chaque système **DOIT** être composé des sous-ensembles suivants :
 - Un ensemble serveur de commutation (normal – secours) constitué de deux ordinateurs de type « PC professionnel rackable » de nouvelle génération sous système d'exploitation Linux version Server ou Windows Server, d'une imprimante Laser pour l'impression des informations système et application (journal de trafic, alarmes). Les serveurs de commutation **DOIVENT** être configurés de telle sorte que l'on obtienne une sécurité maximum, une haute disponibilité et garantir la continuité des services en cas de défaillance ou de maintenance de l'un de ses éléments.
 - Un ensemble des unités de basculement automatiques de lignes contenant des modems, des commutateurs Ethernet, des boîtiers d'interfaces permettant l'interconnexion des abonnés.
 - Des cartes adéquates pour équiper les serveurs de commutations afin de permettre la commutation de messages aéronautiques et météorologiques selon les normes OACI et OMM.
 - Une baie pour contenir tous les éléments des systèmes serveurs de commutation.
 - Les modules et interfaces pour permettre de gérer au minimum les circuits Asynchrone, IP (SOCKET, Email, X400), FAX, GSM/RTC.
 - Les liaisons entre les différents éléments physiques du système et les éléments logiques du système (Administration, Exploitation, Retraitements, Archivage, etc.).
 - Les applications de commutation des serveurs pour assurer la surveillance et le basculement d'un serveur à l'autre en cas de défaillance matérielle ou logicielle. Ce système de surveillance et de basculement **DOIT** être géré automatiquement par le système mais pourra être déclenché manuellement par l'administrateur du système en cas de besoin (maintenance, changement de version logicielle, ...).

- 16.4.2 Ce déclenchement manuel **DOIT** être effectué à partir des applications de commutation et de supervision installées respectivement sur les postes serveurs et les postes du superviseur opérationnel sous WINDOWS ou LINUX.
- 16.4.3 Les données qui seront reçues **DOIVENT** être dupliquées d'un Serveur sur l'autre par l'application en temps réel.
- 16.4.4 Dans le but de permettre une maîtrise complète du système, aucun gestionnaire de duplication externe à l'application **NE DOIT PAS** être utilisé.
- 16.4.5 Les interfaces entre les Serveurs, le PC du Superviseur Opérationnel et le (ou les) poste(s) d'Exploitation **DOIVENT** utiliser les outils TPC/IP.
- 16.4.6 Le soumissionnaire **DOIT** proposer un processus ou un module de régulation/surveillance des files d'attente susceptibles de saturer le système. Ce module ou processus surveillera tous les processus qui travaillent énormément avec les ressources systèmes tels que l'accès fréquent aux écritures disques, le serveur d'archivage afin d'éviter les engorgements (plantages) des serveurs de commutation.
- 16.4.7 La majorité des processus constituant les applications de commutation est susceptible de générer les alarmes lors du traitement d'un message (exemple : file d'attente trop longue, ERV/CDU incorrects, défauts de lignes, etc.). Le soumissionnaire **DOIT** proposer une ou des procédures de traitement des alarmes. L'ASECNA souhaitera que les applications des postes du superviseur opérationnel et celles des serveurs de commutation permettent la visualisation et les acquittements des alarmes.
- 16.4.8 A partir des postes serveurs de commutation et superviseur opérationnel, les informations suivantes **DOIVENT** être disponibles :
- Quel est le serveur maître (Serveur 1 ou Serveur 2),
 - Quel est le serveur esclave (Serveur 1 ou Serveur 2),
 - Quel est l'état du serveur esclave (Arrêté, Esclave, Esclave en mise à jour),
 - Quel est l'état de la duplication des données (OK ou NOK),
 - Quel est l'état des postes d'exploitation (Accessibles ou pas),
 - Quel est l'état de l'application d'exploitation (Arrêtée ou démarrée),
 - Quel est l'état de l'archive.
 - Etc.
- 16.4.9 Dès qu'un de ces états change, le processus définit **DOIT** prévenir immédiatement le poste de supervision si celui-ci est accessible.
- 16.4.10 De plus dès qu'un changement d'état (aussi bien passage en défaut que retour à la normale) intervient sur les lignes ETH (FTP, SOCKET, Téléchargement, Email, X400), FAX, RTC, SADIS M.C, PAD ou V24 une alarme **DOIT** être remontée au poste de supervision.
- 16.4.11 On **DOIT** pouvoir y trouver les informations suivantes :
- Pour une voie Ethernet, on envoie le nom de la voie, l'adresse IP et le port,
 - Pour une voie V24, on envoie le nom de la voie et le numéro de port (i.e. Le port du boîtier DIGI).
 - etc.
- 16.4.12 Le soumissionnaire **DOIT** proposer à l'ASECNA la ou les procédure(s) de basculement automatique/manuelle et leur traitement des systèmes fournis.
- 16.4.13 Néanmoins l'ASECNA souhaiterait avoir la procédure automatique minimaliste suivante :

16.4.14 Lorsque le serveur maître se trouve volontairement arrêté (pour une maintenance matérielle par exemple) ou involontairement (panic du système d'exploitation), le poste serveur esclave se met en relance automatique de l'application en mode « maître ».

16.4.15 La relance en mode Maître d'un poste Serveur de Commutation provoque le basculement des unités physiques sur ce poste. Ce basculement sera effectué par le biais des unités de basculement automatiques de lignes, et un signal sonore devra être provoqué par l'application via une carte d'entrée-sortie PCL par exemple présente dans chaque PC de commutation. L'acquittement de cette alarme devra se faire de façon manuelle.

16.5 Sécurisation des systèmes et logiciels

16.5.1 En plus de la sécurisation des serveurs par leur duplication indiquée préalablement, les données et les applications **DOIVENT** être sécurisées.

16.5.2 Les passerelles logicielles permettant l'accès au Centre **DOIVENT** être munies de filtres contre les intrusions malveillantes, virus, Sur les PC seront installés des logiciels antivirus, pare-feu et éventuellement cryptage des données du commerce.

16.5.3 Après l'installation d'une nouvelle version, il **DOIT** être possible de revenir à l'ancienne en cas de problème.

16.5.4 Les moyens **DOIVENT** être mis en œuvre pour assurer la disponibilité dans les conditions prédéfinies de performances, la confidentialité et l'intégrité (garantie que l'information n'est modifiée que par une action volontaire et autorisée).

16.5.5 Le Soumissionnaire **DOIT** indiquer les normes utilisées en termes de sûreté pour les développements logiciels et si l'intégrité des logiciels (checksum) livrés peut être vérifiée.

16.5.6 Le soumissionnaire **DOIT** s'engager durant le processus du cycle de vie du développement de l'application que le code source sera évalué afin de s'assurer que les exigences de sécurité sont appliquées. Les résultats d'évaluation seront communiqués et feront l'objet des discussions avec l'ASECNA.

16.5.7 Toute éventualité d'occurrence de pannes au niveau des systèmes **DOIT** être prévue par des moyens appropriés tels que les disques de sauvegarde/restauration, la documentation, ...

16.5.8 Au niveau des postes de supervision opérationnelle, il **DOIT** être prévu, un journal d'événements de sécurité comprenant :

- toute information utile et problèmes concernant les vulnérabilités, les risques et menaces complètes et immédiates des applications logicielles durant leur cycle de vie.
- tout élément susceptible d'être considéré comme un risque potentiel ou une vulnérabilité du système doit être détaillé. La solution ou la possibilité de les atténuer devra être décrite lorsque le risque, le problème ou la vulnérabilité est tolérable ou acceptable.
- les tentatives d'authentification abouties et non abouties.
- l'octroi des droits d'accès élevés et l'utilisation des droits d'accès élevés ou système pour l'exécution des tâches.

16.5.9 Avant la phase d'intégration des systèmes, les logiciels **DOIVENT** passer les tests de vulnérabilité et d'intrusions pour s'assurer du respect des exigences de sécurité. Les résultats des tests feront l'objet des discussions avec l'ASECNA.

- 16.5.10 Les applications de l'ensemble des systèmes **DOIVENT** être sécurisées par l'utilisation des comptes personnels protégés par mot de passe fort.
- 16.5.11 Les mots de passe **NE DOIVENT PAS** être transportés en clair sur le réseau mais ils devront être cryptés et obligatoirement modifiés de façon régulière après une certaine fréquence d'utilisation configurable. Cependant ces comptes peuvent être modifiés à tout moment par l'administrateur.
- 16.5.12 Le compte d'administration **NE DOIT PAS** être utilisé pour les tâches de maintenance ou des tâches régulières simples.
- 16.5.13 Les cas où les applications exigeront l'utilisation du compte administration **DOIVENT** être documentés et son usage sera exigé pour des tâches spécifiques.
- 16.5.14 L'accès à l'ensemble des systèmes c'est-à-dire équipements et applications logicielles **DOIT** être basé sur le principe des droits d'accès selon plusieurs niveaux de responsabilité d'exécution des tâches.
- 16.5.15 Les accès à distance aux systèmes **DOIVENT** être configurables (interdiction ou autorisation).
- 16.5.16 Les accès à distance au système pour toute opération, **DOIVENT** être sécurisés en utilisant les connexions sécurisés (RSA, RSA Token, ...).
- 16.5.17 Les procédures ou documentation contenant les mots de passe **DOIVENT** être clairement identifiés et accessibles uniquement par les personnes autorisées.
- 16.5.18 Les systèmes livrés **DOIVENT** disposer des fonctions de sauvegarde et de restauration des applications logicielles et de restauration de données.
- 16.5.19 Les données qui seront stockées dans les périphériques de backup **DOIVENT** avoir le même niveau de protection pour la confidentialité que les périphériques principaux de stockage.
- 16.5.20 Les informations relatives à l'initialisation et le redémarrage des systèmes et périphériques, à l'initialisation ou le redémarrage à distance des processus, systèmes et périphériques, aux instants d'initialisation et d'arrêt des systèmes, services et processus, aux ouvertures de session, aux tentatives d'ouvertures de session n'ayant pas abouties, aux changements des configurations systèmes et comptes des utilisateurs, à l'accès aux fonctionnalités privilégiées et droits d'accès des comptes, aux installations des services, aux requêtes de restauration des données ou des configurations, aux changements des paramètres des ports, ... **DOIVENT** toujours être consignés au niveau du système serveur et supervision opérationnelle.
- 16.5.21 La configuration par défaut du système **DOIT** être sauvegardée pour restauration de l'état initial en cas de difficulté lors des opérations de maintenance.
- 16.5.22 Toutes les indications de configuration des systèmes et l'impact des paramètres de configuration en rapport avec la sécurité des systèmes **DOIVENT** être documentés.
- 16.5.23 Le principe de l'application du renforcement de la sécurité **DOIT** être appliqué lors de l'installation des systèmes.
- Les interfaces et services hébergés en réseau qui ne sont pas important pour le fonctionnement opérationnel des systèmes **DOIVENT** être désactivés ou supprimés.
- 16.5.24 Les outils du système d'exploitation non utilisés, les utilitaires, les comptes et services **DOIVENT** être désactivés spécifiquement lorsqu'ils ont accès au réseau.
- 16.5.25 Le trafic du réseau entrant dans l'environnement du réseau local **DOIT** être surveillé par un système capable de détecter et de bloquer les comportements réseaux anormaux tel que le système de prévention d'intrusion (IPS).

16.5.26 Au niveau local, certains types de trafic associés aux risques de sécurité ou d'activités malicieuses **DOIVENT** être filtrés (analyse des ports, analyses DDoS).

16.5.27 Tous les équipements connectés vers l'extérieur **DOIVENT** être protégés. Le soumissionnaire **DOIT** préciser la conformité du système à la présente exigence en l'occurrence de toutes les mesures prises en rapport avec les cyber-attaques (cybersécurité).

17 Alimentation électrique

17.1.1 Tout le matériel **DOIT** être convenable pour 230 Volts/60 hertz avec 10% de tolérance

17.1.2 L'UPS (Uninterrupted Power Supply) avec une capacité d'alimenter le commutateur AMHS et ses périphériques durant les pannes électriques pendant une durée de 30 minutes doit être fourni.

17.1.3 L'entrée de l'alimentation électrique à l'UPS doit être obtenue à partir des systèmes électriques existants dans l'installation.

17.1.4 Le tableau de distribution électrique pour les entrées et sorties de l'UPS doit être fourni.

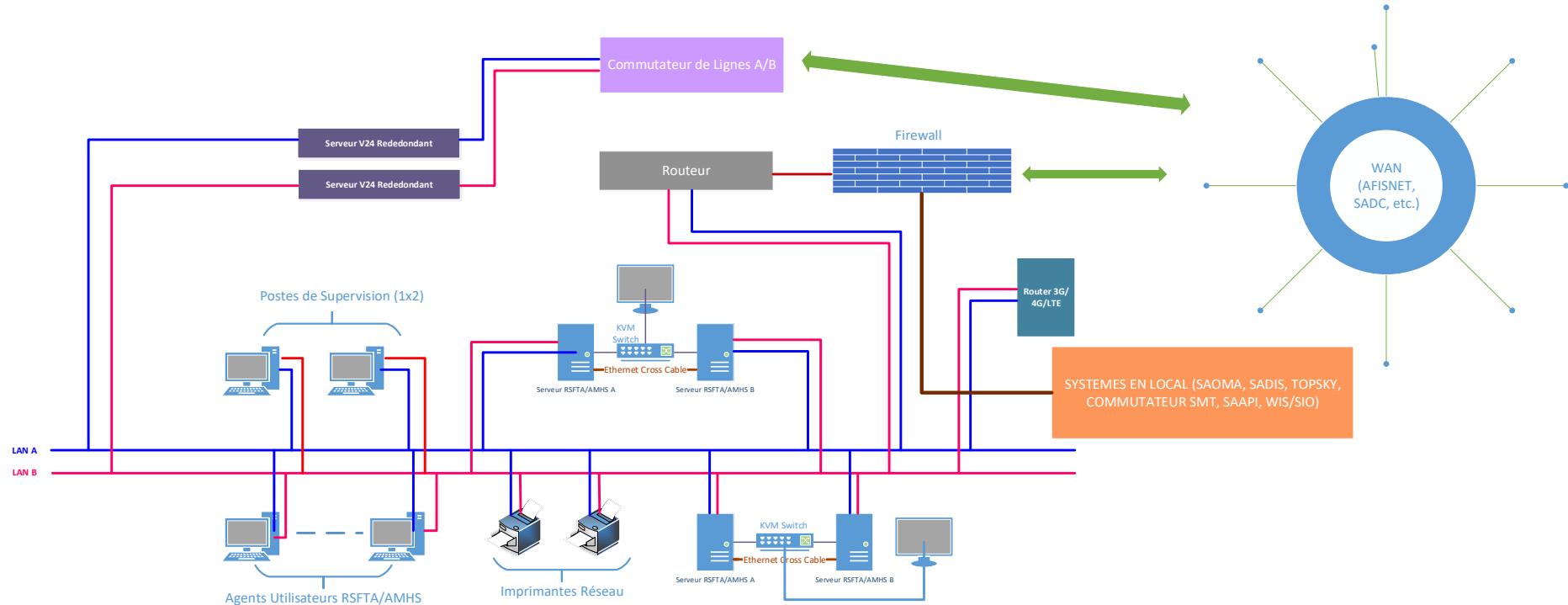
17.1.5 Les UPS doivent être fournis pour toutes les stations de travail AMHS avec un temps de réserve d'au moins 20 minutes.

18 Installation

- 18.1.1 Les serveurs ainsi que les interfaces de communication **DOIVENT** être, de préférence, « rackables » dans une armoire 19 pouces.
- 18.1.2 Les câbles d'interconnexion **DOIVENT** être installés de façon propre et clairement étiquetée. Il sera facile de déconnecter / reconnecter un câble à des fins de test, recherche de panne, etc....
- 18.1.3 Les baies contenant les équipements de commutation et les moniteurs de supervision technique (un moniteur par baie de commutation) **DOIVENT** être fixées au sol de la salle technique de l'aéroport.
- 18.1.4 Au niveau de chaque baie, les deux serveurs de commutation **DOIVENT** être commandés instantanément à l'aide d'un seul clavier avec Touch Pad (souris), d'un seul moniteur à l'aide d'un Switch matériel.
- 18.1.5 La structure métallique de ces armoires **DOIT** être raccordée au réseau de terre au moyen de conducteur de section minimale 25mm². À l'arrière, dans la partie inférieure, seront installées les barrettes de connexions (câbles de données et électriques). Elles seront parfaitement repérées et séparées par fonctions et en nombre suffisant pour recevoir des extensions.
- 18.1.6 Le soumissionnaire **DOIT** proposer des protections parafoudres dans les baies serveurs pour la protection de chaque ligne d'abonné.
- 18.1.7 Chaque baie **DOIT** être raccordée par fibre optique ou paires torsadées et alimentée directement à partir des tableaux de distribution énergie 230 Volts HQ de la salle technique au moyen de câbles de section appropriée tenant compte de la chute en ligne de la tension. En 230 Volts : un disjoncteur de protection sur le câble d'arrivée et un minimum de quatre (4) départs libres, pour extension, sur barrette terminale protégée contre les courts circuits ; chaque barrette agissant en coupe circuit et comprenant un fusible de protection dont le calibre sera fonction de l'équipement à alimenter. Dans la partie basse arrière une prise 2 pôles + terre sera installée.
- 18.1.8 Les PCs de supervision opérationnelle **DOIVENT** être installés sur des tables support informatique et raccordés au réseau global Haute Qualité et au réseau de transmission de données respectivement à partir des prises HQ et réseaux prévus.

19 Mise en œuvre

- 19.1.1 Le synoptique suivant présente une proposition d'architecture des commutateurs OACI. Les soumissionnaires pourront proposer d'autres architectures en s'appuyant sur des produits sur étagère (COTS) pour une indépendance totale du système avec les différentes unités de basculement automatiques de lignes (serveurs de ligne asynchrones, Switch, routeurs, pare-feux et routeur SMS 3G/4G/LTE) et de gestion de tous les types de ligne.



Architecture des Commutateurs RSFTA/AMHS

- 19.1.2 Il **DOIT** être possible d'intégrer facilement le système dans l'environnement existant. Les intégrations à effectuer **DOIVENT** être décrites dans l'offre.
- 19.1.3 Le système **DOIT** être modulaire de nature et, en utilisant des composants standards et DOIT fournir une combinaison flexible et extensible de composants, permettant la croissance ascensionnelle.
- 19.1.4 Des principes appropriés de développement logiciel **DOIVENT** fournir l'architecture modulaire exigée par le système.
- 19.1.5 L'intégration de nouveaux composants de messagerie **DOIT** être possible et abordable (par exemple l'Intégration de nouveaux composants de messagerie déclenchée par la mise en œuvre de l'AMHS).
- 19.1.6 La mise en place, le raccordement et la mise en service opérationnel des baies OACI avec procédures OACI **DOIVENT** être effectuées entièrement par le titulaire. Il est présenté en annexe, sous forme de tableaux les paramètres des circuits et des voies associées configurés sur les commutateurs RSFTA/SMT de chaque centre.
- 19.1.7 Il est à noter qu'une voie est plus liée à une ligne physique de télécommunication et ses paramètres dépendent du type de voie. Un circuit permet la communication avec un autre centre ou station et comprend généralement une ou plusieurs voies physiques en parallèle. Dans ce cas l'application répartira automatiquement les messages routés vers un circuit sur les différentes voies utilisées par ce circuit.
- 19.1.8 Au niveau des centres, le titulaire **DOIT** effectuer :
- L'installation du réseau auquel fonctionnera le système,
 - Le paramétrage des tables de routage des serveurs RSFTA/AMHS ,
 - la re-création et le ré-paramétrage des circuits d'abonnés locaux, nationaux et internationaux. La re-création et le ré-paramétrage des tables de routage par le titulaire devront se faire en étroite collaboration avec les chefs d'unité Télécom de chaque centre.
 - l'installation, la configuration et le paramétrage des serveurs, des postes de supervision et des terminaux des utilisateurs (BDP, TWR, PREVI, etc.).

19.1.9 Le soumissionnaire **DOIT** proposer pour chaque centre :

- Deux (2) serveurs d'applications pour effectuer les procédures OACI en fonctionnement mode « dupliqué » (un maître et un secours) avec basculement sans perte de données.
- Deux (2) postes de supervision opérationnelle pour effectuer la supervision et le retraitement du trafic OACI en fonctionnement normal ;
- Un (1) poste de supervision opérationnelle supplémentaire qui sera dédié aux techniciens de maintenance afin de simuler certaines configurations des circuits et gérer les autres aspects techniques ;
- Une supervision technique locale du système AMHS et Postes Clients pour les besoins de suivi en temps réel de l'ensemble des équipements formant le système ;
- Les logiciels d'Application pour les :
 - Serveurs de commutation,
 - Postes d'administration et de supervision opérationnelle du trafic ; et
 - Postes utilisateurs.
- Trois (3) imprimantes réseau laser A4 Couleur pour les positions opérationnelles ci-après :
 - Bureau de Piste ;
 - Exploitation CAT ;
 - Prévision Météo.
- Deux (2) Switchs Ethernet Niveau 2 avec 22 accès RJ45 au minimum (10/100/1000BT), 2 accès fibre optique au minimum (2xSFP Gigabit), backplane 64Gbps, 4K-VLAN avec cicatrisation 50 ms et supportant les protocoles IPv4/v6, ssh/https/SNMP V3
- Un (1) commutateur automatique de voies Asynchrones (A/B Switch).
- Deux (2) commutateurs de voies asynchrones 16 ports avec possibilité d'être connectés sur un réseau Ethernet 10/100 Base T et d'être administrer via un PC en local et à distance, pour la commutation des circuits asynchrones ;
- Un (1) module 3G/4G/LTE pour la transmission de données alphanumériques par SMS au format OACI.
- Une (1) baie OACI pour regrouper les serveurs d'applications et leurs unités de basculement automatique ;
- Un (1) routeur avec ports RJ45 et fibres optiques en complément dans chaque Centre pour assurer le routage des données ;
- Un (1) pare-feu qui permettra d'effectuer la sécurisation du système et le filtrage de toutes les liaisons extérieures au système ;
- Un (1) Switch matériel pour commande des serveurs à l'aide d'un moniteur et d'un clavier Touch Pad ;
- Un (1) moniteur 27 pouces pour les deux serveurs (Master + Slave) ;
- Des PC professionnels RSFTA/AMHS qui serviront d'agent utilisateur (UA) en remplacement des PC RSFTA actuels de différents utilisateurs selon le tableau de répartition ci-après :

Site	Nombre Total de PCs
Bissau	17
Abidjan	21
Libreville	32
Douala	35
Bangui	17
Malabo	31
Moroni	18
Banjul	10

- Quatre (4) tables informatiques munie de prises électriques et réseaux RJ45. Ces tables seront réparties comme suit :
 - Deux (02) à l'Exploitation CAT ;
 - Une (01) à la Salle QIP-Telecom pour les besoins de formation et de la contingence ;
 - Une (01) pour la position du Chef Unité Exploitation.
- Un (1) fauteuil de bureau à structure métallique pour la position de travail dédiées aux PCs de supervision opérationnelle.
- La mise en œuvre d'un réseau LAN Fast Ethernet redondant local qui relie le système RSFTA/AMHS à tous les terminaux RSFTA/AMHS en LAN locaux et distants (par ex. centres RSFTA/AMHS COM adjacents, Terminaux RSFTA/AMHS, Systèmes SAOMA, SADIS, TOPSKY, COMMUTATEUR SMT, SA API, WIS/SIO).

Les implantations suivantes pour les nouveaux équipements ont été retenues :

- La baie technique sera installée dans la salle technique de la station terrière ;
- Les postes d'exploitation opérationnelle pour la supervision et le retraitement du trafic OACI seront installés dans la salle exploitation CAT actuelle du bloc technique.

19.1.10 Le soumissionnaire **DOIT** proposer pour le Siège :

- Une (1) Supervision Technique centralisée avec possibilité de visualisation des Etats des systèmes AMHS déployés dans le cadre de projet en temps. La proposition DOIT être détaillée avec précision de l'ensemble des moyens matériels composant la solution ;
- Un (1) poste de supervision technique supplémentaire qui sera une extension ou recopie du système de supervision technique centralisée. Ce poste supplémentaire sera installé au niveau du Service Télécommunication du Siège ;
- Dix (10) PC professionnels RSFTA/AMHS.

20 Conditions Environnementales

- 20.1.1 Le système **DOIT** remplir toutes les exigences environnementales de travail et techniques. Le système est destiné à être installé dans les salles techniques, localisé au niveau des aéroports de chaque site, à proximité d'autres équipements électroniques tels que les Emetteurs/Récepteurs VHF/HF, les Aids Navaids,
- 20.1.2 Les conditions environnementales de fonctionnement (température, hygrométrie) de l'ensemble des équipements (cœur de chaîne, PO, ...) **DOIVENT** être précisées.
- 20.1.3 Les niveaux de bruit généré par les équipements installés en salle technique et par les équipements installés en position de contrôle devront être indiqués.
- 20.1.4 Les systèmes **DOIVENT** subir les tests environnementaux pour la température, la chaleur, la poussière, le bruit et les champs électromagnétiques émis par les écrans d'affichage des postes utilisateurs. Les résultats et les méthodes employées **DOIVENT** être fournies et les dates d'exécution en laboratoire.
- 20.1.5 La liste des substances dangereuses, dans les équipements pour l'environnement **DOIT** être produite par le soumissionnaire. Par ailleurs, il décrira comment supprimer les dégâts écologiques des substances dangereuses de manière respectueuse de l'environnement.

21 Assurance Qualité

- 21.1.1 Le soumissionnaire **DOIT** rédiger un plan d'assurance qualité dans le cadre de ce projet en vue de l'organisation et les passages des revues contractuelles pour une bonne gestion du projet au fil des mois jusqu'à la recette définitive de l'ensemble des systèmes.
- 21.1.2 Ce plan d'assurance qualité **DOIT** s'appliquer dans les processus :
- de développement software et hardware.
 - de production software et hardware.
 - de maintenance software et hardware.
- 21.1.3 Les aspects relatifs à la gestion de la documentation, des configurations, des modifications **DOIVENT** être intégrés dans le plan d'assurance qualité.
- 21.1.4 La procédure qui devra être appliquée lors d'une demande de service support par l'ASECNA **DOIT** être décrite dans le plan d'assurance qualité.
- 21.1.5 Le plan d'assurance qualité **DOIT** prévoir les processus de gestion des réserves qui seront émises lors du passage des tests par le soumissionnaire en recette provisoire sur site.
- 21.1.6 Les réserves représentent les problèmes trouvés pendant le passage des tests par le titulaire sur site. Pour chaque réserve le titulaire **DOIT** établir une Fiche de Fait Technique (FFT).

22 Etude de Sécurité

- 22.1.1 Dans le cadre de l'application du système de gestion de la sécurité, l'ASECNA fournisseur des services de la circulation aérienne dans son espace aérien, veille à ce que des dangers ou événements redoutés soient identifiés ainsi que l'évaluation et l'atténuation des risques soient systématiquement effectuées pour tous les changements apportés à des sous-ensembles du système ATM. Cette analyse couvre tous les éléments du système – facteurs humains, procédures et équipements (matériel et logiciels) – ainsi que son environnement opérationnel.
- 22.1.2 L'ASECNA a la responsabilité de lancer l'étude de sécurité relative aux systèmes RSFTA/AMHS des centres concernés dans le présent projet. Cette étude comprendra une FHA, une ou plusieurs PSSA et SSA.
- 22.1.3 Des points de rencontre entre l'équipe ASECNA réalisant l'étude de sécurité et le titulaire doivent être organisés. Ces points de rencontre seront organisés à l'ASECNA ou si nécessaire dans les locaux du titulaire. Les points de rencontre suivants sont à prévoir :
- à la fin de la FHA pour présenter les objectifs de sécurité,
 - en début de PSSA pour intégrer l'architecture du système,
 - en fin de PSSA pour vérifier avec le titulaire la tenue des exigences de sécurité, de disponibilité, de qualité de service et les niveaux d'assurance sécurité logicielle aux systèmes RSFTA/AMHS.
 - Durant les SSA pour collecter les preuves associées au système.
- 22.1.4 Le titulaire **DOIT** donc s'engager à fournir toutes les éléments demandés dans le cadre de cette étude de sécurité.
- 22.1.5 La gravité attribuée à un événement redouté défini le niveau de criticité des modules susceptibles de l'engendrer : le SWAL (Software Assurance Level). Le Soumissionnaire **DOIT** indiquer le niveau SWAL des logiciels qui seront fournis et qui devront répondre au minimum aux objectifs d'assurance logicielle d'un niveau donnée (SWAL) de l'ED153.
- 22.1.6 Les développements logiciels **DOIVENT** être conformes au standard ED 109, qui définit les objectifs de développement et la manière de l'atteindre. En cas d'utilisation d'un autre standard, le titulaire devra l'indiquer.

23 Exigences Applicables à la tenue du contrat

23.1 Formation

23.1.1 L'environnement aéronautique international se caractérise de nos jours, par le développement accéléré des nouvelles technologies et par l'évolution constante des normes et règlements internationaux de l'aviation civile et de la météorologie. Dans un tel contexte, les ressources humaines de l'Agence devront donc disposer de compétences techniques et opérationnelles adaptées aux métiers stratégiques sur lesquels se recentre l'Agence, engagée dans la recherche de la satisfaction des besoins internes, de ceux des usagers de ses centres de formation, et de l'industrie aéronautique en général.

23.1.2 Ainsi, les actions en matière de formation au sein de notre Agence visent :

- l'adaptation des processus de formation aux exigences du management de la qualité ;
- l'adéquation des programmes de formation avec les exigences normatives d'exploitation et de réglementations internationales ;
- l'adaptation des compétences professionnelles aux postes et aux évolutions technologiques ;
- le renforcement des capacités managériales du personnel de l'Agence ;
- l'amélioration continue de la formation et du recyclage des formateurs ;
- l'insertion professionnelle des agents dès leur prise de fonction ;
- l'évaluation régulière du personnel formé et des programmes de formation ;
- la redynamisation de la formation pratique dans les unités de Qualification et d'Intégration du Personnel (QIP) ;
- le renforcement des échanges avec les institutions partenaires dans le domaine de la formation ;
- l'ouverture des écoles (ERNAM, EAMAC, ERSI) vers les marchés extérieurs ;
- la certification des écoles de formation.

23.1.3 Le soumissionnaire **DOIT** assurer pour ses équipements la formation des personnels d'exploitation, de maintenance (pour les différents niveaux de maintenance) et d'installation.

23.1.4 Le soumissionnaire **DOIT** atteindre les objectifs ci-après :

- formation d'une équipe de Techniciens pour effectuer les opérations de maintenance préventive, supervision, diagnostic de panne, réparation et administration des systèmes et réseaux ;
- formation des personnels affectés à la supervision générale et aux interventions exceptionnelles sur site et aux grosses opérations de maintenance, ainsi qu'aux études,
- formation des Exploitants à l'utilisation des nouveaux équipements ;
- formation du personnel du Maître d'Ouvrage qui sera chargés ultérieurement d'effectuer les formations ci-dessus.

23.1.5 Les formations demandées **DOIVENT** être dispensées en langue française, par du personnel compétent et habitué à la formation.

23.1.6 Le support des cours écrits, en langue française, ayant obtenu l'approbation du Maître d'Ouvrage, **DOIVENT** être fournis aux participants **avec le support électronique**.

23.1.7 La formation **DOIT** être évaluée en deux volets :

- l'évaluation des stagiaires après la formation
- l'évaluation de la formation du soumissionnaire par les stagiaires constituant une enquête de satisfaction sous la forme d'un questionnaire individuel. Un changement dans le contenu des formations ou bien de formateur pourra être demandé par l'ASECNA si les résultats sont trop faibles.

23.1.8 Les formations **DOIVENT** se dérouler en usine dans les locaux du soumissionnaire et sur l'ensemble des sites concernés dans le présent projet sous la responsabilité du soumissionnaire.

23.1.9 Chaque session de formation proposée **DOIT** être conçue pour un nombre maximal de huit (8) personnes.

23.1.10 La formation des techniciens **DOIT** être de niveau 3 AFNOR afin d'éviter les sollicitations récurrentes du fournisseur.

23.1.11 Les soumissionnaires **DOIVENT** également proposer une formation de base différente des formations liés aux systèmes à fournir.

23.1.12 Ces formations **DOIVENT** être délivrées dans un centre de formation aéronautique agréé tels que ceux d'EUROCONTROL (IANS) ou de l'IATA.

23.1.13 La formation **DOIT** porter sur l'initiation des prérequis AMHS au bénéfice de l'ensemble de la population définie dans le paragraphe 23.3.9.

23.1.14 Les soumissionnaires **DOIVENT** proposer les contenus des programmes de formation de base et systèmes (opérationnelle et Technique) à livrer à l'ensemble du personnel devant travailler sur les systèmes à acquérir.

23.2 Coût et programme

23.2.1 Le coût de chaque formation **DOIT** comprendre :

- la formation avec remise des documents utiles (manuels servant de support de cours, etc ...) et des fichiers électroniques correspondants,

23.2.2 Le soumissionnaire **DOIT** préciser la durée de chaque session de formations en usine et sur site pour chaque population à former (techniciens de maintenance et exploitants).

23.2.3 Afin de faciliter la comparaison des Offres, le soumissionnaire **DOIT** proposer ses coûts unitaires de formation en usine par programme/semaine (5 jours ouvrables) et par groupe de huit (8) stagiaires ainsi que ses coûts de formation par semaine de présence sur site du formateur.

23.3 Formation en usine

- 23.3.1 Le cours **DOIT** avoir lieu dans les usines du constructeur sur les équipements qui seront retenus par le Maître d’Ouvrage et comportera un grand nombre de travaux pratiques afin de familiariser les techniciens à la maintenance préventive et corrective.
- 23.3.2 Le cours d’exploitation du système **DOIT** porter sur les manuels d’utilisation avec pratique sur les équipements fournis et **DOIT** inclure la présentation et le fonctionnement général du système.
- 23.3.3 Pour les Techniciens, la formation **DOIT** porter sur la mise en place, les règles de maintenance préventive, les opérations courantes de supervision, l’exploitation du plan d’entretien relative la détection de pannes simulées et la procédure d’installation complète du système à partir de zéro c'est-à-dire l’installation des systèmes d’exploitations, les applications de commutation et d’exploitation (supervision et utilisateur), le paramétrage des systèmes et de l’ensemble des unités de basculement logiques (périphériques asynchrones, switch IP, routeurs, pare-feu, etc.).
- 23.3.4 La formation des techniciens **DOIT** également inclure des aspects d’exploitation opérationnelle des systèmes.
- 23.3.5 La formation des Exploitants **DOIT** porter sur des aspects d’exploitation et de supervision opérationnelles. A l’issue de cette période, ils **DOIVENT** avoir assimilé toutes les opérations courantes d’exploitation et de supervision qu’ils auront à exécuter en fonctionnement opérationnel.
- 23.3.6 Le soumissionnaire **DOIT** s’engager par écrit à respecter cette exigence (23.3.3) sous peine de voir son offre tout simplement écartée par l’ASECNA lors de l’analyse.
- 23.3.7 La visite d’une exploitation en vraie grandeur **PEUT** être proposée.
- 23.3.8 Le cours sur la Supervision **DOIT** porter sur les entités de supervision et de dialogue plus particulièrement sur l’interface homme machine afin d’initier les tests, fournir le diagnostic, reconfigurer localement ou à distance et satisfaire aux demandes pour la méthodologie.
- 23.3.9 Par site, il **DOIT** être proposé, la formation :
- de quatre (4) techniciens pour la maintenance des systèmes ;
 - de quatre (4) exploitants.

Pour la DG, il est proposé, la formation :

- de quatre (4) agents de la Direction Technique ;
- de quatre (4) agents NA de la Direction de la Navigation Aérienne.

23.4 Formation sur le site

Formation technique

- 23.4.1 La formation technique **DOIT** avoir lieu sur le site sous la responsabilité du soumissionnaire au cours de la période d’installation, d’essais de mise au point et pleinement pendant la phase d’Observation (phase permettant de démontrer que les performances annoncées sont bien atteintes).
- 23.4.2 Cette formation **DOIT** porter sur la mise en place, les règles de maintenance préventive, les opérations courantes de supervision, l’exploitation du plan d’entretien relative la détection de pannes simulées et la procédure d’installation complète du système à partir de zéro c'est-à-dire l’installation des systèmes d’exploitations, les applications de commutation et d’exploitation (supervision et utilisateur), le paramétrage des systèmes et de l’ensemble des unités de basculement logiques (périphériques asynchrones, switch IP, routeurs, pare-feu, etc.).
- 23.4.3 La formation des techniciens **DOIT** également inclure des aspects d’exploitation opérationnelle des systèmes.

- 23.4.4 Le soumissionnaire **DOIT** s'engager par écrit à respecter cette exigence (23.4.2) sous peine de voir son offre tout simplement écartée par l'ASECNA lors de l'analyse.
- 23.4.5 Cette formation particulièrement axée sur la bonne compréhension des opérations de maintenance **DOIT** avoir comme but de compléter la formation reçue en usine et de l'adapter aux conditions particulières de l'environnement ainsi que de sensibiliser et d'informer les autres personnels du site.
- 23.4.6 Au terme de cette formation, le plan d'entretien défini par le titulaire **DOIT** permettre aux techniciens d'effectuer la maintenance préventive, le diagnostic de panne et d'apporter la solution requise. Ce plan sera transmis au chef de projet en trois exemplaires pour approbation.

Formation des exploitants

- 23.4.7 Pendant les essais, les équipes des Exploitants **DOIVENT** recevoir une formation sous la responsabilité du titulaire.
- 23.4.8 A l'issue de cette période, ils **DOIVENT** avoir assimilé toutes les opérations courantes d'exploitation qu'ils auront à exécuter en fonctionnement opérationnel. Cette formation sera complétée si nécessaire pendant la période d'essais contractuels et d'Observation.

23.4.9 Le Responsable de la formation **DOIT** établir une attestation de suivi de stage visée par chaque stagiaire et le formateur qui indiquera le niveau d'intervention auquel le stagiaire peut prétendre ainsi que les causes de non satisfaction de la formation.

23.5 Participation du personnel à l'ingénierie et au suivi du projet

23.5.1 Les chargés d'étude, de projet, de maintenance et le maître d'ouvrage concernés à la Direction générale et sur le site **DOIVENT** participer à l'élaboration des dossiers d'exécution et aux réunions techniques (recueil de données, revue des spécifications, démarrage du chantier et recettes). Cette participation **DOIT** se faire dans les bureaux de l'attributaire et lors des missions nécessaires.

23.5.2 L'objectif de cette participation est de :

- Renforcer les capacités des intéressés dans l'élaboration des dossiers techniques ;
- Connaître les performances et contraintes techniques liées aux travaux ;
- Apporter à l'attributaire les données implicites ;
- S'assurer que les spécificités du Maître d'Ouvrage sont bien prises en compte ;
- Se former sur les outils utilisés par l'attributaire ;
- Améliorer la maîtrise du projet.

23.5.3 La durée et le coût de cette participation pour 04 ingénieurs de l'ASECNA **DOIVENT** être évalués par le Soumissionnaire en fonction de son planning d'exécution. Le coût de cette partie **DOIT** être fournie dans la rubrique P.3 Ingénierie

23.5.4 Le soumissionnaire **DOIT** proposer trois séances de validation du niveau d'avancement des logiciels avant les sessions de recette usine.

23.5.5 Les coûts de ces séances comprenant les déplacements de 4 Ingénieurs de l'ASECNA (à partir de Dakar) ainsi que leurs indemnités de mission (se référer au tableau des indemnités ci-dessous) **DOIVENT** être évalués et fournis dans la rubrique P.3 Ingénierie du bordereau de prix.

Lieu du stage	Stagiaire	Indemnité journalière	
		Les dix premiers jours	Dès le onzième jour
Afrique de l'Ouest, Centrale, Madagascar	Chargés d'activités et Assimilés	102.000 F CFA	29.000 F CFA
	Autres Agents	96.000 F CFA	25.000 F CFA
Europe, Afrique du Nord, de l'Est et Australe, Comores	Chargés d'activités et Assimilés	150.000 F CFA	71 000 F CFA
	Autres Agents	138 000 F CFA	67 000 F CFA
Amériques et Asie	Chargés d'activités et Assimilés	174.000 F CFA	91.000 F CFA
	Autres Agents	150.000 F CFA	87.500 F.CFA

23.5.6 A chaque évaluation des coûts de l'ensemble des déplacements du personnel de l'ASECNA, le soumissionnaire **DOIT** inclure trois jours supplémentaires comme délais de route.

23.6 Documentation

- 23.6.1 Le soumissionnaire **DOIT** fournir des supports écrits portant sur l'exploitation technique et opérationnelle ainsi que la maintenance.
- 23.6.2 Les documents ci-après **DOIVENT** être fournis avant les tests de vérification en usine et sur l'ensemble des sites:
- le document de spécification des systèmes (System Segment Specification : SSS), le document de conception des systèmes (System Segment Design Document : SSDD),
 - le document d'installation des systèmes,
 - Dossier de Tests et de Validation Système (DTVS)
 - le Manuel de configuration des systèmes,
 - la documentation matérielle,
 - la documentation de maintenance et le manuel d'utilisateur.
- 23.6.3 Les documents SSS et SSDD **DOIVENT** être rédigés et validés en étroite collaboration avec les chargés d'Etudes avant la fabrication des systèmes.
- 23.6.4 Tous les documents **DOIVENT** être fournis et maintenus de préférence en langue française, et par défaut en langue anglaise.
- 23.6.5 Les documents de formation et les réponses au DCE **DOIVENT** être impérativement en langue française.

- 23.6.6 Tous les documents livrés **DOIVENT** contenir au minimum une référence de document, une référence de version, une date de réalisation, et un suivi des modifications. Ils **DOIVENT** être fournis sous forme modifiable sur Microsoft Word c'est-à-dire en format électronique avec possibilité de naviguer facilement entre les documents grâce aux liens dynamiques. La documentation **DOIT** être également disponible sur support papier. Les droits **DOIVENT** être accordés à l'ASECNA pour l'usage interne et sans limitations.
- 23.6.7 Les documents qui seront impactés par les évolutions matérielles ou les mises à jour ou modifications logicielles **DOIVENT** être mis à jour avant la livraison des systèmes. Les mises à jour devront être faites en fournissant une note explicative décrivant les modifications apportées. Une procédure de gestion et de suivi des évolutions en rapport avec la documentation sera proposée.
- 23.6.8 Tous les documents **DOIVENT** être soumis et approuvés par l'ASECNA avant d'être validés et diffusés. Le titulaire **DOIT** prendre en compte les observations de l'ASECNA et les intégrer

23.7 Recette en Usine

- 23.7.1 La recette usine permettra à l'ASECNA de s'assurer de la conformité des prestations par rapport à l'ensemble des cahiers des prescriptions techniques. Elle se déroulera conformément au dossier de recette usine. L'ASECNA participera à la recette en usine de l'ensemble des systèmes qui seront fournis dans le cadre de ce projet et procédera à la vérification du comportement des systèmes (matériels et logiciels) par rapport aux spécifications. Elle effectuera un ensemble de vérifications complémentaires :
- revue complète de la documentation.
 - vérification du respect des objectifs de qualité et des dispositions définies pour réaliser ces objectifs.
- 23.7.2 L'industriel **DOIT** fournir un document correspondant à un questionnaire site permettant de paramétrier les systèmes. Les questions **DOIVENT** être explicites et non ambiguës, éventuellement expliquées par du texte ou des schémas. Le document complété peut être le document décrit en exigence **22.7.3**. Les visites de site permettront de consolider le résultat du questionnaire
- 23.7.3 **Visite site** : L'industriel **DOIT** effectuer une visite de site permettant de recueillir des informations de paramétrage et de configuration afin de préparer les données du site pour la recette usine puis site.
- 23.7.4 **Documentation système** : L'ensemble de la documentation système et le document de paramétrage site **DOIT** être fourni comme donnée en entrée de la recette usine. Les écarts entre les données fournies par le site et les impossibilités d'implémentation **DOIVENT** être argumentés.
- 23.7.5 **Dossier de Tests et de Validation Système (DTVS)** : L'industriel **DOIT** fournir 1 mois avant la recette usine le DTVS en version préliminaire qui servira de support à la recette. L'ASECNA peut demander l'ajout de tests dans le DTVS qu'elle juge nécessaire pour la vérification du bon fonctionnement du système. Ce dossier de tests **DOIT** comprendre des parties comprenant des tests de robustesse, capacités, performances, tests aux limites, tests en mode dégradé. Des tests complémentaires non rédigés dans le DTVS (test libres) pourront être effectués par l'ASECNA pendant la période de recette.
- 23.7.6 Configuration et recette usine : Le système **DOIT** être configuré en usine par l'industriel avec :
- L'ensemble des paramètres et données sites recueillies (les tables de routages, les circuits de chaque centre, les postes utilisateurs, les postes de supervision, ...),
 - Les fonctions nécessaires au passage de la recette-usine.
- 23.7.7 L'industriel **DOIT** intégrer le système sur sa plate-forme usine et le présenté en recette pour approbation par l'ASECNA.

- 23.7.8 L'ensemble des tests contenus dans le DTVS auront été préalablement validés par l'industriel. Les résultats de ces tests et des éventuels problèmes rencontrés accompagnés d'une analyse de leur impact **DOIVENT** être présentés et communiqués à l'ASECNA au lancement de la recette usine.
- 23.7.9 Un bilan de la recette usine effectuée avec l'ASECNA, **DOIT** être fourni par l'industriel puis analysé lors d'une revue de fin de recette. Tous les problèmes bloquants qui seront détectés **DOIVENT** être corrigés puis démontrés lors d'un complément de recette usine ou site.
- 23.7.10 Tous les faits techniques détectés en recette site devront être tracés. Eventuellement, des solutions de contournement seront proposées par l'industriel.
- 23.7.11 Le titulaire **DOIT** accepter que l'ASECNA se réserve le droit d'ajourner, sans préavis, la recette en cas de non-conformité aux clauses techniques du marché d'une partie des matériels ou logiciels testés, entraînant un blocage sur le déroulement des essais ou tout autre problème bloquant ou encore si un nombre important de problèmes majeurs apparaît, apportant des contraintes majeures et nombreuses sur l'exploitation du système. Cette procédure de suspension a pour objet de permettre au titulaire de résoudre, le cas échéant, un problème rencontré lors de la recette. Le titulaire devra proposer par écrit à l'ASECNA une date de reprise des vérifications.
- 23.7.12 **Durée de la recette usine** : Pour l'ensemble des systèmes, la durée de la recette usine ne sera pas inférieure à une durée de 2 semaines. L'industriel pourra proposer des sessions de recette pour l'ensemble des systèmes.

23.8 Emballage et Transport

- 23.8.1 Les matériels et autres fournitures **DOIVENT** être emballés, regroupés dans la mesure du possible, puis livrés par voie terrestre, maritime ou aérienne, sur le site sauf stipulation contraire par ailleurs. Les différents modes de transport seront chiffrés et leurs choix justifiés (délais, sécurité, volume, norme).
- 23.8.2 Le soumissionnaire **DEVRAIT** faire des propositions pour réduire les risques au niveau du transport ainsi que pour réduire les frais de magasinage.
- 23.8.3 Lors de la visite des sites, il **DOIT** s'enquérir auprès du service magasin et transit de chaque site ASECNA :
- des formalités à accomplir pour obtenir les titres d'exonération indispensables pour lui permettre de procéder aux diverses opérations douanières et de transit nécessaires à la livraison des matériels sur site ;
 - des spécificités de la réglementation et des textes en vigueur sur site.
- 23.8.4 Pour le Transport, l'INCOTERM (International Commercial TERMInology) utilisé **DOIT** être le DDP (Delivred Duty Paid). Cet incoterm précise que le transport, depuis le départ jusqu'à la livraison à l'adresse prévue, est à la charge du Titulaire qui acquittera les frais de douane et les droits à l'arrivée.

23.9 Gestion du Projet et Délais

- 23.9.1 Le titulaire **DOIT** fournir un plan de gestion du projet. L'objectif de ce plan est la documentation de toutes les activités de gestion de projet exigées par l'ASECNA en s'appuyant sur toutes les exigences des CTPT et CPTG.
- 23.9.2 Ce plan **DOIT** être suffisamment détaillé pour permettre son évaluation. Le plan sera mis au point après la notification du projet. Un planning détaillé **DOIT** être fourni dans le plan de gestion de projet

- 23.9.3 Le titulaire **DOIT** indiquer un délai pour la présentation en recette usine d'un système complet, d'éléments de rechanges et/ou extension et pour chaque site. Ce plan de gestion du projet **DOIT** être un document dynamique, qui est continuellement amélioré, détaillé, modifié et mis à jour de manière officielle. L'avancement du travail tout au long du projet sera suivi par plusieurs méthodes telles que les revues et les réunions avec les responsables projet du côté de l'ASECNA.

23.10 Mise en service opérationnel et suivi

23.10.1 Le basculement ou la mise en service du nouveau système constitue une opération importante. Afin de réduire les risques au minimum, cette phase doit être réalisée très soigneusement.

23.10.2 Le titulaire **DOIT** proposer un plan de basculement sans interruption du service opérationnel. Ce plan proposera les conditions et procédures pour une migration souple de l'ancien environnement système au nouvel environnement.

23.10.3 Le moment du basculement sera décidé par l'ASECNA, en concertation avec chaque centre concerné et le titulaire. La date du basculement **DOIT** être fournie au moins cinq (5) jours à l'avance pour que le titulaire puisse s'organiser. La responsabilité du basculement vers le nouveau système incombera à l'ASECNA.

23.10.4 Le titulaire **DOIT** impérativement être présent le jour précédent, au moment du basculement et le jour suivant la mise en service.

23.10.5 Le titulaire **DOIT** assurer une astreinte sur site de l'ingénieur système ayant suivi les opérations. L'astreinte consistera en une présence sur site aux jours et heures ouvrables pendant deux (2) semaines.

23.10.6 Pendant cette période d'astreinte :

- Le titulaire assurera l'assistance technique sur site,
- Les défauts constatés à partir de la mise en service du système seront traité sur le principe des Fiches de Faits Techniques.
- Un défaut critique ou majeur constaté durant la période d'astreinte doit être corrigé dans les meilleurs délais.

23.10.7 Les systèmes **DOIVENT** être installés en priorité dans les salles techniques du CDIV si elles sont disponibles. A défaut ils seront installés dans les salles techniques des Blocs Techniques.

23.10.8 Afin d'éviter les dysfonctionnements récurrents après la mise en service opérationnelle des systèmes, les soumissionnaires **DOIVENT** inclure dans leur offre une phase d'observation du fonctionnement des systèmes avant la prononciation des recettes provisoires.

23.11 Recette site

23.11.1 Les opérations de vérification sur site **DOIVENT** être effectuées en présence du titulaire et de l'ASECNA. L'objectif étant de vérifier le fonctionnement du système dans son contexte opérationnel.

23.11.2 Pour ce faire, le titulaire **DOIT** fournir le cahier de procédures de vérification sur site à l'ASECNA deux (2) mois au moins avant la validation site. Il s'ensuivra une période de validation de ce document par l'ASECNA et qui conduira à une version définitive au plus tard deux semaines avant le début de la vérification site.

23.11.3 Les conditions suivantes **DOIVENT** être remplies pour que la recette site soit prononcée :

- l'inventaire des matériels est conforme à la commande,
- les essais après installation ont donné satisfaction, conformément aux cahiers de prescriptions techniques du marché,
- les essais en condition opérationnelle ont été satisfaisants. Ces essais consistent à effectuer des essais en reliant le système aux lignes opérationnelles, fréquences opérationnelles, PO en position de contrôle...
- la documentation technique définitive a été remise,
- la formation du personnel technique est terminée.

23.11.4 Après réception provisoire suite aux réserves formulées pendant la recette provisoire, le titulaire **DOIT** apporter toutes les corrections nécessaires et fournir les documentations corrigées sous trente (30) jours.

23.12 Maintien en condition opérationnelle des systèmes

- 23.12.1 Toutes les prestations d'assistance technique **DOIVENT** être couvertes par la garantie initiale de 2 ans à partir de la réception provisoire sur site. L'ASECNA pourra commander des prestations supplémentaires après la période de garantie initiale.
- 23.12.2 Une hotline **DOIT** être mise en place comme premier niveau d'assistance. Cette hotline **DOIT** être accessible aux heures de bureau du lundi au vendredi. En cas d'absence de solution immédiate, un expert technique **DOIT** rappeler le site ou la DTI dans les 24 heures.
- 23.12.3 Différents types d'assistance sur site **DOIVENT** être proposés, afin de permettre à l'ASECNA de maintenir le système en conditions opérationnelles. Cette assistance pourra être demandée pour résoudre un problème, installer une nouvelle version logicielle ou bien installer un nouveau matériel. Pour toute assistance nécessitant l'intervention sur un système opérationnel, une procédure détaillée **DOIT** être fournie par le titulaire. Au moins les éléments suivants **DEVONT** être précisés dans la procédure :
- Liste des actions à exécuter, étape par étape.
 - Temps nécessaire à l'exécution de chaque étape.
 - Impacts de l'intervention sur les services du système, incluant la durée des interruptions de service.
 - Actions nécessaires pour minimiser les impacts mentionnés ci-dessus.
 - Procédure de retour arrière dans la configuration technique initiale.
 - Pour des situations critiques comme un dysfonctionnement majeur du Commutateur, le titulaire pourra être invité d'aller sur le site concerné. A la fin de l'intervention un rapport **DOIT** être établi par le titulaire.

Maintenance Logicielle

- 23.12.4 La garantie sur le logiciel initialement délivré **DOIT** couvrir une période de deux (2) ans après la réception provisoire sur site de chaque système. A l'issue de la garantie des prestations complémentaires pourront être commandées par l'ASECNA. Durant la période de garantie, toutes les prestations décrites dans le chapitre maintenance logicielle **DOIVENT** être couvertes. La garantie sur le logiciel délivré après une commande d'évolution **DOIT** être au minimum d'un an après l'acceptation finale par l'ASECNA. Le soumissionnaire **DOIT** donner des garanties sur ses capacités à assurer le support du logiciel durant au moins quinze (15) ans après la validation du système sur site. La maintenance logicielle couvre les domaines suivants : suivi des licences logicielles, gestion de configuration, suivi et analyse des incidents, maintenance corrective, revues de maintenance périodiques, bilan annuel.
- 23.12.5 Pendant la durée du contrat, le titulaire **DOIT** fournir toutes les mises à jour logicielles, outils et licences nécessaires à l'utilisation, la gestion et le maintien en conditions opérationnelles du système. Il **DOIT** gérer et maintenir les certificats et licences pour les systèmes d'exploitation et les logiciels middleware. Lorsque cela est nécessaire (évolution des matériels et/ou logiciels), le titulaire **DOIT** fournir gratuitement les mises à jour des systèmes d'exploitation et logiciels Middleware en prouvant qu'elles n'apportent pas de régressions par rapport aux versions précédentes.
- 23.12.6 Pendant la durée du contrat, le titulaire **DOIT** gérer les différentes configurations des composants/modules logiciels qui ont été fournis. La connaissance du paramétrage des systèmes est essentielle pour son maintien en condition opérationnelle, pour diagnostiquer les pannes ou pour réinstaller les logiciels. Le titulaire **DOIT** maintenir une documentation de configuration par site afin de détecter d'éventuelles anomalies pouvant provoquer des dysfonctionnements. Dans tous les cas, le titulaire **DOIT** assister les sites, lors de la modification de ces paramètres.

- 23.12.7 La surveillance et la transmission au titulaire des incidents ou faits techniques est effectuée par la Direction Technique de l'ASECNA. Néanmoins, si le titulaire détecte lui-même ou est informé d'un comportement anormal ou d'un bogue logiciel qui pourrait avoir un impact sur la sécurité, le titulaire **DOIT** en informer la DTI.
- 23.12.8 Le titulaire ou l'ASECNA qui détecte un incident **DOIT** décrire :
- le fait technique.
 - le contexte et les circonstances dans lesquelles a été détecté le fait technique en usage opérationnel par exemple, ...
 - l'entité ayant constaté le fait technique.
- 23.12.9 Toutes les données **DOIVENT** être compilées dans une Fiche de Fait Technique (FFT), rédigée en français et dont le format sera fourni par l'ASECNA (AER).
- 23.12.10 Pour chaque fait technique soumis, le titulaire **DOIT** fournir une analyse. Cette analyse **DOIT** inclure le détail des investigations effectuées, les résultats techniques de ces investigations, une description technique détaillée de la partie du système où s'est produit le fait, une explication détaillée des causes du problème, une description détaillée des solutions proposées incluant les corrections et solutions de contournement.
- 23.12.11 Le titulaire **DOIT** soumettre l'analyse à l'ASECNA pour validation. En cas de non validation, le titulaire **DOIT** reprendre l'analyse en prenant en compte les remarques de l'administration.
- 23.12.12 Une fois que l'analyse définitive a été approuvée par l'ASECNA, le titulaire **DOIT** commencer à travailler sur la correction ou la solution de contournement.
- 23.12.13 Quand l'ASECNA aura vérifié que les corrections ou solutions de contournement sont efficaces après déploiement sur site, le fait technique sera clos. Si la correction n'est pas efficace, le titulaire **DOIT** recommencer le processus d'analyse, de validation et de correction.
- 23.12.14 Le titulaire **DOIT** organiser annuellement, avec l'administration, une revue des faits techniques non clos, dans les locaux de l'ASECNA à la DTI. Elle **DOIT** permettre de parcourir l'ensemble des fiches de faits techniques ouvertes, les analyses associées, les corrections, les solutions de contournement et l'intégration des corrections dans des versions logicielles ou des patchs.
- 23.12.15 Le titulaire **DOIT** fournir annuellement un rapport retracant le bilan des opérations de maintenance corrective de l'année et des faits techniques non clos.

Évolutions Logicielles

- 23.12.16 Des évolutions logicielles peuvent être nécessaires, au cours de la vie du système, pour ajouter de nouvelles fonctionnalités, se conformer à de nouvelles normes ou protocoles...
- 23.12.17 Lors de l'émission d'une demande d'une ou plusieurs évolutions, le titulaire **DOIT** procéder systématiquement à une analyse sommaire, dans le cadre de la prestation de maintenance logicielle, afin d'estimer à priori le nombre de modules logiciels impactés. Le titulaire **DOIT** remettre un rapport justificatif.
- 23.12.18 Dans le cas de l'analyse détaillée, le titulaire **DOIT** effectuer, en plus, l'analyse fonctionnelle des modifications et **DOIT** remettre le document de spécification fonctionnelle décrivant les interfaces et l'environnement des modifications pour chaque module. Dans le cas de l'analyse approfondie, le titulaire **DOIT** fournir, en plus des éléments précédents, pour chaque module impacté, le document de spécifications détaillées décrivant les opérations nécessaires sur chaque sous-module du module concerné.

Maintenance matérielle

- 23.12.19 La période de garantie pour tous les matériels couverts par le présent marché **DOIT** être de 2 ans après vérification site. Le titulaire **DOIT** être capable de fournir un service de maintenance matérielle pendant 15 ans après réception site du système.
- 23.12.20 Lorsqu'un composant indivisible en panne est envoyé au titulaire, celui-ci **DOIT** déterminer si le composant est réparable ou non.
- 23.12.21 Un composant **DOIT** être déclaré irréparable lorsque :
- L'état général du composant (circuit imprimé, connecteurs) ne permet plus de garantir sa fiabilité.
 - Le composant a fait l'objet d'un grand nombre de retours et ne peut plus être considéré comme fiable.
 - Une partie du composant est obsolète et ne peut plus être remplacée.
- 23.12.22 Lorsqu'un composant est irréparable, le titulaire **DOIT** effectuer un échange standard. Le montant est inclus dans la base forfaitaire annuelle. Lorsqu'un composant est réparable, le titulaire **DOIT** effectuer la réparation et renvoyer le matériel réparé.
- 23.12.23 Le titulaire **DOIT** assumer la responsabilité de la manipulation, du conditionnement et du transport des matériels retournés. Le conditionnement du matériel **DOIT** assurer une protection contre les chocs et l'électricité statique. Le titulaire **DOIT** assumer les risques divers (incendie, vol, foudre, chute, eau..) pendant la période où les éléments sont dans ses locaux. L'élément renvoyé suite après réparation **DOIT** être accompagné d'une fiche de réparation, reprenant le constat de panne, les réparations effectuées, la version logicielle installée, le bilan de test après réparation.
- 23.12.24 Les matériels réparés **DOIVENT** être garantis durant une période d'au moins 6 mois à compter de la réception par le site de l'élément réparé.
- 23.12.25 Le titulaire **DOIT** obligatoirement tester le composant réparé avant son renvoi.
- 23.12.26 Une fois par an, le titulaire **DOIT** présenter un bilan annuel lors d'une réunion dans les locaux de la DTI. A cette occasion, un rapport sera remis comprenant :
- la liste des réparations effectuées composant par composant, décrivant chaque type de panne et les sous-composant incriminés,
 - un bilan des problèmes techniques rencontrés,
 - les taux de défaillances constatés sur la période,
 - les taux de réparation/échange standard,
 - le titulaire devra établir un rapport de fiabilité constatée et identifier les écarts par rapport aux prédictions de MTBF fournies.

Achat de matériels pour recharge et extension

- 23.12.27 L'ASECNA **DOIT** pouvoir acquérir des matériels d'extension ou de recharge pour le système pendant une période de 15 ans après la réception site du système.
- 23.12.28 La garantie des matériels d'extension et de recharge **DOIT** être au minimum de 1 an, à compter de la réception.

- 23.12.29 Le titulaire **DOIT** assumer la responsabilité et les risques associés de la manutention, de l'emballage, du stockage et de l'expédition des matériels. En cas de nécessité, les matériels pourront être stockés chez le titulaire (dans une limite de six mois) sans frais supplémentaires.
- 23.12.30 Pour chaque site, un lot de rechange stratégique indispensable comprenant les constituants du système les plus sensibles **DOIT** être fourni. Pour ce faire, les soumissionnaires **DOIVENT** indiquer les MTBF des composants les plus sensibles. Cela permettra à l'ASECNA de définir et d'effectuer la constitution du lot de rechange centralisé du magasin de la Direction générale lors de l'analyse des offres.
- 23.12.31 Le soumissionnaire **DOIT** s'engager à communiquer expressément à l'ASECNA le repreneur de ses activités s'il venait à changer ou à disparaître

Gestion des obsolescences

- 23.12.32 Le titulaire **DOIT** mettre en place un suivi de veille technologique des constituants matériel et logiciel du système.
- 23.12.33 Dès que le titulaire a connaissance d'une obsolescence concernant un constituant il **DOIT** en informer systématiquement l'ASECNA par écrit.
- 23.12.34 En cas d'obsolescence avérée, le titulaire **DOIT** proposer un composant de substitution offrant les mêmes fonctionnalités.
- 23.12.35 Le titulaire **DOIT** s'engager à pouvoir fournir les composants obsolètes pendant une période minimale de deux ans après la notification de l'obsolescence. Concernant le composant de substitution, le titulaire **DOIT** effectuer une étude d'impact afin d'identifier toutes les conséquences liées à cette substitution.
- 23.12.36 Dans le cas d'obsolescence de composants logiciels, le titulaire **DOIT** établir un rapport d'impact.
- 23.12.37 Tous les documents livrés avec le système **DOIVENT** être mis à jour en cas d'évolution matérielle et/ou logicielle provoquée par une obsolescence.

24 Bordereau de Prix

24.1.1 Le soumissionnaire **DOIT** proposer obligatoirement les bordereaux de prix détaillés et les récapitulatifs par site ainsi que le bordereau de prix et le récapitulatif global.

N°item	Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire (FCFA)	Prix Total (FCFA)
L. Fournitures Logicielles					
L.1	Application Serveur RSFTA/AMHS	u	8		
L.2	Application Administration et Supervision Opérationnelle du Traffic	u	8		
L.3	Application Postes Clients RSFTA/AMHS	u	8		
M. Fournitures Matérielles					
M.1	Serveurs d'applications				
M.1.1	Unités centrales composées de : Alim., Carte mère, Disques durs , Interfaces, Système d'exploitation, Clavier AZERTY, Souris, 2 accès RJ45, H.P, Lecteur/Graveur CD/DVD +R/-R/RW/Multicouche..	u	16		
M.1.2	Moniteur Serveur	u	8		
M.1.3	Switch Matériel pour commande Serveurs, Moniteur, Clavier et Souris	u	8		
M.2	PC Supervision Opérationnelle				
M.2.1	Unités centrales composées de : Alim., Carte mère, Disques durs, Interfaces, Système d'exploitation, Clavier AZERTY, Souris, 2 accès RJ45, H.P, Lecteur/Graveur CD/DVD +R/-R/RW/Multicouche...	site			
M.2.2	Ecran Plat 27 pouces	site			
M.3	PC Exploitations Opérationnelles				
M.3.1	Unités centrales composées de : Alim., Carte mère, Disques durs , Interfaces, Système d'exploitation, Clavier AZERTY, Souris, 2 accès RJ45, H.P, Lecteur/Graveur CD/DVD +R/-R/RW/Multicouche...	site			
M.3.2	Ecran Plat 27 pouces	site			
M.4	Commutateurs				
M.4.1	Switch IP, 22 accès RJ45, 2 accès F.O, alim sécurisée, Console Supervision, Logiciels d'exploitation et d'administration	u	16		
M.4.4	Commutateur voies asynchrones	u	16		
M.4.6	Module de transmission de données alphanumériques par SMS au format OACI	u	8		

N°item	Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire (FCFA)	Prix Total (FCFA)
M.4.8	Routeur avec ports RJ45 et fibres optiques.	u	16		
	Pare-feu	u	8		
M.4.10	Variantes	site			
M.5	Imprimantes				
M.5.1	Imprimante Deskjet couleur A4 avec logiciel d'exploitation	site			
M.5.3	Consommables Imprimantes	site			
M.6	Baie d'intégration et accessoires				
M.6.1	Baie intégrant les serveurs, commutateurs et divers	u	8		
M.7	Meubles				
M.7.1	Tables informatique munie de prises électriques	site			
M.7.2	Fauteuil orthopédique de bureau à structure métallique	site			
M.8	Supervision Technique				
M.8.1	Supervision Technique Centralisé à Dakar-Siège y compris matériels nécessaires pour la mise en œuvre (à détailler)	ens	1		
M.8.2	Supervision Technique locale y compris matériels nécessaires pour la mise en œuvre (à détailler)	ens	8		
M.8.2	Supervision Technique Centralisé Supplémentaire	ens	1		
TOTAL LOGICIELS & MATERIELS, HORS OPTION					
P. PRESTATIONS DIVERSES					
P.1	Etudes et Maîtrises d'œuvres	ens	1		
P.2	Visite site	site	8		
P.3	Ingénierie	u	3		
P.4	Formation Usine (à détailler par rubrique)	ens	1		
P.5	Recette Usine	ens	1		
P.6	Formation site à détailler	site	8		
P.7	Recette Site	site	8		
P.8	Outils – Equipements de Test (à détailler)	site	1		
P.9	Rechanges (à détailler par rubrique)	site	8		
P.10	Documentation	site	8		
P.11	Installation et Mise en service opérationnelle	site	8		
P.12	Maintien en condition opérationnelle	ens	8		
TOTAL PRESTATIONS DIVERSES					
T	<u>TRANSPORT SITE</u>				
T.1	DDP ABIDJAN	u	1		
T.2	DDP BANGUI	u	1		
T.3	DDP BANJUL	u	1		

N°item	Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire (FCFA)	Prix Total (FCFA)
T.4	DDP BISSAU	u	1		
T.5	DDP DOUALA	u	1		
T.6	DDP LIBREVILLE	u	1		
T.7	DDP MALABO	u	1		
T.8	DDP MORONI	u	1		
T.9	DDP DAKAR SIEGE	u	1		
Total Général					

ANNEXES

ANNEXE A : STATISTIQUES DE DUREES D'ACHEMINEMENT DU TRAFIC RSFTA

(CLASSE A) REÇU POUR REMISE LOCALE

STATION : (Indicateur d'emplacement) :

.....(Mois).... (Année)

Note :

- Durée d'acheminement : Intervalle de temps écoulé entre le moment où un message est déposé à une station du RSFTA pour être transmis sur le réseau, et le moment où il est mis à la disposition du destinataire.
 - Durée de retransmission : c'est le temps qui s'écoule entre le moment où un message a été intégralement reçu par ce centre de communications et le moment où il a été intégralement retransmis sur un circuit de sortie.

INSTRUCTIONS A SUIVRE POUR REMPLIR LE FORMULAIRE DE STATISTIQUES DE DUREES D'ACHEMINEMENT DU RSFTA

Etablir les statistiques tous les 23 janvier, avril, juillet et octobre de chaque année

Les statistiques de durées d'acheminement devront être établies pour les messages reçus par une station pendant une période de 24 heures entre le 230001 et le 240001 du mois.

Colonne 1 : Incrire l'indicateur d'emplacement OACI de la station RSFTA où le message reçu a été déposé à l'origine pour transmission.

Colonne 2 : Incrire l'indicateur d'emplacement de la station qui a effectivement transmis le message à votre station. Dans le cas des circuits directs, le même indicateur d'emplacement figureraient donc dans les deux Colonnes 2 et 1. Lorsque le trafic émanant du même point a suivi différents itinéraires jusqu'à la station réceptrice, par exemple lorsqu'il y a eu déroutement, inscrire séparément les renseignements pour chaque itinéraire.

Colonnes 3 et 4 : Incrire dans la colonne 4 le nombre total de messages reçus de la station d'origine pendant la période de 24 heures sur laquelle porte le formulaire, pour chaque groupe de priorités. Incrire des chiffres distincts en regard des inscriptions de la colonne 3, c'est-à-dire selon que les messages sont de priorités FF et supérieures, ou de priorité GG.

Colonne 5 : Indiquer la durée d'acheminement recommandée par l'OACI en regard de chaque groupe de priorités.

Colonne 6 : Incrire la durée d'acheminement effective maximale observée pour chaque groupe de priorités. Obtenir chaque durée de la manière suivante : trouver l'intervalle de temps entre l'heure de dépôt et l'heure de remise de chaque message dans chaque groupe de priorités, éliminer les 5% dont la durée d'acheminement est la plus longue et inscrire en regard de chaque groupe de priorités la durée d'acheminement maximale des 95% restants.

Ex. Si dans cette période de 24 heures 100 messages de chaque groupe (FF et supérieurs et GG) sont reçus, rejeter les cinq plus longues durées d'acheminement. Parmi les durées d'acheminement des 95% restants, prendre la plus longue et l'inscrire dans la colonne 6 en regard du groupe de priorités approprié.

Colonne 7 : Après avoir éliminé les 5% des messages de chaque groupe de priorités dont la durée d'acheminement est la plus longue, inscrire dans cette colonne la durée d'acheminement médiane effective pour 95% restants en regard de chaque groupe de priorités.

La durée moyenne d'acheminement du trafic est définie comme suit :

Lorsque des durées d'acheminement effectives des messages d'un groupe donné sont classées dans l'ordre décroissant, la durée d'acheminement médiane de ce groupe est la durée d'acheminement du message au-dessus duquel il y'a autant de messages qu'au-dessous, après élimination des 5% dont la durée d'acheminement est la plus longue.

Ex. : S'il y a 60 messages dans un groupe quelconque dans une période de 24 heures, classer leur durée d'acheminement effective dans l'ordre décroissant. Ecartez 3 messages (5%) dont la durée d'acheminement est la plus longue. La durée d'acheminement médiane de ce groupe est la durée d'acheminement effective du 29^{ème} message, qui est précédé de 28 messages et suivi de 28 autres.

Colonne 8 : Après élimination des 5% de tous les messages de chaque groupe de priorités dont la durée de retransmission est la plus longue, inscrire la durée de retransmission maximale des 95% restants dans chaque groupe de priorités. La durée de retransmission par la station destinataire est traitée aux paragraphes 3.1.60 et 3.1.61 du Document 8259.

Colonne 9 : Observations pertinentes concernant le fonctionnement des circuits (périodes de pointes, pannes, etc.) qui ont un rapport avec les statistiques de durées d'acheminement enregistrées sur le formulaire.

Annexe D : STATISTIQUES DE CHARGE DU RSFTA**(À titre d'exemple)**

Mois : _____ Année : _____

Station d'origine : Dakar				Indicateur d'emplacement : GOOO			
Station destinataire : Nouakchott				Indicateur d'emplacement : GQNN			
Taux et code de modulation : 2400bps IA5				Nombre de voies : 01			
Facteur de charge moyen RX : 10%				Facteur de charge moyen TX : 15%			
DATE	RX				TX		
	Nbre de caractère à l'Heure de pointe	Coef de charge à l'Heure de pointe(%)	NbreTotal de caractère par jour	Facteur de charge quotidien (%)	Nbre de caractère à l'Heure de pointe	Coef de charge à l'Heure de pointe (%)	NbreTotal de caractère par jour
1^{er} Janvier 2003							
1^{er} Janvier 2003							
1^{er} Janvier 2003							

Annexe E : TOLERANCES OACI ET OMM

TOLERANCES OACI

TOLERANCES		Observations
LIGNE 1 DU MESSAGE	Tolérances sur le signal de début de message (ZCZC)	<p>Reconnaissance obligatoire de la séquence ininterrompue ZCZC en cas d'absence ou de brouillage de la fin du message précédent</p> <p>Message présent et correct : Reconnaissance du début du message suivant avec un ou deux caractères manquants ou brouillés (ZC, ZCZ, CZC, CZ).</p>
	Tolérances sur l'identification de transmission (ERVCDU)	<p>Lorsque l'indicateur de voie (ERV) est absent, incorrect, inconnu ou brouillé, le message est acheminé normalement.</p>
		<p>Lorsque le CDU est absent ou brouillé, le système se recale sur le numéro attendu plus un ($na + 1$). Le message est acheminé normalement</p>
		<p>Lorsque le numéro reçu (nr) est supérieur au numéro attendu ($nr > na$), le système se recale sur le numéro reçu plus un ($nr + 1$). Le message est acheminé normalement.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • Superviseur prévenu par un message d'alarme opérateur. • Message de service du ou des messages manquants est envoyé automatiquement par le système à la station précédente ou au centre précédent avec copie au superviseur.
		<p>Lorsque le numéro reçu (nr) est inférieur au numéro attendu ($nr < na$), le système se recale sur le numéro reçu plus un ($nr + 1$). Le message est acheminé normalement.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • superviseur prévenu par un message d'alarme opérateur. • Un message de service de demande de synchronisme est envoyé automatiquement par le système à la station précédente ou au centre précédent avec copie au superviseur.

	Tolérances sur l'indicateur de déroutement (VVV)	L'indicateur de déroutement est toléré sur un caractère manquant ou brouillé.	Il suffit au système d'avoir détecté deux V consécutifs (VV) au moins pour entamer la procédure de déroutement
ADRESSE DU MESSAGE	Tolérances sur l'indicateur de priorité	Indicateur de priorité comportant une lettre significative et une lettre non significative, le message est acheminé	Le système va générer le préfixe de priorité correspondant à la lettre significative pour retransmettre le message
		Indicateur de priorité comportant deux lettres significatives ayant des niveaux de priorité différents, le message est acheminé.	Le système va générer le préfixe de priorité correspondant à la lettre significative de niveau le plus élevé pour retransmettre le message
		Indicateur de priorité comportant deux lettres non significatives de niveau de priorité, qu'elles soient identiques ou non : le message est acheminé.	Le système va générer automatiquement le préfixe de priorité FF pour retransmettre le message.
	Tolérances sur l'indicateur de destinataire	<ul style="list-style-type: none"> • Adresse comportant des indicateurs incorrects parmi d'autres indicateurs bons et identification de transmission du message à l'entrée reconnue bonne : • Acheminer normalement le message en créant une Adresse raccourcie (Responsabilités prédéterminées) ou une nouvelle Adresse (Dépouillement d'adresse) dans laquelle le ou les indicateurs incorrects n'apparaîtront pas 	Générer automatiquement un message de service adressé à la station précédente ou au centre précédent avec copie au superviseur pour indiquer les destinataires qui n'ont pas été servis pour cause de format incorrect.
		<ul style="list-style-type: none"> • Adresse comportant des indicateurs inconnus parmi d'autres indicateurs bons et ligne Origine du message à l'entrée ait été reconnue bonne, • Acheminer normalement le message en créant une Adresse raccourcie (Responsabilités prédéterminées) ou une nouvelle Adresse (Dépouillement d'adresse) dans laquelle le ou les indicateurs inconnus n'apparaîtront pas. 	Générer automatiquement un message de service adressé à la station d'origine (indicateur d'origine du message entrant) avec copie au superviseur pour indiquer les destinataires inconnus qui n'ont pas été servis.

		<p>Il sera toléré également en Adresse :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs inversions Lettre dans un préfixe de priorité ou indicateur de destinataire. • Plusieurs signaux Espace entre deux indicateurs de destinataire ou entre le préfixe de priorité et le premier indicateur de destinataire. • Plusieurs signaux Espace après le dernier indicateur de destinataire 	
ORIGINE DU MESSAGE		<ul style="list-style-type: none"> • Après le signal d'alignement de fin de l'Adresse, des caractères superflus sont tolérés avant le signal Chiffre de début de la ligne Origine. • Si la ligne Origine est mutilée, incorrecte ou absente, le système devra : <ul style="list-style-type: none"> • Acheminer normalement le message • Générer un message de service vers la station précédente ou vers le centre précédent avec copie au superviseur si l'identification de transmission du message entrant est correcte. Le texte de ce message de service est libellé comme suit : • SVC OGN ERVCDU CORRUPT • Le système déclenche automatiquement les alarmes sonore et visuelle sur détection du préfixe de priorité SS. Il n'est donc pas nécessaire que l'opérateur insère le signal d'alarme  <p>origine des messages flash.</p>	Mais ces caractères dont le nombre est paramétrable, accompagnent la ligne Origine jusqu'à la station de destination.

	message trop longs	<p>Lorsque le message comporte plus de 2100 caractères (de ZCZC à NNNN),</p> <ul style="list-style-type: none"> Le système le coupe au 2100^{ème} caractère. Cette première partie du message est acheminée vers les destinataires avec la mention : <p>CHFCK TEXT ¶ NEW ¶ ENDING ¶ ADDED ¶¶¶</p>	<ul style="list-style-type: none"> Un message de service est émis vers la station précédente ou vers le centre précédent avec copie au superviseur. Le texte de ce message est libellé comme suit : <p>SVC TXT ERVCDU TOO LONG (ERV/CDU : identification de transmission du message en cause</p>
TEXT	Messages ayant une fin anormale	<p>Lorsque la fin du message est provoquée par la détection dans le texte d'une nouvelle séquence ZCZC, le système devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> Retransmettre normalement la partie du message avant le signal de début de message ZCZC en ajoutant la mention <p>CHECK ¶ TEXT ¶ NEW ¶ ENDING ¶ ADDED ¶¶¶</p> <p>suivie d'une fin normale de message ¶¶¶¶¶ NNNN</p>	<ul style="list-style-type: none"> Editer un message d'alarme opérateur au poste de supervision pour informer le superviseur de cette anomalie. Rejeter le reste du message en correction
SEQUENCE FIN		<p>La séquence de dévidement est tolérée sur les messages entrants avec un ou plusieurs interlignes manquants.</p> <p>Aucune tolérance n'est admise sur le format du signal de fin de message en dehors du groupe correspondant à la séquence des quatre N dans le registre Chiffre (,,,,)</p>	

TOLERANCES OMM

TOLERANCES	Observations
Tolérances sur le signal de début de message (ZCZC)	Identiques aux tolérances OACI
Tolérances sur le numéro de série de transmission (nnn)	<p><u>1^{er} cas</u> : Lorsque le numéro nnn est absent ou brouillé, le message est acheminé. Le système se recale sur le numéro attendu plus un (na + 1).</p> <p><u>2^{ème} cas</u> : Lorsque le numéro reçu (nr) est supérieur au numéro attendu (na), le message est acheminé et le système se recale sur le numéro reçu plus un (nr + 1)</p> <p>Lorsque le numéro reçu (nr) est inférieur au numéro attendu (na), le message est acheminé. Il n'y a pas d'émission de message de service vers le centre précédent ou la station précédente.</p>
Tolérances sur l'En-tête abrégé	<p>Les seules tolérances admises sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs signaux Lettre dans les groupes T₁T₂A₁A₂, CCCC, BBB. <p>Toute autre erreur fera l'objet de rejet du message en correction.</p>

	<ul style="list-style-type: none">Plusieurs signaux Chiffre dans les groupes ii, L₁L₂, YYGGgg. Plusieurs signaux Espace entre les différents groupes.	
Tolérances sur le Texte	Analogues aux tolérances OACI en dehors de la longueur du message dont la limite supérieure est de 3800 caractères	
Tolérances sur la séquence de Fin	Analogues aux tolérances OACI.	

Annexe M

TYPE DE DONNEES	INDICATEURS
SYNOP	SY
TEMP	TT
PILOT	PP
CLIMAT	CL
CLIMAT TEMP	CT
TEMP SHIP	TS
SHIP	SH
PILOT SHIP	PS
AIREP	AI
AMDAR	AM
BATHY / TESAC / TRACKOB	BT
BUOY	BU
Questionnaire	QU
suspension du programme d'observation	SO
suspension ou panne des circuits ou des liaisons de télécommunication	SC
information sur les fichiers (liste des données contrôlées par le centre concerné)	FI
fichier d'information (toute information relative au contrôle effectué)	IN

GLOSSAIRE

AFI	Afrique et Ocean Indien
AFTN (RSFTA)	Aeronautical Fixed Telecommunication Network
AIDC	ATS Interfacility Data Communication
AIP	Aeronautical Information Package
AIS	Aeronautical Information Service
AMHS	Aeronautical Message Handling System
APIRG	Africa Implementation Region Group
APD	Avant-Projet Détailé
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASECNA	Agence Pour la SECurité de la Navigation Aérienne en Afrique et Madagascar
ASN	Abstract Syntax Notation
ATC	Air Traffic Control
ATM	Air Traffic Management
ATN	Aeronautical Telecommunication Network
ATS	Air Traffic Services
BAT	Bureau Annexe des Telecommunications
BDP	Bureau De Piste
CAAS	Common AMHS Addressing Scheme
CAT	Centre Automatique de Transit
CCITT	Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique
CCR	Centre de Contrôle Régional
CIDIN	Common ICAO Data Interchange Network
Circuit	Ensemble des voies de transmission entre deux points
CIV	Centre d'Information de Vol
COTS	Commercial off-the-shelf
CRNA	Centre Régional de la Navigation Aérienne
CTR	Control Terminal Region
CVM	Centre de Veille Météorologique
CWP	Controller Working Position
DAP	Directory Access Protocol (DAP) is a computer networking standard promulgated by ITU-T and ISO in 1988 for accessing an X.500 directory service.
DDoS	Distributed Denial Of Service attack
DUA	Directory User Agent
DVD	Digital Versatile Disk
ÉAMAC	École Africaine de la Météorologie et la de l'Aviation Civile
FDR	Flight Data Record
FIR	Flight Information Region
FPL	Flight Plan Message (ICAO format)
FR	Frame Relay
FTP	File Transfert Protocol

GPS	Global Positioning System
GRIB	Gridded Binary (Meteorological Data)
GUI	Graphical User Interface
HDLC	High-level Data Link Control procedure described in ISO 4335 and ISO 3309 Protocol located at layer 2 (data link) of the ISO/OSI model
IHM	Interface Homme Machine
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organisation
IP	Internet Protocol
IA	International Alphabet
ISO	Interconnexion de Systèmes Ouverts
ISO	International Organization for Standardization
IUT	International Union Telecom
ITA	International Telegraph Alphabet
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol – Protocol to be used for the access to a directory server (X.500).
LAN	Local Area Network
MANEX	Manuel d'Exploitation
Messagerie	Service assurant l'enregistrement et la retransmission d'informations entre boîtes aux lettres
MET	Météorologie
MIB	Management Information Base A database holding objects for management information that can be read or read/write by an SNMP manager (SNMP).
MTA	Message Transfer Agent (SMTP, AMHS) A functional X.400 object, a component of the MTS, that actually conveys information objects to other MTAs, Uas, or Aus.
NA	Navigation Aérienne
NOTAM	Notice To AirMen
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
OMM (WMO)	Organisation Météorologique Mondiale
OLDI	On-Line Data Interchange
OSI	Open System Interconnection
PC	Personnel computer
PS	Paramètre Système
PSE	Plan des Services et Equipements
RFC	Requests For Comments
RSFTA	Réseau du Service Fixe des Télécommunications Aéronautiques
SARPs	Standards and Recommended Practices
SAT	Site Acceptance Test(s)
SFA	Service Fixe Aéronautique
SITA	Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques
SMT (GTS)	Service Mondial des Télécommunications

SMS	Short Message Service
SNMP	Simple Network Management Protocol described in RFC 1157 Protocol in the TCP/IP protocol suite located at layer 7 (application) of the ISO/OSI model.
SOAP	Simple Object Access Protocol