

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ DE BLIDA 1



DÉPARTEMENT D'AÉRONAUTIQUE ET DES ÉTUDES SPATIALES

## *Projet de fin d'études*

En vue de l'obtention du diplôme de master en Aéronautique

Spécialité: Navigation Aérienne

Option : Exploitation Aéronautique

*Étude de fonctionnement du service de la  
télécommunication aéronautique en Algérie et mise en  
Place d'une ligne OLDi Alger-Barcelone*

Réalisé par :

**BENZIRA Med Chafik**

Dirigé par :

**Mme Hamlati Zineb**

**Mr Benseddik Yahia**

Promotion 2017

## Remerciements

En préambule à ce mémoire je remercie ALLAH qui m'a aidé et ma a donné la Patience et le courage durant ces longues années d'étude.

Je souhaite adresser mes remerciements les plus sincères aux personnes qui m'ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire.

Ces remerciements vont tout d'abord à MADAME HAMLATI ZINEB, à qui je suis Très reconnaissant d'avoir accepté de diriger mon travail de Master. Merci pour tout ce que vous avez fait pour rendre la tâche facile durant toute cette année en étant disponible et accessible.

Je tiens à remercier sincèrement Monsieur BENSEDDIK YAHIA qui m'a permis d'avoir toutes les informations nécessaires pour réussir mon modeste travail.

Mes vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon mémoire en acceptant de l'examiner et de l'enrichir par leurs propositions.

A mes parents de m'avoir encouragé, supporté, épaulé et avoir cru en moi tout au long de ces années .Sans eux, je ne serai pas là.

A nos, frangins, frangines et amis de la promo de 2017 surtout la spécialité des exploitations aéronautique.

Je remercie enfin tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réussite de ce travail et qui n'ont pas pu être cités ici.

Merci à tous.

## RESUME

Au vue de la croissance exponentielle du trafic aérien au fil des années, et l'importance de la sécurité en aéronautique, la communication entre les différents ATC pour le transfert des données de vol reste l'une des tâches les plus importantes et les plus périlleuses, plusieurs technologies ont vu le jour tel que AMHS, OLDI, CIDIN..., ces dernières ont évolué avec le temps pour une meilleur efficacité.

L'objectif recherché à travers ce projet est l'adaptation du support OLDI actuellement détenu par L'Etablissement National de la Navigation Aérienne aux exigences international et la mise en place d'une passerelle OLDI entre Alger et Barcelone et ceux à moindre cout, Nous avons donc due essayer de trouver des solutions à rajouter pour que le support sois compatible aux exigences européennes, Nous somme parvenu à mettre en place un système composer de routeurs et de convertisseurs pour migrer du OLDI FDE au OLDI FMTP .

**Mot clés :** OLDI, exigences, Support, Données.

## Abstract

In view of the exponential growth of air traffic over the years, and the importance of aeronautical safety, the communication between the different ATC for the transfer of flight data remains one of the most important task. , many technologies was created as AMHS, OLDI, CIDIN ..., these one have evolved over time for better efficiency.

The objective of this project is the adaptation of the OLDI support currently held by the National Establishment of Air Navigation to the international requirements and the establishment of an OLDI gateway between Algiers and Barcelona and those at lower cost. To try to find solutions to add for the support to be compatible with the European requirements, we managed to put a dial routers and converter system to migrate from OLDI FDE to OLDI FMTP.

Key words: OLDI, requirements, Support, Data.

## ملخص

بالنظر إلى النمو الهائل للحركة الجوية على مر السنين، وأهمية سلامة الطيران، يظل الاتصال بين مختلف مراكز مراقبة الحركة الجوية لنقل بيانات الرحلات من أهم المهام الخطرة. ، العديد من التقنيات اخترعت مثل أمهس، أولدي، سيدين ...، وقد تطورت هذه مع مرور الوقت لتحسين الكفاءة.

والهدف المنشود من خلال هذا المشروع هو تكييف أولدي الذي تحتفظ به حاليا المؤسسة الوطنية للملاحة الجوية إلى المتطلبات الدولية وإنشاء بوابة أولدي بين الجزائر وبرشلونة وتلك بتكلفة أقل، لذلك كان علينا أن نحاول إيجاد حلول إضافية لجعل الدعم متوافق مع المتطلبات الأوروبية، تمكنا من إنشاء نظام من أجهزة التوجيه والمحولات للهجرة من أولدي فد إلى أولدي فمتمب. الكلمات المفتاحية: أولدي، المتطلبات، الدعم، البيانات

## ABREVIATIONS/ACRONYMES

OACI	International Civil Aviation Organization
OLDI	On Line Data Interchange
CIDIN	Common ICAO Data Interchange Network
RSFTA	Réseau du Service Fixe des Télécommunications Aéronautiques
AMHS	Aéronautical or ATS Message Handling System
EPIC	Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial
UIT	Union internationale des télécommunications
AFTN	Aéronautical Fixed Tèlècommunication Network
AIS	Services d'Information Aéronautique
ATN	Aéronautical Tèlècommunications network
ATS	Air Traffic Services
SFA	Service Fixe Aéronautique
BCT	Bureau Central des télécommunications

BRT	Bureau régional des télécommunications
EUR	Europe
AFI	Afrique
NOTAM	Notice To Airmen
TCP	Transmission Control Protocol
IP	Internet Protocol
OPMET	Operational Meteorological
AMBEX	AFI Meteorological Bulletins Exchange
ACC	Area Control Center
FDPS	Flight Data Processing System
IHM	Interface Human Machine
FMTP	Flight Message Transfer Protocol

## LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1-1 Organigramme de l'établissement National de la Navigation Aérienne.....	14
Figure 1-2 Direction de l'exploitation de la Navigation Aérienne.....	15
Figure 1-3 Figure du réseau mondial du RSFTA.....	19
Figure 1-4 Schéma illustrant la direction/route/circuit.....	23
Figure 1-5 Plan de nommage des abonne et indicateurs de position.....	23
Figure 1-6 Format de message RSFTA.....	27
Tableau 1-2 Indicateur de priorité des messages.....	29
Tableau1-3 Ordre de priorité des messages .....	29
Figure 2-1 Configuration du réseau National.....	35
Figure 2-2 Configuration du réseau National.....	37
Tableau 3-1 temps de transition pour diffèrent catégories de message.....	48
Figure 4-1 Devis système.....	66

## TABLE DES MATIERES

Résumé .....	3
ABREVIATIONS/ACRONYMES .....	4
Table des matières.....	6.
<b>Introduction Générale .....</b>	<b>9</b>
<b>Chapitre 1: introduction aux télécommunications aéronautiques et détermination du contexte de travail au sein de l'ENNA .....</b>	<b>11</b>
<b>1-1 présentation de l'établissement national de la navigation aérienne ENNA.....</b>	<b>11</b>
1-1-2 <i>historique</i> .....	11
1-1-3 <i>Mission</i> .....	12
1-1-4 <i>Organisation</i> .....	13
1.1.5 <i>Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne</i> .....	15
<b>1-2 introduction aux télécommunications aéronautiques .....</b>	<b>16</b>
1-2-1 <i>Historique</i> .....	17
1-2-2 <i>LE RSFTA</i> .....	17
1-2-3 <i>Le Réseau</i> .....	19
<b>1-2-4 SYSTEME DE COMMUTATION DE MESSAGES RSFTA.....</b>	<b>20</b>
1-2-4-1 <i>Télécom</i> .....	20
1-2-4-2 <i>Evolution</i> .....	21
1-2-4-3 <i>Lignes / voies / directions</i> .....	21
1-2-4-5 <i>Table d'acheminement</i> .....	24
1-2-4-6 <i>Routage</i> .....	25
<b>1-3 Message .....</b>	<b>26</b>
1-3-1 <i>Accusé de réception des messages</i> .....	26
1-3-2 <i>Format des messages</i> .....	26
1-3-3 <i>Définition des éléments de l'en-tête Identification de transmission</i> .....	28
1-3-4 <i>Priorités</i> .....	28
1-3-5 <i>Indicateur(s) de destinataire(s)</i> .....	30
1-3-6 <i>Ligne d'origine</i> .....	30
1-3-8 <i>Fin de message</i> .....	30
<b>Chapitre 2: La configuration du réseau fixe aéronautique National .....</b>	<b>31</b>
<b>2-1 Introduction .....</b>	<b>31</b>
2-2-1 <i>Service fixe aéronautique</i> .....	31
<i>SFA comprend pour la partie AFTN</i> .....	31
2-2-1-1 <i>Les principales missions du BCT</i> .....	32
2-2-1-2 <i>Topologie du réseau RSFTA/CIDIN</i> .....	33
2-2-1-3 <i>Réseau international</i> .....	34
2-2-1-4 <i>Réseau national</i> .....	35
2-2-1-5 <i>Evaluation des BRT et du réseau RSFTA National</i> .....	36
2-2-2 <i>Le réseau CIDIN</i> .....	38

2-2-3 L'ATN : Aéronautical Télécommunications Network.....	39
2-2-4 AMHS Air Traffic Services Message Handling System.....	39
2-2-4-1 Environnement système AMHS.....	40
2-2-5 Banque de données OPMET.....	40
2-2-6 AMBEX AFI Météorological Bulletins Exchange Réseau.....	41
<b>Chapitre 3: Le OLDI (ON LINE DATA INTERCHANGE) .....</b>	<b>42</b>
3-1 Introduction .....	42
3-2 Exigences Générales.....	44
3-2-1 Exigences du système de traitement des données de vol.....	44
3-2-2 Fonctions d'application.....	44
3-3 Initiation aux messages .....	45
3-3-1 Abréviation et définition de message :.....	46
3-3-2 Catégories des messages.....	47
3-3-3 Objectives et contenues des messages .....	49
<b>Chapitre 4: Etude de la faisabilité d'une Mise en place d'une ligne OLDI Alger-Barcelone.....</b>	<b>56</b>
4-1 Etude de l'existant.....	56
4-1-1 structure actuelle du réseau OLDI Alger-Aix en Provence.....	56
4-1-2 Les messages système.....	57
4-1-3 Etablissement d'une connexion OLDI.....	57
4-1-4 Libération d'une connexion OLDI.....	58
4-2 Etude de la faisabilité .....	59
4-2 Adaptation du système actuelle aux normes internationales.....	59
Installation d'un convertisseur FMTP.....	60
Format du HEADER:.....	61
4-2-2 Les MESSAGES SYSTÈME.....	62
4-2-3 Etapes d'établissement d'une connexion FMTP.....	62
4-2-4 Etablissement d'une association FMTP Après l'établissement (état DATA_READY)	63
.....	63
4-2-5 Transfère des données.....	63
4-2-6 Libération d'une association FMTP.....	63
4-2-7 Libération d'une connexion FMTP.....	63
4-3 Identification des points de différences entre les deux normes.....	63
Couche réseau : .....	64
4-4 Liste de quelques fournisseurs (Gateway OLDI-FDE/FMTP) :.....	65
4-5 Devis du système.....	66
<b>Conclusion et perspectives.....</b>	<b>67</b>
<b>Références Bibliographiques.....</b>	<b>68</b>

## Introduction Générale

En vue de l'augmentation du trafic aérien d'année en année, cette tendance est appelée sans doute à se poursuivre au fil du temps il est passé de quelques million de passagers dans les années 50 à presque 4 milliards en 2015, L'organisation de l'aviation civil OACI prévoit un accroissement dépassant les 6 milliards de passagers pour l'année 2030.

Pour assurer une sécurité optimale dans le secteur, des moyens de communication Sol - sol et air-sol ont été établis pour garantir la sécurité, la régularité et le bon acheminement du trafic aérien.

Pour ce faire l'Organisation de l'Aviation Civil International OACI a mis en place le Réseau du Service fixe de la télécommunication aéronautique, au fil du temps le système classique ne répondant pas aux exigences d'accroissement du trafic, d'autres moyens ont vu le jour tel que le OLDI, Le CIDIN, AMHS... ces derniers disposant de protocoles plus avancés facilitent la tâche peureuse des organismes ATC utilisant le RSFTA.

Au niveau National des installations OLDI ont commencé à voir le jour en 2007 reliant ainsi les points Alger-Bordeaux et Alger-Rabat. Cependant avec l'avancé de la technologie et les différentes modifications apportés aux OLDI par les pays d'Europe dans le but de l'améliorer en terme de vitesse de transmission de données ont fait que le support OLDI détenu par l'organisme ATC Algériens ne soit plus adapté et compatible pour envisager de relier d'autres lignes international.

L'étude présentée dans ce mémoire vise à adapter et améliorer le support OLDI FMTP en TCP/IP et ceux à moindre cout en vue des différents nouveaux moyens mis en place et déjà fonctionnel en Europe, car si le cout est important il sera plus judicieux de réfléchir à d'autres moyen tel que AMHS déjà répondu à l'international.

Pour traiter ce thème, nous abordons les chapitres comme suit :

Chapitre 1 : qui sera dédié à introduire les télécommunications en aéronautique et déterminer la méthode de travail au sein de l'ENNA ou s'est déroulé mon stage.

Chapitre 2 traitera la configuration du réseau de télécommunication au sein de l'établissement national de la navigation aérienne, ainsi que la définition des systèmes de télécommunication de l'établissement.

Chapitre 3 Dans ce chapitre nous présenterons le OLDI avec les définitions des différents messages, leurs contenus, et leurs objectifs.

Chapitre 4 ici sera présenter l'application sur laquelle nous avons opté pour adapter le support OLDI FDE aux normes internationales.

Finalement la conclusion générale dresse à la fois un bilan de ce qui a été réalisé et avance les perspectives des projets de l'ENNA.

# **CHAPITRE 1: INTRODUCTION AUX TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES ET DETERMINATION DU CONTEXTE DE TRAVAIL AU SEIN DE L'ENNA**

## **1-1 PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT NATIONAL DE LA NAVIGATION AERIEENNE ENNA**

L'établissement National de la Navigation Aérienne (E.N.NA), est un établissement qui assure le service public de la sécurité de la navigation aérienne pour le compte et au nom de l'état, placé sous la tutelle du ministère des transports, il a pour mission principale la mise en œuvre de la politique nationale dans le domaine de la sécurité de la navigation aérienne en coordination avec les autorités concernées et les institutions intéressées. Il est chargé en outre du contrôle et du suivi des appareils en vol ainsi que de la sécurité aérienne.

Dans le cadre du développement des projets liés à la navigation aérienne, l'ENNA collabore avec des institutions nationales et internationales :

- Ministère des transports.
- OACI : Organisation de l'Aviation civile internationale.
- EUROCONTROL : Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne.
- AEFMP : organisation régionale réunissant l'Algérie, l'Espagne, la France, le Maroc, et le Portugal.
- ENAC : Ecole nationale de l'aviation civile de Toulouse.
- ASECNA : Agence pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar.
- IAES : Institut d'aéronautique et des études spatiales de Blida.

### **1-1-2 HISTORIQUE**

Depuis l'indépendance, cinq organismes ont été chargés de la gestion, de l'exploitation et du Développement de la navigation aérienne en Algérie : OGSA, ONAM, ENEMA, ENESA, ENNA.

De 1962 à 1968 c'est l'Organisation de Gestion et de Sécurité Aéronautique (OGSA), organisme Algéro-Français, qui a géré l'ensemble des services d'Exploitation de l'Aviation Civile en Algérie.

Le 1 Janvier 1968, l'OGSA a été remplacé par l'Office de la Navigation Aérienne et de la Météorologie (ONAM). Ce dernier a été remplacé, en 1969, par l'Etablissement National pour l'Exploitation Météorologique et Aéronautique (ENEMA) qui a géré la navigation aérienne jusqu'à 1983.

En 1975, les activités de météorologie ont été transférées à l'Office National de Météorologie créé le 29 Avril 1975, sous forme d'Etablissement Public à caractère administratif.

Le décret N°83.311 du 07/05/1983 a réaménagé les structures de L'ENEMA et modifié sa dénomination pour devenir ENESA « Entreprise Nationale d'Exploitation et de Sécurité Aéronautique » avec statut d'entreprise nationale à caractère économique.

Afin de clarifier les attributions de l'ENESA, il a été procédé aux réaménagements de ses statuts ainsi qu'au changement de dénomination en « ENNA » par décret exécutif N° 91-149 du 18 mai 1991.

L'ENNA, Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial (EPIC), sous tutelle du Ministère des Travaux Publics et des Transports, est dirigé par un directeur général et administré par un Conseil d'Administration. [1]

### **1-1-3 MISSION**

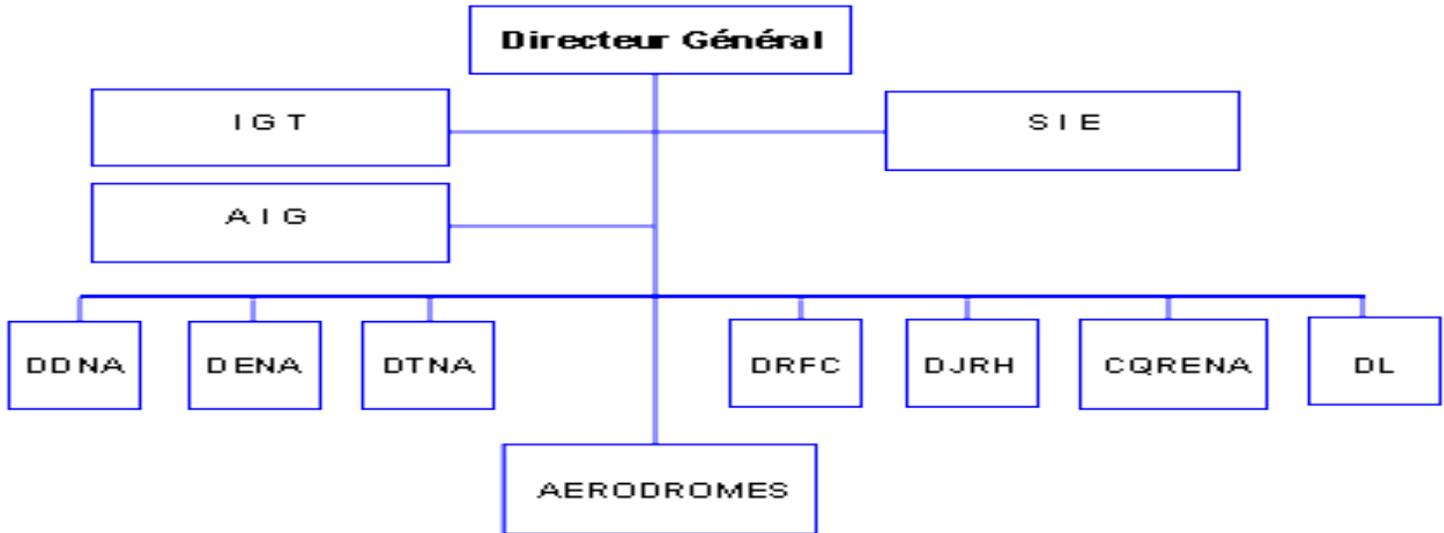
Conformément au décret exécutif N° 91-149 du 18 mai 1991 portant réaménagement des statuts de l'Entreprise Nationale d'Exploitation et de Sécurité Aéronautiques (E.N.E.S.A.) et dénomination nouvelle: Établissement National de la Navigation Aérienne, l'ENNA est un Établissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC) placé sous la tutelle du Ministère des Transports.

Ses principales missions sont :

- Assurer le service public de la sécurité de la navigation aérienne pour le compte et au nom de l'État;
  - Mettre en œuvre la politique nationale dans ce domaine, en coordination avec les autorités concernées et les institutions intéressées;
  - Assurer la sécurité de la navigation aérienne dans l'espace aérien national ou relevant de la compétence de l'Algérie ainsi que sur et aux abords des aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique;
  - Veiller au respect de la réglementation des procédures et des normes techniques relatives à la circulation aérienne, et l'implantation des aérodromes, aux installations et équipements relevant de sa mission;
  - Assurer l'exploitation technique des aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique.
- Assurer la concentration, diffusion ou retransmission au plan national et international des messages d'intérêt aéronautique ou météorologique. [1]

#### **1-1-4 ORGANISATION**

L'Etablissement National de la Navigation Aérienne est structuré comme suit :



**Figure 2-1 Organigramme de l'établissement National de la Navigation Aérienne.[1]**

DDNA: Direction du Développement de la Navigation Aérienne.

DENA : Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne.

DTNA : Direction Technique de la Navigation Aérienne.

DRFC : Direction des Ressources, des Finances et de la Comptabilité.

DJRH : Direction Juridique et des Ressources Humaines.

CQRENA : Centre de Qualification, de Recyclage et d'Expérimentation de la Navigation Aérienne.

DL : Direction de la Logistique.

IGT : Inspection Générale Technique.

AIG : Audit Interne de Gestion.

SIE : Sûreté Interne de l'Etablissement.

AERODROMES : Directions la Sécurité Aéronautique.

25 Aérodrômes nationaux.

11 Aérodrômes internationaux.

### 1.1.5 DIRECTION DE L'EXPLOITATION DE LA NAVIGATION AERIENNE

La Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne (DENA) est chargée d'assurer La sécurité et la régularité de la navigation aérienne, de veiller à la bonne gestion technique au niveau des aéroports. Ses principales missions se résument comme suit :

- Gérer et contrôler l'espace aérien (en route et au sol)
- Mettre à la disposition de tous les exploitants le service de l'information aéronautique ainsi que les informations météorologiques.
- Gérer les services de la télécommunication aéronautique.
- Assurer le service de sauvetage et de lutte contre les incendies aux aéroports.
- La Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne se compose de six (06) Départements et d'un Centre de Contrôle Régional :

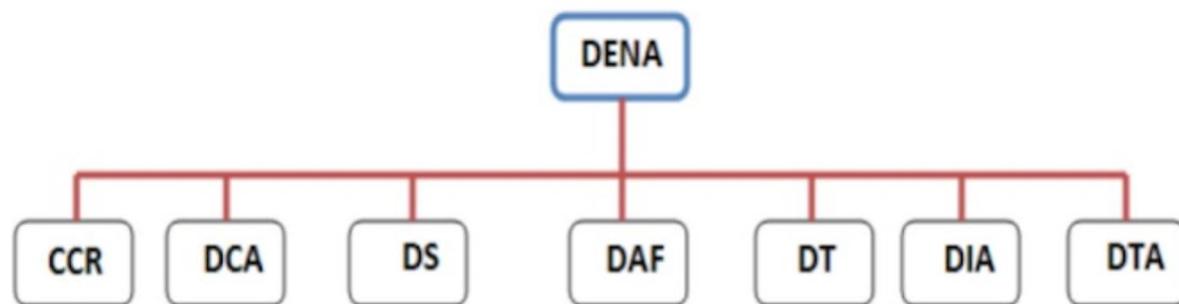


Figure 1-2 Direction de l'exploitation de la Navigation Aérienne [1]

- DCA : Département Circulation Aérienne.
- DS : Département Système.
- DAF : Département Administration et Finances.
- DT : Département Technique.
- DIA : Département Informations Aéronautiques.
- DTA : Département Télécommunications Aéronautiques.
- CCR : Centre de Contrôle Régional.

Le but de ce travail était donc d'essayer de comprendre le fonctionnement du service des télécommunications aéronautiques en Algérie, de désigner les réseaux des télécommunications qui sont utilisés actuellement ainsi que leur lien et interactions avec les aérodromes nationaux et internationaux, et d'apporter ma modeste contribution afin d'améliorer certaines tâches. Pour se faire, j'ai effectué un stage au sein du service des télécommunications aéronautiques (T.A), et dans le département système (D.S) grâce à l'aide de Mr GUELMAOUI. En effet cela m'a permis de me familiariser avec les méthodes de travail utilisées actuellement pour assurer une bonne transmission de messages entre un service et un autre et entre un aérodrome à un autre. J'ai pu aussi recueillir la documentation nécessaire qui m'a permis de faire mon étude.

## **1-2 INTRODUCTION AUX TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES**

*Le service international des télécommunications aéronautiques est destiné à assurer les télécommunications et le fonctionnement des aides radio à la navigation aérienne nécessaires à la sécurité, à la régularité et à l'efficacité de la navigation aérienne internationale.*

*Les procédures du service international des télécommunications aéronautiques exposées dans le présent document sont d'application mondiale. Il est admis que des procédures complémentaires pourront s'avérer nécessaires dans certains cas pour répondre à des besoins particuliers aux régions de l'OACI. Toute procédure complémentaire recommandée en ce sens devra répondre à un besoin particulier à la région et ne pas être déjà contenue dans les procédures mondiales de l'OACI ou être en contradiction avec elles.*

*Lorsqu'ils se sont avérés pertinents, des extraits du Règlement des radiocommunications de l'UIT ont été incorporés avec quelques modifications de forme. Les usagers des présentes procédures sont priés de noter que les dispositions*

*Du Règlement des radiocommunications annexées à la Convention internationale des télécommunications ont un caractère général et qu'en conséquence elles doivent être appliquées à tous les cas appropriés.*

### **1-2-1 HISTORIQUE**

Les télécommunications aéronautiques ont été adoptées par le Conseil le 30 mai 1949, conformément aux dispositions de l'article 37 de la Convention relative à l'aviation civile internationale (Chicago, 1944), sous le titre d'Annexe 10 à la Convention. Elles ont pris effet le 1er mars 1950. Ces normes et pratiques recommandées s'inspiraient des recommandations formulées par la Division des télécommunications lors de sa troisième session, en janvier 1949.

Jusqu'à la septième édition inclusivement, l'Annexe 10 était publiée en un seul volume

Qui comprenait quatre parties et des suppléments s'y rattachant : 1re Partie — Matériel et systèmes de télécommunications, 2e Partie — Fréquences radio, 3e Partie — Procédures, et 4e Partie — Codes et abréviations.

La 4e Partie a été supprimée de l'Annexe en vertu de l'Amendement no 42, et les codes et abréviations qui y figuraient ont été transférés dans un nouveau document (Doc 8400).

Par suite de l'adoption de l'Amendement no 44, le 31 mai 1965, la septième édition de l'Annexe 10 a été remplacée par les deux volumes suivants : le Volume I (première édition) qui contenait la 1re Partie — Matériel et systèmes de télécommunications, et la 2e Partie — Fréquences radio, et le Volume II (première édition) qui renfermait les procédures de télécommunication.

Par suite de l'adoption de l'Amendement no 70, le 20 mars 1995, l'Annexe 10 a été restructurée en cinq volumes : Volume I — Aides radio à la navigation ; Volume II — Procédures de télécommunication ; Volume III — Systèmes de télécommunication ; Volume IV — Systèmes radar de surveillance et systèmes anticollision ; Volume V — Emploi du spectre des radiofréquences aéronautiques. Les Volumes III et IV ont été publiés en 1995, en vertu de l'Amendement no 70.

### **1-2-2 LE RSFTA**

Le réseau RSFTA (« AFTN ») est un réseau à couverture mondiale créé dans les années 50 par l'ONU pour assurer la sécurité aérienne.

Ce réseau est constitué de plus de 300 commutateurs de messages « store and

forward», en principe un commutateur par pays, interconnectés entre eux par des liaisons asynchrones (protocole RSFTA), synchrones (CIDIN,).

En principe tous les aéroports civils et militaires sont connectés à ce réseau via leur centre national.

Les messages acheminés par le réseau sont en majorité des messages multi – destinataires diffusés de proche en proche le long d’une route aérienne.

L’utilisation de protocole de transmission sur réseau tel X25, RNIS etc. est mal adapté à ce mode de fonctionnement d’où le développement du protocole CIDIN utilisé principalement en Europe pour les communications synchrones. Ce protocole basé sur X25 intègre une couche réseau permettant la diffusion de messages de proche en proche.

Le réseau véhicule les messages « Ground to Ground » tels que :

- Messages de détresse.
- Messages d’urgence.
- Messages intéressant la sécurité des vols.
- Messages météorologiques.
- Messages intéressant la régularité des vols.
- Messages des services d’information aéronautique (AIS).
- Messages de service.

Aujourd’hui ce réseau est hétérogène il est composé de systèmes manuels, semi-automatique et automatique de ce fait le protocole de communication doit satisfaire ces 3 modes de fonctionnement tout au moins sur les liaisons inter centres. Pour le trafic national il est recommandé d’utiliser ces protocoles mais ceci est une responsabilité locale. Les règles et procédures de communications sont régies par des

recommandations émises par l'OACI et que chaque état membre doit respecter. [4]

### 1-2-3 LE RESEAU

Nous donnons ici un aperçu du réseau mondial RSFTA

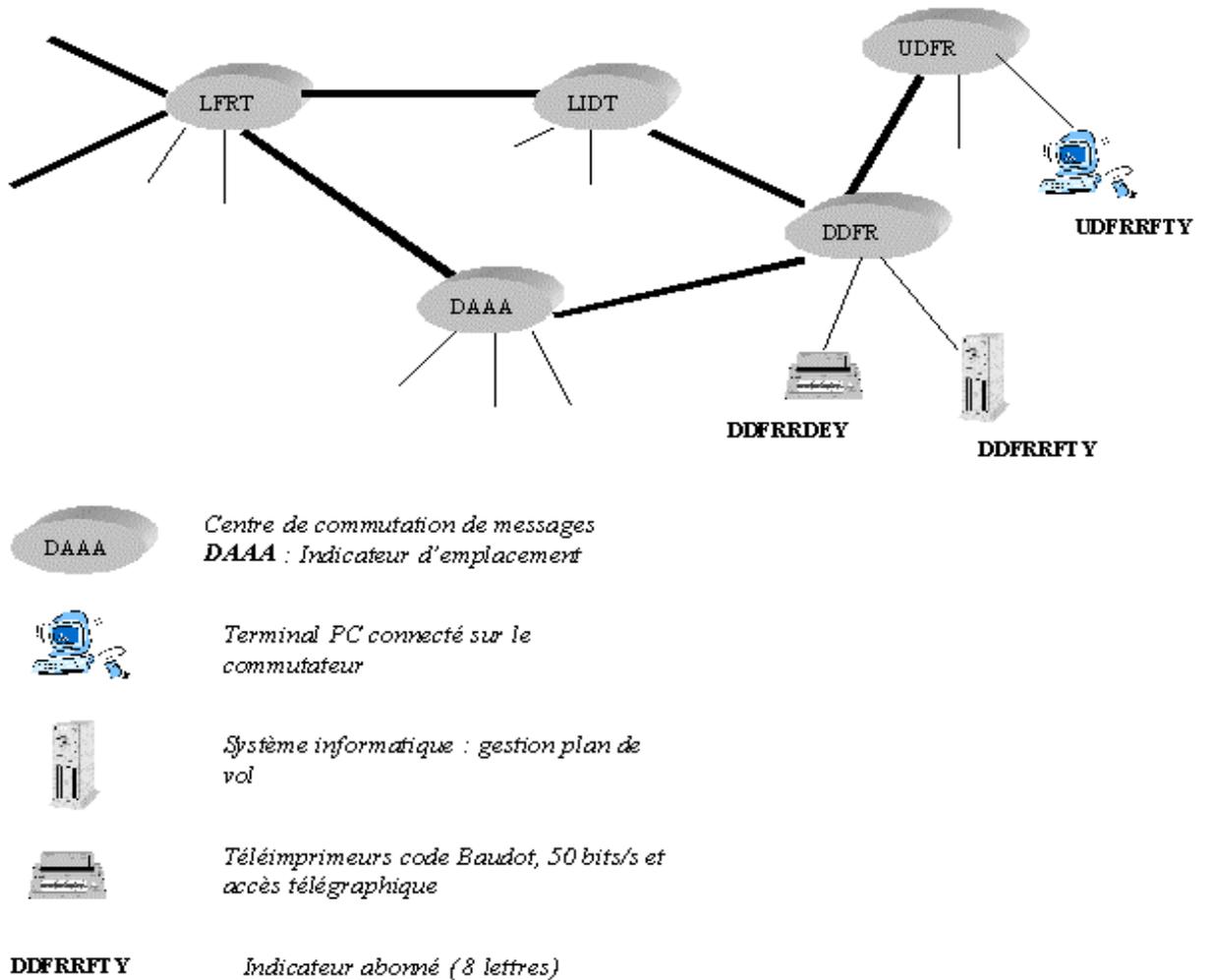


Figure 1-3 Figure du réseau mondial du RSFTA

## 1-2-4 SYSTEME DE COMMUTATION DE MESSAGES RSFTA

### 1-2-4-1 TELECOM

Gestion des abonnés équipés soit de téléimprimeur, soit de console de visualisation soit de PC (connectés par le port de COM ou connectés sur un LAN)

Offrir des possibilités de raccordement sur les réseaux publics par exemple

- le Téléx.
- le réseau RTC pour le FAX.
- le Réseau X25 public (pour le déport d'abonnés).
- Le réseau CIDIN (réseau OACI prévu pour l'acheminement des messages sur des liens Synchrones type X25 La capacité d'un centre est de 20 à 512 abonnés, connectés localement ou via des concentrateurs Architecture centralisée ou décentralisée avec point de concentration de 4 à 8 lignes Serveur.
- Duplication du serveur avec basculement automatique en cas d'incident selon la configuration.
- Grande capacité d'archivage (légalement le trafic doit être archivé sur une période de 30 jours).
- Statistiques journalières, mensuelles annuelles.
- Facilités de supervision avec éclatement en « n » postes suivant l'importance du centre et de l'organisation Applicatif

La tendance est de regrouper au sein du même serveur l'applicatif de commutation de messages et de base de données qui est de deux types :

Météo (uniquement à usage aéronautique) NOTAM (information AIS)

En effet ces deux bases de données sont utilisées par des abonnés du réseau RSFTA, principalement lors d'un dépôt de plan de vol.

Dans certaines régions les messages Météo (à usage aviation civile) sont acheminés et collectés par le centre de commutation : par exemple AMBEX pour la zone Afrique et ROBEX pour le sud-est asiatique.

#### **1-2-4-2 EVOLUTION**

Aujourd'hui la tendance est d'utiliser l'architecture de messagerie X400 comme support à la messagerie RSFTA. Cette architecture permet de migrer les communications sur le nouveau réseau ATN (réseau Back bone pour l'ensemble des communications aéronautique). [3]

#### **1-2-4-3 LIGNES / VOIES / DIRECTIONS**

Pour répondre aux contraintes d'acheminement et de modification de configuration et table d'acheminements il est nécessaire de gérer 3 entités à savoir :

Ligne: une ligne donne les caractéristiques physiques de connexion :

- numéro physique.
- vitesse.
- code.
- numéro de voie : entité logique auquel sont associés les paramètres de liaison, pouvant caractériser un protocole. Par exemple pour le protocole de communication asynchrone ZCZC NNNN il précise l'identificateur de voie et le numéro de Cette voie (émission et réception) :

Numéro de voie numéro de ligne Identificateur de transmission (ABC123) Identificateur

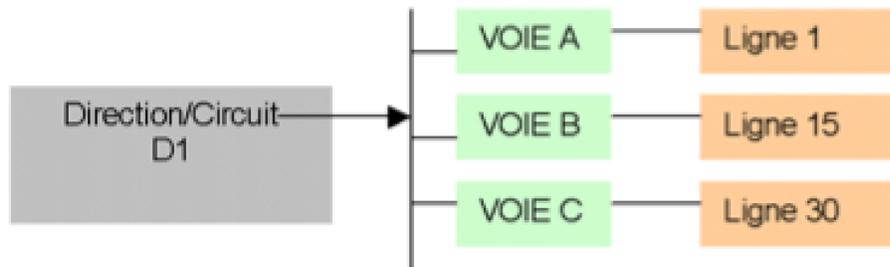
de réception (BAC234) Numéro de route type de voie par exemple :

- Nationale.
- Internationale.
- Séquence de séparation de message avec/sans.
- CHK message en sortie oui/non.
- CHK message en entrée oui/non.
- HDX ou FDX.
- Génération de « Last Received LR » (dernier message reçu)

Procédure

- ICAO.
- ATA/IATA.
- Supervision.
- Rejet.
- CIDIN Type de terminal :
- PC.
- Téléimprimeur.
- Imprimante.
- Console.
- Direction /route/ Circuit: entité logique associée au routage des messages

**Direction /route/ Circuit:** entité logique associée au routage des messages



**Figure 1-4 Schéma illustrant la direction/route/circuit.[3]**

Position de la lettre	Signification	Exemple
1	Continent	L=Europe D= Afrique
2	Pays dans le continent	F= France, I= Italie, P= Portugal
3	Région	L
4	Aérodrome	F
5	Organisme ou exploitant	Y
6	idem	F
7	idem	Y
8	Applications ATM	X=superviseur A=gestion espace aérien M=banque de données OPMET N=banque de données AIS

**Tableau1-5 Plan de nommage des abonne et indicateurs de position.[3]**

Donc les 4 premières lettres identifient un emplacement (indicateur d'emplacement ou FIR) et les autres lettres permettent respectivement d'identifier un organisme ou service au sein de cet emplacement.

Exemple : DAAA= FIR d'Alger Les indicateurs d'emplacement à quatre lettres (1234)

sont énumérés dans la

Documentation DOC 7910. Les indicatifs à trois lettres (5678) sont énumérés dans la DOC 8585.

**Exemple** : DAAA= FIR d'Alger Les indicateurs d'emplacement à quatre lettres (1234) sont énumérés dans la

Documentation DOC 7910. Les indicatifs à trois lettres (5678) sont énumérés dans la DOC 8585.

Par exemple : YFYX pour les lettres (5678) correspond à l'indicatif du centre ou sont adressés les messages de service

#### **1-2-4-5 TABLE D'ACHEMINEMENT**

**Table d'acheminement** : non générique donné à l'ensemble des tables de routage qui concourent au bon acheminement des messages et permettent d'éviter le débouclage et la double distribution des messages.

Le réseau étant maillé au niveau mondial plusieurs routes sont possibles pour joindre un abonné. La table d'acheminement a pour fonction d'imposer une route et une route de diversion si nécessaire.

La gestion de l'acheminement des messages au niveau international est prise en charge par L'OACI. Cette organisation impose au niveau de chaque centre une table d'acheminement qui précise pour un destinataire donné le centre relais adjacent vers lequel le système concerné doit retransmettre le message.

Cette table évolue en fonction des modifications des routes aériennes ou des incidents réseaux.

Le plan de routage au niveau national n'est pas pris en compte par l'OACI il est du ressort de l'administration locale.

Le réseau étant maillé il n'est pas nécessaire au niveau de la table d'acheminement d'avoir la liste de l'ensemble des abonnés ce qui représenterait un volume important et une mise à jour difficile de ce fait le routage est réalisé sur une analyse d'une partie de l'indicateur correspondant à la zone de responsabilité soit :

La première lettre pour les communications de continent à continent

Les deux premières pour les communications de pays à pays au sein d'un continent ou les quatre premières (indicateur d'emplacement)

La totalité de l'indicateur au sein d'un pays

Ceci est une règle générale sachant les contraintes de maillage imposent certaines entorses à cette règle. L'analyse doit être réalisée dans le sens décroissant de 8 à 1 lettre. [3]

#### **1-2-4-6 ROUTAGE**

- Dans un centre de communication le routage est réalisé sur la base de deux listes : **Liste d'acheminement** : indiquant pour chaque destinataire, le circuit de sortie à utiliser.
- **Liste de responsabilités** de circuits d'entrée : liste établie pour chaque circuit d'entrée d'un centre de commutations et qui donne les indicateurs d'emplacement pour lesquels doivent être assumées des responsabilités de retransmission des messages arrivant sur ce circuit. [3]

## **1-3 Message**

### **1-3-1 ACCUSE DE RECEPTION DES MESSAGES**

Dans l'exploitation normale et hormis le cas des *messages détresse (priorité SS)*, une station réceptrice ne transmettra pas d'accusé de réception des messages qui lui sont adressés.

Le contrôle à la réception se fera uniquement sur l'identification de transmission du message (ERVCDU) pour s'assurer qu'il n'y a pas d'omission dans la série des numéros de voie pour les messages reçus sur la voie en question. [4]

### **1-3-2 FORMAT DES MESSAGES**

Le tableau ci-dessous présente le format du message RSFTA dans le codage.

## Format Baudot

Partie du message	Section de la partie	Élément de la section	Signal téléimprimeur
EN-TÊTE (cf. 4.4.2.1)	Signal de début de message	—	ZCZC
	Identification de transmission	a) Un signal ESPACE b) Lettre de la station transmettrice c) Lettre de la station réceptrice d) Lettre d'identification de la voie e) Un signal CHIFFRES f) Numéro de voie (3 chiffres)  (Exemple: NRA062)	→...↑...
	(S'il y a lieu) Indication de service supplémentaire	a) Un signal ESPACE b) Dix caractères au plus  (Exemple: 270930)	
	Signal d'espacement	Cinq signaux ESPACE Un signal LETTRES	→→→→→↓
ADRESSE (cf. 4.4.3)	Signal d'alignement	Un RETOUR DE CHARIOT, un CHANGEMENT DE LIGNE	<≡
	Indicateur de priorité	Le groupe de 2 lettres correspondant	..
	Indicateur(s) de destinataire	Un signal ESPACE Un groupe de 8 lettres } en séquence ininterrompue pour chaque destinataire (Exemple: →EGLLRZX→EGLLYKX→EGLLACAM)	
ORIGINE (cf. 4.4.4)	Signal(signaux) d'alignement	Un RETOUR DE CHARIOT, un CHANGEMENT DE LIGNE	<≡
	Moment du dépôt	Un signal CHIFFRES Le groupe date-heure de 6 chiffres précisant le moment auquel le message a été déposé Un signal LETTRES	↑.....↓
	Indicateur d'origine	Un signal ESPACE Le groupe de 8 lettres identifiant l'expéditeur du message	→.....
	Alarme de priorité (utilisée, sur les circuits téléimprimeurs, uniquement pour les messages de détresse)	Un signal CHIFFRES Cinq signaux n° 10 de l'Alphabet télégraphique n° 2 Un signal LETTRES	↑ Signal (signaux) d'attention ↓
	Signal d'alignement	Un RETOUR DE CHARIOT, un CHANGEMENT DE LIGNE	<≡
TEXTE (cf. 4.4.5)	Début du texte	Identification précise du ou des destinataires (s'il y a lieu), chacune étant suivie d'un RETOUR DE CHARIOT et d'un CHANGEMENT DE LIGNE (s'il y a lieu) Le mot anglais FROM (s'il y a lieu) (cf. 4.4.5.2.3) Identification précise de l'expéditeur (s'il y a lieu) Le mot anglais STOP suivi d'un RETOUR DE CHARIOT et d'un CHANGEMENT DE LIGNE (s'il y a lieu) (cf. 4.4.5.2.3); et/ou Référence de l'expéditeur (le cas échéant)	
	Texte du message	Texte du message avec un RETOUR DE CHARIOT, un CHANGEMENT DE LIGNE à la fin de chaque ligne de texte imprimée, sauf la dernière (cf. 4.4.5.3)	
	Confirmation (s'il y a lieu)	a) Un RETOUR DE CHARIOT, un CHANGEMENT DE LIGNE b) L'abréviation CFM suivie de la partie du texte confirmée	
	Correction (s'il y a lieu)	a) Un RETOUR DE CHARIOT, un CHANGEMENT DE LIGNE b) L'abréviation COR suivie de la rectification d'une erreur commise dans le texte qui précède	
	Signal de fin de texte	a) Un signal LETTRES b) Un RETOUR DE CHARIOT, un CHANGEMENT DE LIGNE	↓<≡
FIN (cf. 4.4.6)	Séquence de dévidement de page	Sept CHANGEMENTS DE LIGNE	≡≡≡≡≡≡≡
	Signal de fin de message	Quatre lettres N (signal n° 14)	NNNN
	Signal de séparation de message (utilisé uniquement pour les messages transmis à une station à coupure de bande)	Douze signaux LETTRES	↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓
	Dévidement de bande (cf. 4.4.7)	Des signaux LETTRES supplémentaires apparaîtront ici lorsqu'un accord aura été conclu en vue de la transmission de séquences de dévidement de bande sur le circuit d'arrivée (cf. 4.4.7).	

Légende: ↑ signal CHIFFRES (signal n° 30) ≡ CHANGEMENT DE LIGNE (signal n° 28) ↓ signal LETTRES (signal n° 29)  
→ signal ESPACE (signal n° 31) < RETOUR DE CHARIOT (signal n° 27)

Figure 1-6 Format de message RSFTA.[3]

### 1-3-3 DEFINITION DES ELEMENTS DE L'EN-TETE IDENTIFICATION DE TRANSMISSION

L'identification de transmission comprend :

- **Identification de circuit (CI ou ERV)**, constitué de trois lettres (la première lettre identifiera l'extrémité de transmission, la deuxième l'extrémité de réception et la troisième la voie par exemple A, B, C..).
- **Le numéro de voie (CDU)** composé de 3 ou 4 chiffres (paramètre de configuration) assigné par la station de transmission consécutivement de 0001 à 9999. Une nouvelle série est commencée **chaque jour à 0 heures. Indication de service complémentaire** L'insertion de renseignements facultatifs de service de transmission est autorisée. Ces renseignements complémentaires de service sont précédés d'un signal espace suivi de 10 caractères au plus. En principe utilisé pour indiquer un état de diversion « VV » (22,22), séquence interdite dans un texte. [3]

### 1-3-4 PRIORITES

L'indicateur de priorité sera constitué par un groupe de deux lettres, assigné par l'expéditeur conformément au tableau ci-après :

Tableau 1-2 Indicateur de priorité des messages. [3]

Catégorie de message	Indicateur de priorité
<b>Messages de détresse</b>	<b>SS</b>
<b>Messages d'urgence</b>	<b>.DD</b>
<b>Messages intéressant la sécurité des vols</b>	<b>.FF</b>
<b>Messages météorologiques</b>	<b>.GG</b>

<b>Messages intéressant la régularité des vols</b>	- <b>GG</b>
<b>Messages de services d'information aéronautique</b>	- <b>GG</b>
<b>Messages administratifs aéronautiques</b>	- <b>KK</b>

L'ordre de priorité pour la transmission est le suivant :

**Tableau 1-3 ordre de priorité des messages [3]**

<b>Priorité de transmission</b>	<b>Indicateur de priorité</b>
<b>1</b>	SS
<b>2</b>	- DD FF
<b>3</b>	 GG KK

**Note :** pour tous les messages de service le système utilise le préfixe de priorité du message mis en cause

### **1-3-5 INDICATEUR(S) DE DESTINATAIRE(S)**

3 lignes d'adresses sont autorisées chaque adresse est in indicateur de 8 lettres constitué de la façon suivante

- **L'indicateur d'emplacement** à quatre lettres du lieu de destination.
- **L'indicatif à trois lettres** désignant l'organisme ou la fonction auquel le message est adressé.
- Une lettre supplémentaire qui désignera un *service* **une division ou un processus** au sein de l'organisme ou de la fonction auquel le message est adressé. La lettre X sera utilisée pour terminer l'adresse si une indication explicite ne s'impose pas. [5]

### **1-3-6 LIGNE D'ORIGINE**

La ligne d'origine comprend :

- Le moment du dépôt groupe date heure de six chiffres indiquant la date et l'heure du dépôt du message en vue de transmission.
- L 'indicateur d'origine, indicateur d'emplacement à quatre lettres suivi de l'indicatif à trois lettres et d'une lettre complémentaire pour désigner le service, division au sein de l'organisme.
- L'insertion de données facultatives dans la ligne d'origine est autorisée pourvu qu'il n'y ait pas plus de 69 caractères et sous réserve d'accord entre les autorités intéressées. [5]

### **1-3-8 FIN DE MESSAGE**

Le texte est limité à 2100 caractères pour des lignes de 69 caractères.

La fin de message est matérialisée par la séquence NNNN ou, (ITA2) et ETX (IT A5). [5]

## **CHAPITRE 2: LA CONFIGURATION DU RESEAU FIXE AERONAUTIQUE NATIONAL**

### **2-1 INTRODUCTION**

Les télécommunications aéronautiques ont un rôle fondamental dans la sécurité de la navigation aérienne.

Pour assurer la sécurité de l'espace aérien national, l'ENNA est chargé de la mise en œuvre, de la modernisation et de l'harmonisation des moyens ATS, notamment le volet télécommunications qui permet d'assurer efficacement les échanges des données aéronautiques.

Par conséquent, le SFA Algérien est conforme aux normes et recommandations OACI relatives aux procédures d'installation et d'exploitation des moyens de Télécommunications Aéronautiques.

L'étroite coopération entre les différents acteurs intervenant dans les télécommunications aéronautiques a permis une meilleure rentabilité.

### **2-2-1 SERVICE FIXE AERONAUTIQUE**

Est défini dans l'annexe 10 « un service de télécommunication entre points fixes déterminés, prévu essentiellement pour la sécurité aérienne et pour assurer la régularité, l'efficacité, et l'économie d'exploitation des services aériens ». [4] [6]

*SFA* comprend pour la partie *AFTN*

Réseaux de renseignements météorologiques d'exploitation.

- Réseau du service fixe des télécommunications aéronautiques (RSFTA).
- Réseau OACI d'échanges de données (CIDIN).
- Réseau de messageries des services de la circulation aérienne ATS/AMHS
- Le bureau central des télécommunications aéronautique BCT :

Bureau central des Télécommunications Aéronautiques BCT – d’Alger.

C’est le centre principal – unique – du réseau RSFTA national aux quel sont connectés tous les abonnés nationaux ainsi que les centres des pays adjacents.

Il est considéré comme la porte d’entrée sortie entre les deux régions AFI et EUR et prend en charge la majorité de la messagerie échangée entre ces régions.[4] [6]

### Organigramme du BCT

Le BCT est structuré comme suit :



DTA : Département des Télécommunication Aéronautique

SE : Service Exploitation

SEP : Service Etude et Programme

#### 2-2-1-1 LES PRINCIPALES MISSIONS DU BCT

- Gestion, supervision, maintenance et modernisation du réseau RSFTA
- Acheminement et retransmission des messages aéronautiques (FPL, NOTAM, MET, DIV).
- Coordination avec les centres adjacents afin d’assurer la continuité et l’efficacité du service.
- Administration du système AMSS de commutation de messagerie aéronautique.
- Maintenance soft et hard des équipements du réseau RSFTA.
- Gestion et suivi des bureaux régionaux des télécommunications. (Bechar,

Ghardaïa, Oran, Constantine et Tamanrasset).

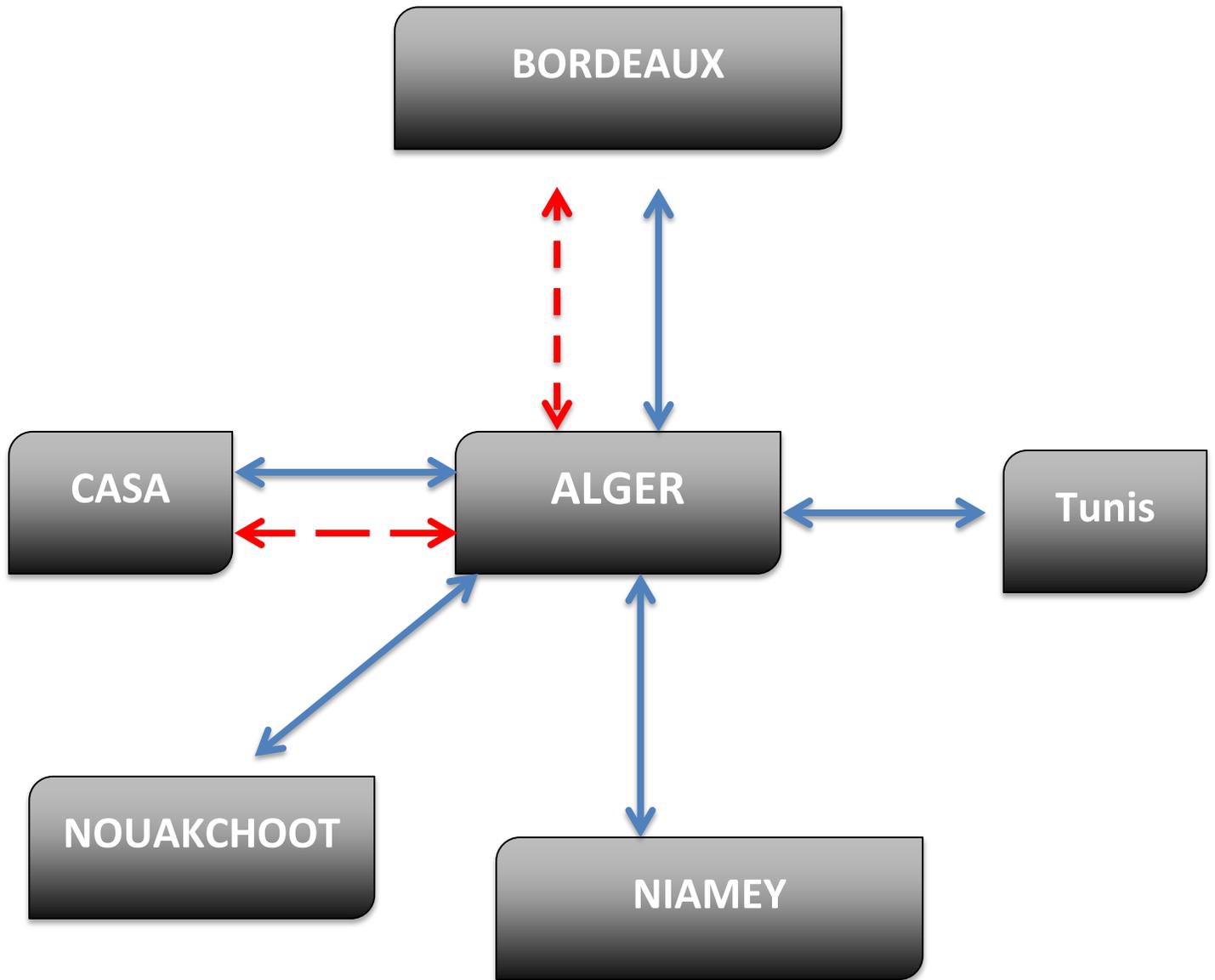
- Intervention sur les postes ou terminaux RSFTA des aérodromes ouverts à la circulation aérienne. Encadrement et formation du personnel des télécommunications Aéronautiques.
- Elaboration d'études liées aux télécommunications aéronautiques.
- Gestion des statistiques liées au réseau RSFTA National et International.
- Aéronautiques BCT – d'Alger.
- C'est le centre principal – unique – du réseau RSFTA national aux quels sont que les centres des pays adjacents.
- Il est considéré comme la porte d'entrée sortie entre les deux régions AFI et EUR et prend en charge la majorité de la messagerie échangée entre ces régions. [4]

#### **2-2-1-2 TOPOLOGIE DU RESEAU RSFTA/CIDIN**

La configuration générale du réseau s'articule autour du Bureau Central des Télécommunications Aéronautique à Alger (le BCT) qui est connecté par des circuits fixes aux :

- Centres des pays adjacents selon une configuration maillée.
- Centres régionaux et aux aérodromes selon une configuration en étoile. [4]

2-2-1-3 RESEAU INTERNATIONAL



Liaison CIDIN X25



Liaison AFTN

2-2-1-4 RESEAU NATIONAL

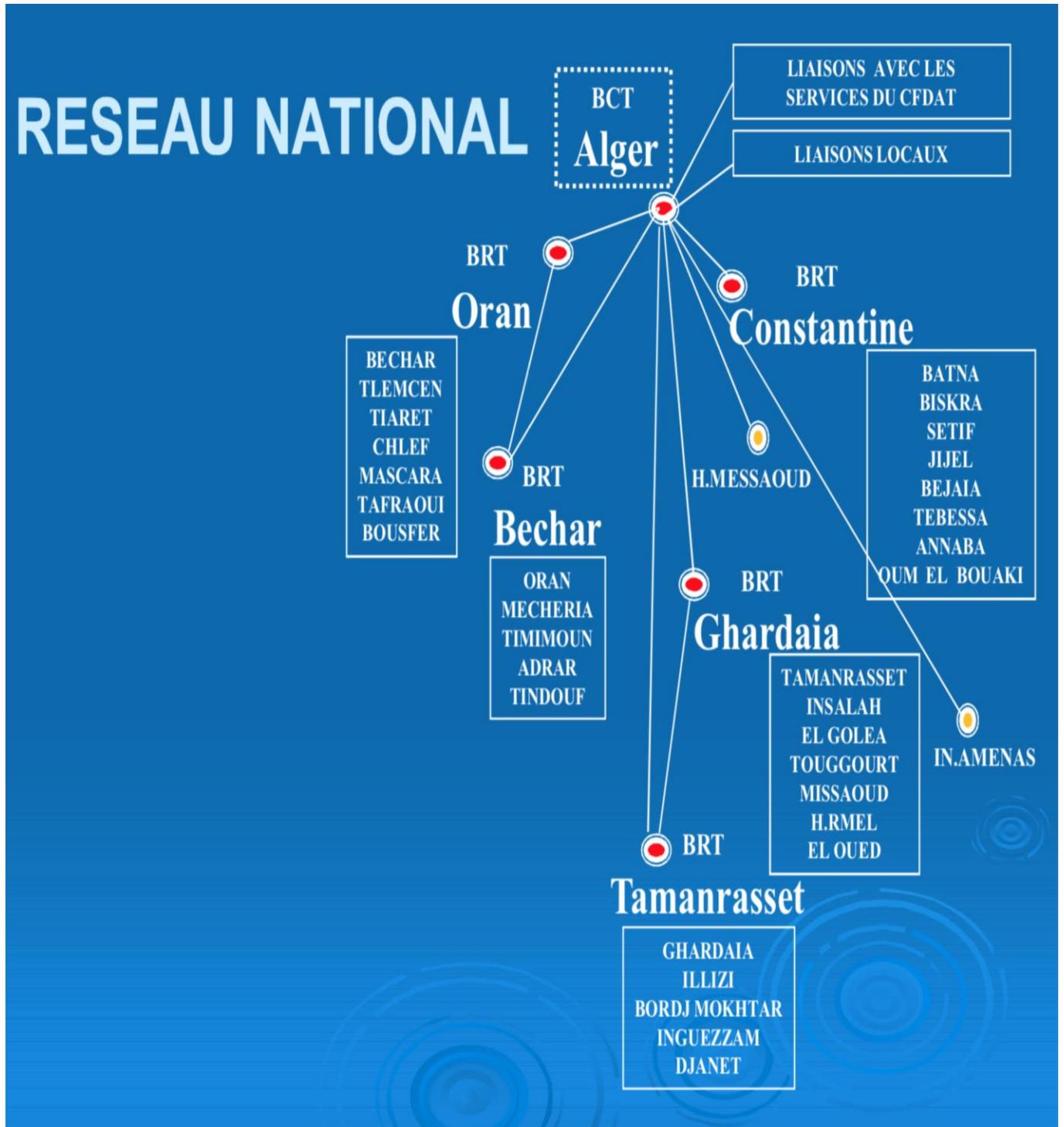


Figure 2-1 Configuration du réseau National. [4]

## **2-2-1-5 EVALUATION DES BRT ET DU RESEAU RSFTA NATIONAL**

L'opération de mise en opérationnel des nouveaux serveurs HP Proliant ML350 G3 au niveau des cinq (05) bureaux régionaux des télécommunications aéronautiques a été finaliser le premier trimestre de l'année 2013, des résultats concluants et satisfaisant ont été enregistrés à ce jour et aucun incident grave ni anomalie majeure n'ont été signalés. Les travaux d'adaptation et d'installation du soft des systèmes ainsi que les applications sur ces serveurs ont été effectués avec succès, ils ont été menés par le personnel du département des anciens serveurs acquis en 2000 qui présentent des insuffisances dues principalement à leurs vieillissements.

### **Statistiques de Trafic en 2012**

Durant l'année 2012, un total de 41 401 944 messages traités, soit : 15 651 174 Messages reçus et 25 750 770 Messages transmis

- L'Evolution positive par rapport à 2011 est de 14,40 %.
- La Moyenne journalière de 113 430 messages reçus et transmis.
- Le Pointe de trafic enregistrée le 09 Novembre 2012 de 265 767 MSG.
- L'augmentation et l'évolution du taux du trafic sont dues principalement à la mise en œuvre des liaisons transmission de données V24 des aérodromes ouverts à la circulation aérienne et la réorganisation de l'annuaire d'acheminement RSFTA national et international.
- Disponibilité et Fiabilité du réseau RSFTA
- La migration des liaisons télégraphiques à 50 bauds vers des liaisons asynchrones de transmission de données et des liaisons TCP/IP a permis de maintenir un taux de disponibilité très satisfaisant :
- Disponibilité générale des liaisons Internationales : 97,54 %
- Disponibilité générale des liaisons Nationales : 94,74 %. [4]

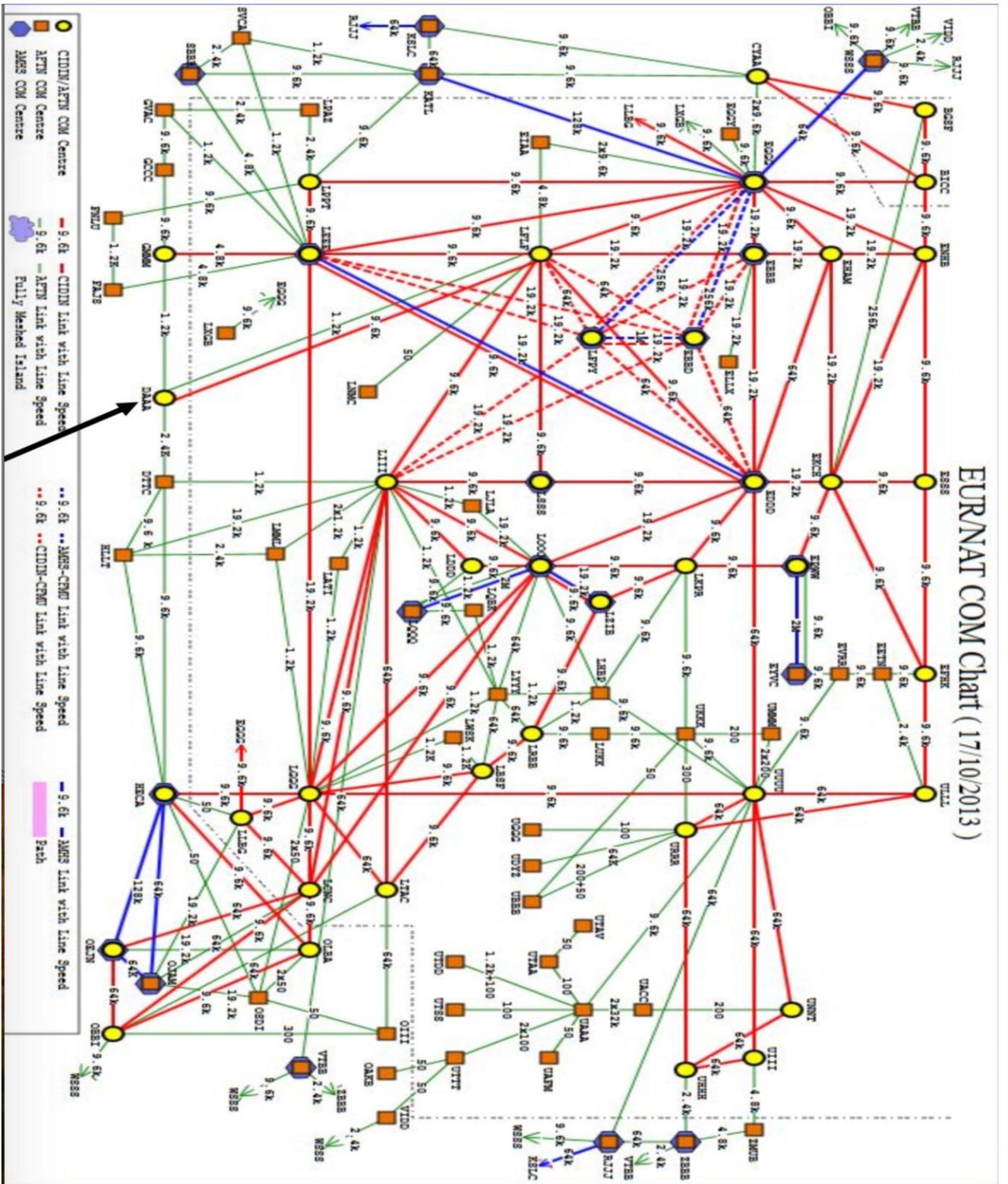


Figure 2-2 Configuration du réseau National. [4]

## 2-2-2 LE RESEAU CIDIN

Common ICAO Data Interchange Network Ce réseau (appelé aussi AFTN Amélioré) est apparu en 1984 pour répondre aux demandes d'évolution de l'AFTN standard :

- Supporte de multiples interfaces : Messagerie AFTN – Opérateur – OPMET
- Utilise le X25 = transfert par paquets, vitesse et sécurité accrues diversion automatique sur les circuits de secours Le BCT dispose de deux liaisons CIDIN à 9600 Bps avec le centre de Bordeaux et de Casablanca.

L'AFTN conventionnel représente un investissement important dans les équipements et les opérations. Néanmoins, il est capable de supporter un seul type d'application, c'est-à-dire les applications qui peuvent communiquer via la transmission de messages AFTN. D'autres types d'applications telles que:

- Applications informatiques interactives (temps de réponse en secondes)
- Mode conversationnel entre les terminaux (relation de session entre les utilisateurs),
- Transmission de données de télécopie (données binaires, pas de caractères)
- Les applications de transfert de fichiers (gros messages et volumes de données)

Ne peuvent pas être pris en charge par AFTN même si les emplacements de ces applications aéronautiques coïncident avec celles normalement desservies par les stations AFTN.

Le CIDIN permet justement la possibilité d'échange de données entre ordinateurs et entre terminaux et ordinateurs.

Les applications relevant de cette catégorie sont les suivantes:

- Services de la circulation aérienne,
- Service d'information aéronautique,
- Service météorologique opérationnel et

- Service de recherche et sauvetage.

La mise en œuvre de CIDIN a considérablement amélioré le fonctionnement des services de navigation aérienne. Il est possible que les applications non encore identifiées soient mises en œuvre en utilisant le service fourni par CIDIN. [7]

### **2-2-3 L'ATN : AERONAUTICAL TELECOMMUNICATIONS NETWORK**

Concept développé par l'OACI comme étant une stratégie d'intégration des réseaux de communication de données sol/sol dans un réseau mondial global (réseau de réseaux ou internet) supportant les services de contrôle de la circulation aérienne et les communications aéronautiques opérationnelles. [8]

### **2-2-4 AMHS AIR TRAFFIC SERVICES MESSAGE HANDLING SYSTEM**

- Le concept AMHS (système de gestion de messagerie ATS) est un service utilisé pour la messagerie électronique pour les télécommunications aéronautiques moderne basé sur les des nouvelles normes de ITU-T, cette technologie a été adopté par l'OACI comme système de remplacement graduel des fonctionnalités RSFTA et CIDIN liées à la gestion du trafic aérien (ATM).
- Les performances de ce concept vont permettre une plus grande souplesse dans les communication entre les ANSPs dans le monde, permettant la réduction des liaisons et l'introduction d'autres applications spécifiques visant à optimiser les échanges entre les différents intervenants dans le processus de la sécurité aéronautiques tout en garantissant un haut niveau de sécurité et une meilleure coordination. [9]

#### **2-2-4-1 ENVIRONNEMENT SYSTEME AMHS**

- Le système de commutation de message AMSS de l'ENNA acquis en 2005 est un système basé sur le produit AERMAC, un système conçu pour gérer le trafic RSFTA/CIDIN , ce système a été fourni avec une passerelle AFTN/AMHS ( Basic AMHS ) qui permet une conversion de l'AFTN vers l'AMHS et vice versa, cette option a été testée localement au niveau du complexe de la navigation aérienne.
- En ce qui concerne les liaisons internationales conformément aux exigences de l'OACI, une action de mise à niveau du système avec une version (AMHS Extended) étendu va nous permettre de se préparer à la transition progressive vers L'AMHS au niveau international pour être au même niveau que les centres COM adjacents des états voisins afin d'harmoniser la coordination interrégionale et éviter des situations de conflit ou de dysfonctionnement dans le futur très proche. [9]

#### **2-2-5 BANQUE DE DONNES OPMET**

La banque de données OPMET d'Alger traite plus de 3000 observations météorologiques par jour.

Elle est alimentée via le RSFTA par : La Météo Algérienne, Le Système RODEX européen et l'AMBEX AFI.

Elle est accessible via RSFTA – adresse DAAAYZYX – et la syntaxe utilisée est celle en vigueur dans les banques de données météo européennes de Bruxelles et de Vienne.

Elle contient les METARS (SA – 30M), TAF courts (FC – 09H), TAF longs (FT – 24H), SPECI, et SIGMET de tous les aérodromes algériens ouverts à la circulation aérienne ainsi que celles des pays africains et de l'Europe.

Le Département a initié une étude pour le remplacement de la banque de donnée OPMET d'Alger par un nouveau système qui soit d'actualité en matière d'équipement et de logiciels selon nouvelles exigences OACI, notamment après la mise en vigueur de

l'amendement 74 de l'Annexe 3 ainsi que l'avènement du nouveau concept RODEX. [4]

#### **2-2-6 AMBEX AFI METEOROLOGICAL BULLETINS EXCHANGE RESEAU**

AFI Météorological Bulletins Exchange Réseau destiné à l'échange de TAF et METAR dans la région AFI L'Algérie est un centre de concentration de TAF (TCC).

Le centre d'Alger collecte les TAF algériens de DAAG, DABB, DAOO, DABC, DAAT ainsi que les FT de Tunis, Tripoli, Bengazi et les transmet via le RSFTA aux TCC adjacents de Casablanca, le Caire et Niamey.

Cette fonction s'exécute automatiquement toutes les 06 heures (0520-1120- 1720-2320).

Le centre d'Alger est également un centre d'échange RSFTA/RODEX/AMBEX ce qui permet d'alimenter notre Banque de Données OPME. [4]

## CHAPITRE 3: LE OLDI (ON LINE DATA INTERCHANGE)

### 3-1 INTRODUCTION

Les vols qui sont fournis avec un service ATC sont transférés d'une unité ATC vers le prochain d'une manière conçue pour assurer une sécurité complète. Pour atteindre cet objectif, il s'agit d'une procédure standard selon laquelle le passage de chaque vol à travers la limite des zones de responsabilité des deux unités est coordonné préalablement entre eux avant que le vol n'atteigne la frontière.

Dans OLDI, et dans les systèmes ATM, nous appelons ce processus la Phase de Coordination. Dans le cas où cela se fait par téléphone, le passage des données sur les vols individuels dans le cadre du processus de coordination est une tâche de soutien majeur dans les unités ATC, en particulier dans les Centres de contrôle de zone (ACC). L'utilisation opérationnelle des connexions entre les systèmes de traitement des données de vol (FDPS) aux ACC afin de remplacer ces «estimations» verbales, appelées «échange de données en ligne» (OLDI), a débuté en Europe au début des années 80.

Afin de faciliter la mise en œuvre, les règles communes et les formats de messages ont été élaborés et approuvés par les organismes concernés et incorporés à l'édition 1 de la Norme EUROCONTROL pour l'échange de données en ligne;

- Ce processus est également appelé SYSCO (System Assisted Coordination).
- La norme OLDI est produite pour supporter le développement continu de ces installations en conformité avec les exigences d'EATCHIP1.

La procédure OLDI comprend des événements dans l'unité ATC de transfert pour lancer les fonctions nécessaires à la présentation en temps opportun des données au contrôleur de transfert et à la transmission des données de coordination à l'unité d'acceptation. À cette fin, le FDPS doit être en mesure d'initier des fonctions par comparaison du temps universel coordonné et des paramètres de temps applicables

avec des heures à des positions spécifiées sur la route de vol déterminée à partir de la base de données de vol.

Capacité de communication de données : Le FDPS doit pouvoir recevoir et transmettre des données de vol dans le format applicable au message via un support de communication de données prenant en charge la fonction OLDI. Recommandation Le FDPS devrait avoir le potentiel de développement pour permettre l'ajout de nouveaux messages qui pourraient être inclus dans les éditions futures de cette norme.

Dans le cadre des exigences de performance spécifiées, le support de communication de données doit fournir un échange rapide et fiable de données d'application par application:

- assurer l'intégrité de la transmission des messages OLDI
- surveiller les connexions point à point ou l'état du réseau de communication, selon le cas.

Le FDPS doit avertir les positions de travail lorsque des anomalies sont détectées par le système de communication de données.

Fonctions d'application Les systèmes utilisés pour la fourniture d'installations OLDI doivent être en mesure de recevoir, stocker, traiter, extraire et diffuser automatiquement pour l'affichage, et transmettre les données OLDI en temps réel.

Le FDPS doit:

- réfléchir les données opérationnelles actuelles pertinentes à la fonction OLDI requises par cette norme, mises à jour automatiquement, par saisie manuelle ou par une combinaison des deux
- être en mesure d'extraire ces éléments de la base de données du plan de vol; identifier la prochaine unité ATC sur la route de vol.

## **3-2 EXIGENCES GENERALES**

### ***3-2-1 EXIGENCES DU SYSTEME DE TRAITEMENT DES DONNEES DE VOL***

Les unités qui utilisent une installation OLDI doivent être munies de données provenant d'un FDPS qui contient toutes les informations requises pour l'affichage, le traitement et la compilation des messages tel que spécifié. La principale source de données pour chaque vol est le plan de vol tel que déposé par, ou au nom de, le pilote commandant. D'autres éléments de données sont obtenus par le traitement des plans de vol en fonction de l'environnement de l'unité concernée

La procédure OLDI comprend des événements dans l'unité ATC de transfert pour lancer les fonctions nécessaires à la présentation en temps opportun des données au contrôleur de transfert et à la transmission des données de coordination à l'unité d'acceptation. À cette fin, le FDPS doit être en mesure d'initier des fonctions par comparaison du temps universel coordonné et des paramètres de temps applicables avec des heures à des positions spécifiées sur la route de vol déterminée à partir de la base de données de vol.[10]

### **3-2-2 FONCTIONS D'APPLICATION**

Les systèmes utilisés pour la fourniture d'installations OLDI doivent être en mesure de recevoir, stocker, traiter, extraire et diffuser automatiquement pour l'affichage, et transmettre les données OLDI en temps réel.

Le FDPS doit:

- réfléchir les données opérationnelles actuelles pertinentes à la fonction OLDI requises par cette norme, mises à jour automatiquement, par saisie manuelle ou par une combinaison des deux.
- être en mesure d'extraire ces éléments de la base de données du plan de vol;
- identifier la prochaine unité ATC sur la route de vol. Ce qui suit sera convenu bilatéralement

- Points de coordination (COP)

Les points de référence

L'IHM Human Machine interface doit pouvoir:

- afficher le contenu opérationnel des messages OLDI et les avertissements pertinents liés aux messages reçus pour une attention immédiate
- coordonner l'itinéraire et transférer les avertissements des messages aux postes opérationnels responsables de la coordination des vols concernés.

L'IHM doit indiquer que la transmission du message est en cours ou a été transmise avec succès, le cas échéant. Un avertissement ou une notification à l'ATC ou aux positions techniques appropriées doit être généré automatiquement si aucun accusé de réception n'a été reçu dans le temps de paramètre après une transmission d'un message de coordination ou de transfert. Un tel avertissement ou notification doit être sous une forme qui attire immédiatement l'attention du poste de travail approprié.

Le système utilise des paramètres de temps pour définir ce qui suit:

- Temps de livraison, avant la transmission, lorsque le contenu opérationnel des messages dans l'unité de transfert est affiché
- Délai, global ou par COP, pour transmettre le message, le cas échéant
- Un moment après transmission d'un message dans lequel un niveau d'application la reconnaissance doit être reçue (time-out). [10]

### **3-3 INITIATION AUX MESSAGES**

Chaque système doit contenir un ensemble de paramètres système afin d'assurer l'initiation automatique en temps opportun des messages OLDI.

La possibilité d'initier manuellement la transmission d'un message de coordination avant le temps de transmission calculé devrait être fourni.

L'événement automatique doit toujours être assuré, si l'initiation manuelle n'est pas exécutée.

Un message doit être transmis sans délai lorsque l'information requise devient disponible à un moment ultérieur à celui auquel il aurait autrement été transmis. [10]

### 3-3-1 ABREVIATION ET DEFINITION DE MESSAGE :

- **ABI**            **Advance Boundary Information Message** est un Message d'information sur les limites anticipées il assure aussi la Communication initiale et la mise à jour des informations sur le plan de vol. [10]
  
- **ACT**            **Activate Message il permet** Mise à jour automatique des données FPL avec des informations d'estimation. [10]
  
- **PAC**            **Preliminary Activate Message** est un message préliminaire d'activation

Notification et coordination avant le départ où le temps de vol vers la CdP est trop court pour le message ACT. [10]

- **REV**            **Revision Message** le message de révision Pour transmettre des révisions aux données de coordination (temps, niveau, code, COP). [10]
  
- **LAM**            **L'ogical Acknowledgement Message** généré automatiquement par le récepteur pour indiquer la réception du message transmis. [10]

- **TIM**            **Transfer Initiation Message.** Message d'initiation au transfert à la fin de la phase de coordination, pour signaler le passage de la phase de Coordination. Il comprend les données de contrôle. [10]
  
- **SDM**            **Supplementary Data Message** Transmettre les modifications aux données de contrôle lors de la phase de transfert (mise à jour des données TIM).[10]
  
- **CPF**            **Change of Frequency Message** Changement de fréquence du message Envoyé par le transfert du contrôleur pour indiquer que le vol a été contraint de modifier la fréquence. [10]

### **3-3-2 CATEGORIES DES MESSAGES**

Les messages OLDI ont été assignés aux catégories suivantes:

- **Catégorie 1:** Transfert de communication.
- **Catégorie 2:** coordination.
- **Catégorie 3:** notification.

Les temps de transaction spécifiés comprennent la transmission, le traitement initial à l'unité de réception, la création du message d'accusé de réception, sa transmission et sa réception à l'unité de transfert. Les messages d'accusé de réception automatique LAM et SBY n'ont donc pas été affectés à une catégorie de messages

Les temps de transaction maximum pour les différentes catégories de messages doivent être tels que spécifiés dans le Tableau. [10]

**Tableau 3-1 temps de transition pour différents catégories de message**

<b>catégorie de message</b>	<b>90%</b>	<b>99.8 %</b>
<b>1</b>	<b>4 secs</b>	<b>10 secs</b>
<b>2</b>	<b>10 secs</b>	<b>25 secs</b>
<b>3</b>	<b>15 secs</b>	<b>45 secs</b>

Si aucun accusé de réception n'a été reçu dans le délai spécifié après la transmission, le message doit être considéré comme transmis ou traité sans succès et un avertissement comme déjà spécifié est lancer.

Note : Les valeurs de temporisation pour les trois catégories ne doivent pas dépasser 12 secondes, 30 secondes et 60 secondes respectivement.

Message d'information sur les limites anticipées (ABI) Objet du message ABI L'ABI satisfait aux exigences opérationnelles suivantes:

- prévoir l'acquisition de données manquantes sur le plan de vol.
- fournir des informations préalables sur les limites et des révisions pour la prochaine Unité ATC.
- mettre à jour les données du plan de vol de base.
- faciliter la corrélation précoce des pistes radar.
- faciliter une évaluation précise de la charge sectorielle à court terme. L'ABI est un message de notification. [10]

### **3-3-3 OBJECTIVES ET CONTENUES DES MESSAGES**

#### **Objectif du message ABI**

L'ABI satisfait aux exigences opérationnelles suivantes

- prévoir l'acquisition de données manquantes sur le plan de vol
- fournir des informations préalables sur les limites et des révisions pour la prochaine Unité ATC
- mettre à jour les données du plan de vol de base
- faciliter la corrélation précoce des pistes radar
- faciliter une évaluation précise de la charge sectorielle à court terme.

L'ABI est un message de notification. [10]

#### Contenu du message

Le message ABI doit contenir les éléments de données suivants

- Type de message
- Numéro de message
- Identification de l'avion
- Mode SSR et code (si disponible)
- Aéroport de départ
- Estimation des données
- Aéroport de destination
- Numéro et type d'avion

- Type de vol
- Capacité et statut de l'équipement
- Itinéraire (facultatif)
- Autres données du plan de vol (facultatif). [10]

### **Exemple**

Air 2000 un Boeing 757 de Malte à Birmingham estimant BNE VOR à 1221 UTC, volant à FL350 à une vitesse réelle de 480 nœuds, prévu pour l'itinéraire via UB4 BNE UB4 BPK UB3 HON, transpondeur sur A7012 et demande FL390.

**(ABIE/L001-AMM253/A7012-LMML-BNE/1221F350-EGBB-9/B757/M-15/N0480F390 UB4 BNE UB4 BPK UB3 HON-80/N-81/W/EQ Y/NO)**

### **Activate Message (ACT)**

#### Objectif du message

Le message ACT satisfait les exigences opérationnelles suivantes:

- Remplacer l'estimation des limites verbales en transmettant automatiquement les détails d'un vol, d'une unité ATC à la prochaine avant le transfert de contrôle.
- Mettre à jour les données du plan de vol de base dans l'unité ATC réceptrice avec les informations les plus récentes.
- Faciliter la distribution et l'affichage des données du plan de vol dans l'unité ATC réceptrice aux postes de travail concernés.
- Accélérer l'affichage de la corrélation indicatif / code dans l'unité ATC réceptrice.
- Fournir des conditions de transfert à l'unité ATC réceptrice. [10]

### Contenu du message

Le message ACT doit contenir les éléments de données suivants;

- Type de message
- Numéro de message
- Identification de l'avion
- Mode SSR et code
- Aéroport de départ
- Estimation des données
- Aéroport de destination
- Numéro et type d'avion
- Type de vol
- Capacité et statut de l'équipement
- Itinéraire (facultatif)
- Autres données du plan de vol (facultatif). [10]

### **Exemple:**

- **ACTE/L005-AMM253/A7012-LMML-BNE/1226F350-EGBB-9/B757/M-15/N0480F390 UB4 BNE UB4 BPK UB3 HON-80/N-81/W/EQ Y/NO)**

## Logical Acknowledgement Message (LAM)

### Objectif du message LAM

Le LAM est le moyen par lequel la réception et la sauvegarde d'un message transmis sont indiquées à l'unité d'envoi par l'unité de réception. Le traitement LAM fournit au personnel de l'ATC à l'unité de transfert ce qui suit:

- un avertissement lorsque aucune accusé de réception n'a été reçu
- une indication indiquant que le message reconnu a été reçu, traité avec succès, trouvé libre d'erreurs, stocké et, le cas échéant, disponible pour la présentation au (x) poste (s) de travail approprié. [10]

### Contenu du message

Le message LAM doit contenir les éléments de données suivants:

- Type de message
- Numéro de message
- Référence des messages. [10]

**Exemple :**



**NB** Le message LAM ne nécessite aucune reconnaissance.

Paramètres de temps pour la transmission :

Le message doit être transmis un nombre de minutes de paramètre avant l'heure estimée à la COP. Les paramètres de génération ABI doivent être inclus dans le LOA entre les unités ATC concernées. [10]

### **Preliminary Activate Message (PAC)**

#### Objectif du message PAC

Le message PAC satisfait aux exigences opérationnelles suivantes:

- la notification et la coordination avant le départ d'un vol où l'heure de vol du départ à la CdP est inférieure à celle qui serait nécessaire pour se conformer aux paramètres de temps convenus pour la transmission du message ACT.
- la notification et la coordination avant le départ d'un vol avant le départ par une unité locale (contrôle d'aérodrome / approche) à l'unité suivante qui prendra le contrôle du vol.
- prévoir l'acquisition de données manquantes du plan de vol en cas de divergence dans la distribution initiale des données du plan de vol
- demander l'attribution d'un code SSR de l'unité à laquelle la notification / coordination ci-dessus est envoyée, si nécessaire. [10]

#### Paramètres de transmission

Le message doit être transmis au plus tôt après le premier des délais déterminés à partir de ce qui suit:

Le message PAC doit contenir les éléments de données suivants:

- Type de message
- Numéro de message
- Référence du message (facultatif)
- Identification de l'avion

- Mode SSR et code
- Aéroport de départ
- Temps estimé de décollage ou estimation des données
- Aéroport de destination
- Type d'avion
- Itinéraire (facultatif)
- Autres données du plan de vol (facultatif). [10]

### Exemple

**TITLE PAC -REFDATA -SENDER -FAC BA -RECVR -FAC SZ -SEQNUM  
002 - ARCID CRX922 -SSRCODE REQ -ADEP LFSB -ETOT 1638 -  
ARCTYP B737 - ADES LSZA**

- Un nombre de paramètres de minutes avant l'heure estimée à la COP
- Le moment où le vol se trouve à une distance convenue à l'échelon bilatéral.

Les paramètres spécifiés doivent permettre un temps suffisant pour:

- L'unité d'émission pour mettre à jour le niveau de vol de transfert pour refléter les conditions prévues à la COP
- L'unité réceptrice pour traiter l'ACT et générer et transmettre un LAM, mais permet d'effectuer une coordination verbale par l'unité de transfert et l'action résultante initiée par l'unité acceptant si l'échange de données échoue.

## Révision Message (REV)

### Objective du message REV

Le message REV est utilisé pour transmettre des révisions aux données de coordination précédemment envoyées dans un message ACT, à condition que l'unité acceptant ne change pas à la suite de la modification.

### Contenu du message:

Le message REV contient les éléments de données suivants:

- Type de message;
- Numéro de message
- Identification de l'avion
- Aéroport de départ
- Estimation des données et / ou du point de coordination
- Aéroport de destination
- Référence du message (facultatif)
- Mode SSR et code (facultatif)
- Itinéraire (facultatif)
- Capacité et état de l'équipement (facultatif). [10]

Exemple

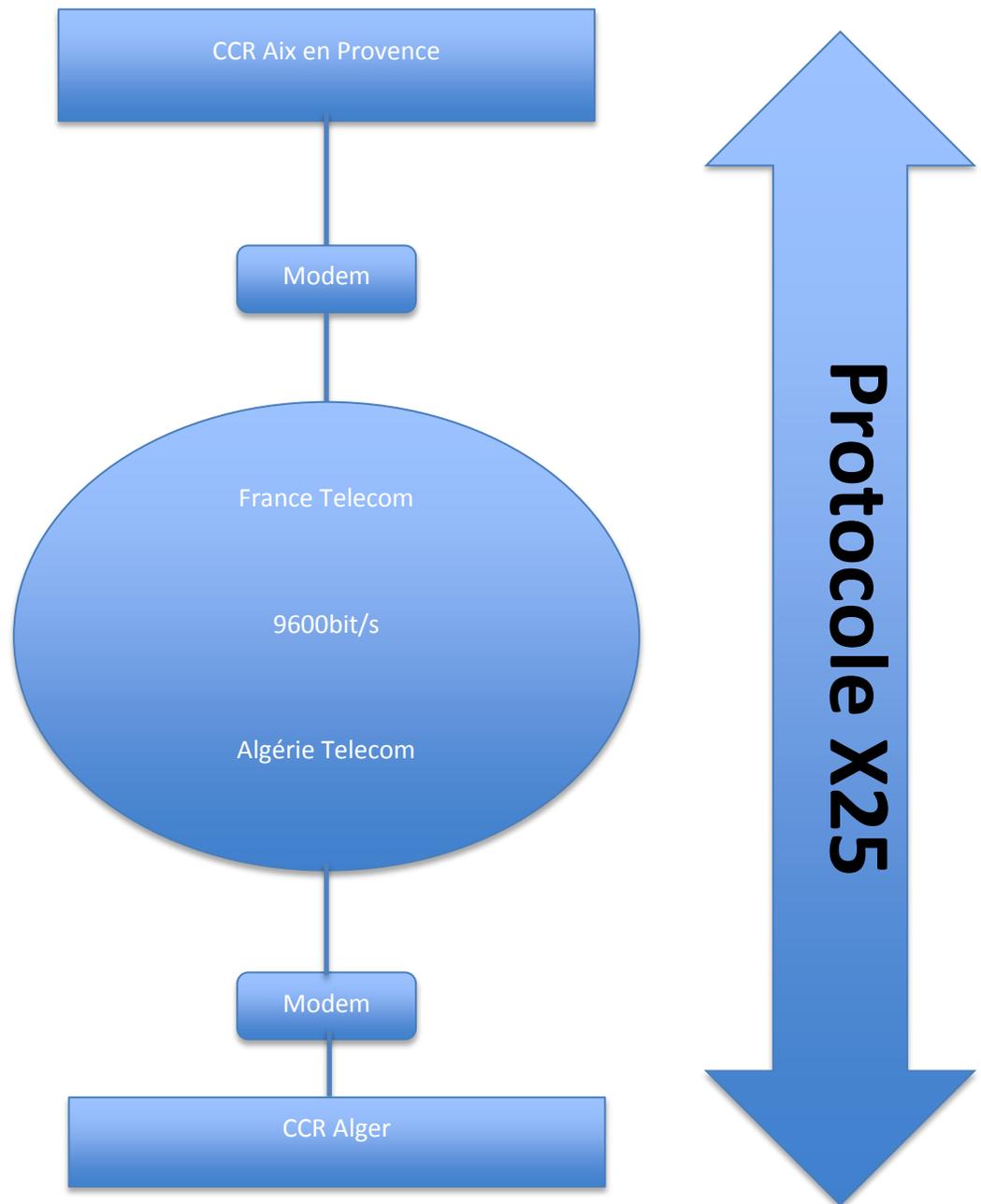
- **REVE/L010-AMM253/A2317-LMML-BNE/1226F310**

## CHAPITRE 4: ETUDE DE LA FAISABILITE D'UNE MISE EN PLACE D'UNE LIGNE OLDI ALGER-BARCELONE

### 4-1 ETUDE DE L'EXISTANT

#### 4-1-1 STRUCTURE ACTUELLE DU RESEAU OLDI ALGER-AIX EN PROVENCE

Le réseau OLDI établie entre Alger et Aix En Provence (Marseille) est établi de la manière illustré sur le schéma ci-dessus



La connexion OLDI FDE est le dispositif actuellement établie entre Alger et Aix en province (Marseille)

Les éléments composants le système est un dispositif simple constituer de :

- **Une ligne téléphonique** reliant ainsi l'unité ATC au Modem
- **Modem**

Le **modem** est le périphérique utilisé pour transférer des informations entre plusieurs supports de transmission filaire (lignes téléphoniques par exemple). Les supports OLDI fonctionnent de façon numérique, ils utilisent le codage binaire (une série de 0 et de 1), mais les lignes téléphoniques sont analogiques.

- Le tout avec une rapidité de modulation et un débit binaire de 9600Bit/s
- X.25 est un protocole de communication normalisé par commutation de paquets en mode point à point

#### **4-1-2 LES MESSAGES SYSTEME**

- StartUp = *message text h31*
- ShutDown = *message text h30*
- HeartBeat = *message text h33. [11]*

#### **4-1-3 ETABLISSEMENT D'UNE CONNEXION OLDI**

- 1- Etablissement d'une connexion X25
- 2- Les deux sites s'échangent le message STARTUP
- 3- L'échange de données peut commencer [11]

#### **4-1-4 LIBERATION D'UNE CONNEXION OLDI**

Le site qui veut libérer la connexion envoie un message SHUTDOWN (y a pas de confirmation de ce message).

Auparavant, les liens OLDI reposaient sur des protocoles brevetés, faisant appel à des circuits point à point ou à des réseaux limités et nécessitant l'emploi de matériel ou de logiciel spécialisé.

Pour la plupart des nouvelles liaisons prévues, il a été jugé souhaitable de s'orienter vers une architecture de réseaux et d'adopter des normes de télécommunications internationales, les liaisons pouvant ainsi être exploitées de façon plus rentable, grâce à une réduction du nombre de connexions à chaque centre et à l'emploi de matériel et de logiciel disponibles sur le marché.

Pour la mise en place d'une passerelle OLDI entre Alger et Barcelone l'installation déjà citée n'est plus prise en charge côté européen, pour cause la connexion est établie en haut débit TCP/IP pour la FIR de Barcelone, hors au niveau d'Alger l'envoi ce fait avec l'ancien système en bas débit 9600bis/S

Notre besoin pour la mise en place de la passerelle OLDI est d'adapter le système actuel pour qu'il puisse gérer les liaisons OLDI-FMTP en TCP/IP et lui permettre de s'interfacer avec les FIR adjacentes. Les solutions proposées doivent permettre au système de gérer plus de cinq (5) liaisons à la fois.

Les solutions proposées donnent une forme définitive et complète à court terme qui a été remanié de façon à définir des spécifications plus rigoureuses devant permettre de renforcer l'interopérabilité. En outre, elle pourra servir de point de départ pour l'élaboration des futures installations destinées à répondre à l'évolution des besoins dans le domaine de l'échange des données de vol (FDE), notamment avec le recours accru

aux réseaux partagés et l'introduction de normes nouvelles pour les couches inférieures. Offre un ensemble minimum de fonctions qui peuvent être exploitées par les réalisations OLDI existantes moyennant un minimum de modifications, en utilisant soit des liaisons point à point, soit des réseaux à commutation par paquets conformes à la recommandation X.25 du Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT) de 1980 .

Notre besoin pour la mise en place de la passerelle OLDI est d'adapter le système actuel pour qu'il puisse gérer les liaisons OLDI-FMTP en TCP/IP et lui permettre de s'interfacer avec les FIR adjacentes. Les solutions proposées doivent permettre au système de gérer plus de cinq (5) liaisons à la fois

Nous avons deux solutions qui s'offrent à nous

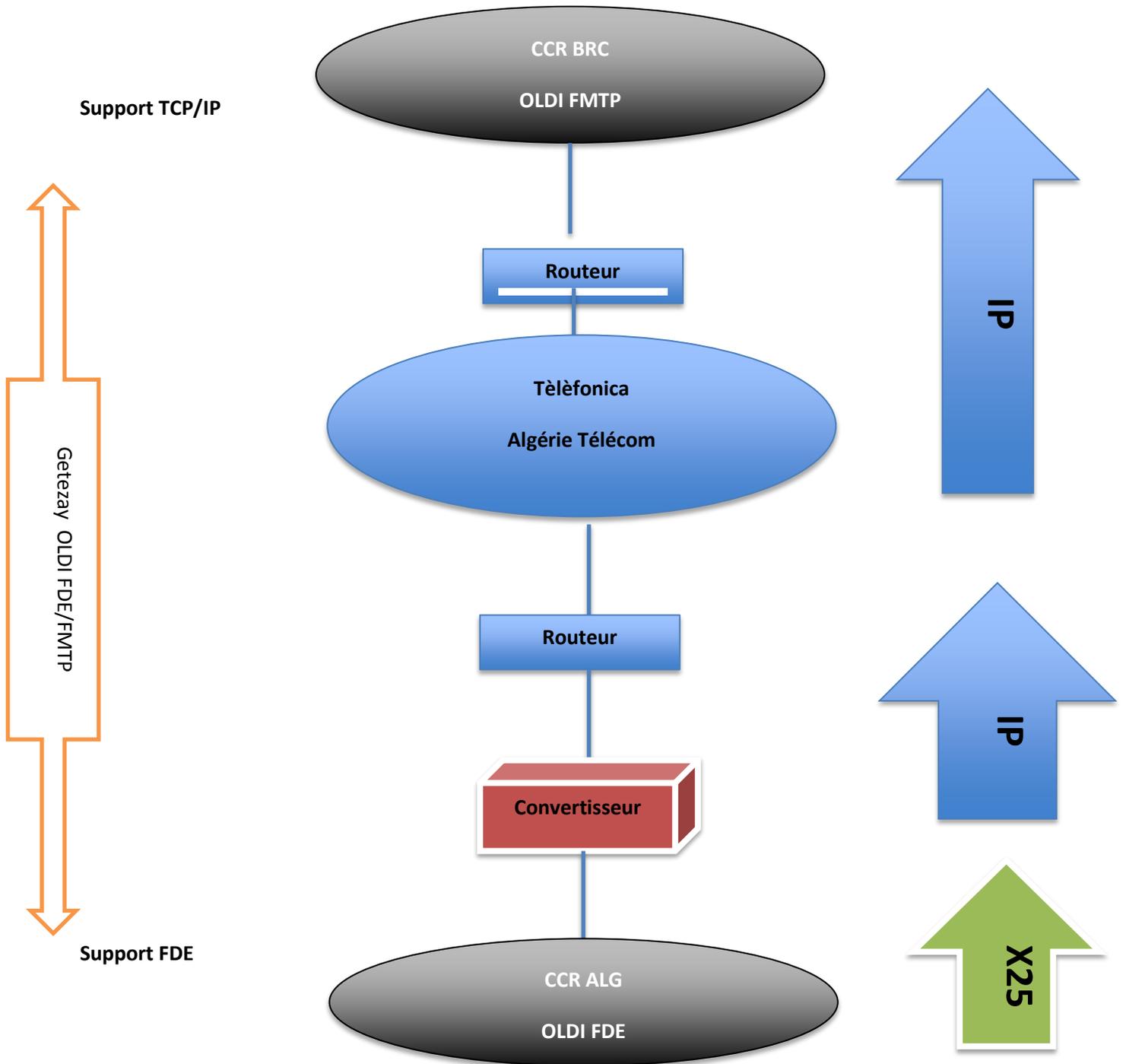
Maintenir les équipements existants pour migrer étape par étape de X.25 à un réseau IP complet en réduisant les coûts et les risques. Les deux types de fonctionnalités de passerelle pris en charge sont la conversion X.25 vers TCP et l'encapsulation X.25 sur TCP (XOT) :

#### **4-2 ETUDE DE LA FAISABILITE**

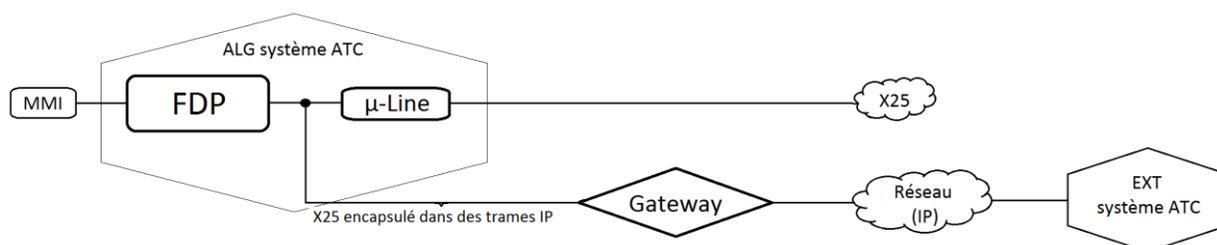
##### **4-2 ADAPTATION DU SYSTEME ACTUELLE AUX NORMES INTERNATIONALES**

Dans le but d'adapter le support OLDI actuellement détenu par l'Etablissement national de la Navigation Aérienne aux normes internationales déjà mis en place au niveau de Barcelone, et ceux a un cout minimal, Nous avons effectué une adaptation en rajoutant quelques support de base afin qu'on puisse effectuer des échanges de donnes en haut débit

# INSTALLATION D'UN CONVERTISSEUR FMTP



- **Le Convertisseur** a pour rôle de convertir et modifier des données ; X25 en donne IP dans le but d'une compatibilité des deux systèmes entre Alger et Barcelone
- **Le routeur** est un élément intermédiaire dans le réseau assurant le routage des paquets. Son rôle est de faire transiter des paquets d'une interface réseau vers une autre, au mieux, selon un ensemble de règles.



La Gateway présentée ci-dessus doit assurer les fonctionnalités suivantes :

- 1- Etablir une connexion TCP/IP avec l'autre station FMTP (connexion couche réseau)
- 2- Gérer les échanges des messages d'identification (Accept, Reject,...) et les Timer (Tr,Ts,...) (connexion couche application).
- 3- Changer le header de CHAQUE message entrant et sortant (adaptation des messages)
- 4- Relier tous les messages système (StartUp, ShutDown et HeartBeat )
- 5- Relier que les messages opérationnels connus par notre système (ABI, ACT, LAM et PAC).

#### FORMAT DU HEADER:

Le format du header est comme suit :

<u>Version</u>	<u>Réservée</u>	<u>Longueur</u>	<u>Type</u>
<i>1 octet</i>	<i>1 octet</i>	<i>2 octets</i>	<i>2 octets</i>

**Version** : indique la version du header

**Réservée** : champ réservé

**Longueur** : indique la longueur de la trame (de version jusqu'à la fin de toute la trame).

**Type** : indique le type du message contenu dans le champ « Data field », il prend les valeurs suivantes :

- « **01** » : pour les messages opérationnels
- « **02** » : pour les messages operateur
- « **03** » : pour les messages d'identifications
- « **04** » : pour les messages systèmes.[12]

#### **4-2-2 LES MESSAGES SYSTÈME**

**Startup** = message text h30 h31 "caractère 01"

**Shutdown** =message text h30 h30 "caractère 02"

**Heartbeat** ="message text h30 h33 "caractère 03". [12]

#### **4-2-3 ETAPES D'ETABLISSEMENT D'UNE CONNEXION FMTP (état READY) 1 :**

- 1- Etablissement d'une connexion TCP entre les deux sites.
- 2- Le site du CCR Alger (celui qui répond) lance un timer Ti
- 3- Le site de Barcelone (celui qui initié) envoie un message d'identification et lance un timer Ti.
- 4- Le site d'Alger valide le message d'identification et répond par un message d'indentification et redémarre le Timer Ti.
- 5- Le site de Barcelone valide le message d'identification, et envoie un message ACCEPT d'identification et arrête le Timer Ti.
- 6- Le site D'Alger reçoit le « ACCEPT » et arrête le Timer Ti
- 7- Les deux sites sont informés de l'établissement de la connexion (MT-USER).[12]

#### **4-2-4 Etablissement d'une association FMTP Après l'établissement (état DATA\_READY)**

- 1- Le site Alger (qui veut établir une association FMTP) envoie un message STARTUP (over the FMTP connexion)
- 2- Le site Barcelone, à la réception du message STARTUP, indique qu'une association entre les deux sites est faite.

Des Timer Ts et Tr démarrent ou redémarrent à la réception et a l'envoi du message STARTUP.

#### **4-2-5 TRANSFERE DES DONNEES**

- Le site D'Alger prépare le message à envoyer (header + data) et redémarre le Timer Ts et envoie le message via l'association FMTP faite auparavant.
- Le site de BLC à la réception du message de données, valide le message et le traité.[12]

#### **4-2-6 LIBERATION D'UNE ASSOCIATION FMTP**

- 1- Le site D'Alger (qui libérer l'association), prépare un message SHUTDOWN et l'envoie via l'association FMTP et arrête le Timer Ts et Tr
- 2- Le site de Barcelone à la réception, traite le message et arrête le Timer Ts et redémarre Tr.
- 3- L'association FMTP est arrêtée MAIS la connexion FMTP est toujours opérationnelle.

#### **4-2-7 LIBERATION D'UNE CONNEXION FMTP**

- Le site d'Alger arrête la connexion.
- Le site de Barcelone confirme cette déconnexion

#### **4-3 IDENTIFICATION DES POINTS DE DIFFERENCES ENTRE LES DEUX NORMES**

- Le FMTP a un **nouveau système** pour gérer la phase d'identification qui remplace l'utilisation antérieure de X.25 NSAP avec des identificateurs et sélecteurs d'ATC intégrés.

- Les messages utilisés par le FMTP dans la phase dite de **connexion FMTP** à savoir (MSG\_ID, ACCEPT, REJECT) **n'ont pas d'équivalent** dans le OLDI-FDE.
- Dans le FMTP on fait la **différence** entre l'**application** FMTP et l'**utilisateur** de l'application FMTP (le système ATC)
- Dans le système FMTP on parle de connexion et association FMTP où ; **connexion FMTP** est la liaison entre les deux « applications » FMTP et **association FMTP** est la liaison entre les deux « utilisateurs » de l'application FMPT.
- Dans le OLDI-FDE on parle de **connexion OLDI** pour définir la liaison entre les deux **utilisateurs** de l'application.
- X25 suffit pour dire que nous avons une connexion niveau **application et utilisateur**.
- Le **format du Header** n'est **pas le même** sur le OLDI FMTP et le OLDI FDE
- Les **messages système** (Startup, ShutDown et HeartBeat) **sont les mêmes** pour le OLDI-FDE et le FMTP (PS : en FMTP sont 01, 00 et 03 et en FDE 1,0 et 3)
- Messages opérationnels (est-ce que les 4 messages qu'on a actuellement ABI, LAM, ACT et PAC) suffisent à eux seules pour gérer l'échange des informations.

COUCHE RESEAU :

Layer	Description	X.25	TCP/IP equivalence
1	<u>Physical Layer</u>	<u>V.24, X.21, V.35</u> , etc	Same as X.25, and others not normally used by X.25 (too many to mention)
2	<u>Data Link Layer</u>	<u>LAPB</u>	Many, such as PPP, SLIP, Cisco HDLC, etc and even <u>X.25 itself!</u>
3	Network Layer	<u>X.25 PLP</u>	IP
4	Transport Layer	(none)	TCP or UDP

#### 4-4 LISTE DE QUELQUES FOURNISSEURS (GATEWAY OLDI-FDE/FMTP) :

- Comsoft OLDI FMTP/FDE enhanced Gateway (**contacté, sans réponse**)
- Cadmos microsystems OLDI – G
- ateway (**contacté, réponse Annexe -2- )**
- Insero software FMTP Geteway (**contacté, sans réponse**)

#### Annexe 2

Dear Yahia,

1) Yes, we can manage up 24 OLDI links in a single rack drawer (MS-ST Drawer) 19 inches 4U.

2) About installation there are several parameters to set in the board, if you know them all, I think 2 hours for channel.

3) See the attached quotation.

The physical connection is managed from SC-MCF board. This board has 4 com ports to connect 4 modems. You can use a single board to manage 4 links (critical point in case of failure), or you can use 4 board to manage 4 links (more reliable)

Feel free to contact me for any reason.

Best regards

Fabio Bucci

Marketing & Strategies

Cadmos microsystems, [www.cadmos.it](http://www.cadmos.it)

Mobile +39.347.0688210

Tel +39.0774.35391

## 4-5 DEVIS DU SYSTEME



Via Bruno Pontecorvo, 11  
Guidonia Montecelio 00012 Rome Italy

[web site www.Cadmos.it](http://www.Cadmos.it)

Phone: +39 0774 3539191

VAT # IT 02199250594

Prepared by: Fabio Bucci

## Quote

DATE	12/07/2017
QUOTE #	170712-1A
VALID UNTIL	08/01/2018

### CUSTOMER

Yahia BENSEDDIK  
ATC ENNA

Ref.	P/N	Description	Qty	Price	Amount
	804-042	MS-ST- Rack Drawer 19" 4U	1	€ 1.105,61	€ 1.105,61
	804-002	MS - Power Supply	2	€ 378,24	€ 756,47
	804-033	MS-ST- SC-MCF Card 2xEth 4xV24	1	€ 1.891,18	€ 1.891,18
		OLDI Gateway license	4	€ 980,00	€ 3.920,00

€ 7.673,26

### TERMS AND CONDITIONS

1. Customer will be billed after indicating acceptance of this quote
2. Payment : pre-payment
3. Please fax or mail the signed price quote to the address above
4. Shipment TBD
5. Delivery terms 30 days

x \_\_\_\_\_

Print Name:

	€ 7.673,26
Tax rate	0%
Shipment	€ -
<b>TOTAL</b>	<b>€ 7.673,26</b>

Figure 4-1 Devis système

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Ce travail avait comme objectif principal, d'adapter le support OLDI actuellement en service en Algérie avec Aix en province aux exigences internationales afin d'assurer et de faciliter les échanges de données et de message avec d'autres organismes ATC, et ceux à moindre coût, et la mise en place d'une nouvelle passerelle OLDI reliant ainsi Alger avec Barcelone

Pour cela, j'ai commencé par définir le contexte de mon étude, l'établissement et les départements dans lesquels mon stage a été effectué, le choix du support en s'appuyant sur les contraintes rencontrés actuellement en termes de facilitation de communication rajoutant l'inauguration du nouvelle aérogare d'Alger qui accueillera un trafic aérien plus important.

Ensuite, j'ai fait introduire les différents moyens de télécommunications des réseaux internationaux dont dispose l'Etablissement National de la Navigation Aérienne, leurs avantages et leurs inconvénients en termes de coût, de fiabilité de rendement, et de simplicité d'utilisation.

D'une part, je me suis intéressé à comparer les échanges de données OLDI avec la FIR d'Aix en Provence, et les autres moyens d'échange de données.

Ensuite je me suis penché sur la configuration du réseau OLDI FDE, et les points de différences qui font que le support soit incompatible avec le OLDI FMTP.

Et pour conclure j'ai rajouté des éléments afin que les deux supports soient compatibles, dans le but de mettre une passerelle OLDI entre Alger et Barcelone.

Le support FMTP va permettre la création de nouvelles lignes à l'international, dans le but d'un gain de temps et une réduction des erreurs en termes de transfert de données de vols, dans le but d'assurer une sécurité optimale des vols.

Cependant d'autres systèmes plus réponsus et performant comme sont déjà déployés en Europe, et l'étude de la mise en place de l'AMHS est déjà en cours pour L'ENNA.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] <https://enna.dz/historique.htm> (consulté en Novembre 2017)
- [3] Manuel Eurilogic technologie (MOD400\_AFTN Procedure RSFTA , This manual was produced using Doc-To-Help®, by WexTech Systems, Inc. 30/05/14, Ed :4 )
- [4] Document BCT (Département des télécommunications aéronautiques ENNA, Octobre 2014)
- [5] Cours télécommunication M1 (Mme Hamlati Université de Blida 1, Année 2015/2016).
- [6] Annexe 10 de l'OACI (Télécommunications aéronautiques Volume II. Sixième édition Octobre 2001 Organisation de l'aviation civile internationale)
- [7] Eur CIDIN manuelle Eurocontrol (ICAO EUR DOC 005, Sixth Edition, publier par the European and North Atlantic Office of ICAO avril 2011)
- [8] [https://www.icao.int/safety/acp/inactive%20working%20groups%20library/acp-wg-n-swg1-2/common%20atn\\_ips%20mobility%20solution.pdf](https://www.icao.int/safety/acp/inactive%20working%20groups%20library/acp-wg-n-swg1-2/common%20atn_ips%20mobility%20solution.pdf)
- [9] Manuelle Eurocontrol (ATFCM User's Manual , Network Manager ,Edition Number 21.1 Edition 18/10/2107)
- [10] EUROCONTROL STANDARD DOCUMENT FOR ON-LINE DATA INTERCHANGE (OLDI). (Consulté en Novembre 2017)
- [11] Source : FDEREV1\_web.pdf En annexe le diagramme d'état (consulté en Septembre 2017)
- [12][https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/field\\_tabs/content/documents/communications/14062007-fmtp-eurocontrol-spec-interoperability.pdf](https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/field_tabs/content/documents/communications/14062007-fmtp-eurocontrol-spec-interoperability.pdf)