

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة سعد دحلب البليدة

Université SAAD Dahlab de Blida

كلية علوم المهندسين

Faculté des Sciences de l'Ingénieur



قسم علم الطيران

Département d'Aéronautique



Projet de Fin d'Études En vue de l'Obtention du Diplôme D'Ingénieur d'État en
Aéronautique

Spécialité : Navigation Aérienne

Option : Exploitation

THEME

**LA RE-SECTORISATION DE LA FIR D'ALGER
BASEE SUR LES PREVISIONS DU TRAFIC**

Présenté par :
Melle: HAMDI RYMA

Encadré par :
Mr : LAGHA
Mr: BOUSLIMENE

Promotion : 2011

04/01/2011



REMERCIEMENT

Je tiens à remercier en premier lieu, DIEU le tout puissant de m'avoir donné la foi et le courage à fin de réaliser ce petit ouvrage.

Je remercie également mes parents pour leurs soutiens moral et financier durant les années d'étude.

Je tiens à remercier le promoteur M. LAGHA qui Ma aidé, comme JE remercie le cou-promoteur M. BOUSLIMENE, qui ma conseillé et guidé.

JE remercie aussi le personnel de l'ENNA, en particulier Melle BOUKHIL, et tout le personnel du CCR d'ALGER.

SOMMAIRE

Introduction générale

Chapitre I : Présentation de l'Etablissement National de la Navigation Aérienne

I.1 Introduction.....	1
I.2 Historique.....	1
I.3 Présentation de l'ENNA.....	1
I.4 Les missions de l'ENNA.....	2
I.5 Organisation.....	3
I.6. Les Principaux projets de l'ENNA.....	4
I.6.1. Projets en cours.....	4
I.6.2. Les Projets réalisés.....	5
I.7 Conclusion.....	6

Chapitre II : Généralités sur les espaces aérien :

II.1 introduction.....	8
II.2. Division de l'espace aérien.....	8
II.2.1 Espace aérien contrôlé.....	8
II.2.2 Espace aérien non contrôlé.....	9
II.2.3 Espace a statut particulier.....	11
II.2.3.1 Zones interdites (P).....	11
II.2.3.2 Zones réglementées (R).....	11
II.2.3.3 Zones dangereuses (D).....	11
II.2.4 Division verticale de l'espace aérien.....	12
II.2.4.1 Espace aérien inférieur.....	12
II.2.4.2 Espace aérien supérieur.....	12
II.2.5 Division de l'espace aérien selon ces classes.....	13
II.2.6 Classification des espaces aériens.....	14
II.3 Les services de la circulation aérienne.....	15
II.3.1 Division des services de la circulation aérienne.....	15
II.3.1.1 Le service du contrôle de la circulation aérienne (ATC)	15
II.3.1.2 Le service d'alerte.....	16
II.3.1.3 Le service d'information de vol (FIS)	16
II.4 Optimisation de l'espace aérien	17
II.4.1 RVSM (Minimum Réduit de Séparation verticale)	17

II.4.1.2 La transition RVSM.....	18
II.4.1.3 Les avantages de la mise en œuvre du RVSM	18
II.4.2 RNAV (Area Navigation System) Système de navigation de surface.....	18
II.4.2.1 Avantages.....	18
II.5 Sectorisation	19
II.5.1 Critères qualitatifs.....	19
II.5.2 Critères quantitatifs.....	19
II.6 Capacité d'un secteur.....	20
II.7 Les phases de traitement des vols au sein d'un secteur.....	20
II.8 les Contraintes de sectorisation.....	21
II.9 Conclusion.....	23
<u>Chapitre III : Sectorisation actuelle de l'espace aérien ALGERIEN</u>	
III.1 Introduction.....	25
III.1.1 Généralités.....	25
III.1.2 Division de l'espace aérien Algérien.....	25
III.1.3 Les Approches.....	27
III.1.4 Exemples des Zones a statue particulier.....	28
III.2 Réseau de routes.....	30
III.2.1 Routes ATS domestiques.....	30
III.2.2 Routes ATS.....	30
III.2.3 Routes RNAV.....	30
III.3 Mise en Œuvre du RVSM, RNP, RNAV en Algérie.....	31
III.3.1 Mise en Œuvre du RVSM en Algérie.....	31
III.3.2 Mise en Œuvre du RNP en Algérie.....	31
III.3.3 Mise en Œuvre du RNAV en Algérie.....	31
III.4 Moyens de Communication, Navigation, Surveillance.....	32
III.4.1 Communication.....	32
III.4.1.1 Couverture VHF/HF.....	32
III.4.1.2 CPDLC (Controller Pilot Data Link Communications).....	32
III.4.1.3 Réseau service fixe de télécommunication aéronautique (RSFTA)..	33
III.4.2 Navigation.....	33
III.4.3 Surveillance.....	35
III.4.3.1 Couverture Radar.....	35
III.4.3.2 Fourniture du service Radar.....	35

III.4.3.3 ADS/C.....	36
III.4.3.4 Système TRAFCA.....	37
III.5 Organismes de contrôle.....	38
III.5.1 Centre de control en Route (CCR)	38
III.5.2 Contrôle d’approche.....	38
III.5.3 Contrôle d’aérodrome.....	39
III.6 Contraintes Opérationnelles.....	40
III.7 Conclusion.....	41

Chapitre IV : Analyse de trafic

IV.1 Introduction.....	43
IV.2 Evolution du trafic aérodromes (2005-2009).....	43
IV.2.1 Evolution du trafic Aérodromes par type et par nature (2005-2010).....	46
IV.2.1.1 Evolution des mouvements commerciaux (2005-2010).....	46
IV.2.1.2 Evolution de trafic en route 2005-2010.....	49
IV.2.2 Répartition par secteur (2005-2010).....	50
IV.3 Les prévisions de trafic.....	51
IV.3.1 Prévision de trafic route (2005-2018).....	51
IV.4 Conclusion.....	52

Chapitre V : La nouvelle sectorisation de la FIR d’ALGER

V.1 Introduction.....	54
V.1.1 Augmentation de la capacité.....	54
V.1.2 Quantification de la capacité.....	54
V.1.3 Critère de re-sectorisation de l’espace aérien.....	55
V.2 Hypothèses d’une nouvelle sectorisation.....	59
V.2.1 Sectorisation proposée.....	60
V.2.2 Sectorisation de l’Espace Supérieur proposée.....	60
V.2.3 Sectorisation de l’espace inférieur proposé.....	61
V.3 La Re sectorisation du secteur SUD-SUD.....	61
V.3.1 Le secteur de DJANET proposé.....	63
V.3.2 LE secteur de Tamanrasset proposé.....	64
V.3.3 Le secteur d’INSALAH proposé.....	65

V.3.4 Le secteur d'ADRAR proposé.....	66
V.3.5 Le secteur de TINDOUF proposé.....	67
V.4.1 Classification actuelle des espaces.....	68
V.4.2 Classification des secteurs inférieurs proposée.....	68
V.4.3 Classification des secteurs supérieurs proposée.....	69
V.4.4 CTA de Tamanrasset.....	69
V.5 La zone d'approche BEJAIA –JIJEL.....	70
V.6 Conclusion.....	71
Conclusion Générale.....	73
Glossaire.....	74
Annexes.....	77
Bibliographie.....	93

Liste des Figures

Figure (I.1) : Organigramme de l'ENNA.....	3
Figure (I.2) : Organigramme de la DENA.....	4
Figure (I.3) : centre de contrôle aérien ALGER.....	5
Figure(II.1) : Organisation de l'espace Aérien.....	10
Figure(II.2) : limites de l'espace aérien inférieur.....	12
Figure(II.3) : limites de l'espace aérien supérieur.....	12
Figure (II.4) : découpe de l'espace aérien.....	13
Figure (II.5): Niveaux de Croisières.....	17
Figure (II-6) : la Contrainte temps de passage minimum.....	21
Figure (II.7) : Contrainte de distance minimale.....	22
Figure (II.8) : Contrainte de convexité au sens des routes.....	22
Figure (II.9) : Connexité de secteur.....	23
Figure (III.1) : Sectorisation actuelle.....	26
Figure (III.2) : CTA.....	27
Figure (III.3) : Les Espaces Restreints en Algérie.....	29
Figure (III.4): Réseau de Routes.....	30
Figure (III.6) : Couverture VHF actuelle.....	32
Figure (III.7):Couverture des Stations VOR.....	33
Figure(III.8): L'emplacement des Aides de navigation.....	34
Figure(III.9): Radar primaire/secondaire de surveillance.....	35
Figure(III.10) : Couverture Radar actuelle.....	36
Figure(III.11) : Espace Aérien Contrôlé en ADS/C.....	36
Figure(III.12): Système TRAFCA.....	37
Figure (III.13) : la salle de Contrôle Aérien Algérien.....	38
Figure(III.14) : Tour de Contrôle de Hassi Messaoud.....	39
Figure(III.15) :L'emplacement des Aérodrômes.....	39
Figure (IV.1) : Evolution globale de trafic aérodrômes (2005-2009).....	45
Figure (IV.2) : Evolution des mouvements commerciaux (2005-2009).....	46
Figure(IV.3): répartition des parts de trafic commercial.....	48
Figure (IV.4): répartition des parts trafic non commercial.....	48

Figure (IV.5) : Evolution de trafic en route 2005-2010	49
Figure (IV.6) : Evolution du trafic par secteur (2005 - 2010).....	50
Figure (IV.7) : Prévion de Trafic Route.....	52
Figure (V-1) : la coordination de L'UR985.....	56
Figure (V-2) : la coordination L'UA29.....	56
Figure (V-3) : la coordination de L'UR990.....	56
Figure (V-4) : la coordination de L'UG859.....	57
Figure (V-5) : VOR/DME BSA.....	57
Figure (V-6): VOR/DME TIM.....	58
Figure (V-7) : l'aérodrome de Bejaia.....	59
Figure (V.8) : La nouvelle sectorisation De la FIR d'ALGER proposée.....	62
Figure (V.9) : la nouvelle sectorisation proposée sur la carte de croisière.....	62
Figure (V.10) : la nouvelle sectorisation du secteur sud/sud.....	63
Figure(V.12) : les limites du secteur de DJANET proposé.....	63
Figure(V.13) les limites du secteur de TAMANRASSET proposé.....	64
Figure (V.14) : les limites du secteur d'INSALAH proposé.....	65
Figure (V.15) : les limites du secteur d'ADRAR proposé.....	66
Figure (V.16) : les limites du secteur d'INSALAH proposé.....	67
Figure (V.17) : la nouvelle approche Bejaia-Jijel.....	70

Liste des Tableaux

Tableau II-1 : Classification des Espaces Aérien.....	14
Tableau III-1: Classification des secteurs en Algérie.....	26
Tableau III-2 : Approches.....	27
Tableau III-3: L'emplacement des Radar en Algérie.....	35
Tableau IV-1 : Evolution du Trafic Aéroport (2005-2009).....	44
Tableau IV.2 Evolution des mouvements commerciaux (2005-2009).....	46
Tableau IV.3 Récapitulatif par type, par nature et par aéroport.....	47
Tableau IV.6 Evolution de trafic en route 2005-2010.....	49
Tableau IV.7 Répartition par secteur 2005-2010.....	50
Tableau IV.8 : Prévision de Trafic Route2005-2018.....	51
Tableau V.1 Classification actuelle des espaces.....	68
Tableau V.2 Classification des secteurs inférieurs proposée.....	68
Tableau V.3 Classification des secteurs supérieurs proposée.....	69
Tableau V.4 CTA de Tamanrasset.....	69

Résumé

D'après l'analyse et les prévisions du trafic aérien de ces dernières années en FIR Algérie, on a constaté que l'espace aérien Algérien devient de plus en plus saturé.

Afin de ne pas être confronté aux problèmes posés par la densification du trafic, l'Algérie a mis en place tous les moyens nécessaires pour améliorer la capacité de l'espace aérien : Systèmes de traitement, radars, ADS/C, moyens de télécommunication VHF, HF, CPDLC et a adopté des nouveaux concepts recommandés par l'OACI tel que le RNAV, la RNP et le RVSM. Sans oublier le Projet PDGEA qui vise à améliorer la disponibilité de ces moyens (Moyen CNS communication, navigation et surveillance) sur la totalité de la FIR, et la création du CCR Tamanrasset. Et afin de mieux concrétiser cet investissement, une sectorisation de l'espace aérien ainsi qu'une amélioration des zones d'approches s'est avérée nécessaire dans le but d'assurer un niveau élevé de sécurité des aéronefs et une meilleure flexibilité de cet espace.

Mon mémoire décrit l'actuelle situation de l'espace aérien Algérien, l'évolution du trafic aérien en FIR Alger, les modifications portées sur les approches et enfin la nouvelle sectorisation de l'espace aérien.

Summary

According to analyses and forecasts of the air traffic of these last years in FIR Algeria, we noticed that the Algerian air space becomes more and more saturated. To not be confronted with the problems put by the densification of the traffic, Algeria set up everything the necessary means to improve the capacity of the air space: systems of treatment, radars, ADS / C, average of telecommunication VHF, HF, CPDLC and adopted new concepts recommended by the ICAO such as the RNAV, the RNP and the RVSM. Without forgetting the PDGEA project which aims to improve the availability of these means (Average CNS communication, navigation and surveillance) on the totality of the FIR, and the creation of the CCR Tamanrasset. And to concretize better this investment, a division into sectors of the air space as well as an improvement of the zones of approaches turned out necessary with the aim of assuring a high level of safety of aircrafts and a better flexibility of this space.

My report describes the current situation of the Algerian air space, the evolution of the air traffic in FIR Algiers, the modifications were concerned the approaches and finally the new division into sectors of the air space.

تلخيص

عن طريق التحليل و التنبؤات الأخيرة، لاحظنا أن المجال الجوي الجزائري أصبح أكثر ازدحاماً لأجل تحسين منا وضعت الجزائر كل الوسائل اللازمة لتطوير قدرة المجال الجوي المراقبة بالرادار، و المراقبة الأوتوماتيكية و كذا وسائل الاتصال الجديدة، دون نسيان مخطط تطوير و تسيير المجال الجوي الجزائري الذي يطمح إلى تحسين وفترة هذه الوسائل على مجمل المنطقة و إنشاء مركز مراقبة في تمراست. لأجل تحقيق هذا الاستثمار، أصبح من الضروري إنجاز تقطيع جديد بهدف ضمان مستوى عالي من الحماية للطائرات و تحسين الحركات الجوية.

مذكرتنا تشرح المجال الجوي الجزائري في الوقت الراهن التغييرات المجرى أخيراً إعادة تقطيع المجال الجوي الجزائري.



Introduction générale

Introduction

L'Algérie occupe une position géographique stratégique du fait qu'elle se trouve entre l'Europe et l'Afrique ainsi que son emplacement par rapport aux axes importants du trafic aérien qui relie le moyen orient avec le continent Américain. Cette configuration peut engendrer une saturation progressive de l'espace aérien Algérien suite aux évolutions importantes du trafic aérien.

L'Algérie a employé tous les moyens nécessaires pour assurer une meilleure qualité de services aux usagers tel que le contrôle radar, la surveillance **ADS/C(Automatic Dépendant Surveillance Contrat)** et elle a essayé d'optimiser l'espace aérien en ajoutant six niveaux de vols supplémentaires en espace supérieur en appliquant le RVSM, et l'adoption des nouveaux concepts de navigation comme la RNP (Required Navigation Performance) et la RNAV (Area Navigation).

Suite aux insuffisances constatées sur l'organisation actuelle de l'espace aérien et afin d'assurer une meilleure flexibilité de l'espace aérien algérien, l'**ENNA (Etablissement National de la Navigation Aérienne)** a lancé un plan de développement de gestion de l'espace aérien (**PDGEA**) qui vient pour renforcer la disponibilité des moyens de surveillance et de télécommunication sur la totalité de la FIR Algérie et la création d'un nouveau **CCR(Centre de Contrôle Régional)** à Tamanrasset.

Pour cela, une nouvelle sectorisation de l'espace aérien Algérien est nécessaire, qui sera l'objet de notre Projet de fin d'étude.

Pour bien illustrer ce thème, le travail a été organisé comme suit :

- Le 1^{er} chapitre une présentation de l'entreprise **E.N.N.A** et ses missions.
- Le 2^{ème} chapitre porte sur des généralités des Espaces aériens.
- Le 3^{ème} chapitre on a présenté l'organisation de l'espace aérien algérien en matière de : services de circulation, réseau de route, les moyens **CNS** utilisés et l'évaluation de la capacité des secteurs.
- Le 4^{ème} chapitre présente les statistiques et prévision du trafic des aéroports algériens et le trafic géré par le **CCR** d'Alger.
- Le 5^{ème} chapitre présente le nouveau schéma de sectorisation qui permet de garantir un meilleur niveau de sécurité et une flexibilité de l'espace aérien **ALGERIEN**.

Chapitre I

Présentation de l'Entreprise

I.1 Historique :

Depuis l'indépendance de notre pays en 1962, 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 07 mai 1983 un réaménagement des structures de L'ENEMA et une modification 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 » le 18 mai 1991.

L'ENNA, Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial (EPIC), sous tutelle du Ministère des Transports, est dirigé par un Directeur Général et administré par un Conseil d'Administration.

I.2 Présentation de l'ENNA :

L'Etablissement National de la Navigation Aérienne, (E.N.N.A.) 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 Ministre des Transports et 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'E.N.N.A collabore avec des institutions nationales et internationales :

- ❖ -Ministère du transport ;
- ❖ -Institut Aéronautique de Blida (IAB) ;
- ❖ -Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) ;
- ❖ -AEFMP: organisation régionale réunissant l'Algérie, l'Espagne, la France, le Maroc et le Portugal ;
- ❖ -ASECNA: Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar ;
- ❖ -EUROCONTROL: Organisation européenne pour la Sécurité de la Navigation Aérienne ;
- ❖ -Ecole Nationale de l'Aviation Civile à Toulouse (ENAC).

I.3 Les missions de l'ENNA

Les principales missions de l'Etablissement sont :

- Veiller au respect de la réglementation des procédures et des normes techniques relatives à la circulation en vol et au sol des aéronefs, l'implantation des aérodromes et les installations relevant de sa mission.
- Participer à l'élaboration des schémas directeurs et aux plans d'urgence des aérodromes.
- Assurer l'installation et la maintenance des moyens de Télécommunications, de radionavigation, à l'aide à l'atterrissage, des aides visuelles et des équipements annexes.
- Contrôler la circulation pour l'ensemble des aéronefs évoluant dans l'espace aérien algérien qu'ils soient en survol, à l'arrivée sur les aérodromes ou au départ de ces derniers.
- 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.
- Diffuser l'information aéronautique (en vol et au sol) et météorologiques nécessaire à la navigation aérienne.
- Assurer le service de sauvetage et de lutte contre les incendies sur les plates formes aéroportuaires.
- Calibrer les moyens de communication, de radionavigation et de surveillance au moyen de l'avion laboratoire.

I.4 Organisation

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

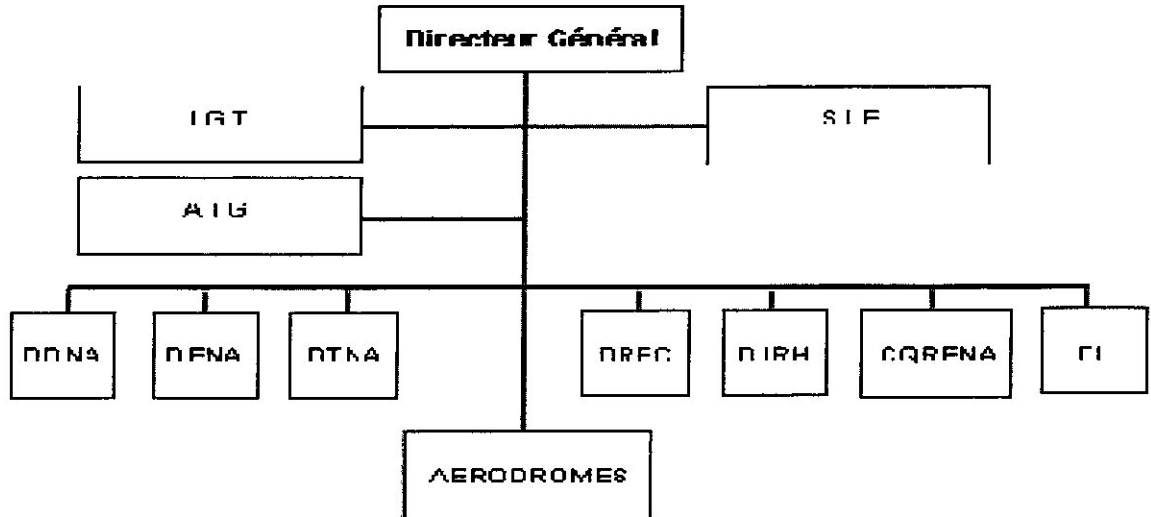


Figure (I.1) : Organigramme de l'ENNA.

La Direction Générale

DRFC	Direction des Ressources, des Finances et de la Comptabilité
DJRH	Direction Juridique et des Ressources Humaines
DL	Direction de la Logistique
IGT	Inspection Générale Technique
AIG	Audit Interne de Gestion
SIE	Sûreté Interne de l'Établissement

Les Directions opérationnelles

DDNA	Direction du Développement de la Navigation Aérienne
DENA	Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne
DTNA	Direction Technique de la Navigation Aérienne
CQRENA	Centre de Qualification, de Recyclage et d'Expérimentation de la Navigation Aérienne
AERODROMES	Directions de la Sécurité Aéronautique <ul style="list-style-type: none"> • 25 Aérodrômes nationaux • 11 Aérodrômes internationaux

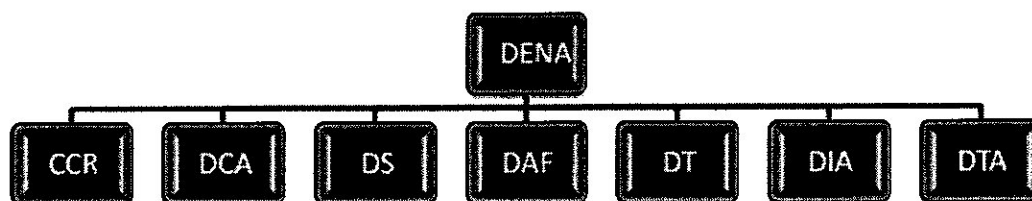


Figure (I.2) : Organigramme de la DENA

DCA : Département de la 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

I.5 Les Principaux projets de l'ENNA :

I.5.1.Projets en cours :

- **Plan de Développement de la Gestion de l'Espace Aérien (PDGEA) ;**
- **20 ILS / DME ;**
- **Blocs techniques et tours de contrôle (Alger, Constantine, Ghardaïa, Oran, Tamanrasset) ;**
- **Centrales électriques (Biskra, El Oued, Oued Smar);**
- **Centrale électrique et distribution d'énergie (Constantine) ;**
- **12 Groupes électrogènes ;**
- **Projet d'électrification de la nouvelle aérogare d'Alger ;**
- **Simulateur Route / Approche;**
- **Système d'Information de l'Établissement ;**
- **Réseaux informatiques ;**

I.5.2. Les Projets réalisés :



Centre de Contrôle Aérien - Alger

Figure (I.3) : centre de contrôle aérien ALGER

- Hangar de maintenance SSLI ;
- Equipements HF (Tamanrasset) ;
- Automatisation AIS ;
- Equipements HF (Alger) ;
- Pupitres et équipements de communication pour les tours de contrôle ;
- Réseaux informatiques ;
- 9 VOR / 4 DME;
- 8 Balisages lumineux ;
- Avion laboratoire ;
- Hangar avion laboratoire à Houari Boumediene;
- Banc d'essai de radionavigation ;
- Radar de surface pour l'aérodrome d'Alger ;
- 25 PAPI ;
- 13 Véhicules SSLI (programme autofinancé);
- 10 Véhicules SSLI (opérations planifiées).

I.6 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons vu la présentation de l'établissement, ses différentes directions, ses sous-directions, les principales missions de l'établissement ainsi que les grands projets réalisés par l'ENNA. Le chapitre suivant va porter sur des généralités des espaces aériens.

Chapitre II

Généralités Sur les Espaces Aériens

II.1 introduction :

Le nombre d'avions circulant dans le ciel étant devenu considérable. Engendrant une progression continue du trafic aérien et en vue d'avoir une bonne gestion de ce dernier aux différentes échelles géographiques. D'où l'importance de connaître la division et le type d'espace aérien ainsi que les zones aériennes le constituant que nous allons détailler ci-après.

II.2. Division de l'espace aérien :

La délimitation des portions d'espace aérien à l'intérieur desquelles sont assurés des services de la circulation aérienne est effectuée en fonction de la nature du réseau de routes et des conditions d'efficacité du service plutôt qu'en fonction des frontières nationales.

L'espace aérien est divisé en deux parties :

- espace aérien contrôlé
- espace aérien non contrôlé

L'espace aérien peut être aussi divisé :

- Verticalement : en espace supérieur et inférieur.
- Selon : les classes d'espaces

II.2.1 Espace aérien contrôlé :

Espace dans lequel un vol bénéficie des services rendus par l'organisme chargé du contrôle cet espace. ces services sont les services de contrôle, d'information de vol et d'alerte.

Cet espace comprend :

✎ Les régions de contrôle CTA (Control Area)

Les régions de contrôle CTA Sont délimitées de telle sorte qu'elles englobent un espace aérien suffisant pour contenir les trajectoires ou parties de trajectoires des aéronefs en vol IFR auxquels on désire fournir les services de contrôle de la circulation aérienne, compte tenu des possibilités des aides à la navigation normalement utilisées dans ces régions.

Dans la CTA on distingue :

- Les régions de contrôle terminales **TMA (Terminal control Area)** : Région de contrôle établie, en principe, au carrefour de routes ATS aux environs d'un ou de plusieurs aérodromes importants. Sa limite inférieure est en générale de 3000ft MSL, sa limite supérieure ne dépasse pas le FL195.

- Les voies aériennes AWY (Air-Way) : Région de contrôle ou portion de région de contrôle présentant la forme d'un couloir, radiobalisées et dont la largeur est de 10 NM.

Désignation des AWY :

- A-Ambre (Ambre)
- B-Bleu (Bleu)
- G-Verte (Green)
- R-Rouge (Red)
- W-Blanche (White)

- ✓ Les AWY « A » et « B » ont une Orientation générale Nord/Sud.
- ✓ Les AWY « G » et « R » ont une orientation générale Est/West.
- ✓ Les AWY « W » sont des voies aériennes saisonnières.

✚ ZONES de contrôle (CTR)

C'est un espace aérien qui s'étend verticalement a partir de la surface de la terre jusqu'à une limite supérieure spécifiée et en projection horizontale jusqu'au 5NM au moins du centre d'un ou des aérodromes intéressants, et dans toutes les directions d'approche possibles.

✚ Les régions supérieures de contrôle (UTA)

A fin de limiter le nombre de régions de contrôle que les aéronefs volant à haute altitude auront à traverser, il a été créé une région de contrôle supérieur englobant tout l'espace aérien supérieur, l'UTA ayant pour base le niveau FL195, et pour sommet le FL460.

Remarque : dans ce type d'espace nous n'avons pas de voies aériennes AWY.

II.2.2 Espace aérien non contrôlé :

Les espaces aériens non contrôlés sont des espaces de trafic moindre, où l'intervention des services des circulations aériennes est limitée à l'information et l'alerte, il se divise en :

- ✚ Région d'information de vol F.I.R
- ✚ Région supérieur d'information de vol U.I.R.

❖ Régions d'information de vol (F.I.R)

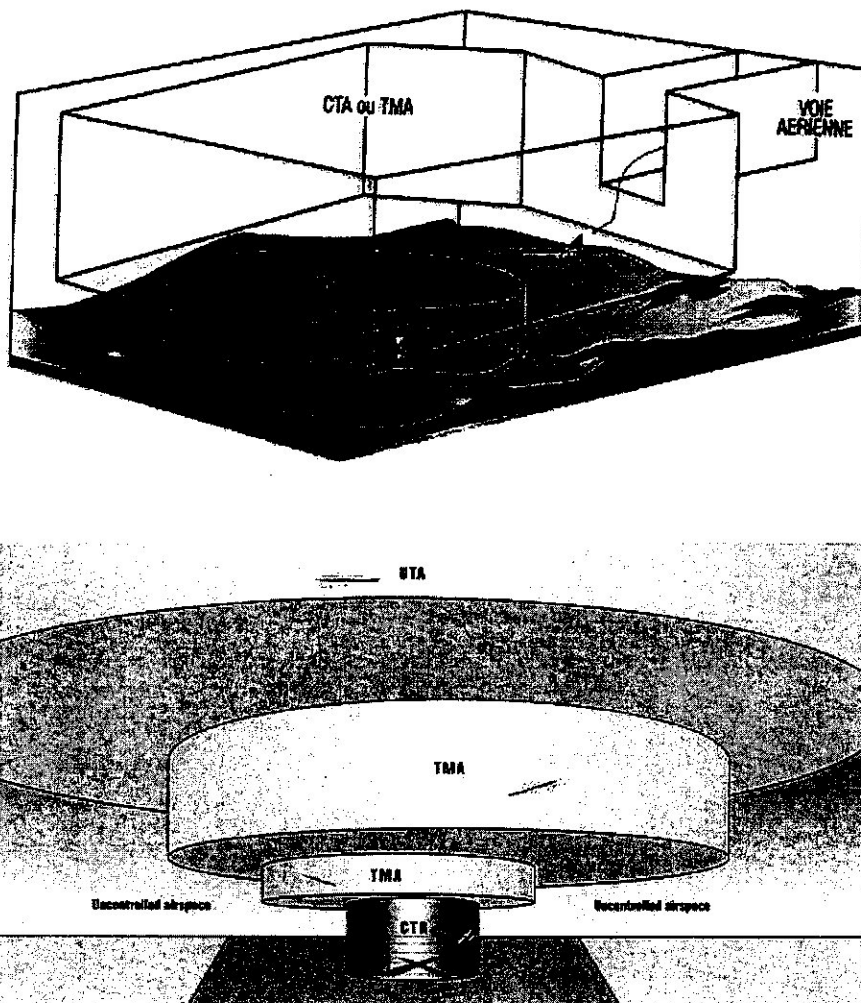
Une région d'information de vol est délimitée de façon à couvrir tout le réseau de route aérienne qu'elle doit desservir et à l'intérieur duquel le service d'information de vol et le service d'alerte sont assurés. Leurs limites vont de la surface jusqu'au FL195.

❖ Région supérieure d'information de vol (U.I.R)

Une région supérieure d'information de vol (UIR) englobe l'espace aérien situé à l'intérieure des limites latérales d'un certain nombre de FIR.

Elle a été créée afin de limiter le nombre de région d'information de vol (FIR) que les aéronefs volant à très haute altitude auraient à traverser.

Ce schéma résume ces différents types d'espaces :



Figure(II.1) : Organisation de l'espace Aérien

II.2.3 Espace à statut particulier :

Tout espace dans lequel l'évolution d'aéronefs peut pour une raison ou une autre être interdite ou réglementée, soit temporairement ou en permanence, et tout espace dans lequel un danger potentiel à l'évolution des aéronefs subsiste est classé selon les trois types de zones par l'OACI.

II.2.3.1 Zones interdites (P) :

L'établissement d'une zone interdite devrait être soumis à des conditions particulièrement strictes, car l'usage de cet espace est absolument interdit aux survols de toutes les aéronefs, la pratique générale consiste donc à n'établir ce type de zones que pour protéger des installations importantes d'un état, les complexes industriels critiques dont les dommages qu'entraîne un accident d'avion risquerai de prendre des proportions catastrophiques ou des installations particulières sensibles qui sont indispensables pour garantir la sécurité du pays.

On les identifie par une lettre « P » suivie d'un numéro.

II.2.3.2 Zones réglementées (R)

Ce sont des zones définies au dessus du territoire ou des eaux territoriales d'un état, le vol des aéronefs y est subordonnée à certaines conditions spécifiées qui peuvent aller jusqu'à l'interdiction de pénétration.

Une zone réglementée protège les activités militaires, elle peut être perméable à l'aviation civile, un processus de coordination doit être établie dans ce cas entre les organismes militaires et civil intéressées. L'aéronef sera sous la responsabilité du gestionnaire de cette zone.

On les identifie par une lettre « R » suivie d'un numéro de la zone.

II.2.3.3 Zones dangereuses (D) :

Certaines zones ont un caractère particulièrement dangereux pour la navigation aérienne au vu de l'activité qui s'y déroule. la pénétration dans une zone dangereuse réclame une vigilance accrue de pilote et dans certain cas il est souhaitable de l'éviter lors qu'elle est active.

Les zones dangereuses en espace supérieur ne sont pas gérées de la même façon qu'en espace inférieur.

Dans les lettres d'accord avec les organismes militaires, il est précisé que pendant les créneaux horaires d'activité, ces zones sont imperméable au trafic civile même si dans les règles de l'air rien n'interdit d'y pénétrer.

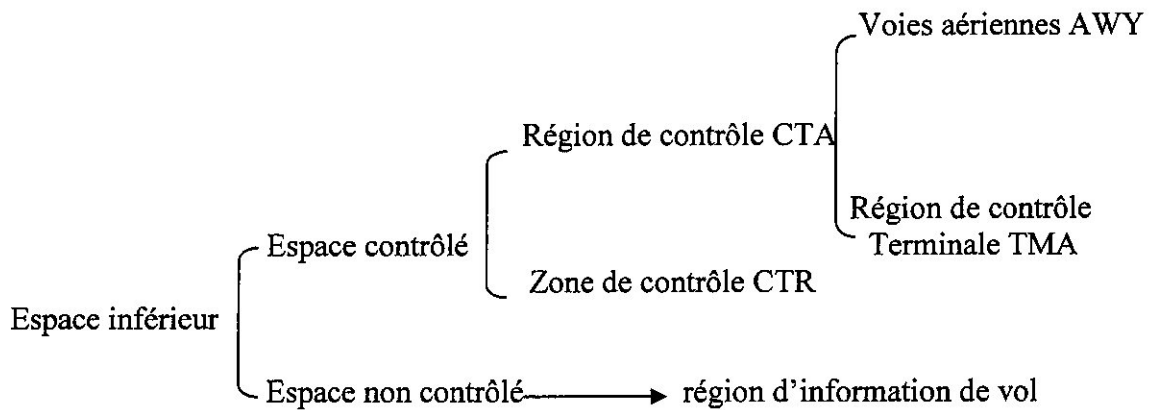
On les identifie par une lettre « D » suivie d'un numéro de la zone.

II.2.4 Division verticale de l'espace aérien :

En fonction de ce que nous avons déjà vu l'espace aérien est devisé en deux étages bien distincts :

II.2.4.1 Espace aérien inférieur :

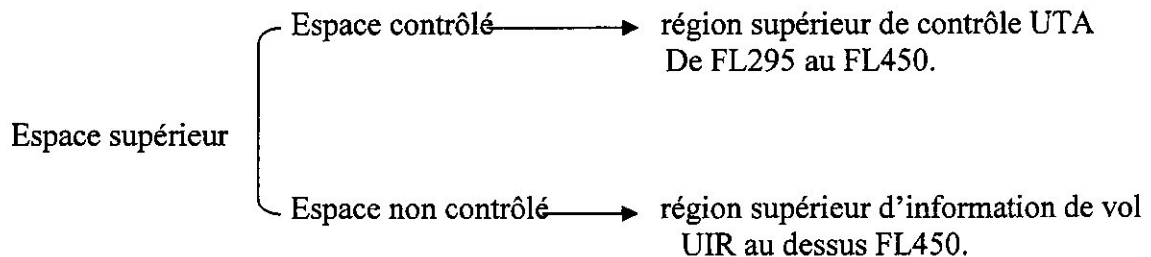
Il va de 450 m de la surface de la terre ou de l'eau jusqu'au niveau FL295



Figure(II.2) : limites de l'espace aérien inférieur

II.2.4.2 Espace aérien supérieur :

Il va du niveau FL245 sans limitation de plafond voir la figure (II.3)



Figure(II.3) : limites de l'espace aérien supérieur.

II.2.5 Division de l'espace aérien selon ces classes :

L'espace aérien peut être divisé en portions d'espaces qui prennent une indication de classe sous formes de lettres, à chacune correspond un niveau de contrôle particulier et des exigences particulières.

Par ordre de service décroissant, ces classes d'espace sont A, B, C, D, E, F et G

Les CTR : Elles sont généralement de classe D ou E

Les TMA et CTA : Elles contiennent les trajectoires IFR de départ et d'arrivée.ils peuvent être de classe A, B, C, D ou E, le plus souvent de classe D ou E.

Les AWY : Elles sont de classe D au-dessus de niveaux FL115 et de classe E en dessous. La figure ci-dessus donne une vue plus précise sur les classes d'espace aérien.

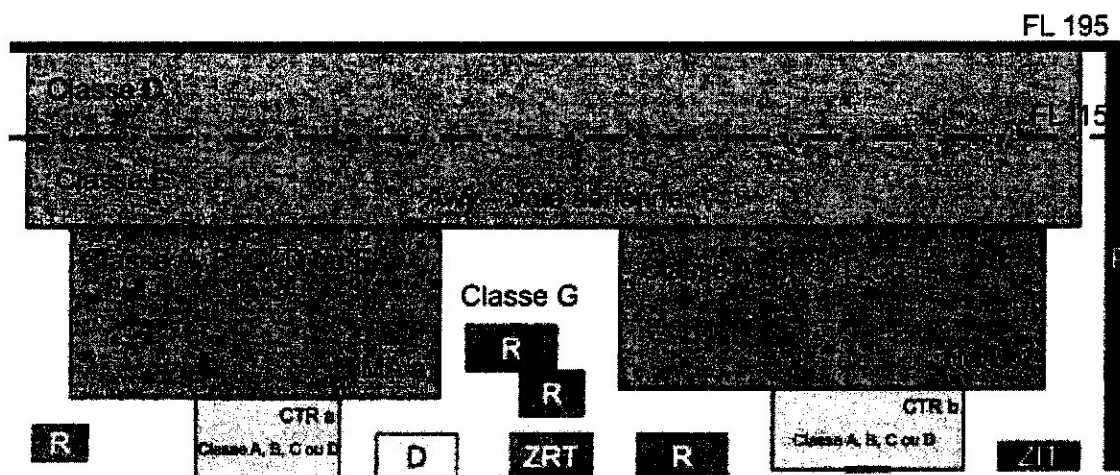


Figure (II.4) : découpe de l'espace aérien et ses différentes classes

II.2.6 Classification des espaces aériens :

Le tableau ci après est un récapitulatif des conditions auxquelles sont assujettis les aéronefs avec le service de la circulation aérienne rendue dans les diverses classes d'espace aérien.

Classe	Type de vol	Séparation assurée	Service	communication	Autorisation ATC
A	IFR seulement	A tous les aéronefs	ATC	Bilatérales permanentes	Oui
B	IFR	A tous les aéronefs	ATC	Bilatérales permanentes	Oui
	VFR	A tous les aéronefs	ATC	Bilatérales permanentes	Oui
C	IFR	IFR avec IFR IFR avec VFR	ATC	Bilatérales permanentes	Oui
	VFR	VFR avec IFR	-ATC pour séparation avec IFR -Information de trafic VFR/VFR et sur demande avis d'évitement de trafic	Bilatérales permanentes	Oui
D	IFR	IFR avec IFR	-ATC -Information de circulation avec vols VFR (suggestion de manœuvre d'évitement sur demande)	Bilatérales permanentes	Oui
	VFR	Néant	Information de circulation avec tous les autres vols (suggestion de manœuvre d'évitement sur demande)	Bilatérales permanentes	Oui
E	IFR	IFR avec IFR	-ATC -Information de circulation avec VFR dans la mesure du possible	Bilatérales permanentes	Oui
	VFR	Néant	Information de circulation avec tous les vols dans la mesure du possible	Non	Non
F	IFR	IFR avec IFR autant que possible	Service consultatif de la circulation aérienne ; Service d'information de vol	Bilatérales permanentes	Non
	VFR	Néant	Service d'information de vol	Non	Non
G	IFR	Néant	Service d'information de vol	Bilatérales permanentes	Non
	VFR	Néant	Service d'information de vol	Non	Non

Tableau (II.1) : Classification des Espaces Aérien.

II.3 Les services de la circulation aérienne

La nécessité des services de la circulation aérienne est déterminée par les considérations ci-après :

- ❖ Types de trafic en cause ;
- ❖ Densité de la circulation aérienne ;
- ❖ Conditions atmosphériques ;
- ❖ Toutes autres conditions particulières.

II.3.1 Division des services de la circulation aérienne :

Conformément au paragraphe 2.3 de l'annexe 11 à la convention relative à l'aviation civile internationale, les services de la circulation aérienne sont subdivisés en trois :

- Le service du contrôle,
- Le service d'information de vol.
- Le service d'alerte.

II.3.1.1 Le service du contrôle de la circulation aérienne (ATC) :

L'objectif du service de contrôle est d'empêcher les abordages aériens entre les aéronefs, accélérer et de réguler la circulation aérienne et empêcher les collisions sur l'aire de manœuvre entre les aéronefs qui évoluent au sol et les obstacles (grue, véhicule, etc.). En fonction de la phase du vol, le service ATC a été subdivisé en trois parties :

- a. Le contrôle d'aérodrome (décollage/atterrissage)
- b. Le contrôle d'approche (en évolution)
- c. Le contrôle en route (évolution/croisière)

Le service de contrôle consiste à organiser les flux aériens afin d'assurer la sécurité des vols (en termes de risque de collision) et d'améliorer la capacité du réseau de routes sur lequel les avions se déplacent.

Ce service étant lui-même subdivisé en trois, de la façon suivante :

a) Contrôle d'aérodrome

Le service du contrôle d'aérodrome assure la gestion des phases de roulage, de décollage et d'atterrissage à partir des tours de contrôle (TWR : TOWER), afin :

- ✚ D'assurer l'acheminement sûr, ordonné et rapide de la circulation au sol.
- ✚ Eviter les collisions entre aéronefs ou aéronef et véhicule.

b) Contrôle d'approche

Le service du contrôle d'approche assure la gestion du trafic en étape préparatoire à l'atterrissage ou post-décollage dans une zone proche d'un aérodrome, il est assurée par un bureau d'approche ou un centre de contrôle régional (CCR).

c) Contrôle en route

Le contrôle en route prend en charge tout le trafic (national et international) qui pénètre dans sa zone de responsabilité. il concerne généralement les aéronefs en phase de croisière (en Algérie le centre de contrôle régional d'Alger est le seul centre qui assure les services de la C.A. pour toute la FIR Alger)

Après décollage et pendant son évolution, le passage de l'aéronef d'un organisme à un autre obéit à des règles de coordination et de transfert bien définies. Le contrôleur recevra la coordination relative a un vol, par message ou par téléphone, entre dix à vingt minutes au moins avant que ce vol n'arrive dans son secteur.

II.3.1.2 Le service d'alerte :

Sa mission principale est de déclencher l'alerte auprès des organismes de recherche et de sauvetage auprès des centres de coordinations de sauvetage (RCC) lorsque les aéronefs ont besoin d'aide (aéronefs ne s'étant pas reporté dans les délais réglementaires ou ayant envoyé un message ou signal d'urgence ou de détresse). les centres de coordination de sauvetage (RCC) déterminent les moyens à mettre en œuvre et organisent les opérations de recherche et de sauvetage dites (SAR).

II.3.1.3 Le service d'information de vol (FIS) :

Le rôle de ce service est de délivrer toute information utile a l'exécution sure et efficace des vols. il permet de disposer durant le vol de renseignements concernant les conditions météorologiques sur le parcours, l'état des aérodromes et des installations radioélectriques, la présence éventuelle, si elle est connue par l'organisme, d'un aéronef dont la trajectoire pourrait interférer avec celle d'un autre appareil. L'information de vol peut aller jusqu'à la transmission de suggestions de manœuvres pour empêcher les collisions.

Le service d'alerte et le service d'information de vol sont fournis pour tous les aéronefs se trouvant à l'intérieur d'une région d'information de vol FIR.

II.4 Optimisation de l'espace aérien :

II.4.1 RVSM (Minimum Réduit de Séparation verticale) :

Le but de mise en œuvre de le RVSM est de réduire la séparation verticale de 2000 ft a 1000 ft au-dessus du niveau de vol 290, cela permet aux usagers d'avoir six niveaux de vol supplémentaires. Ces niveaux de croisière supplémentaires permettant d'augmenter la capacité de l'espace aérien, réduire les rendements de consommation carburant, améliore la flexibilité opérationnelle des organismes de contrôle de circulation aérienne, et assure la gestion du trafic aérien.

Les niveaux de croisière RVSM définit par l'OACI sont :

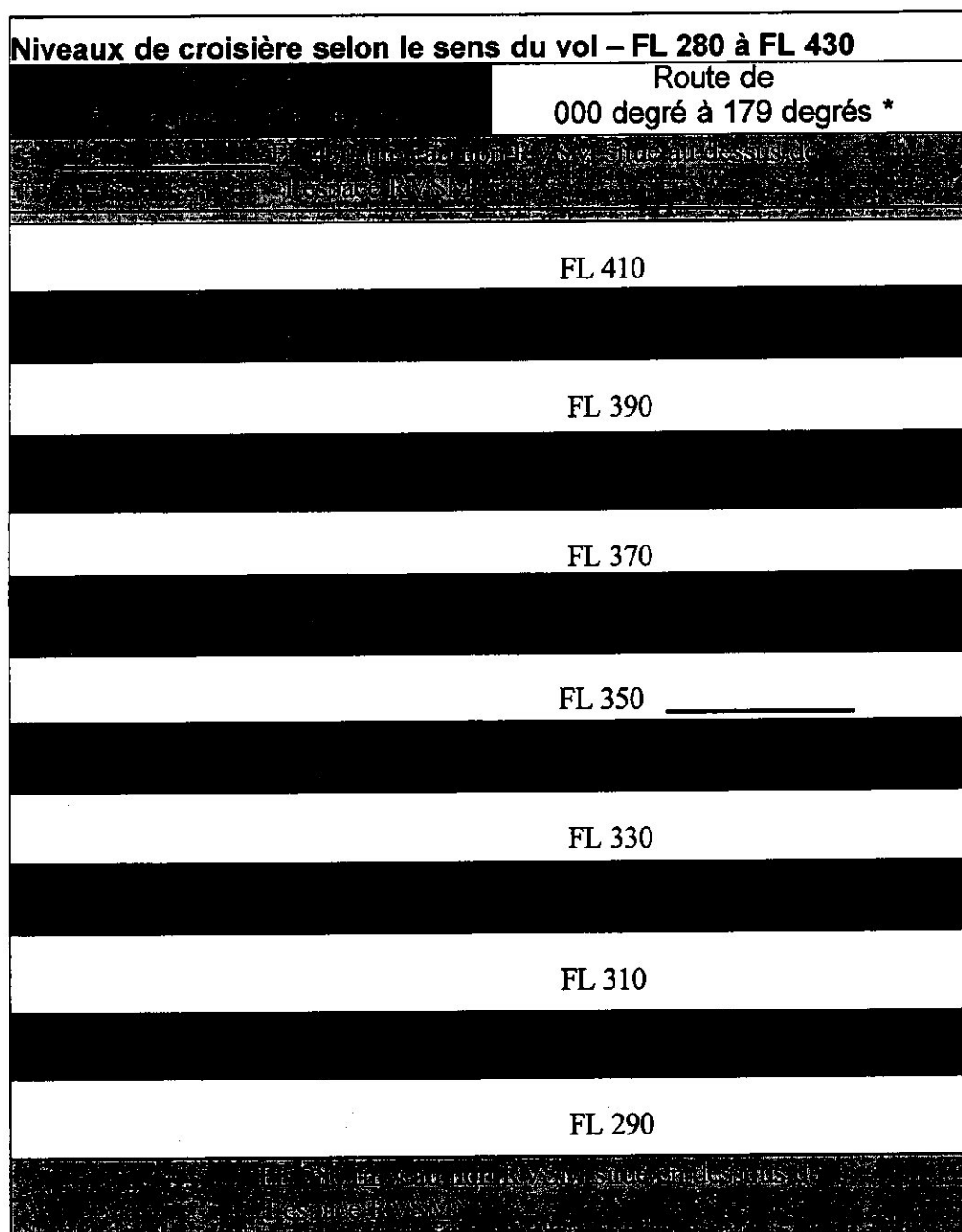


Figure (II.5): Niveaux de Croisières

II.4.1.2 La transition RVSM :

La transition est établie sur la base d'un accord bilatéral entre les états ou les organismes de contrôle qui se situent aux limites des espaces RVSM. Dans cette phase de transition entre les espaces RVSM et non-RVSM, l'aéronef va changer de réglementation RVSM en passant d'une séparation verticale de 1000pieds a une séparation de 2000pieds en respectant la règle semi-circulaire des espaces non- RVSM (CVSM).

II.4.1.3 Les avantages de la mise en œuvre du RVSM :

Le trafic aérien est en constante croissance sur le plan mondial. Les systèmes ATM devront évoluer afin de pouvoir absorber, de façon sûre et efficace, cet accroissement continu du trafic

Les bénéfices attendus de l'application du RVSM :

- Diminuer la charge de travail des contrôleurs aériens.
- Offre des possibilités pour augmenter la capacité du trafic aérien en route
- Réduisent les conflits de trafic, en particulier aux principaux nœuds d'intersection
- Permettent aux contrôleurs aériens de gérer plus efficacement le trafic et de mieux répondre aux demandes pour des niveaux de vols optimaux.

Une série de simulation ATC en temps réel, a montré que le RVSM permettra de réduire la charge de travail des contrôleurs.

II.4.2 RNAV (Area Navigation System) Système de navigation de surface:

La RNAV est une Méthode de navigation permettant le vol sur n'importe quelle trajectoire voulue dans la limite de la couverture des aides de navigation de référence au sol ou dans les limites des possibilités d'une aide autonome, ou grâce à une combinaison de ces deux moyens.

Cela signifie en pratique que l'avion dispose d'un équipement RNAV qui fonctionne en déterminant automatiquement la position absolue de l'aéronef à partir d'une ou plusieurs données d'entrée (interne ou externe) différentes.

II.4.2.1 Avantages :

- Effectuer des vols, voyages sur des distances en ligne droite, navigation directe entre deux points réduit les temps de vol en raccourcissant les distances.
- Vol vers les destinations qui ne sont pas desservies par des aides à la navigation.
- Améliorer la flexibilité du contrôle de la circulation aérienne.
- Alléger la charge de travail des contrôleurs aériens.
- Favoriser la sécurité et la résolution des conflits
- Une utilisation optimale de l'espace aérien.

II.5 Sectorisation :

Pour mieux gérer le trafic aérien, l'espace aérien a été divisé en secteurs, chaque secteur est contrôlé par une équipe de contrôleurs. Alors le nombre de secteur est déterminé par la capacité d'un contrôleur de gérer les avions. Lorsque ce nombre d'avion est dépassé, le contrôleur ne peut plus accepter de nouveaux avions, on dit qu'il y a une saturation d'un secteur et on doit rendre ces secteurs plus petit (re-sectorisation), donc la charge du contrôleur augmente parce que quand un avion passe d'un secteur à l'autre, il y aura un dialogue entre les contrôleurs et le pilote afin d'assurer la sécurité en vol.

La charge de travail dans un secteur dépend de deux critères :

- -Critères qualitatifs
- -Critères quantitatifs

II.5.1 Critères qualitatifs :

Regroupe les facteurs humains. Le facteur principale est le stress, puisque tous les contrôleurs n'ont pas la même réaction face aux nombreuses situations.

II.5.2 Critères quantitatifs :

- Charge de conflits
- Charge de coordination
- Charge de monitoring

- ❖ **Charge de résolution des conflits** : quand la distance de séparation entre deux aéronefs risque d'être inférieure à une valeur particulière, le contrôleur doit modifier la route ou le FL des avions pour éviter ce conflit.
- ❖ **Charge de coordination** : tous les aéronefs qui se trouvent dans un même secteur communiquent au moyen de la même fréquence, quand un avion sera transféré vers un autre secteur la fréquence change et il y aura une négociation entre le contrôleur du secteur de départ de celui qui reçoit l'aéronef pour lui assurer que l'aéronef est accepté dans son secteur. Donc cette opération de transfert risque d'être erronées due à l'incompréhension, cette charge de transfert est appelée charge de coordination.
- ❖ **Charge de monitoring** : quand un aéronef n'est pas en conflit ou en transfert d'un secteur à l'autre, il aura besoin d'une surveillance de la part du contrôleur pour vérifier son niveau et sa position, c'est-à-dire le bon déroulement des plans de vol sur l'image radar et essayer de déterminer les futurs risques de conflit qu'il peut y avoir, cette charge dépend du nombre d'avions.

La charge de contrôle dans un secteur est la somme des trois charges.

II.6 Capacité d'un secteur :

Le service de la circulation aérienne, organise les flux aériens afin d'assurer la sécurité des vols et d'améliorer la capacité du réseau de routes empruntés par les aéronefs. Il doit répondre dans tous les cas à la demande de trafic sans pour autant provoquer une dégradation de la sécurité.

Dans un CCR (Centre de contrôle en Route), l'espace aérien est divisée en plusieurs volumes élémentaires appelés secteurs de contrôle, le nombre de secteurs est alors déterminé par la capacité à gérer un nombre d'avion simultanément, ce nombre de trafics appelé capacité du secteur est défini en nombre d'avions entrant par heure dans le secteur.

Cette capacité de secteur doit prendre en compte :

- ✚ Le temps moyen de traversé du secteur ;
- ✚ La complexité du trafic ;
- ✚ La complexité du réseau et nombre de croisement ;
- ✚ L'activité des zones militaires ;
- ✚ Les méthodes de résolution des conflits par les contrôleurs.

II.7 Les phases de traitement des vols au sein d'un secteur :

On distingue trois phases de traitement d'un vol dans un secteur : Son acceptation par le contrôleur, sa traversée en toute sécurité vis-à-vis des autres aéronefs et son transfert vers le secteur suivant.

- **Coordination en entrée**

Dix minutes au minimum avant son entrée dans un secteur. Les éléments du vol suivants sont transmis au contrôleur recevant :

- ✚ Indicatif
- ✚ Niveau de vol
- ✚ Point d'entrée et heure estimée a ce point.

- **Le contrôle dans le secteur**

La responsabilité du contrôleur dans un secteur est d'assurer la prévention des abordages selon les normes de séparation réglementaire :

- ✚ Espacement vertical, la norme réglementaire est de 1000ft ou 2000 selon l'espace ou l'on se trouve.
- ✚ Espacement latéral (norme radar) ou à l'aide de la séparation stratégique (réseau de route)

- **Coordination en sortie**

Environ 10 minutes avant la sortie du secteur, les éléments du vol suivants sont transmises au contrôleur recevant :

- ✚ Indicatif
- ✚ Niveau de vol
- ✚ Point de sortie et heure estimée a ce point.

II.8 les Contraintes de sectorisation :

- **Equilibrage** : quand la capacité d'un secteur augmente la charge du contrôleur augmente aussi, donc il faut équilibrer les secteurs pour que la charge de coordination soit minimale et répartie entre eux.
- **Contrainte temps de passage minimum** :

Lorsqu'un avion passe d'un secteur a l'autre, il doit le traverser avec un temps minimal pour réduire le temps de coordination qui est nécessaire pour aller d'un secteur précédent a un secteur suivant.

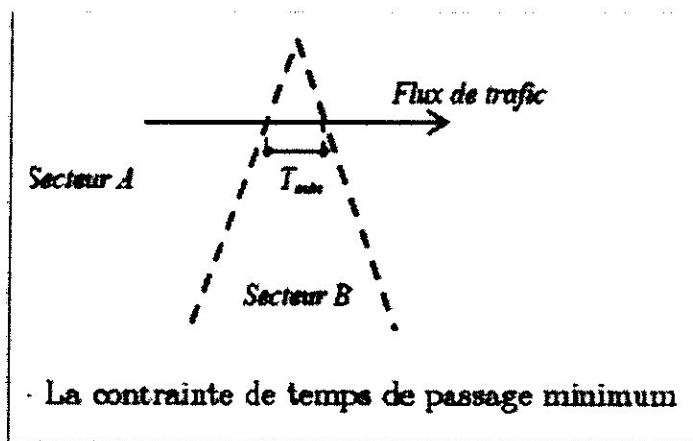


Figure (II-6) : la Contrainte temps de passage minimum

- **contrainte de distance minimale :**

La distance entre un point de croisement des routes et la limite d'un secteur soit supérieur pour que les contrôleurs aient suffisamment de temps pour résoudre les conflits qui peuvent se produire.

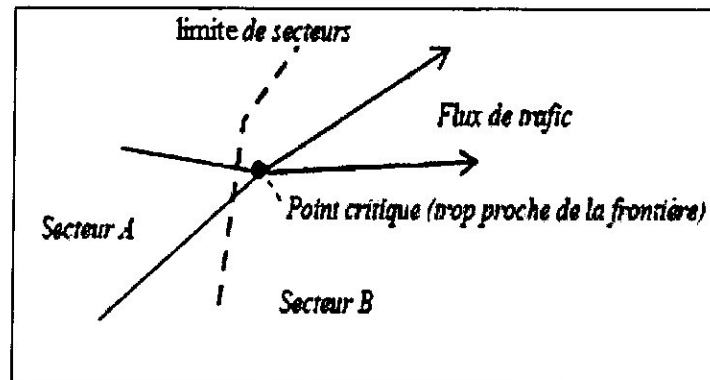


Figure (II.7) : Contrainte de distance minimale

- **Contrainte de convexité au sens des routes :**

Quand un avion vol d'un secteur à l'autre, il passe au moins une fois d'un secteur.

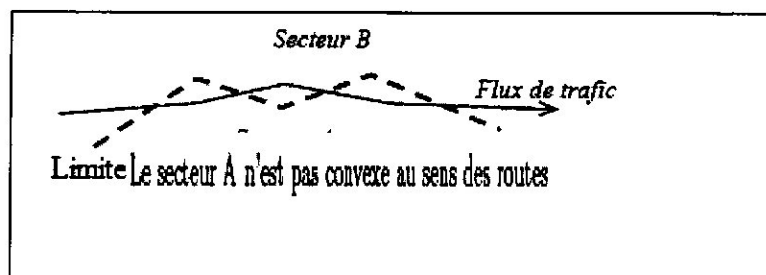


Figure (II.8) : Contrainte de convexité au sens des routes

- **Connexité de secteur :**

Éviter de fragmenter les secteurs, pour que les contrôleurs gèrent correctement les secteurs.

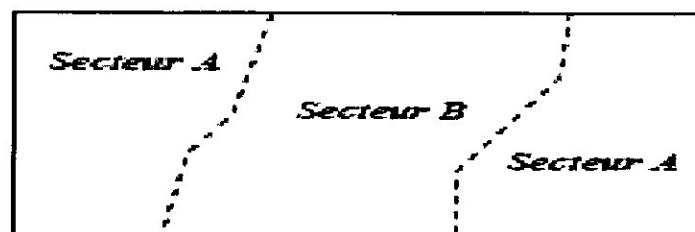


Figure (II.9) : Connexité de secteur

II.9 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons vu la division et le type d'espace aérien ainsi que les zones aériennes constituant qu'on utilisera comme support pour le prochain chapitre dont on va voir la sectorisation actuelle de notre espace aérien ALGERIEN.

Chapitre III

Sectorisation Actuelle en Algérie

III.1 Introduction :

Dans ce chapitre, nous allons aborder l'espace aérien algérien concernant sa position géographique, sa division, ses zones d'approche, ses zones à statut particulier et tous les autres détails.

III.1.1 Généralités :

La région d'information de vol (FIR) d'Algérie comprend l'espace aérien situé au dessus de la REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE et l'espace aérien international situé au-dessus d'une partie de la mer méditerranée.

Sa position géographique s'étend de 19°N jusqu'à 39°N de latitude et de 9°W jusqu'à 12°E de longitude.

L'espace aérien Algérien est entouré des FIR de plusieurs pays Africains et Européens, tel que l'espace aérien de Marseille, Barcelone et Séville au Nord, la FIR de Tunis et Tripoli à l'Est, la FIR de Casablanca à l'Ouest et la FIR Dakar et Niamey au Sud.

III.1.2 Division de l'espace aérien Algérien :

La FIR d'Alger est divisée en sept secteurs présentés dans la figure (III.1) Les sept (07) secteurs de la FIR sont classés comme suit :

➤ **Espace contrôlés :**

- **Les trois secteurs du NORD :** NORD/EST, CENTRE et NORD/OUEST
- **Les trois secteurs du SUD :** SUD/EST, SUD/CENTRE et SUD/OUEST

➤ **Espace non contrôlé :**

- **Le secteur SUD/SUD.**

Au sein de chacun de ces espaces se trouve des zones ou le survol est dangereux ou interdit (figure III.3)

Le tableau ci-dessus spécifie les (07) secteurs :

N° secteur	Secteur	Classe	Limite Inférieure	Limite Supérieure	Service de contrôle	Fréquence
01	Centre Alger Supérieur	A	FL245	FL450	MAGHREB contrôle Alger	132.45/124.9
01	Centre Alger Inférieur	D	GND/MSL	FL245	MAGHREB contrôle Alger	127.3/124.9
02	Nord/Est	D	GND/MSL	FL450	MAGHREB contrôle Alger	125.4/124.6
03	NORD/OUEST	D	GND/MSL	FL450	MAGHREB contrôle Alger	125.7
04	SUD/CENTRE	E	GND/MSL	UNL	MAGHREB info Alger	131.3/124.6
05	SUD/EST	E	GND/MSL	UNL	MAGHREB info Alger	124.1/124.6
06	SUD/OUEST	E	GND/MSL	UNL	MAGHREB info Alger	128.1
07	SUD/SUD	F	GND/MSL	UNL	MAGHREB info Alger	124.1/123.8/128.1

Tableau III-1: Classification des secteurs en Algérie

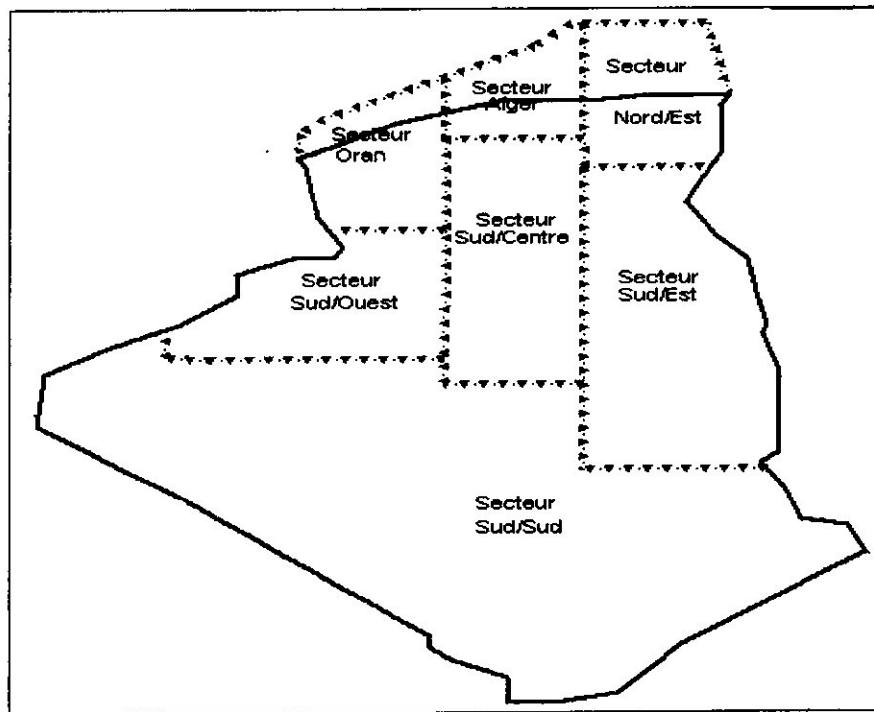


Figure (III.1) : Sectorisation actuelle

III.1.3 Les Approches :

La FIR Algérienne contient cinq approches se trouvant au niveau des grands aéroports Alger, Annaba, Oran, Constantine et Hassi Massoud. (Voir fig. III.2)

Désignation	Classe	Limite Inférieure	Limite supérieure
CTA Alger/Houari Boumediene	D	450m GND/MSL	FL105
CTA Annaba/El Mellah	D	450m GND/MSL	FL85
CTA Constantine/Mohamed Boudiaf	D	450m GND/MSL	FL105
CTA Hassi Massoud/Oued Irara Krim	E	900m GND/MSL	FL105
CTA Oran/Essania	D	450m GND/MSL	FL40

Tableau (III-2) : Approches

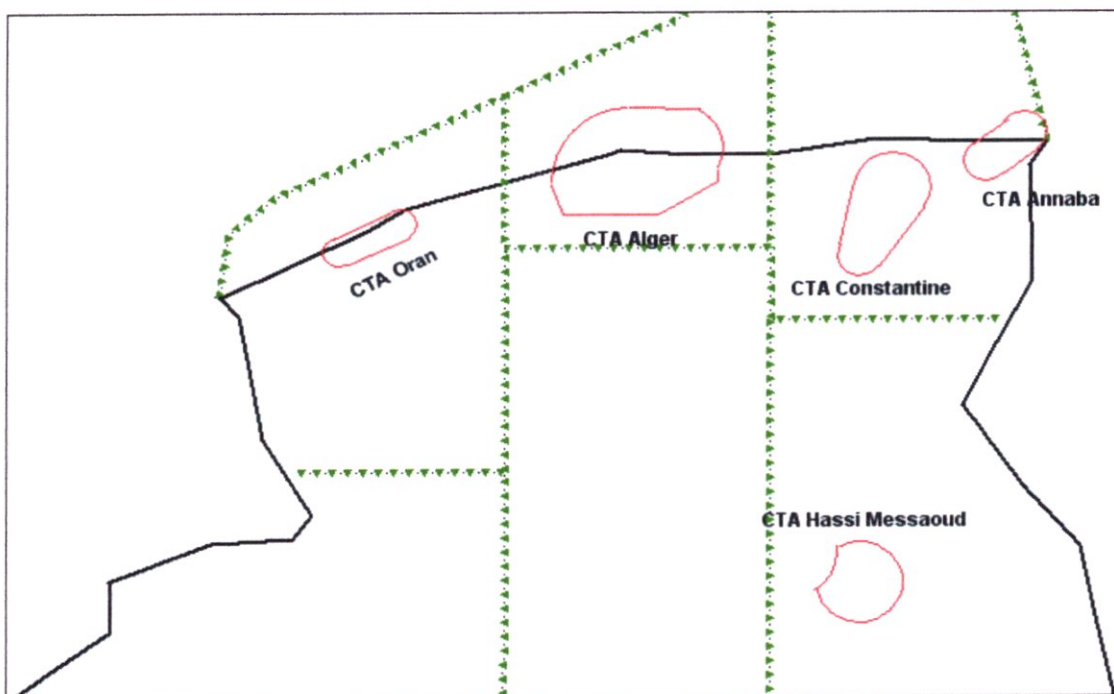


Figure (III.2) : CTA

III.1.4 Exemples des Zones a statue particulier :

- **Zones interdites (P) :**

La zone est affectée d'une appellation composée de lettres de Nationalité- (DA) suivi de la lettre P indiquant le type et le numéro de la zone.

Un nom géographique peut être utilisé avec l'identification

Exemple : DA - P51 AIN OUSSERA

- **Zones réglementées (R) :**

La zone est affectée d'une appellation composée de lettres de Nationalité- (DA) suivi de la lettre R indiquant le type et le numéro de la zone.

Un nom géographique peut être utilisé avec l'identification

Exemple : DA - R 77

- **Zones dangereuses (D) :**

La zone est affectée d'une appellation composée de lettres de Nationalité- (DA) suivi de la lettre D indiquant le type et le numéro de la zone.

Un nom géographique peut être utilisé avec l'identification

Exemple : DA - D 86

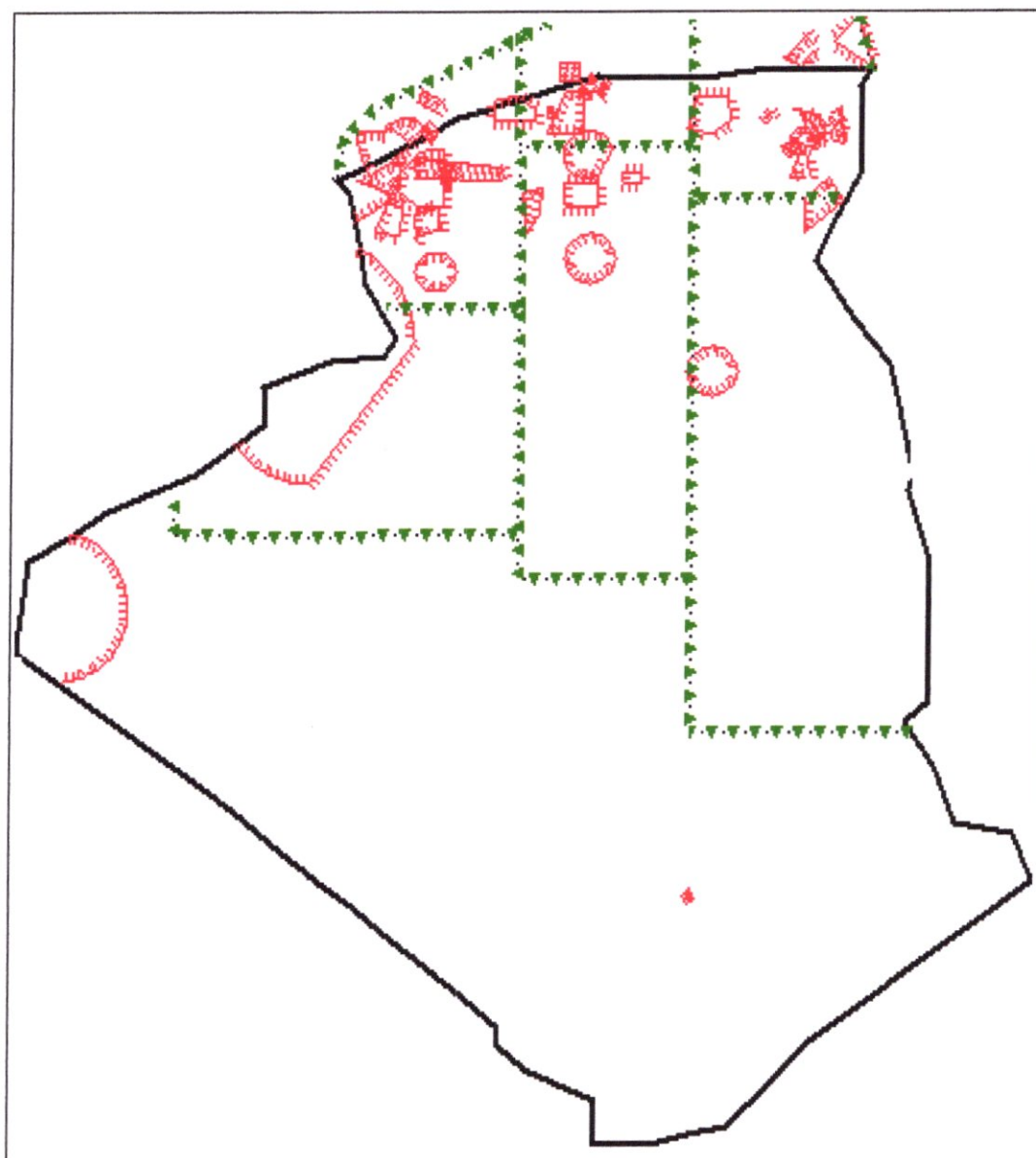


Figure (III.3) : Les Espaces Restreints en Algérie

III.2 Réseau de routes :

Le réseau de routes en Algérie est composé de routes ATS, routes ATS domestiques et routes RNAV. (Voir fig. III.4)

III.2.1 Routes ATS domestiques :

Une route domestique est une voie aérienne utilisée entre deux aéroports Algériens. Elle est caractérisée par la lettre J suivie d'un chiffre pour les routes inférieures et les lettres UJ suivies d'un chiffre pour les routes supérieures.

III.2.2 Routes ATS :

Les autres routes sont des cheminements utilisés par les aéronefs pour la desserte de l'Algérie et le transit dans l'espace Algérien. Elles sont caractérisées par les lettres A, B, G, R suivie d'un chiffre pour les routes inférieures et les lettres UA, UB, UG, UR suivies d'un chiffre pour les routes supérieures.

III.2.3 Routes RNAV :

Une route RNAV est une voie aérienne utilisée par les aéronefs civils et utilisant la méthode de navigation de surface qui permet le vol sur n'importe quelle trajectoire voulue dans les limites de la couverture des aides radionavigation.

Une route RNAV en Algérie est caractérisée par les lettres UN, UM suivies d'un chiffre.

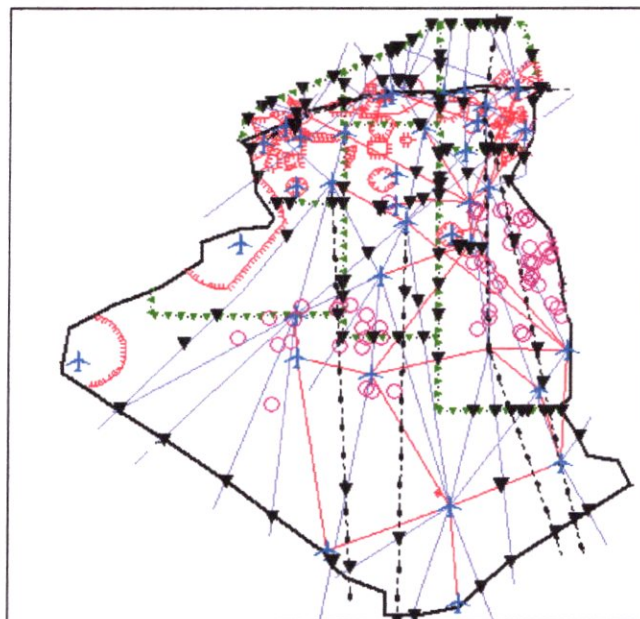


Figure (III.4): Réseau de Routes

III.3 Mise en Œuvre du RVSM, RNP, RNAV en Algérie :

III.3.1 Mise en Œuvre du RVSM en Algérie :

Le Nord de l'espace Algérien est devenu RVSM le 25 Octobre 2007. Les procédures RVSM en Algérie consistent à garantir un minimum de séparation verticale de 300 mètres (1000 pieds) entre les niveaux de vol FL 290 et FL410 inclus, désigné Minimum Réduit de Séparation Verticale (RVSM) dans la partie Nord de la FIR Alger.

Par la suite la RVSM à été étendu à l'ensemble de la FIR Alger (ainsi que les FIR limitrophes).

III.3.2 Mise en Œuvre du RNP en Algérie :

- Mise en œuvre de la RNP 5 sur la partie Nord de la FIR (jusqu'au 29N) pour les routes aériennes d'orientation Est-ouest/Ouest Est est appliquée en 2005.
- Mise en œuvre de la RNP 12,6 sur la partie Sud de la FIR est appliquée en 2005.

III.3.3 Mise en Œuvre du RNAV en Algérie :

Le réseau de routes actuel en Algérie comporte plusieurs routes RNAV, surtout sur la partie Sud qui est due au manque de disponibilité des moyens radios navigation dont l'implantation est rendue difficile par la nature semi-désertique des régions traversées. La navigation RNAV se présente donc comme la meilleure solution pour améliorer et optimiser le réseau de routes dans la partie Sud de la FIR Alger.

III.4 Moyens de Communication, Navigation, Surveillance :

III.4.1 Communication :

III.4.1.1 Couverture VHF/HF :

En Algérie Les communications contrôleur –Pilote sont assurées par les liaisons VHF. Actuellement, il existe (16) station radio VHF permettant la couverture d'une partie importante de l'espace aérien Algérien au-dessus du FL 240.

Une double couverture est fournie dans une grande partie du Nord, alors que dans la zone extrême Sud, aucune couverture Radio VHF n'est assurée d'où la nécessité d'utiliser la couverture HF.

La couverture VHF est actuellement inférieure à 90% de la totalité de la FIR. De nouvelles antennes VHF sont en phase d'acquisition pour compléter la couverture actuelle pour assurer le contrôle dans l'espace aérien supérieur.(Voir fig. III.6)

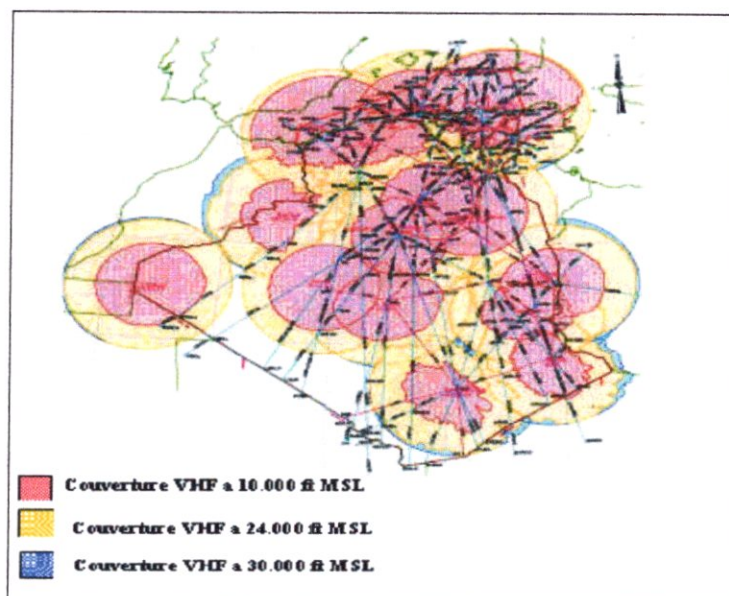


Figure (III.6) : Couverture VHF actuelle

La couverture HF est utilisée en cas de secours parce qu'elle est de mauvaise qualité, malgré sa grande portée mais la qualité reste perturbée.

III.4.1.2 CPDLC (Controller Pilot Data Link Communications):

Le CPDLC est une application de liaison de données qui permet l'échange direct fondé sur messages entre le contrôleur et le pilote, au lieu d'une communication vocale. Le CPDLC améliore les capacités de communication dans les zones désertiques où l'utilisation des communications vocales n'est pas considérée comme efficace, en particulier dans les cas où les contrôleurs et les pilotes doivent s'en remettre à un tiers HF.

III.4.1.3 Réseau service fixe de télécommunication aéronautique (RSFTA) :

L'échange des messages tels que les NOTAM, Plan de vols, Metars, etc..... est assuré par le réseau du service fixe de télécommunications Aéronautiques (RSFTA), L'Algérie dispose d'un système de commutation des messages RSFTA, cette tâche est assurée par le BCT Alger qui se situe au siège de l'ENNA de Oued Samar.

Les supports de télécommunication en Algérie sont assurés par le réseau national géré sous la responsabilité d'Algérie Télécom, et le réseau VSAT qui est à la charge de l'ENNA.

III.4.2 Navigation :

La navigation aérienne en FIR Alger repose sur 31 stations VOR/DME. La plupart des stations VOR/DME sont installées au niveau des aéroports sur le prolongement des axes de pistes, et le reste sur des sites plus éloignés. Ses stations couvrent la majorité de la FIR Algérienne au FL 100 à l'exception d'une partie à l'extrême Sud. (Voir fig. III.7)

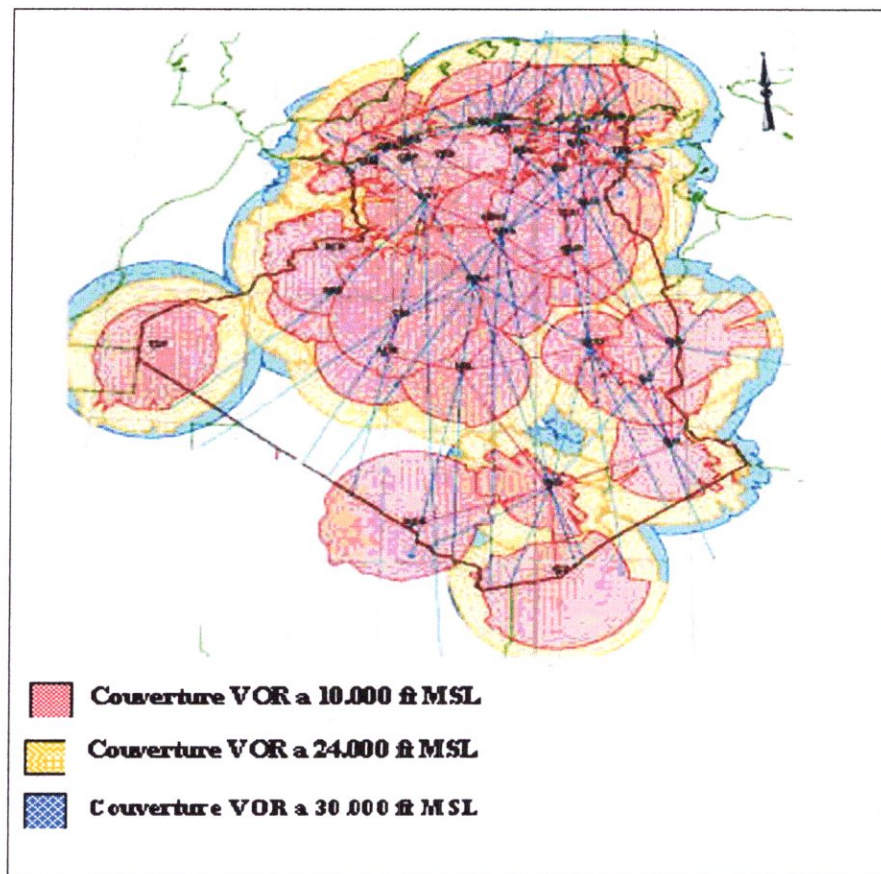
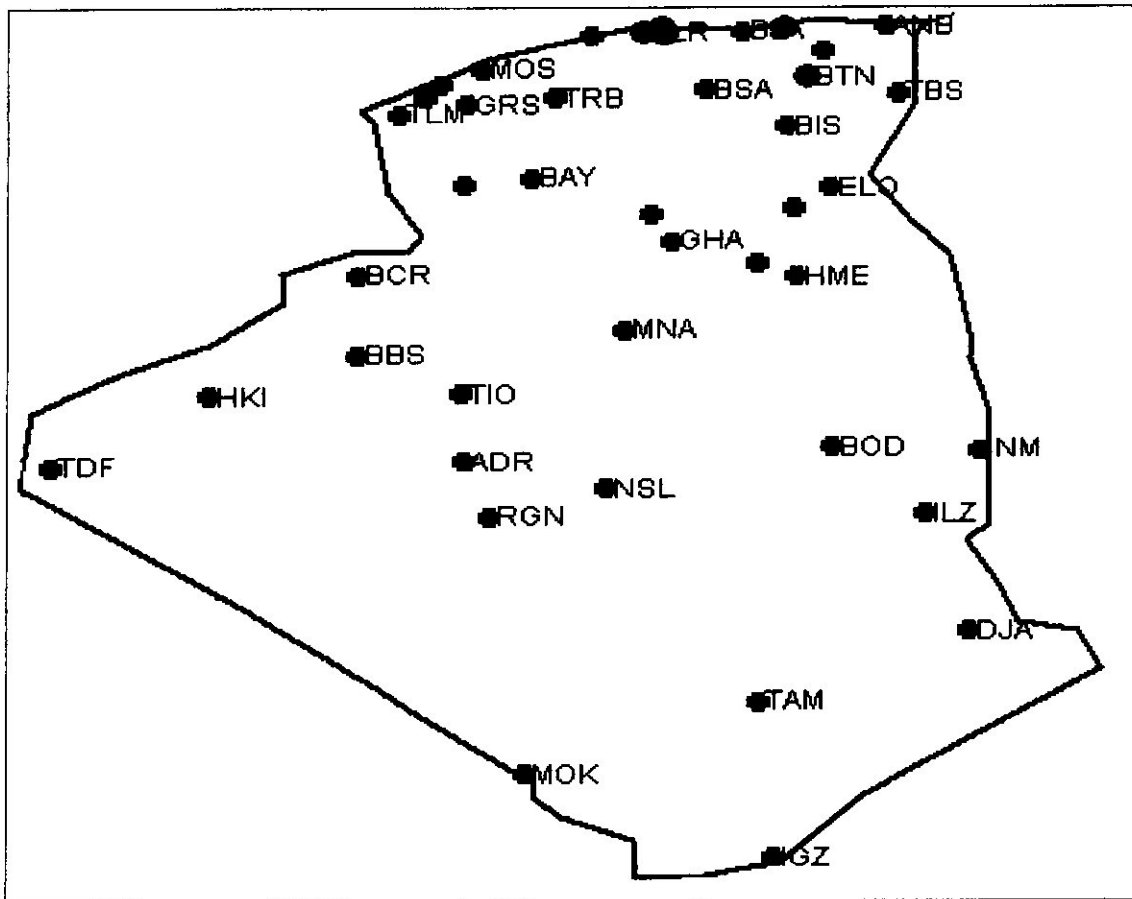


Figure (III.7):Couverture des Stations VOR



Figure(III.8): L'emplacement des Aides de navigation

III.4.3 Surveillance :

III.4.3.1 Couverture Radar :

La couverture radar en Algérie concerne la partie Nord et les Hauts Plateaux de la FIR d'Alger (région d'information de vol). Cinq stations radar secondaires (SSR) d'une portée de 450 Km, sont installées à Alger, Oran, Annaba, El Bayadh et El Oued dans le cadre du projet TRAFCA.

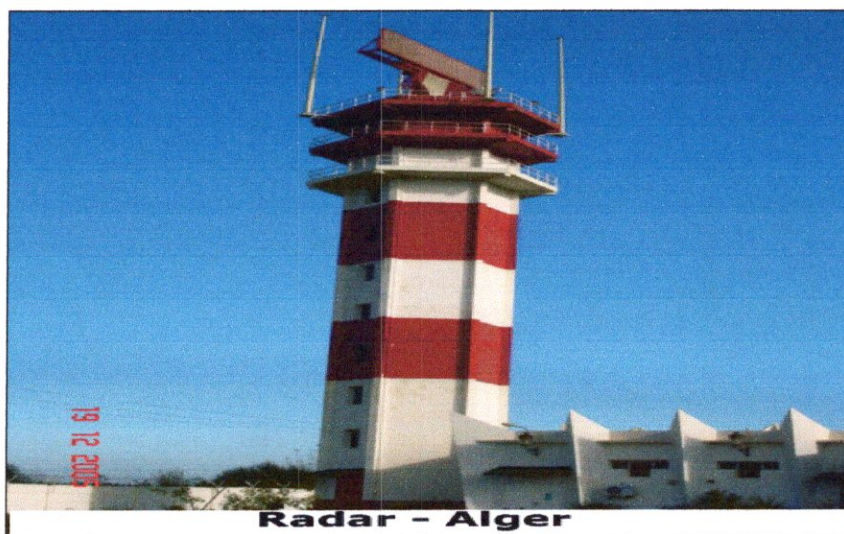
A noter que la station d'Alger comporte un radar primaire (PSR) Co-implanté avec le secondaire.

Type	Site	Station Radar	Coordonnées Géographiques	Date d'Install	Portée Théorique
Primaire/ Secondaire	Alger	Oued Smar	(36°40'34.10''N 003° 10'40.04'' E)	Avril 2001	PSR :80 NM / FL 270 SSR :256 NM / FL 600
Secondaire SSR	Annaba	Seraidi	36°54' 43.40''N 007° 41'07.10'' E)	Mars 2002	256 NM / FL 600
Secondaire SSR	Oran	Murdjadjo	35°41'46.88''N 000° 46'16.20'' W)	Mars 2002	256NM/FL 600
Secondaire SSR	El Oued	Guemmar	33° 31' 03.99'' N 006° 45' 52.16'' E)	Mai 2002	256NM/FL 600
Secondaire SSR	El Bayadh	Bouderga	33°37' 37.36''N 001° 03'51.20'' E)	Mai 2003	256NM/FL 600

Tableau (III.3): L'emplacement des Radars en Algérie

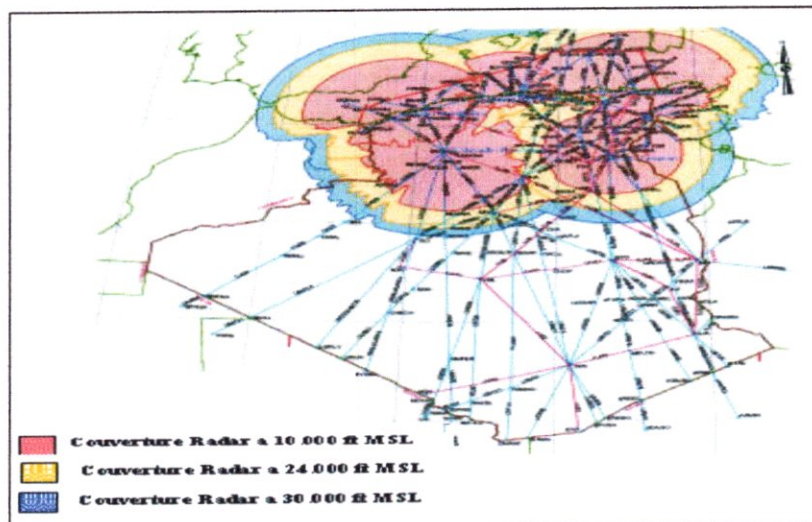
Le système de contrôle du trafic aérien (ATC) peut utiliser le radar primaire de surveillance et le radar secondaire de surveillance seuls ou en combinaison pour assurer les services de contrôle de la circulation aérienne.

III.4.3.2 Fourniture du service Radar :



Figure(III.9): Radar primaire/secondaire de surveillance

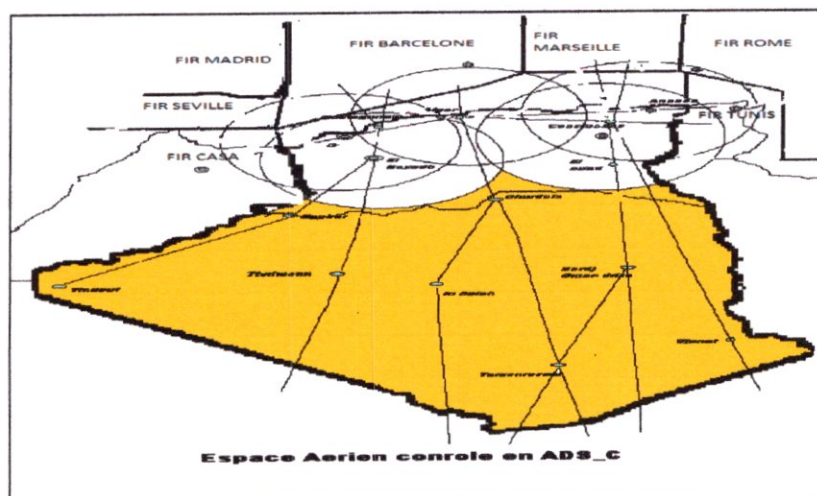
Le système radar décrit ci-dessus est destiné à fournir les services de contrôle, de surveillance et d'information radar de route dans les trois secteurs du nord de la FIR d'Alger (TMA Centre Alger, TMA Nord Est et TMA ORAN) et le service radar d'approche en zone terminale de l'aérodrome d'Alger.



Figure(III.10) : Couverture Radar actuelle

III.4.3.3 ADS/C :

La surveillance dépendante automatique ADS/C (Automatic Dépendent Surveillance) est une technique qui permet de transmettre des paramètres comme la position et l'identification, l'information est donnée par contrat. Il a été mis en œuvre dans l'espace aérien Algérien le 6 février 2008.



Figure(III.11) : Espace Aérien Contrôlé en ADS/C

Les comptes rendus ADS/C donnent des informations qui peuvent être utiles pour une meilleure gestion du trafic aérien.

L'ADS/C a pour but :

- ✚ D'accroître le niveau de Sécurité ;
- ✚ D'assurer une efficacité et une capacité élevées.

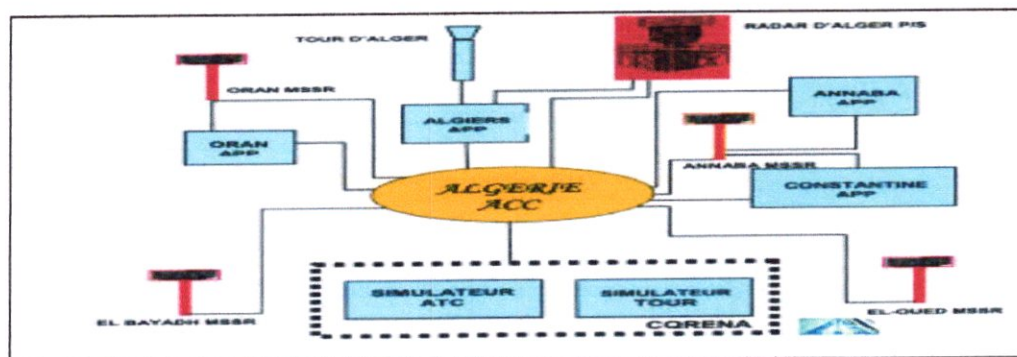
III.4.3.4 Système TRAFCA (Traitement Automatique des Fonctions de la Circulation Aérienne) :

Durant les dix dernières années le trafic aérien a beaucoup augmenté et pour gérer ce trafic en toute sécurité, un nouveau système de traitement automatisé du trafic aérien a été mis en service en Décembre 2003 en Algérie, ce dernier a été acquis dans le cadre du projet TRAFCA auprès du fournisseur THALES ATM.

Le système de contrôle Aérien algérien est composé d'un système de traitement des données radar, plan de vol et ADS-C/CPDLC appelé EUROCAT 2000 et un système de communication VCCS qui assure les communications Téléphoniques et radio.

Le système EUROCAT 2000 permet de :

- ✚ Recueillir,
- ✚ Assembler,
- ✚ Collationner,
- ✚ Traiter et
- ✚ Afficher les données : plan de vol, radar et ADS/C sur l'écran du contrôleur.



Figure(III.12): Système TRAFCA

La mise en œuvre du système de traitement automatisé du trafic aérien a permis :

- Améliorer la sécurité de la circulation aérienne ;
- Augmenter la capacité de gestion du trafic aérien ;
- Fournir des outils afin d'assister le contrôleur ;
- Augmenter la capacité du secteur
- Alléger la charge de travail du contrôleur en prenant en charge les tâches fastidieuses
- Assurer l'intégrité des données, prévoir et réguler le trafic aérien ;
- Visualisation intelligente des données de trafic aérien ;
- Réduire la charge des canaux vocaux.

III.5 Organismes de contrôle :

III.5.1 Centre de control en Route (CCR) :

Actuellement l'Algérie possède un seul Centre de Contrôle en Route (CCR) situé à Alger qui a la charge d'assurer le contrôle en route, le service d'information de vols et le service d'alerte dans toute la FIR, (voir fig. III.12).

Le CCR comprend sept (07) positions de contrôle : une position par secteur. Des investissements importants ont permis la construction d'un bâtiment CCR d'Alger équipé de nouvelles positions de contrôle (Route et Approche) et d'un nouveau système traitement, d'affichage et gestion de communication.

Le système de traitement automatisé du trafic aérien algérien est installé au CCR d'Alger, ce dernier fournit l'image Radar au niveau des positions de contrôle Route du CCR et des Approches : Alger, Oran, Constantine et Annaba

Le CCR d'Alger a pour mission d'assurer le contrôle des vols évoluant dans l'espace algérien. Il est chargé d'assurer la sécurité de la navigation aérienne dans l'espace qui lui délègue en fournissant les services suivants :

- Service de contrôle de la circulation aérienne.
- Service d'information de vol.
- Service d'alerte.

III.5.2 Contrôle d'approche :

La FIR Algérie dispose de sept centres de contrôle d'approche à Alger, Annaba, Constantine, Oran, Ghardaïa, Tamanrasset et Hassi Messaoud.

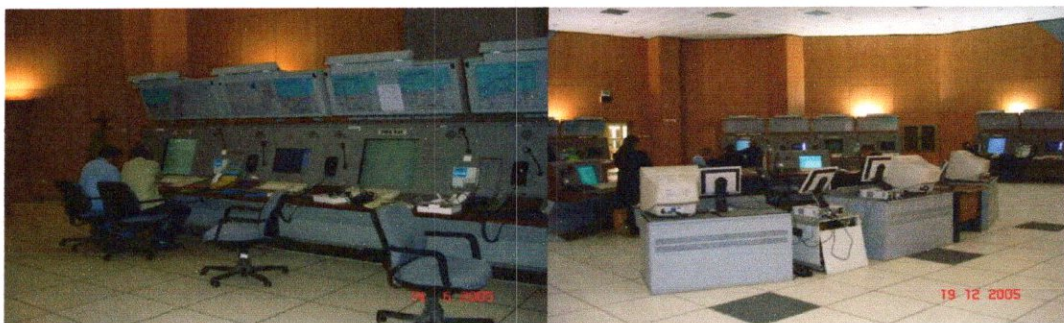


Figure (III.13) : la salle de Contrôle Aérien Algérien

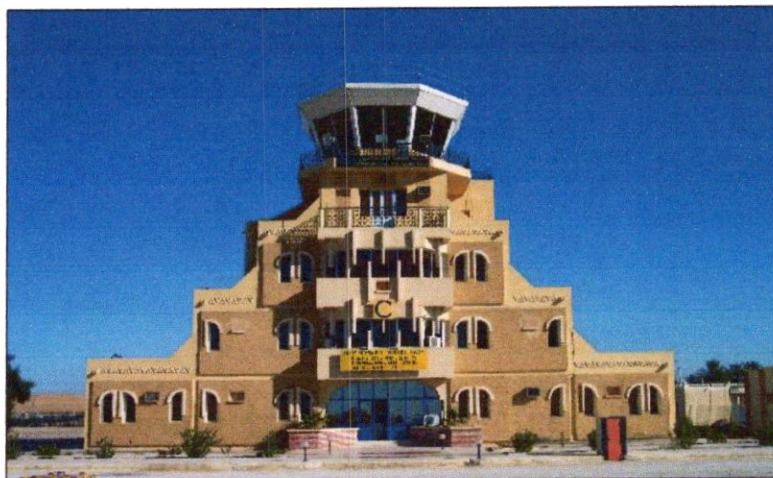
A l'exception des approches de Hassi Messaoud, Ghardaïa et Tamanrasset les approches sont équipées de nouvelles positions de contrôle dotées d'écran de visualisation des données Radar, plan de vol, ADS/C et d'une cellule des communications téléphone/Radio intégrés. Ces positions de contrôle sont acquises dans le cadre du projet TRAFCA.

III.5.3 Contrôle d'aérodrome :

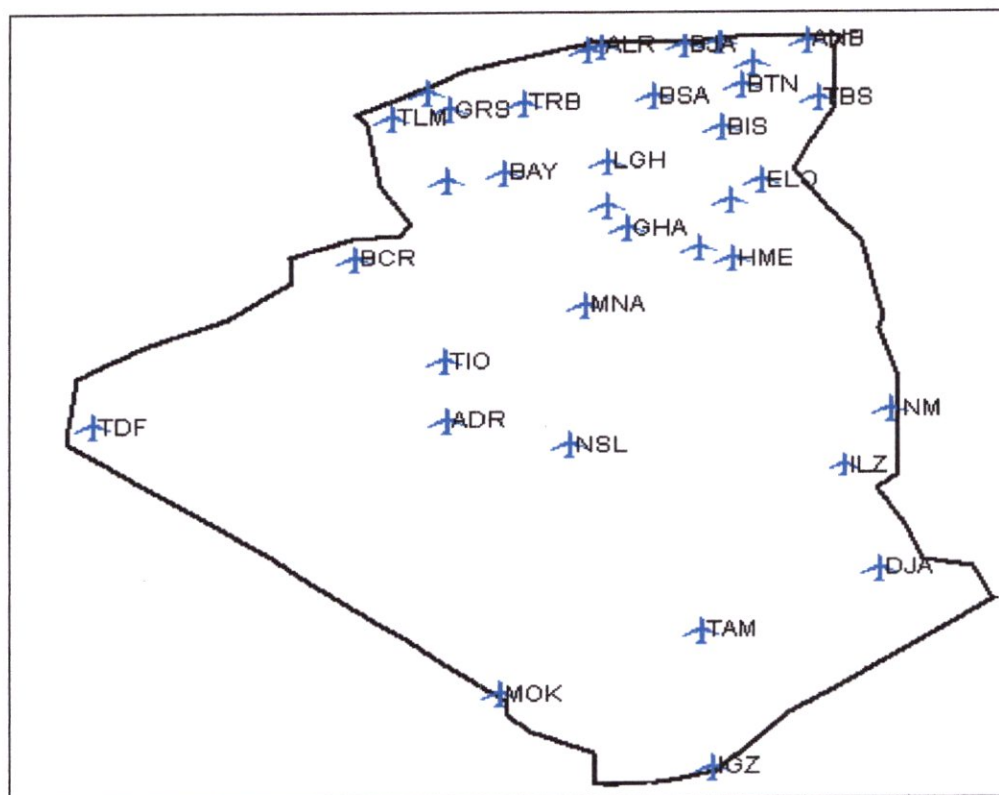
Il ya 39 tours de contrôle du trafic dans la FIR d'Alger dont :

- Vingt(20) au niveau des aéroports civils principaux.
- Dix (10) au niveau des aéroports civils de moindre importance.
- Trois (03) au niveau des aéroports mixtes (civils-militaires).
- Six (06) au niveau des aéroports militaires.

L'ENNA fournit des services de trafic aérien aux trente trois (33) aéroports civils et mixtes (voir fig. III.15).



Figure(III.14) : Tour de Contrôle de Hassi Messaoud



Figure(III.15) :L'emplacement des Aéroports

III.6 Contraintes Opérationnelles :

Pour identifier les problèmes relatifs a la gestion du trafic aérien dans la FIR d'Alger, j'étais initié au contrôle aérien sur l'ensemble des secteurs de l'espace aérien algérien ce qui m'a permis de relever les contraintes opérationnelles suivantes :

➤ **La « TMA ALGER » :**

Des points de convergences sont situés a la croisée de différentes Routes ATS ou à navigation de surface (RNAV) a titre d'exemple, des points de type moyen de radioélectrique comme ALR, ZEM qui sont critiques et augmente la charge de conflit pour le contrôleur.

➤ **La « TMA OUEST » :**

Pendant les périodes de fort trafic, ce secteur est difficile a gérer car les routes aériennes dans ce secteur sont restreintes mais très fréquentées.

➤ **La « TMA EST » :**

Le même problème de croisement de route constaté au secteur TMA Alger au moyen radio électrique CSO.

Le problème de prise en charge des avions entre le contrôleur de ce secteur et celui de la TMA Alger pour la gestion de la phase d'approche de l'aérodrome de Bejaia.

➤ **Le secteur « SUD-EST » :**

Le même problème de prise en charge des avions entre le contrôleur de secteur TMA EST et celui SUD EST pour la gestion de la phase d'approche de l'aérodrome de Biskra.

Présence de croisement de route au moyen radio électrique BOD et aux points de transferts NADJI et AMIRA ce qui augmente la charge de conflit et de coordination pour le contrôleur.

➤ **Le secteur «SUD-SUD » :**

Intersection de routes au moyen radio électrique TMS a la limite de la FIR adjacente.

Les deux aérodromes B.B MOKHTAR, IN GUEZAM sont très proches des frontières (limite FIR) ce qui pose le problème de coordination au niveau de départs et d'arrivées vers la FIR adjacente.

III.7 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons vu la sectorisation actuelle de notre espace aérien ALGERIEN et tous autres détails ainsi que les moyens CNS utilisés. Et à la lumière de ce chapitre on peut passer à l'analyse du trafic et aux prévisions dans le prochain chapitre.

IV.1 Introduction :

Dans ce chapitre nous allons aborder les statistiques et prévision du trafic concernant les aérodromes algériens et le trafic géré par l'ACC d'Alger.

Pour l'analyse du trafic d'aérodrome, les statistiques seront basées sur deux types de trafic, **trafic commercial** qui à son tour est divisé en deux sous types : **trafic national** et **trafic international**, et **trafic non commercial** qui est lié à l'industrie pétrolière au Sud.

Par contre, pour l'analyse du trafic géré par l'ACC d'Alger, les statistiques seront basées sur trois types de trafic, **survol avec Escale** qui a son tour est divisé en deux sous types, **nationaux** et **internationaux**, **Survol sans Escale** et **Vols Spéciaux**.

Pour cela, on a besoin de donner quelques définitions :

- **Mouvements commerciaux** : Mouvements d'aéronefs appartenant à des compagnies aériennes effectuant le transport des passagers et de fret (régulier, non régulier).
- **Mouvements non commerciaux** : Comprenant les mouvement d'aéronefs effectuant des vols d'aéro-clubs, vols privés, de travail et taxi aérien, de compagnies aériennes sans chargement (entraînement du personnel navigant mise en place, essai, etc.), EVASAN (évacuation sanitaire) nationaux et étrangers.
- **Survol avec Escale** : Il s'agit de vol comportant au moins une escale sur le territoire national.
- **Survol sans Escale** : Vols sans atterrissage (transit).
- **Vols Spéciaux** : V.I.P, privés, etc.
- **Aéroport international** : Aéroport d'entrée et de sortie destiné au trafic aérien international où s'accomplissent les formalités de douanes, de contrôle des personnes, de santé publique et de contrôle vétérinaire et sanitaire.

IV.2 Evolution du trafic aérodromes (2005-2009)

Le nombre de trafic aérodromes ne s'est pas arrêté de croître pendant les cinq dernières années, ainsi si on observe le trafic enregistré par site on relève que cette évolution en mouvements, n'est pas similaire pour tous les aérodromes.

Aérodromes	2005	2006	2007	2008	2009	Var en % (06/05)	Var en % (07/06)	Var en % (08/07)	Var en % (09/08)
ALGER	51886	50007	51154	56242	64322	-3.6	2.3	9.9	14.4
H-MESSAOUD	21108	22990	23257	24002	23980	8.9	1.2	3.2	-0.1
ORAN	11835	11297	10297	12138	14557	-4.5	-7.4	17.9	19.9
CONSTANTINE	10658	11044	10255	10611	11969	3.6	-7.1	3.5	12.8
ANNABA	6222	5632	5745	6180	8010	-9.5	2	7.6	29.6
BATNA	2059	4030	4224	4423	6751	95.7	4.8	4.7	52.6
IN-AMENAS	3705	4027	3954	3419	3903	8.7	-1.8	-13.5	14.2
BEJAIA	3293	2735	1905	3322	3813	-16.9	-30.3	74.4	14.8
SETIF	808	1997	3149	3359	3466	147.2	57.7	6.7	3.2
H-R'MEL	3558	3496	3499	3788	3890	-1.7	0.1	8.3	2.7
GHARDAIA	3210	2478	2544	2853	3046	-22.8	2.7	12.1	6.8
BISKRA	2082	1496	1460	2298	2641	-28.1	-2.4	57.4	14.9
TAMANRASSET	2575	2694	2934	2460	2270	4.6	282.2	-16.2	-7.7
OUARGLA	3022	2788	2591	2601	2349	-7.7	-7.1	0.4	-9.7
TLEMCEN	2686	2309	1195	2070	2348	-14	-48.2	73.2	13.4
EL-OUED	1219	888	1458	1814	1121	-27.2	64.2	24.4	-38.2
BECHAR	1966	1819	1940	1875	1893	-7.5	6.7	-3.4	1.0
TINDOUF	2051	2069	2237	2000	1914	0.9	8.1	-10.6	-4.3
JIJEL	1144	1655	1763	1553	1514	44.7	6.5	-11.9	-2.5
DJANET	1342	1312	1761	1506	1513	-2.2	34.2	-14.5	0.5
EL-GOLEA	1452	1741	1807	2358	1259	19.9	3.8	30.5	-46.6
IN SALAH	1241	1044	2140	1422	1284	-15.9	105	-33.6	-9.7
TIMIMOUN	352	447	705	2583	2280	27	57.7	266.4	-11.7
TIARET	896	1036	751	415	740	15.6	-27.5	-44.7	78.3
TOUGGOURT	700	636	1120	953	745	-9.1	76.1	-14.9	-21.8
TEBESSA	942	804	755	850	862	-14.6	-6.1	12.6	1.4
ILLIZI	1641	1286	1256	1082	930	-21.6	-2.3	-13.9	-14.0
CHLEF		133	272	309	354		104.5	13.6	14.6
ADRAR	2700	2797	3763	1820	ferme	3.6	34.5	-51.6	
B-BMOUKHTAR	364	396	124	242	232	8.8	-68.7	95.2	-4.1
MECHERIA	602	766	162	230	274	27.2	-78.9	42	19.1
LAGHOUAT	42	18	58	54	246	-57.1	222.2	-6.9	355.6
EL-BAYADH				52	90				73.1
MASCARA	260	43	50	92	230	-83.5	16.3	84	150.0
BOU-SAADA	116	6	0		0	-94.8	-100		
IN -GUEZZAM					9				
TOTAL	147737	147916	150285	160976	174805	0.1	1.6	7.1	8.6

Tableau(IV.1): Evolution du Trafic Aéroport (2005-2009)

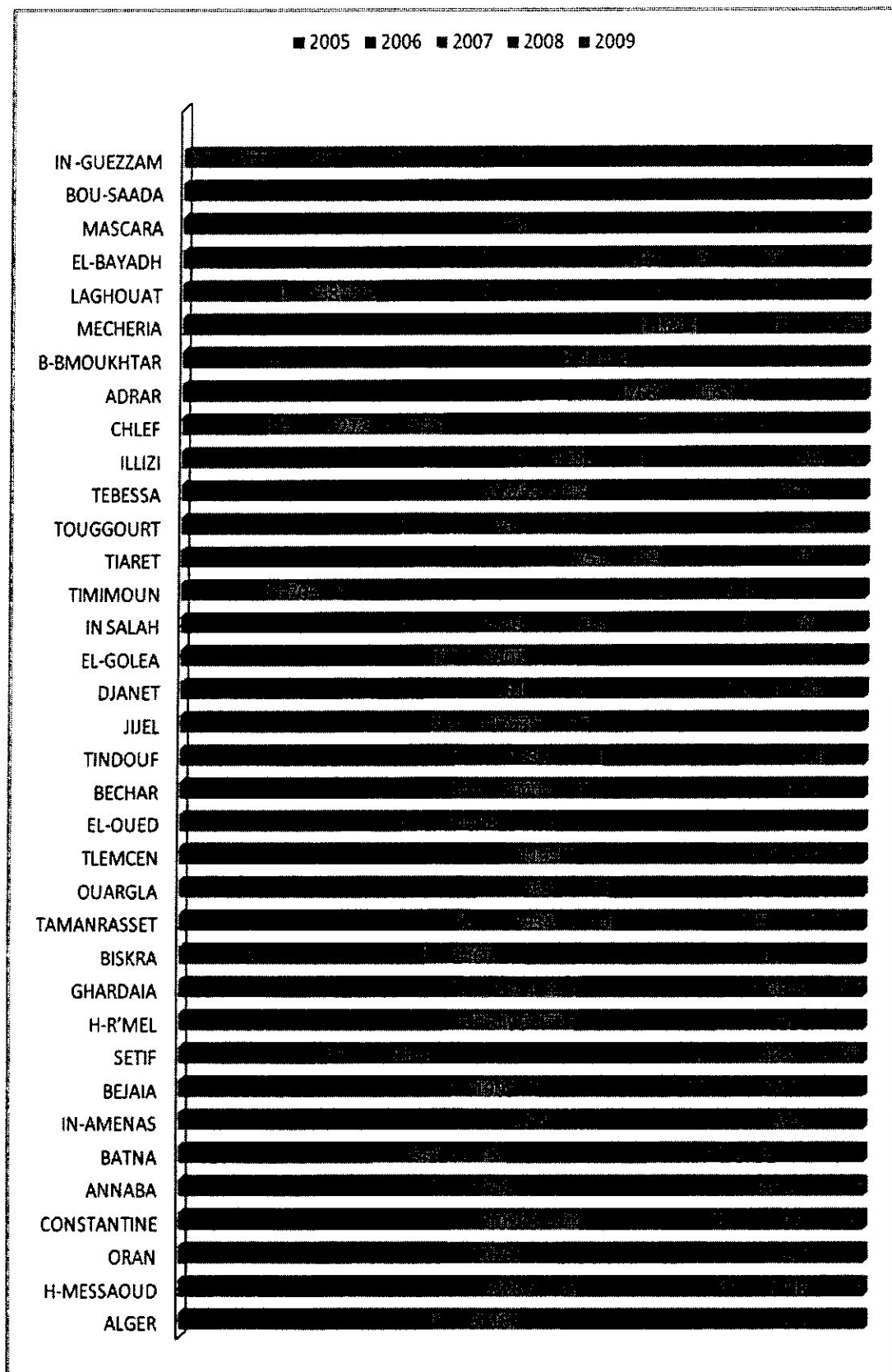


Figure (IV.1) : Evolution globale de trafic aéroports (2005-2009)

IV.2.1 Evolution du trafic Aéroports par type et par nature (2005-2010) :

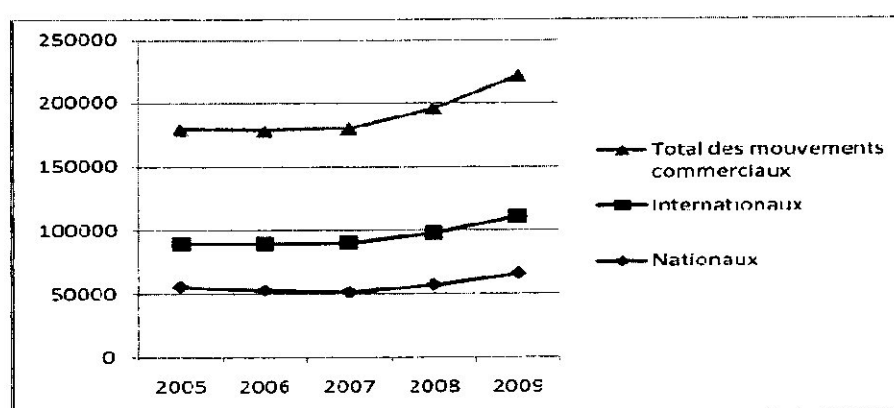
IV.2.1.1 Evolution des mouvements commerciaux (2005-2010) :

Pour le trafic commercial, on observe une nette augmentation de 13.4% dans le régulier qui représente une part considérable du trafic commercial, soit 91.7% des augmentations respectives, de 6.9% et 32.6% ont touché le non régulier et le cargo.

L'évolution du trafic aéroport, durant les quatre dernières années, 2005 à 2009, a été marquée par une progression notable et durable des mouvements commerciaux internationaux. Quant aux commerciaux nationaux, il est enregistré une croissance spectaculaire, en 2009, comparativement aux années précédentes.

	2005	2006	2007	2008	2009
Nationaux	55526	52816	51293	56772	65998
Var en%(n /n-1)	-5.1	-4.9	-2.9	10.7	16.3
Internationaux	33947	36380	38627	40907	44791
Var en %(n/n-1)	1.9	7.2	6.2	5.9	9.5
Total des mouvements commerciaux	89473	89196	89920	97679	110789
Var en (n /n-1)	-2.6	-0.3	0.8	8.6	13.4

Tableau (IV.2) : l'Evolution des mouvements commerciaux (2005-2009)



Figure(IV.2) : Evolution des mouvements commerciaux (2005-2009)

Aérodromes	Mouvements commerciaux			Mouvements commerciaux non			Total Mouvements		Totaux généraux
	National	International	Total	National	International	Total	National	International	
ALGER	22253	31640	53893	6359	1753	8112	28 612	33 393	62 005
H-MESSAOUD	6828	401	7229	16015	1033	17048	22843	1434	24 277
ORAN	6683	6410	13093	1751	601	2352	8434	7011	15 445
CONSTANTINE	6015	3084	9099	2235	165	2400	8250	3249	11 499
ANNABA	3771	1668	5439	2583	1521	4104	6354	3189	9 543
BATNA	666	450	1116	7411	8	7419	8077	458	8 535
IN-AMENAS	1333	0	1333	2414	246	2660	3747	246	3 993
BEJAIA	1139	1705	2844	881	32	913	2020	1737	3 757
SETIF	1344	1848	3192	407	9	416	1751	1857	3 608
H-R'MEL	1489	0	1489	1829	0	1829	3318	0	3 318
GHARDAIA	1483	26	1509	1094	468	1562	2577	494	3 071
BISKRA	689	325	1014	1603	26	1629	2292	351	2 643
TAMANRASSET	988	113	1101	861	596	1457	1849	709	2 558
OUARGLA	769	44	813	1586	2	1588	2355	46	2 401
TLEMCEN	740	1178	1918	298	2	300	1038	1180	2 218
EL-OUED	804	0	804	1372	2	1374	2176	2	2 178
BECHAR	638	26	664	1109	0	1109	1747	26	1 773
TINDOUF	560	25	585	769	308	1077	1329	333	1 662
JIJEL	700	50	750	836	8	844	1536	58	1 594
DJANET	478	64	542	622	138	760	1100	202	1 302
EL-GOLEA	0	0	0	1123	32	1155	1123	32	1 155
IN SALAH	319	0	319	818	0	818	1137	0	1 137
TIMIMOUN	702	152	854	78	0	78	780	152	932
TIARET	24	0	24	828	0	828	852	0	852
TOUGGOURT	202	0	202	628	0	628	830	0	830
TEBESSA	730	0	730	44	4	48	774	4	778
ILLIZI	210	0	210	545	0	545	755	0	755
CHLEF	9	325	334	39	0	39	48	325	373
ADRAR	204	0	204	124	14	138	328	14	342
B-BMOUKHTAR	4	0	4	279	0	279	283	0	283
MECHERIA	6	0	6	186	0	186	192	0	192
LAGHOUAT	150	7	157	12	1	13	162	8	170
EL-BAYADH	22	50	72	54	1	55	76	51	127
MASCARA	0	0	0	96	0	96	96	0	96
BOU-SAADA	0	0	0	78	0	78	78	0	78
IN -GUEZZAM	0	0	0	9	0	9	9	0	9
TOTAL	61 952	49 591	111 543	56 976	6 970	63946	118 928	56 561	175 489

Tableau (IV.3) : Récapitulatif par type, par nature et par aéroport

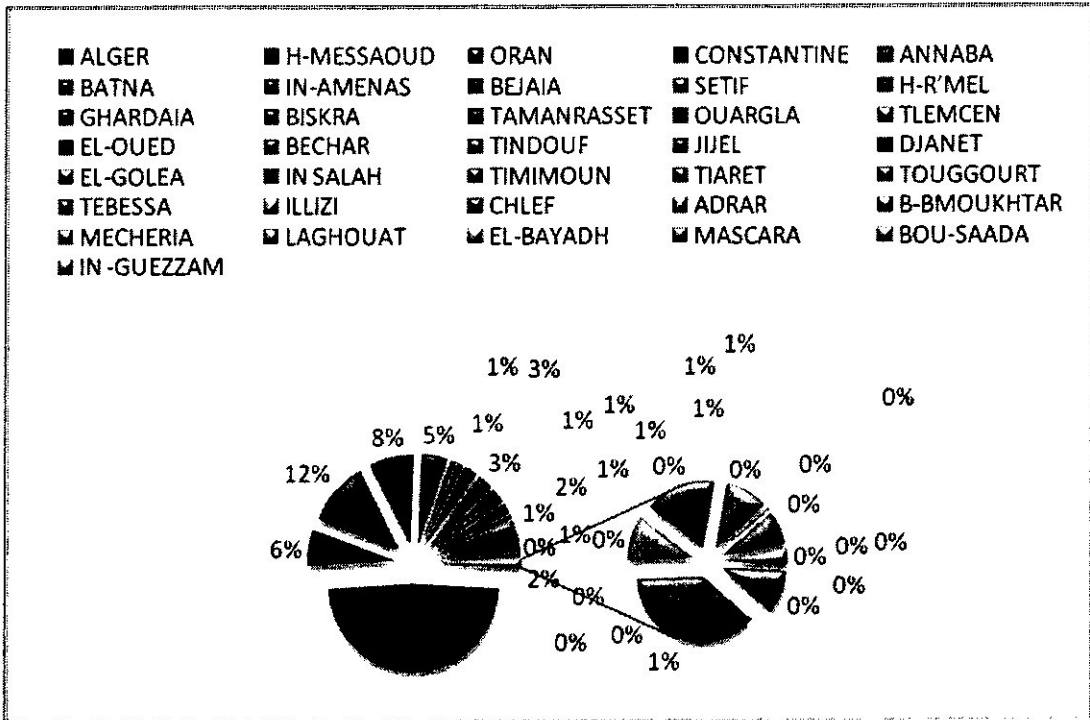
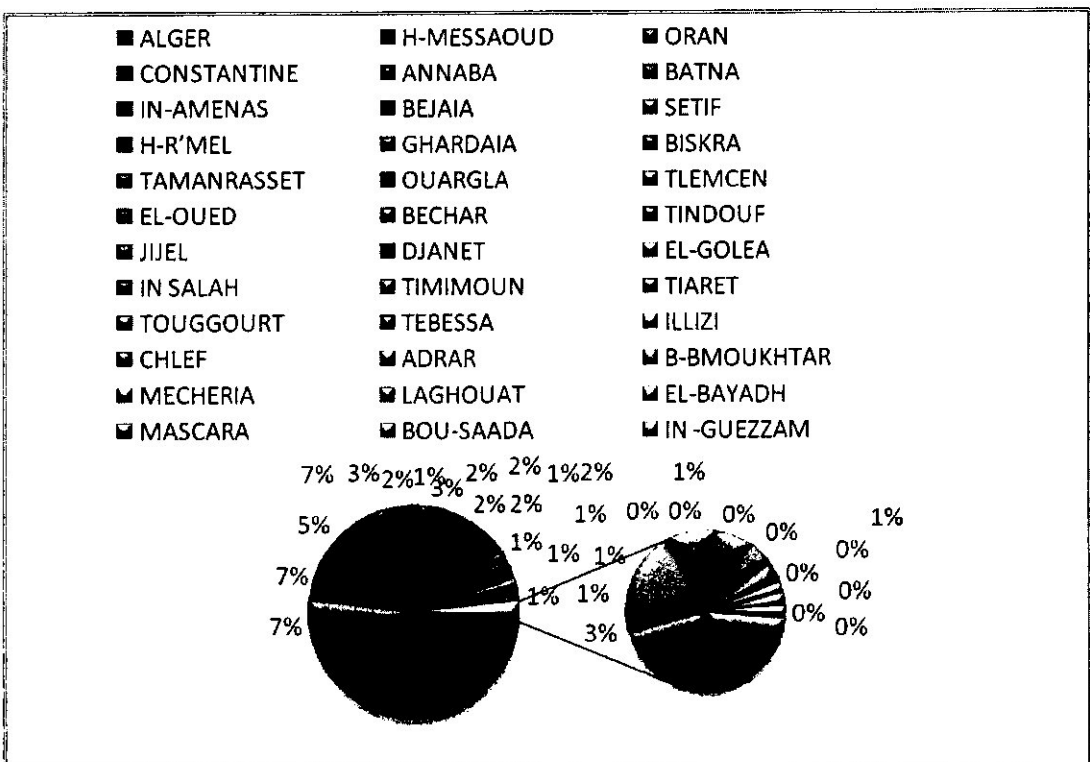


Figure (IV.3) : répartition des parts de trafic commercial



Figure(IV.4) : répartition des parts trafic non commercial

IV.2.1.2 Evolution de trafic en route 2005-2010 :

a) Survol avec escale

D'après le tableau ci-dessous (IV.4) on remarque que le trafic avec escale a connu une augmentation durant les années 2005 à 2010, La croissance annuelle moyenne du survol avec escale est de 4.4%. Le trafic international a connu une croissance moyenne rapide de 7.02% par rapport au trafic national 2.4%.

b) Survol sans escale

Le survol sans escale a connu une croissance mais, elle était constante durant les premières quatre années avec une moyenne annuelle de 5,3%.

	Nationaux	Internationaux	Total des Survol avec escale	Survol Sans escale	Total
2005	56550	40666	97216	44964	142180
2006	58096	43718	101814	49469	151283
Var%06/05	2.7	7.5	4.7	10.0	6.4
2007	58836	45404	104240	54268	158508
Var%07/06	1.3	3.9	2.4	9.7	4.8
2008	63513	47680	111193	57121	168314
Var%08/07	7.9	5.0	6.7	5.0	6.2
2009	66554	52194	118748	58119	176867
Var%09/08	4.7	9.5	6.8	1.8	5.1
2010	63406	57010	120416	64620	185036
Var%10/09	-4.7	9.2	1.8	11.4	4.5
Var% moy	2.4	7.02	4.4	7.58	5.42

Tableau(IV.4) : Evolution de trafic en route 2005-2010

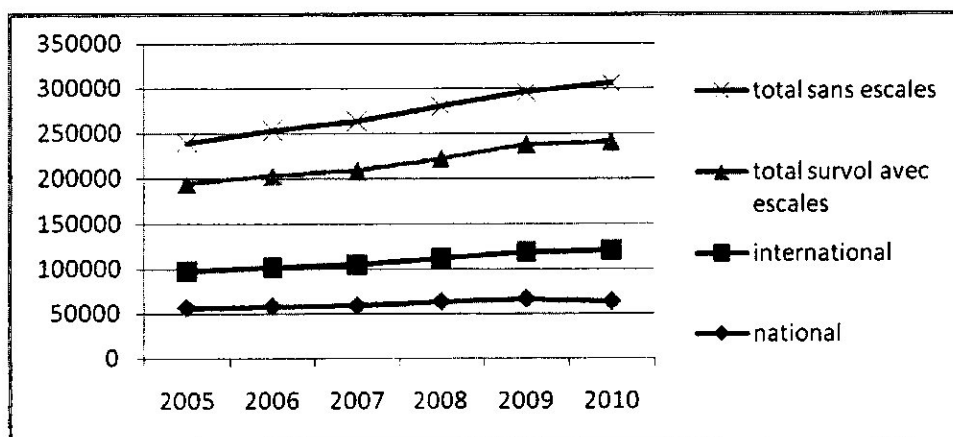


Figure (IV.5) : Evolution de trafic en route 2005-2010

IV.2.2 Répartition par secteur (2005-2010) :

Durant l'année 2009, on a enregistré une augmentation dans tous les secteurs à l'exception des secteurs sud centre, sud ouest et sud- sud .Cependant, les TMA : Centre, Ouest, Est et le Sud -Est, ont été marqués par des hausses respectives de 17.1% ,5.5% ,7.4% et 0.5% Par ailleurs, un constat important est à relever pour les cinq dernières années, ou le trafic n'a pas cessé de croitre et, plus particulièrement, pour le secteur TMA centre qui a connu une forte progression en 2009 - 2010.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	var 06/05	var 07/06	var 08/07	var 09/08	var (10/09) %
TMA ALGER	46966	48596	49711	74888	87 718	91 082	3.5	2.3	50.6	17.1	3,8
TMA EST	59272	64098	69565	75263	80 835	87 874	8.1	8.5	8.2	7.4	8,7
SUD/EST	47046	51144	53389	54884	55 182	57 074	8.7	4.4	2.8	0.5	3,4
TMA OUEST	35178	38597	40822	44562	47 012	49 830	9.7	5.8	9.2	5.5	6,0
SUD/SUD	41499	45261	48355	48539	47 132	47 495	9.1	6.8	0.4	-2.9	0,8
SUD/CENTRE	32289	35471	38151	42397	42 015	41 843	9.9	7.6	11.1	-0.9	-0,4
SUD/OUEST	13279	15238	15813	17616	16 718	15 849	14.8	3.8	11.4	-5.1	-5,2
TOTAL	275529	298405	315806	315806	376 612	391 047	8.3	5.8	13.4	5.2	3,8

Tableau (IV.5) Répartition par secteur 2005-2010

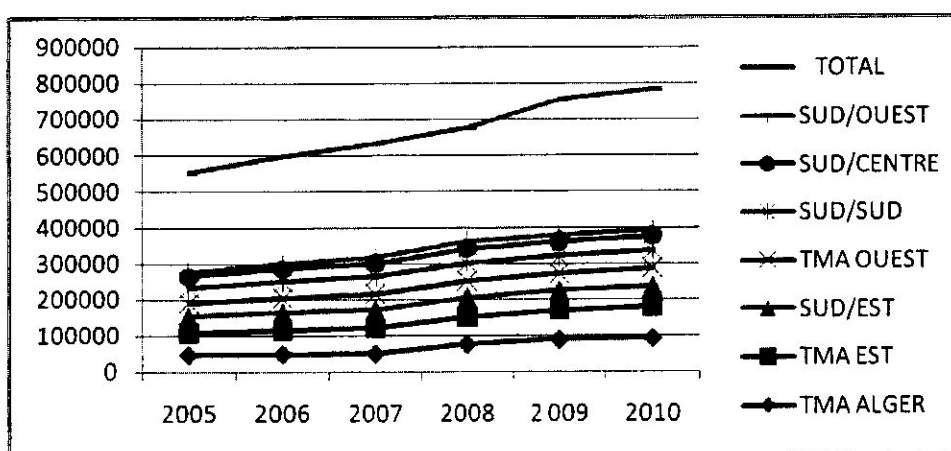


Figure (IV.6) : Evolution du trafic par secteur (2005 - 2010)

IV.3 Les prévisions de trafic :

Les prévisions du trafic constituent l'étape préalable à tout document de planification. Elles ont pour objectif de prévoir l'activité future d'un aéroport, d'une liaison ou d'une compagnie aérienne. Dans le cadre de la planification aéroportuaire, elles estiment en général le nombre de passagers et de mouvements commerciaux et non-commerciaux.

Méthode utilisée :

- analyse du contexte social et économique local et prise en compte de la politique de développement du gestionnaire,
- prise en compte de l'évolution du contexte général du transport aérien
- utilisation de méthodes générales de prévision de trafic.

Outils d'assistance :

- base de données aéroportuaires,
- base de données avions.

IV.3.1 Prévision de trafic route (2005-2018) :

D'après le tableau ci-dessous, l'évolution du trafic en route est de 5,42%, cette valeur est appelée à augmenter au vu de la position géographique de la FIR algérienne, l'utilisation des nouveaux systèmes CNS/ATM en Algérie dans l'avenir proche et le développement de l'économie du pays ainsi l'ouverture du marché africain aux investisseurs européens.

Année	Condition	Nombre de mouvement
2005	Actuel	142180
2006	Actuel	151283
2007	Actuel	158508
2008	Actuel	168314
2009	Actuel	176867
2010	Actuel	185036
2011	Prévision taux 5.42%	205743.1
2012	Prévision taux 5.42%	216987
2013	Prévision taux 5.42%	228747.6
2014	Prévision taux 5.42%	241145.7
2015	Prévision taux 5.42%	254215.8
2016	Prévision taux 5.42%	267994.3
2017	Prévision taux 5.42%	282519.6
2018	Prévision taux 5.42%	297832.1

Tableau (IV.6) : Prévision de Trafic Route 2005-2018

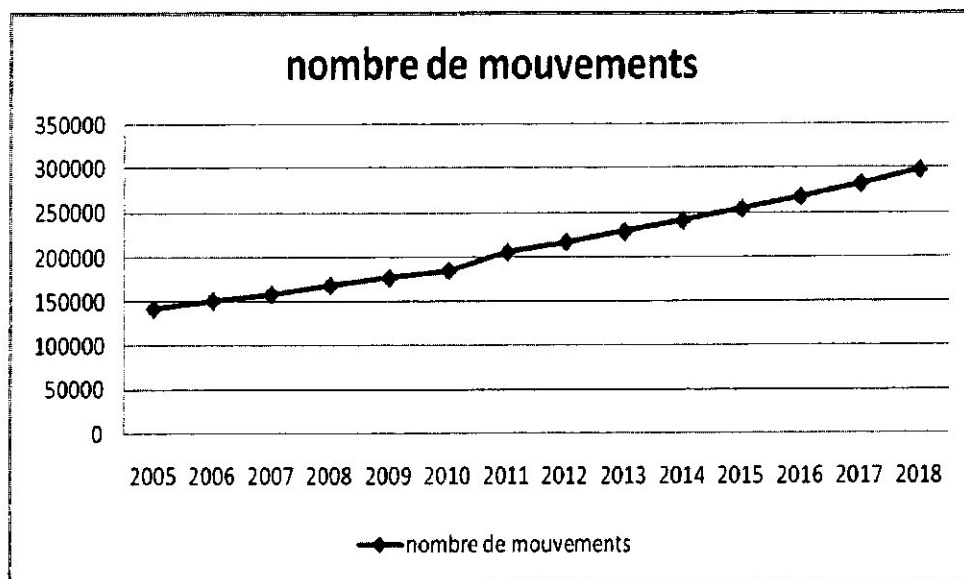


Figure (IV.7) : Prévion de Trafic Route

IV.4 Conclusion :

Dans ce chapitre on a enregistré une évolution constante du trafic aérien en route cela implique que la charge de travail des contrôleurs va augmenter.

Pour réduire la charge de contrôle et augmenter la capacité des secteurs de la FIR on propose dans le prochain chapitre une nouvelle sectorisation de la FIR ALGER.

Chapitre V
La nouvelle sectorisation de la FIR D'ALGER

V.1 Introduction :

Pour augmenter la capacité de l'espace aérien Algérien, l'ENNA a mis en œuvre tous les moyens nécessaires afin d'évaluer vers le contrôle radar, et a pris en compte le concept RVSM dans l'espace aérien Nord dès 2005 et plus généralement pour utiliser toutes les possibilités offertes par la navigation de surface (RNP/RNAV).

Par contre, l'utilisation de ces nouveaux moyens impose une nouvelle répartition du trafic sur les différents secteurs, et un rééquilibrage des charges de contrôle.

Dans ce chapitre, nous avons réalisé une sectorisation qui s'appuie sur le projet PDGEA d'une part et répond aux évolutions de trafic, aux critères de re-sectorisation et aux contraintes constatées d'autre part.

La sectorisation que nous proposons se représente par deux FIR ayant pour chacune un Centre de Contrôle Régional.

V.1.1 Augmentation de la capacité :

Pour compléter les moyens lancés par l'ENNA qu'ils sont décrits ci-dessous :

- **Contrôle Radar** : dans un environnement radar, la séparation minimale entre deux aéronefs en route est de (10nm en FIR Alger) , alors qu'elle est de 10 min dans le cas du contrôle en procédure classique, pour cela le contrôle radar est mis en place sur la partie Nord de la FIR Algérie et une grande partie du Sud, ce qui est un premier pas vers une augmentation de la capacité dans cette partie de l'espace.
- **Mise en œuvre du RVSM** : a permis un gain de six niveaux supplémentaire de contrôle dans l'espace aérien algérien, ce gain a engendré une diminution de la charge de travail des contrôleurs aérien en réduisant le nombre de conflits aux principaux nœuds d'intersection.
- **Mise en œuvre de RNP et RNAV** : la mise en œuvre de la RNP et la RNAV dans l'espace aérien, va offrir des possibilités d'amélioration du réseau de route.

V.1.2 Quantification de la capacité :

Les méthodes d'estimation de la capacité ont fait l'objet de diverses recherches mathématiques dont certains algorithmes sont utilisés dans les simulateurs « temps accélérés » mais ces méthodes que nous pouvons citer : DORA, méthode MBB, et MBB simplifiée ne permettent d'obtenir que des valeurs approchées. Les valeurs réelles tiennent à d'autres paramètres, notamment les facteurs humains, qui sont difficilement quantifiables.

Jusqu'à maintenant aucune de ces méthodes n'a pu être généralisée parce que loin des valeurs réelles. Les facteurs de complexité utilisés ne peuvent être adaptés à tous les cas rencontrés : par exemple les temps d'utilisation de la fréquence, les difficultés liées à la compréhension de l'anglais, les réactions humaines différentes d'un individu à un autre etc., sans oublier les caprices de la météo susceptible de multiplier les charges d'une façon très significative.

V.1.3 Critère de re-sectorisation de l'espace aérien :

- **Limitation entre l'espace inférieur et l'espace supérieur :**

Actuellement, dans un secteur algérien on gère tous les niveaux, et les contrôleurs qui le gèrent sont confrontés à des avions de performances très différentes selon le niveau de croisière demandé.

Pour cette raison l'espace aérien est structure en secteurs dont les contours sont la résultante des charges de travail rencontrées. Le résultat est que les volumes sur le plan géographique sont plus étroits en espace supérieur et plus grands en espace inférieur que si les secteurs étaient mieux adaptés à des flux de trafic homogènes

En TMA Alger l'espace aérien supérieur commencer à FL245. Dans cette étude nous avons retenu ce niveau qui semble une transition adéquate pour minimiser les charges de coordination entre les secteurs supérieur et inférieur

Les secteurs inférieurs sont conçus pour faciliter les départs et les arrivées au niveau des aéroports ainsi que la prise en compte du trafic basse altitude qui représente le trafic local et les vols de desserte d'aérodromes relativement proches. Les secteurs supérieurs sont conçus pour répondre à un trafic de survols, avec peu de changement de niveau, pressentant un nombre potentiel de conflits limite. Dans ce concept les charges de contrôle sont générées par des tâches de nature totalement différentes entre les secteurs supérieurs et inférieurs, il découlera donc des limites géographiques différentes, les secteurs supérieurs étant dans l'espace Algérien considèrent les plus étendus.

- **Réduction de la coordination :**

La coordination engendré suite au transfert de contrôle d'aéronef nécessite un travail important pour cela la nouvelle sectorisation doit permettre d'éliminer les tronçons de route ne faisant qu'écorne un secteur de plus dans d'autres. Voir les figures : (V.1), (V.2), (V.3), (V.4)

L'UR985 traverse le secteur Nord/Est sur 22N.

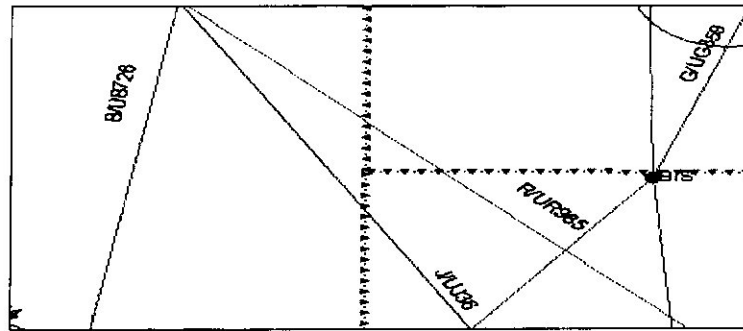


Figure (V-1) : la coordination de L'UR985

L'UA29 traverse le secteur central du Sud sur environ 20N.

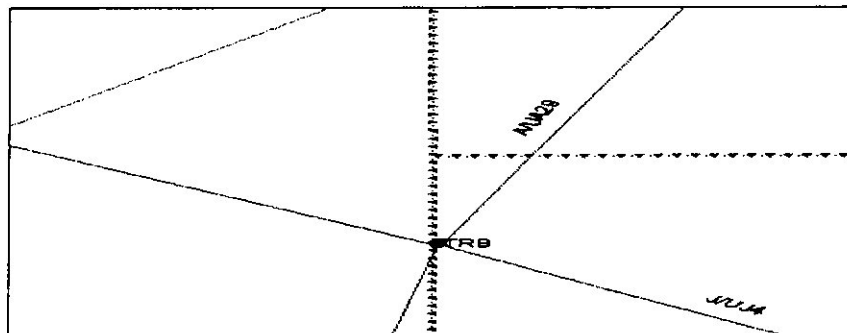


Figure (V-2) : la coordination L'UA29

L'UR990 traverse le secteur Sud/Ouest sur environ 75N.

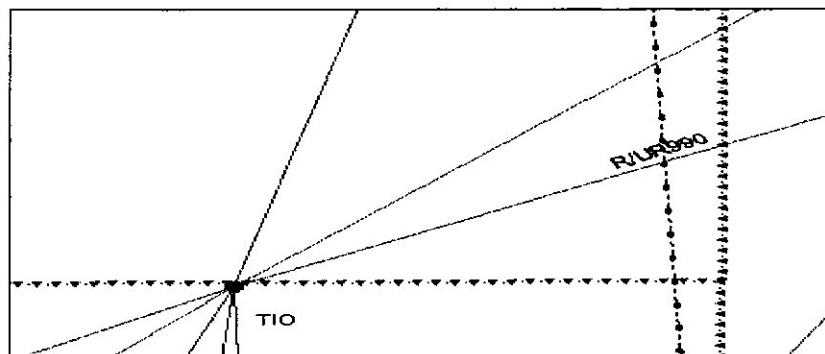


Figure (V-3) : la coordination de L'UR990

L'UG859 traverse le secteur Sud/Est sur environ 66N.

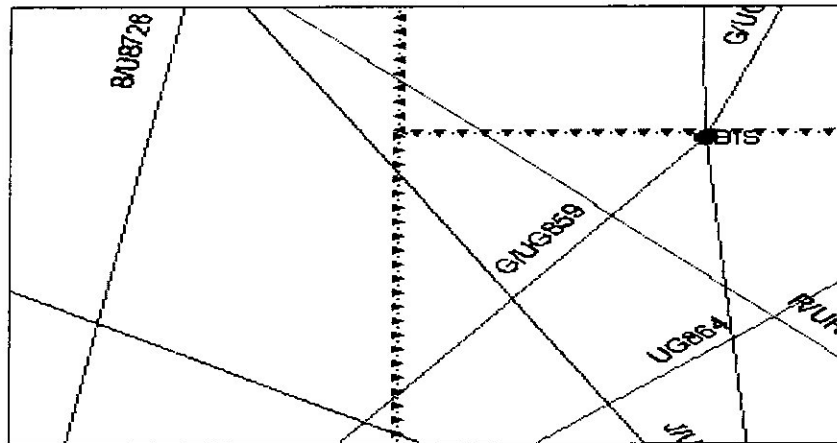


Figure (V-4) : la coordination de L'UG859

- **Réduction des conflits**

Plusieurs points de conflit sont à proximité limites des secteurs. Dans les secteurs ou les contrôleurs ont la possibilité de résoudre les conflits à l'aide d'une image radar. Un recul est nécessaire entre les points d'entrée du secteur et le point de croisement afin que la résolution du problème s'effectue sans changement brutal de cap.

Exemple1 : le VOR/DME BSA est à proximité de la limite nord du secteur Sud-Centre, le contrôleur de ce secteur n'aurait pas de temps nécessaire de gérer un conflit dans le cas où deux avions lui seraient transférés, l'un sur l'UB726 et l'autre sur l'UB734, car il n'aurait pas d'autre possibilité que de régler son conflit en demandant un changement de niveau au secteur donnant.

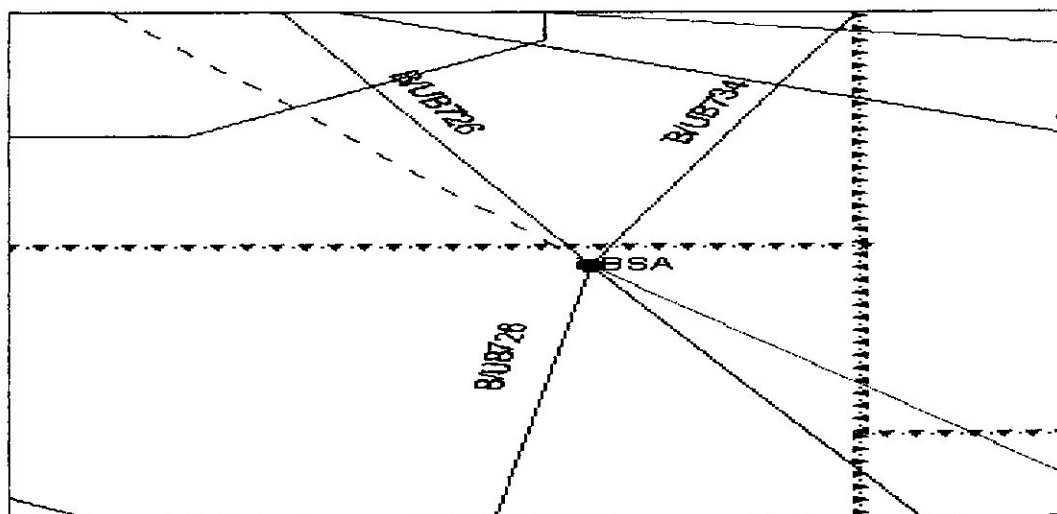


Figure (V-5) : VOR/DME BSA

Exemple2 : le VOR/DME TIM qui se trouve à la limite Sud du secteur Sud/centre dans le cas ou deux avions ou plus lui seraient transférer sur les routes suivantes sur UG864, UR990, UG26.

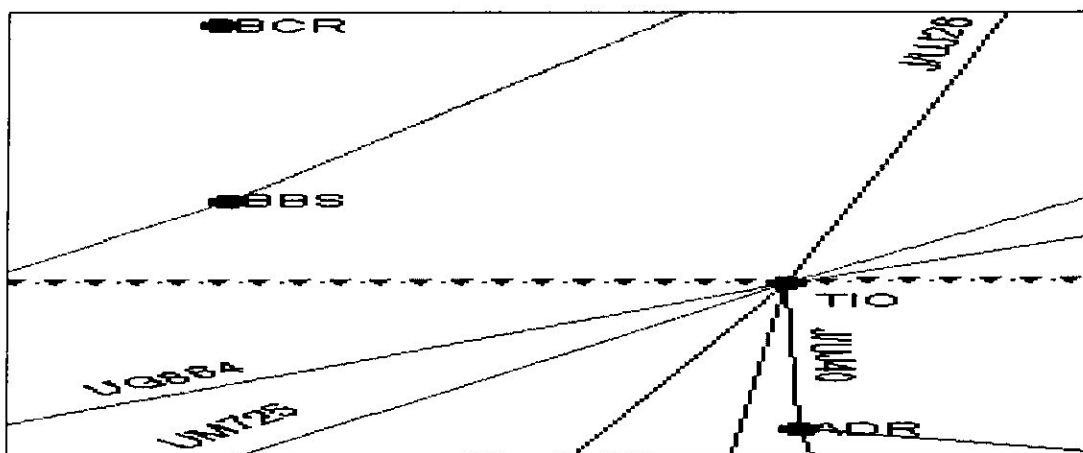


Figure (V-6): VOR/DME TIM

- **Répondre à une capacité optimale**

La capacité optimale peut être recherchée à l'aide d'une gestion dynamique de secteurs prédéfinis. Dans ce concept un binôme de contrôleurs peut dans le temps gérer plus d'un secteur et la notion « un secteur de contrôle auquel est nécessairement attaché a un ou plusieurs secteurs regroupés ». Cette méthode est très utilisée. La nouvelle définition des secteurs doit faciliter ce travail de regroupement et dégroupement.

- **Mieux desservir les approches**

Actuellement l'ACC d'Alger gère la majorité des phases d'approche des aérodromes Algériens, certain de ces aérodromes se trouvent juste a une limite de deux secteurs. A titre d'exemple la desserte de l'aérodrome de Bejaia, qui ne dispose pas de contrôle d'approche est prise en compte par deux secteurs de l'ACC. C'est pour cela dans notre nouvelle sectorisation on a proposé la nouvelle zone d'approche Bejaïa – Jijel.

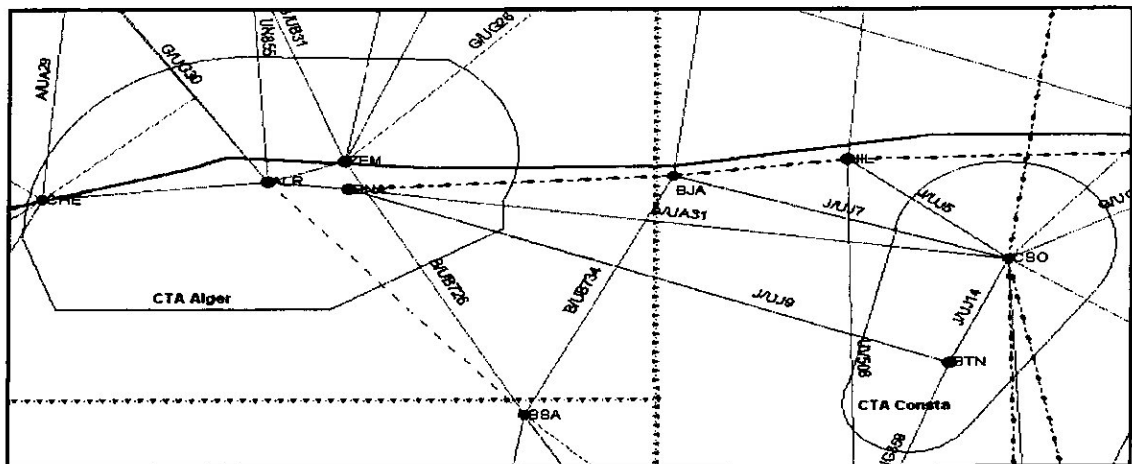


Figure (V-7) : l'aérodrome de Bejaia

- **Méthode de travail**

Dans le cas du contrôle procédural, le transfert du contrôle se fait à la limite des secteurs, sur des points de transferts créés spécifiquement, vers lesquels des flux importants convergent. Pour le contrôle radar, ces frontières doivent être déplacées pour permettre aux contrôleurs plus de flexibilité pour mieux gérer les conflits sans coordination excessive avec les secteurs voisins.

- **La transition du contrôle radar et contrôle procédural**

Comme notre étude est basée sur la nouvelle couverture radar, les secteurs doivent être conçus pour être des secteurs soit à vocation « radar » soit à vocation « procédures ».

V.2 Hypothèses d'une nouvelle sectorisation :

La nouvelle sectorisation est basée sur les hypothèses suivantes :

- La couverture Radar (Le diagramme de la nouvelle couverture Radar).
- L'évolution de la couverture VHF
- Division du secteur Sud-Sud en cinq (05) nouveaux secteurs

V.2.1 Sectorisation proposée :

Le nouveau schéma de sectorisation proposé repose sur les résultats des statistiques du trafic, la charge de contrôle dans les secteurs, les contraintes opérationnelles ainsi que les critères de re-sectorisation définis dans les paragraphes précédents.

Dans le nouveau schéma proposé nous projetons ce qui suit :

- Sectorisation Espace Supérieur ;
- Sectorisation Espace inférieur ;
- Diviser le secteur SUD- SUD en cinq secteurs ;
- Créer une zone d'approche Bejaia-Jijel.

Contenu de la couverture Radar, dans la FIR Alger, nous proposons de diviser l'espace actuel en deux espaces :

↓ **Espace inférieur** : de 450m GND au FL295.

↓ **Espace supérieur** : commençant au FL295/ill.

Pour distinguer entre les secteurs qui seront contrôlés au Radar et les secteurs qui seront contrôlés aux procédures.

V.2.2 Sectorisation de l'Espace Supérieur proposée :

La nouvelle sectorisation de l'espace supérieur proposée est conçue dans le but de :

- ↓ Assurer le contrôle des flux hautes altitude qui sont généralement :
 - Est-Ouest au Nord sur l'UA411
 - Nord-Sud de l'Europe vers l'Afrique Ouest et Sud sur les principales routes UM605, UM998 et UG859 au-dessus du FL280.
- ↓ Diminuer la charge de monitoring.
- ↓ Réduire au minimum les coordinations entre les secteurs supérieurs.
- ↓ déplacer les limites des secteurs loin des points d'intersections des routes pour mieux gérer les conflits.
- ↓ Repartir Les charges de contrôle dans les différents secteurs.

V.2.3 Sectorisation de l'espace inférieur proposé :

La nouvelle sectorisation de l'espace inférieur proposée est conçue dans le but de :

- ✚ Gérer les flux de trafic de l'espace inférieur qui sont principalement des vols locaux et dont le niveau de croisière est inférieur au FL 295.
- ✚ Faciliter les départs et les arrivées au niveau des aérodromes.
- ✚ Desservir les approches des aérodromes.
- ✚ Réduire au minimum les coordinations entre les différents secteurs inférieurs.
- ✚ Fournir des secteurs équilibrés en termes de charge de contrôle
- ✚ Diminuer la charge de monitoring, pour cela les secteurs sont dimensionnés de telle sorte que le contrôleur peu bien exploiter son écran radar
- ✚ Optimiser la résolution des conflits.
- ✚ Tenir compte de la couverture radar au-dessus de FL100 pour distinguer les secteurs qui seront contrôlés Radar et les secteurs qui seront contrôlés en procédures.

V.3 La Re sectorisation du secteur SUD-SUD:

Dans la sectorisation proposée le secteur Sud- Sud a été divisé en cinq secteurs a savoir :

- Secteur de « Tindouf »,
- Secteur « Adrar »,
- Secteur « In Salah »,
- Secteur de « Tamanrasset »,
- Secteur de « Djanet ».

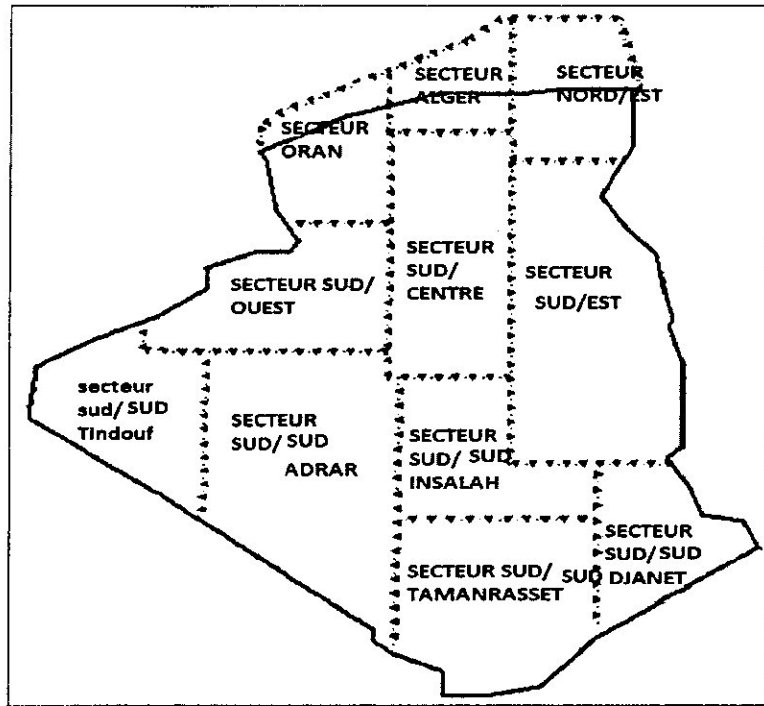


Figure (V.8) : La nouvelle sectorisation De la FIR d'ALGER proposée

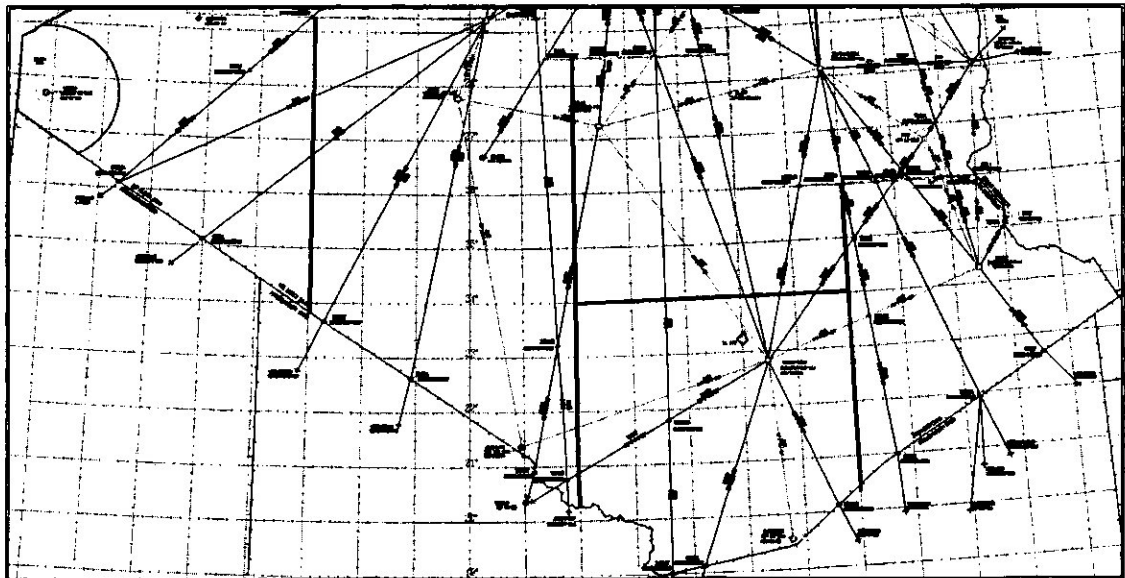


Figure (V.9) : la nouvelle sectorisation proposée sur la carte de croisière

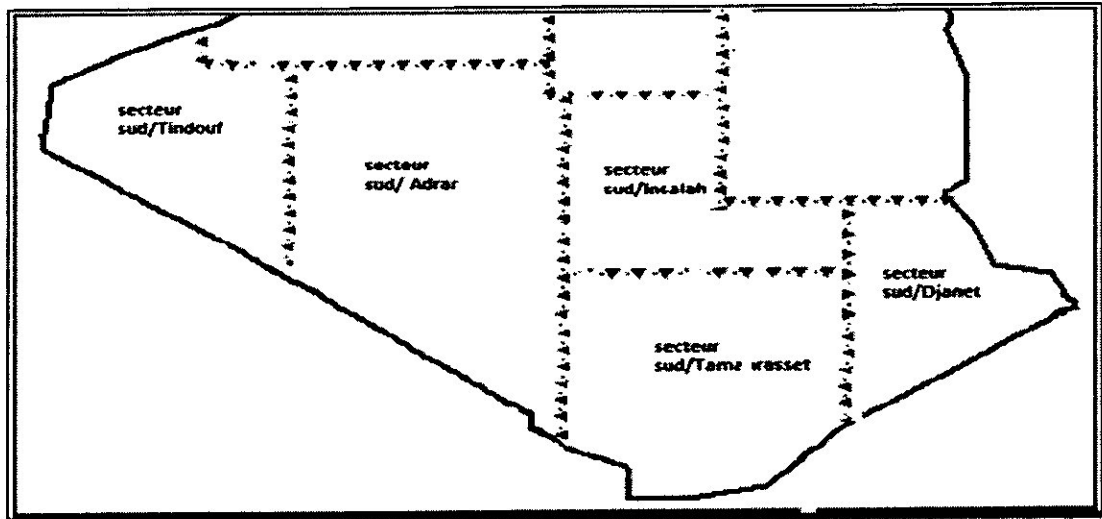
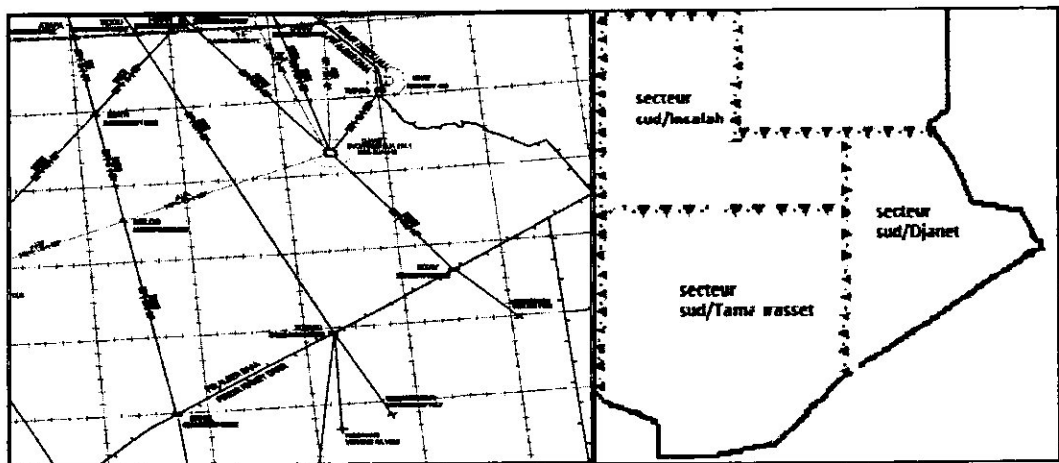


Figure (V.10) : la nouvelle sectorisation du secteur sud/sud

V.3.1 Le secteur de DJANET proposé :

Le secteur de Djanet proposé est constitué de parties de l'espace aérien Sud-est et Sud-Sud existant. Ce secteur gère le trafic dans l'espace aérien du Sud-est de la FIR d'ALGER. Les principaux flux de survol de ce secteur sont au-dessus des VOR BOD, VOR ILZ, VOR ZARZAITINE VOR DJANET.

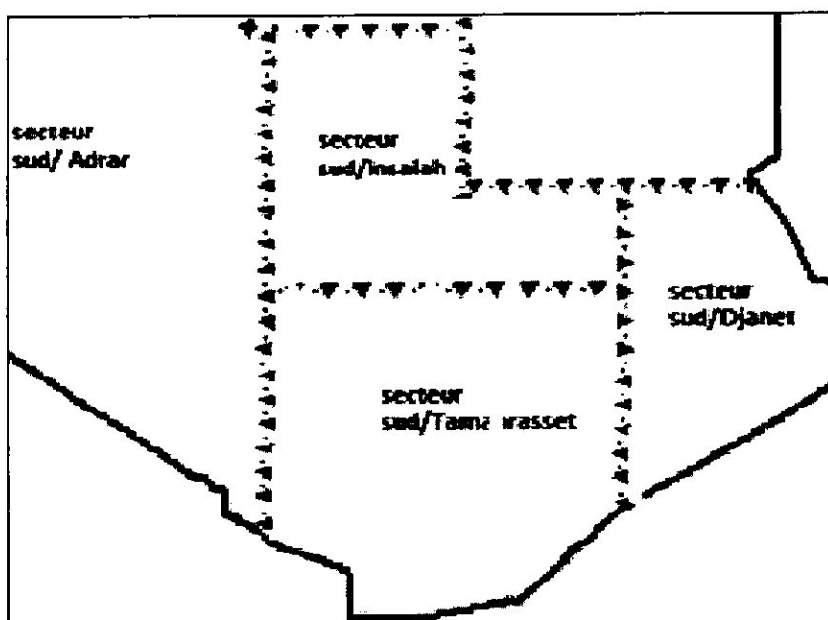
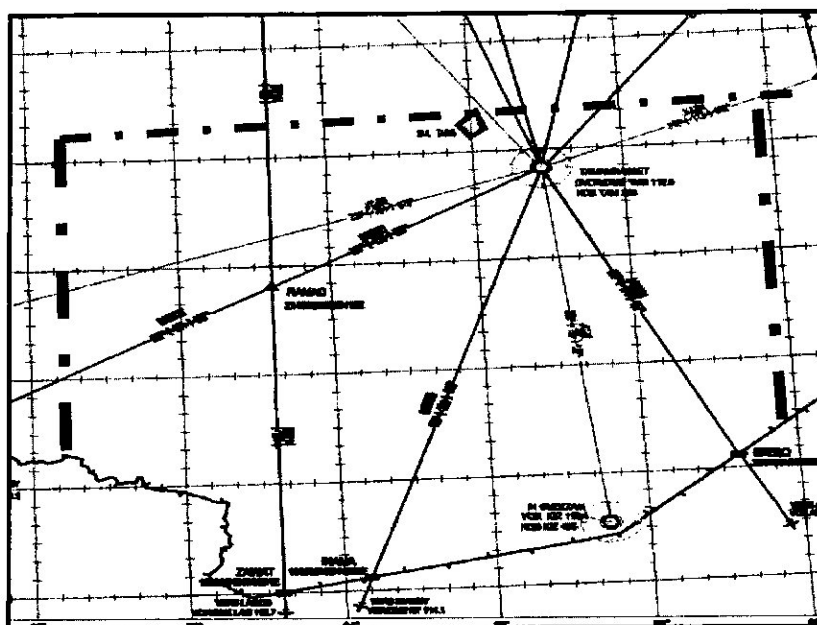
La limite nord de ce secteur coïncide avec la limite du secteur Sud-est et la limite ouest de ce secteur coïncide avec les deux secteurs proposé le secteur de Tamanrasset et le secteur de Insalah ces limites sont choisie pour minimiser aux maximum les coordinations avec les secteurs adjacents à l'ouest.



Figure(V.12) : les limites du secteur de DJANET proposé

V.3.2 LE secteur de Tamanrasset proposé :

Ce secteur gère le trafic dans l'espace aérien du Sud-est de la FIR d'ALGER. Les principaux flux de survol de ce secteur sont au-dessus des VOR TAM, VOR IN GUEZZAM, VOR MOK, VOR DJANET, VOR NSL .La limite nord de ce secteur coïncide avec la limite du secteur IN SALAH et la limite ouest de ce secteur coïncide avec le secteur proposé le secteur de ADRAR et La limite EST coïncide avec le secteur proposé le secteur de DJANET ces limites sont choisie pour minimiser au maximum les coordinations avec les secteurs adjacents à l'ouest.



Figure(V.13) les limites du secteur de TAMANRASSET proposé

V.3.3 Le secteur d'INSALAH proposé :

Le secteur d'INSALAH proposé est constitué de parties de l'espace aérien des secteurs Sud-est et sud-centre et sud-sud existant. Ce secteur gère le trafic dans l'espace aérien du Sud-ouest de la FIR d'ALGER et du sud-centre. les principaux flux de survol de ce secteur sont au-dessus des VOR BOD, VOR TAM, VOR NSL, et point ROFFER. la limite nord de ce secteur coïncide avec la limite du secteur Sud/Centre. les limites inférieures de ce secteur sont choisie pour minimiser au maximum les coordinations avec le secteur de Tamanrasset.

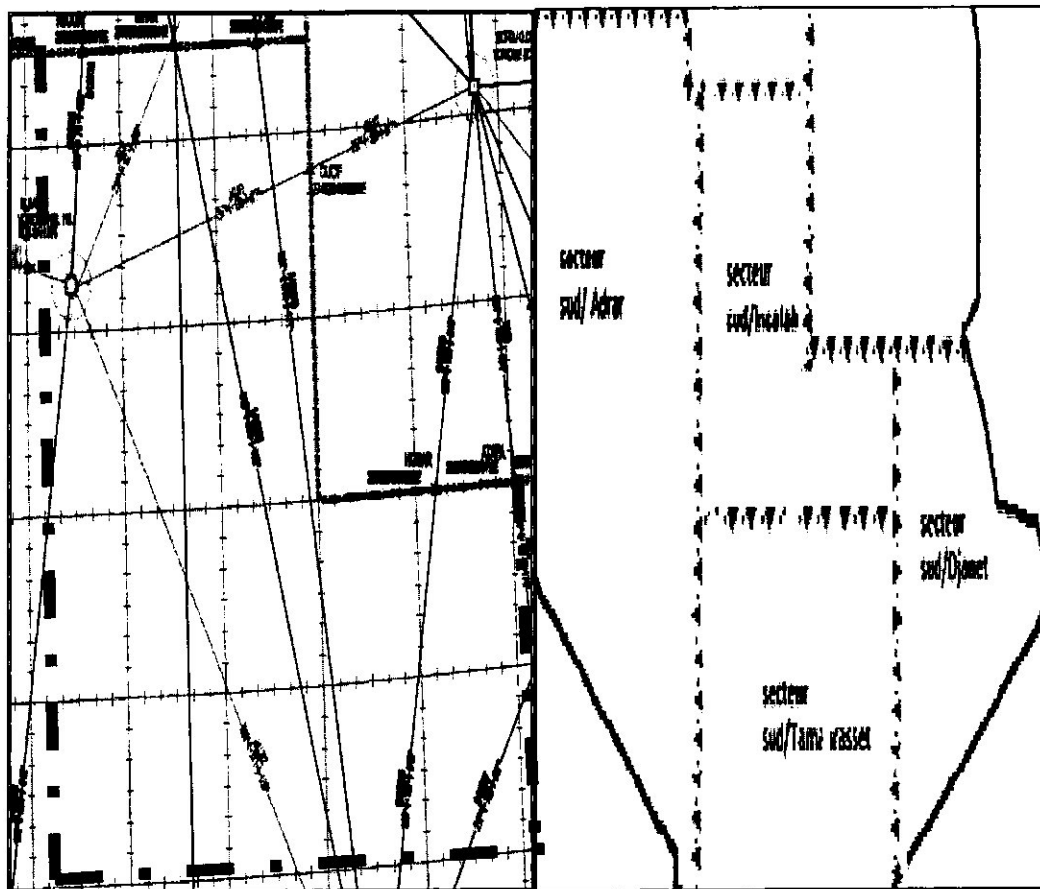


Figure (V.14) : les limites du secteur d'INSALAH proposé

V.3.4 Le secteur d'ADRAR proposé :

Le secteur d'Adrar proposé est constitué de parties de l'espace aérien des secteurs Sud-ouest et sud-centre et sud-sud existant. Ce secteur gère le trafic dans l'espace aérien du Sud-ouest de la FIR d'ALGER et du sud-centre. les principaux flux de survol de ce secteur sont au-dessus des VOR TIO, VOR ADR, VOR NSL, VOR MOK. les limites de ce secteur sont choisie pour minimiser au maximum les coordinations avec le secteur de Tamanrasset et le secteur de INSALAH.

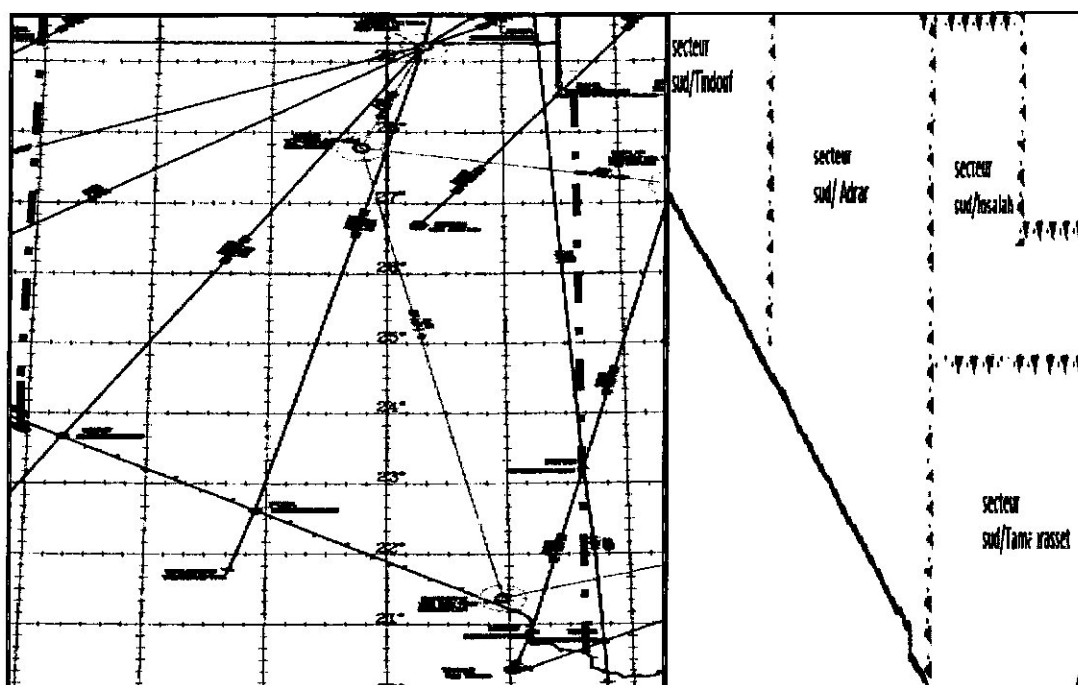


Figure (V.15) : les limites du secteur d'ADRAR proposé

V.3.5 Le secteur de TINDOUF proposé :

Le secteur de TINDOUF proposé est constitué de parties de l'espace aérien des secteurs Sud-ouest et sud-sud existant. Ce secteur gère le trafic dans l'espace aérien du Sud-ouest de la FIR d'ALGER et du sud-centre. les principaux flux de survol de ce secteur sont au-dessus des VOR TIO, VOR BBS, VOR TDF .les limites de ce secteur sont choisie pour minimiser au maximum les coordinations avec le secteur de ADRAR.

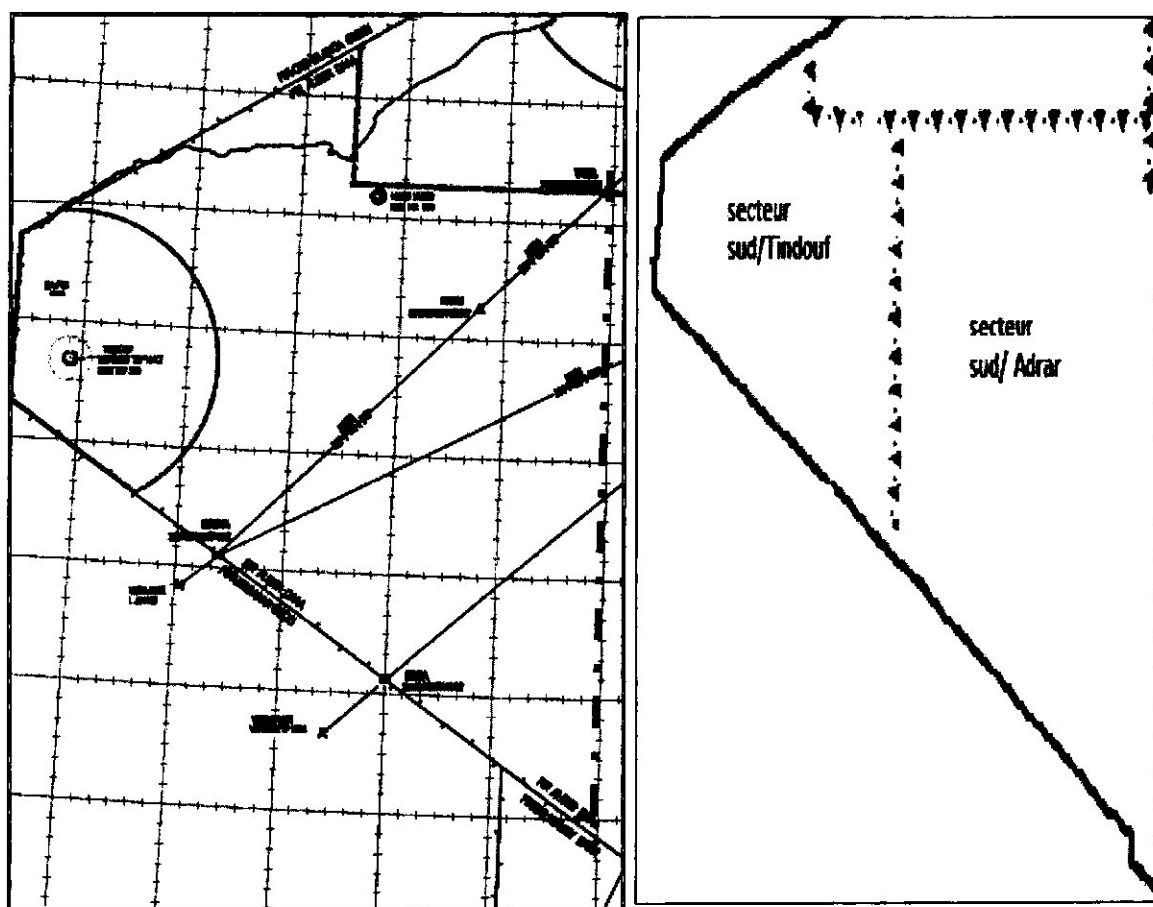


Figure (V.16) : les limites du secteur de TINDOUF proposé

V.4.1 Classification actuelle des espaces :

Secteurs	Classe	Limite Inférieur	Limite Supérieur
Espace Supérieur	A	FL245	FL450
Secteur Alger			
Espace Inférieur	D	450m GND/MSL	FL245
Secteur Nord/Est	E	450m GND/MSL	FL245
Secteur Oran	D	450m GND/MSL	FL450
Secteur Sud/Centre	E	GND/MSL	UNL
Secteur Sud/Est	E	GND/MSL	UNL
Secteur Sud/Ouest	E	GND/MSL	UNL
Secteur Sud/Sud	E	GND/MSL	UNL

Tableau V.1 : Classification actuelle des espaces**V.4.2 Classification des secteurs inférieurs proposée :**

Secteurs	Classe	Limite inférieure	Limite supérieure
INSALAH	E	450M GND	FL195
	A	FL195	FL275
Tindouf	E	450M GND	FL195
	A	FL195	FL275
Djanet	E	450M GND	FL195
	A	FL195	FL275
Tamanrasset	E	450M GND	FL195
	A	FL195	FL275
Adrar	E	450M GND	FL195
	A	FL195	FL275

Tableau V.2 : Classification des secteurs inférieurs proposée

V.4.3 Classification des secteurs supérieurs proposée :

Secteurs	Classe	Limite inférieure	Limite supérieure
Alger	A	FL275	FL455
Constantine	A	FL275	FL455
Oran	A	FL275	FL455
INSALAH	A	FL275	FL455
TINDOUF	A	FL275	FL455
Djanet	A	FL275	FL455
Tamanrasset	A	FL275	FL455
Adrar	A	FL275	FL455

Tableau V.3 : Classification des secteurs supérieurs proposée**V.4.4 CTA de Tamanrasset :**

Désignation	Classe	Limite verticale	Limite horizontale
CTA Tamanrasset	D	900m GND/FL115	Cercle de 25NM centré sur le VOR TMS

Tableau V.4 : CTA de Tamanrasset

V.5 La zone d'approche BEJAIA –JIJEL :

Pour améliorer la gestion des départs et de l'arrivée dans la zone située entre Bejaia-Jijel nous proposons la création d'une zone d'approche Bejaia-Jijel dont les coordonnées géographiques sont :

Ligne joignant les points suivants:

3900N 00618E - 3900N 00529E puis, les points 3600N 00509 E - 3604N 00500E et les limites supérieures sont FL 450 M GND/MSL et la Classe de l'espace aérien D.

Pour l'organe qui doit assurer le contrôle d'approche c'est le CCR d'ALGER .

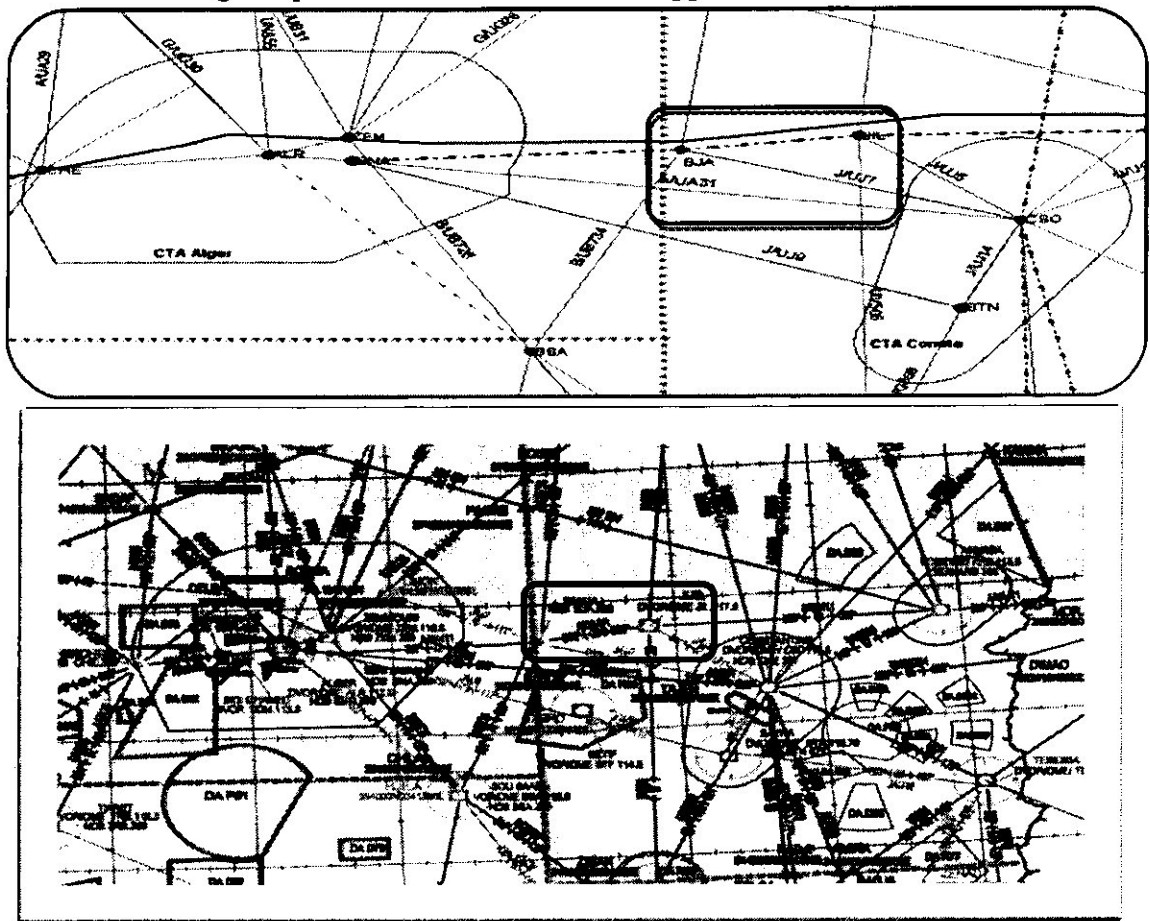


Figure (V.17) : la nouvelle approche Bejaia-Jijel

V.6 Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons proposé une nouvelle sectorisation pour faire face aux contraintes constatées et répondre aux évolutions du trafic aérien afin de garantir un meilleur niveau de sécurité et une flexibilité de l'espace aérien ALGERIEN.

Conclusion générale

CONCLUSION

Ce Projet permettra d'augmenter la capacité globale de l'espace aérien Algérien, en améliorant les services rendus et le niveau de sécurité. L'aboutissement de ce projet dépend aussi de l'évolution des moyens CNS (Communication, Navigation et Surveillance).

La mise en œuvre de la sectorisation proposée implique la révision de certaines lettres d'Accord CCR-APP et CCR/AERODROMES et les centres adjacents.

A la mise en place de ce projet, on suggère de compléter la couverture radar dans la partie sud de l'espace aérien algérien pour permettre de passer du service contrôle aux **procédures** au service Contrôle Radar pour les nouveaux secteurs proposés. .

A l'application des propositions recommandées dans ce PFE, la capacité des secteurs va augmenter ce qui permettra de prendre en charge l'augmentation de trafic à moyen terme.

Glossaries

A	
ACC	Area Control Center
ADS/B	Automatic Dependent Surveillance /Broadcast
ADS/C	Automatic Dependent Surveillance /Contrat
AIP	Aeronautical Information Publication
ATC	Air Traffic Control
ATS	Air Traffic Services
AWY	Air Way
B	
C	
CCR	Centre de Contrôle Régionale
CNS	Communication, Navigation, Surveillance
CQRENA	Centre de Qualification et Recyclage de la Navigation Aérienne
CTA	Control Area
CTR	Control Terminal Region
CVSM	Conventionnel Verticale Séparation Minimum
D	
DENA	Direction de l'exploitation Navigation Aérienne
DME	Distance Measuring Equipment
E	
ENNA	Etablissement National de la Navigation Aérienne
F	
FIR	Flight Information Region
FL	Flight Level
G	
H	
HF	Haute Fréquence
I	
IFR	Instrument Flight Rule
J	
K	
L	

M	
N	
NDB	Radiophare non directionnel
O	
OACI	Organisation de L'aviation Civile Internationale
P	
PDGEA	Projet de Développement de Gestion de l'Espace Aérien
PSR	Primary Surveillance Radar
Q	
R	
RNAV	Navigation de Surface Radioalignement
RNP	Required Navigation Performance
RVSM	Reduced Verticale Séparation Minimum
S	
SSR	Secondary Surveillance Radar
T	
TMA	Terminal Control Area
TRAFCA	Traitement Automatique des Fonctions de la circulation aérienne
U	
UIR	Upper Information Region
UTA	Upper Traffic Area
V	
VFR	Visuel Flight Rule
VHF	Very Heigh Frequency
VOR	VHF Omnidirectionnel Range Navigation System
W	
Y	
Z	

Annexes

Annexes

Annexe 1 : Sectorisation Actuelle

Secteur Alger :

Segment de droite joignant les points suivants :

3729N 00130E

3820N 00345E

3900N 00440E

3900N 00500E

3540N 00500E

3540N 00130E

3540N 00130E

3729N 00130E

Secteur Oran :

Lignes joignant les points suivants :

3729N 00130E

3615N 00130W, Puis en ligne droite vers l'intersection de la cote méditerranéenne avec la frontière Algéro Marocaine ensuite la frontière Algéro Marocaine jusqu'à point d'intersection avec la parallèle 3300N jusqu'à point 3300N 00129W, ensuite le méridien 00130E jusqu'à point 3729N 00130E

Secteur Constantine :

Lignes joignant les points suivants :

3900N 00800E

3656N 00839N, Puis point d'intersection de la frontière Algéro Tunisienne avec la cote méditerranéenne, puis la frontière Algéro Tunisienne jusqu'à son intersection avec la parallèle 3448N, ensuite 3448N 00500E,

3900N 00500E

3900N 00800E

Secteur Sud/Ouest :

Lignes joignant les points suivants :

3300N 00130E

2912N 00130E

291306N 0001436E

2915N 00306W

2916N 00530W

2953N 00530W, puis suivez la frontière Algéro Marocaine jusqu'à 3300N 00129W

3300N 00130E

Secteur Sud/Centre :

Lignes joignant les points suivants :

3540N 00130E

3300N 00130E

2830N 00130E
2830N 00500E
3448N 00500E
3540N 00500E
3540N 00130E

Secteur Sud/Est :

Lignes joignant les points suivants :

3448N 00500E
2830N 00500E
2600N 00500E
2600N 00932E, puis suivez la frontière Algéro Tunisienne jusqu'à 3448N 00817E
3448N 00500E

Secteur Sud/Sud :

Lignes joignant les points suivants :

2600N 00500E
2830N 00500E
2830N 00130E
2912N 00130E
291306N 0001436E
2915N 00306W
2916N 0053W
2953N 00530W, puis suivez de la frontière Algéro Marocaine jusqu'à 2840N 00840W
2720N 00840W, puis suivez la frontière avec la Mauritanie, le Mali, le Niger et la Libye
jusqu'à 2600N 00932E
2600N 00500E

Tableau récapitulatif des CTA en Algérie

Nom Limites Latérales Limites Verticales Classe d'espace aérien	Organe assurant le service	Indicatif langues Région et conditions d'utilisation Heures de service	Fréquences et Objet	Observations
1	2	3	4	5
<p>CTA ALGER/Houari BOUMEDIENE</p> <p>Segment de droites joignant les points : 364000N 0021055E - 360500N 0022600E 360500N 0035104E - 364500N 0043300E 355600N 0043000E</p> <p>Puis arc de rayon 64NM centré sur le DVOR/DME ALR (364127.56N 0031255.73E) jusqu'au point 373000N 0040444E, ensuite segment de droite jusqu'au point 373128N 0031256E puis arc de rayon 50NM centré sur DVOR/DME ALR jusqu'au point 364000N 0021055E</p> <p><u>FL 145</u> 450 M GND/MSL</p> <p>Classe de l'espace aérien D.</p>	ALGER APPROCHE	ALGER APPROCHE (Fr. En) H24	121.4 Mhz	ALT.Transition 1200M
<p>CTA ANNABA/EI Mellah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Portion de cercle de 15 NM de rayon centré sur le point (364900N 0074800E). - Portion de cercle de 15 NM de rayon centré sur le point (370008N 0080033E). - Les tangentes extérieures communes à ces deux cercles. <p><u>FL 105</u> 450 M GND/MSL</p> <p>Classe de l'espace aérien D.</p>	ANNABA APPROCHE	ANNABA APPROCHE (Fr. En) H24	119.0 Mhz 119.7 Mhz(s)	ALT.TRANSITION 1500M
<p>CTA CONSTANTINE/Mohamed BOUDIAF</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cercle de 25 Nm de rayon centré sur le DVOR/DME CSO (361735.75N 0063629.96E) : - Cercle de 15 NM de rayon centré sur le DVOR/DME BTN (354817.50N 0062037.66E) : - Tangentes extérieures communes à ces deux cercles. <p><u>FL 105</u> 450 M/GND</p> <p>Classe de l'espace aérien D.</p>	CONST. APPROCHE	CONSTANTINE APPROCHE (Fr. En) H24	120.1 Mhz	ALT.TRANSITION 1920M
<p>CTA HASSI MESSAOUD Oued Irara Krim Belkacem</p> <p>Cercle de 30 Nm de rayon centré sur le VOR/DME HME (313951.56N 0060810.25E) zone interdite DA- P80 exclue. Limité au nord/ouest par radial 330° de HME et le radial 246° du sud/ouest de HME.</p> <p><u>FL 105</u> 450 M/GND</p> <p>Classe de l'espace aérien D.</p>	HASSI MESSAOUD APPROCHE	HASSI MESSAOUD APP (Fr. En) H24	120.0 Mhz	ALT.TRANSITION 1050 M
<p>CTA ORAN/Es Sénia</p> <p>Deux arcs de cercles de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20 NM de rayon centré sur le VOR / MOS (355355.13N 0000810.67E) - 20 NM de rayon centré sur le VOR / ORA (353845.53N 0003917.96W) - Tangents à ces deux arcs de cercle. <p><u>FL 105</u> 450 M/GND-MSL</p> <p>Classe de l'espace aérien D.</p>	ORAN APPROCHE	ORAN APPROCHE (Fr. En) H24	128.2 Mhz	ALT.TRANSITION 990 M

Annexe 2 : Aides Radionavigation

Nom de la station (DECL VOR)	Identification	Fréquence (CANAL)	Heures de service	Coordonnées	Hauteur antenne DME	Observations
1	2	3	4	5	6	7
ADRAR/Touat-Cheikh Sidi Med Belkebir VOR/DME (1° W/2005) NDB	ADR ADR	112.8 (CANAL 73X) 340	H24 H24	274901.34N 0001221.12W 274708.84N 0001349.20W		
ALGER/Houari BOUMEDIENE DVOR/DME (0° W/2005) DVOR NDB	ALR SDM SMR	112.5 (CANAL 72X) 113.9 370	H24 H24 H24	384127.59N 0031255.73E 383750N 0025827E 384134.39N 0030523.54E		
ANNABA/EI Mellah VOR/DME (1° E/2005) NDB DME	ANB ANB AN	113.5 (CANAL 82X) 386 CANAL 34X	H24 H24 H24	384956.80N 0074852.50E 384904.72N 0074808.79E 384858N 0074833E		en essai
BATNA/Mostepha Ben Boulaid DVOR/DME (0° E/2005) NDB	BTN BTN	115.70 (CANAL 104X) 421	H24 H24	354817.50N 0082037.88E 354508N 0081808E		
BECHAR/Boudghene Ben Ali Lotfi VOR/DME (2° W/2005)	BCR	113.8 (CANAL 88X)	H24	314104.53N 0021540.58W		DME en essai
BEJAIJA/Soummam-Abane Ramdane NDB	BJA	423	H24	384254.50N 0050436.70E		en essai
BENI ABBES VOR/DME (2° W/2005) NDB	BBS BBS	115.3 (CANAL 100X) 320		300125.60N 0021353.30W 300133.05N 0021409.38W		
BENI AMRANE NDB	BNA	353		383904.87N 0033529.48E		
BISKRA/Mohamed KHIDER VOR/DME (0° E/2005)	BIS	115.0 (CANAL 97X)	H24	344833.42N 0054548.02E		
BORDJ MOKHTAR VOR (1° W/2005) NDB	MOK MOK	113.0 304	0700/2100 0700/2100	212250.83N 0005707.71E 212220.20N 0005510.89E		
BORDJ OMAR DRISS VOR/DME (0° E/2005)	BOD	114.3 (CANAL 90X)		280758.97N 0065021.03E		
BOU SAADA VOR/DME (0° W/2005) NDB	BSA BSA	115.9 (CANAL 108X) 335	H24 H24	353054.56N 0042405.88E 352101.55N 0041330.08E		
CHERCHELL NDB	CHE	387		383805.11N 0021135.98E		
CONSTANTINE/Med. BOVDIAF DVOR/DME (0° E/2005) NDB	CSO CNE	115.5 (CANAL 102X) 387	H24 H24	381735.75N 0083629.88E 381125.09N 0084337.83E		
DJANET/Tiska DVOR/DME (0° E/2005) NDB	DJA DJA	114.1 (CANAL 88X) 418	H24 H24	241715.82N 0092712.03E 241711.98N 0092717.88E		

Nom de la station (DECL VOR)	Identification	Fréquence (CANAL)	Heures de service	Coordonnées	Hauteur antenne DME	Observations
1	2	3	4	5	6	7
EL BAYADH DVOR/DME (1° W/2005) NDB	BAY BAY	114.8 (CANAL 95X) 284		334235.30 N 0010445.07E 334227.68 N 0005705.05 E		
EL GOLEA VOR/DME (0° W/2005) NDB	MNA MEA	112.1 (CANAL 58X) 375	H24 H24	303330.77N 0025141.97E 303349N 0025342E		
EL OUED/Guémar VOR/DME (0° E/2005) NDB	ELO ELO	117.6 (CANAL 123X) 358	H24 H24	333037.64N 0064850.21E 333022.60N 0064715.99E		
GHARDAIA/Noumérat-Moufidi Zakaria DVOR/DME (0° W/2005) NDB	GHA GHA	114.9 (CANAL 96X) 340	H24 H24	322335.83N 0034840.37E 322228N 0034739E		
GHRISS VOR (1° W/2005)	GRS	113.1	H24	351233.74N 0000856.09E		
HAMMAM BOU HADJAR NDB	HMB	432		352146.50N 0005808.05W		
HASSI KHEBI NDB	HKI	511		291116.19N 0050453.86W		
HASSI MESSAOUD/Oued Irara-Krim Bejkacem VOR/DME (0° E/2005) NDB	HME HMD	114.7 (CANAL 94X) 390	H24 H24	313951.59N 0080910.25E 313855.73N 0060817.85E		
HASSI R'MEL/Tilrempt VOR/DME (0°W/2005) NDB	HRM HRM	115.4 (CANAL 101X) 331	H24 H24	325814N 0032124E 325544N 0031614E		
ILLIZI Takhmalt VOR (0° E/2005)	ILZ	115.8	H24	264315.35N 0063908.59E		
IN GUEZZAM VOR (1° W/2005) NDB	IGZ IGZ	113.4 435	H24 H24	193349N 0054402E 193424N 0054543E		
IN SALAH VOR/DME (1° W/2005) NDB	NSL SAH	113.1 (CANAL 78X) 373	H24 H24	271448.26N 0023009.24E 271519.20N 0023045.89E		
JIJEL/Ferhat ABBAS DVOR/DME (0° E/2005)	JIL	117.9 (CANAL 126X)	H24	364751.3N 0055231.7E		En essai
MECHERIA NDB	MCH	413	H24	333257.85N 0001309.49W		

Nom de la station (DECL. VOR)	Identification	Fréquence (CANAL)	Heures de service	Coordonnées	Hauteur antenne DME	Observations
1	2	3	4	5	6	7
MOSTAGANEM VOR/DME (1° W/2005) NDB	MOS MOS	112.2 (CANAL 56X) 334		355355.13N 0000810.87E 355436.41N 0000839.06E		
ORANI/Es Sénia VOR/DME (1° W/2005)	ORA	114 (CANAL 87X)	H24	353645.53N 0003917.96W		
OUARGLA VOR/DME (0° E/2005)	OUR	112.7 (CANAL 74X)	H24	315630N 0052500E		
REGGAN NDB	RGN	310	H24	264102N 0001657E		
TAMANRASSET/Aguenar DVOR/DME (1° E/2005) NDB	TMS TAM	112.5 (CANAL 72X) 358	H24 H24	224827.40N 0052647.50E 224824.27N 0052643.58E		
TEBESSA/Cheikh Larbi Tébessi DVOR/DME (1° E/2005)	TBS	114.5 (CANAL 92X)	H24	352723.64N 0080407.05E		
TIARETI/Bou chekif VOR/DME (1° W/2005) NDB	TRB TRB	116.3 (CANAL 110X) 389	H24 H24	352051.92N 0013053.70E 352045.15N 0013001.84E		
TIMIMOUN VOR/DME (1° W/2005) NDB	TIO TIO	112.8 (CANAL 75X) 383	H24 H24	291333.89N 0001529.14E 291425.27N 0001527.10E		
TINDOUF VOR/DME (4° W/2005) NDB	TDF TDF	114.2 (CANAL 89X) 339	H24 H24	274236.26N 0080751.20W 274222.88N 0080804.12W		
TLEMCEM/Zenata-Messali El Hadj DVOR/DME (1° W/2005) NDB	TLM TLM	116.5 (CANAL 112X) 346	H24 H24	350054.20N 0012645.90W 350224.47N 0012204.32W		En essai
TOUGGOURT/Sidi Mahdi VOR/DME (0° E/2005)	TGU	113.2 (CANAL 79X)	H24	330325.90N 0080519.68E		
ZARZAITINE/in Amenas VOR/DME (1° E/2005) NDB	IMN ZAR	112.9 (CANAL 76X) 268	H24 H24	280412.41N 0093954.91E 280302.01N 0093752.05E		
ZEMMOURI DVOR/DME (0° W/2005) NDB	ZEM ZEM	116.6 (CANAL 113X) 359	H24 H24	364742N 0033415E 364746.22N 0033418.46E		

Annexe 3 : Espaces Restreints

Identification, nom et limites latérales 1	Limites supérieures Limites inférieures 2	Observations (Heures d'activité, genre de limitations, nature des dangers, risque d'interception) 3
ZONES INTERDITES		
DA - P51 AIN OUSSERA Cercle de 27 NM de rayon centré sur: 353100N 0025300E Limité au S/E par une droite joignant les points : 350500N 0030100E et 354100N 0032400E	<u>UNL</u> GND	H 24
DA - P58 LAGHOUAT Cercle de 27 NM de rayon centré sur: 334845N 0025500E	<u>UNL</u> GND	H 24
DA - P60 OUARGLA Cercle de 27 NM de rayon centré sur: 315547N 0052400E à l'exception de l'axe TGV MSD	<u>UNL</u> GND	H 24
DA - P64 TINDOUF Arc de cercle de 75 NM de rayon centré sur TINDOUF et limité par le tracé des frontières.	<u>UNL</u> GND	H 24 sauf autorisation accordée par le Ministère de la Défense Nationale.
DA - P67 BECHAR Arc de cercle de 100 Nm centré sur BECHAR et joignant les points: - <u>NORD</u> : 323000N 0003800W à la frontière Algéro-Marocaine. - <u>SUD</u> : 300500N 0025000W à la frontière Algéro-Marocaine. - <u>EST</u> : Ligne droite joignant les points: 323000N 0003800W - 300500N 0025000W - <u>QUEST</u> : Par le tracé de la frontière Algéro-Marocaine.	<u>UNL</u> GND	H 24 sauf autorisation accordée par le Ministère de la Défense Nationale.
DA - P70 MECHERIA Cercle de 22 Nm de rayon centré sur : 333300N 0001700W	<u>UNL</u> GND	H 24 Sauf autorisation accordée par le Ministère de la Défense Nationale)
DA - P73 TLEMEN Délimitée par les lignes joignant les points : 350800N 0015100W - 345000N 0010132W 342900N 0014100W et à l'ouest par la frontière ALGERIENNE.	<u>FL 80</u> GND	H 24 Sauf autorisation accordée par le Ministère de la Défense Nationale.
DA - P80 OUM EL BOUAGHI Arc de cercle de rayon de 15Nm centré sur l'ARP (35 52 39N 007 15 25E) de l'aérodrome de Oum El Bouaghi, limité au sud par une droite joignant les points : N1 (35 39 32N 007 24 35E) et N2 (35 44 04N 006 59 54E)	<u>FL 280</u> GND	H 24
ZONES REGLEMENTEES		
DA - R54 ALGER / Houari BOUMEDIENE Cercle de 5 Nm de rayon centré sur : 364140N 0031304E	<u>450M</u> GND ou Mer	Réservée aux avions utilisant ALGER/H.BOUMEDIENE
DA - R65 CONSTANTINE / Mohamed BOUDIAF Deux demi-cercles extérieurs de 7 Km de rayon centrés sur : - OUED SEGUIN : 361059N 0062340E - AIN M'LILA : 360218N 0063432E et par deux droites tangentes à ces deux cercles.	<u>FL 85</u> GND	HJ Pénétration soumise à une autorisation préalable délivrée par la tour de contrôle. Fréquences 118.3 Mhz.119.7 Mhz (s) Avions école

Identification, nom et limites latérales 1	Limites supérieures Limites inférieures 2	Observations (Heures d'activité, genre de limitations, nature des dangers, risque d'interception) 3
ZONES REGLEMENTEES (suite)		
DA - R68 AIN ARNAT Segments de droite joignant les points : 362800N 0054300E - 360400N 0054400E 355100N 0051900E - 355600N 0045200E 362600N 0050200E - 362900N 0054300E	<u>FL 105</u> GND	Du lever au coucher du soleil, les vols de nuit sont annoncés par NOTAM. Pénétration des aéronefs civils soumise à une autorisation de la tour de contrôle. Fréquence 119.7 Mhz Ecole entraînements Hélicoptères
DA - R72A TIARET Deux zones délimitées par : (a) 352900N 0004100E - 352000N 0010600E 350500N 0010800E - 350700N 0003900E 352900N 0004100E (b) 345700N 0015600E - 343100N 0015200E 341100N 0013400E - 345200N 0013300E 345700N 0015600E	<u>FL 225</u> GND	0700 / 1500 excepté les Jeudis, Vendredis et jours fériés. Pénétration soumise à une autorisation de la Tour de contrôle. Fréquences 118.1 Mhz, 119.7 Mhz (s)
DA - R75 GHRISS Cercle de 15 NM de rayon centré sur : 351300N - 0000900E et limité à l'ouest par un segment de droite joignant les points: 352600N 0000400E - 345700N 0000400E	<u>3015 M</u> GND	0700 / 1500 excepté les Jeudis, Vendredis et jours fériés. Pénétration soumise à une autorisation de la tour de contrôle fréquence 119.7 Mhz
DA- R77 OUM EL BOUAGHI Segments de droite joignant les points : (A) 35 09 10N 007 45 24E - (B) 34 47 32N 007 15 06E (C) 34 44 35N 008 02 30E - (D) 34 15 18N 007 15 00E	Annoncée par NOTAM	Activité annoncée par NOTAM
DA - R78 ECH CHELIFF Segments de droite joignant les points : 362730N 0012600E - 361500N 0014800E 360300N 0014800E - 355729N 0005500E 361500N 0005500E - 362730N 0012600E	<u>FL 70</u> GND	H 24 Pénétration soumise à une autorisation de la tour de contrôle. Fréquence 119.0 Mhz Exercices aériens Vols Hélicoptères
DA - R81 EL MALAH Quadrilatéral délimité par les points suivants : Ain El Arbaa 352400N 0005300W - Sidi Boumediene 352130N 0005320W - Chabat El Ham 352000N 0010800W - El Malah 352330N 0010520W.	<u>3000 ft QNH</u> <u>1500 ft QNH</u>	Du lever au coucher du soleil (dépôt de plan de vol obligatoire) réservée à l'aéro-club d'ORAN
DA - R84 CHERAGA Segments de droite joignant les points : 364930N 0025040E - 364925N 0025710E 364510N 0025920E - 364425N 0025040E 364930N 0025040E.	<u>FL 40</u> GND / MSL	H 24 Exercices Aériens
DA - R84A BOUFARIK Segments de droite joignant les points : 364005N 0024935E - 363950N 0025740E 363745N 0030020E - 363400N 0025648E 363445N 0024035E - 364005N 0024935E	<u>2500 ft</u> GND	H 24 Exercices Aériens
DA - R84B BOUFARIK Segments de droite joignant les points : 363400N 0025648E - 363145N 0024035E 362550N 0024745E - 363400N 0025648E	<u>FL 50</u> GND	H 24 Exercices Aériens

Identification, nom et limites latérales	Limites supérieures Limites inférieures	Observations (Heures d'activité, genre de limitations, nature des dangers, risque d'interception)
1	2	3
ZONES DANGEREUSES (suite)		
DA - D71 Segments de droite joignant les points : 3548N 00013 W - 3550N 00013 W 3550N 00019 W - 3548N 00019 W	<u>800 m</u> GND	H24 Combustion de GAZ
DA - D74A TAFARAOUI Segments de droite joignant les points : 353418N 0003243 W - 353141N 0003750 W 351319N 0005853 W - 345418N 0010207 W 344000N 0003700 W - 344000N 0000407 E 350141N 0000407 E - 351408N 0001434 W 352158N 0000407 E - 353528N 0000407 E 353858N 0002108 W - 353418N 0003243 W	<u>FL 295 inclus</u> GND	
DA - D74B TAFARAOUI Segments de droite joignant les points : 351319N 0005853 W - 350238N 0011124 W 345418N 0010207 W - 351319N 0005853 W	<u>FL 295 inclus</u> 9000 ft QNH	
DA - D74C TAFARAOUI Segments de droite joignant les points : 350141N 0000407 E - 351409N 0001434 W 352158N 0000407 E - 350141N 0000407 E	<u>FL 295 inclus</u> 8000ft QNH	H 24 Exercices Aériens
DA - D76 Segments de droite joignant les points : 364300N 0021500E - 364300N 0023900E 370300N 0023900E - 370300N 0021500E 364300N 0021500E	<u>3000 Ft</u> MSL	H 24 Exercices Aériens
DA - D79 AIN OUSSERA Segments de droite joignant les points : 351315N 0033400E - 351315N 0035500E 350210N 0035500E - 350210N 0033400E	<u>UNL</u> Sol	H 24 Exercices Aériens
DA - D82 HASSI BAHBAH Segments de droite joignant les points : 350400N 0022200E - 350400N 0030200E 344000N 0030200E - 344000N 0022200E 350400N 0022200E ensuite le tracé de la zone DA - P51 jusqu'au point 350400N 0024900E	<u>UNL</u> Sol	Activité annoncée par NOTAM Durant l'activité le tracé de la route ATS domestique MOS - TRB - TGU - HME sera interdit et remplacé par : MOS - BAY - GHA - OUR - HME. Exercices de tirs
DA - D 85 TAMANRASSET Segment de droite joignant les points : 231248N 0050655E - 232331N 0050143E 231553N 0045302E - 230749N 0045915E	<u>FL 295</u> GND	Activité annoncée par NOTAM Exercice Aériens.
DA- D53 A OUM EL BOUAGHI Deux arc de cercles de rayon 20 et 43Km centrés sur l'ARP (35 52 39N 007 15 25E) d'Oum El Bouaghi délimités de part et d'autre par QDR 20° et 350°, segments de droites Joignant les points A-C et B-D : (A) 36 03 17N 007 13 06E (B) 36 02 49N 007 19 58E (C) 36 15 30,92N 007 10 25.71E (D) 36 14 28N 007 25 14.37E	<u>UNL</u> GND	H 24
DA- D53 B OUM EL BOUAGHI Deux arc de cercles de rayon 20 et 45Km centrés sur l'ARP (35 52 39N 007 15 25E) d'Oum El Bouaghi délimités de part et d'autre par QDR 40° et 70°, segments de droites joignant les points A-C et B-D : (A) 36 00 56N 007 23 58E (B) 35 56 20N 007 25 55E (C) 36 11 18N 007 34 43E (D) 36 00 56N 007 43 34E	<u>UNL</u> GND	H 24

Identification, nom et limites latérales	<u>Limites supérieures</u> <u>Limites inférieures</u>	Observations (Heures d'activité, genre de limitations, nature des dangers, risque d'interception)
1	2	3
ZONES DANGEREUSES (suite)		
DA- D53 C OUM EL BOUAGHI Deux arcs de cercles de rayon 55 et 80Km centrés sur l'ARP (35 52 39N 007 15 25E) d'Oum El Bouaghi délimités de part et d'autre par QDR 55° et 75°, segments de droites joignant les points A-C et B-D : (A) 36 09 41N 007 45 30E (B) 36 00 20N 007 50 51E (C) 36 17 26N 007 59 12E (D) 36 03 50N 008 06 59E	<u>UNL</u> GND	H 24
DA- D53 D OUM EL BOUAGHI Deux arcs de cercles de rayon 55 et 80Km centrés sur l'ARP (35 52 39N 007 15 25E) d'Oum El Bouaghi délimités de part et d'autre par QDR 85° et 105°, segments de droites joignant les points A-C et B-D : (A) 35 55 14.30N 007 51 56.31E (B) 35 44 57.82N 007 50 47.44E (C) 35 58 24.89N 008 08 32.76E (D) 35 41 28.16N 008 06 51.05E	<u>UNL</u> GND	H 24
DA- D55 OUM EL BOUAGHI Deux arcs de cercles de rayon 20 et 45Km centrés sur l'ARP (35 52 39N 007 15 25E) d'Oum El Bouaghi délimités de part et d'autre par QDR 90° et 130°, segments de droites joignant les points A-C et B-D : (A) 35 52 38N 007 28 42E (B) 35 45 42N 007 26 35E (C) 35 52 35N 007 45 19E (D) 35 38 59N 007 38 15E	<u>FL 280</u> GND	H 24
DA- D56 OUM EL BOUAGHI segments de droites joignant les points (A) 35 45 40N 007 05 55E (B) 35 40 10N 008 46 30E (C) 35 35 05N 007 14 40E (D) 35 29 40N 008 55 50E	<u>FL 100</u> GND	H 24
DA- D59 OUM EL BOUAGHI Deux arcs de cercles de rayon 45 et 85Km centrés sur l'ARP (35 52 39N 007 15 25E) d'Oum El Bouaghi délimités de part et d'autre par QDR 173° et 196°, segments de droites joignant les points A-C et B-D : (A) 35 29 08N 007 07 43E (B) 35 28 30N 007 19 02E (C) 35 08 27N 007 00 00E (D) 35 07 01N 007 22 14E	<u>UNL</u> GND	H 24
DA- D86 ANNABA Deux arcs de cercles de rayon 80 et 90Km centrés sur le point : 364900N 0074800E délimités de part et d'autre par QDR 290° et 330°, segments de droites joignant les points A-C et B-D : (A) 37 00 04.83N 007 09 55.56E (B) 37 17 03.41N 007 27 42.21E (C) 37 05 37.25N 008 50 51.26E (D) 37 31 05.12N 007 12 30.49E	<u>FL 200</u> MSL	H 24
DA- D87 ANNABA Segments de droite formant un triangle, joignant les points : (A) 37 21 47N 007 51 59E (B) 37 47 50.28N 008 21 53.78E (C) 36 57 50.75N 008 37 46.26E	<u>FL 200</u> MSL	H 24

Annexe 4 : Liste des Plate Forme Pétrolières

Nom de la plate Forme	Latitude	Longitude
402D	30.98	9.20
AB BISSA	31.33	5.23
ABKI	31.16	9.09
AINI	29.90	7.80
ALB	30.97	8.81
ALRAR	28.64	9.85
AMZ	29.35	1.46
AZRAFIL	20.83	0.58
BJI	29.25	1.17
BLR2	28.91	0.01
BORMA	31.58	9.13
BOU2	28.46	6.24
BRN	31.29	8.54
BRS3	32.48	6.82
BRS4	32.46	6.71
BRSE-2	31.12	8.58
BSF	31.17	8.61
BTA	27.89	1.82
CGL	30.92	8.18
DAD	31.67	6.99
DBD	30.18	9.38
DDNI	34.97	7.93
DIMW	28.98	9.05
DIMW1	28.88	9.18
DJBA1	26.42	2.84
DKR1	32.48	6.20
DKRS	32.44	6.16
DTS1	26.40	2.33
EAF	30.13	7.01
ECF1	29.36	1.23
EGB1	26.17	0.67
EGS1	31.85	9.13
EKT	30.48	8.10
ELG	31.00	5.75
EME2	30.20	8.15
FDH1	28.12	1.22
GBR	28.73	8.88
GMA1	32.41	5.91
GST	30.51	6.46
GTFT	28.41	7.57

Nom de la plate forme	Latitude	Longitude
HBBC	31.01	8.21
HBG1	28.69	6.50
HDK	28.29	-1.81
HEK1	34.51	7.83
HMR	29.23	6.49
KBG	29.14	2.21
KCHIBA	29.14	2.20
KP410	32.63	3.08
LTC1	27.82	0.24
MLN	30.35	7.85
MLSE-1	30.15	7.95
NAF18	28.14	0.54
NAR08	26.42	2.84
NAR18	28.69	-1.11
OLM	28.67	0.17
ORD1	30.64	8.13
REB	31.39	6.95
REG3D	28.10	2.10
REG9	28.48	2.10
RERN-1	31.43	8.86
RHN	29.81	6.71
RKF	30.60	8.26
SEM-1	32.34	7.67
SMR-1	32.29	7.56
SMRE-1	32.27	7.73
STAH	28.91	9.76
T210	29.33	9.55
TCN1	26.47	2.20
TEG	28.49	2.49
TEG-0	28.30	2.52
TFR	27.94	7.65
TML	29.13	8.89

Annexe 5 : Sectorisation Proposée :

Secteur Djanet :

Segment de droite joignant les points suivants :

260000N 061624E

260000N090410E, puis suivez la frontière avec la Libye jusqu'à

223800N 0103000E

205800N 0074200E

Secteur Tamanrasset :

200700N 0063600E

190009N 0033251E, suivez la frontière avec le Mali, Niger jusqu'à 204419N 0014928E

232826N 0014029E

233032N 0072020E

Secteur Adrar :

Segment de droite joignant les points suivants :

291500N0030659E

291500N 0012047E

234000N 0024400W

22800N 0010300W

205600N 001100 E

204419N 00149228 E au long des frontières avec NIAMEY

Secteur Insalah :

Segment de droite joignant les points suivants :

283000N0012845E

283000N0042827E Jusqu' :

245722N0071105E

Secteur Tindouf :

Segment de droite joignant les points suivants :

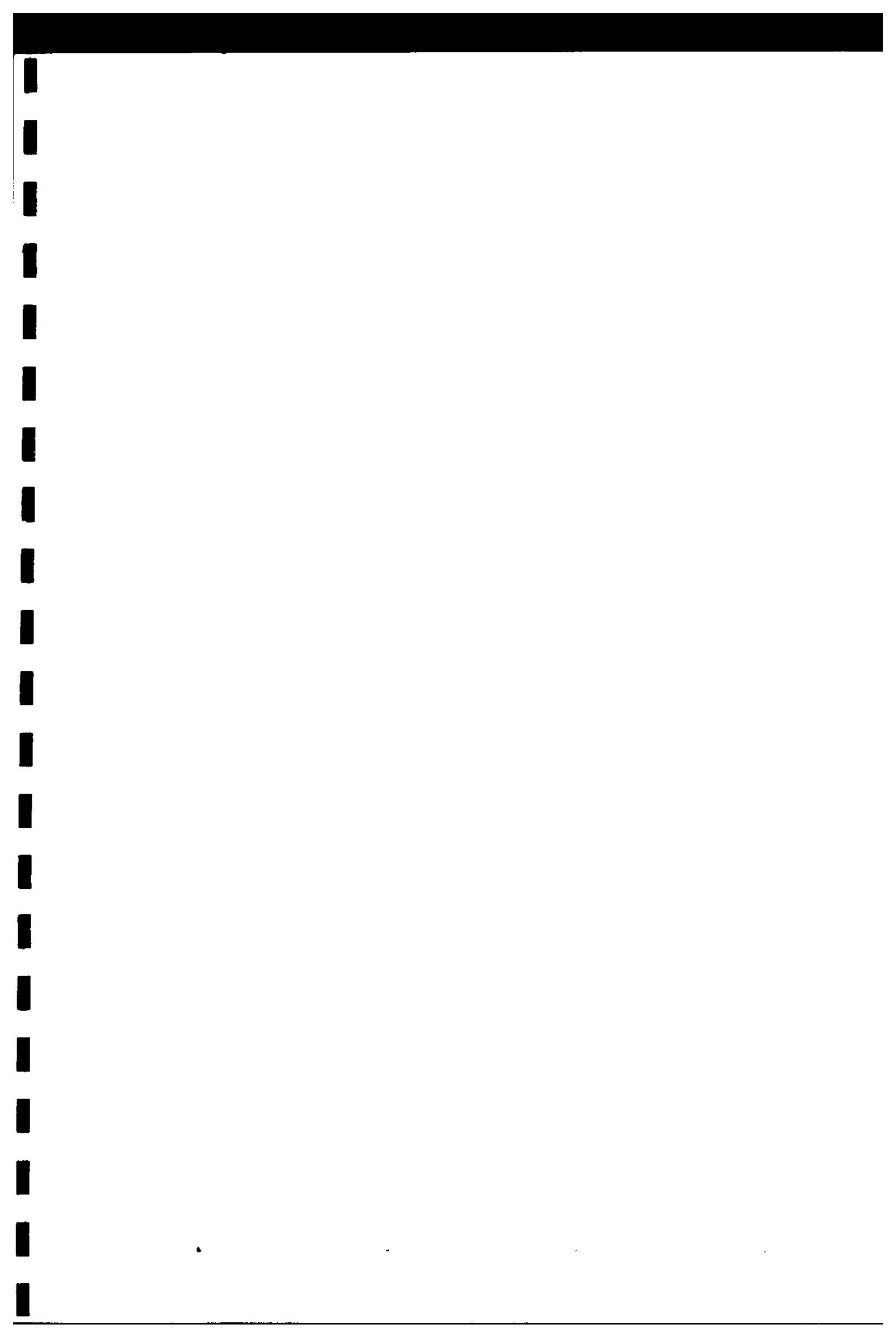
291500N 0030659E

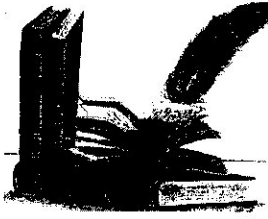
234000N0024400W

250539N 0050004W

suivez la frontière avec le Mali, Mauritanie, Sahara Occidental, Maroc jusqu'à

260700N0063700E





BIBLIOGRAPHIE



- 1) DOC OACI 4444 : Gestion du trafic Aérien, Quatorzième édition.
- 2) Annexe 11 : Service de la Circulation Aérienne, Treizième édition juillet 2001
- 3) AIP Algérie, Amendement 2008
- 4) Annexes et Doc OACI.
- 5) Etude de l'espace aérien Algerien.JTA et Northrop Grumun .juin 2003
- 6) DOC OACI 9426 : Manuel de planification des services de la circulation
Aérienne, premières édition.
- 7) ENNA, rapport d'activités, année 2010.
- 8) ENNA, bulletin des statistiques, année 2010
- 9) Carte de croisière Algérie
- 10)Thèse Ingénieur Exploitation .Encadré par Dr A .BENKHEDA, « Etude des
mesures de régulation en fonction de la charge des secteurs de contrôle a la FIR
D'ALGER ».réalisé par Melle DOKMANE AMINA SARA année 2010



Sites Internet :

www.enna.dz

www.sia-enna.dz

www.icao.int