

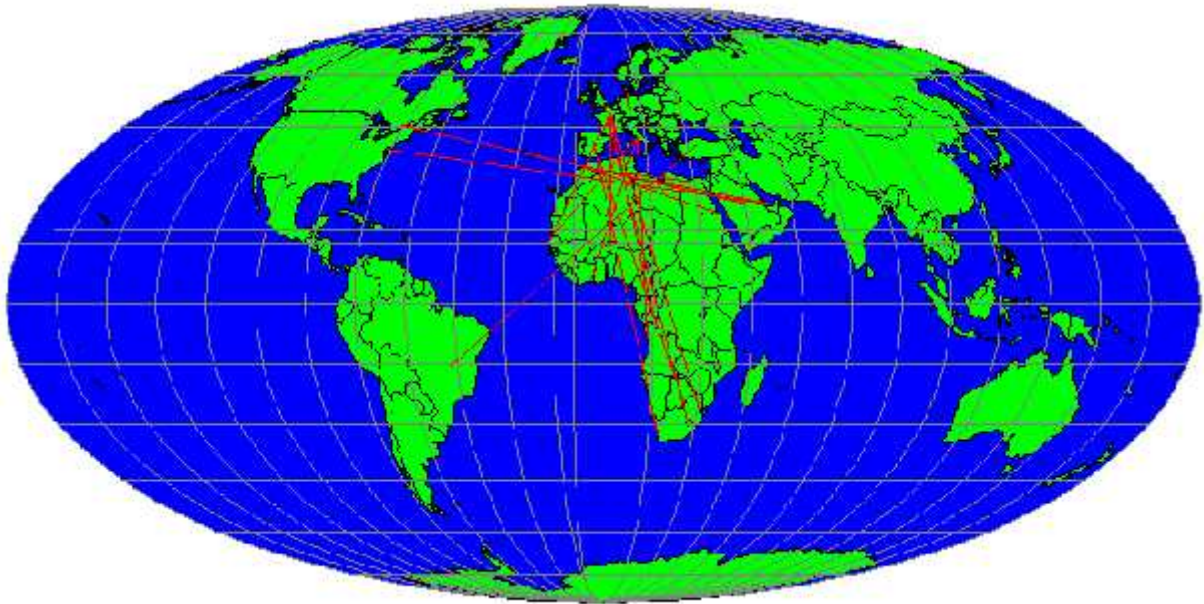
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA

Faculté des Sciences de l'Ingénieur

Département d'Aéronautique

Option : Opérations aériennes

Resectorisation de l'espace aérien Algérien et amélioration du réseau de route



Réalisé par :

M^{elle} EL FEKAIR Hadia

M^{elle} ZITOUNI Nesrine

Encadré par :

Mr REKKAA Mohamed Lamine

Mr DRIOUECHE Mouloud

PROMOTION: 2007 – 2008

Remerciements

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à toute personne qui nous a aidé à réaliser notre projet de fin d'étude.

✚ *Notre promoteur, Monsieur REKKAA Mohamed Lamine pour son aide et sa patience.*

✚ *Notre co-promoteur, Monsieur DRIOUECHE Mouloud, chef du Département de la Navigation Aérienne.*

✚ *Monsieur BELLOULOU Rafik, directeur adjoint de la Direction d'Exploitation de la Navigation Aérienne.*

✚ *Monsieur GUELMAOUI,*

On remerci également tous qui nous ont aidé de près ou de loin au département de Blida et a l'ENNA.

Dédicaces

*On dedie notre travail à nos deux fammilles, amies et
collégués.*

Pour la chère petite Imene.

Liste des Figures

Figure2.1 : Organisation de l'espace Aérien.....	23
Figure2-2 : Niveaux de Croisières.....	26
Figure3-1 : Sectorisation actuelle	35
Figure3-2 : CTA.....	36
Figure3-3 : Les Espaces Restreints en Algérie.....	38
Figure3-4 : Réseau de Route.....	40
Figure3-5 : Carte de l'espace aérien RVSM en Algérie.....	42
Figure3-6 : Couverture VHF actuelle.....	43
Figure3-7 : Couverture des Stations VOR.....	45
Figure3-8 : L'emplacement des Aides de navigation.....	46
Figure3-9 : Radar primaire/secondaire de surveillance.....	48
Figure3-10 : Couverture Radar actuelle.....	49
Figure3-11 : Système TRAFCA.....	51
Figure3.12 : Centre de Contrôle Aérien Algérien.....	52
Figure3.13 : Tour de Contrôle de Hassi Messaoud.....	53
Figure3-14 :L'emplacement des Aérodomes.....	53
Figure3-15 : Couverture VHF des FIRs Nord et Sud.....	55
Figure3-16 : Stations VHF de la FIR Nord.....	57
Figure3-17 : Stations VHF de la FIR Sud.....	58
Figure3-18 : Stations VSAT Nord et Sud.....	60
Figure3-19 : Stations Radar du Nord.....	62
Figure3-20 : Stations Radar du Sud.....	63
Figure5-1 : Réseau de Route.....	78
Figure5-2 : Liaisons Europe Afrique Ouest, Europe Afrique Est et des liaisons Amérique moyent-orient.....	80
Figure5-3 : Liaisons Europe Afrique Ouest, Europe Afrique Est et des liaisons Amérique moyent-orient.....	81
Figure5-4 : Nouvelle route Ibiza Tiaret.....	83
Figure5-5 : Route Zemmouri, Boussaâda et Bordj Omar Driss.....	85
Figure5-6 : Route ARIAM, El-Goléa, Bordj Omar Driss et Zarzaitine	87
Figure5-7 : Réseau de Route Amélioré.....	88
Figure6-1	91
Figure6-2	92
Figure6-3	92
Figure6-4	93
Figure6-5 : VOR/DME BSA.....	93
Figure6-6 : VOR/DME TIM.....	94
Figure6-7 : l'aérodrome de Bejaia.....	95
Figure6-8 : Division des FIR.....	97
Figure6-9 : Division des FIR avec Couverture Radar.....	97
Figure6-10 : Secteurs Supérieurs Proposées Sans Couverture Radar.....	99
Figure6-11 Secteurs Supérieurs Proposées avec Couverture Radar.....	100
Figure6-12 : Secteurs Supérieurs Proposées Sans Couverture Radar.....	101
Figure6-13 Secteurs Supérieurs Proposées avec Couverture Radar.....	102
Figure6-14 : Secteurs Supérieurs de la FIR Nord sans couverture radar.....	103
Figure6-15 : Secteurs Supérieurs de la FIR Nord avec couverture radar.....	103

Figure6-16: Secteur Supérieur Centre avec Couverture Radar.....	104
Figure 6-17: Secteur Supérieur Nord Est avec Couverture Radar.....	105
Figure6-18: Secteur Supérieur Nord Ouest avec Couverture Radar.....	106
Figure6-19: Secteur Supérieur Sud Ouest avec Couverture Radar.....	107
Figure6-20: Secteur Supérieur Sud Centre avec Couverture Radar.....	108
Figure6-21: Secteur Supérieur Sud Est avec Couverture Radar.....	109
Figure6-22: Secteur Supérieur de la FIR Sud sans couverture radar.....	110
Figure6-23: Secteur Supérieur de la FIR Sud avec couverture radar.....	110
Figure6-24: Secteur Supérieur Adrar avec Couverture Radar.....	111
Figure6-25: Secteur Supérieur Tamanrasset avec Couverture Radar.....	112
Figure6-26: Secteur Supérieur Djanet avec Couverture Radar.....	113
Figure6-27: Couverture Radar- FL280.....	114
Figure6-28: Secteurs Inférieurs Proposées sans Couverture Radar.....	116
Figure6-29: Secteurs Inférieurs Proposées avec Couverture Radar.....	117
Figure6-30: Secteurs Inférieurs Proposées Sans Couverture Radar.....	118
Figure6-31: Secteurs Inférieurs Proposées avec Couverture Radar.....	119
Figure6-32: Secteurs Inférieurs de la FIR Nord sans couverture radar.....	120
Figure6-33: Secteurs Inférieurs de la FIR Nord avec couverture radar.....	120
Figure6-34: Secteur Inférieur Centre avec Couverture Radar.....	121
Figure6-35: Secteur Inférieur Nord Est avec Couverture Radar.....	122
Figure6-36: Secteur Inférieur Nord Ouest avec Couverture Radar.....	123
Figure6-37: Secteur Inférieur Sud Ouest avec Couverture Radar.....	124
Figure6-38: Secteur Inférieur Sud Centre avec Couverture Radar.....	125
Figure6-39: Secteur Inférieur Sud Est avec Couverture Radar.....	126
Figure6-40: Secteurs Inférieurs de la FIR Sud Sans couverture radar.....	127
Figure6-41: Secteurs Inférieurs de la FIR Sud avec couverture radar.....	127
Figure6-42: Secteur Inférieur Adrar avec Couverture Radar.....	128
Figure6-43: Secteur Inférieur Tamanrasset avec Couverture Rada.....	129
Figure6-44: Secteur Inférieur Djanet avec Couverture Radar.....	130
Figure 6-45 : Couverture Radar- FL100.....	131

Liste des Tableaux

Tableau2-1 : Classification des Espaces Aérien.....	24
Tableau2-2 : Type d’RNP.....	29
Tableau3-1 : Classification des secteurs en Algérie.....	34
Tableau3-2 : Approches.....	36
Tableau 3-3 : L’emplacement des Radar en Algérie.....	47
Tableau 3-4 :L’emplacement des nouvelles stations VHF.....	56
Tableau 3-5 : L’emplacement des nouvelles stations VSAT.....	59
Tableau 3-6 : Nouvelles stations radars de la FIR Nord	61
Tableau 3-7 : Emplacement de l’ADS/B	64
Tableau 4-1 : Evolution du Trafic Aérodrôme 1998-2007.....	67
Tableau 4-2 : Détail du Trafic Aérodrôme 2007.....	69
Tableau 4-3 : Evolution du Trafic de Route 1994-2007.....	73
Tableau 4-4 : Evolution de Trafic Par Secteur 2002- 2007.....	75
Tableau 4-5 : Prévission de Trafic Route.....	76
Tableau 5-1 : Route UA293.....	82

Sommaire

Introduction	13
---------------------------	-----------

Chapitre 1: Présentation de l'Entreprise

1.1 Historique.....	15
I.2 Présentation de l'ENNA	15
1.3 Les missions de l'ENNA.....	16
1.4 Organisation	16
1.5 Principaux projets de L'ENNA.....	18

Chapitre 2: Généralités sur les Espaces Aérien

2.0 Introduction	21
2.1 Organisation de l'espace aérien	21
2.1.1 Les types de vols	21
2.2 Division de l'espace aérien	21
2.2.1 Espace aérien contrôlé.....	21
2.2.1 Espace aérien non contrôlé.....	22
2.3 Classification des espaces aériens	23
2.4 Les services de la circulation aérienne	25
2.4.1 Division des services de la circulation aérienne.....	25
2.4.1.1 <i>Le service du contrôle de la circulation aérienne</i>	25
2.4.1.2 <i>Le service d'information de vol</i>	25
2.4.1.3 <i>Le service d'alerte</i>	26
2.5 Optimisation de l'espace aérien	26
2.5.1 RVSM (Minimum Réduit de Séparation verticale).....	26
2.5.1.1 <i>Niveaux de croisière RVSM</i>	26
2.5.1.2 <i>La transition RVSM</i>	27
2.5.1.3 <i>Les avantages de la mise en oeuvre du RVSM</i>	27
2.5.2 RNAV (Area Navigation System) Système de navigation de surface	27
2.5.2.1 <i>Avantages</i>	27
2.5.3 Système de qualité de navigation requise (RNP)	28
2.5.3.1 <i>Type RNP</i>	28

2.6 Sectorisation.....	29
2.6.1 Critères qualitatifs	30
2.6.2 Critères quantitatifs	30
2.7 Capacité d'un secteur	30
2.8 Les phases de traitement des vols au sein d'un secteur	31
2.9 Contraintes de Sectorisation.....	31

Chapitre 3 : Situation Actuelle en Algérie

3.1 Espace aérien	34
3.1.1 Généralités.....	34
3.1.2 Division de l'espace aérien Algérien	34
3.1.3 Approches.....	36
3.1.4 Zones a statue particulier.....	37
3.1.4.1 Zones interdites (P)	37
3.1.4.2 Zones réglementées (R)	37
3.1.4.3 Zones dangereuses (D).....	37
3.2 Réseau de route	39
3.2.1 Routes ATS domestiques	39
3.2.2 Routes ATS	39
3.2.3 Routes RNAV	39
3.3 Mise en Oeuvre du RVSM, RNP, RNAV en Algérie	41
3.3.1 Mise en Œuvre du RVSM en Algérie	41
3.3.2 Mise en Œuvre du RNP en Algérie	41
3.3.3 Mise en Œuvre du RNAV en Algérie	41
3.4 Moyens de Communication, Navigation, Surveillance	43
3.4.1 Communication	43
3.4.1.1 Couverture VHF/HF	43
3.4.1.2 CPDLC (Controller Pilot Data Link Communications)	44
3.4.1.3 Réseau service fixe de télécommunication aéronautique (RSFTA)	44
3.4.2 Navigation	44
3.4.3 Surveillance	47
3.4.3.1 Couverture Radar.....	47
3.4.3.1.1 Fourniture du service Radar	48

3.4.3.2 ADS/C.....	50
3.4.3.3 Système TRAFCA (<i>Traitement Automatique des Fonctions de la circulation aérienne</i>).....	50
3.5 Organismes de contrôle	51
3.5.1 ACC.....	51
3.5.2 Contrôle d'approche	52
3.5.3 Contrôle d'aérodrome	52
3.6 Projet de Développement et Gestion de l'Espace Aérien PDGEA	54
3.6.1 Introduction	54
3.6.2 Communication, Navigation, Surveillance	54
3.6.2.1 <i>Communication</i>	54
3.6.2.1.1 <i>Couverture VHF/HF</i>	54
3.6.2.2 <i>Navigation</i>	61
3.6.2.3 <i>Surveillance</i>	61
3.6.2.3.1 <i>Radar</i>	61
3.7 Nouveau CCR.....	64
 <u>Chapitre 4: Analyse du Trafic</u>	
4.0 Introduction	66
4.1 Evolution du trafic aéroports (1998-2007)	66
4.1.1 Récapitulatif du trafic aéroport : (Année 2007)	68
4.2 Evolution du trafic de route de 1994 à 2007	73
4.2.1 Survol avec escale	73
4.2.2 Survol sans escale.....	73
4.2.3 Trafic par Secteur de 2002 à 2007	74
4.3 Prévision de trafic	76
4.3.1 Prévision de trafic route	76
 <u>Chapitre 5: Amélioration du Réseau de Route</u>	
5.0 Introduction	78
5.1 Objectif.....	79
5.2 Les critères d'amélioration de réseau de route	79

5.3 Amélioration	79
5.3.1 Hypothèses de travail	82
5.3.2 Améliorations proposées	82

Chapitre 6: Sectorisation de L'espace Aérien

6.0 Introduction	90
6.1 Augmentation de la capacité	90
6.2 Quantification de la capacité.....	90
6.3 Critère de re-sectorisation de l'espace aérien.....	91
6.4 Hypothèses d'une nouvelle sectorisation.....	96
6.5 Sectorisation proposée	96
6.5.1 Sectorisation de l'Espace Supérieur proposée	98
6.5.1.1 <i>FIR Nord Supérieur (Alger)</i>	103
6.5.1.1.1 <i>Secteur Supérieur Centre</i>	104
6.5.1.1.2 <i>Secteur Supérieur Nord/Est (Constantine)</i>	105
6.5.1.1.3 <i>Secteur Supérieur Nord/Ouest (Oran)</i>	106
6.5.1.1.4 <i>Secteur Supérieur Sud/Ouest (Bayadh)</i>	107
6.5.1.1.5 <i>Secteur Supérieur Sud/Centre (Ghardaïa)</i>	108
6.5.1.1.6 <i>Secteur Supérieur Sud/Est (El Oued)</i>	109
6.5.1.2 <i>FIR Sud Supérieur (Tamanrasset)</i>	110
6.5.1.2.1 <i>Secteur Supérieur Adrar</i>	111
6.5.1.2.2 <i>Secteur Supérieur Tamanrasset</i>	112
6.5.1.2.3 <i>Secteur Supérieur Djanet</i>	113
6.5.2 Sectorisation Espace Inférieur proposée	115
6.5.2.1 <i>FIR Nord Inférieur (Alger)</i>	120
6.5.2.1.1 <i>Secteur Inférieur Centre</i>	121
6.5.2.1.2 <i>Secteur Inférieur Nord/Est (Constantine)</i>	122
6.5.2.1.3 <i>Secteur Inférieur Nord/Ouest (Oran)</i>	123
6.5.2.1.4 <i>Secteur Inférieur Sud/Ouest (Bayadh)</i>	124
6.5.2.1.5 <i>Secteur Inférieur Sud/Centre (Ghardaïa)</i>	125
6.5.2.1.6 <i>Secteur Inférieur Sud/Est (El Oued)</i>	126
6.5.2.2 <i>FIR Sud Inférieur (Tamanrasset)</i>	127
6.5.2.2.1 <i>Secteur Inférieur Adrar</i>	128
6.5.2.2.2 <i>Secteur Inférieur Tamanrasset</i>	129
6.5.2.2.3 <i>Secteur Inférieur Djanet</i>	130
6.6 Classification actuelle des espaces	132

6.6.1 Classification des secteurs inférieurs proposée	132
6.6.2 Classification des secteurs supérieurs proposée	133
6.6.3 CTA de Tamanrasset	133
Conclusion.....	134
Glossaire.....	135
Bibliographie	137
Annexes	138

Résumé

D'après les analyses 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 confronté aux problèmes posées par la densification du trafic, l'Algérie a mis en place tout 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 recommandé par l'OACI tel que le la RNAV, la RNP et le RVSM. Sans oublier le Projet PDGEA qui vise a amélioré la disponibilité de ces moyens (Moyen CNS) 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 du réseau de route s'est avérée nécessaire dans le but d'assurer un niveau élevé de sécurité des aéronefs et une meilleurs flexibilité de cet espace.

Notre mémoire décrit l'actuelle situation de l'espace aérien Algérien, l'évolution du trafic aérien en FIR Alger, les modifications portées sur le réseau de route et enfin la re-sectorisation de l'espace aérien.

Summary

According to the analyses and previsions realized this last years, we have fined that the Algerian air space becomes saturated, to avoid this problems Algeria have employed all necessaries means to unproved the capacity of the air space and adopted a new concept, like RNAV, RNP and RVSM without forget the project of PDGEA whose intend to get better the availability of this means on the totality of the FIR and the creation of the new CCR in Tamanrasset.

To realize this investisement, a new division of air space and modification of road network is necessary to assure a high level of security and flexibility of air space.

Our project describes the present situation of air space, modification of road network and at last the new division of air space.

تلخيص

عن طريق التحاليل و التنبؤات الأخيرة, لاحظنا أن المجال الجوي الجزائري أصبح أكثر ازدحاما لأجل تحسين ه لتطوير قدرة المجال الجوي المراقبة بالرادار, و المراقبة الأوتوماتيكي الجديدة, دون نسيان مخطط تطوير و تسيير المجال الجوي الجزائري الذي يطمح إلى تحسين و فرة ه

لأجل تحقيق ه , أصبح من الضروري انجاز تقطيع جديد و تغيير شبكة الطرق الحالية بهدف ض عالي من الحماية للطائرات و تحسين الحركات الجوية. مذكرتنا تشرح المجال الجوي الجزائري في الوقت الراهن التغييرات المجرات على شبكة الطرق و أخيرا إعادة تقطيع

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 provoque une saturation progressive de l'espace aérien Algérien suite aux évolutions importantes du trafic aérien.

L'Algérie a employé tout les moyens nécessaires pour assurer une meilleur qualité de services aux usagers tel que le contrôle radar, la surveillance ADS/C et elle a essayé d'optimiser l'espace aérien en ajoutant six niveau de vols supplémentaires en espace supérieur en appliquant le RVSM, et l'adoption des nouveaux concepts de navigation comme la RNP et la RNAV.

Suite aux insuffisances constatée sur l'organisation actuelle de l'espace aérien et afin assurer une meilleur flexibilité de l'espace aérien algérien, l'ENNA a lancée 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 à Tamanrasset.

Pour cela, l'amélioration de l'actuel réseau de route et la re-sectorisation de l'espace aérien Algérien est nécessaire, et feras l'objet de notre étude.

Pour bien illustrée ce thème, nous avons procéder d'abord à enrichir nos connaissances par des notions de base qui décrivent l'espace aérien en générale et la capacité des secteurs de contrôle, après on a étudié la situation actuelle en Algérie en matière de : services de circulation, réseau de route, moyens CNS actuels, et Projet PDGEA.

On s'appuyant sur l'existant, on a réalisé une analyse prévisionnel pour mieux faire face aux évolutions du trafic au moment actuel et dans les années a venir.

En fin, à partir des résultats conclus précédemment, on est arrivé à proposer des améliorations du réseau de route et de une nouvelle sectorisation qui permet d'augmenter la capacité de l'espace aérien algérien en assurant un niveau élevé de sécurité et une meilleur flexibilité de cet espace.

Chapitre 1

Présentation de l'Entreprise

1.1 Historique

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

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

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

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

Le 07/05/1983 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).



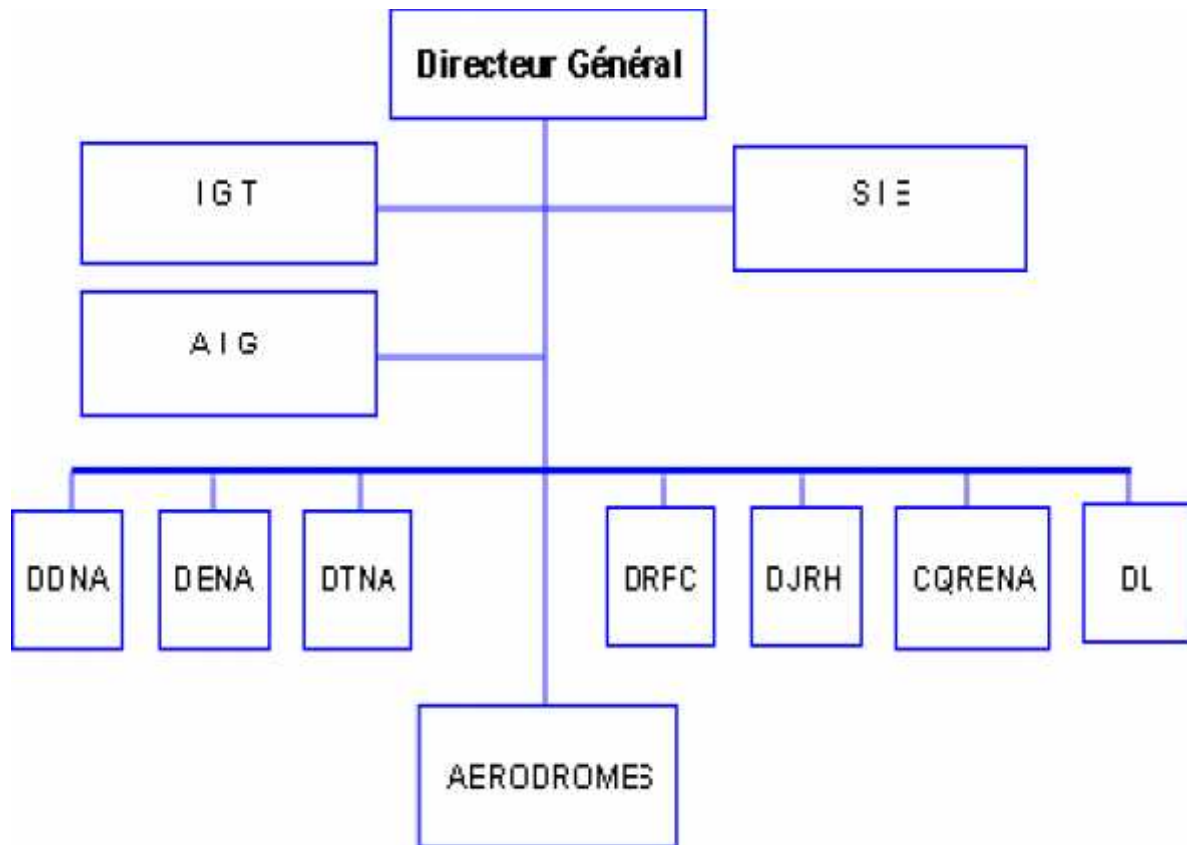
Centre de Contrôle Aérien - Alger

1.3 Les missions de l'ENNA

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

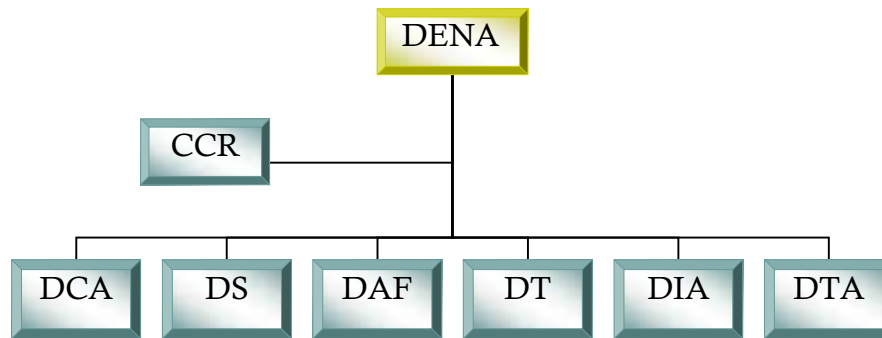
1.4 Organisation

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



DDNA	Direction du Développement de la Navigation Aérienne
DENA	Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne
DTNA	Direction Technique de la Navigation Aérienne
DRFC	Direction des Ressources, des Finances et de la Comptabilité
DJRH	Direction Juridique et des Ressources Humaines
CQRENA	Centre de Qualification, de Recyclage et d'Expérimentation de la Navigation Aérienne
DL	Direction de la Logistique
IGT	Inspection Générale Technique
AIG	Audit Interne de Gestion
SIE	Sûreté Interne de l'Etablissement

AERODROMES	Directions de la Sécurité Aéronautique 25 Aéroports nationaux. 11 Aéroports internationaux
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------



DCA : Département de la Circulation Aérienne

DS : Département Système

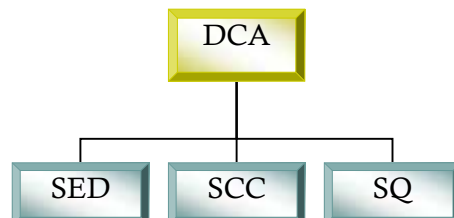
DAF : Département Administration et Finances

DT : Département Technique

DIA : Département Informations Aéronautiques

DT A : Département Télécommunications Aéronautiques

CCR : Centre de Contrôle Régional



SED : Service Etude et Développement

SCC : Service Contrôle et Coordination

SQ : Service Qualification

1.5 Principaux projets de L'ENNA

Projets en cours :

- Plan de Développement de la Gestion de l'Espace Aérien (PDGEA) ;
- 29 ILS / DME ;
- 9 VOR / 4 DME;
- Blocs techniques et tours de contrôle (Alger, Constantine, Ghardaïa, Oran, Tamanrasset)
- Radar de surface pour l'aérodrome d'Alger ;

- 25 PAPI ;
- Centrales électriques (Biskra, El Oued, Oued Samar);
- Hangar de maintenance SSLI ;
- Blocs technique et SSLI, VRD et Clôture (Boussaâda);
- Centrale électrique et distribution d'énergie (Constantine) ;
- Equipements HF (Tamanrasset) ;
- 8 Balisages lumineux ;
- 12 Groupes électrogènes ;
- Projet d'électrification de la nouvelle aéroport d'Alger ;
- 19 Véhicules SSLI ;
- Avion laboratoire;
- Hangar avion laboratoire à Houari Boumediene;
- Banc d'essai de radionavigation ;
- Simulateur Route / Approche;
- Système d'Information de l'Etablissement ;
- Réseaux informatiques ;

Projets livrés :

- Tour mobile ;
- Automatisation AIS ;
- Equipements HF (Alger) ;
- Pupitres et équipements de communication pour les tours de contrôle ;
- Réseaux informatiques ;

Chapitre 2

Généralités Sur les Espaces Aériens

2.0 Introduction

Le monde de l'aviation s'est fortement développé ces dernières années, par conséquent, le trafic aérien est devenu de plus en plus évolutif.

Ces évolutions entraînent une diminution de la capacité des espaces, ce qui représente une menace pour la sécurité. Pour cela chaque état responsable de l'espace aérien au dessus de son territoire doit veiller pour fournir les services de la navigation aérienne et assurer la continuité et l'intégrité des systèmes de navigation dans les limites de la sécurité requise.

2.1 Organisation de l'espace aérien

2.1.1 Les types de vols

- Vols VFR (Visuel Flight Rules) ou régime de vol a vue : C'est un régime de vol qui est soumis à des conditions de météorologie assez bonnes. En général le vol VFR demande une bonne visibilité et des plafonds nuageux assez élevés.
- Vols IFR (Instrument Flight Rules) ou régime de vol aux instruments : Le pilote navigue alors grâce au matériel de radionavigation et n'a donc pas besoin de références visuelles.

2.2 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

2.2.1 Espace aérien contrôlé

L'espace aérien contrôlé est un espace dans lequel les services rendus sont les services de contrôle, d'information de vol et d'alerte.

Cet espace comprend :

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 management 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.

Zones de contrôle (CTR)

Elles englobent les trajectoires initiales et finales avec la piste, en principe un cercle de 5,6 NM centré sur le terrain avec un plafond de 3000 ft MSL ou 1000 ft sol.

Les régions supérieures de contrôle (UTA)

Il s'agit des espaces supérieures contrôlés, la limite inférieure est représentée par la CTA, la supérieure est située au FL 660.

2.2.1 Espace aérien non contrôlé

L'espace aérien non contrôlé est un espace dans lequel les services rendus se limitent aux services d'information de vol et d'alerte. Ils sont de deux types :

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)

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

Ces régions englobent l'espace aérien situé à l'intérieure des limites latérales d'un certain nombre de FIR.

Ce schéma résume ces différents types d'espaces :

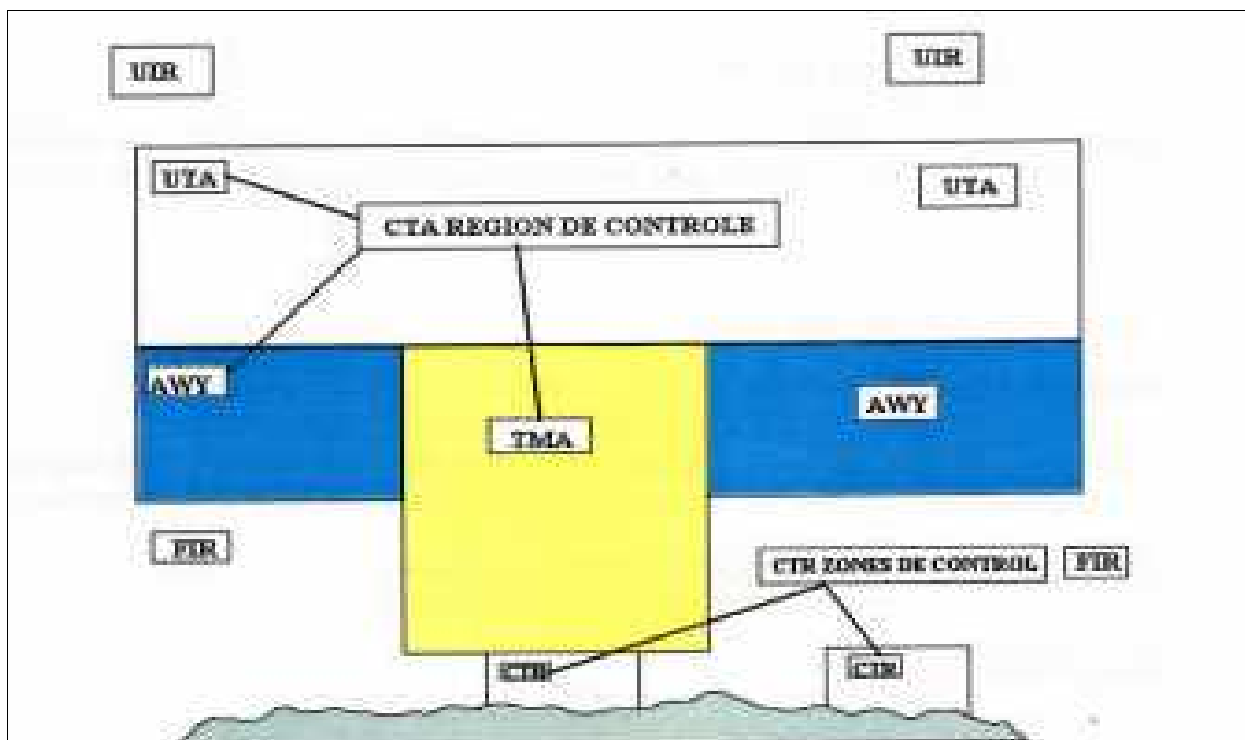


Figure2.1 : Organisation de l'espace Aérien

2.3 Classification des espaces aériens

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 2-1 : Classification des Espaces Aérien

2.4 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.

2.4.1 Division des services de la circulation aérienne

Les services de la circulation aérienne comprennent trois services, définis ci-après.

2.4.1.1 *Le service du contrôle de la circulation aérienne*

Consiste à organiser les flux aériens afin d'assurer la sécurité des vols (en terme 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 :

➤ **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.

➤ **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).

➤ **Contrôle en route**

Le contrôle en route concerne essentiellement le trafic en croisière entre les aérodromes, il est assuré par un centre de contrôle régional (CCR).

2.4.1.2 *Le service d'information de vol*

Consiste à donner tous les avis et renseignements utiles à l'exécution sûre et efficace des vols.

2.4.1.3 Le service d'alerte

Est chargé d'alerter les organes appropriés lorsque des aéronefs ont besoin de l'aide des organismes de recherche et de sauvetage, et de prêter à ces organes le concours nécessaire.

2.5 Optimisation de l'espace aérien

2.5.1 RVSM (Minimum Réduit de Séparation verticale)

Le but de mise en œuvre de le RVSM est de réduire la séparation verticale de 2000 ft à 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, améliorer la flexibilité opérationnelle des organismes de contrôle de circulation aérienne, et assure la gestion du trafic aérien.

2.5.1.1 Niveaux de croisière RVSM

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

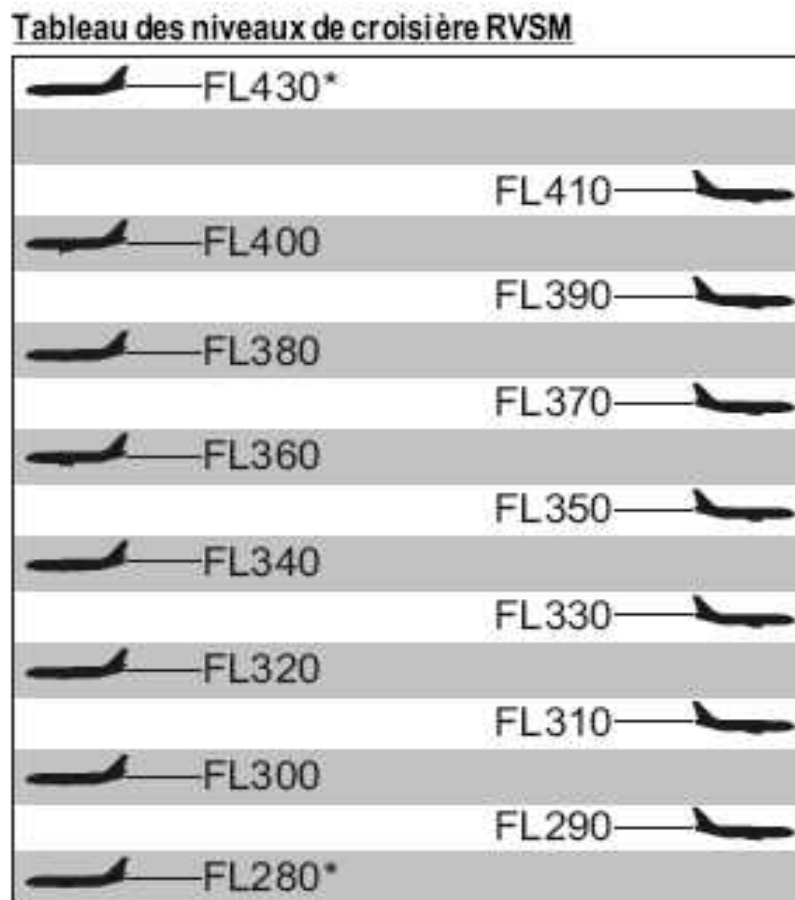


Figure2-2: Niveaux de Croisières

2.5.1.2 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).

2.5.1.3 Les avantages de la mise en oeuvre 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 d'accorder plus de demande pour les 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.

2.5.2 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.

2.5.2.1 Avantages

- Effectuer des vols, voyages sur des distances en ligne droite, navigation directe entre 2 points réduit les temps de vol en raccourcissant les distances.
- Vol vers les destinations, ne sont pas desservies par aides à la navigation.
- Améliorer la flexibilité du contrôle de la circulation aérienne.
- Alléger la charge du travail des contrôleurs aériens.
- Favoriser la sécurité et la résolution des conflits
- Une utilisation optimale de l'espace aérien.

2.5.3 Système de qualité de navigation requise (RNP)

Le concept de RNP concerne la précision de navigation qui doit être maintenue par un aéronef volant à l'intérieur d'un espace aérien ou sur une route particulière. Etant donné que les niveaux de qualité de navigation qui sont requis varient d'un espace à l'autre selon la densité de la circulation et la complexité des routes suivies.

La RNP définit la qualité de navigation requise à l'intérieur d'un espace aérien, elle permet d'espacer plus étroitement les routes, de réduire l'espacement entre les aéronefs, et de réduire la hauteur de franchissement des obstacles sans nécessairement faire intervenir l'ATC.

Une caractéristique essentielle des opérations RNP est la capacité du système de navigation de l'aéronef de surveiller les performances de navigation qu'il atteint et d'informer l'équipage si les limites spécifiées sont dépassées. En d'autres mots, il se surveille lui-même. Il s'agit d'un système RNAV disposant d'un moyen de surveillance des performances et d'alerte embarqué.

Idéalement, un espace aérien devrait avoir un seul type de RNP. Cependant, plusieurs types de RNP peuvent coexister dans un même espace aérien.

La RNP peut s'appliquer du décollage à l'atterrissage, mais le type de RNP exigé dans les différentes phases du vol peut varier, par exemple, le type RNP peut être très exigeant pour le décollage et l'atterrissage, mais moins exigeant pour la croisière.

La RNP caractérise un espace aérien au moyen de l'expression d'une précision de navigation (le type de RNP) à respecter à l'intérieur de cet espace aérien pendant au moins 95% du temps de vol dans cet espace.

Exemple

Conformément aux critères de RNP, l'erreur latérale de tous les aéronefs en espace aérien RNP10 ne doit pas dépasser ± 18.5 km (± 10 NM) pendant 95% de temps de vol.

2.5.3.1 Type RNP

	Précision sur 95% du temps de vols	Description
0,003/z	$\pm 0,003$ NM ($\pm z$ ft)	Etre projeté pour les approches de précision CAT III et atterrissage englobant les conditions d'atterrissage, roulages et décollage (ILS, MLS et GBAS)
0,01/15	$\pm 0,01$ NM (± 15 ft)	Etre projeté pour les approches de précision jusqu'à 100ft DH (ILS, MLS, et GBAS)
0,02/40	$\pm 0,02$ NM (± 40 ft)	Etre projeté pour les approches de précision CAT I jusqu'à 200ft DH (ILS, MLS, et GBAS, SBAS)
0,03/50	$\pm 0,03$ NM (± 50 ft)	Etre projeté pour les approches RNAV/VNAV utilisant le SBAS
0,3/125	$\pm 0,3$ NM (± 125 ft)	Etre projeté pour les approches RNAV/VNAV utilisant les

		données d'entrée Barométrique ou SBAS
0,3	±0,3 NM	Supporter les approches initias/intermédiaire, les approches 2D RNAV être désirer de devenir l'application la plus commune.
0,5	±0,5 NM	Supporter les approches initias/intermédiaire et de départ, utilisée seulement quand le RNP3 ne peut pas atteint (moins d'infrastructure NAVAID) et la RNP1 ne peut pas être accepter (beaucoup d'obstacle dans l'environnement)
1	±1 NM	Supporter les approches d'arrivées, initias/intermédiaire et de départ, aussi envisager pour supporter l'efficacité opérationnelle des routes ATS assimiler a la P-RNAV
4	±4 NM	destinée aux routes ATS et aux architectures d'espace aérien caractérisées par une distance restreinte entre les aides de navigation. Ce type d'RNP est normalement associé a l'espace aérien continentale.
5	±5 NM	Un type intérimaire mis en œuvre en espace aérien ECAC pour permettre la continuité opérationnelle des équipements de navigation existants. Assimiler a la B-RNAV.
10	±10 NM	Correspond à des minimums séparation latérales et longitudinal réduits et a une efficacité opérationnelle accrue dans les régions océaniques et régions éloignés ou a la disponibilité des aides de navigation est limitée.
12,6	±12,6 NM	Correspond a des itinéraires optimise restreints dans des régions a niveau réduit d'installations et services de navigations.
20	±20 NM	Correspond aux possibilités minimales jugées acceptable pour utiliser une route ATS.

Tableau2-2 : Type d'RNP

2.6 Sectorisation

Pour mieux gérer le trafic aérien, l'espace aérien a été devisé en secteur, chaque secteur est affecté par une équipe de contrôleur. 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 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

2.6.1 Critères qualitatifs

Regroupe les facteurs humains. Le facteur principale est le stress, puisque tous les contrôleur non pas la même réaction face au nombreux situations.

2.6.2 Critères quantitatifs

- Charge de conflit
 - Charge de coordination
 - Charge de monitoring
-
- **Charge de résolution des conflits :** quand la distance de séparation entre deux aéronefs risque d'être inférieur à une valeur particulière, le contrôleur doit modifier la route des avions pour éviter ce conflit.
 - **Charge de coordination :** tous les aéronefs qui se trouvent dans un même secteur se communiquent au moyen par 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 celle 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 essaye de déterminer les futur risque de conflit qui peut avoir, cette charge dépend du nombre d'avions.

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

2.7 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 route emprunté 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 ACC, l'espace aérien est divisée en plusieurs volumes élémentaires appelés secteurs de contrôle, le nombre de secteur est alors déterminé par la capacité à gérer un nombre d'avion simultanément, ce volume de trafic 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

2.8 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 suivant 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 1000 ft ou 2000 selon l'espace et l'on se trouve.
-  Espacement latéral (norme radar) ou à l'aide de la séparation stratégique (réseau de route)

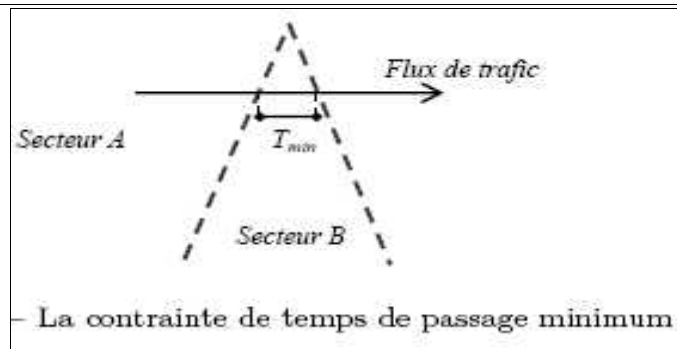
- **Coordination en sortie**

Environ 10 minutes avant la sortie du secteur, les éléments du vol sont transmis. Les éléments du vol suivant sont transmis au contrôleur recevant :

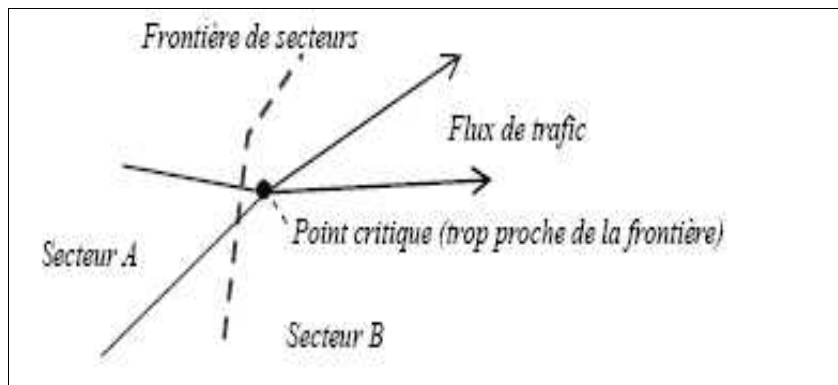
-  Indicatif
-  Niveau de vol
-  Point de sortie et heure estimée a ce point.

2.9 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.

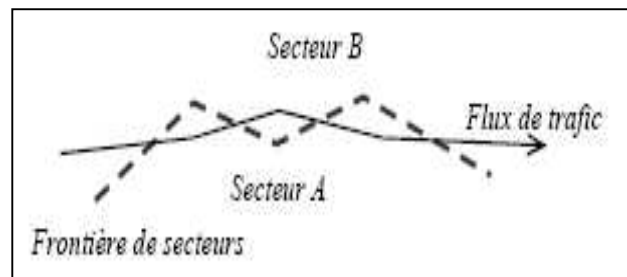


- **Contrainte de distance minimale :** la distance entre un point de croisement des routes et la frontière d'un secteur soit supérieure pour que les contrôleurs auront suffisamment de temps pour résoudre les conflits qui peuvent se produire.



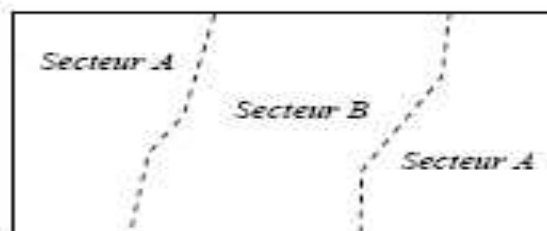
Un point de croisement trop proche de la frontière

Contrainte de convexité au sens des routes : quand un avion vol d'un secteur a l'autre, il passe au moins une fois d'un secteur.



Le secteur A n'est pas convexe au sens des routes

Connexité de secteur : éviter de fragmenter les secteurs, pour que les contrôleurs gèrent correctement les secteurs.



Chapitre 3

Situation Actuelle en Algérie

3.1 Espace aérien

3.1.1 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 méditerrané.

Sa position géographique s'étend de 19°N jusqu'au 39°N de latitude et de 9°W jusqu'au 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.

3.1.2 Division de l'espace aérien Algérien

La FIR d'Alger est divisée en sept secteurs ayant le statut d'espace OACI (voir fig 3.1). Les (07) secteurs de la FIR sont classées comme suit :

- Les (03) secteurs du NORD (NORD/EST, CENTRE et NORD/OUEST) et les (03) secteurs du SUD (SUD/EST, SUD/CENTRE et SUD/OUEST) sont des espaces contrôlés.
- Le secteur SUD/SUD est un espace non contrôlé.

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 3-1: Classification des secteurs en Algérie

(Voir *annexe 1*)

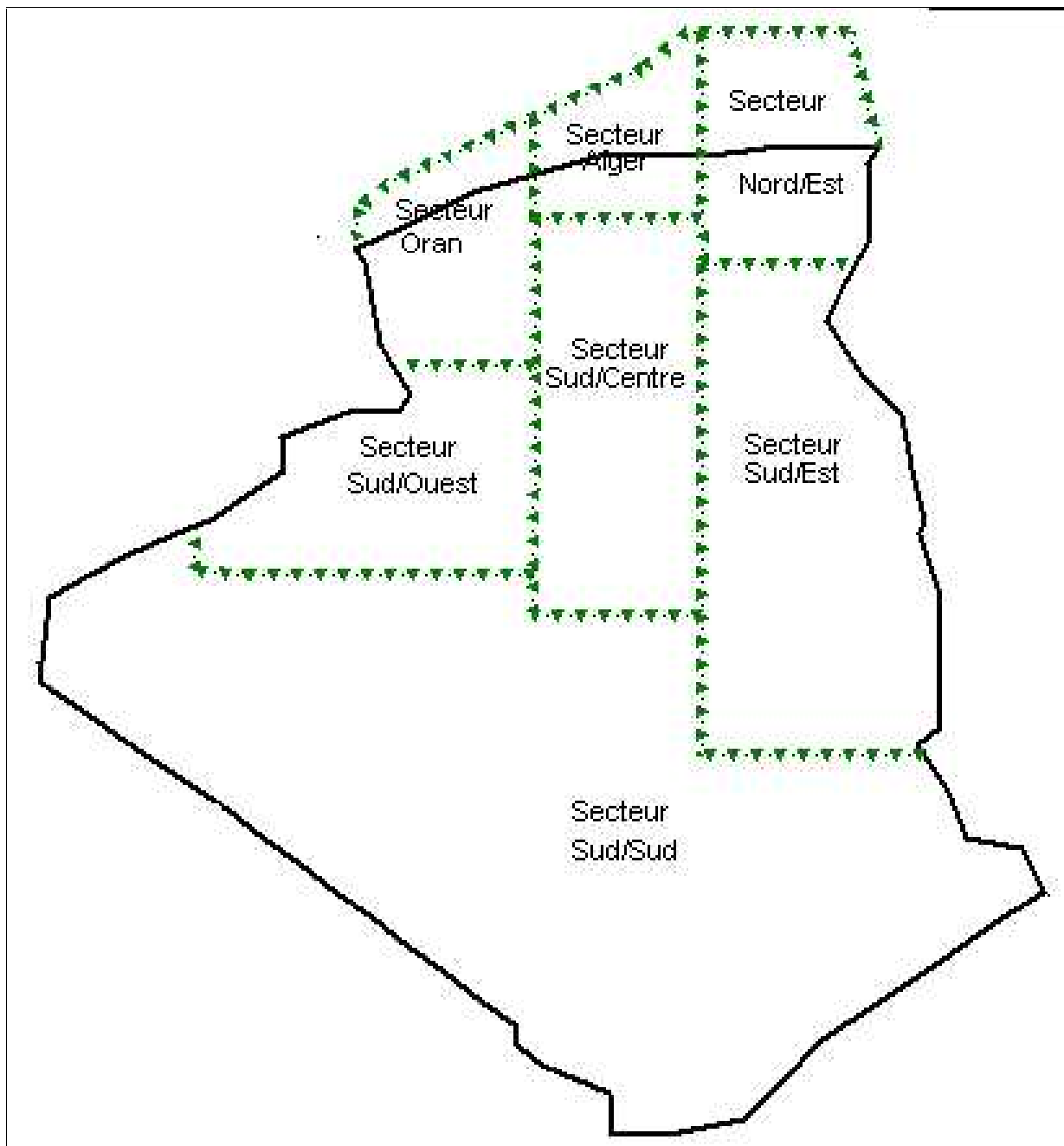


Figure 3-1 : Sectorisation actuelle

3.1.3 Approches

La FIR algérienne contient cinq approches se trouvant au niveau des grands aéroports Alger, Annaba, Oran, Constantine et Hassi Messaoud. (Voir fig 3.2)
(Voir *annexe1*)

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 Messaoud/Oued Irara Krim	E	900m GND/MSL	FL105
CTA Oran/Essania	D	450m GND/MSL	FL40

Tableau3-2 : Approches

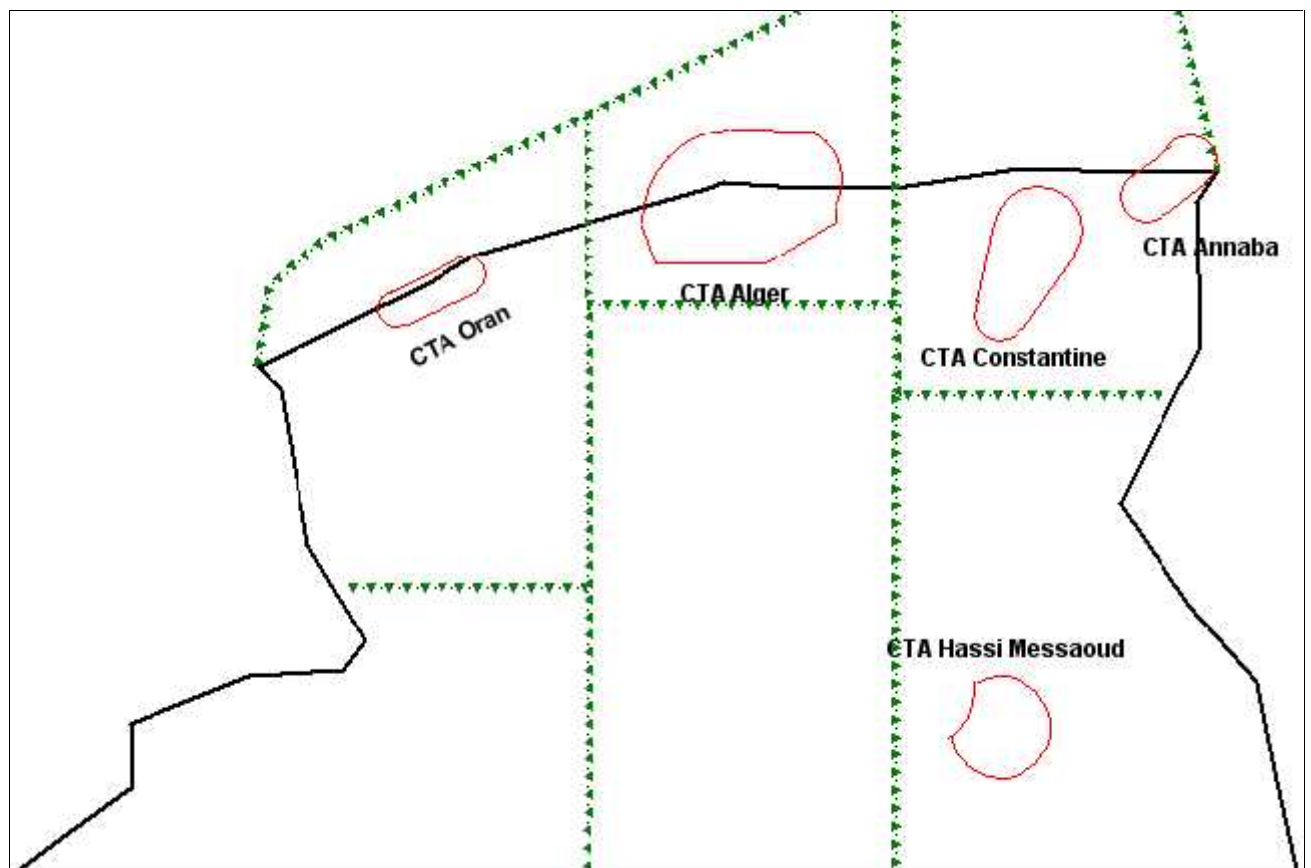


Figure 3-2 : CTA

3.1.4 Zones a statue 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 comme par l'OACI. (Voir fig 3.3)

3.1.4.1 Zones interdites (P)

Espace aérien de dimensions définies, au-dessus du territoire ou des eaux territoriales d'un état, dans les limites duquel, le vol des aéronefs est interdit.

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

3.1.4.2 Zones réglementées (R)

Espace aérien de dimensions définies, au-dessus du territoire ou des eaux territoriales d'un état dans les limites duquel le vol des aéronefs est subordonné à certaines conditions spécifiées.

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

3.1.4.3 Zones dangereuses (D)

Espace aérien, de dimensions définies, à l'intérieur duquel des activités dangereuses pour le vol des aéronefs peuvent se dérouler pendant des périodes spécifiées.

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

(Voir *annexe 4*)

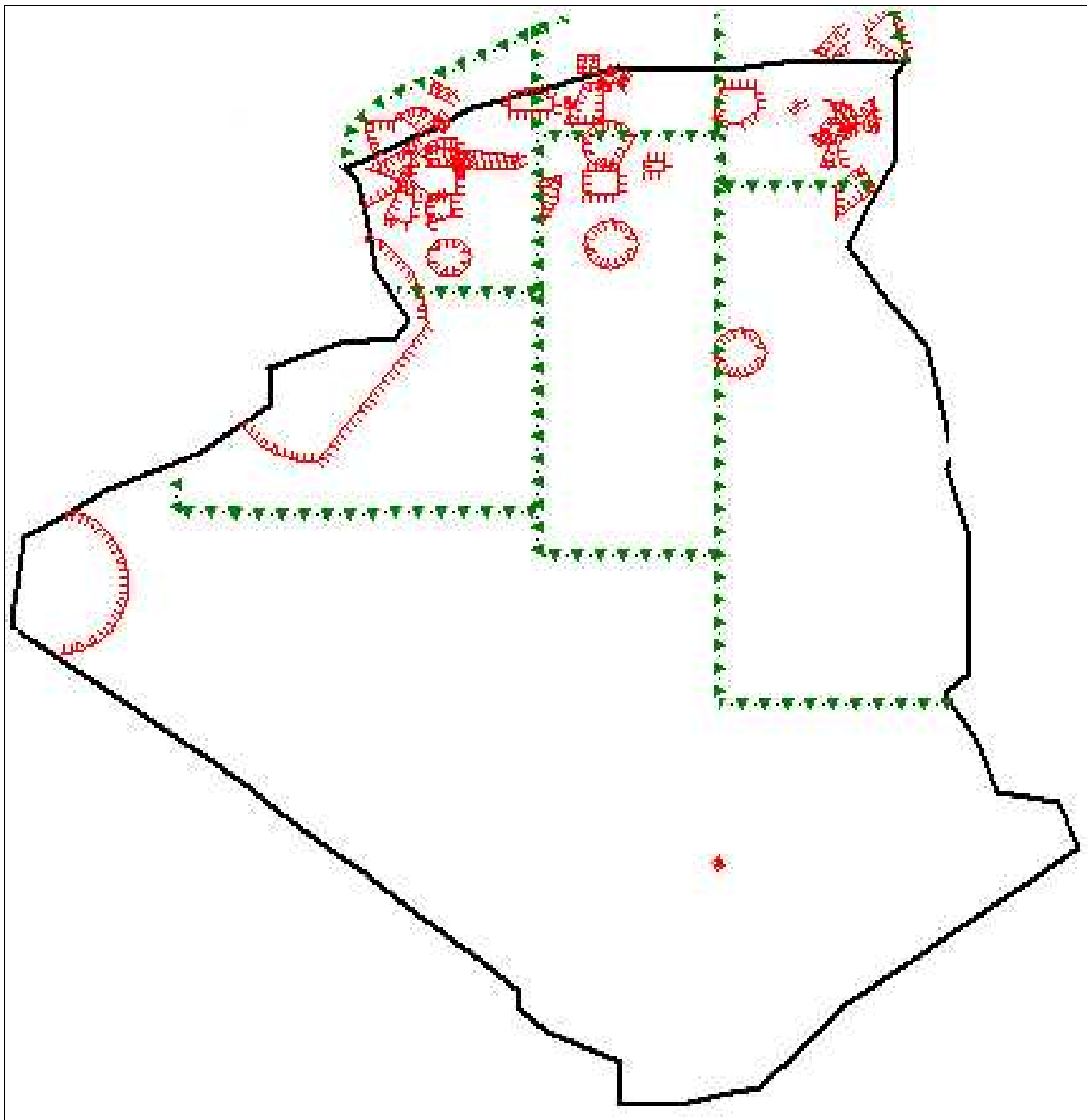


Figure 3-3 : Les Espaces Restreints en Algérie

3.2 Réseau de route

Le réseau de route en Algérie est composé de routes ATS, routes ATS domestiques et routes RNAV. (Voir fig 3.4)

3.2.1 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 inférieure et les lettres UJ suivie d'un chiffre pour les routes supérieure.

3.2.2 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. Elle sont caractérisées par les lettres A, B, G, R suivie d'un chiffre pour les routes inférieure et les lettres UA, UB, UG, UR suivie d'un chiffre pour les routes supérieure.

3.2.3 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 suivie d'un chiffre.

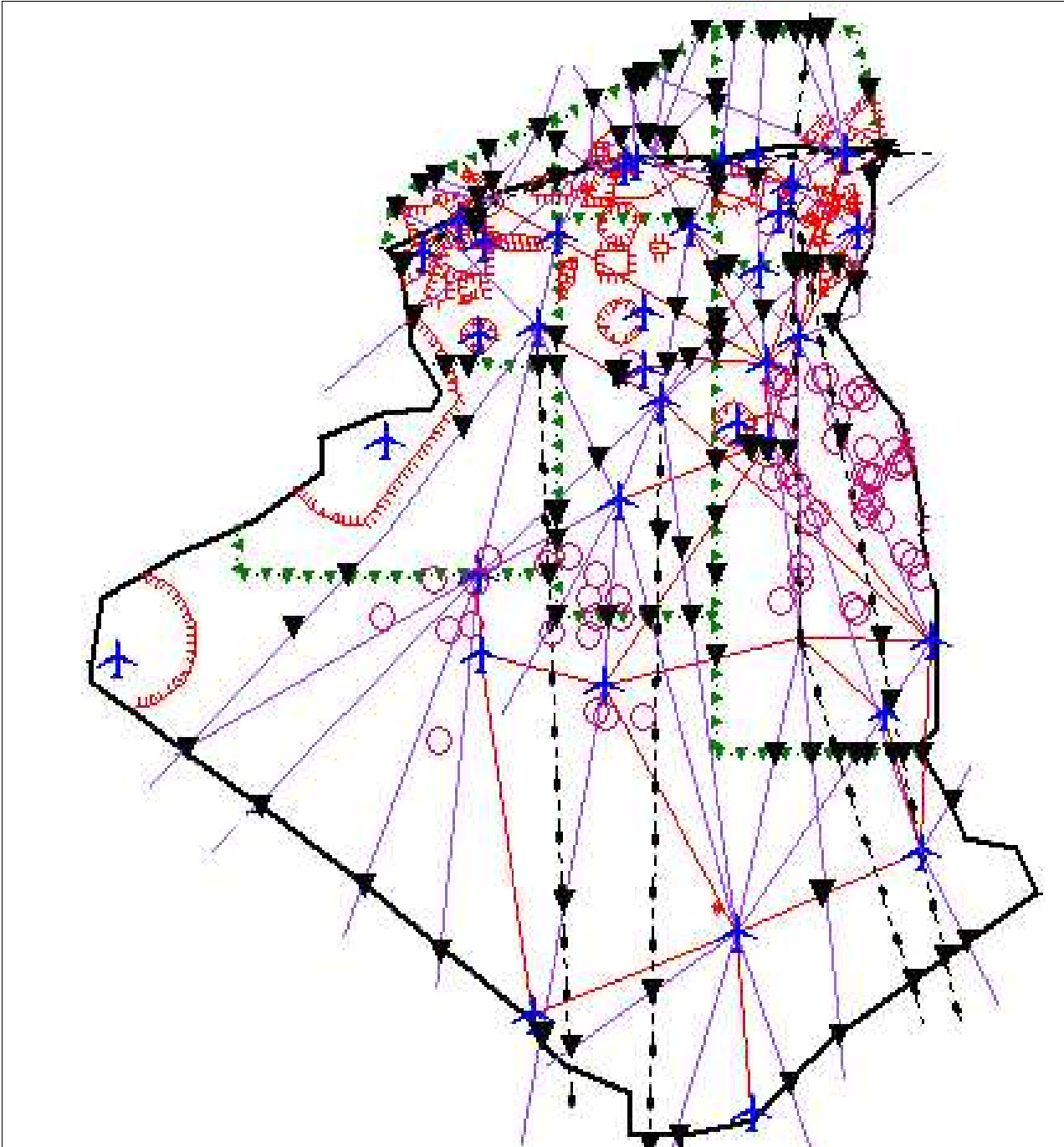


Figure3-4 : Réseau de Route

3.3 Mise en Oeuvre du RVSM, RNP, RNAV en Algérie

3.3.1 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 .

L'espace aérien RVSM ne couvrant pas la totalité de la FIR Alger, il y a création d'une zone de transition RVSM au Sud de l'espace aérien RVSM de la FIR Alger. voir fig (3.5).

3.3.2 Mise en Œuvre du RNP en Algérie

- Mise en oeuvre 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.

3.3.3 Mise en Œuvre du RNAV en Algérie

Le réseau de route 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-desertique des régions traversées. La navigation RNAV se présente donc comme la meilleure solution pour améliorer et optimiser le réseau de routes.

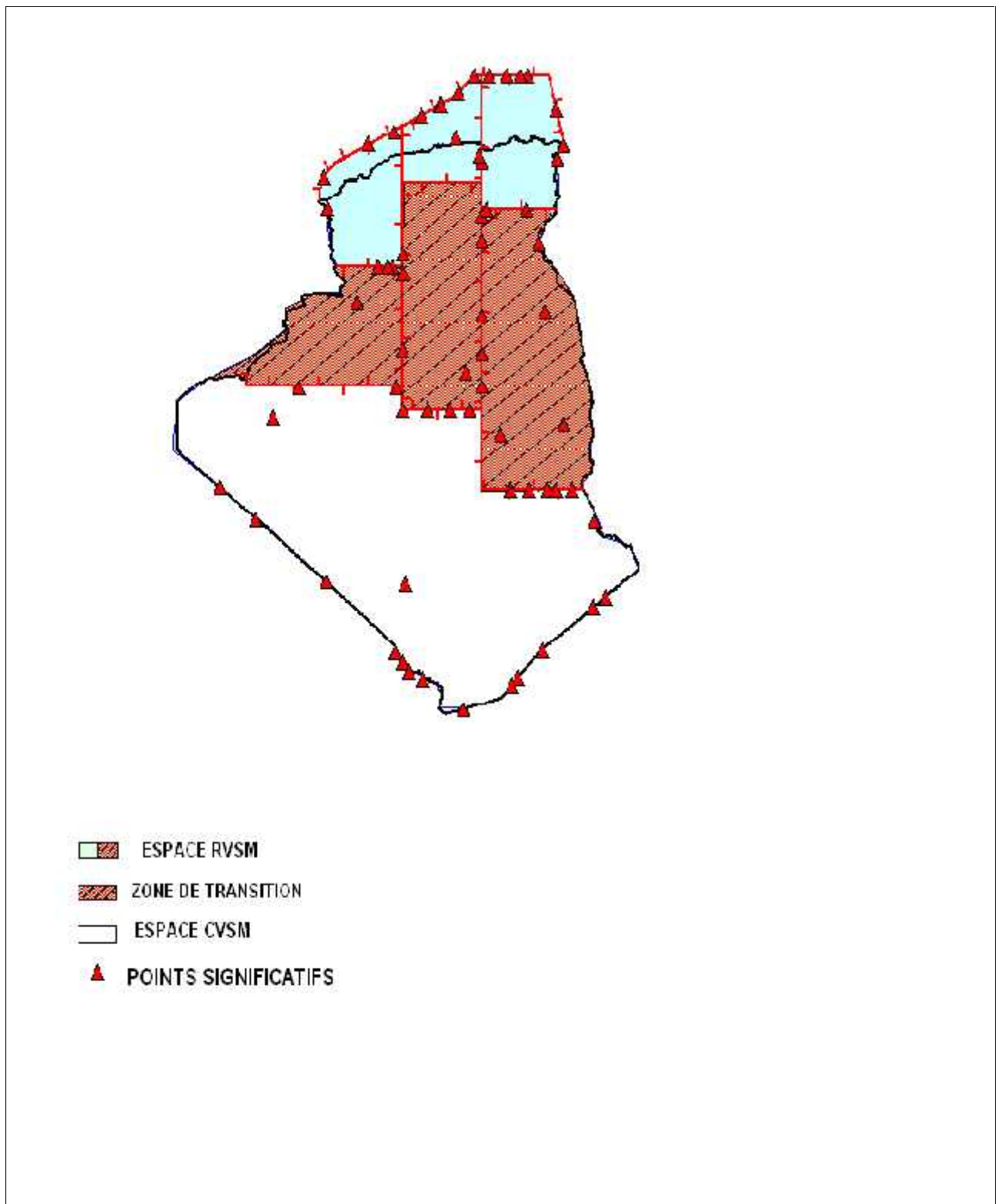


Figure 3-5: Carte de l'espace aérien RVSM en Algérie

3.4 Moyens de Communication, Navigation, Surveillance

3.4.1 Communication

3.4.1.1 Couverture VHF/HF

La communication en Algérie est assurée par les liaisons VHF permettant la couverture d'une partie importante de l'espace aérien Algérien au-dessus du FL 240.

Actuellement, il existe (16) sites radio VHF réparties d'une façon illégale en FIR Alger, on distingue une couverture double au Nord. Signalons que sur 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'installation pour compléter la couverture actuelle pour assurer le contrôle dans l'espace aérien supérieur.

(Voir fig 3.6)

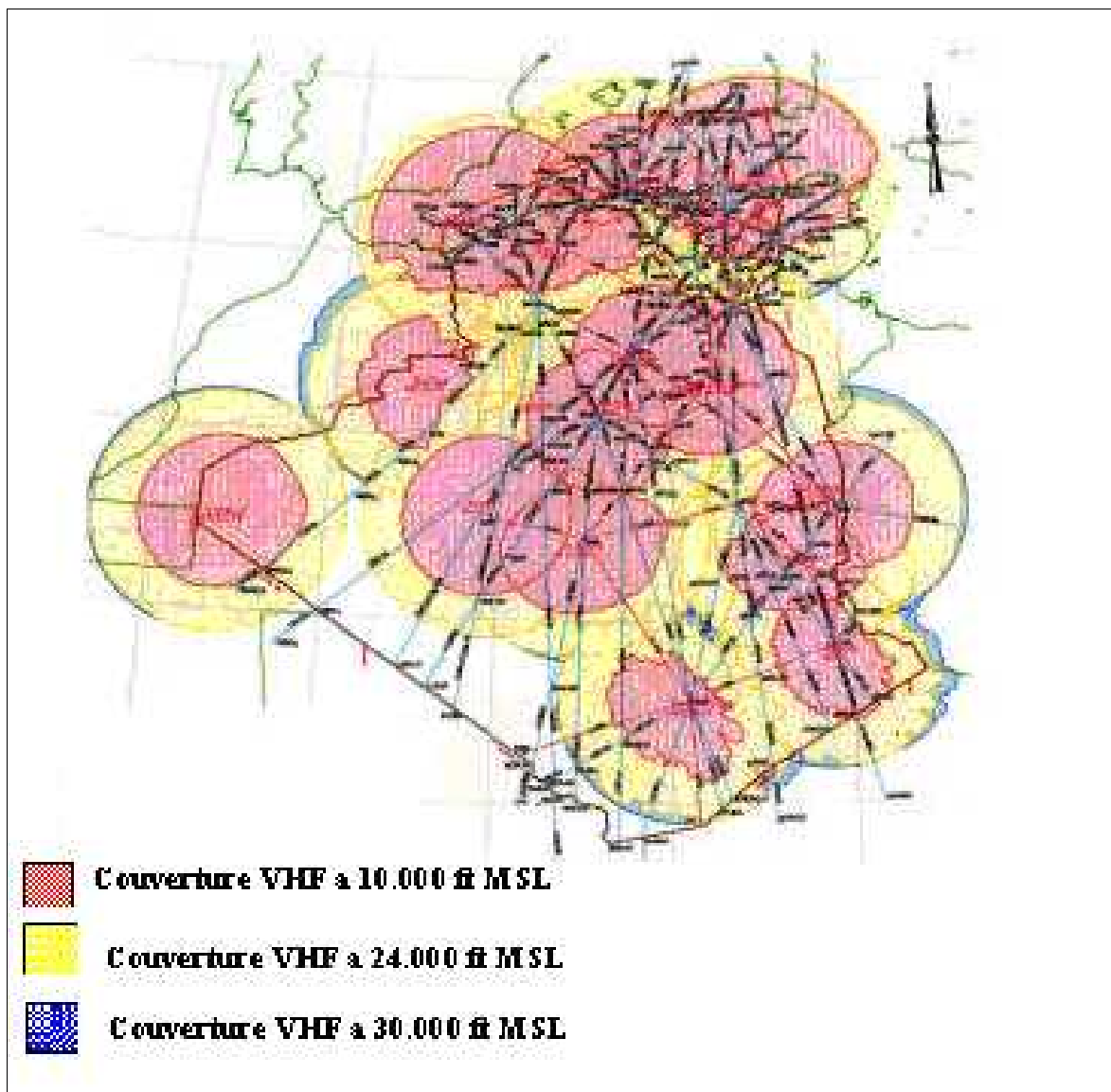


Figure 3-6 : Couverture VHF actuelle

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

3.4.1.2 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.

3.4.1.3 Réseau service fixe de télécommunication aéronautique (RSFTA)

L'échange des messages tel que les NOTAMs, Plan de vols, Metars, etc.... est assuré par le réseau du service fixe de télécommunication Aéronautique (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.

3.4.2 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 3.7)

(Voir *annexe 2*)

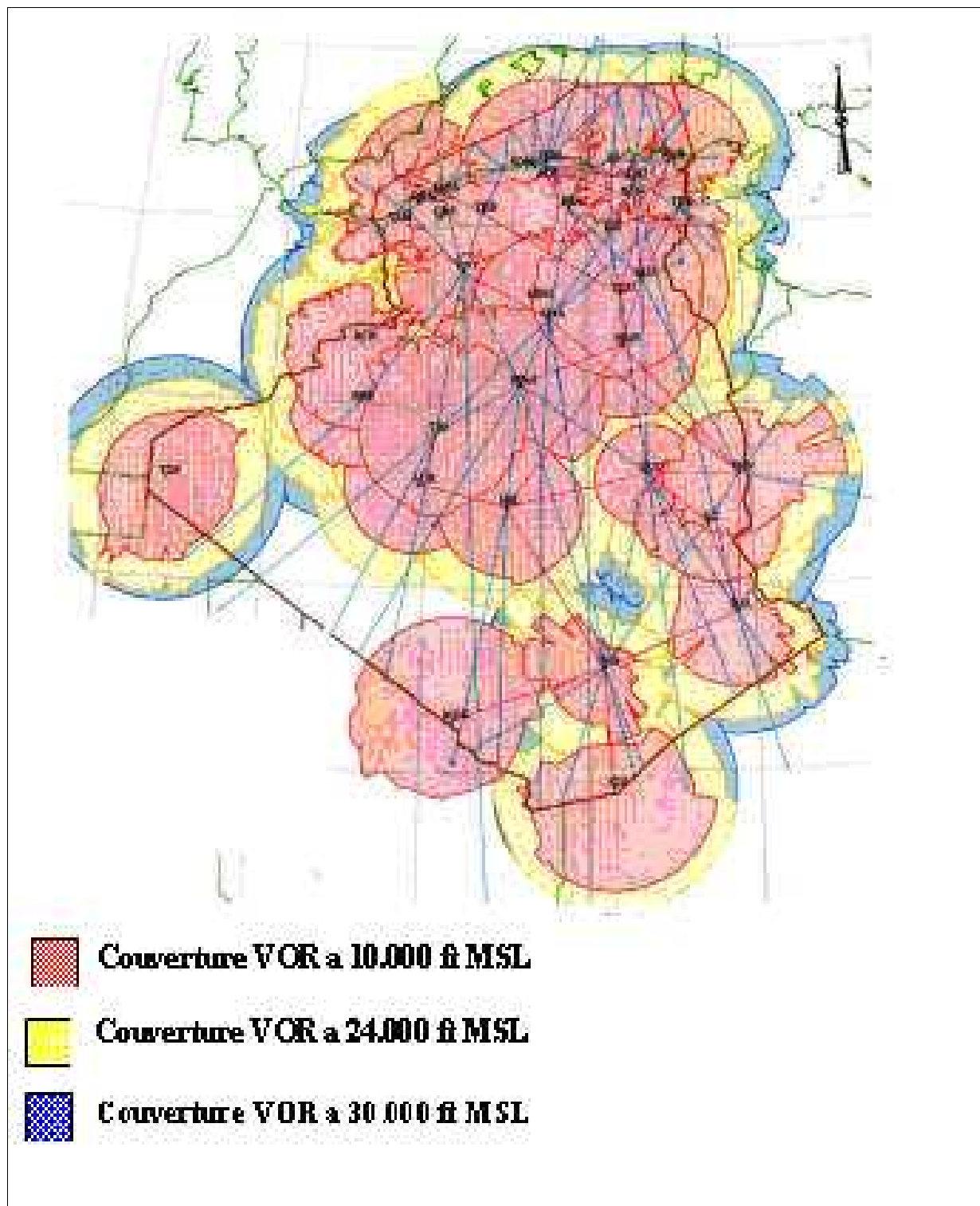


Figure 3-7: Couverture des Stations VOR

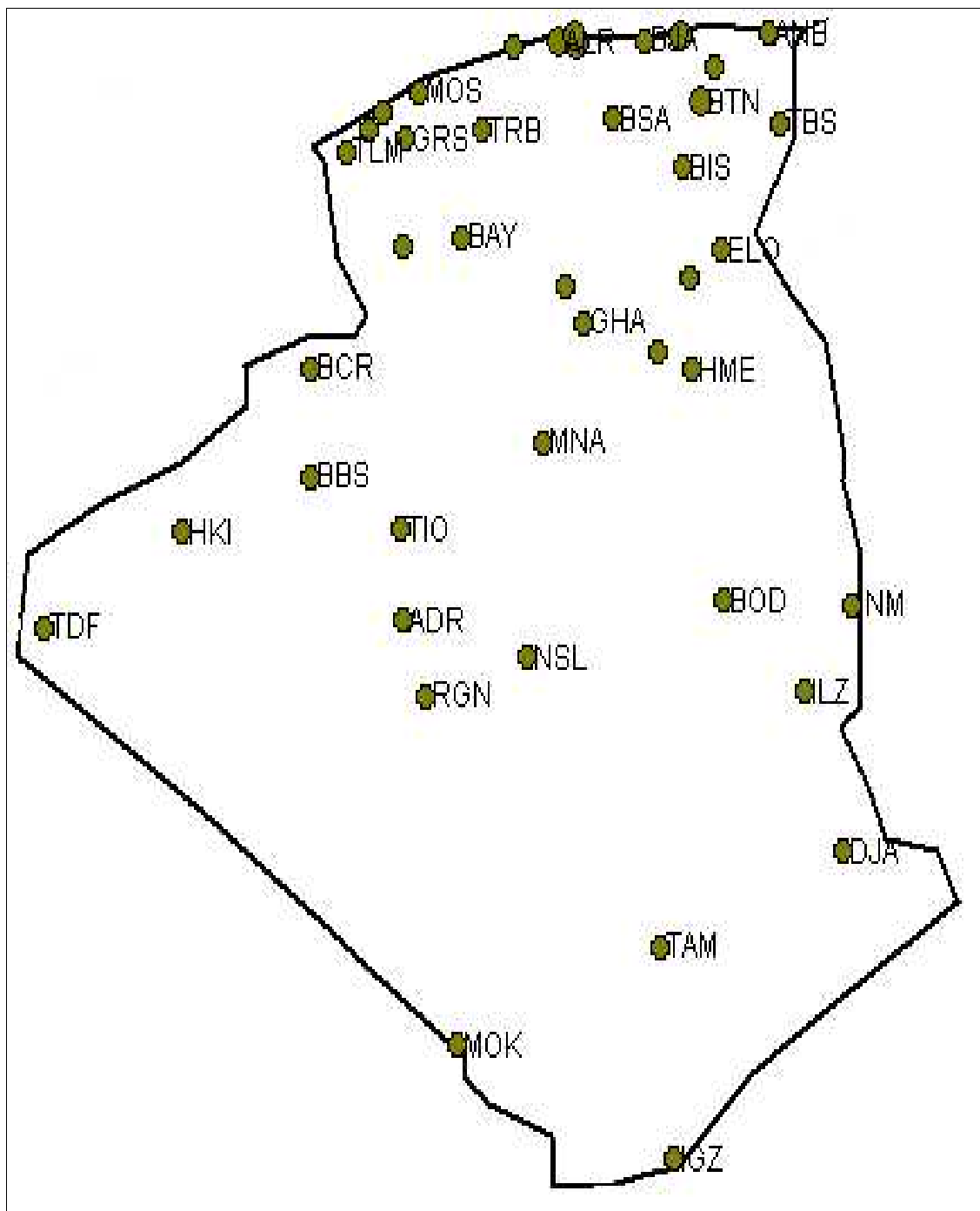


Figure 3-8: L'emplacement des Aides de navigation

3.4.3 Surveillance

3.4.3.1 Couverture Radar

La couverture radar en Algérie concerne la partie Nord et les Hauts Plateaux de la région d'information de vol d'Alger. 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'Instal	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 3-3: L'emplacement des Radar 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.

3.4.3.1.1 Fourniture du service Radar

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 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 3-9: Radar primaire/secondaire de surveillance

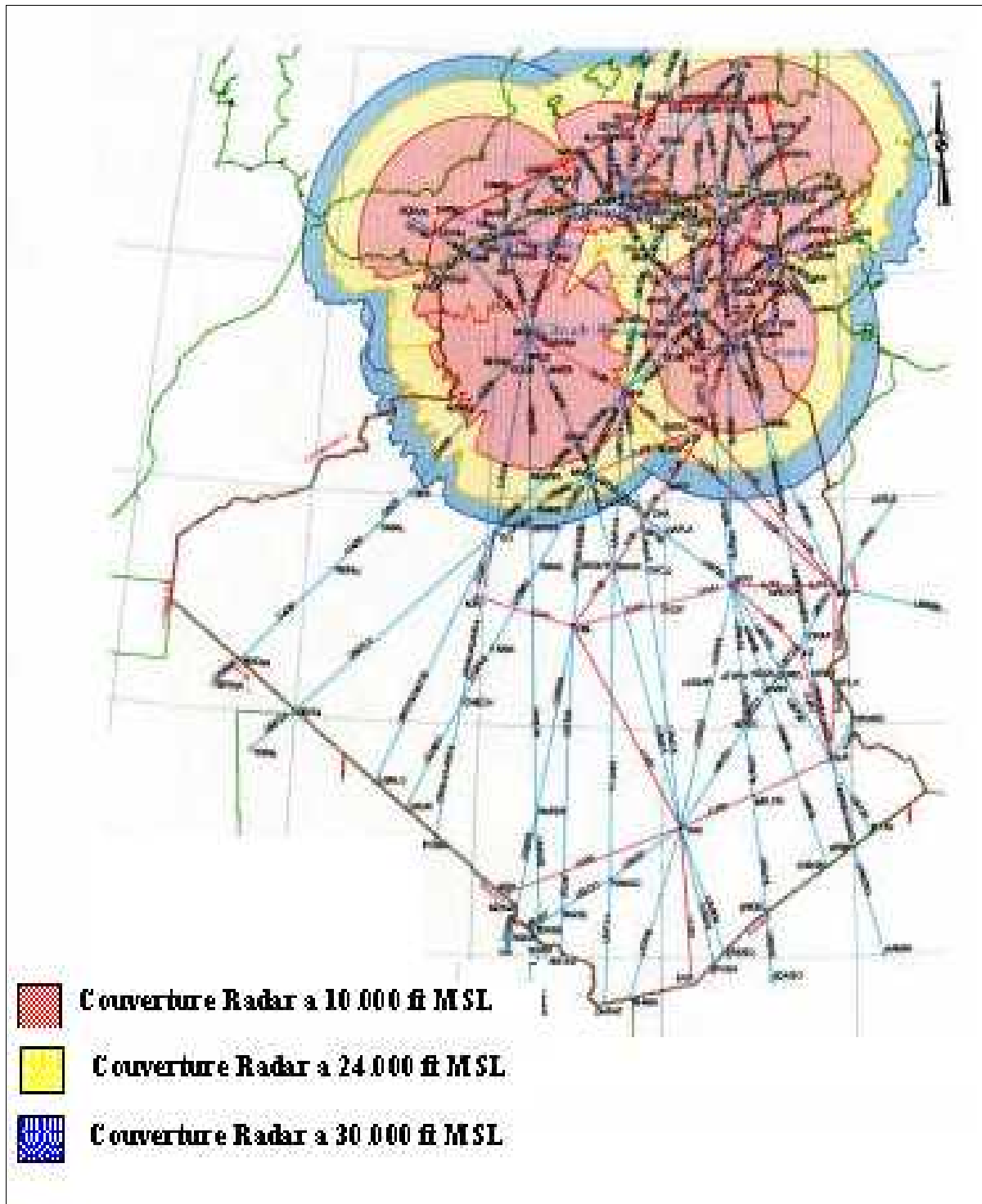


Figure 3-10 : Couverture Radar actuelle

3.4.3.2 ADS/C

La surveillance dépendante automatique ADS/C (Automatic Dependent Surveillance) est une technique qui permet de transmettre des paramètres comme la position et l'identification, l'information est donnée par contrat.

Il est mis en oeuvre dans l'espace aérien Algérien le 6 février 2008.

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.

3.4.3.3 Système TRAFCA (*Traitement Automatique des Fonctions de la circulation aérienne*)

Dans le monde d'aviation le trafic aérien a beaucoup augmentée et pour gérer ce trafic en toute sécurité, des nouveaux systèmes de traitement automatisé du trafic aérien en étaient mis en oeuvre. Ils ont pour but d'aider le contrôleur aérien à remplir sa mission de contrôle. En Algérie, le système utilisé est appelé TRAFCA.

TRAFCA est un système conçu pour l'automatisation de la gestion du trafic aérien, qui :

- Recueille,
- Assemble,
- Collationne,
- Traite et
- Affiche les données plan de vol et position.

Ce système est constitué de deux parties :

1. Partie SAACTA (*Système Algérien Automatisé de Contrôle du Trafic Aérien*)

Cette partie comprend l'équipement et la mise en oeuvre d'un centre de qualification pour les besoins de perfectionnement et de recyclage pour le personnel technique de la navigation Aérienne.

2. Partie SYRAL (*Système Radar Algérien*)

Cette partie comprend principalement la couverture radar de la partie Nord et des Hauts Plateaux de la région d'information de vol d'Alger par l'acquisition et la mise en service de cinq stations radar secondaires, qui sont installées à Alger, Oran, Annaba, El Bayadh et El Oued. (Voir fig 3.11)

Objectifs du projet TRAFCA :

- ✚ Améliorer la sécurité de la circulation aérienne ;
- ✚ Augmenter la capacité de gestion du trafic aérien ;
- ✚ Fournir des outils afin d'assister le contrôleur et d'augmenter la capacité de ce secteur
- ✚ Alléger le volume 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.

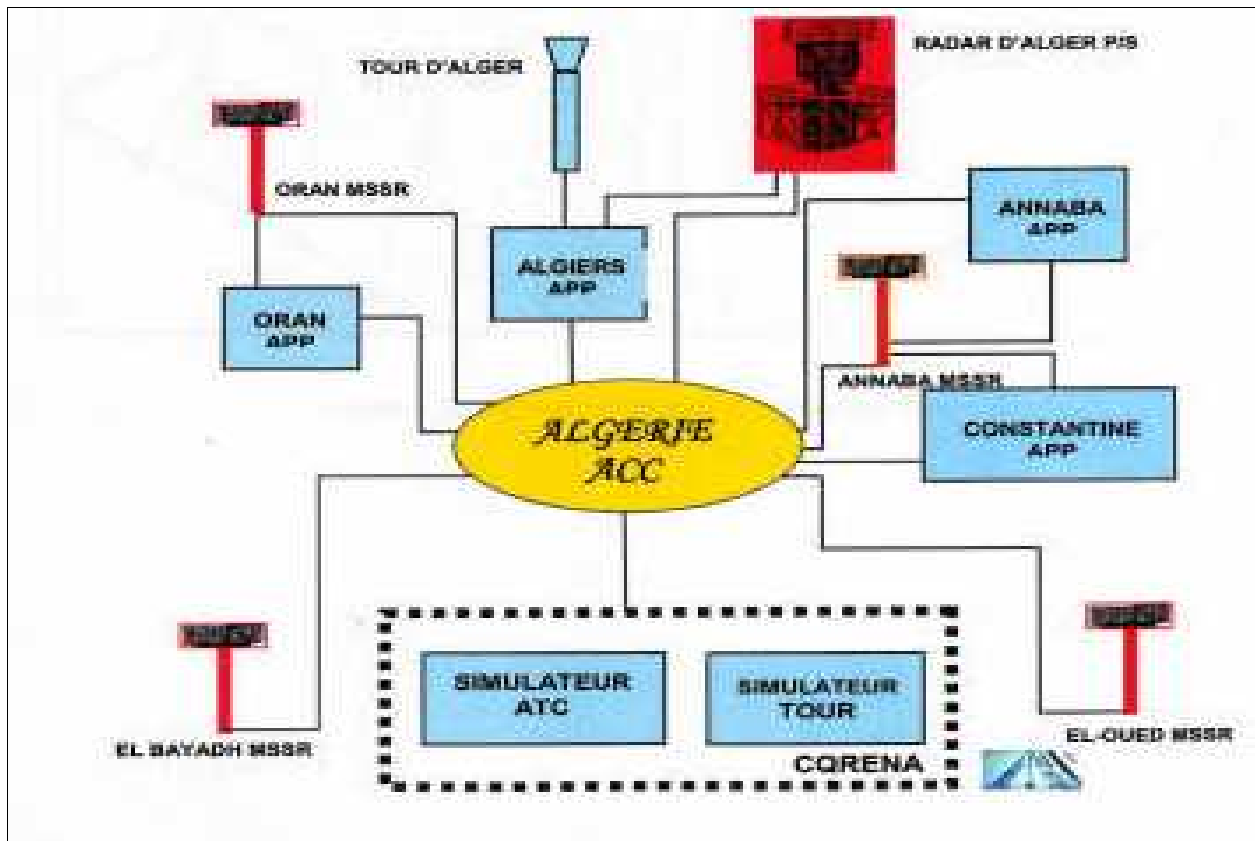


Figure 3-11 : Système TRAFCA

3.5 Organismes de contrôle

3.5.1 ACC

Actuellement l'Algérie possède un seul centre de contrôle en route (ACC) situé à Alger qui a la charge d'assurer le contrôle en route le service d'information de vols dans toute la FIR, (voir fig 3.12).

Des investissements importants ont permis la construction d'un bâtiment équipé de nouvelles positions de contrôle et d'un nouveau système automatisé, d'affichage et gestion de communication. Ce centre fait partie du projet TRAFCA .Il est basé sur le système de contrôle EURO CAT 2000 de THALES ATM.

Un nouveau centre de contrôle en route est en cour de construction à Tamanrasset.



Figure3.12 : Centre de Contrôle Aérien Algérien

3.5.2 Contrôle d'approche

La FIR Algérie dispose de cinq centres de contrôle d'approche a Alger, Annaba, Constantine, Oran et Hassi Messaoud.

Les approches d'Alger, Annaba et Oran sont équipées de nouveaux systèmes automatisés de contrôle, de communication et de nouvelles position de visualisation qui rentre aussi dans le cadre du projet TRAFCA et qui seront prochainement exploitable.

3.5.3 Contrôle d'aérodrome

38 aérodromes, (voir fig 3.14) sont implantés en Algérie, 32 aérodromes sont des aérodromes civils, dont (10) de moindre importance. (06) aérodromes sont exclusivement militaires et (05) autres qui sont mixtes (civils-militaires).

L'ENNA a la gestion complète des (30) aéroports civiles et des (03) aéroports mixtes.



Figure 3.13 : Tour de Contrôle de Hassi Messaoud

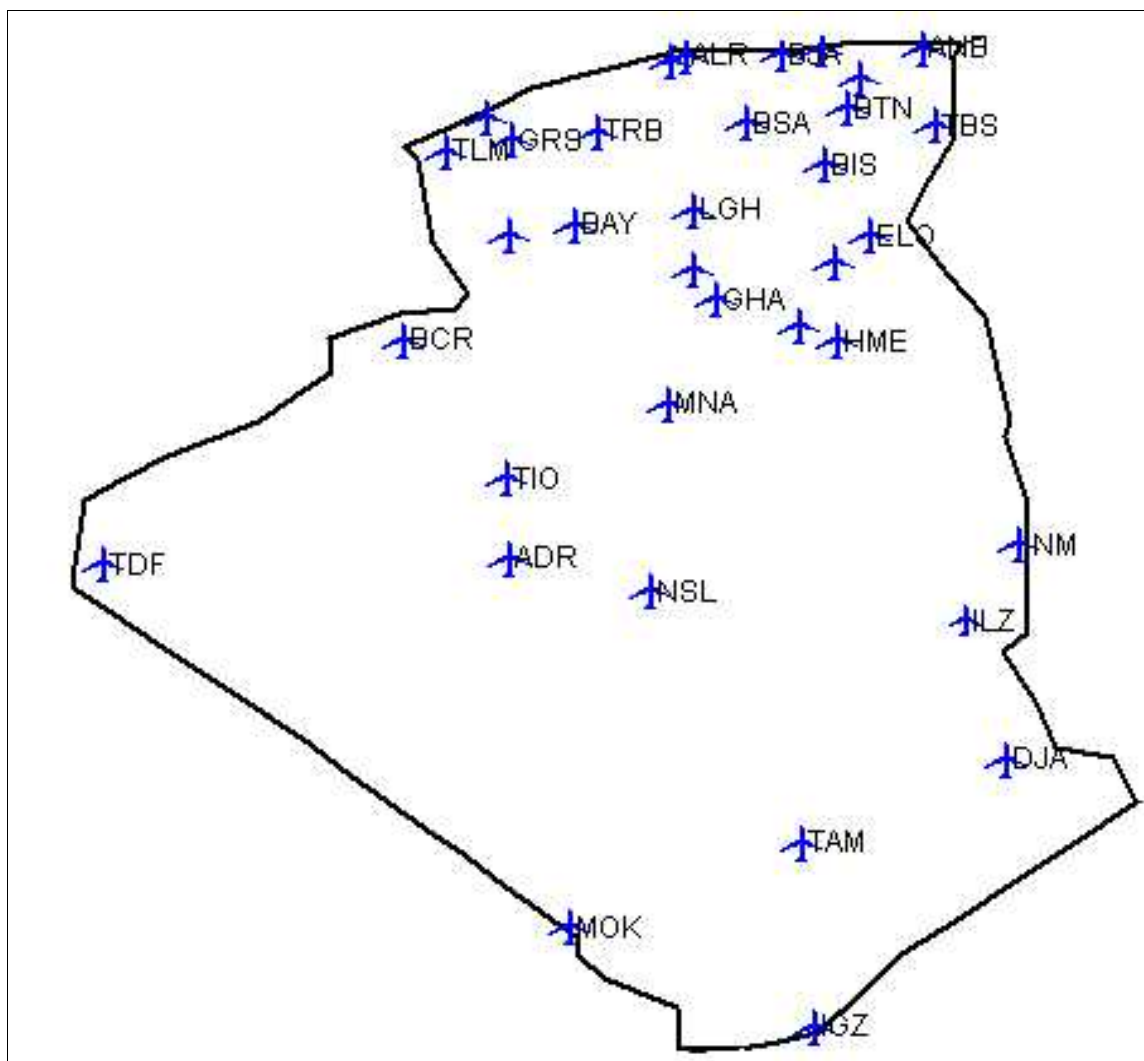


Figure 3-14 :L'emplacement des Aérodrômes

3.6 Projet de Développement et Gestion de l'Espace Aérien PDGEA

3.6.1 Introduction

L'Etablissement National de la Navigation Aérienne (ENNA) compte se doter dans les deux prochaines années, de nouveaux radars pour renforcer la couverture de surveillance aérienne, notamment dans le sud du pays, suite aux insuffisances constatées, un nouveau système automatisé d'aide au contrôle et de nouveaux moyens de télécommunications.

Ce projet qui est intitulé Plan de Développement de Gestion de l'Espace Aérien (PDGEA) permettra de réaliser un nouveau centre de contrôle au Sud pour prendre en charge le trafic du grand Sud.

Les deux centres auront à œuvre en étroite collaboration pour pouvoir palier aux éventuels problèmes que l'un d'eux peut rencontrer et permettre par conséquent à l'autre d'assurer la continuité des missions dont ils ont la charge.

Objectifs opérationnels du Projet :

- ✚ Création d'un deuxième centre de contrôle aérien à Tamanrasset;
- ✚ Mise en place d'un réseau étendu de communication pour couvrir la partie Sud de l'espace aérien;
- ✚ Extension de la couverture radar à l'espace aérien Sud;
- ✚ Renforcement de la couverture radar de l'espace aérien Nord.

3.6.2 Communication, Navigation, Surveillance

3.6.2.1 Communication

3.6.2.1.1 Couverture VHF/HF

La couverture VHF en FIR Alger va être améliorée avec l'implantation de nouvelles stations VHF aux différentes régions du pays et notamment aux zones d'extrême Sud.

Quelques stations VHF déjà existantes vont être remplacées dans le profil du nouveau projet (PDGEA). (Voir fig 3.15)

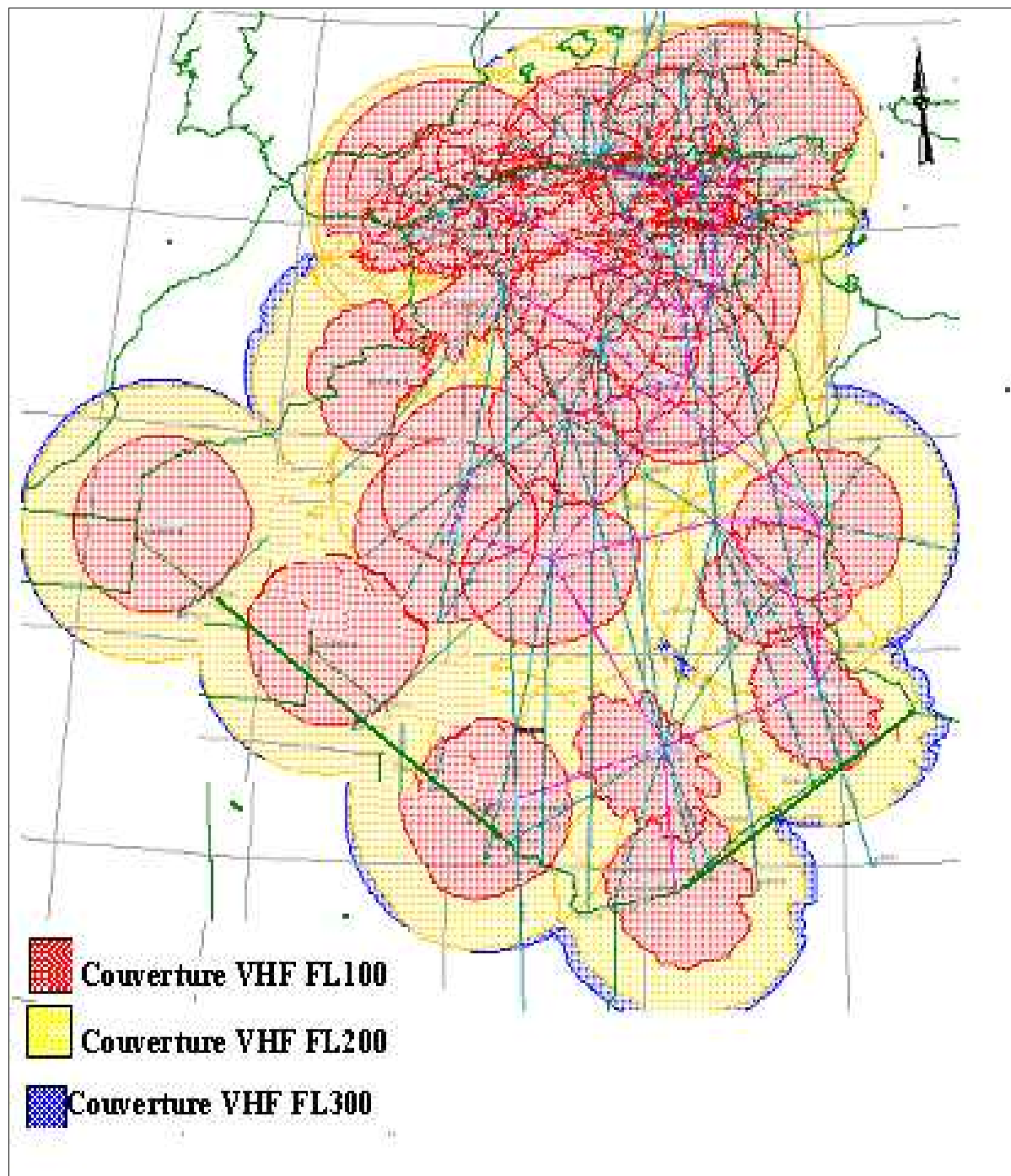


Figure 3-15 : Couverture VHF des FIRs Nord et Sud

	Site	Nombre
FIR Nord	Alger	4
	Annaba	1
	Constantine	2
	Oran Senia	1
	Oran Bel Horizon	2
	Tiaret	1
	El Bayadh	1
	Biskra	1
	El Golea	1
	Ghardaïa	2
	Hassi Messaoud	2
FIR Sud	In Salah	1
	In Aminas	2
	Djanet	1
	Adrar	2
	Illizi	1
	In Guezam	1
	Tindouf	1
	Chenachene	1
	B.B.Mokhtar	1
	Tamanrasset	2
	Bechar	2

Tableau 3-4 :L'emplacement des nouvelles stations VHF

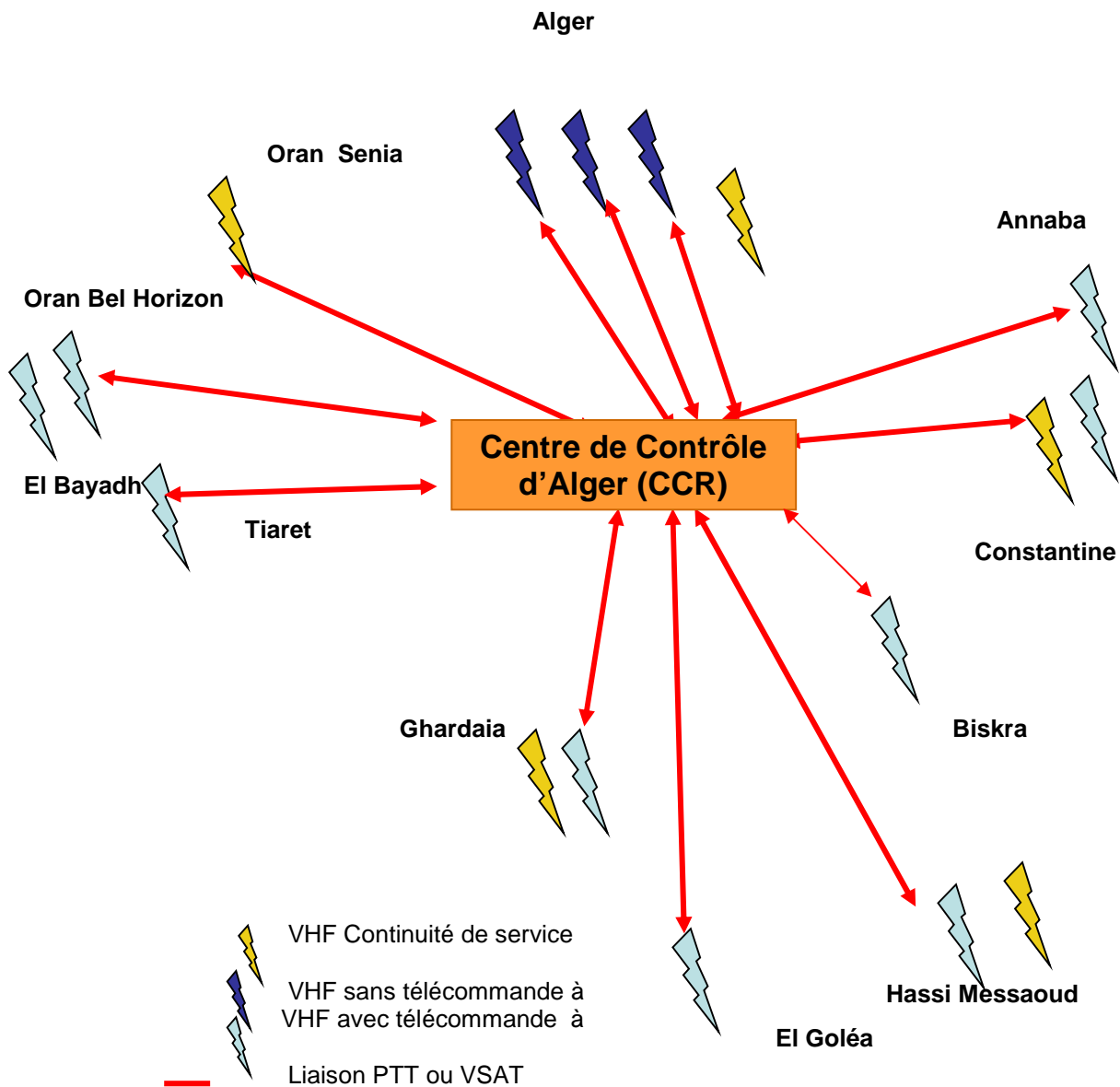


Figure 3-16 : Stations VHF de la FIR Nord

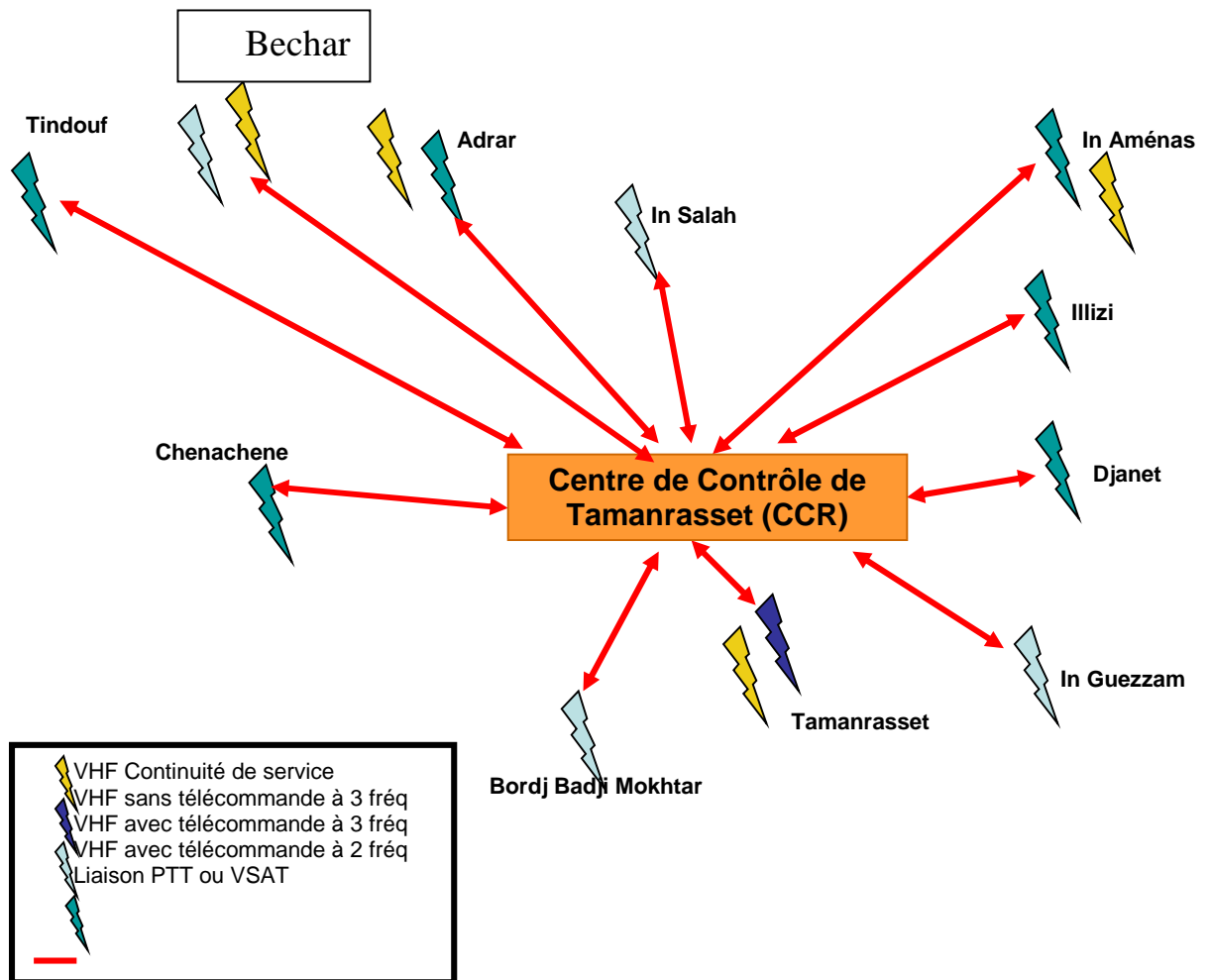


Figure 3-17 : Stations VHF de la FIR Sud

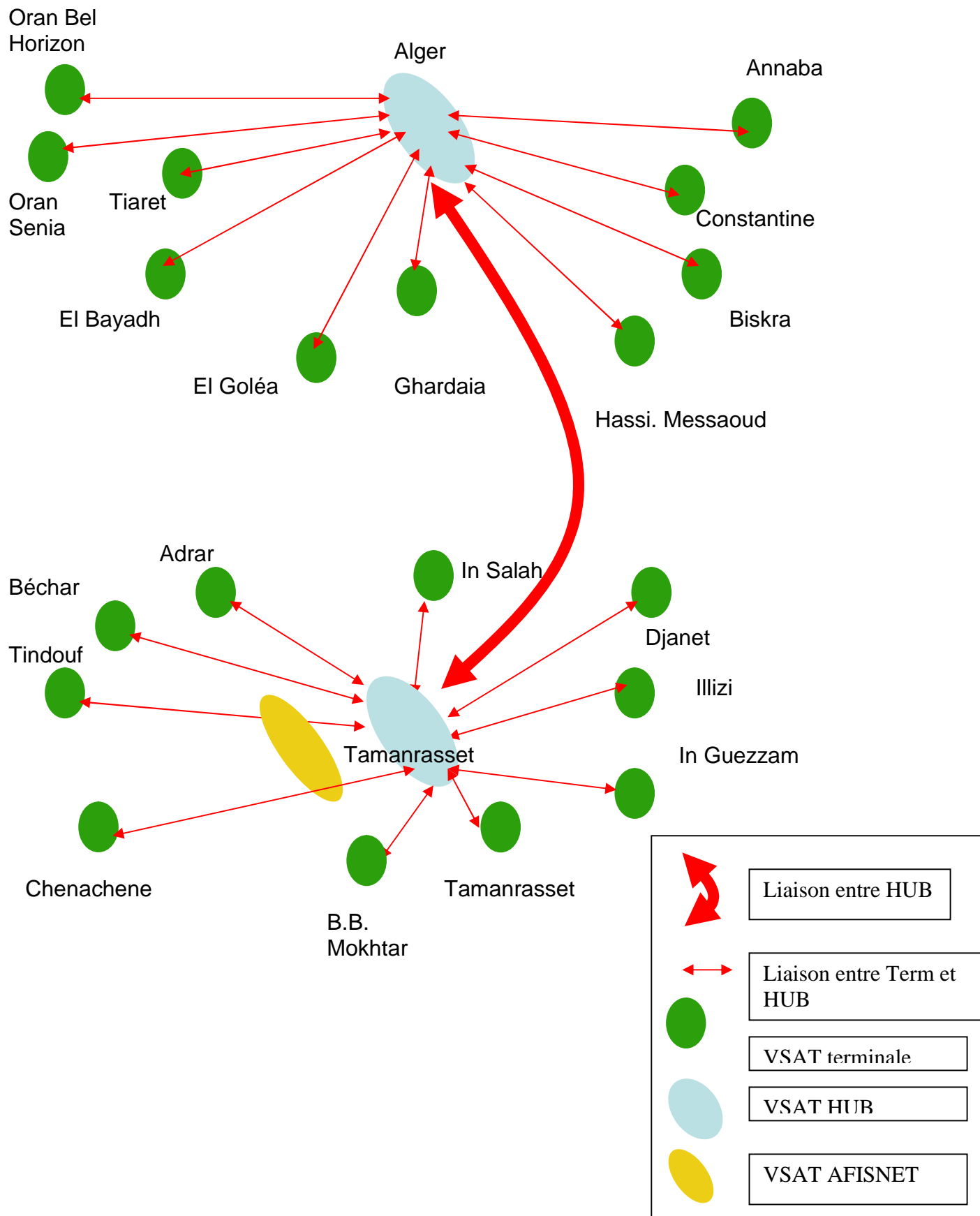
Un support VSAT sera installer dans divers région du pays pour assurer la continuité de service. (Voir fig 3.18)

	Site
FIR Nord	Alger
	Annaba
	Constantine
	Oran Senia
	Oran Bel Horizon
	Tiaret
	El Bayadh
	Biskra
	El Golea
	Ghardaïa
	Hassi Messaoud
FIR Sud	Djanet
	Adrar
	Illizi
	In Guezam
	Tindouf
	Chenachene
	B.B.Mokhtar
	Tamanrasset
	In Salah
	Bechar

Tableau 3-5 : L'emplacement des nouvelles stations VSAT

Signalons qu'il va avoir une station VSAT AFISNET à Tamanrasset pour la coordination avec les FIR adjacentes de Dakar, Niamey, N'Djamena et Tripoli.

Figure 3-18 : Stations VSAT Nord et Sud



3.6.2.2 Navigation

Aucun moyen de radionavigation n'est ajouté dans le profil du nouveau projet. Des opérations de renouvellement sont prévues.

3.6.2.3 Surveillance

3.6.2.3.1 Radar

La couverture radar en Algérie va se doter de 13 nouveaux radars pour renforcer la couverture de surveillance aérienne, notamment dans le sud du pays, suite aux insuffisances constatées. Ces radars viendront renforcer les cinq autres radars déjà existants, implantés dans cinq wilayas du pays à savoir Alger, Annaba, Oran, El Oued et El Bayadh comme déjà cité .(voir fig 3.19, 3.20)

	Type de radar	Site
FIR Nord	SSR-S	Alger
	SSR-S	Akfadou
	PSR	Oran
	SSR-S	Ghardaïa
	SSR-S/PSR	Constantine
	SSR-S/PSR	Hassi Messaoud
FIR Sud	SSR-S	Illizi
	SSR-S	Djanet
	SSR-S	In Salah
	PSR/SSR-S	Tamanrasset

Tableau 3-6 : Nouvelles stations radars de la FIR Nord

A travers ce projet, la couverture du territoire national peut atteindre 90% du trafic, alors qu'actuellement elle ne dépasse pas les 60%.

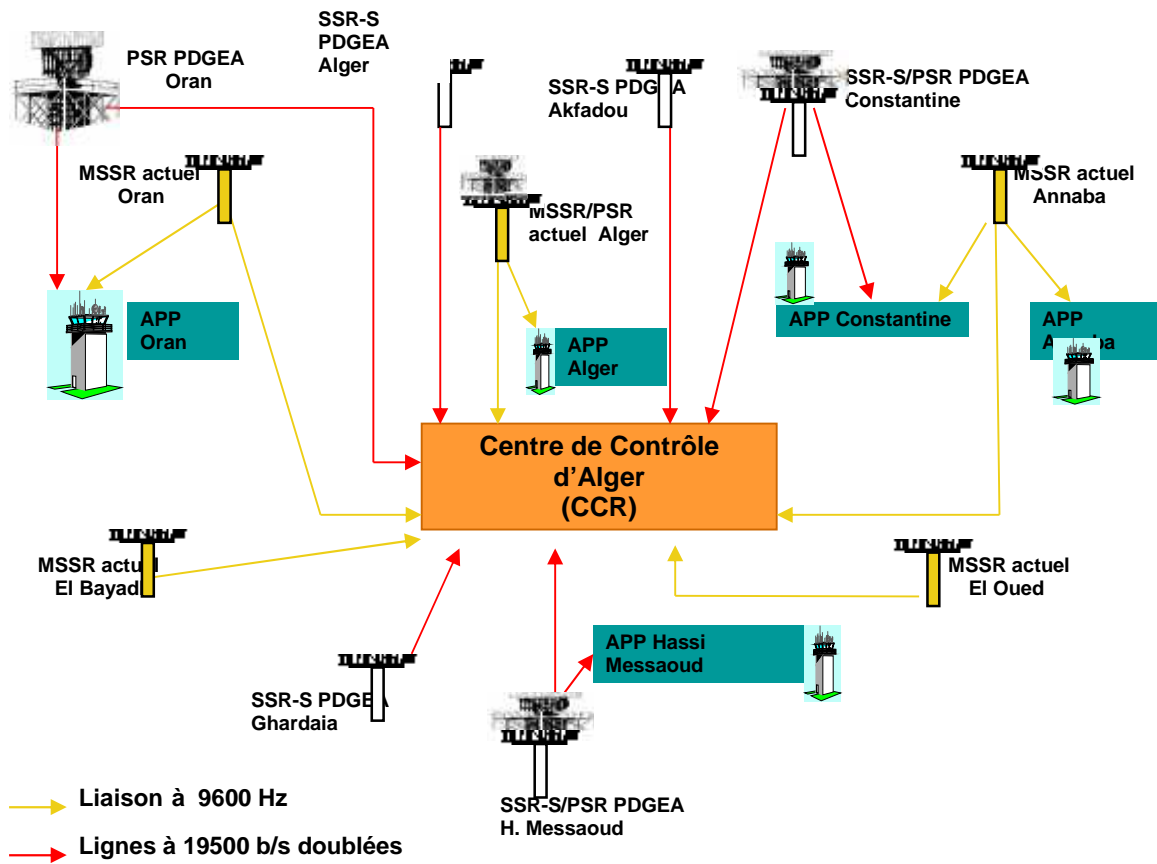


Figure 3-19 : Stations Radar du Nord

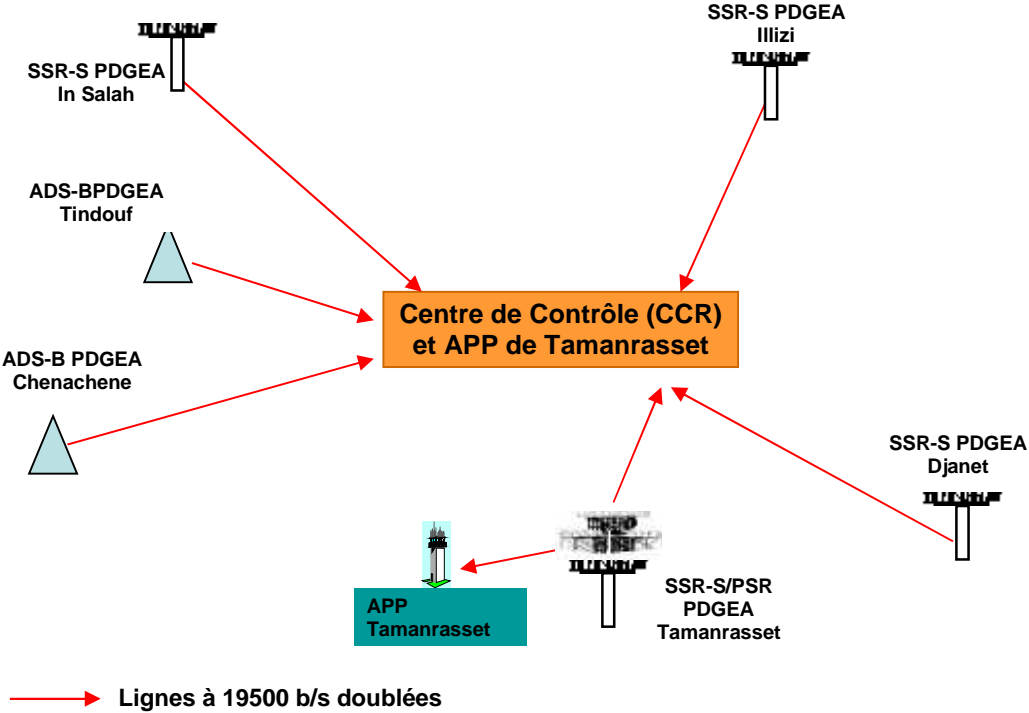


Figure 3-20 : Stations Radar du Sud

D'autre part, deux systèmes de surveillance automatique dépendant (ADS/B) qui permettent la surveillance automatique de la position réelle de l'avion et qui sont utilisées actuellement dans le grand Sud, seront installés dans une petite région d'ombre à l'extrême Sud-ouest du pays, afin d'obtenir des images calculées et pouvoir y faire face.

Type d'ADS	Site
ADS/B	Tindouf
ADS/B	Chenachene

Tableau 3-7: Emplacement de l'ADS/B

3.7 Nouveau CCR

Suite au projet PDJEA, la FIR Alger sera divisée en deux FIR, FIR Nord qui a pour centre de contrôle le CCR d'Alger qui bénéficiera de deux radars supplémentaires parmi les 13 cités, et FIR Sud qui aura pour centre le CCR de Tamanrasset. La limite entre les deux FIR sera le parallèle 30°N.

Equipements pour le CCR de Tamanrasset :

- 06 positions de contrôle route
- 01 position de contrôle d'approche TAM
- 01 position superviseur, 01 position coordination militaire, 01 position de rejeu, 01 position gestion de trafic (FMP)
- 01 simulateur ATC
- 01 plateforme d'intégration

Chapitre4

Analyse du Trafic

4.0 Introduction

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

Pour l'analyse du trafic d'aéroport, les statistiques seront basées sur deux types de trafic, **trafic commercial** qui a son tour est divisé en deux sous types : **trafic national** et **trafic international**, et **trafic non commercial** qui est liée 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 :

Mouvement commerciaux : Mouvements d'aéronefs appartenant à des compagnies aériennes effectuant le transport des passagers et de fret (régulier, non régulier).

Mouvement non commerciaux : Comprenant les mouvements 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.), évacuation (évacuation sanitaire) nationaux 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, ect.

Aéroport international : Aéroport d'entrée et de sortie destinée au trafic aérien international où s'accomplissent les formalités de douanes, de contrôle des personnes, de santé publique et de contrôle vétérinaire et sanitaire.

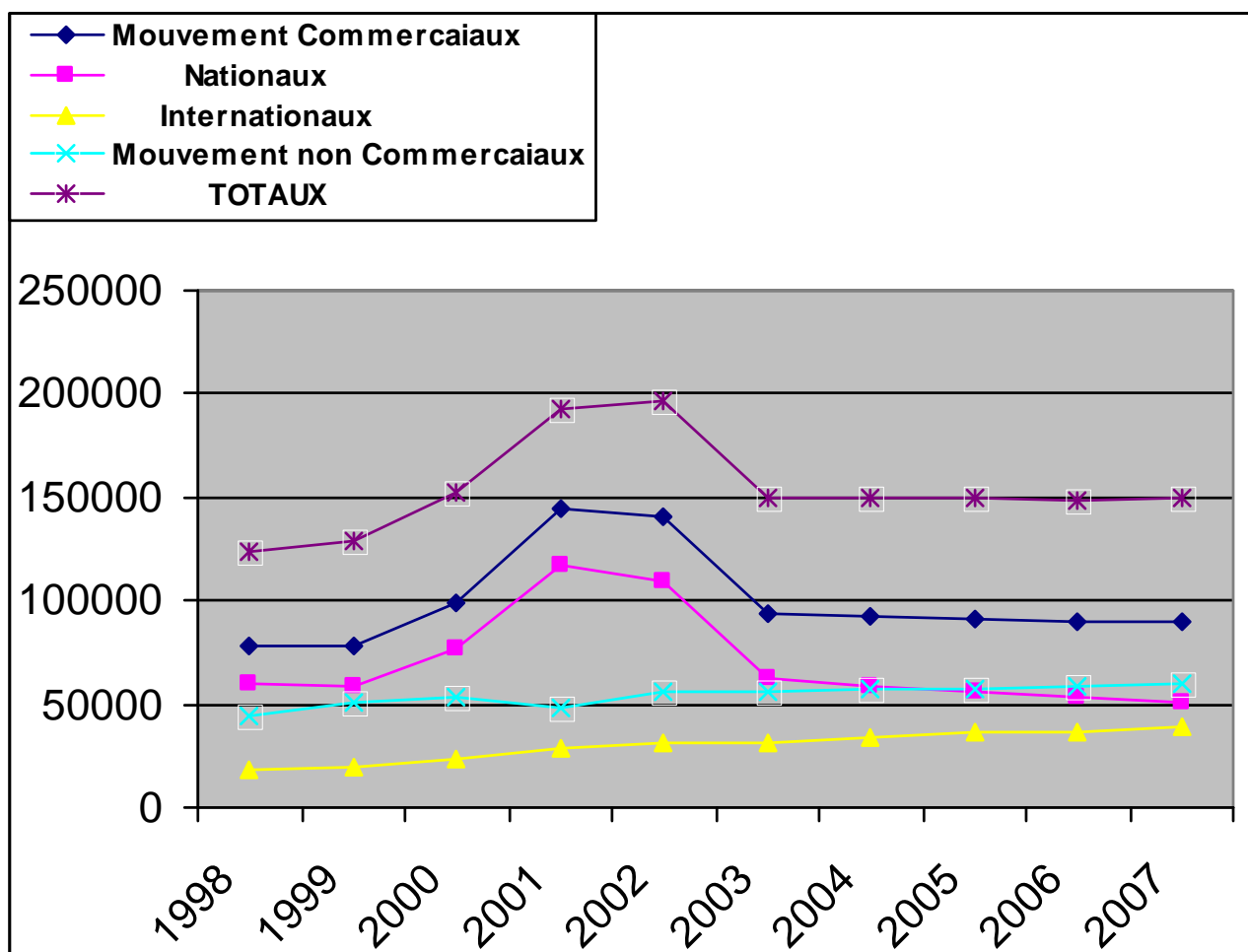
4.1 Evolution du trafic aéroports (1998-2007)

L'évolution du trafic d'aéroport a connu une croissance rapide pendant les cinq dernières années allant de 123115 en 1998 jusqu'à 196457 en 2002, cette augmentation a été suivie par une diminution dans les années 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 causée par la disparition de la compagnie EL KHALIFA AIRWAYS.

On remarque que le trafic national a subi une diminution par contre, l'internationale est en augmentation causée par l'apparition de quelques compagnies : Air France après son détournement le 24 Décembre 1994, KLM, British AIRWAYS.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Mouvement Commerciaux	78504	78423	99584	144960	140833	94344	92299	91788	89196	89920
Nationaux	59843	58893	76669	116609	109315	62837	58600	55888	52816	51293
Internationaux	18661	19530	22915	28351	31518	31507	33699	35900	36380	38627
Mouvement non Commerciaux	44611	50916	53240	47635	55624	55894	56884	57333	58720	60365
TOTAL	123115	129339	152824	192595	196457	150238	149183	149121	147916	150285

Tableau 4-1 : Evolution du Trafic Aérodrôme 1998-2007



Graph 4-1 : Evolution du Trafic Aérodrôme 1998-2007

4.1.1 Récapitulatif du trafic aérodrome : (Année 2007)

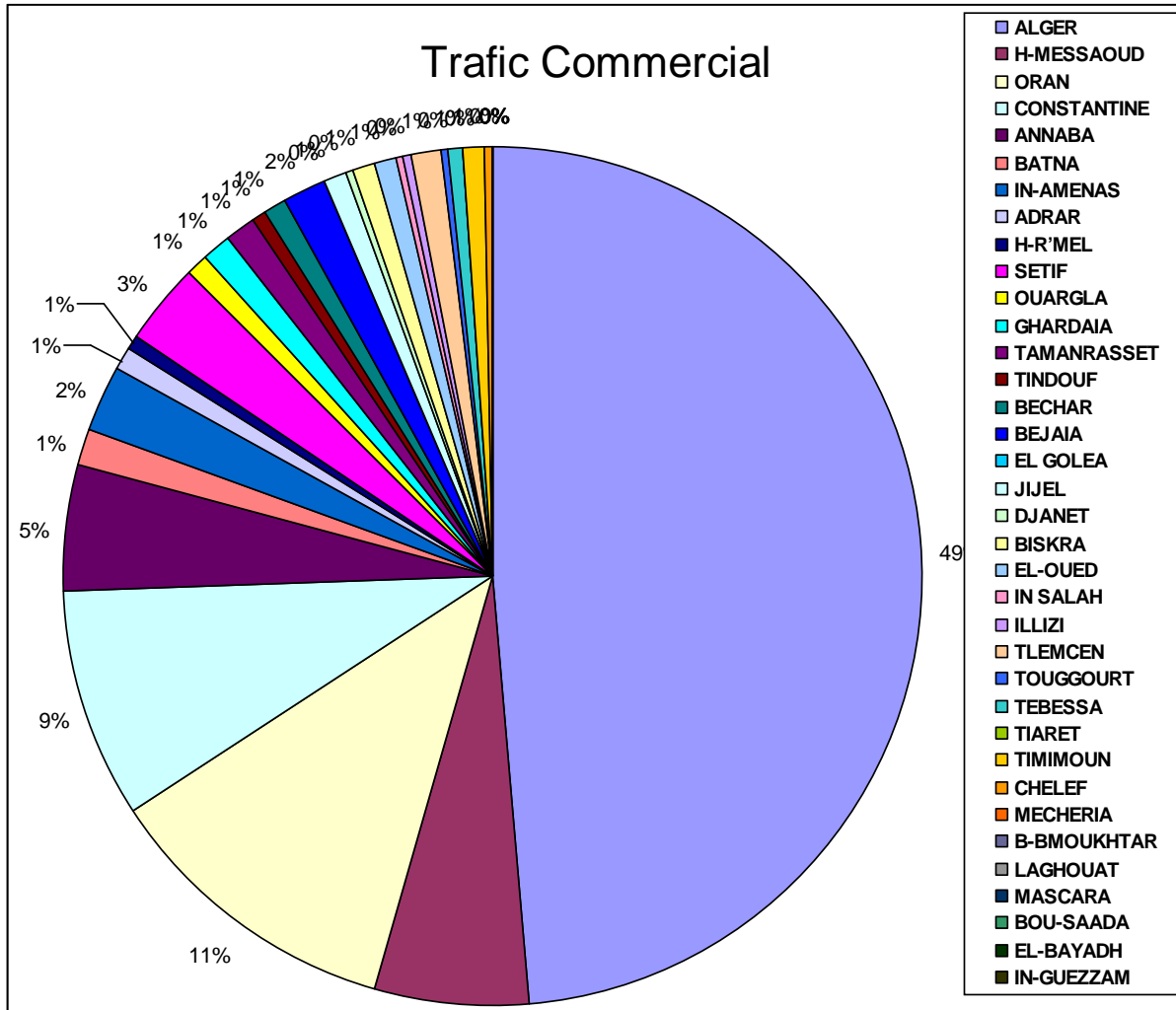
Le tableau représente le classement des aérodromes selon l'ordre décroissant du trafic durant l'année 2007, l'ordre est :

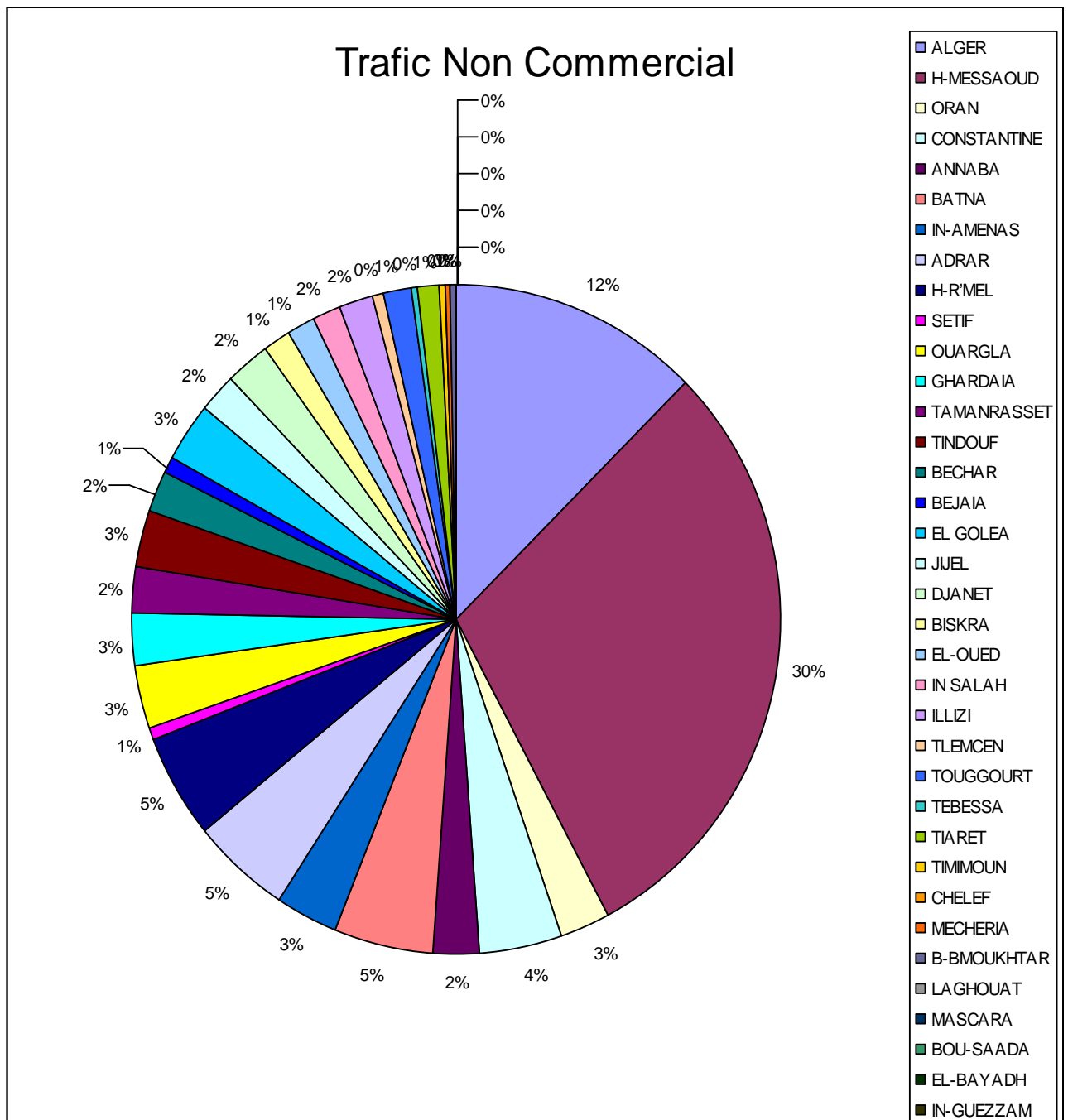
L'aérodrome d'Alger est en première place avec un total général de 51154, l'aérodrome de H.Messaoud vient en deuxième position avec un total de 23257, suivi d'Oran avec 11765, puis l'aérodrome de Constantine avec 10255, après Annaba 5745..

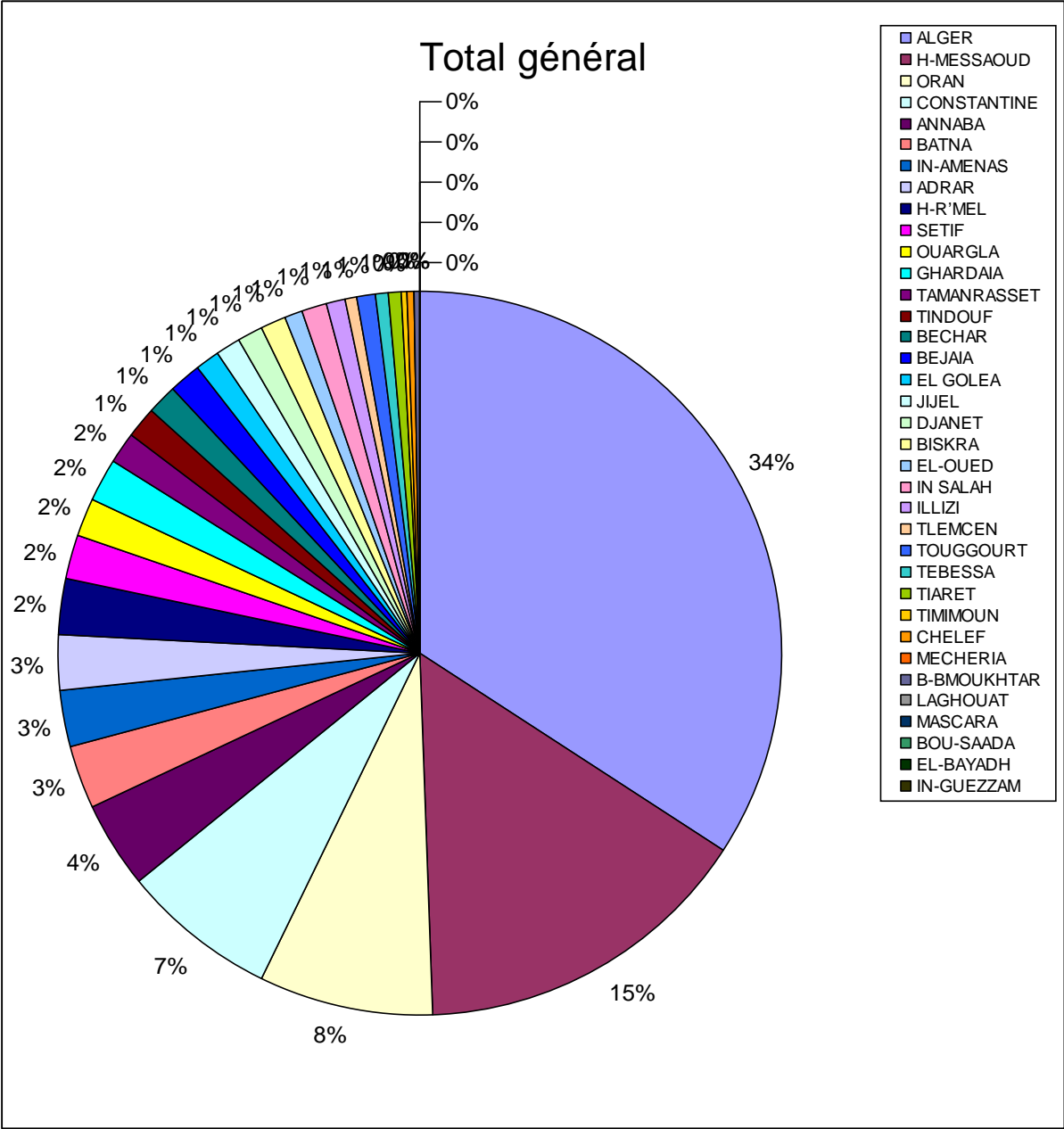
Aéroports	Trafic Commercial			Trafic Non Commercial			Total général	Part en %
	National	International	Total	National	International	Total		
ALGER	18668	24999	43667	5131	2356	7487	51154	34
H-MESSAOUD	4748	561	5309	16670	1278	17948	23257	15,5
ORAN	5396	4834	10230	1117	418	1535	11765	8
CONSTANTINE	4982	2756	7738	2392	125	2517	10255	7
ANNABA	2856	1444	4300	1265	180	1445	5745	4
BATNA	577	636	1213	2987	24	3011	4224	3
IN-AMENAS	2196	0	2196	1479	279	1758	3954	3
ADRAR	732	6	738	2869	156	3025	3763	2,5
H-R'MEL	452	0	452	3047	0	3047	3499	2,3
SETIF	1531	1230	2761	379	9	388	3149	2,1
OUARGLA	881	15	896	1692	3	1695	2591	1,7
GHARDAIA	884	49	933	1109	502	1611	2544	1,7
TAMANRASSET	826	82	908	746	650	1396	2304	1,5
TINDOUF	685	0	685	765	787	1552	2237	1,5
BECHAR	678	15	693	1247	0	1247	1940	1,3
BEJAIA	533	909	1442	437	26	463	1905	1,3
EL GOLEA	90	0	90	1713	4	1717	1807	1,2
JIJEL	560	0	560	1196	7	1203	1763	1,2
DJANET	342	90	432	1215	114	1329	1761	1,2
BISKRA	354	235	589	862	9	871	1460	0,97
EL-OUED	768	6	774	678	6	684	1458	0,9
IN SALAH	392	0	392	910	0	910	1302	0,86
ILLIZI	206	0	206	1048	2	1050	1256	0,83
TLEMCEN	403	506	909	286	0	286	1195	0,8
TOUGGOURT	254	0	254	866	0	866	1120	0,74
TEBESSA	616	0	616	125	14	139	755	0,5
TIARET	15	15	30	719	2	721	751	0,49
TIMIMOUN	637	4	641	62	2	64	705	0,46
CHELEF	3	209	212	60	0	60	272	0,18
MECHERIA	2	0	2	160	0	160	162	0,1
B-BMOUKHTAR	0	0	0	124	0	124	124	0,08
LAGHOUAT	26	26	52	6	0	6	58	0,03
MASCARA	0	0	0	50	0	50	50	0,033
BOU-SAADA	0	0	0	0	0	0	0	0
EL-BAYADH	0	0	0	0	0	0	0	0
IN-GUEZZAM	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	51293	38627	89920	53412	6953	60365	150285	100
Part en %	57	43	60	89	11	40	100	

Tableau 4-2 : Détail du Trafic Aérodrome 2007

Graphe 4-2 : Détail du Trafic Aéroport 2007







4.2 Evolution du trafic de route de 1994 à 2007

4.2.1 Survol avec escale

D'après le tableau on remarque que le trafic avec escale a connu une augmentation durant les années 94 à 98, après l'année 98 le trafic augmenté rapidement, mais durant les années 2003 à 2005 le trafic a connu une phase de décroissance, suivi d'une phase de croissance 06, 07.

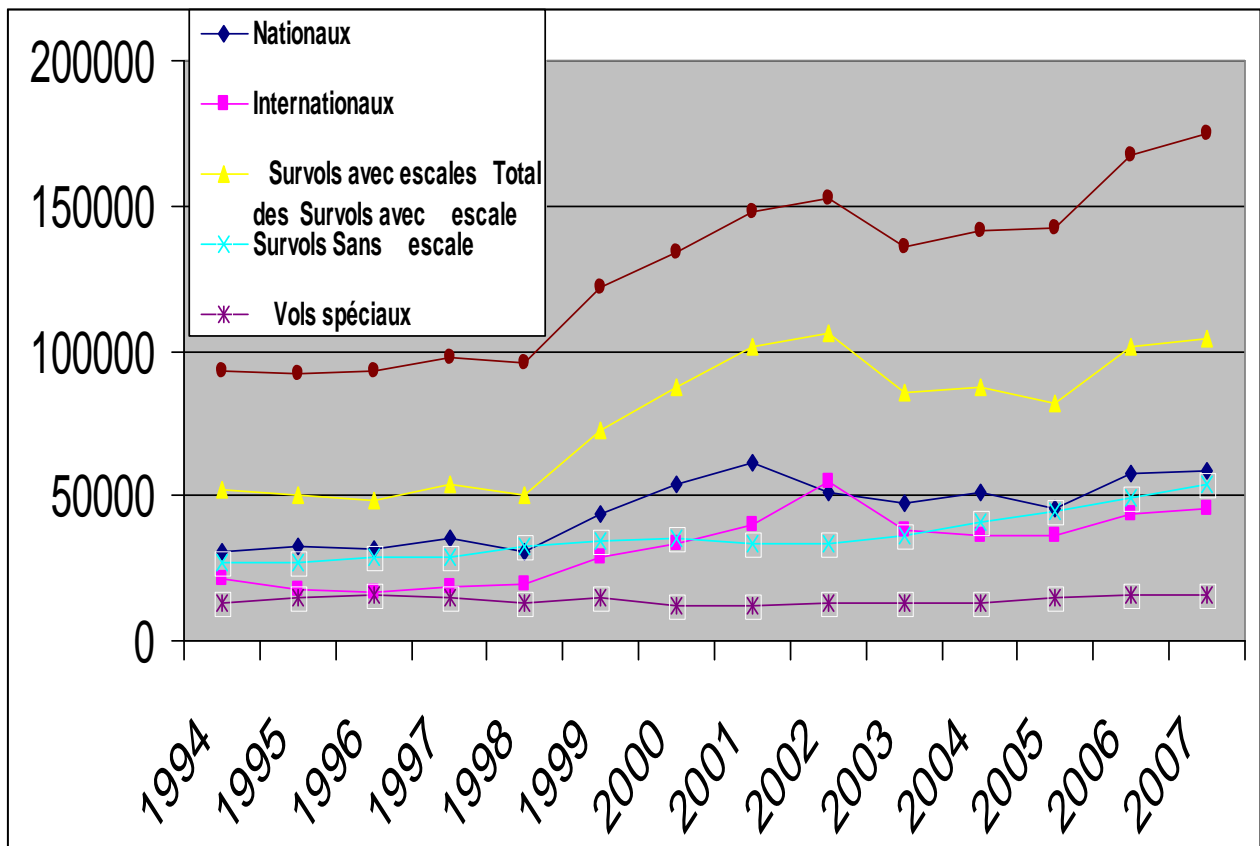
La croissance annuelle moyenne du survol avec escale est de 6,8%. Le trafic international a connu une croissance moyenne rapide de 7,9% par rapport au trafic national 6,3%.

4.2.2 Survol sans escale

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

	Survols avec escales		Total des Survols avec escale	Survols Sans escale	Vols spéciaux	Total
	Nationaux	Internationaux				
1994	30741	21369	52110	27328	13472	92910
1995	32510	17430	49940	27386	14875	92201
Var%95/94	5,8	-18,4	-4,1	0,2	10,4	-0,8
1996	31661	17045	48706	28449	15498	92653
Var%96/95	-2,6	-2,2	-2,5	3,9	4,2	0,5
1997	35222	18914	54136	28606	14613	97355
Var%97/96	11,2	10,1	11,1	0,5	-5,7	5,1
1998	30887	19393	50280	32722	13277	96279
Var%98/97	-12,3	2,5	-7,1	14,4	-9,1	-1,1
1999	43691	28629	72320	34173	14984	121477
Var%99/98	41,5	47,6	43,8	4,4	12,8	26,2
2000	54027	33242	87269	35010	12040	134319
Var%00/99	23,6	16,1	20,7	2,4	-19,6	10,6
2001	61657	39925	101582	33444	12480	147506
Var%01/00	14,1	20,1	16,4	-4,5	3,6	9,8
2002	51343	54562	105905	33774	13101	152780
Var%02/01	-16,7	36,6	4,2	0,1	4,1	3,6
2003	47506	38440	85946	36581	13241	135768
Var%03/02	-7,5	-29,5	-18,8	8,3	1,1	-11,1
2004	51162	36144	87306	41310	13149	141765
Var%04/03	7,7	-5,1	1,6	12,9	-0,7	4,4
2005	46032	36187	82219	44957	15004	142180
Var%05/04	-10,1	0,1	-5,8	8,8	14,1	0,3
2006	57952	43758	101710	49470	15800	166980
Var%06/05	25,9	20,01	23,7	10,03	5,3	17,4
2007	58836	45404	104240	54268	16000	174508
Var%07/06	1,5	3,8	2,5	9,7	1,3	4,5
Var%moy	6,3	7,9	6,6	5,5	1,7	5,3

Tableau 4-3 : Evolution du Trafic de Route 1994-2007



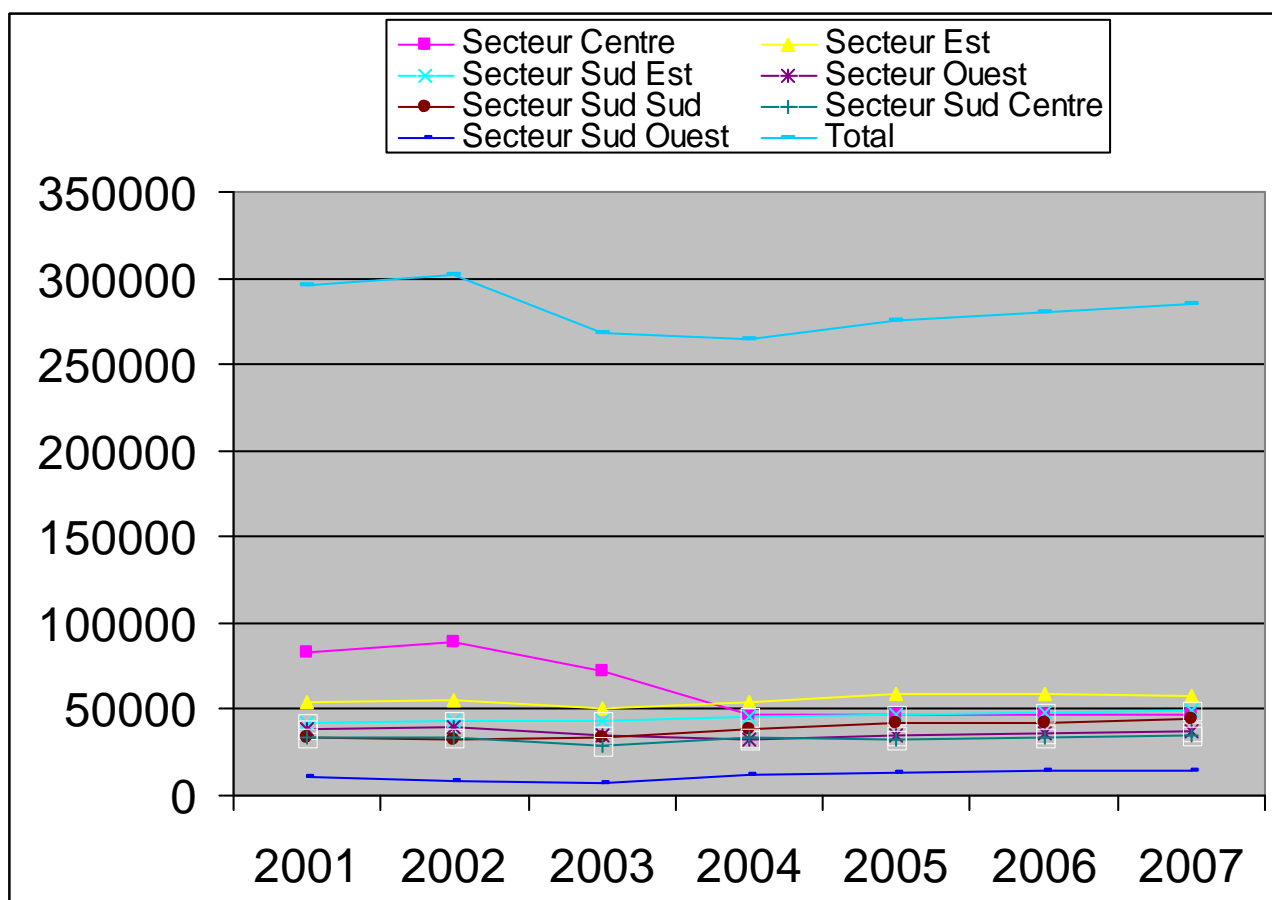
Graph 4-3 : Evolution du Trafic de Route 1994-2007

4.2.3 Trafic par Secteur de 2002 à 2007

Sur les dernières années et malgré une chute importante du trafic 2004 et 2005, c'est le secteur Est qui a connu une hausse importante, due au trafic géré par les aéroports d'Est.

Secteurs	2002	2003	Var% 03/02	2004	Var% 04/03	2005	Var% 05/04	2006	Var% 06/05	2007	Var% 07 /06
Secteur Centre	88528	71619	-19,1	47434	-34	46966	-1	47000	0,89	47500	0,01
Secteur Est	55288	50480	-8,7	53755	6,5	59272	10	59500	0,003	58000	-0,02
Secteur Sud Est	43607	42886	-1,6	45888	7	47046	2,5	47700	0,01	48877	0,02
Secteur Ouest	40046	34598	-13,6	32873	-5	35178	7	35800	0,01	37090	0,03
Secteur Sud Sud	32778	33133	1,1	38906	17,4	41499	6,7	42400	0,02	43999	0,03
Secteur Sud Centre	33544	28763	-14,2	33479	16,4	32289	-3,5	33400	0,03	34877	0,04
Secteur Sud Ouest	8236	6948	-15,6	12324	77,4	13279	7,8	14600	0,09	14800	0,01
Total	302027	268427	-11,1	264659	-1,4	275529	4,1	2804000	9,17	285143	0,9

Tableau 4-4 : Evolution de Trafic Par Secteur 2002- 2007



Graph 4-4 : Evolution du Trafic par Secteur 2002- 2007

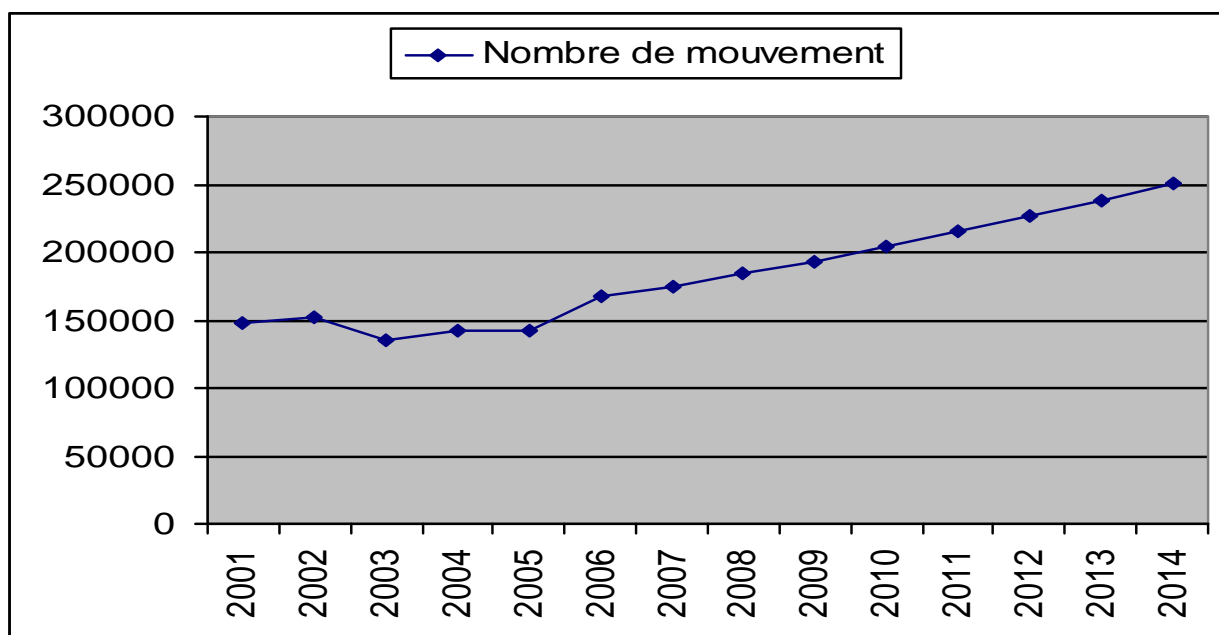
4.3 Prédiction de trafic

4.3.1 Prédiction de trafic route

D'après le tableau, le résultat moyen de croissance de trafic est de 5,33%, cette valeur est obtenue avec les méthodes de contrôle classique, l'utilisation des nouveaux systèmes CNS/ATM en Algérie dans l'avenir proche permet d'augmenter cette variante selon la position géographique de la FIR algérienne, le développement de l'économie du pays ainsi l'ouverture du marché africain aux investisseurs européens, le taux de croissance : 5,33%

Année	Condition	Nombre de mouvement
2001	Actuel	147506
2002	Actuel	152780
2003	Actuel	135768
2004	Actuel	141765
2005	Actuel	142180
2006	Actuel	166980
2007	Actuel	174508
2008	Prédiction taux 5,33%	183809,3
2009	Prédiction taux 5,33%	193606,4
2010	Prédiction taux 5,33%	203925,5
2011	Prédiction taux 5,33%	214794,7
2012	Prédiction taux 5,33%	226243,3
2013	Prédiction taux 5,33%	238302,1
2014	Prédiction taux 5,33%	251003,6

Tableau 4-5 : Prédiction de Trafic Route 2001-2007



Graphique 4-5 : Prédiction de Trafic Route

Chapitre 5

Amélioration du Réseau de Route

5.0 Introduction

Les avions suivent des routes aériennes constituées d'une succession de tronçons orientés différemment dont les extrémités correspondent à des balises qui matérialisent souvent les croisements de routes.

En préparant sa navigation, le pilote jalonne sa route de points de reports (balise) sur lesquelles, il devra faire un passage à la verticale afin de confirmer sa position.

En regroupant toutes les routes joignant les diverses villes Algérienne, on obtient un réseau dont un exemple potentiel est donné par la fig (5.1).

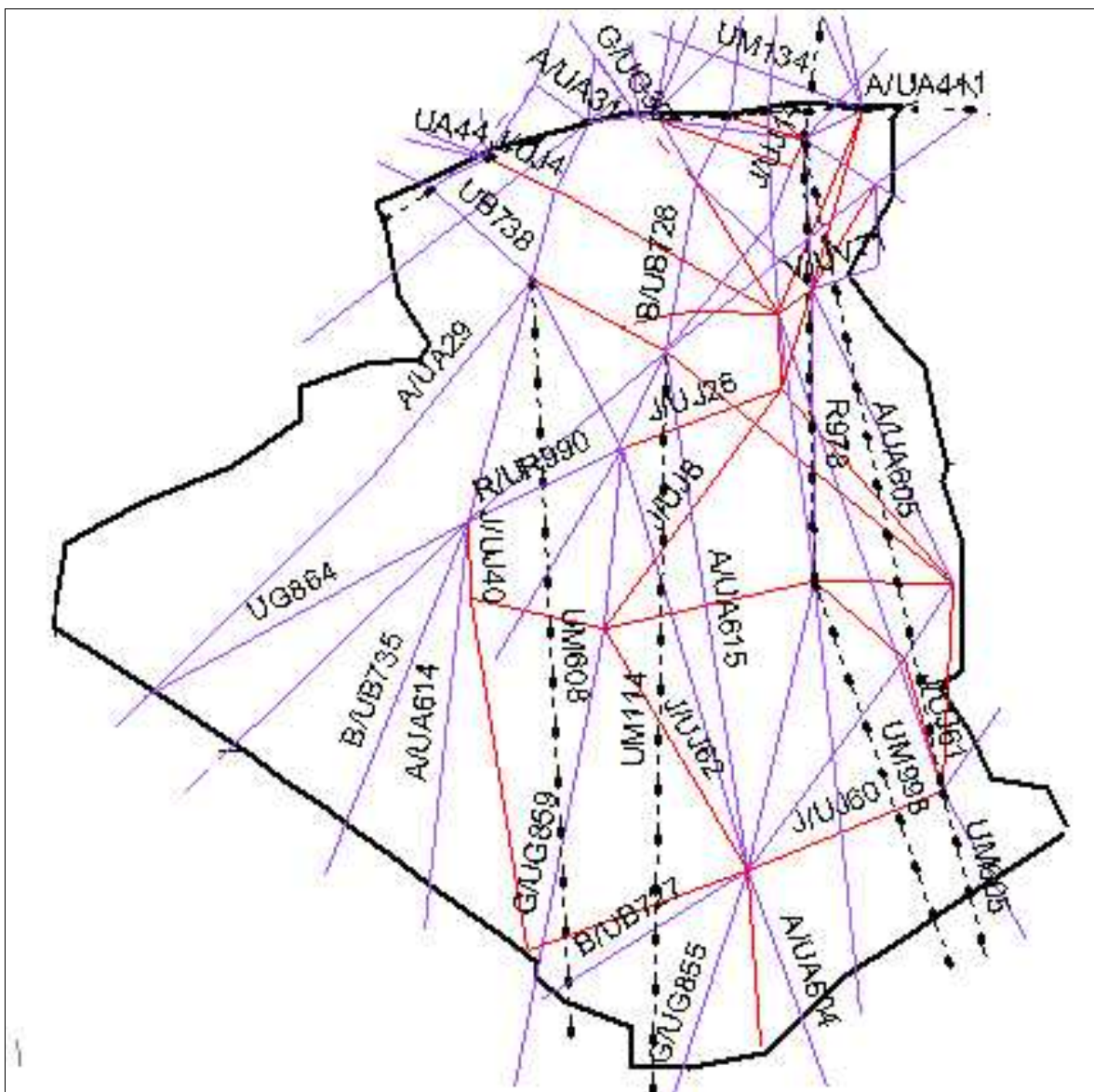


Figure5-1 : Réseau de Route

5.1 Objectif

L'objectif global d'amélioration du réseau de route actuel dans l'optique de mieux tirer parti de la flexibilité accrue qu'offrent les nouveaux concepts.

Il sera alors possible de concevoir des structures de routes là où c'est encore nécessaire qui permettent d'éviter les concentrations d'aéronefs en des points encombrés.

Dans l'ensemble, les vols peuvent emprunter des routes plus directes offrant un meilleur rendement sur le plan de la consommation et de recourir à des itinéraires de contournement pour éviter les zones de forte densité.

5.2 Les critères d'amélioration de réseau de route

- ✚ L'application de nouveaux concepts RNAV, RNP (RNP 5 pour le Nord et RNP 10 pour le Sud).
- ✚ L'amélioration de la couverture Radar et VHF.
- ✚ La séparation stratégique des nouveaux itinéraires doit être prise en compte dans la reconstruction du réseau.
- ✚ Prendre en considération les zones réglementées dangereuses et interdites existantes et voir la possibilité de négociation.
- ✚ Offrir un maximum de cheminements directs et une meilleure qualité de service pour cibler un plus grand nombre d'usagers.
- ✚ La mise en œuvre du RVSM a permis une meilleure optimisation du réseau de route.
- ✚ Les nouveaux itinéraires doivent répondre à la demande internationale en offrant un maximum de cheminements directs et de service afin d'attirer le trafic qui évite la FIR Alger.

5.3 Amélioration

L'amélioration du réseau de route va se faire sur la base des données extraites de l'Internet d'une part qui représentent des liaisons Europe Afrique Ouest, Europe Afrique Est et des liaisons Amérique Moyen-Orient avec des fréquences de 7 vols par semaines et des demandes proposées dans les réunions APIRG d'autre part. (voir fig 5.2)

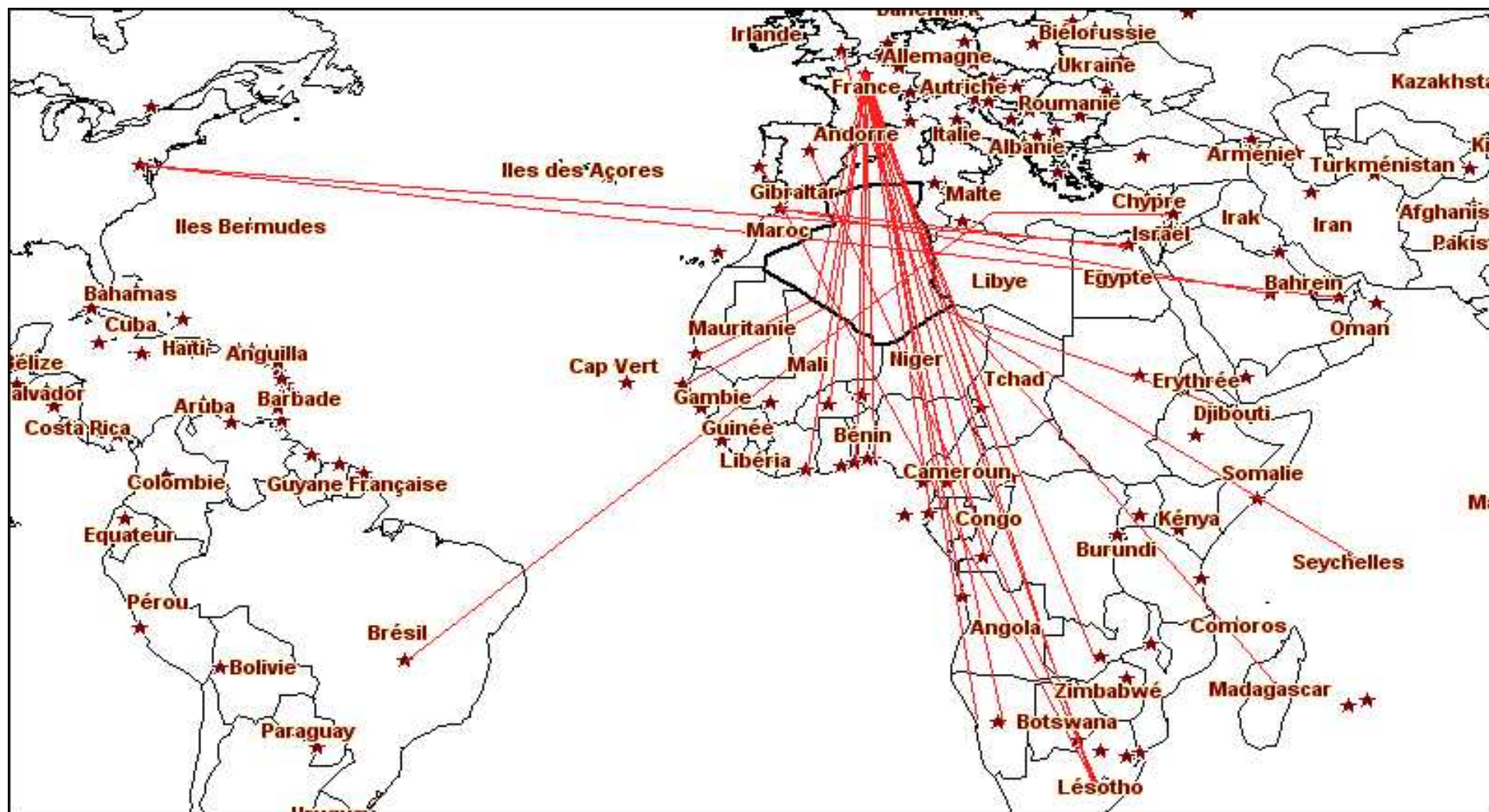


Figure5-2 : Liaisons Europe Afrique Ouest, Europe Afrique Est et des liaisons Amérique moyent-orient.

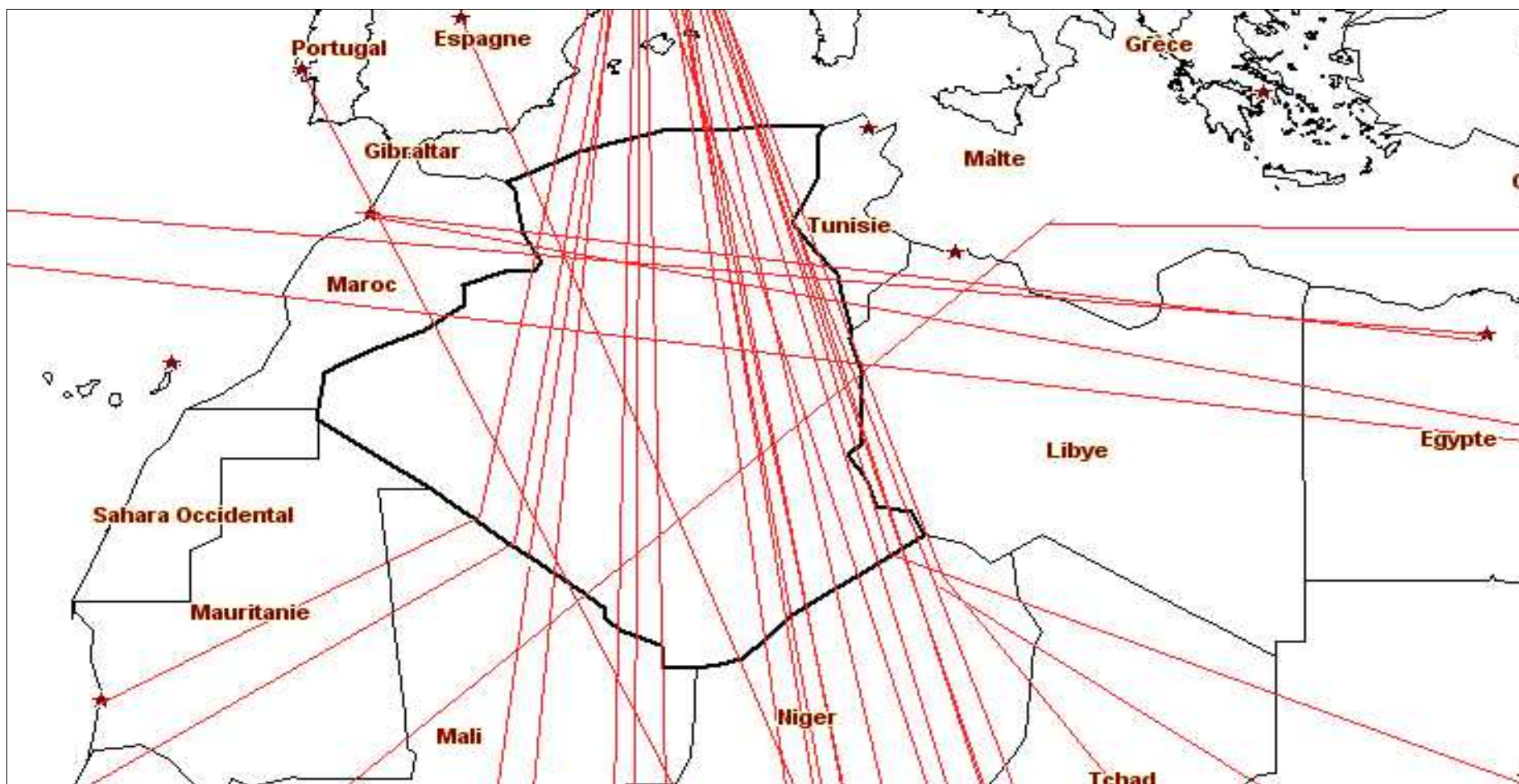


Figure 5-3 : Liaisons Europe Afrique Ouest, Europe Afrique Est et des liaisons Amérique moyent-orient.

5.3.1 Hypothèses de travail

- ✚ Possibilité de négociation des limites de certaines zones interdites.
- ✚ La densification du réseau et les cheminements les plus directs entraînent un grand nombre de points de croisements. Ces dernières étant supposées facile à régler quand la surveillance Radar est assurée.
- ✚ Les avions de nouvelle génération sont dotés d'équipements RVSM.

5.3.2 Améliorations proposées

La diversité et l'augmentation du trafic survolant la FIR Algérienne nécessite d'améliorer le réseau de route actuel tout en respectant les nouveaux concepts.

En analysant les données, nous avons constaté que le trafic dominant est un trafic Nord-Sud en premier lieu du fait que l'Algérie représente un intermédiaire qui relie l'Europe à l'Afrique et le trafic Est-ouest en deuxième lieu grâce à la demande d'établir une route reliant le moyen orient et le continent américain passant par l'Algérie.

Nous allons par la suite décrire quelques propositions qui répondent à la demande et qui peuvent être réalisés sur le plan opérationnel.

Itinéraire Nord-Sud

1-Itinéraire Nord-sud à l'ouest de la FIR

Cette route a été demandée dans l'APIRG 15. Elle a pour but de diminuer la charge du trafic transitaire venant de l'Europe vers l'Afrique ainsi que le trafic évolutif. (voir fig 5.4)

Route proposée UA293 (Ibiza Tiaret) :

Voie aérienne	Direction	Point significatif	Coordonnées géographiques
UA293	N/S	Ibiza	385542N 0012724E
		Tiaret	352051N 0013035E

Tableau 5-1 : Route UA293

Avantages :

- ✚ Route directe.
- ✚ Diminution de la charge de travail au niveau de Cherchell et Oran.
- ✚ Cette route est couverte simultanément par le Radar d'Oran et d'Alger (surveillance Radar assurée)

Inconvénients :

- ✚ Elle doit respecter la RNP 5.
- ✚ Apparition de trois points de croisement avec les routes UA411, UJ102, UA31.

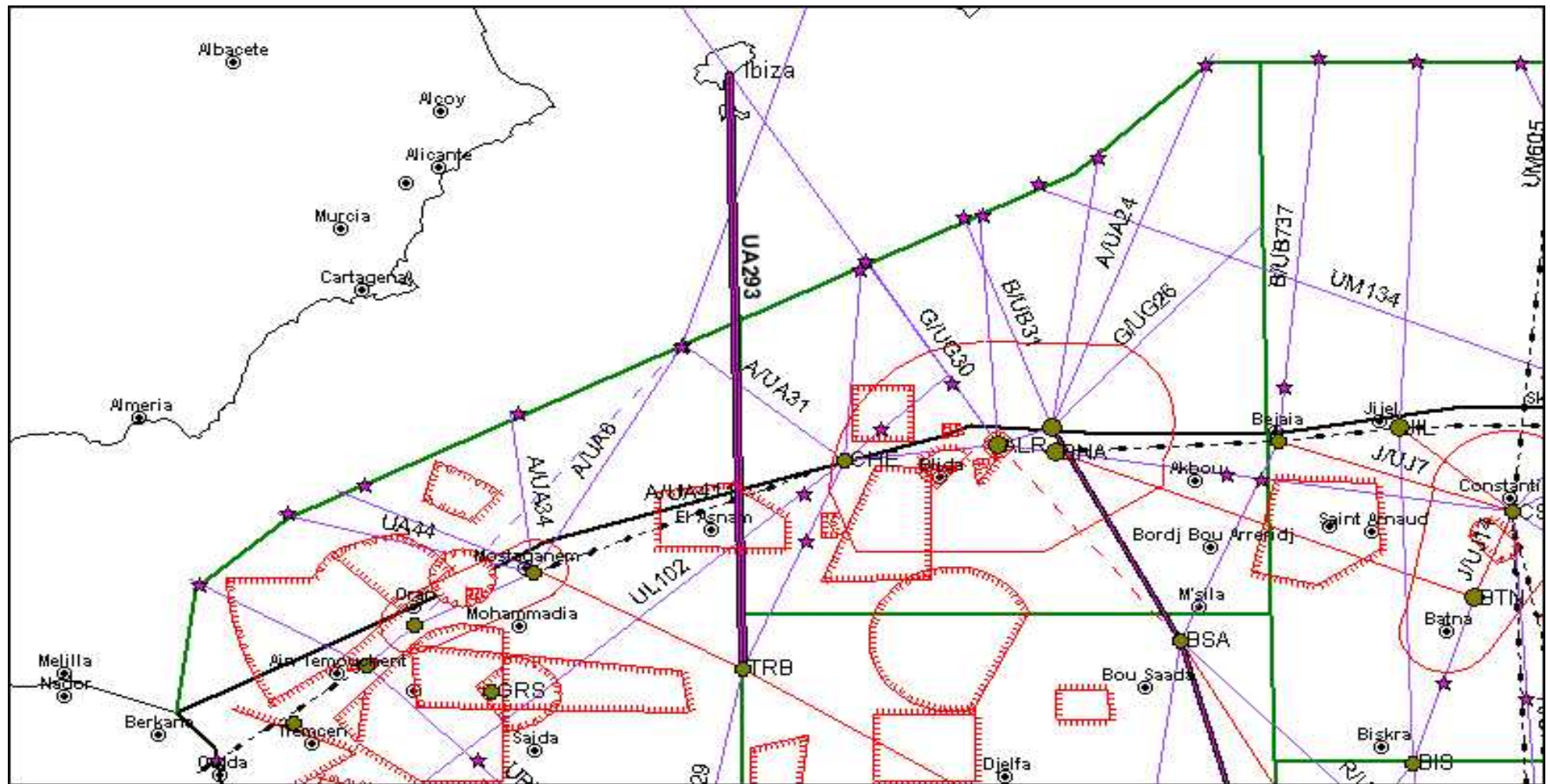


Figure5-4 : Nouvelle route Ibiza Tiaret

2-Itinéraire Nord-Sud au centre de la FIR

Un nouvel itinéraire UG979 (Bordj Omar Driss-Boussaâda-Zemmouri) sur la partie Centre Est de la FIR en sens double a été proposé dans l'APIRG 15.

(Voir fig 5.5)

Avantages :

- ✚ Route directe.
- ✚ Présence d'un tronçon de route entre Boussaâda et Zemmouri.
- ✚ Diminution de la charge de travail au dessus d'El-Goléa, Constantine et El Oued.
- ✚ La surveillance Radar El-Oued est assurée sur une partie du tronçon reliant Bordj Omar Driss et Boussaâda.

Inconvénients :

- ✚ Elle doit respecter la RNP 10.
- ✚ Passe au dessus de la zone interdite Ouargla (DAP60).Sa mise en oeuvre nécessite de revoir la limitation verticale de cette zone, la route sera (280-UNL) et la zone sera GND/260.

Nous avons choisi le niveau 280 pour ne pas pénaliser les aéronefs qui ne sont pas équipées RVSM.

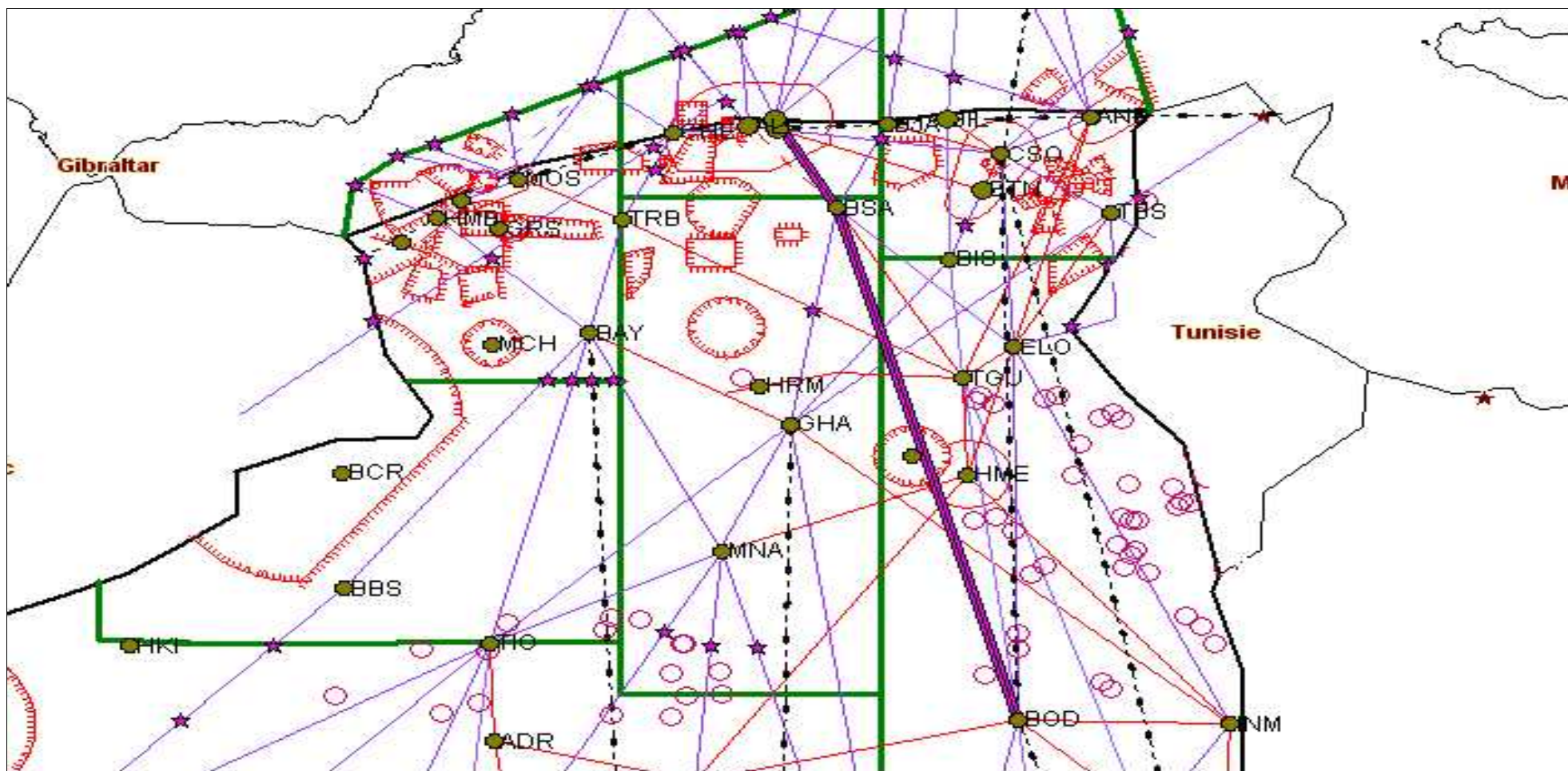


Figure5-5 : Route Zemmouri, Boussaâda et Bordj Omar Driss.

3-Itinéraire Est- Ouest

Route actuelle :

Vue les résultats des analyses du chapitre précédent, on a remarqué que le réseau de route en Algérie ne dispose pas de route directe de sens Est- Ouest dans la partie Sud. Il sera intéressant d'établir une route pareille qui répond aux besoins du trafic transitaire d'une part et assure plus de redevances d'autre part.

Route proposée :

La UM999 reliant (Casablanca, Errachidia, El-Goléa, In amenas, Sebba, Sanir, new valley, Luxo, Jeddah) a été proposée dans l'APIRG 15. (Voir fig 5.6)

Après avoir analysé les propositions et les possibilités, on est arrivé à refuser la UM999 pour les raisons suivantes :

- ✚ Elle passe par la zone interdite Bechar (DAP58).
- ✚ Taux de disponibilité de la couverture VHF moindre.

Une route similaire plus directe, en double sens, utilisant la navigation de surface RNAV et passe par ARIAM, El-Goléa, Bordj Omar Driss et Zarzaitine sera proposée.

Avantages :

- ✚ diminue la charge de travail de la UA411 sachant que ce trafic passe au-dessus des grands aéroports (Alger, Bejaia et Annaba).
- ✚ Diminue les contraintes imposées par les départs et les arrivées des aéroports Alger, Bejaia et Annaba.
- ✚ Bonne couverture Radar El Bayadh sur le tronçon de route ARIAM, El-Goléa pour éviter toute pénétration dans l'une des zones interdites Méchria (DAP70) et Bechar (DAP58).
- ✚ Offre une route plus longue sur la FIR Alger donc plus de redevances.
- ✚ Disposition de tronçons de route entre El Goléa, Bordj Omar Driss et Zarzantine.

Inconvénients :

- ✚ Elle doit respecter la RNP 10.
- ✚ Passe au dessus de la zone interdite Mecheria (DAP70).Sa mise en oeuvre nécessite de revoir la limitation verticale de cette zone.

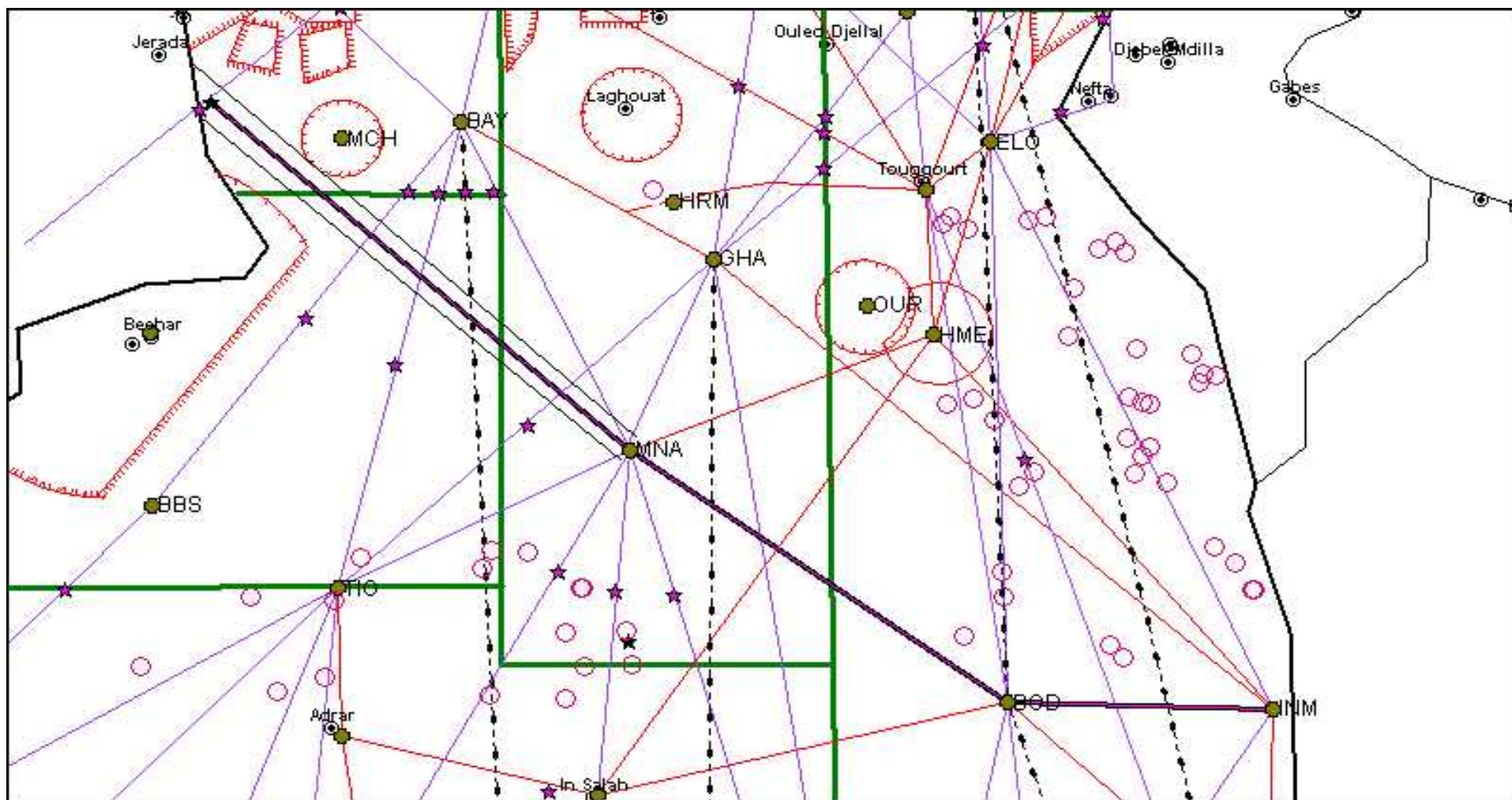


Figure5-6 : Route ARIAM, El-Goléa, Bordj Omar Driss et Zarzaitine

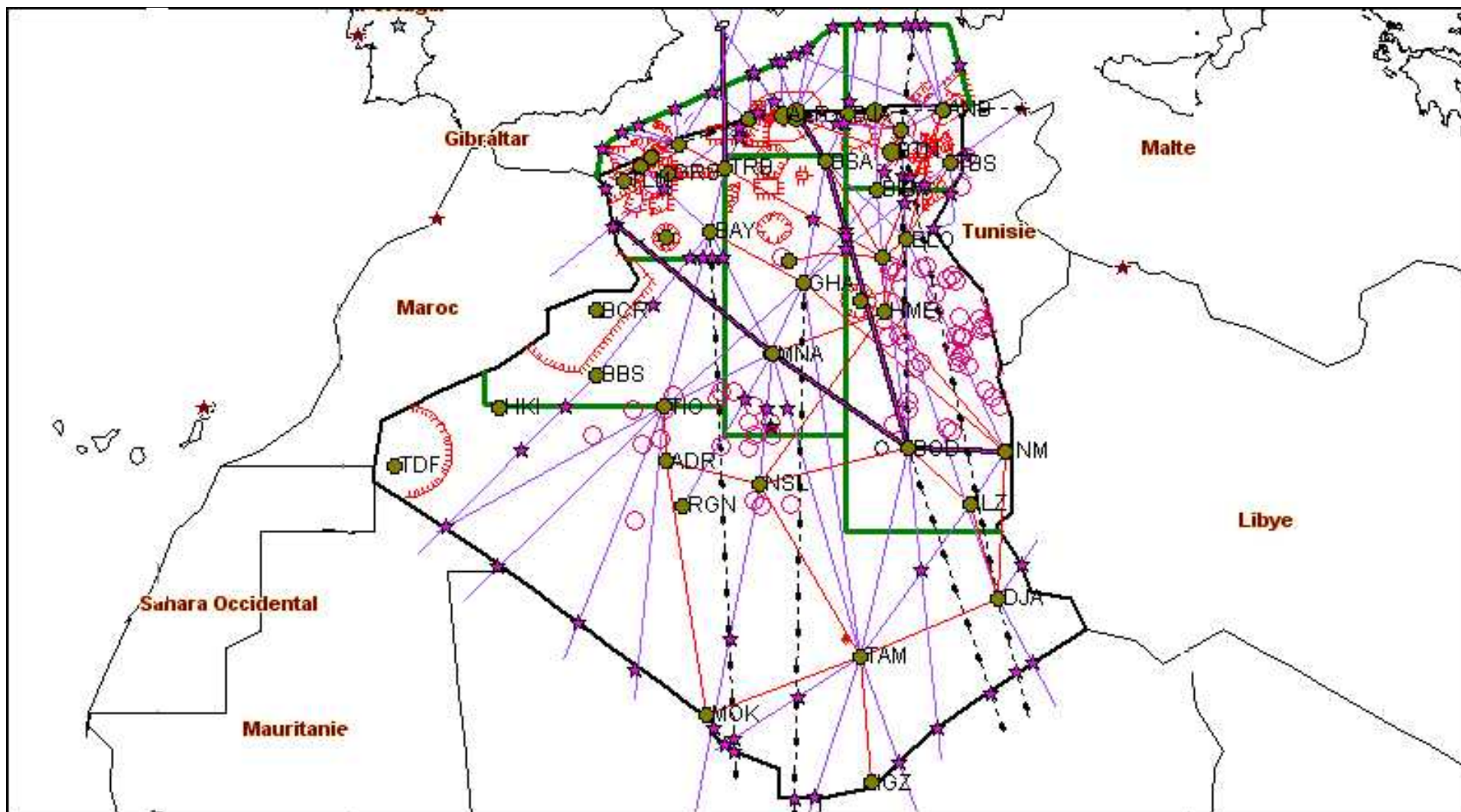


Figure5-7 : Réseau de Route Amélioré

Chapitre 6

Sectorisation de l'Espace Aérien

6.0 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.

6.1 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 5nm, 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.

6.2 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 différents d'un individu à un autre etc, sans oublier les caprices de la météo susceptible de multiplier les charges d'une façon très significative.

6.3 Critère de re-sectorisation de l'espace aérien

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

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

Ce principe a conduit à la mise en place de 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. D'après l'avis de l'ACC d'Alger et des responsables de l'ENNA, l'espace aérien supérieur devrait commencer à FL275. Dans cette étude nous avons retenue ce niveau qui semble une transition adéquate pour minimiser les charges de coordination entre les secteurs supérieur et inférieur

Les secteurs inférieurs doivent être conçus pour faciliter les départs et les arrivées au niveau des aéroports ainsi que la prise en compte trafic basse altitude qui représente le trafic local et les vols de desserte d'aérodromes relativement proches. Les secteurs supérieurs doivent répondre à un trafic de survols, avec peu de changement de niveau, présentant 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.

La UR985 traverse le secteur Nord/Est sur 22N.

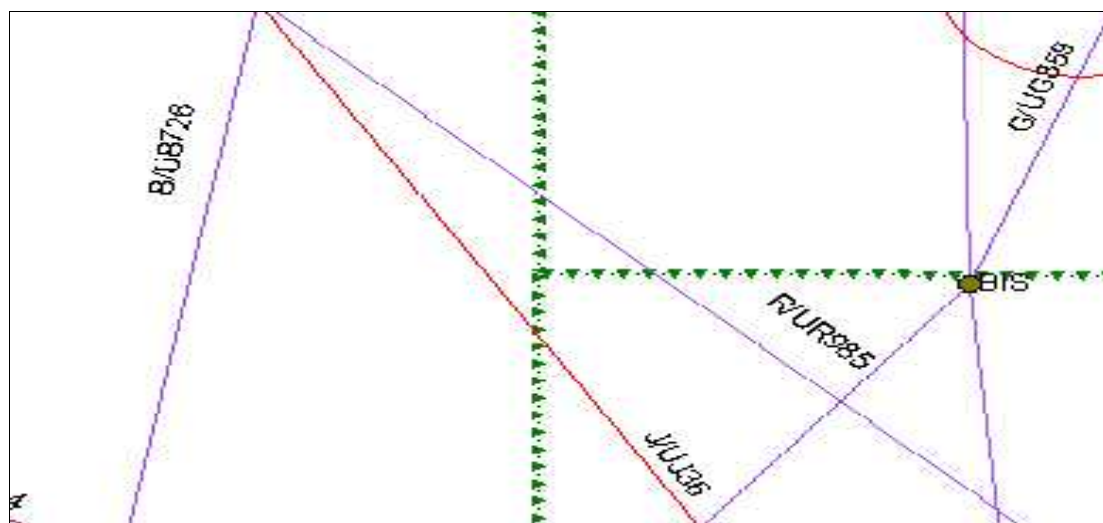


Figure6-1

La UA29 traverse le secteur centrale du Sud sur environ 20N.

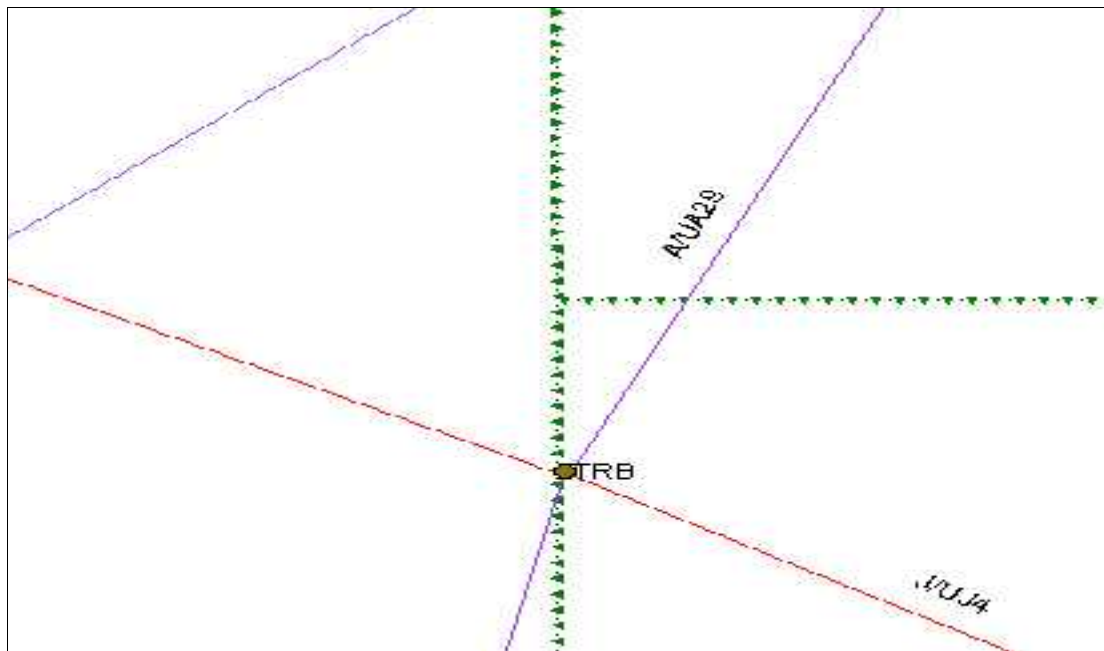


Figure6-2

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

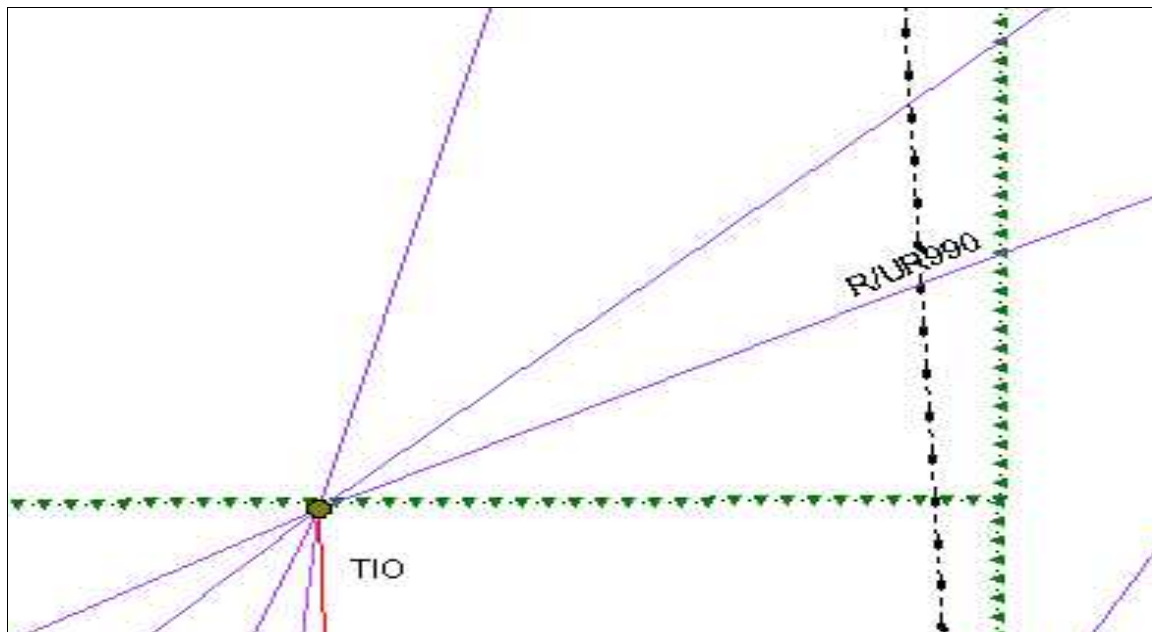


Figure6-3

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

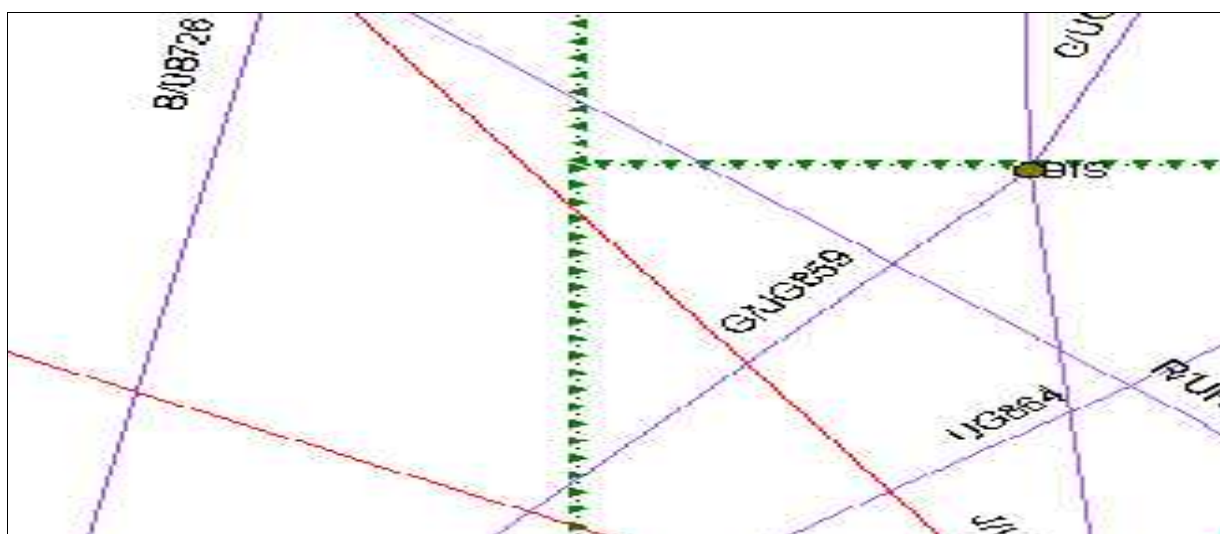


Figure6-4

- **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 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 un 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.

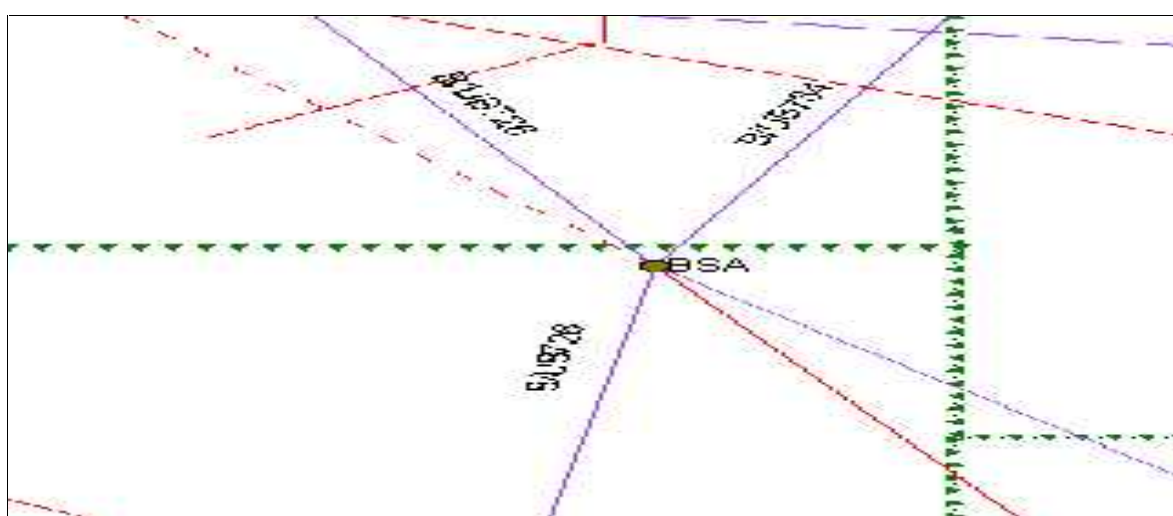


Figure6-5 : VOR/DME BSA

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

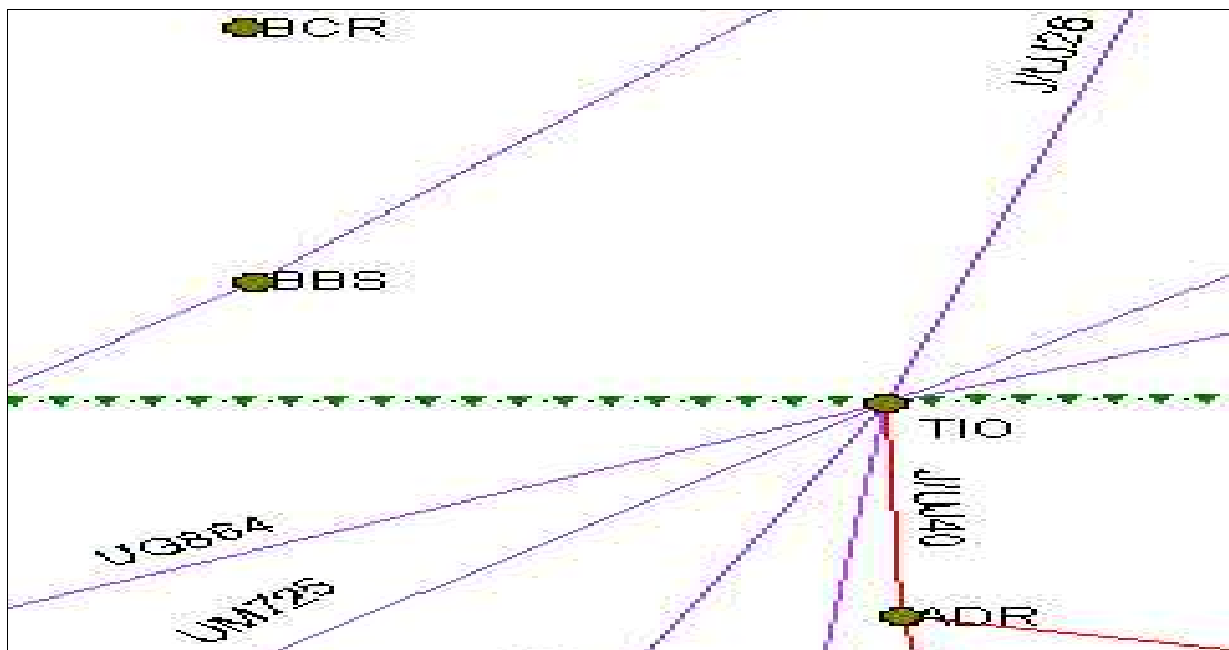


Figure6-6 : VOR/DME TIM

- **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 en France et en Europe. 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 aéroports Algériens, certains de ces aéroports se trouvent juste à une limite de deux secteurs. A titre d'exemple la desserte de l'aéroport de Bejaia, qui ne dispose pas de contrôle d'approche est prise en compte par deux secteurs de l'ACC.

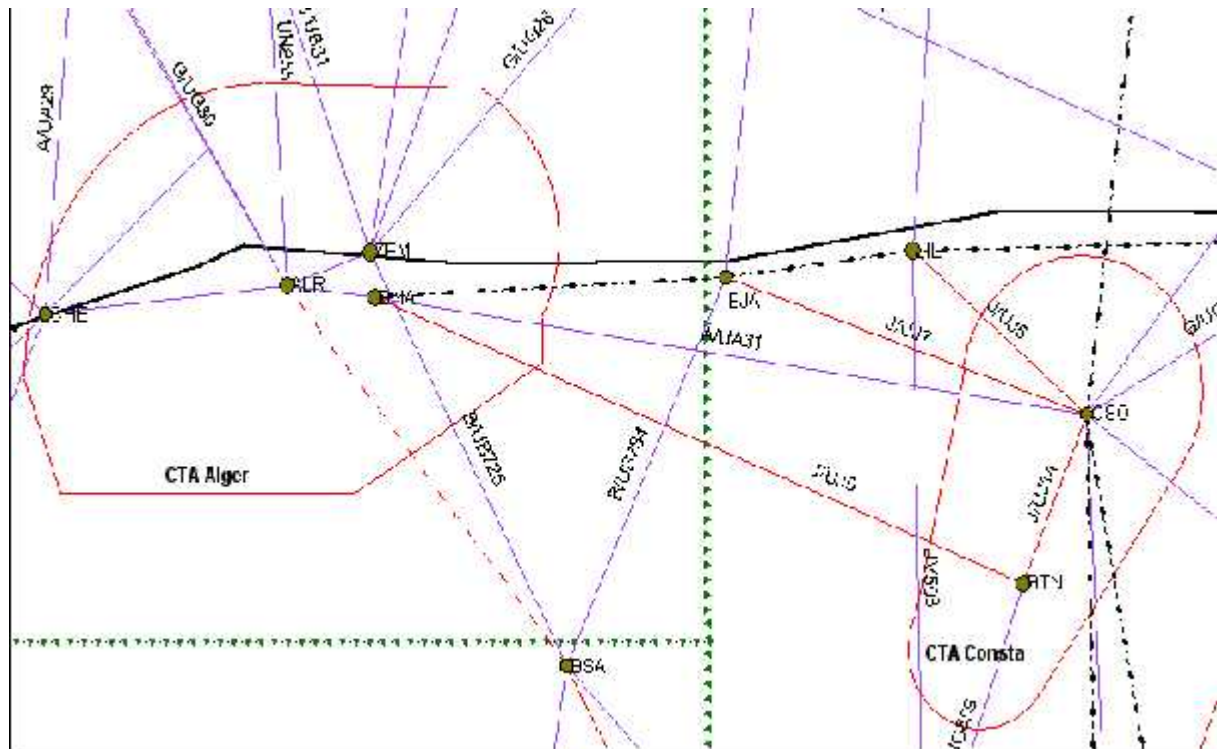


Figure6-7 : l'aérodrome de Bejaia

Dans la nouvelle sectorisation, les limites des secteurs doivent permettre une optimisation de la prise en charge de ce type d'approche. Dans le cas cité ce travail pourrait être délégué à une approche existante c'est-à-dire à celle de Constantine.

- **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 RVSM**

La nouvelle sectorisation doit prendre en compte le passage au RVSM dans le sens ou la transition doit se faire dans des secteurs couverts par le Radar.

- **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 ».

6.4 Hypothèses d'une nouvelle sectorisation

La nouvelle sectorisation est basée sur les hypothèses suivantes :

- Création d'un nouveau CCR au Sud donc une nouvelle FIR.
- Le diagramme de la nouvelle couverture Radar.
- L'amélioration de la couverture VHF
- L'introduction de la surveillance ADS/B.
- La mise en œuvre du RVSM.

6.5 Sectorisation proposée

La sectorisation proposée repose sur les résultats des statistiques du trafic, la charge de contrôle donnée par l'ACC, les critères de re-sectorisation mais surtout sur la création du nouveau CCR de Tamanrasset qui sera chargé du contrôle de la FIR Sud.

Selon les données du projet PDGEA, en ce qui concerne le type de contrôle, on distingue des secteurs contrôlés par radar, de surveillance radar et de surveillance ADS/B.

Ces secteurs sont conçus pour prendre en compte les espaces RVSM au Nord, CVSM au Sud et la transition entre ces deux espaces.

Par conséquent, l'espace aérien Algérien sera divisé en deux espaces :

- **Espace inférieur** : de 450m GND au FL275.
- **Espace supérieur** : commençant au FL275.

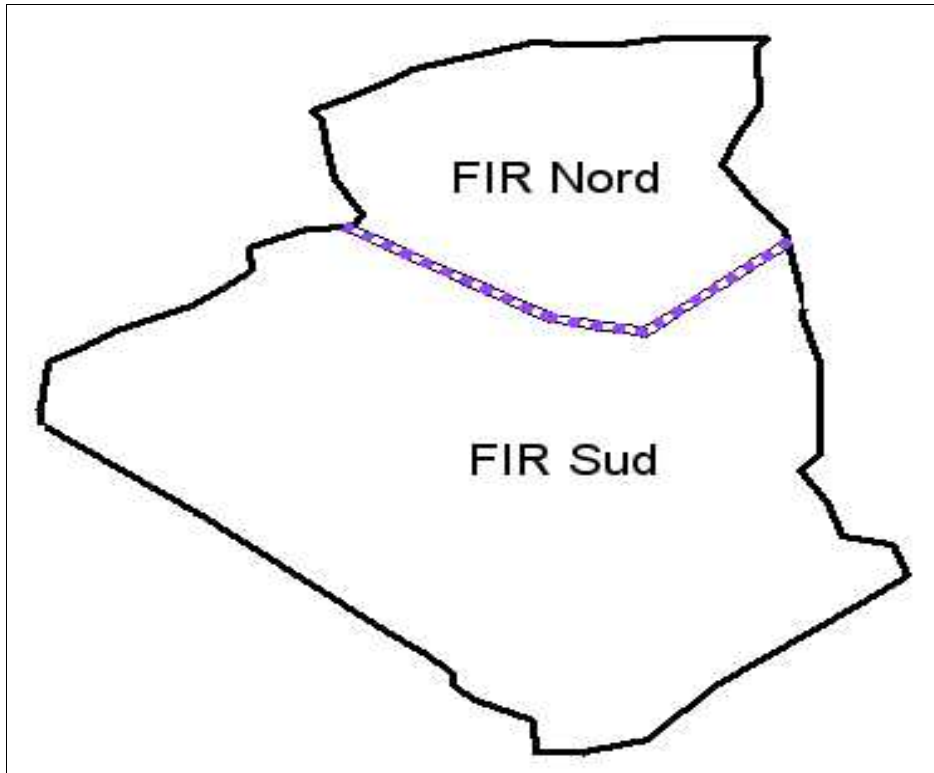


Figure6-8 : Division des FIR

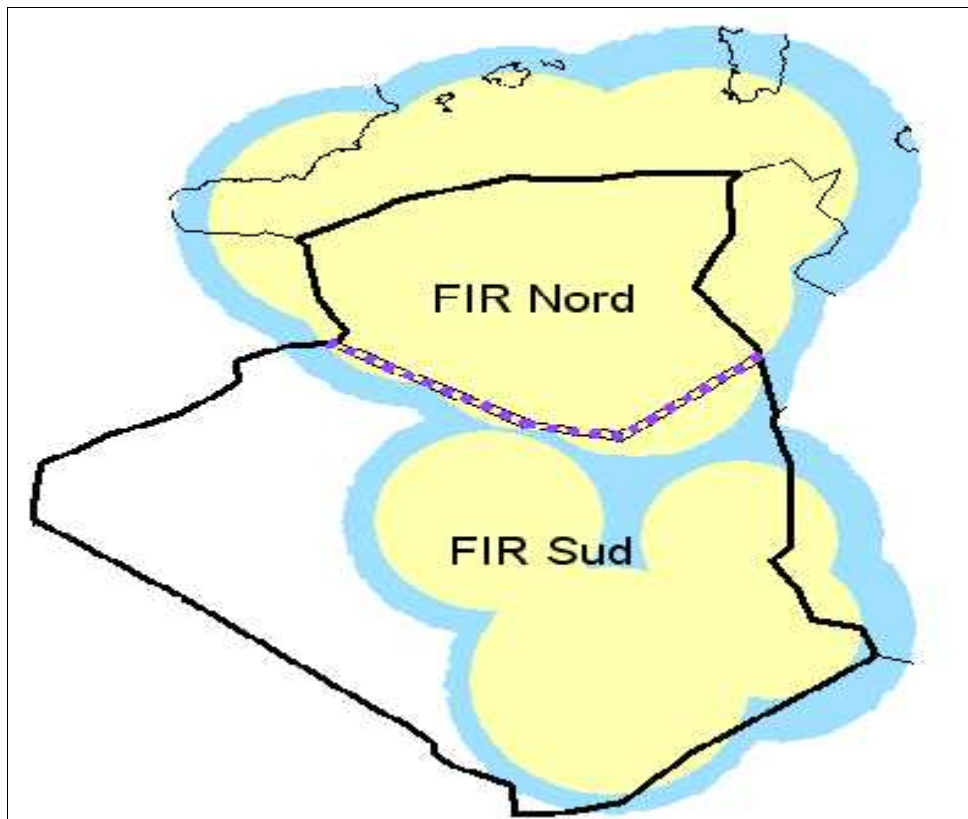


Figure6-9 : Division des FIR avec Couverture Radar

6.5.1 Sectorisation de l'Espace Supérieur proposée

L'objet de la sectorisation de l'espace supérieur proposée s'exprime par :

- ✚ La nécessité d'assurer le contrôle des flux haute altitude qui sont généralement :
 - ✓ Est-Ouest au Nord sur la UA411
 - ✓ Nord-Sud de l'Europe vers l'Afrique Ouest et Sud sur les principales routes UM605, UM998 et UG859 au-dessus du FL280.
- ✚ La diminution de la charge de monitoring, d'où la nécessité de dimensionner les secteurs de tel sorte que le contrôleur peut bien exploiter son écran radar.
- ✚ La réduction au minimum des coordinations entre les secteurs supérieurs.
- ✚ La nécessité de placer les limites des secteurs loin des points d'intersections des routes pour mieux gérer les conflits.
- ✚ La répartition équilibré des charges de contrôle dans chaque secteur pour que chaque binôme de contrôleur travail de la même façon.
- ✚ La prise en considération de la couverture radar au-dessus du FL280 pour distinguer les secteurs qui seront contrôlés Radar et les secteurs qui seront contrôlés aux procédures.

Voir les **figures 6-10, 6-11, 6-12, 6-13** pour les limites des secteurs de l'espace supérieur proposée.

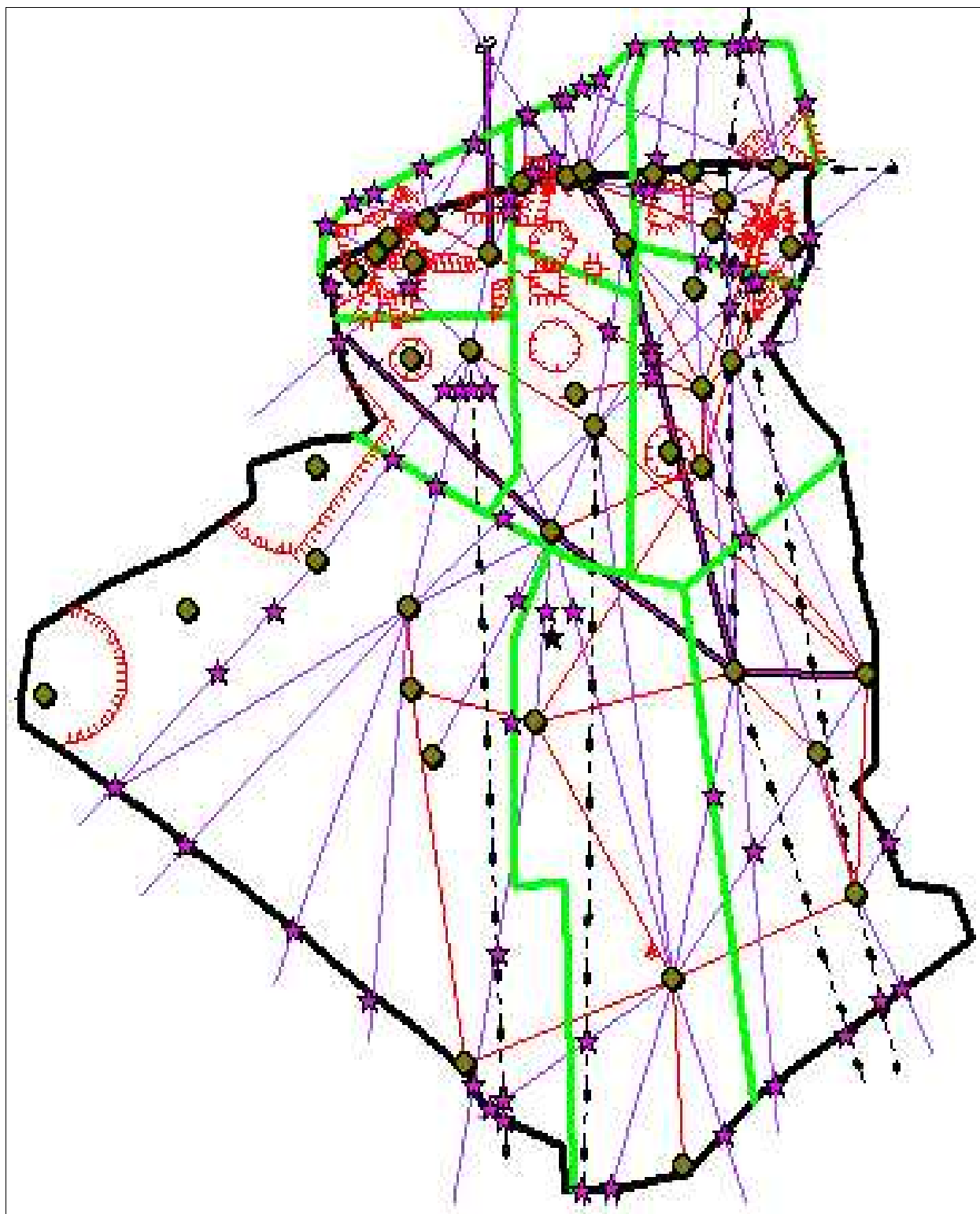


Figure6-10: Secteurs Supérieurs Proposés sans Couverture Radar

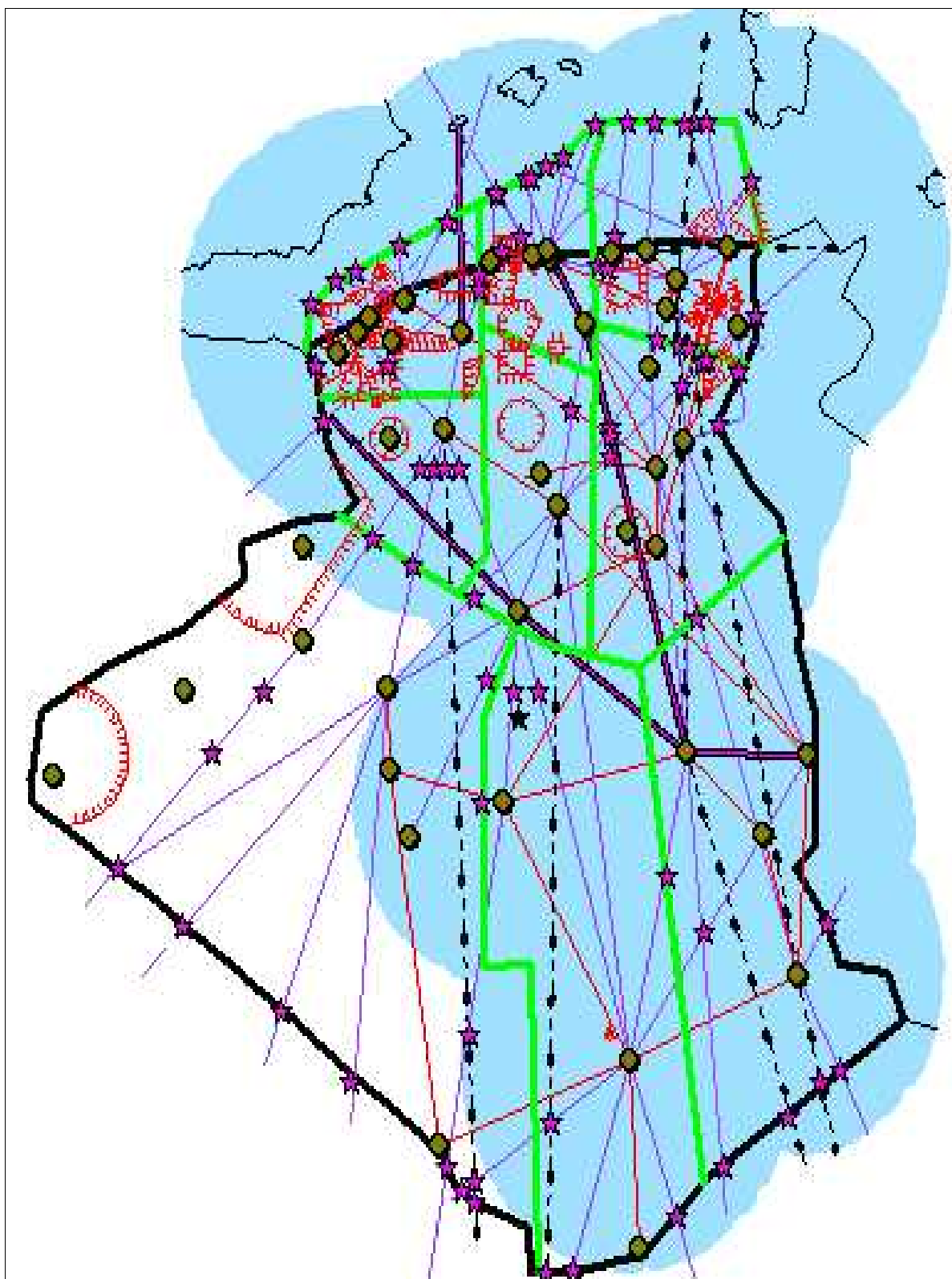


Figure6-11: Secteurs Supérieurs Proposées avec Couverture Radar

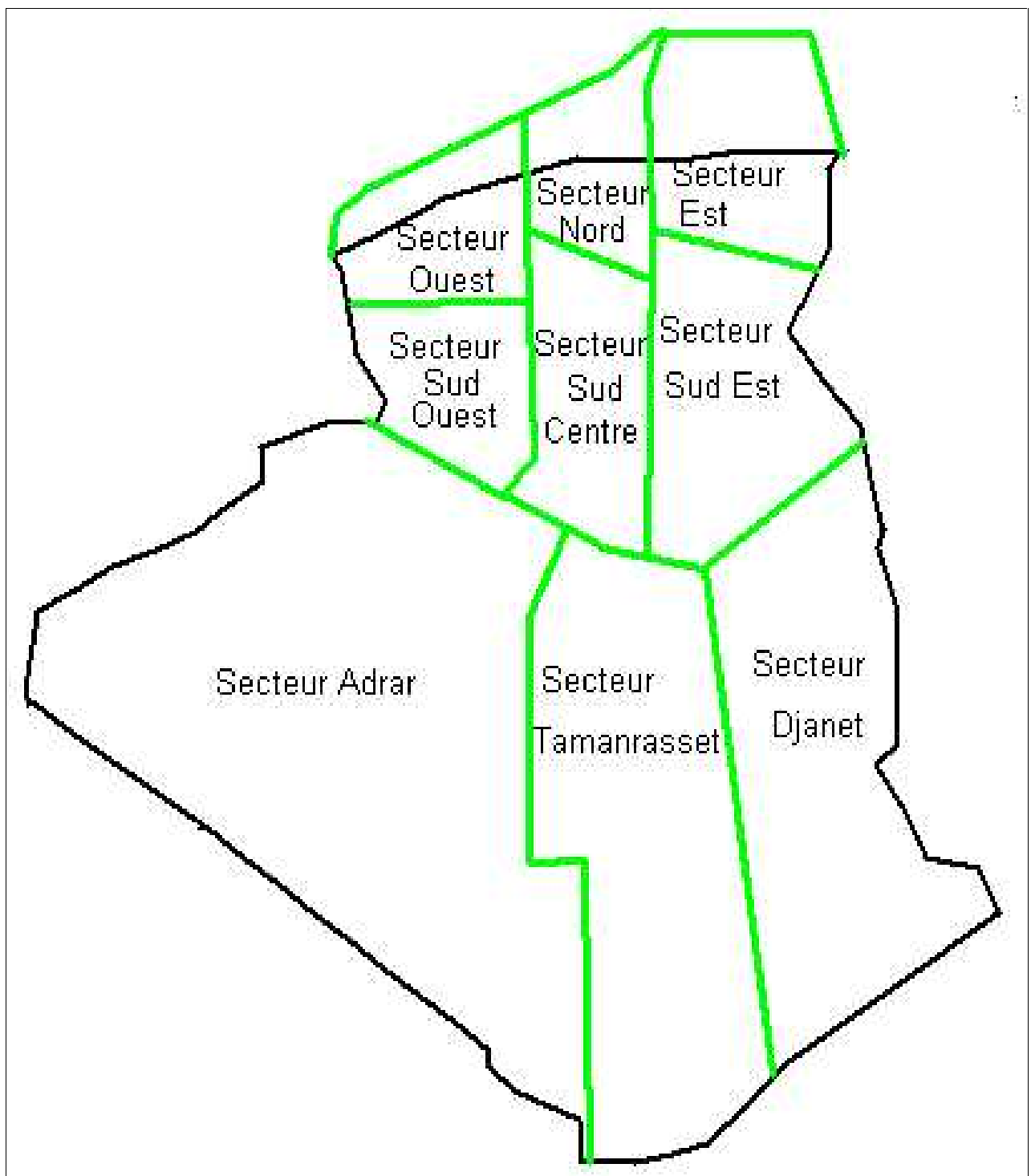


Figure6-12: Secteurs Supérieurs Proposées Sans Couverture Radar

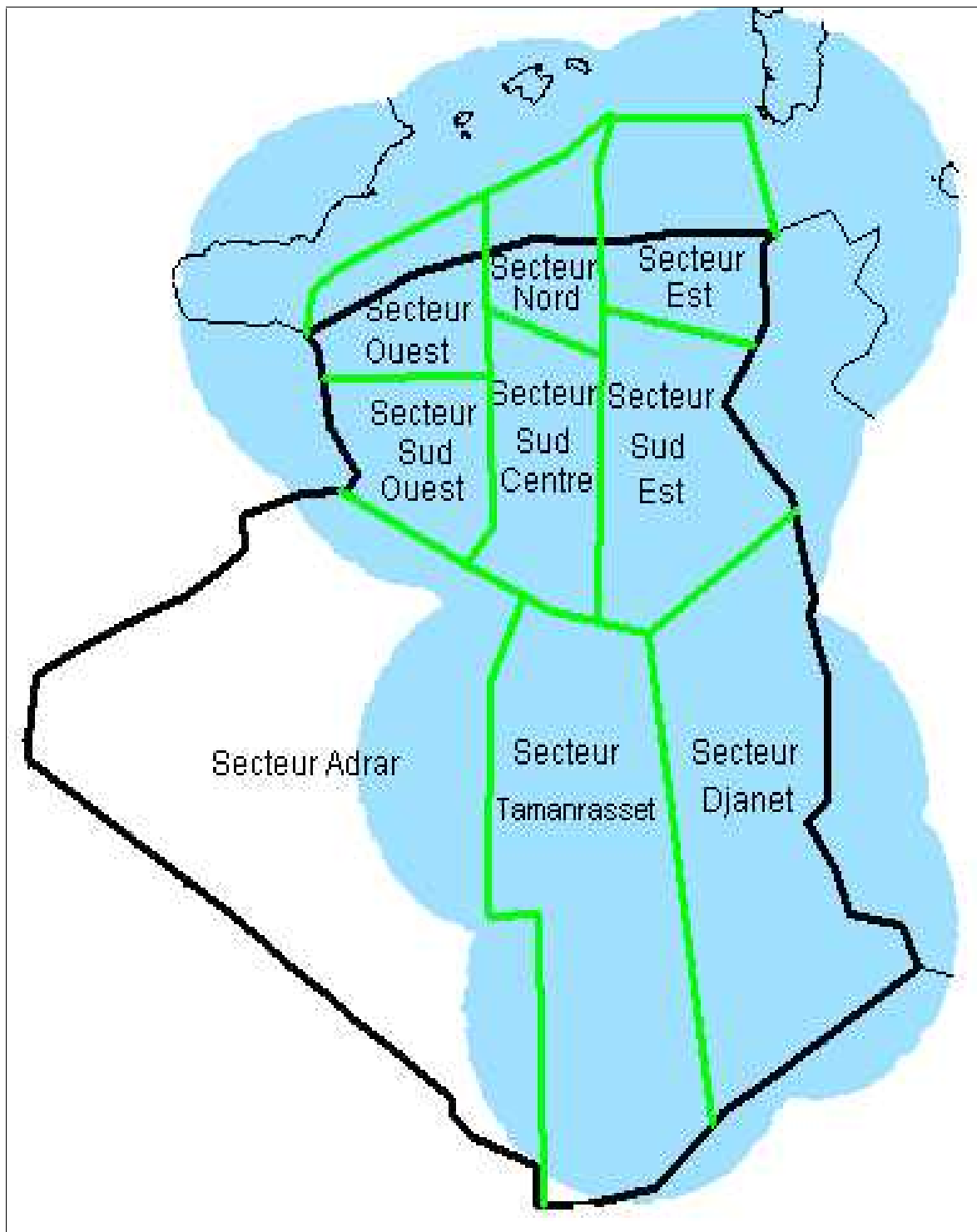


Figure6-13: Secteurs Supérieurs Proposées Avec Couverture Radar

6.5.1.1 FIR Nord Supérieur (Alger)

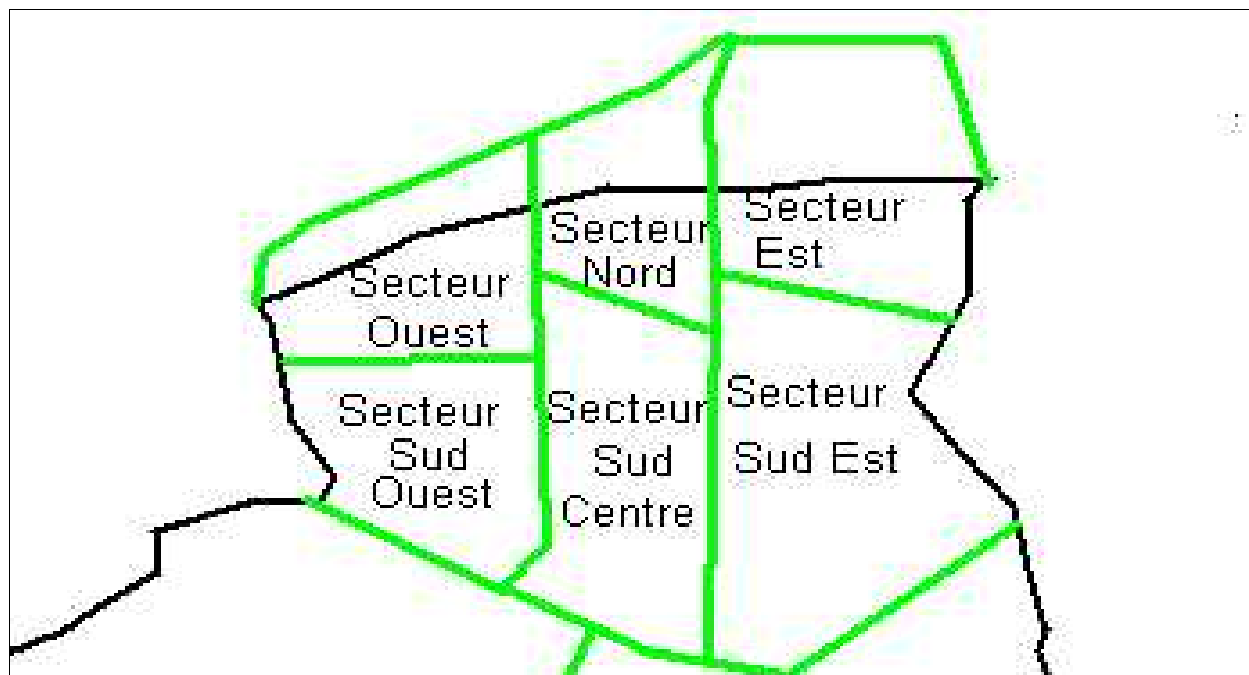


Figure6-14: Secteurs Supérieurs de la FIR Nord Sans couverture radar

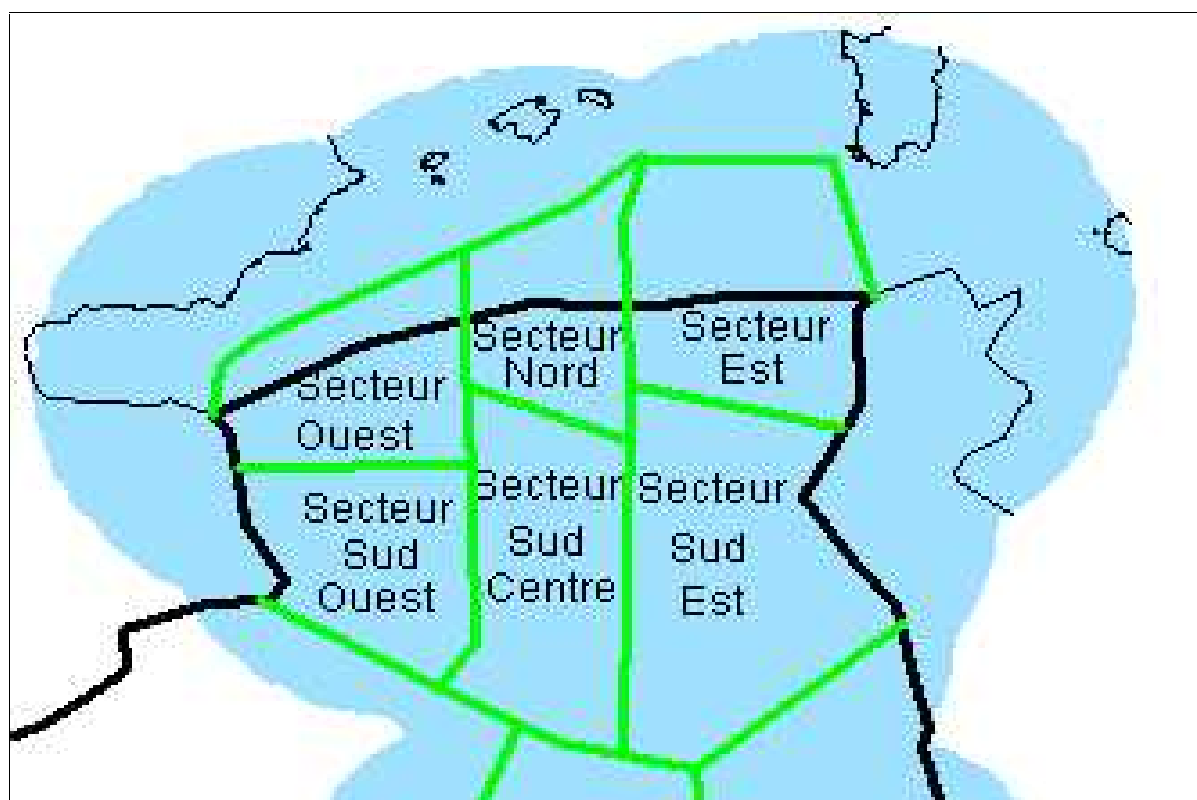


Figure6-15: Secteurs Supérieurs de la FIR Nord avec couverture radar

6.5.1.1.1 Secteur Supérieur Centre

L'espace aérien supérieur d'Alger proposé est conçu pour répondre au flux de trafic dense au-dessus du FL280. ce trafic à pour destination Nord/Sud reliant l'Afrique et l'Europe qui passe surtout au-dessus du VOR ALR et VOR BSA, et le trafic Est/Ouest sur la UA411 passant par le VOR ALR.

Les limites actuelles sont déplacées de telle sorte qu'elles répondent aux évolutions du trafic remarquées.

- La limite Ouest est déplacée plus à l'Est pour s'éloigner de la nouvelle route UA293 Ibiza-Tiaret.
- La limite Sud est déplacée vers le Sud pour mieux gérer les conflits au-dessus du VOR BSA qui se trouvait avant au secteur Sud Centre.
- La limite Est est déplacée vers l'Ouest pour éloigner les croisements au-dessus du VOR BJA et du point BABOR de la limite afin de réduire la coordination avec le secteur d'Oran.

Ce secteur sera désigné comme secteur RVSM contrôlé par Radar.

Voir **figure6-16**, pour les limites du secteur de l'espace supérieur d'Alger proposé.



Figure6-16: Secteur Supérieur Centre avec Couverture Radar

6.5.1.1.2 Secteur Supérieur Nord/Est (Constantine)

Ce secteur est conçu pour répondre au flux de trafic Nord/sud reliant l'Afrique à l'Europe au-dessus des VOR CSO, ANB, JIL et BJA et qui passe par les grands axes importants UM605, UM998, et le trafic Est/Ouest sur les routes UA411 et UM134.

- Du côté Ouest, la limite est déplacée plus en Ouest pour éviter les croisements importants au-dessus du point significatif BABOR.
- La limite Sud est déplacée vers le Nord pour éviter les croisements au-dessus du VOR BIS et le point RADJA.

Ce secteur sera désigné comme secteur RVSM contrôlé par Radar.

Voir **figure6-17**, pour les limites du secteur de l'espace supérieur de Constantine proposé.

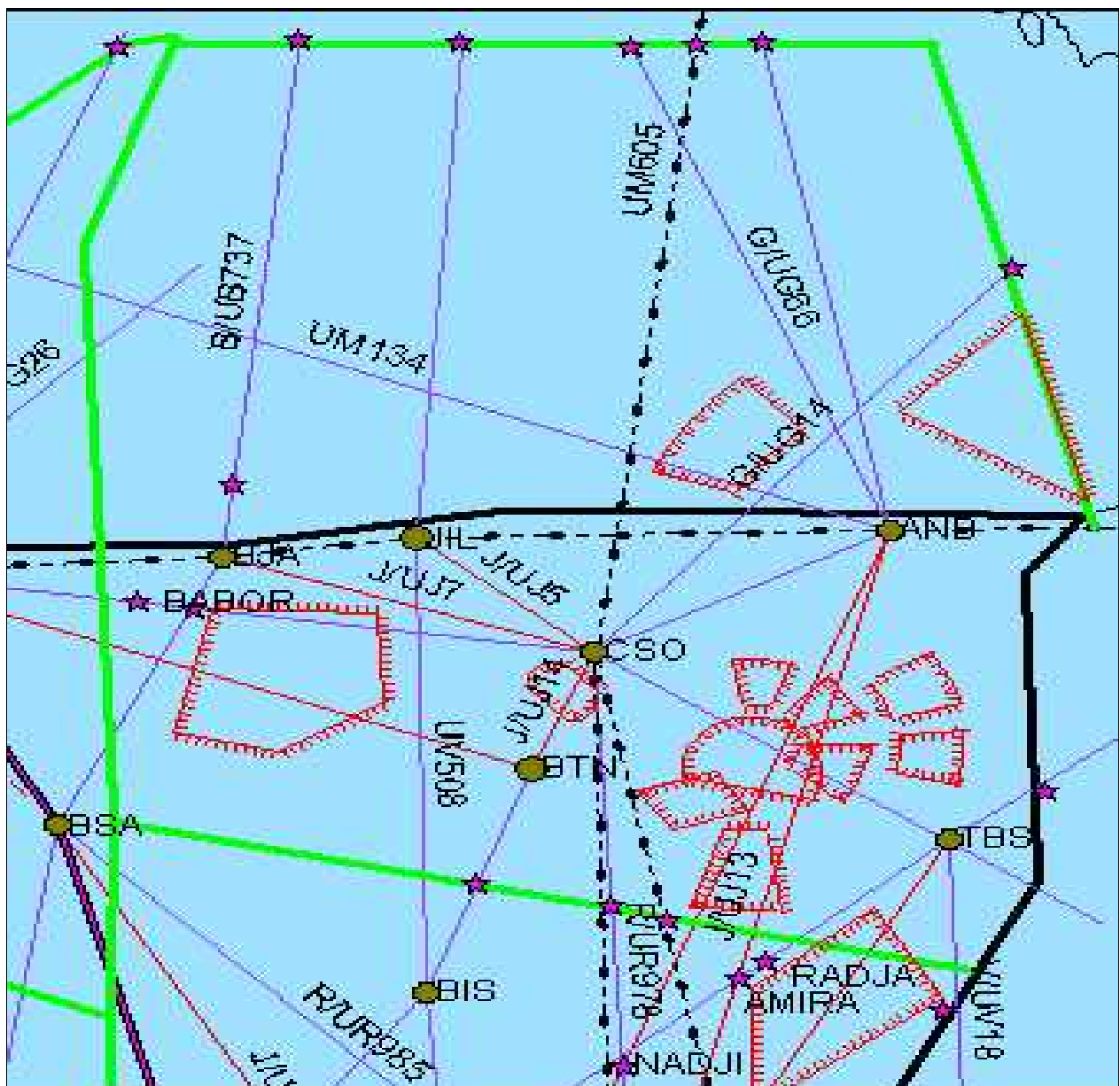


Figure 6-17: Secteur Supérieur Nord Est avec Couverture Radar

6.5.1.1.3 Secteur Supérieur Nord/Ouest (Oran)

L'espace aérien supérieur du secteur d'Oran répond au flux de trafic important au-dessus des VORs ORA, MOS et TRB qui ont pour destination Nord/Sud (Afrique, Europe) et Est/Ouest sur la UA411.

- Sa limite Est est déplacée vers l'Est pour mieux gérer le trafic au-dessus du VOR TRB et pour mettre la nouvelle route UA293 (Ibiza-Tiaret) plus loin de la limite du secteur.
- La limite Sud est déplacée vers le Nord pour éviter les croisements importants au-dessus du VOR BAY.

Ce secteur sera regroupé avec le secteur Bayadh.

Ce secteur sera désigné comme secteur RVSM contrôlé par Radar.

Voir **figure6-18**, pour les limites du secteur de l'espace supérieur de Oran proposé.

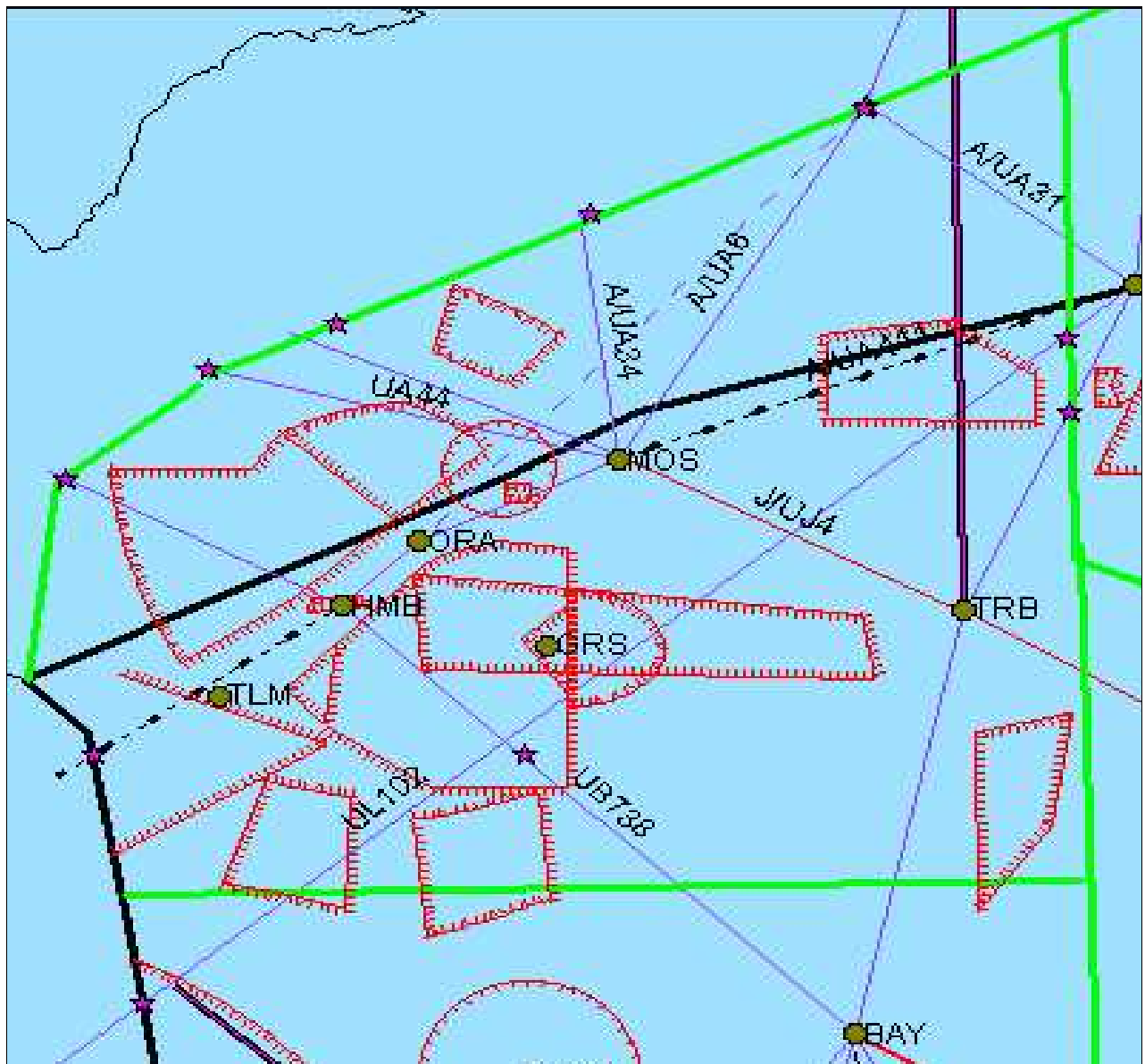


Figure6-18: Secteur Supérieur Nord Ouest avec Couverture Radar

6.5.1.1.4 Secteur Supérieur Sud/Ouest (Bayadh)

Ce secteur gère le trafic survols au-dessus du VOR BAY allant surtout vers l'Ouest de la FIR et est doté de la nouvelle route (ARIAM, B.O.D, El Golea, Zarzaitine).

- La frontière Nord de ce secteur est déplacée plus au Nord pour mieux gérer les croisements au-dessus du VOR BAY.
- La frontière Sud est déplacée vers le Nord jusqu'au point AGREB pour qu'elle coïncide avec la couverture radar au-dessus du FL280.

Ce secteur sera contrôlé par radar et chargé d'assurer la transition RVSM dans le secteur adjacent de Adrar au Sud.

Selon la densité de trafic, ce secteur sera regroupé avec le secteur d'Oran.

Voir **figure6-19**, pour les limites du secteur de l'espace supérieur de Bayadh proposé.



Figure6-19: Secteur Supérieur Sud Ouest avec Couverture Radar

6.5.1.1.5 Secteur Supérieur Sud/Centre (Ghardaïa)

L'espace aérien du secteur supérieur proposé pour Ghardaïa gère le trafic survols important au-dessus des VORs MNA et GHA.

Ce secteur comporte des tronçons de la nouvelle route (ARIAM, B.O.D, El Goléa, Zarzaitine).

- La limite Nord Est est déplacée vers le Sud pour éloigner le VOR BSA de ce secteur.
- Du coté Est, la limite est déplacée vers l'Ouest afin que la nouvelle route (B.O.D, Boussaâda, Zemmouri) soit prise en charge par le secteur El Oued.
- La limite Ouest est déplacée vers l'Est pour que le trafic au-dessus du VOR TRB soit pris en charge par de le secteur d'Oran.
- La limite Sud est déplacée vers le Nord pour qu'elle coïncide avec la couverture radar au-dessus du FL280.

Le secteur de Ghardaïa sera contrôlé par radar et chargé d'assurer la transition RVSM dans le secteur adjacent de Tamanrasset et Adrar au Sud.

Voir **figure6-20**, pour les limites du secteur de l'espace supérieur de Ghardaïa proposé.

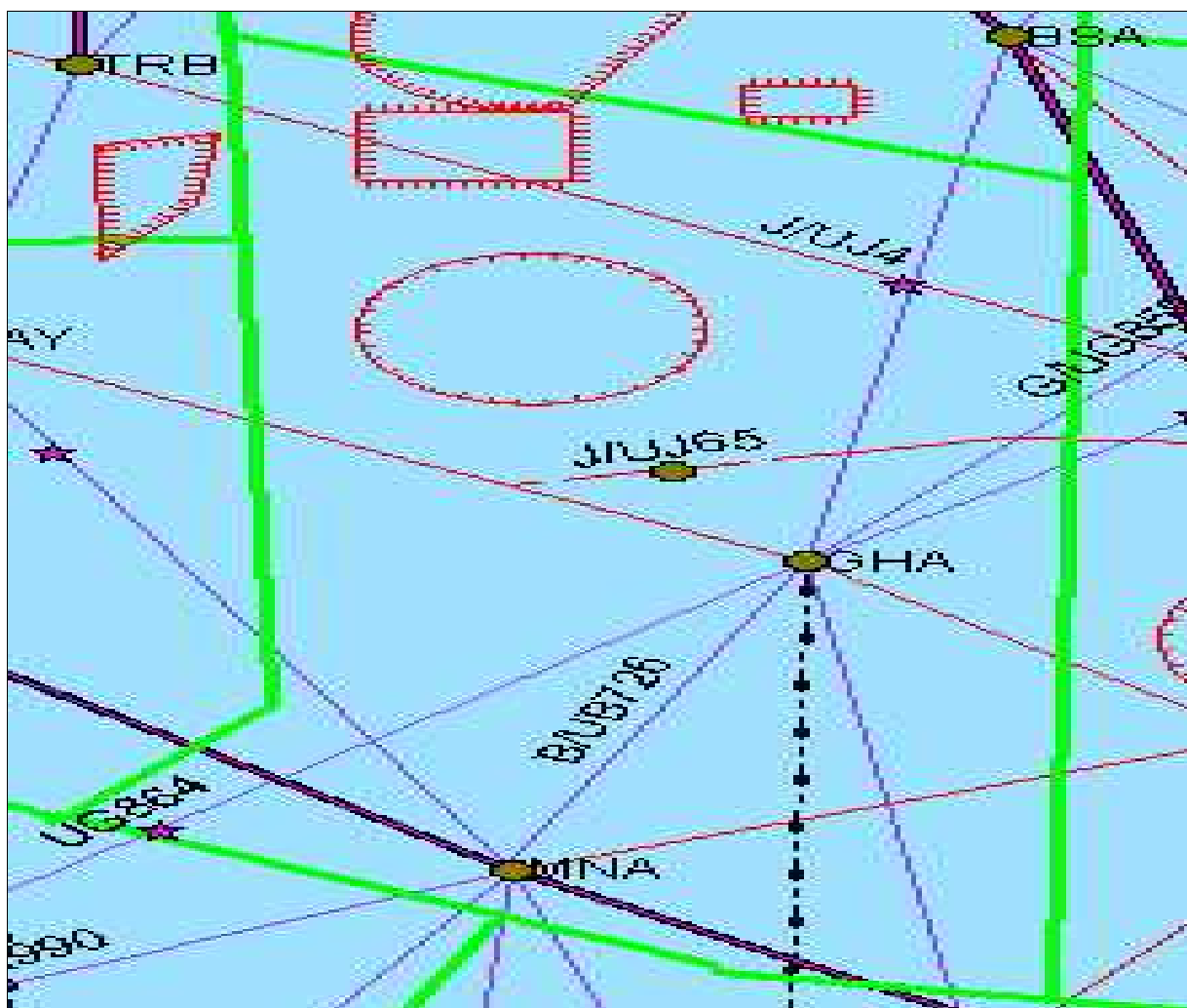


Figure6-20: Secteur Supérieur Sud Centre avec Couverture Radar

6.5.1.1.6 Secteur Supérieur Sud/Est (El Oued)

Le secteur supérieur d' El Oued gère le flux de trafic important au-dessus des VOR ELO, BIS, HME et TGU sur les routes UM605, UM998, UV508, UG864 et la UR985 qui relie le Nord et le Sud de la FIR.

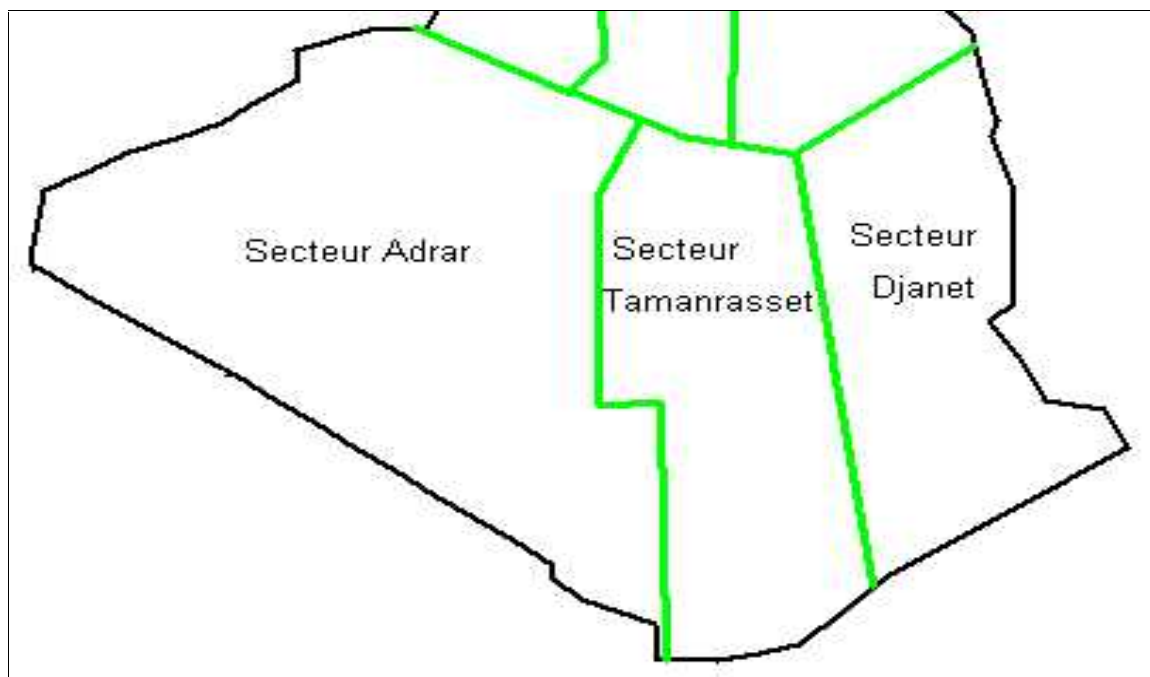
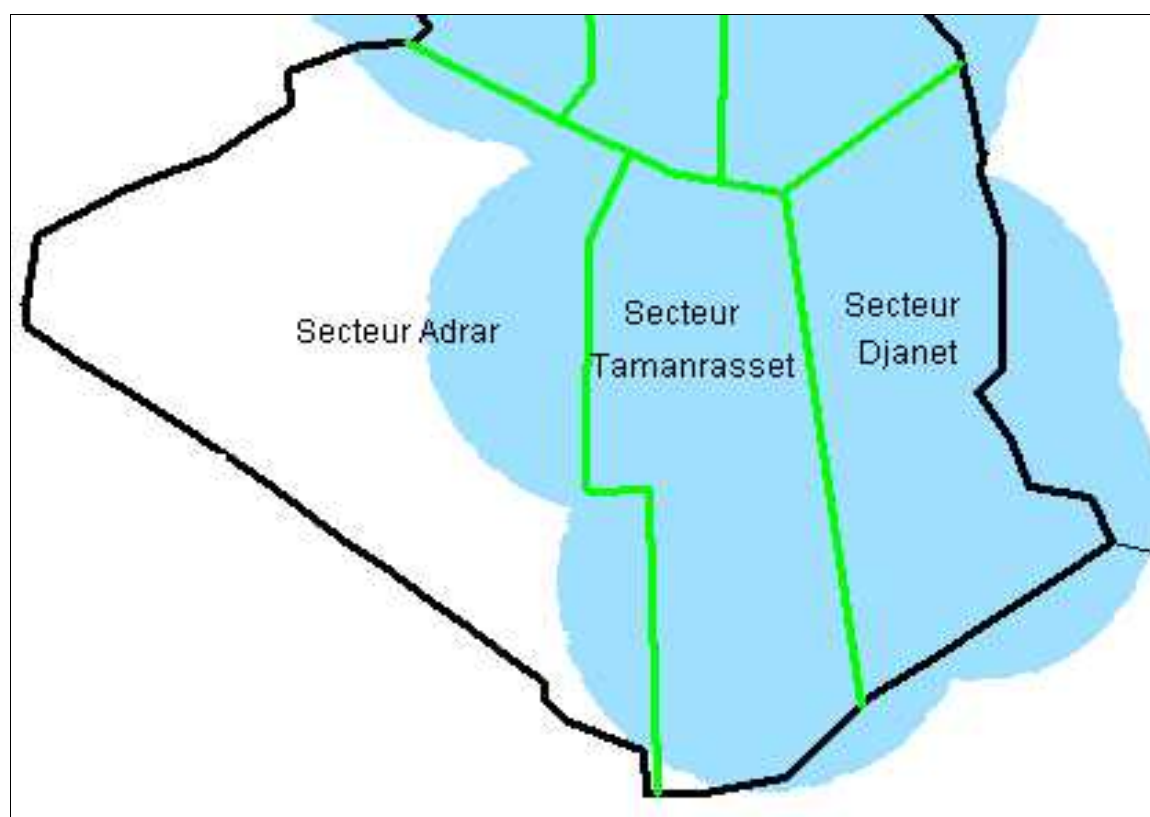
- La limite Nord Ouest est déplacée vers le Nord pour éloigner le VOR BIS de la limite et pour éviter les croisements importants au-dessus du point RADJA.
- La frontière Ouest est déplacée vers l'Ouest pour s'échapper aux points de croisements BEREK et DAYAT, GOBET.
- La limite Sud est déplacée vers le Nord pour qu'elle coïncide avec la couverture radar au-dessus du FL280.

Ce secteur sera contrôlé par radar et chargé d'assurer la transition RVSM dans le secteur adjacent de Djanet et Tamanrasset au Sud.

Voir **figure6-21**, pour les limites du secteur de l'espace supérieur de El Oued proposé.



Figure6-21: Secteur Supérieur Sud Est avec Couverture Radar

6.5.1.2 FIR Sud Supérieur (Tamanrasset)**Figure6-22:** Secteurs Supérieurs Proposées de la FIR Sud sans couverture radar**Figure6-23:** Secteurs Supérieurs Proposées de la FIR Sud avec couverture radar

6.5.1.2.1 Secteur Supérieur Adrar

L'espace aérien supérieur du secteur de Adrar proposé est constitué d'une partie de l'espace aérien des secteurs Sud/Ouest, Sud/Centre et d'une grande partie de l'espace aérien des secteurs Sud/ Sud existants.

Ce secteur gère le flux de trafic au-dessus des VORs ADR, BBS, TDF, TIO, NDB RGN et NDB HKI de destination Afrique Ouest (FIR DAKAR, FIR NIAMY) et surtout les croisements de la route UM608 avec les routes : UG859, UG852, UR960, UG864 et UB727 au niveau des points ROFER et TERAS.

- La frontière Nord est déplacée vers le Nord pour permettre au secteur supérieur de Bayadh de rester dans les limites de la couverture radar au-dessus du FL280 et d'assurer une limite entre les deux FIR.
- La frontière Est est choisi pour permettre à ce secteur de prendre en charge le contrôle de la partie Ouest de la FIR Sud surtout le trafic sur la route UM608 et pour réduire au maximum les coordinations avec le secteur adjacent de Tamanrasset.

Ce secteur sera désigné comme secteur de surveillance ADS/B.

Voir **figure6-24**, pour les limites du secteur de l'espace supérieur de Adrar proposé.

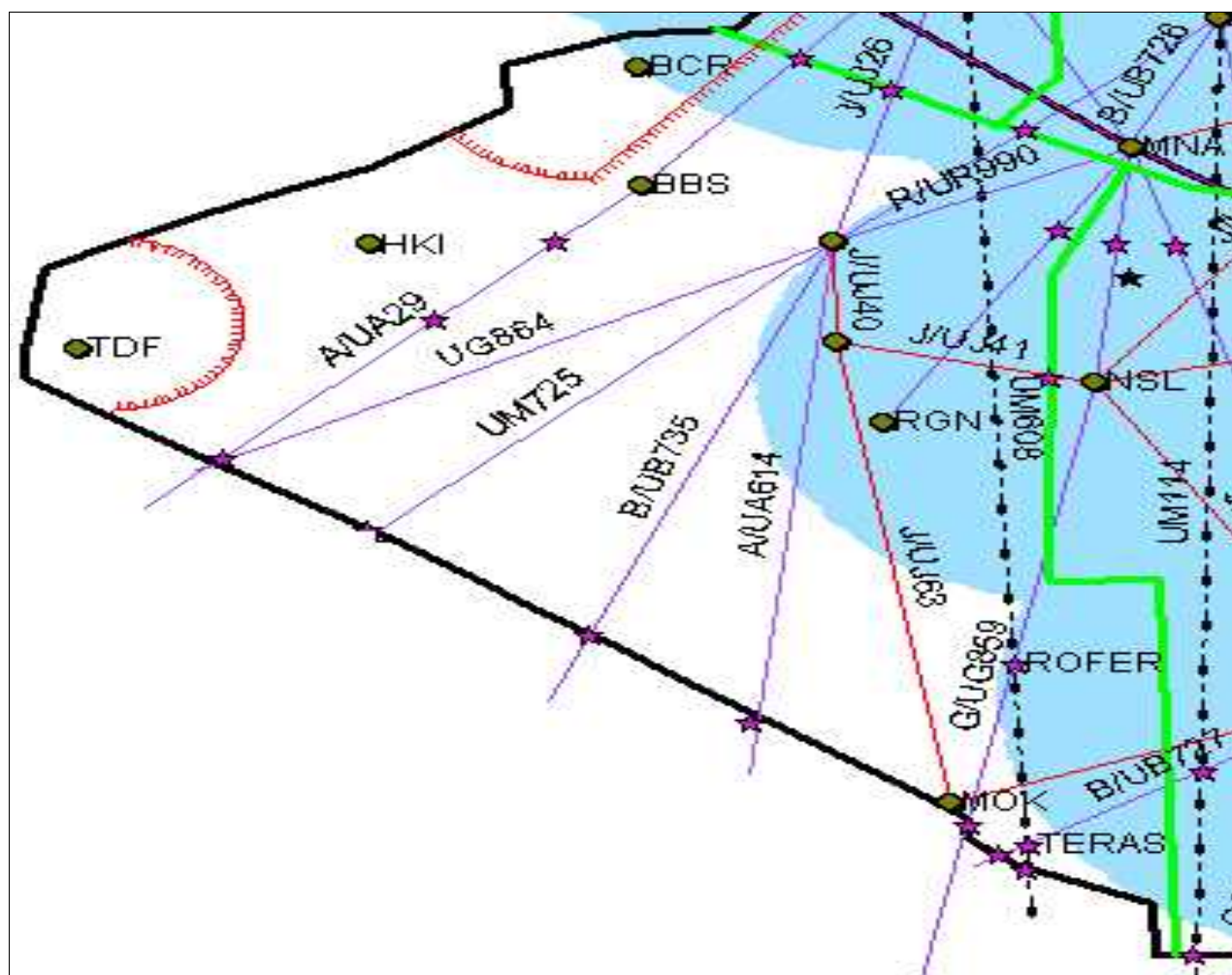


Figure6-24: Secteur Supérieur Adrar avec Couverture Radar

6.5.1.2.2 Secteur Supérieur Tamanrasset

Ce secteur est constitué d'une partie de l'espace aérien des secteurs Sud/Est, Sud/Centre et Sud/ Sud existants. Il gère le trafic transitaire importants au-dessus du VOR TAM, VOR IGZ et VOR NSL.

- La limite Nord est déplacée vers le Nord pour permettre au secteur supérieur de Ghardaïa de rester dans les limites de la couverture radar et pour limiter les deux FIR au environ du parallèle 30°N.
- La limite Ouest est déterminée pour minimiser au maximum les coordinations avec le secteur adjacent de Djanet, une petite partie Sud de cette limite est décalée vers l'Est afin de laisser le temps au secteur d'Adrar pour gérer le trafic venant du Mali sur la route B/UB727.

Ce secteur est créé pour prendre en charge le contrôle de la partie Centre de la FIR Sud et surtout le trafic sur l'axe important UM114.

Ce secteur sera désigné comme secteur CVSM contrôlé par radar.

Voir **figure6-25**, pour les limites du secteur de l'espace supérieur de Tamanrasset proposé.

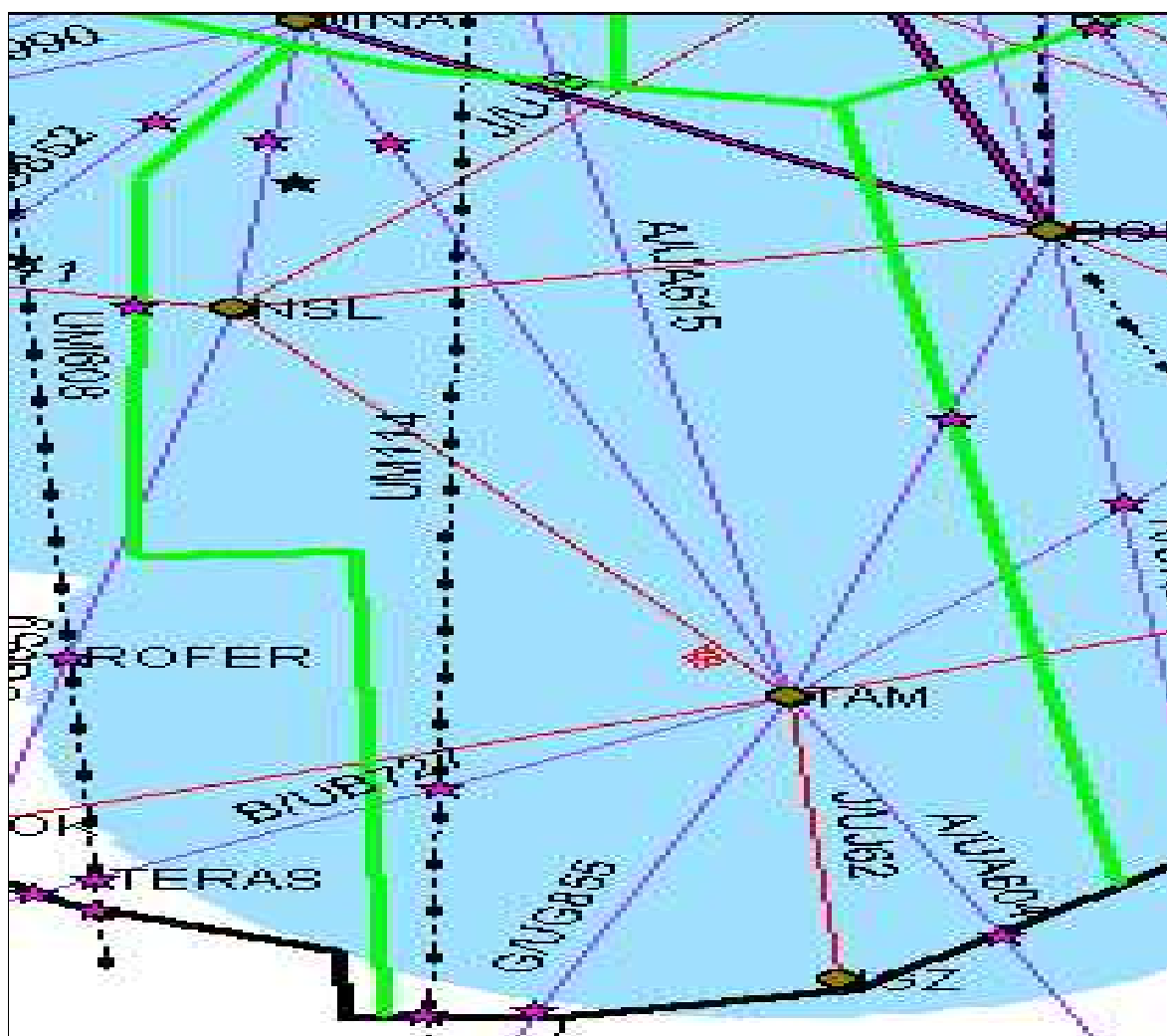


Figure6-25: Secteur Supérieur Tamanrasset avec Couverture Radar

6.5.1.2.3 Secteur Supérieur Djanet

L'espace aérien supérieur de Djanet est constitué d'une partie de l'espace aérien des secteurs Sud/Est, Sud/Centre et Sud/ Sud existants gère le trafic transitaire importants au-dessus des VORs ILZ, DJA, B.O.D et INM.

- La limite supérieure de ce secteur coïncide avec la limite de la couverture radar au-dessus du FL280 et assurer une limite entre les deux FIR.
- La limite Ouest est choisi de telle sorte que ce secteur prend en charge le contrôle de la partie Est de la FIR Sud et surtout le trafic sur les deux axes importants la UM998 et la UM605.

Ce secteur sera désigné comme secteur CVSM contrôlé par radar.

Voir **figure6-26**, pour les limites du secteur de l'espace supérieur de Djanet proposé.

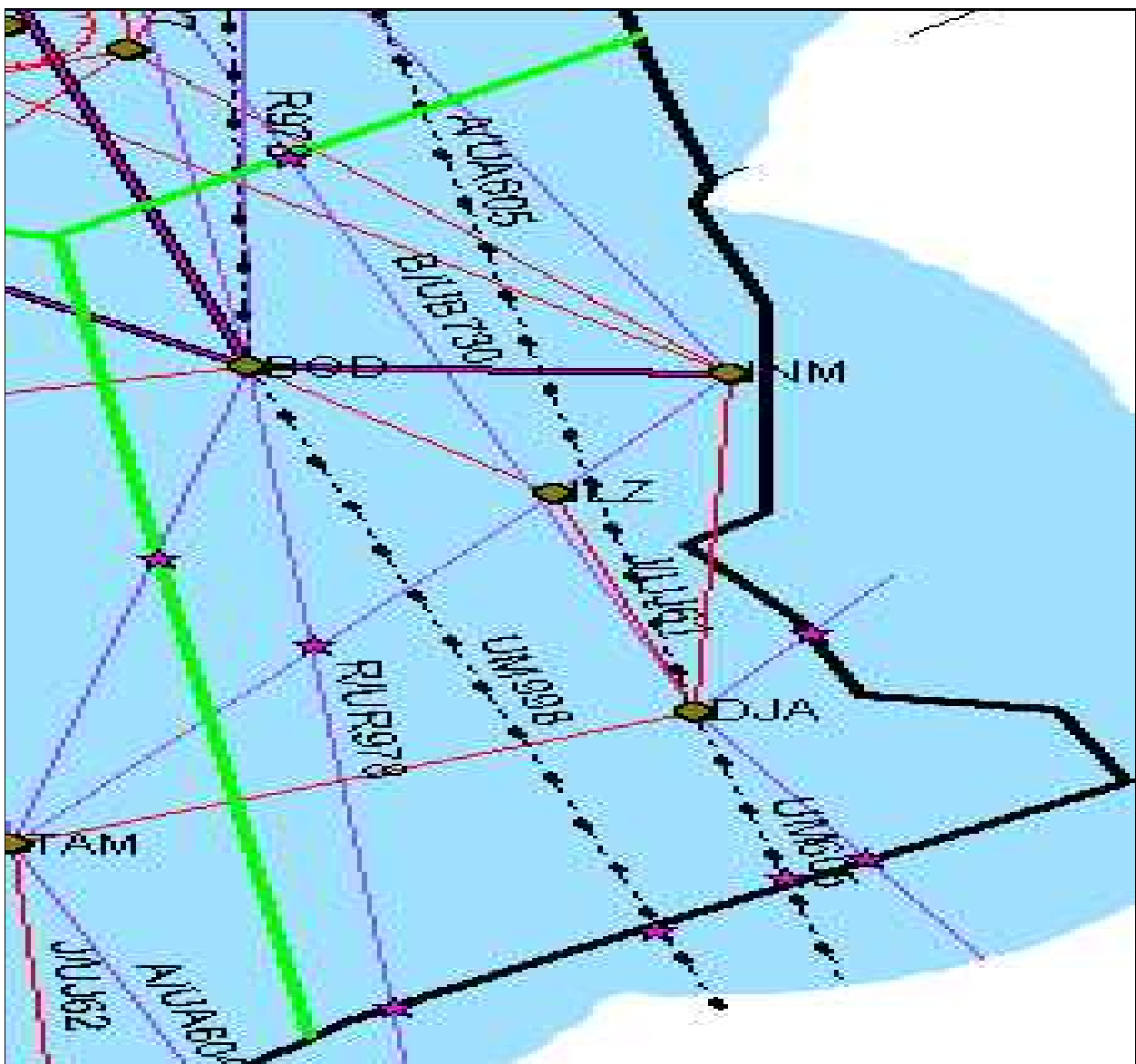


Figure6-26: Secteur Supérieur Proposée de Djanet avec Couverture Radar

Couverture Radar FL 280 avec l'effet du relief

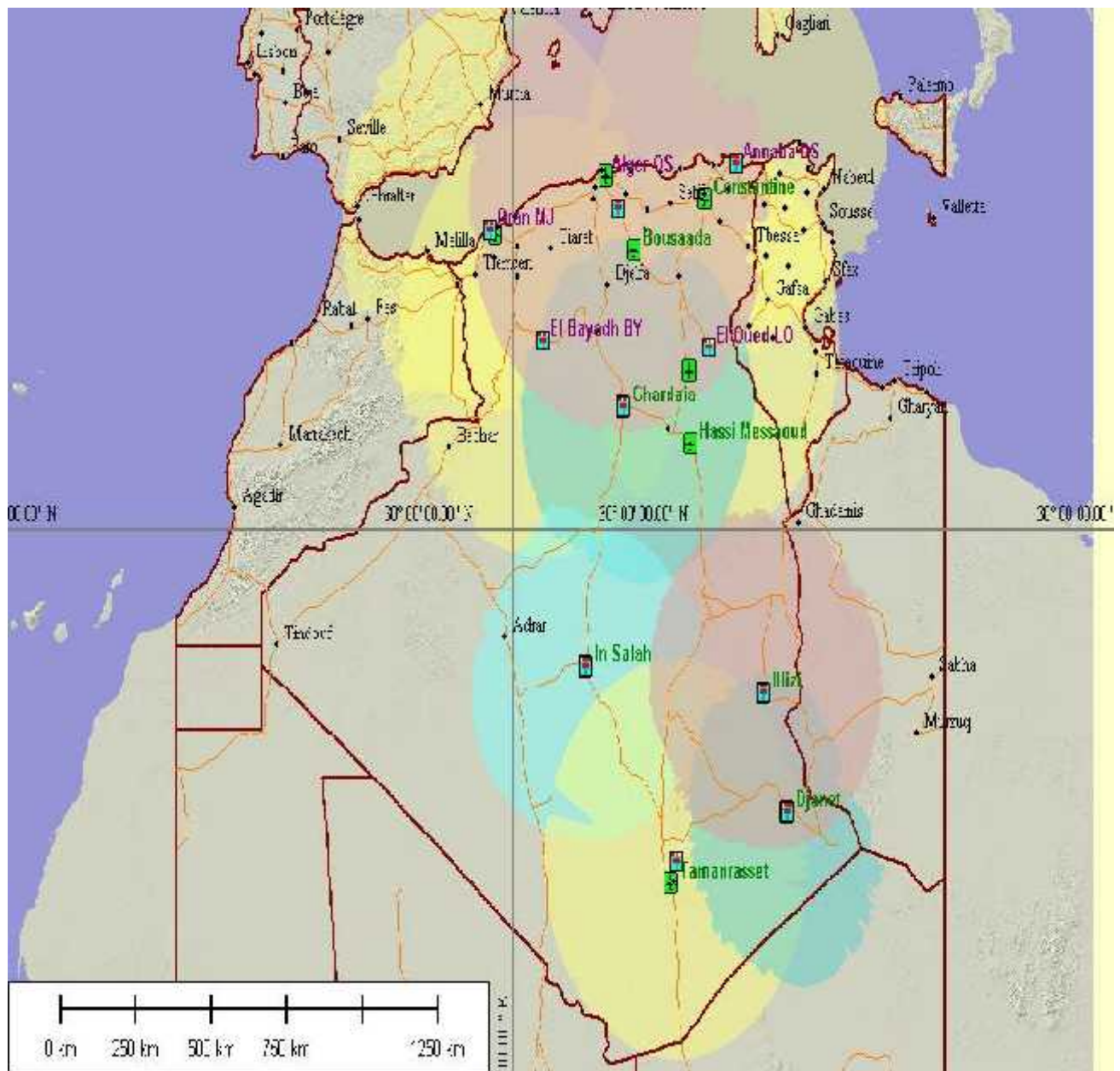


Figure6-27: Couverture Radar- FL280

6.5.2 Sectorisation Espace Inférieur proposée

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

- ✚ Assurer la gestion des flux de trafic de l'espace inférieur qui est principalement des vols locaux et dont le niveau de croisière est inférieur au FL275.
- ✚ Faciliter les départs et les arrivées au niveau des aérodomes.
- ✚ Desservir les approches des aérodomes.
- ✚ Réduire au minimum les coordinations entre les différents secteurs inférieurs.
- ✚ Fournir des secteurs équilibrés en terme de charge de contrôle.
- ✚ Réduire les problèmes de conflits.
- ✚ Diminuer la charge de monitoring, pour cela les secteurs sont dimensionnés de telle sorte que le contrôleur peut bien exploiter son écran radar.
- ✚ Tenir compte de la couverture radar au-dessus du FL100 pour distinguer les secteurs qui seront contrôlés Radar et les secteurs qui seront contrôlés aux procédures.

Voir les **figures 6-28, 6-29, 6-30, 6-31** pour les limites des secteurs de l'espace inférieur proposée.

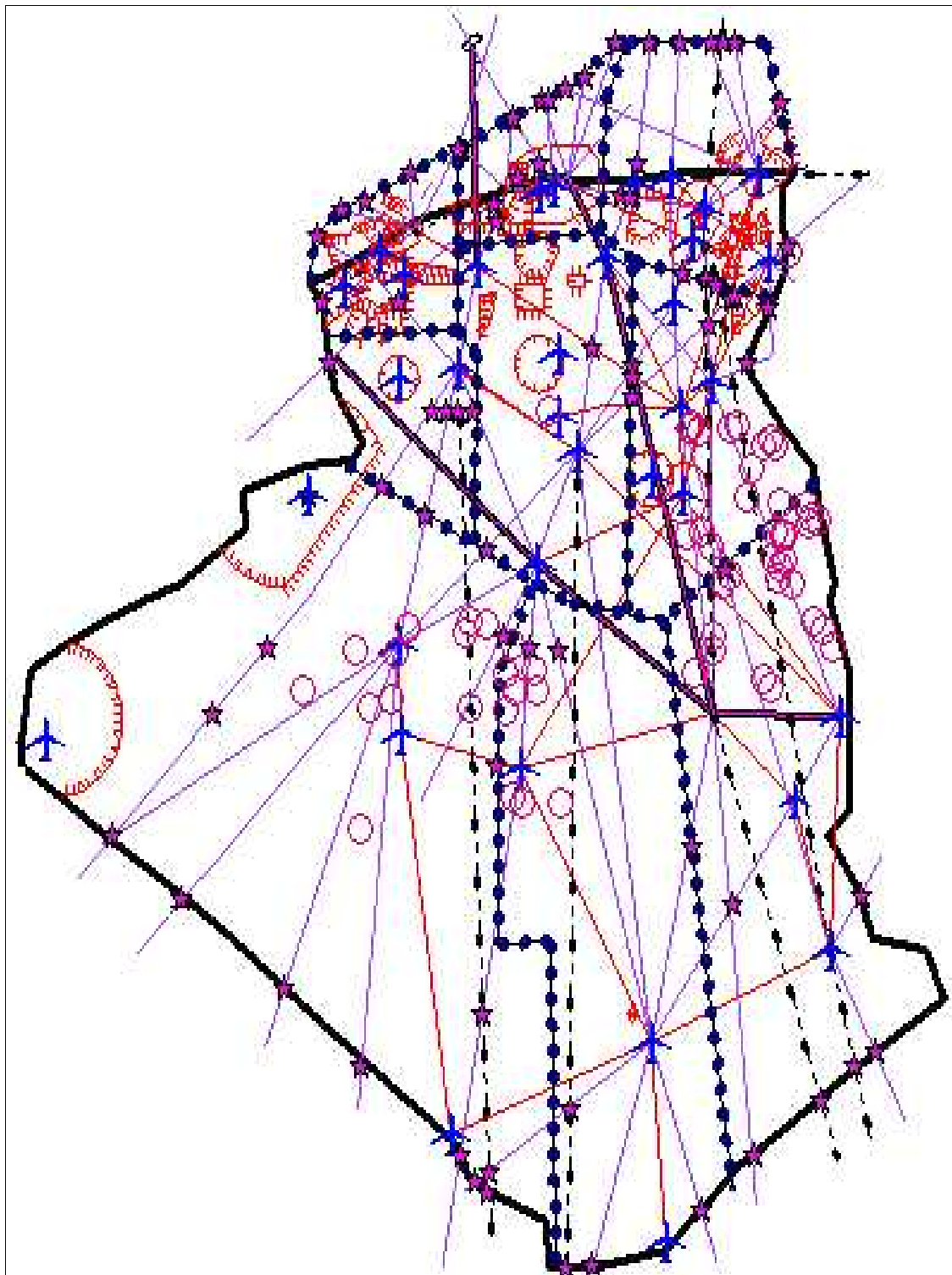


Figure6-28: Secteurs Inférieurs Proposées Sans Couverture Radar

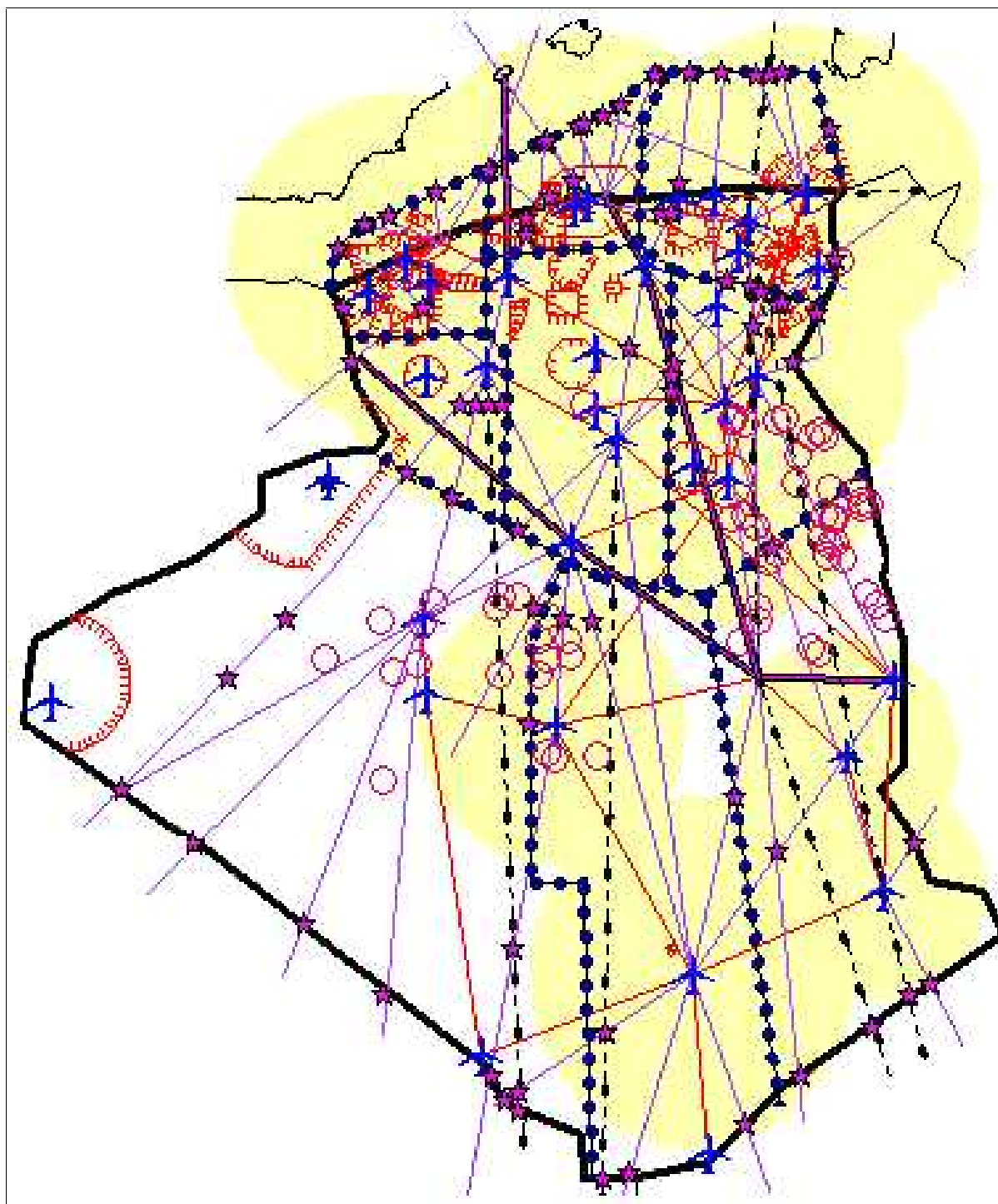


Figure6-29: Secteurs Inférieurs Proposées avec Couverture Radar

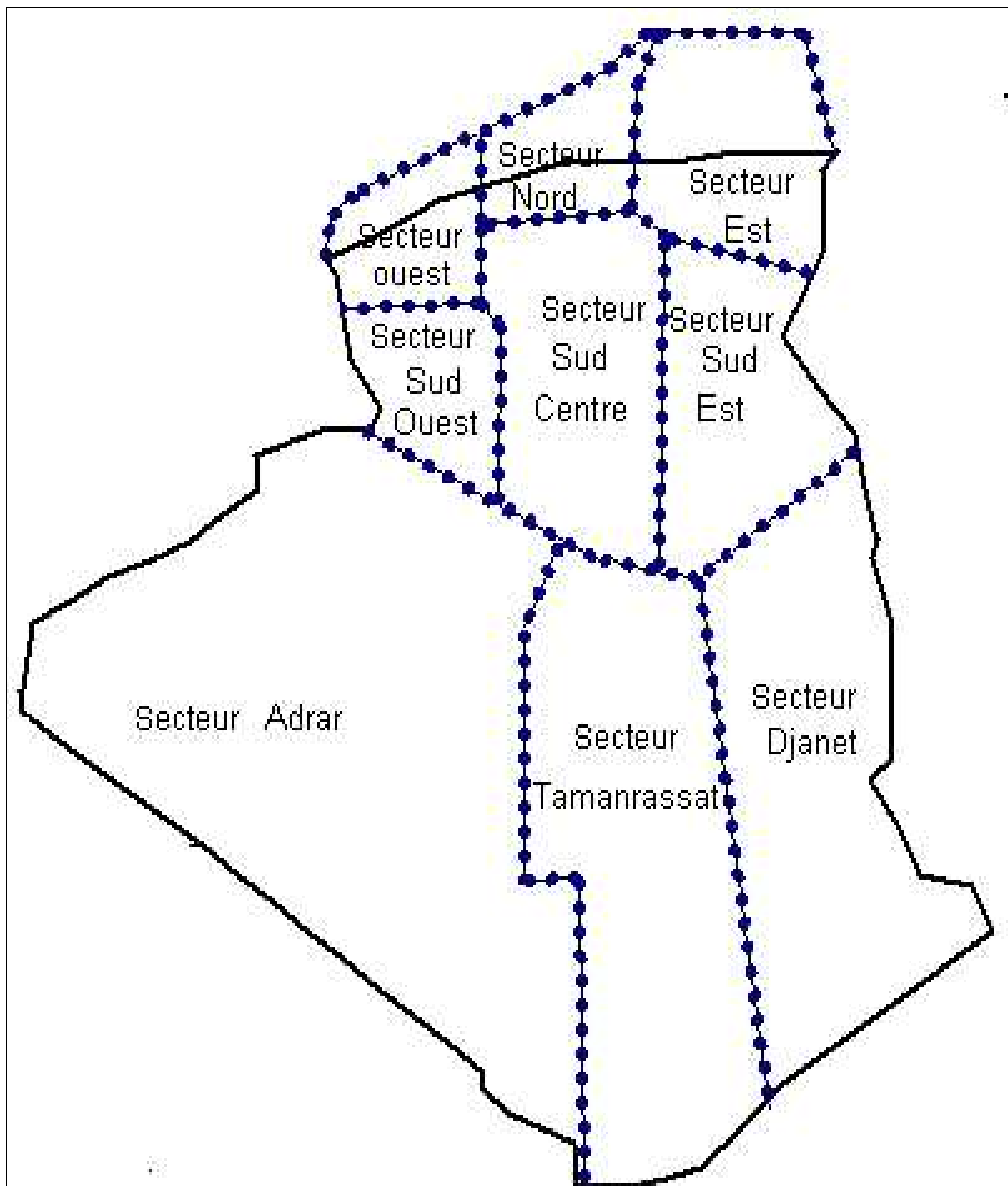


Figure6-30: Secteurs Inférieurs Proposées Sans Couverture Radar

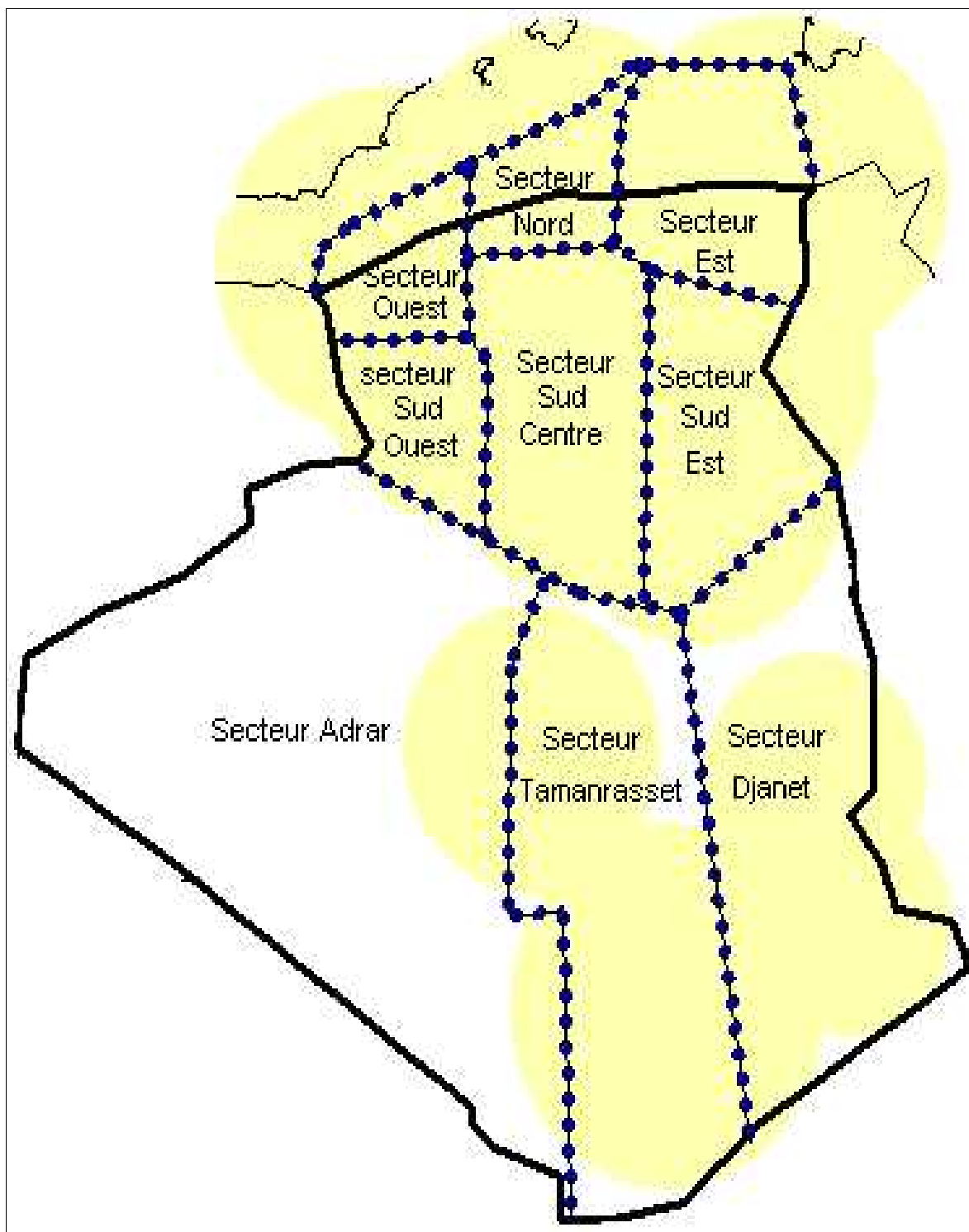


Figure6-31: Secteurs Inférieurs Proposées Avec Couverture Radar

6.5.2.1 FIR Nord Inférieur (Alger)

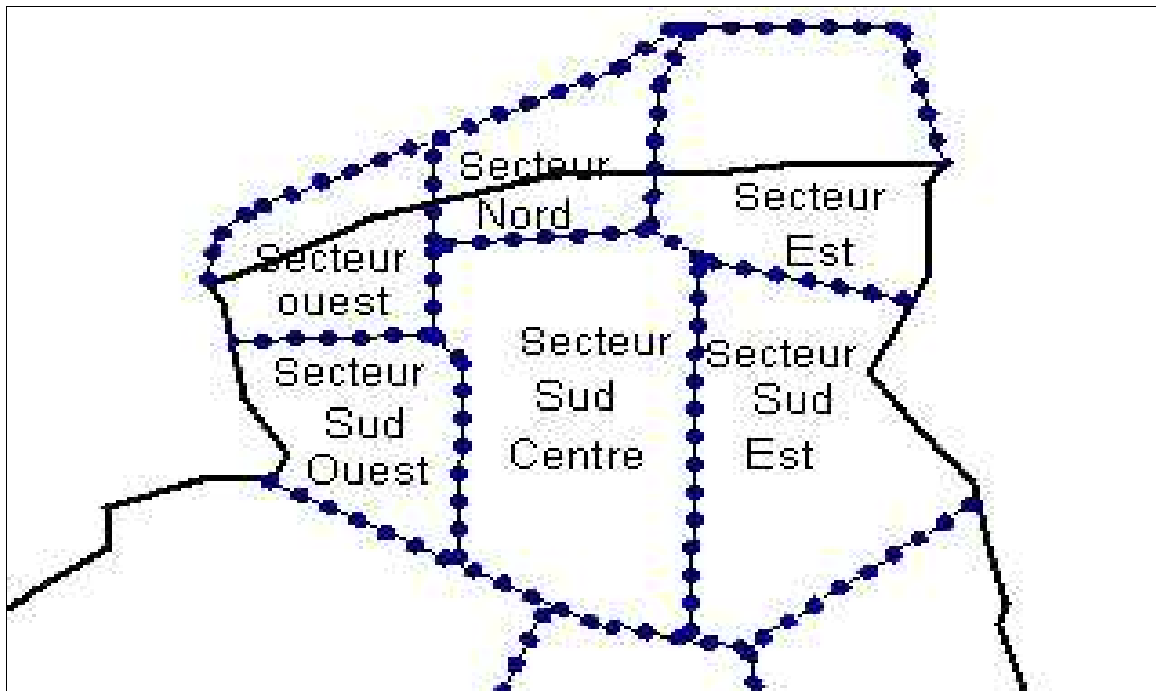


Figure6-32: Secteurs Inférieurs de la FIR Nord Sans couverture radar

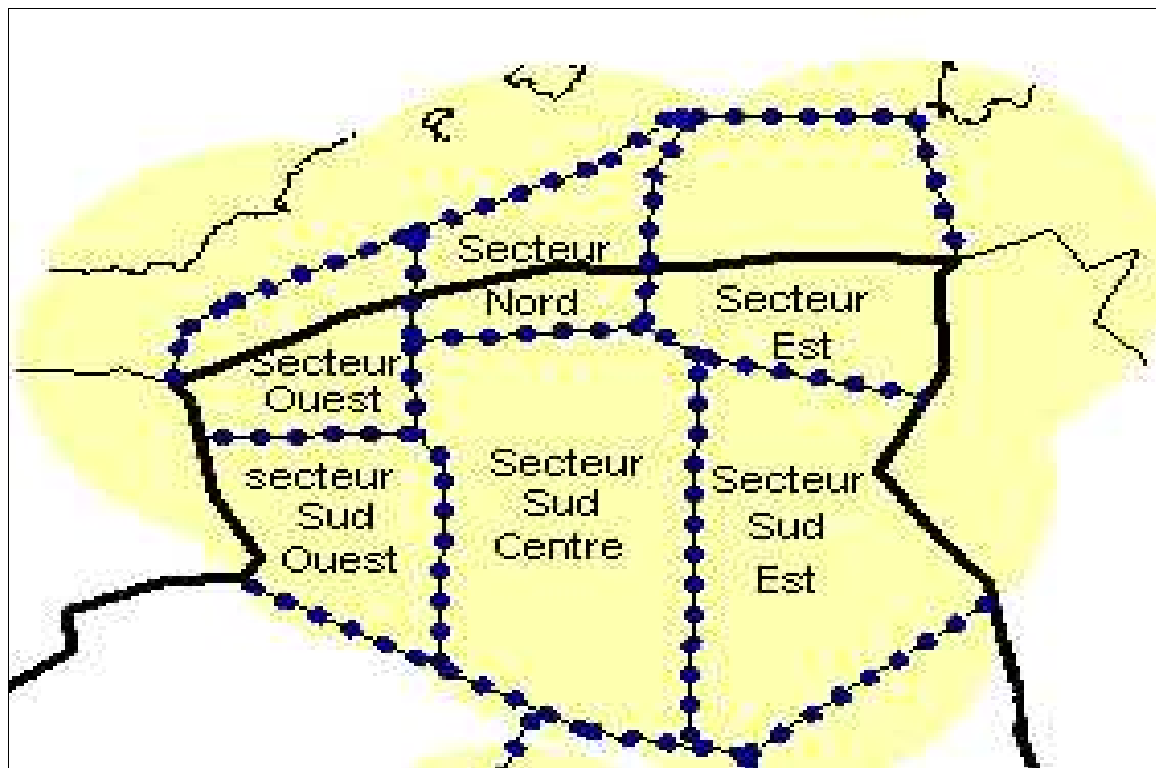


Figure6-33: Secteurs Inférieurs de la FIR Nord avec couverture radar

6.5.2.1.1 Secteur Inférieur Centre

L'espace aérien inférieur d'Alger est conçu pour répondre au flux des arrivées et départs des aéroports d'Alger et de Chlef et l'aéroport militaire de Boufarik.

- La limite actuelle Ouest est déplacée vers l'Ouest pour éloigner la nouvelle route UA293 de la limite.
- La limite Est est déplacée vers l'Ouest pour diminuer la charge de coordination engendrée par l'aéroport de Bejaia.
- La limite Sud est déplacée vers le Nord pour permettre au secteur adjacent au Sud de mieux gérer les départs et les arrivées de l'aéroport de Boussaâda, Tiaret.

La réduction des limites de ce secteur s'exprime par la charge de trafic au-dessus de l'aéroport d'Alger.

Ce secteur sera désigné comme secteur contrôlé par radar.

Voir **figure6-34**, pour les limites du secteur de l'espace inférieur d'Alger proposé.

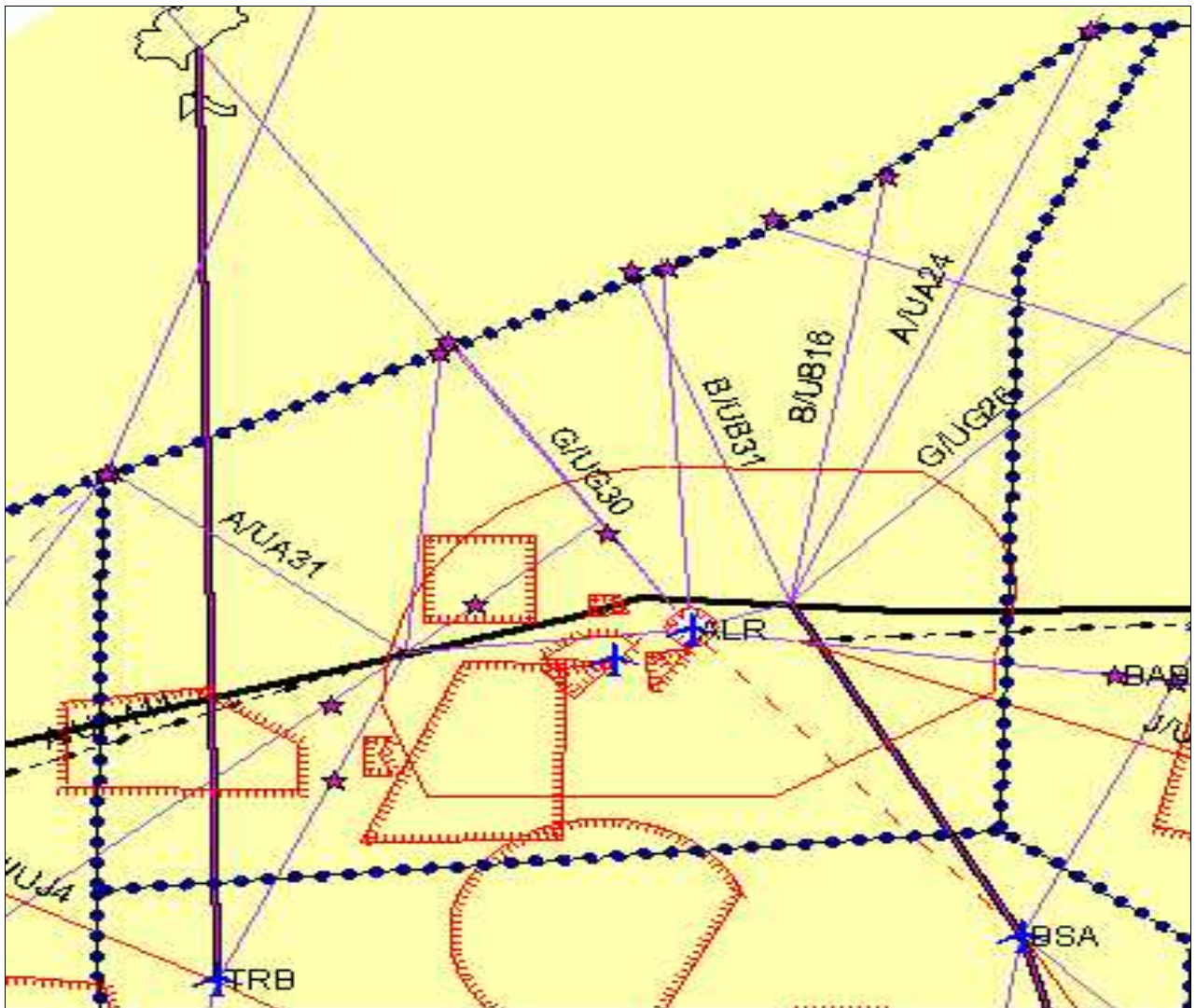


Figure6-34: Secteur Inférieur Centre avec Couverture Radar

6.5.2.1.2 Secteur Inférieur Nord/Est (Constantine)

L'espace aérien inférieur de Constantine répond au trafic Nord/Est au-dessous du FL275 et aux flux d'arrivées et de départs des aéroports de Constantine, Annaba, Bejaia, Jijel, Batna et Tébessa.

- La limite Ouest est déplacée vers l'Ouest pour diminuer la charge de coordination de l'aéroport de Bejaia qui sera inclus dans ce secteur.
- La limite Sud est déplacée vers le Nord pour diminuer la charge de coordination engendrée par les départs et les arrivées de l'aéroport de Biskra et des points AMIRA, RADJA et NADJI qui se trouvaient à la limite du secteur.

Ce secteur sera désigné comme secteur contrôlé par radar.

Voir **figure6-35**, pour les limites du secteur de l'espace inférieur de Constantine proposé.

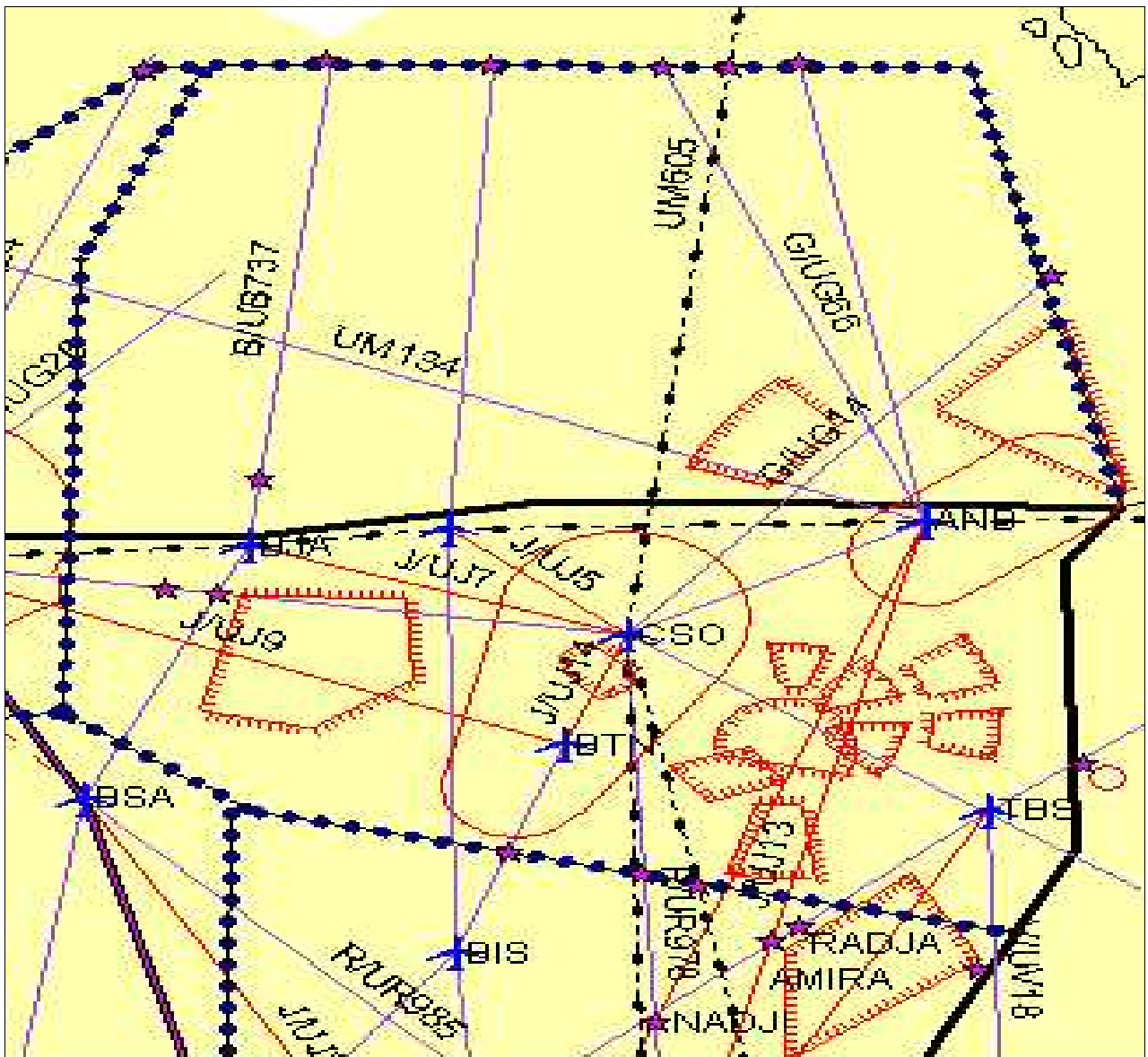


Figure6-35: Secteur Inférieur Nord Est avec Couverture Radar

6.5.2.1.3 Secteur Inférieur Nord/Ouest (Oran)

L'espace aérien inférieur d'Oran est conçu pour répondre au trafic Nord/Ouest au-dessous du FL275 et aux flux d'arrivées et de départs des aéroports d'Oran, Tlemcen et l'aérodrome militaire de Tafraoui.

- La frontière actuelle Est est déplacée vers l'Ouest pour éloigner la nouvelle route UA293 de la limite, pour diminuer la charge de coordination engendrée par les départs et les arrivées l'aérodrome de Tiaret qui se trouvait à la limite du secteur.
- La limite Sud est déplacée vers le Nord pour permettre au secteur adjacent au Sud de mieux gérer les conflits au-dessus du VOR BAY sans coordination excessive avec le secteur inférieur d'Oran.

Ce secteur sera regroupé avec le secteur Bayadh.

Ce secteur sera désigné comme secteur contrôlé par radar.

Voir **figure6-36**, pour les limites du secteur de l'espace inférieur d'Oran proposé.

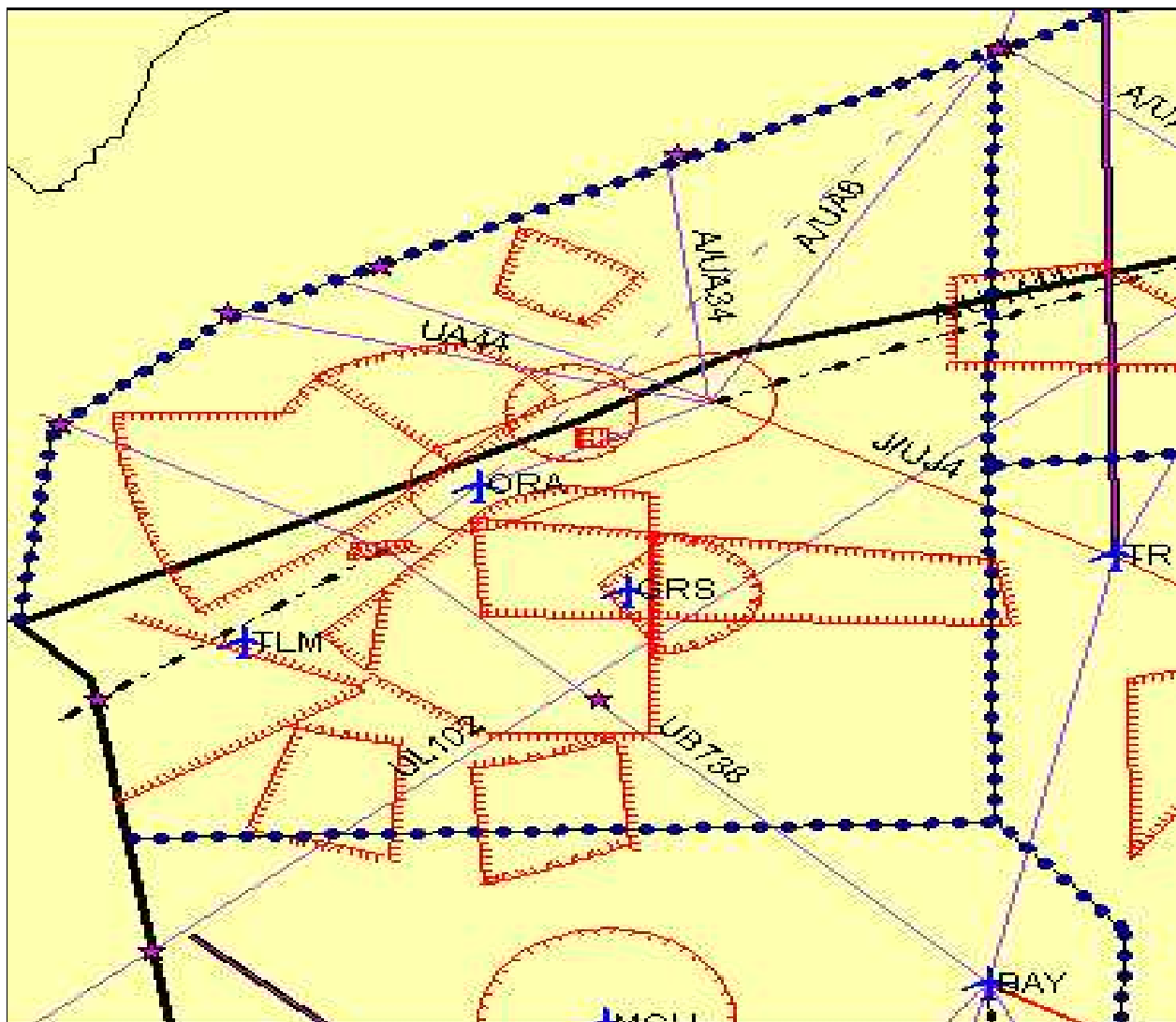


Figure6-36: Secteur Inférieur Nord Ouest avec Couverture Radar

6.5.2.1.4 Secteur Inférieur Sud/Ouest (Bayadh)

Le secteur inférieur de Bayadh est conçu pour répondre au trafic au-dessous du FL275 et aux flux d'arrivées et de départs de l'aérodrome de Bayadh.

- La limite Nord est déplacée vers le Nord pour contenir le VOR BAY.
- La limite Sud est déplacée vers le Nord pour qu'elle coïncide avec la couverture radar au-dessus du FL100.

Ce secteur sera regroupé avec le secteur Bayadh.

Ce secteur sera désigné comme secteur contrôlé par radar.

Voir **figure6-37**, pour les limites du secteur de l'espace inférieur de Bayadh proposé.

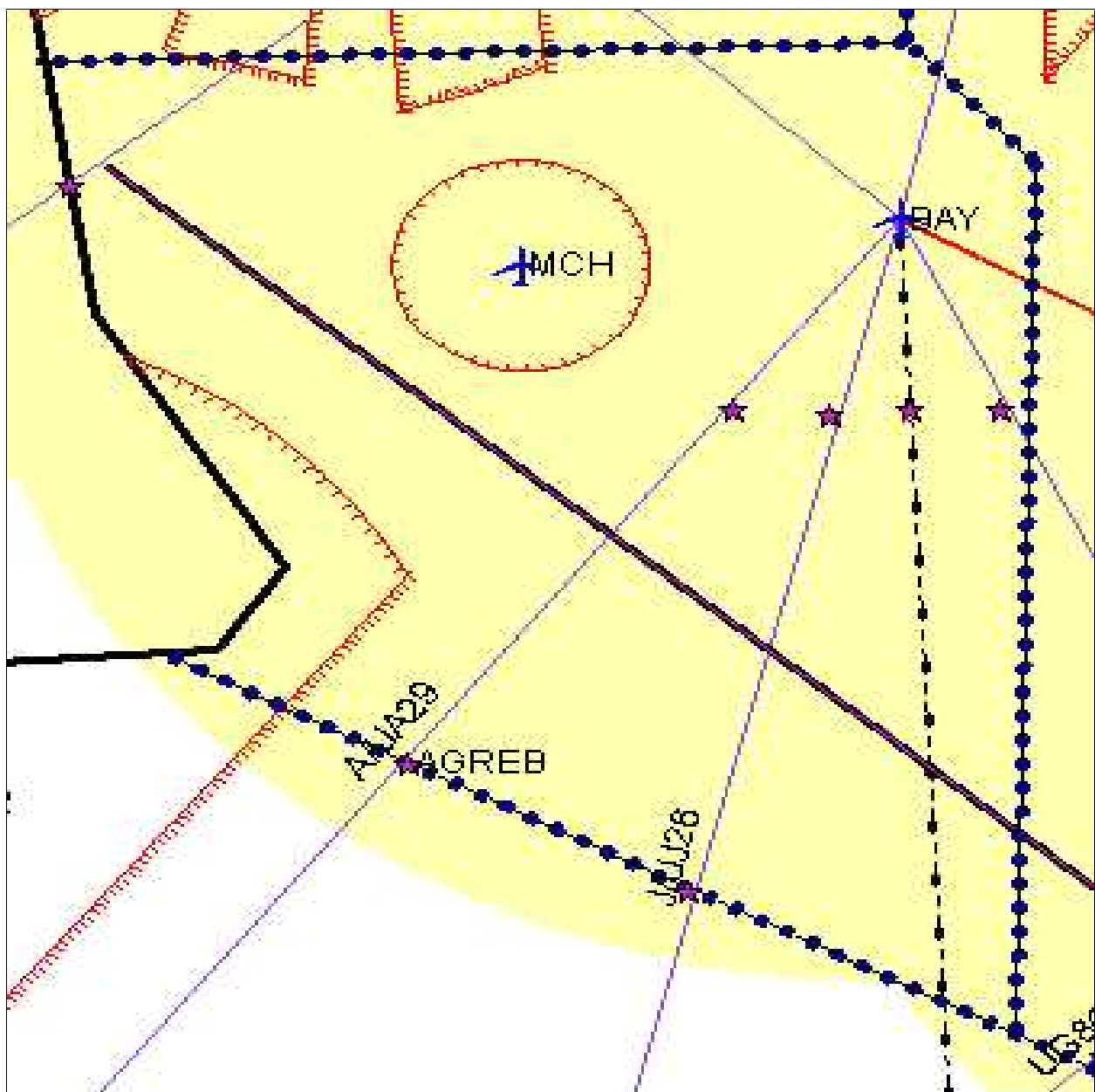


Figure6-37: Secteur Inférieur Sud Ouest avec Couverture Radar

6.5.2.1.5 Secteur Inférieur Sud/Centre (Ghardaïa)

L'espace aérien inférieur de Ghardaïa proposé est conçu pour répondre au trafic basse altitude au-dessus du VOR GHA, VOR BSA et aux flux des arrivées et départs des aéroports de Ghardaïa, Laghouat, Hassi Rmel et El Goléa.

Ce secteur coïncide avec le secteur Sud/Centre actuel avec quelques modifications au niveau des limites.

- La limite Nord est déplacée vers le Sud pour diminuer la charge des départs et des arrivées engendrées par l'aéroport de Boussaâda.
- La limite Est est déplacée vers l'Ouest pour s'échapper aux points de croisements BEREK et DAYAT.
- La limite Ouest est déplacée légèrement vers l'Ouest pour permettre à l'aéroport de Bayadh de mieux gérer ces départs et ces arrivées.
- La limite Sud est déplacée vers le Nord pour qu'elle coïncide avec la couverture radar au-dessus du FL100.

Ce secteur sera désigné comme secteur contrôlé par radar.

Voir **figure6-38**, pour les limites du secteur de l'espace inférieur de Ghardaïa proposé.

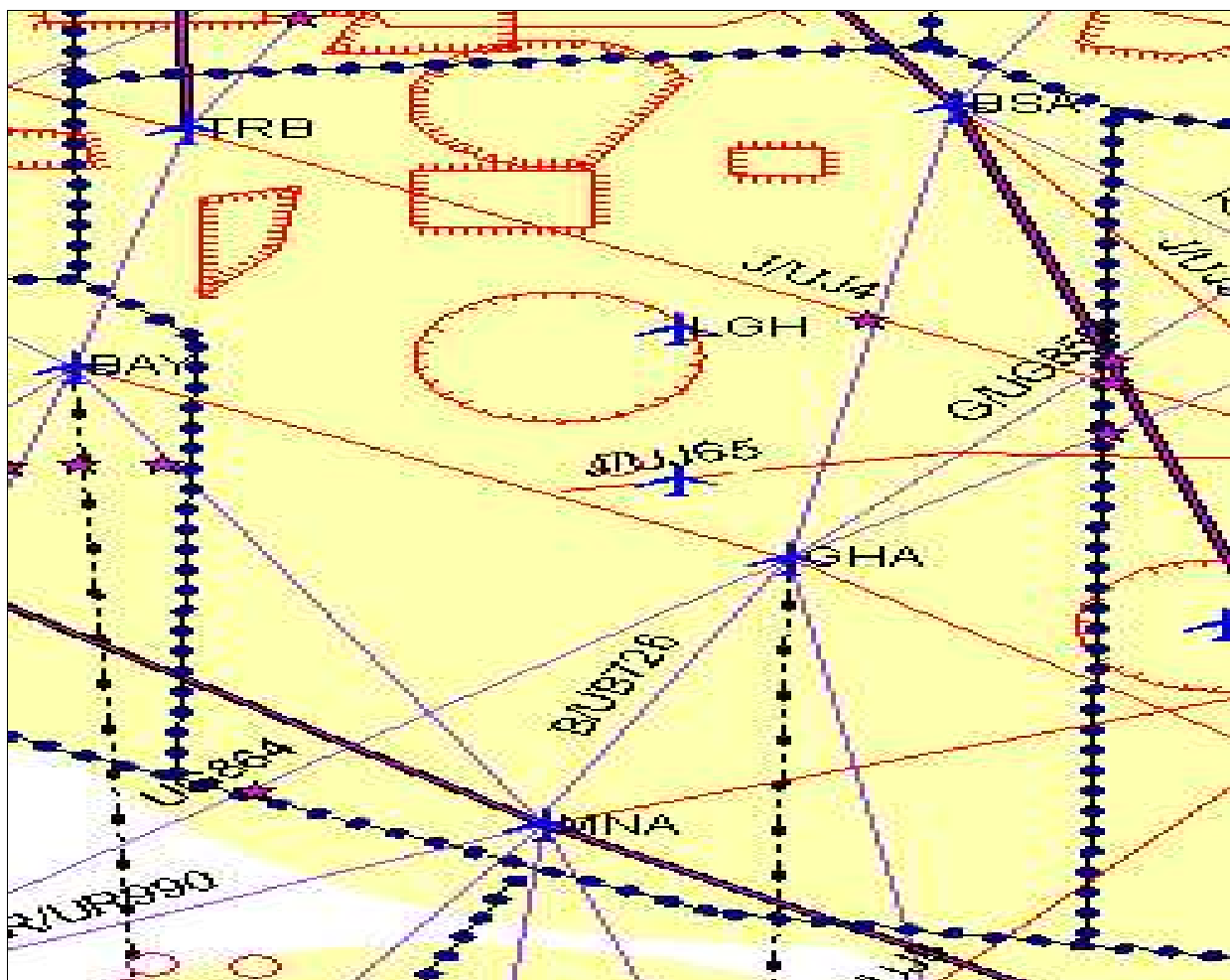


Figure6-38: Secteur Inférieur Sud Centre avec Couverture Radar

6.5.2.1.6 Secteur Inférieur Sud/Est (El Oued)

Le secteur inférieur El Oued proposé est conçu pour répondre au trafic basse altitude au-dessus des VORs ELO, TGU et HME, et aux flux des arrivées et départs des aéroports de Biskra, Touggourt, El Oued et Hassi Messaoud.

Ce secteur sera responsable de gérer le trafic VFR vers et à partir des plates formes pétrolières au Sud Est de la FIR.

- La frontière Nord est déplacée vers le Nord pour s'échapper aux points de croisements AMIRA et RADJA et pour mieux gérer les départs et les arrivées de l'aéroport de Biskra.
- La limite Sud est déplacée vers le Nord pour qu'elle coïncide avec la couverture radar au-dessus du FL100.

Ce secteur sera désigné comme secteur contrôlé par radar.

Voir **figure6-39**, pour les limites du secteur de l'espace inférieur de El Oued proposé.

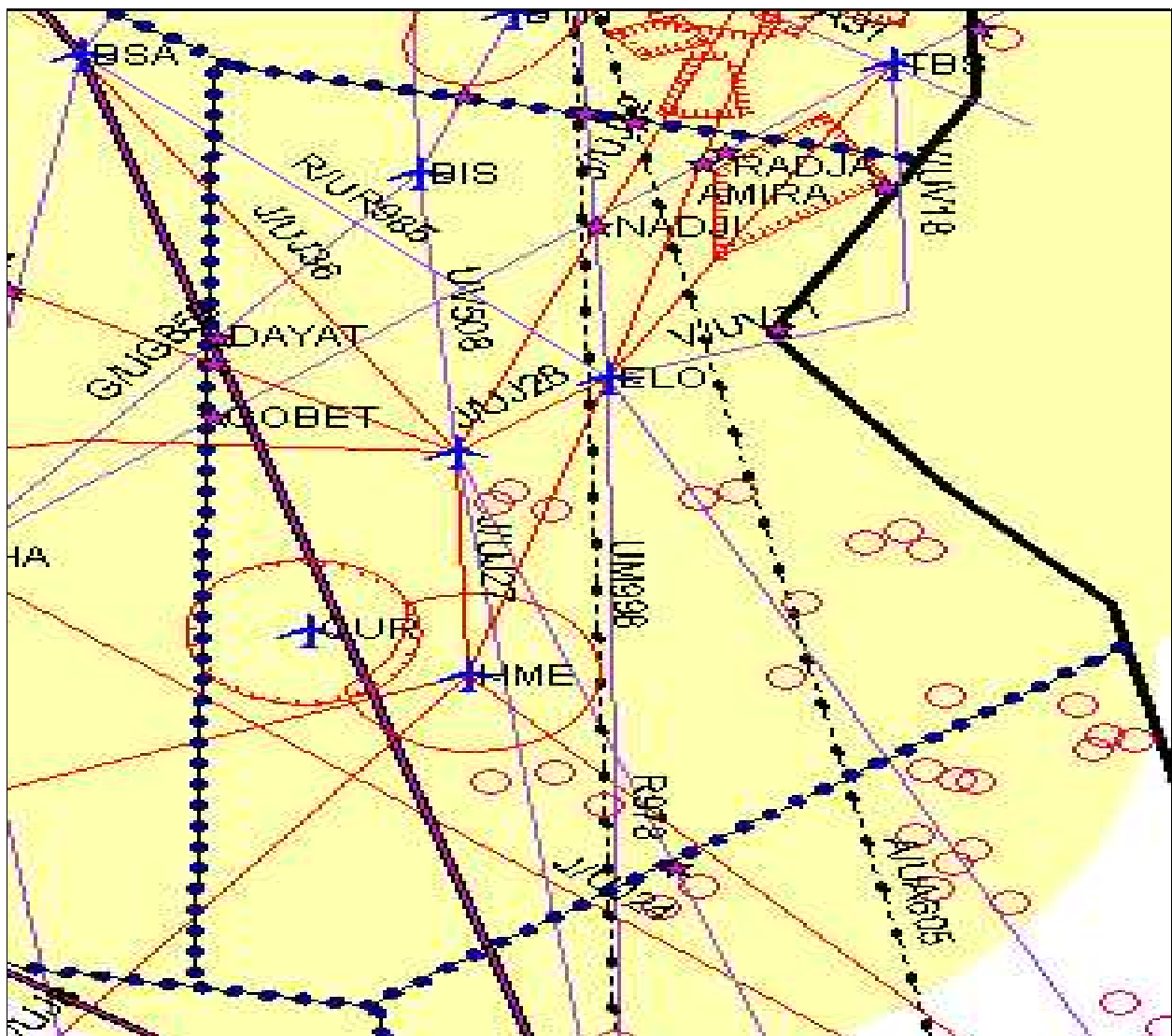


Figure6-39: Secteur Inférieur Sud Est avec Couverture Radar

6.5.2.2 FIR Sud Inférieur (Tamanrasset)

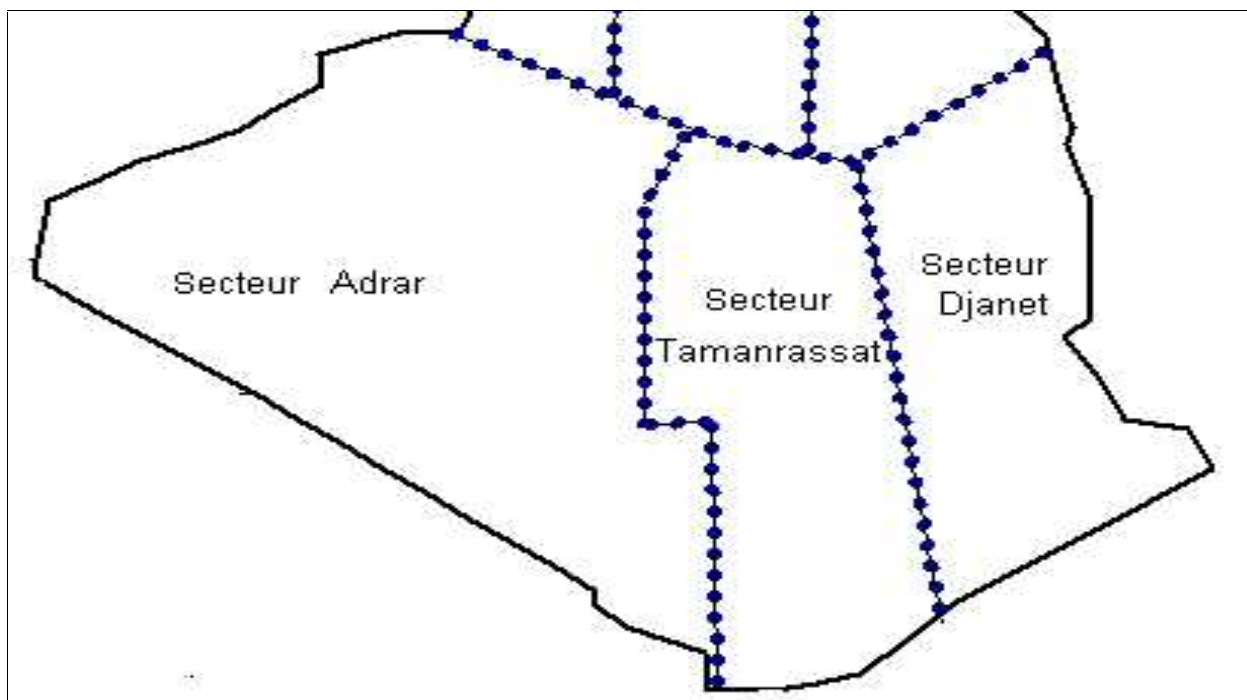


Figure6-40: Secteurs Inférieurs de la FIR Sud Sans couverture radar

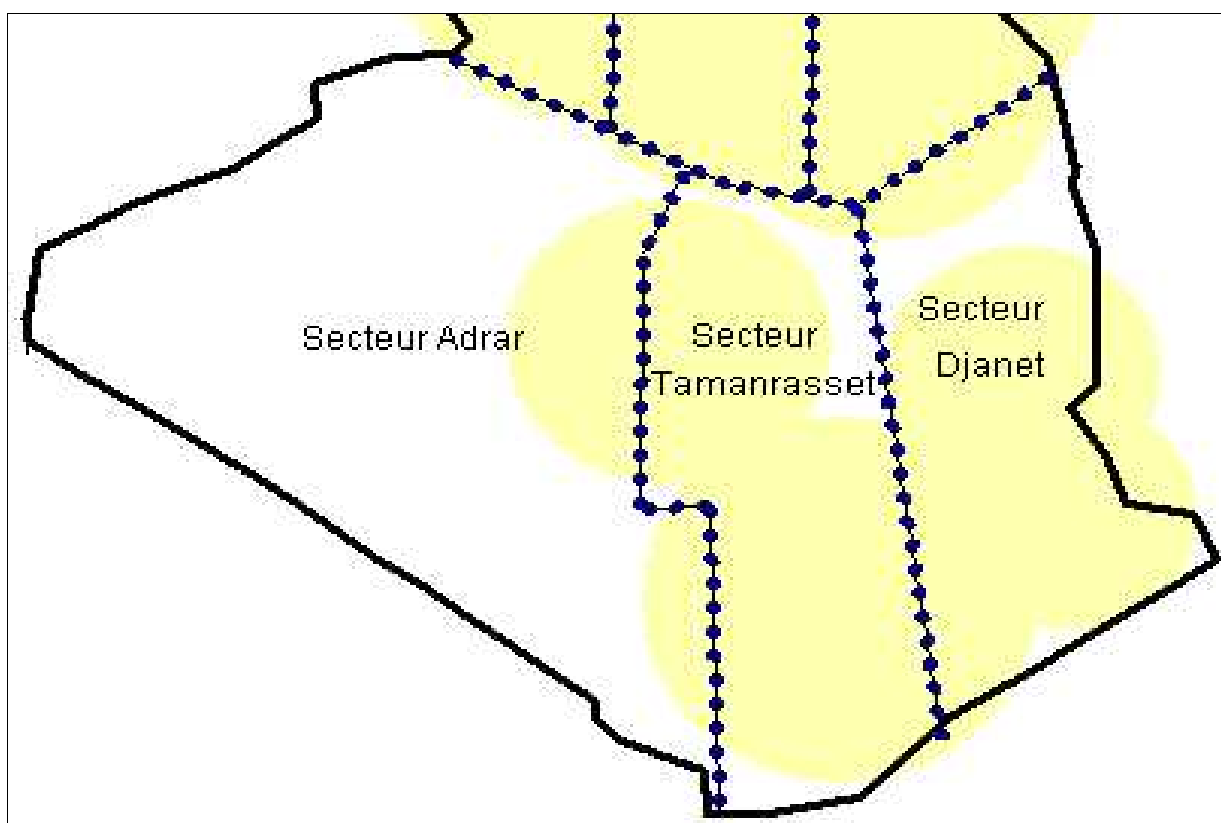


Figure6-41: Secteurs Inférieurs de la FIR Sud avec couverture radar

6.5.2.2.1 Secteur Inférieur Adrar

L'espace aérien inférieur Adrar proposé est conçu pour répondre au trafic basse altitude au-dessus des VORs TIO, ADR et aux flux des arrivées et départs des aéroports de, Timmimoun, Adrar, Bechar, Tindouf et Bordj Badji Mokhtar.

Ce secteur rend des services aux vols VFR vers et à partir quelques plates formes pétrolières au Sud Centre de la FIR.

- La frontière Nord est déplacée vers le Nord pour qu'elle coïncide avec la couverture radar au-dessus du FL100.
- La frontière Ouest est choisie pour permettre à ce secteur de prendre en charge le contrôle de la partie Ouest de la FIR Sud et plus précisément la UM608.

Ce secteur sera désigné comme secteur de surveillance ADS/B.

Voir **figure6-42**, pour les limites du secteur de l'espace inférieur de Adrar proposé.

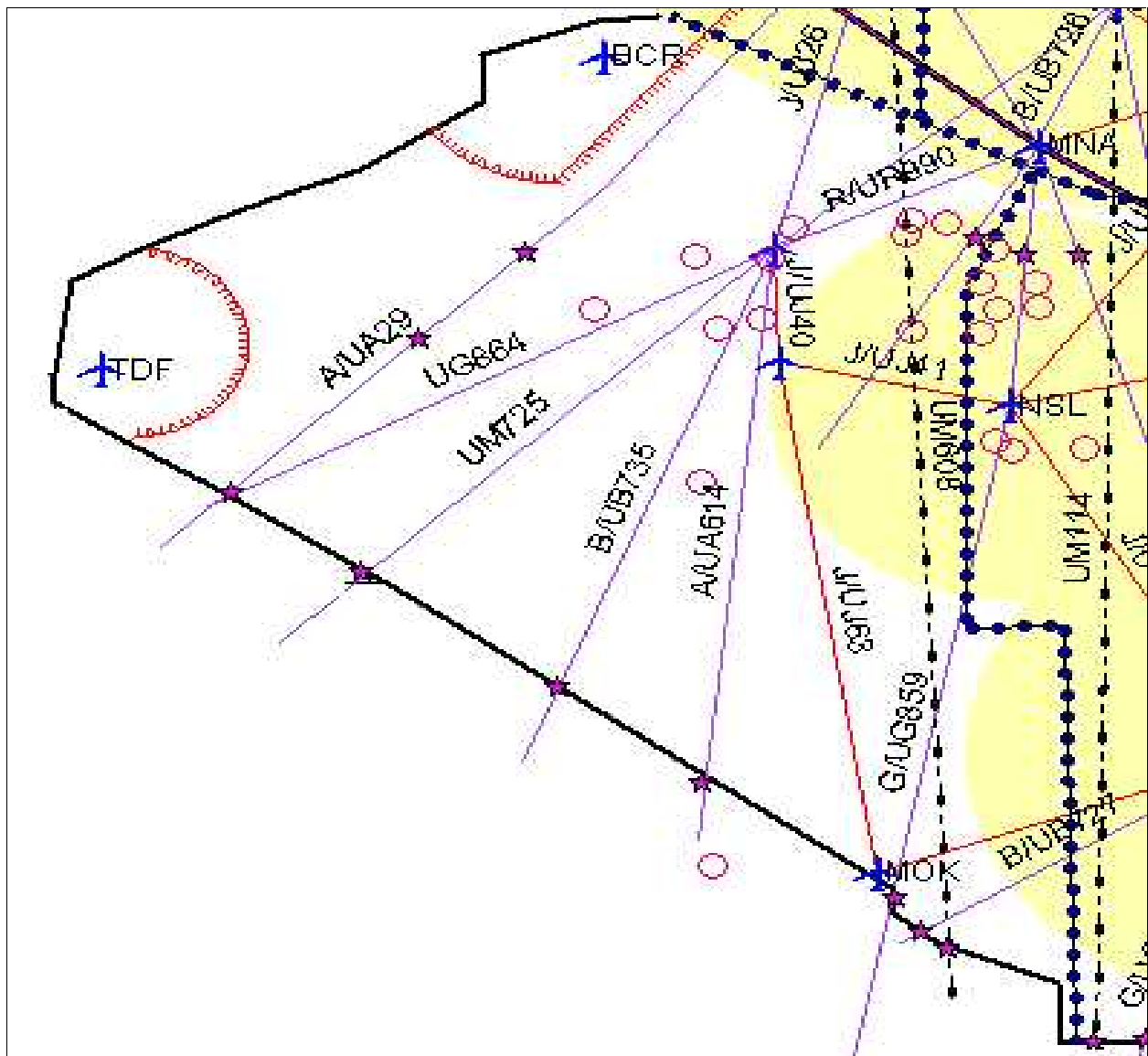


Figure6-42: Secteur Inférieur Adrar avec Couverture Radar

6.5.2.2 Secteur Inférieur Tamanrasset

L'espace aérien inférieur de Tamanrasset proposé gère le flux de trafic basse altitude au-dessus des VORs TAM, NSL et IGZ et aux flux des arrivées et départs des aéroports de In Salah et Tamanrasset.

Ce secteur aura la responsabilité de rendre des services aux vols VFR vers et à partir quelques plates formes pétrolières au Sud Centre de la FIR.

- La limite Nord est déplacée vers le Nord pour qu'elle coïncide avec la couverture radar.
- La limite Ouest est déterminée afin de permettre à ce secteur de prendre en charge le contrôle de la partie Centre de la FIR Sud et surtout l'axe important la UM114, une petite partie de la limite Sud Ouest est décalée plus en Est afin de laisser le temps au secteur adjacent de Adrar pour gérer le trafic sur la route B/UB727 venant de Tessalit (Mali)

Il a été créé pour réduire la charge de contrôle du Sud.

Ce secteur sera désigné comme secteur CVSM de surveillance radar.

Voir **figure6-43**, pour les limites du secteur de l'espace inférieur de Tamanrasset proposé.

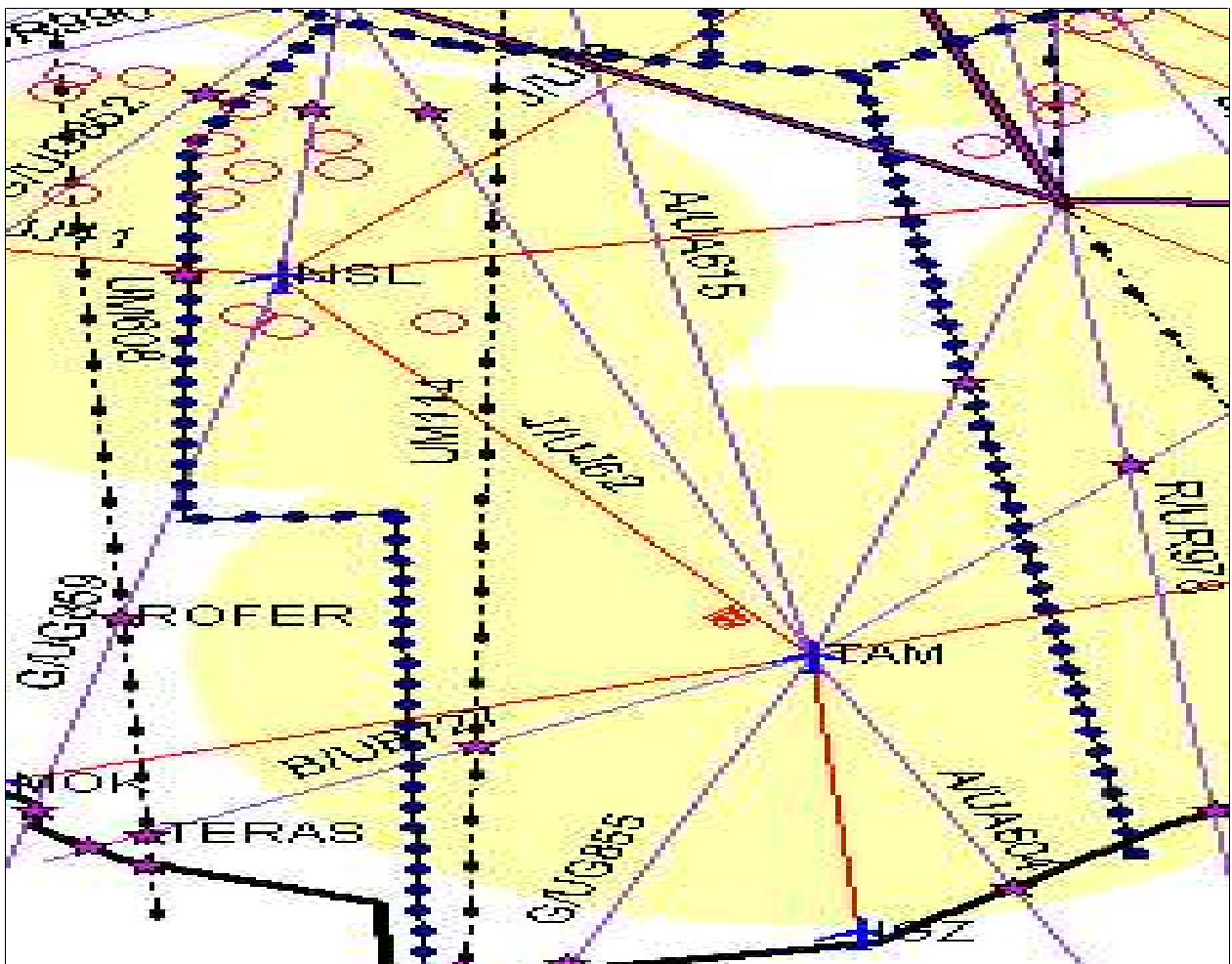


Figure6-43: Secteur Inférieur Tamanrasset avec Couverture Radar

6.5.2.2.3 Secteur Inférieur Djanet

Le secteur inférieur proposé de Djanet gère le flux de trafic basse altitude au-dessus VORs DJA, ILZ, B.O.D, IMN et aux flux des arrivées et départs des aéroports de Janet, Hassi Messaoud, Inamemas et Illizi.

- La frontière Nord est déplacée vers le Nord pour qu'elle coïncide avec la couverture radar.
- La frontière Ouest est choisie de telle sorte que ce secteur prend en charge le contrôle de la partie Est de la FIR Sud et surtout les deux axes importants la UM998 et la UM605.

Il a été créé pour réduire la charge de contrôle du Sud.

Ce secteur sera désigné comme secteur CVSM de surveillance radar.

Voir **figure6-44**, pour les limites du secteur de l'espace inférieur de Djanet proposé.

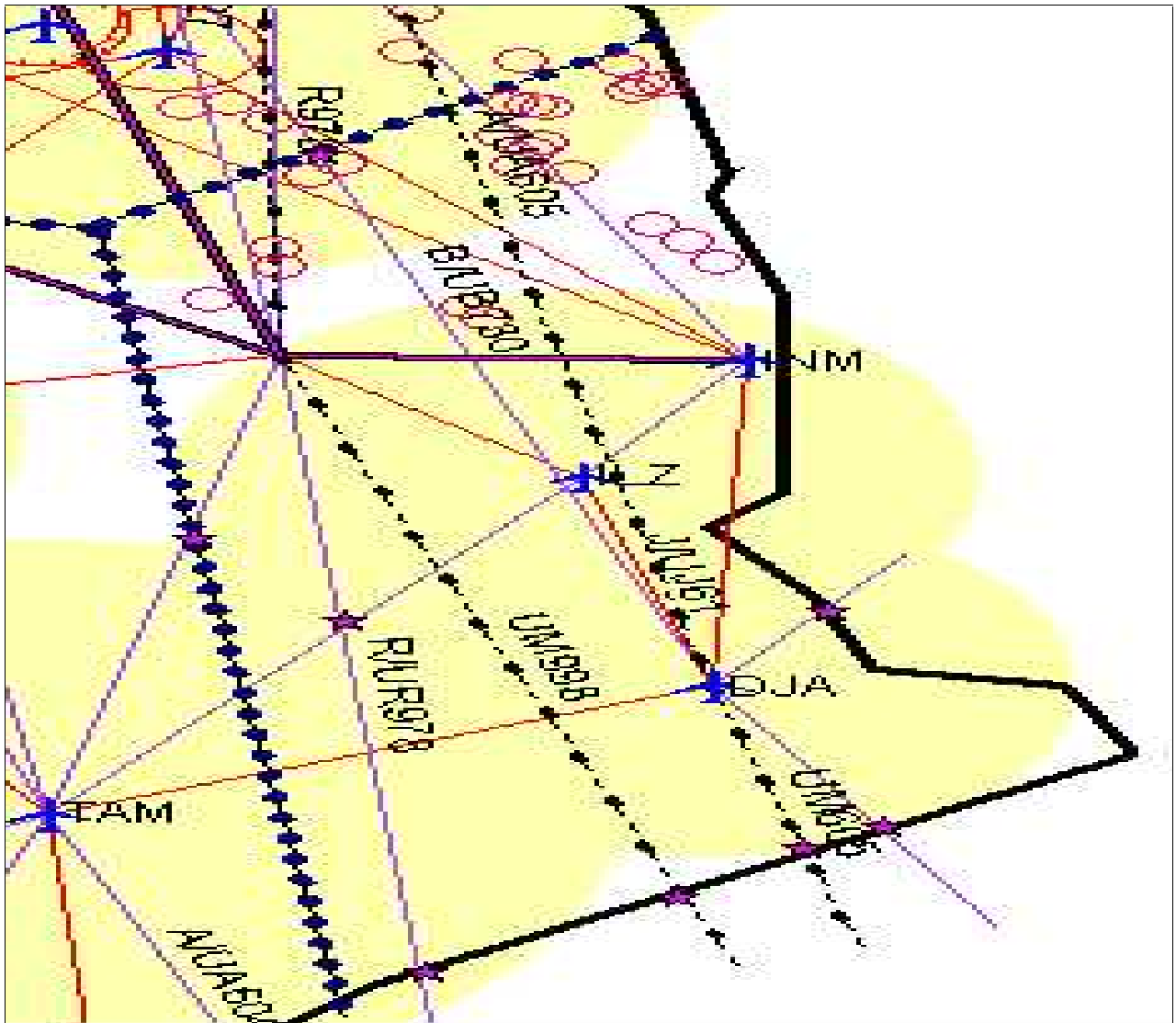


Figure6-44: Secteur Inférieur Djanet avec Couverture Radar

Couverture Radar FL 100 avec l'effet du relief :

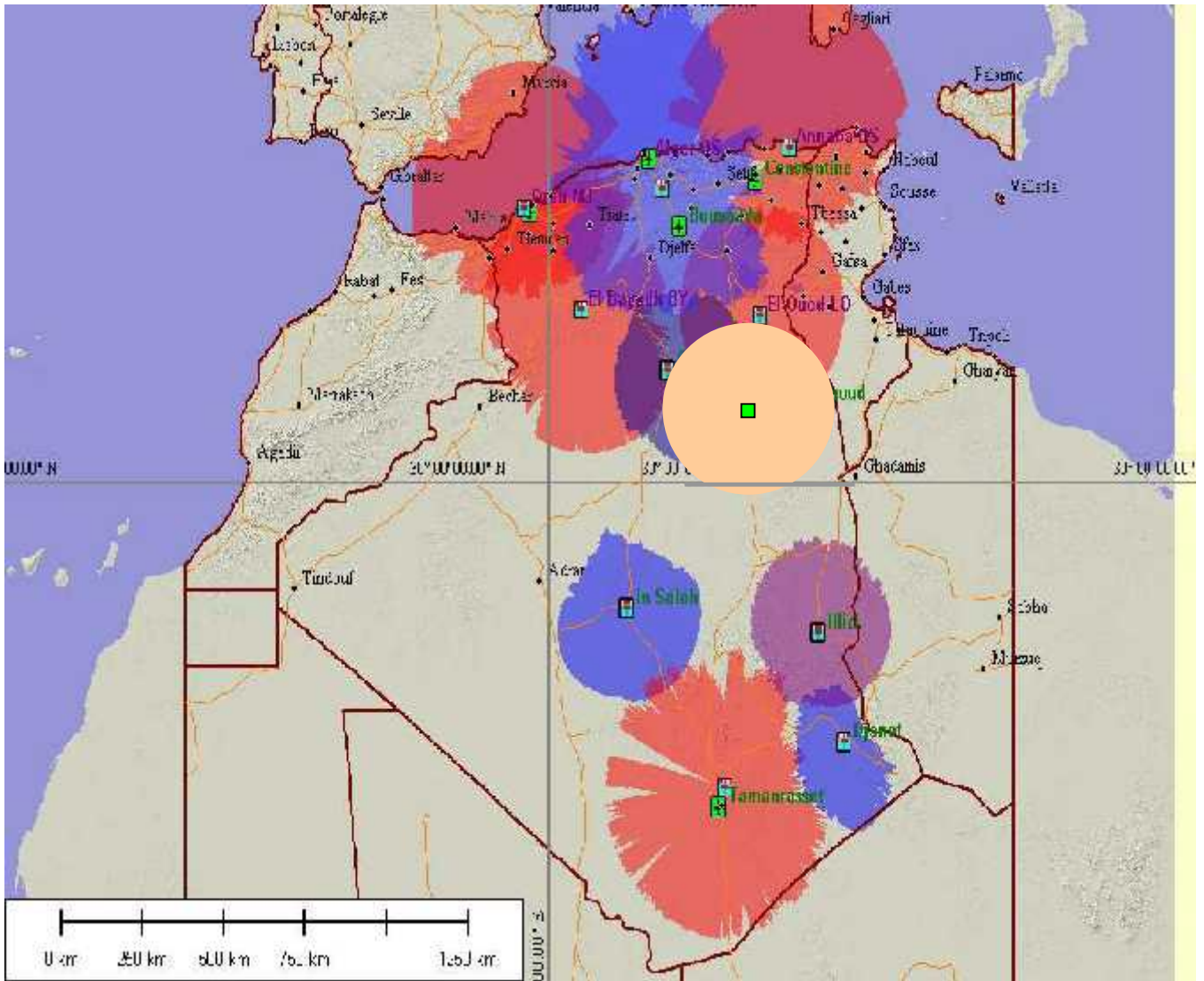


Figure 6-45 : Couverture Radar- FL100

6.6 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	D	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	F	GND/MSL	UNL

6.6.1 Classification des secteurs inférieurs proposée

Secteurs	Classe	Limite inférieure	Limite supérieure
Alger	D	450M GND	FL195
	A	FL195	FL275
Constantine	D	450M GND	FL195
	A	FL195	FL275
Oran	D	450M GND	FL195
	A	FL195	FL275
Ghardaïa	E	450M GND	FL195
	A	FL195	FL275
El Oued	E	450M GND	FL195
	A	FL195	FL275
El Bayadh	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

6.6.2 Classification des secteurs supérieurs proposée

Secteurs	Classe	Limite inférieure	Limite supérieure
Alger	A	FL275	FL455
Constantine	A	FL275	FL455
Oran	A	FL275	FL455
Ghardaïa	A	FL275	FL455
El Oued	A	FL275	FL455
El Bayadh	A	FL275	FL455
Djanet	A	FL275	FL455
Tamanrasset	A	FL275	FL455
Adrar	A	FL275	FL455

6.6.3 CTA de Tamanrasset

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

Conclusion

Ce Projet permettra d'augmenter la capacité globale de l'espace aérien Algérien, en améliorant les services rendus et le niveau de sécurité. Ces évolutions reposent sur les moyens CNS actuels, le projet PDGEA, et des négociations avec les autres utilisateurs de l'espace aérien (militaires), sa mise en œuvre, nécessite une formation spécifique du personnel et la rédaction de nouvelles lettres d'Accord avec les organismes étrangers voisins et les organismes d'Approche.

A l'occasion des rencontres avec les organismes de contrôle étrangères voisins, des améliorations pourraient encore être apporter au réseau de route afin d'éliminer certains points de conflits aux interfaces.

A la mise en place de se projet, on suggère de mettre en oeuvre deux stations radars secondaires SSR à ElGolea et BorjOmar Dris afin d'assurer une meilleur couverture radar dans ces régions en espace inférieur, cela permettra de passer du service surveillance Radar au service Contrôle Radar pour les deux secteurs inférieurs concernés.

L'Algérie serait alors doté d'un système de contrôle efficace et performant que les compagnies qui contournent aujourd'hui l'espace national n'hésiteraient plus à emprunter.

Glossaire

A	
ACC	Area Control Center
ADS/B	Automatic Dependent Surveillance /Broadcast
ADS/C	Automatic Dependent Surveillance /Contrat
AFI	Région Afrique/Océan Indien
AIP	Aeronautical Information Publication
APIRG	AFI Planning and Implementation Regional Group
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

Bibliographie

- [1] Delahay D. Optimisation de la sectorisation de l'espace aérien par algorithme génétique. Thèse de doctorat, Ecole National Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace, 1995.
- [2] TranDac H., Sectorisation contrainte de l'espace aérien. Thèse de doctorat, Université de Technologie Compiègne.
- [3] DOC 9613 : Manuel sur la navigation de qualité requise, Deuxième édition 99.
- [4] DOC 4444 : Gestion du trafic Aérien, Quatorzième édition
- [5] Annexe 11 : Service de la Circulation Aérienne, Treizième édition juillet 2001.
- [6] AIP Algérie, Amendement 2008
- [7] AIP Espagne
- [8] Annexes et Doc OACI.
- [9] Journal Officiel De La République Française, édition des documents administratifs, journal officiel du mai 2006. Site : www.journal-officiel.gouv.fr.

Sites Internet :

www.enna.dz
www.sia-enna.dz
www.icao.int
www.eurocontrole.be

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
33000N 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

<p align="center">Nom Limites Latérales Limites Verticales Classe d'espace aérien</p>	<p align="center">Organe assurant le service</p>	<p align="center">Indicatif langues Région et conditions d'utilisation Heures de service</p>	<p align="center">Fréquences et Objet</p>	<p align="center">Observations</p>
1	2	3	4	5
<p>CTA ALGER/Houari BOUMEDIENE</p> <p>Segment de droites joignant les points : 384000N 0021055E - 380500N 0022800E 380500N 0035104E - 384500N 0043000E 385900N 0043000E</p> <p>Puis arc de rayon 64NM centré sur le DVOR/DME ALR (384127.59N 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 384000N 0021055E</p> <p align="center"><u>FL 145</u> 450 M GND/MSL</p> <p>Classe de l'espace aérien D.</p>	<p align="center">ALGER APPROCHE</p>	<p align="center">ALGER APPROCHE (Fr. En) H24</p>	<p align="center">121.4 Mhz</p>	<p align="center">ALT.Transition 1200M</p>
<p>CTA ANNABA/EI Mellah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Portion de cercle de 15 NM de rayon centré sur le point (384900N 0074800E). - Portion de cercle de 15 NM de rayon centré sur le point (370008N 0080033E). - Les tangentes extérieures communes à ces deux cercles. <p align="center"><u>FL 105</u> 450 M GND/MSL</p> <p>Classe de l'espace aérien D.</p>	<p align="center">ANNABA APPROCHE</p>	<p align="center">ANNABA APPROCHE (Fr. En) H24</p>	<p align="center">119.0 Mhz 119.7 Mhz(s)</p>	<p align="center">ALT.TRANSITION 1500M</p>
<p>CTA CONSTANTINE/Mohamel BOUDIAF</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cercle de 25 Nm de rayon centré sur le DVOR/DME CSO (381735.75N 0083829.98E) ; - Cercle de 15 NM de rayon centré sur le DVOR/DME BTN (354817.50N 0082037.68E) ; - Tangentes extérieures communes à ces deux cercles. <p align="center"><u>FL 105</u> 450 M/GND</p> <p>Classe de l'espace aérien D.</p>	<p align="center">CONST. APPROCHE</p>	<p align="center">CONSTANTINE APPROCHE (Fr. En) H24</p>	<p align="center">120.1 Mhz</p>	<p align="center">ALT.TRANSITION 1920M</p>

<p>CTA HASSI MESSAOUD Oued Irara Krim Belkacem</p> <p>Cercle de 30 Nm de rayon centré sur le VOR/DME HME (313951.59N 0080810.25E) 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 style="text-align: center;"><u>FL 105</u> 450 M/GND</p> <p>Classe de l'espace aérien D.</p>	<p>HASSI MESSAOUD APPROCHE</p>	<p>HASSI MESSAOUD APP (Fr. En) H24</p>	<p>120.0 Mhz</p>	<p>ALT.TRANSITION 1050 M</p>
<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 0003917.98W) - Tangents à ces deux arcs de cercle. <p style="text-align: center;"><u>FL 105</u> 450 M/GND-MSL</p> <p>Classe de l'espace aérien D.</p>	<p>ORAN APPROCHE</p>	<p>ORAN APPROCHE (Fr. En) H24</p>	<p>128.2 Mhz</p>	<p>ALT.TRANSITION 990 M</p>

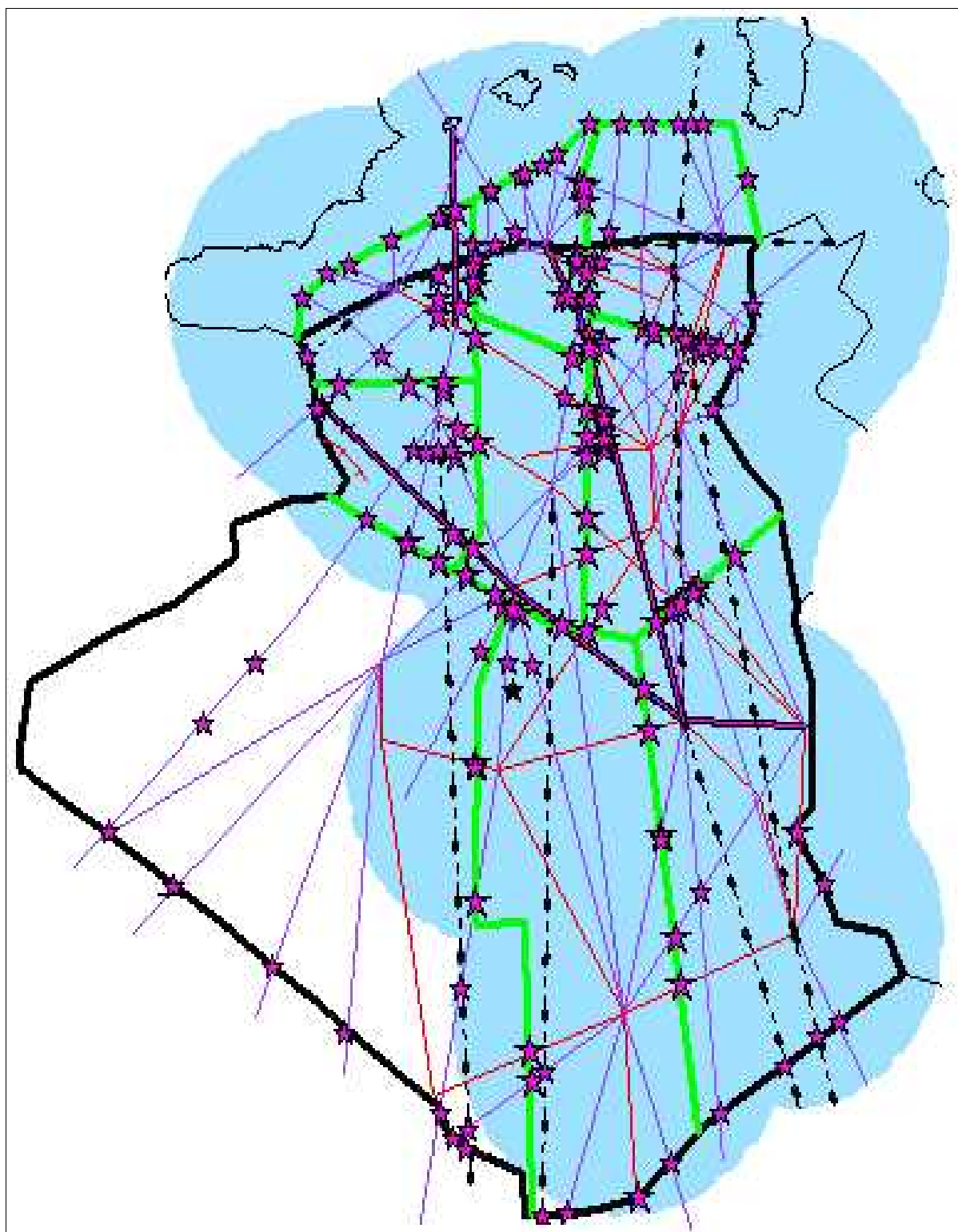
Annexe 2 : Aides Radionavigation

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/Tout-Cheikh S'idi Med Belkebir VOR/DME (1° W/2005) NDB	ADR ADR	112.8 (CANAL 73X) 34C	H24 H24	2749C1.34N 00D1221.12W 2747C8.84N 00D1349.20W		
ALGER/Houari BOUMEDIENE DVOR/DME (3° W/2005) DVOR NDB	ALR SDM SMR	112.5 (CANAL 72X) 113.9 37C	H24 H24 H24	364127.59N 0031255.73E 363750N 0025827E 364134.39N 0030623.54E		
ANNABA/E/ Mehah VOR/DME (1° E/2005) NDB DME	ANB ANB AN	113.5 (CANAL 82X) 36C CANAL 34X	H24 H24 H24	364956.80N 0074852.50E 364904.72N 00748C8.79E 364858N 0074833E		en essai
BATNA/Mostepha Ben Boulaïd DVOR/DME (0° E/2005) NDB	BTN BTN	115.7C (CANAL 104X) 421	H24 H24	354617.50N 0062037.66E 354606N 00618C8E		
BECHAR/Boudghene Ber. Al Lctf VOR/DME (2° W/2005)	BCR	113.9 (CANAL 88X)	H24	314104.63N 0021540.58W		DME en essai
BEJAIA/Soummam-Abane Ramdane NDB	BJA	423	H24	364254.50N 0050436.70E		en essai
BENI ABBES VOR/DME (2° W/2005) NDB	BBS BBS	115.3 (CANAL 100X) 32C		300126.60N 0021350.30W 300133.05N 0021408.36W		
BENI AMRANE NDB	BNA	353		363904.87N 0033629.46E		
BISKRA/Mohamed KHIDER VOR/DME (0° E/2005)	BIS	115.0 (CANAL 97X)	H24	344633.42N 0054649.02E		
BORDJ MCKHTAR VOR NDB	MOK MOK	113.0 304	07C0/2100 07C0/2100	21225C.82N 00057C7.71E 21222C.20N 0005610.66E		
BORDJ OMAR DRISS VOR/DME (0° E/2005)	BOD	114.3 (CANAL 90X)		280756.97N 0065021.03E		
BOU SAADA VOR/DME (0° W/2005) NDB	BSA BSA	115.9 (CANAL 106X) 33E	H24 H24	353054.56N 00424C5.66E 352101.55N 0041930.06E		
CHERCHELL NDB	CHE	397		363605.11N 0021135.68E		
CONSTANTINE/Med. BOUDJAF DVOR/DME (0° E/2005) NDB	CSO CNE	115.5 (CANAL 102X) 397	H24 H24	361735.75N 0063629.66E 361125.09N 0064937.63E		
DJANET/Tiska DVOR/DME (3° E/2005) NDB	DJA DJA	114.1 (CANAL 88X) 41E	H24 H24	241715.82N 0062712.03E 241711.99N 0092717.68E		

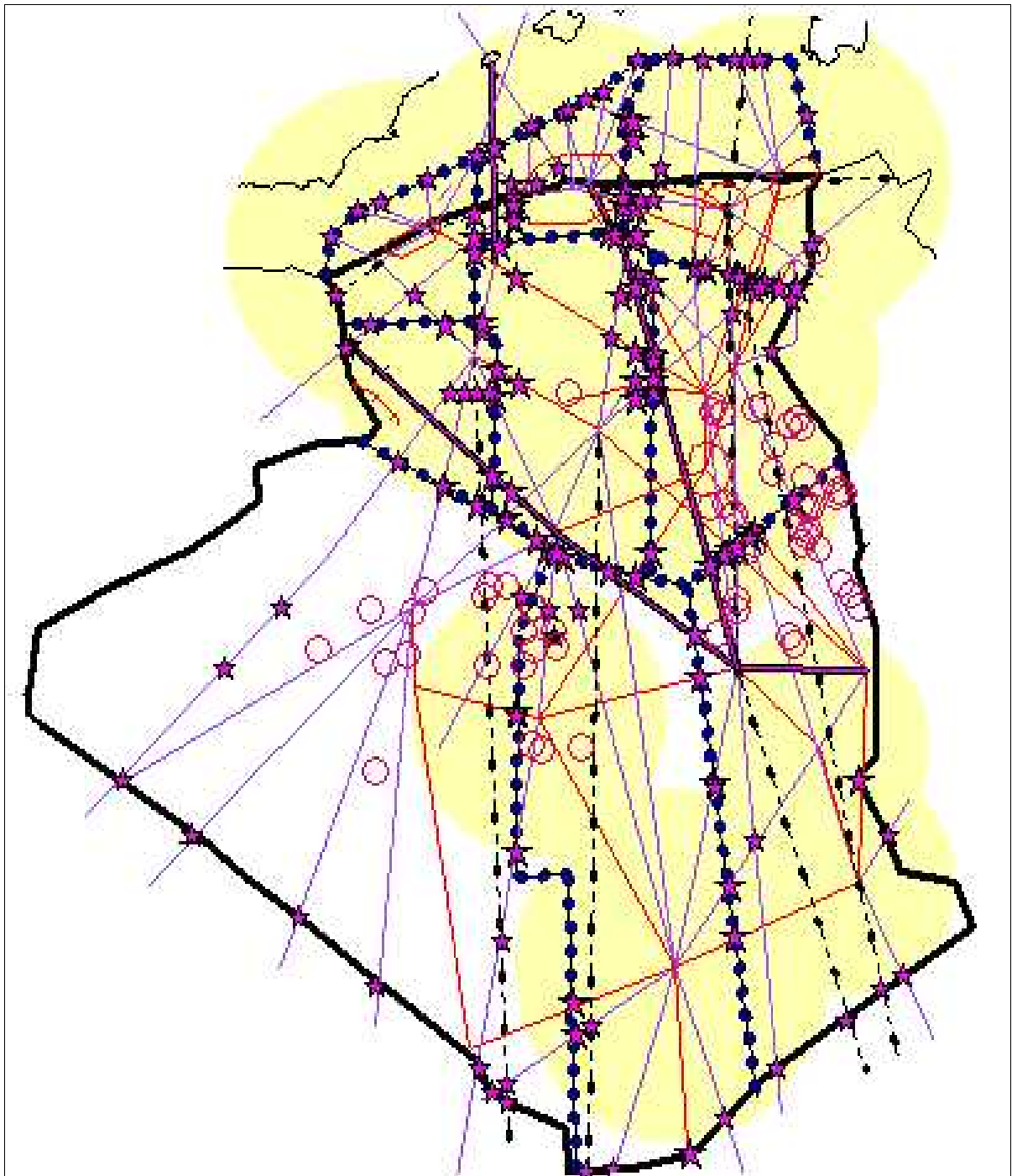
Nom de la station (DECL. VOR)	Identification	Fréquence (CANAL)	Heures de service	Coordonnées	Hauteur antenne DME	Observations
1	2	3	4	5	6	7
EL BAYADH D'OR/DME (1° W/2005) NDB	BAY BAY	114.8 (CANAL 95X) 284		334235.30 N 0010445.07E 334227.68 N 0005705.05 E		
EL GOLEA VOR/DME (0° W/2005) NDB	MNA MEA	112.1 (CANAL 58X) 375	H24 H24	303330.77N 0025141.97E 303349N 0025342E		
EL OUED/Guémar VOR/DME (0° E/2005) NDB	ELD ELD	117.6 (CANAL 123X) 358	H24 H24	333037.64N 0064650.21E 333022.60N 0064715.98E		
GHARDAIA/Neumérat-Moufdi Zakaria D'OR/DME (0° W/2005) NDB	GHA GHA	114.9 (CANAL 96X) 340	H24 H24	322335.83N 0034640.37E 322229N 0034739E		
GHRISS VOR (1° W/2005)	GRS	113.1	H24	351233.74N 0000858.09E		
HAMMAM BOU HADJAR NDB	HMB	432		352146.50N 0005808.05W		
HASSI KHEBI NDB	HKI	511		291116.19N 0050453.88W		
HASSI MESSAOUD/Oued Inara-Krim Belkacem VOR/DME (0° E/2005) NDB	HME HMD	114.7 (CANAL 94X) 390	H24 H24	313651.69N 0060810.25E 313655.73N 0060817.65E		
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	115.6	H24	264315.35N 0083808.58E		
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	271448.28N 0023009.24E 271519.20N 0023045.69E		
JJEL/Ferhat ABBAS DVOR/DME (0° E/2005)	JIL	117.9 (CANAL 126X)	H24	364751.3N 0055231.7E		En essai
MECHERIA NDB	MCH	413	H24	333267.95N 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 0300810.67E 355436.41N 0300839.06E		
ORAN/Es Sénia VOR/DME (1° W/2005)	ORA	114 (CANAL 87X)	H24	353845.53N 0003917.96W		
OUARGLA VOR/DME (0° E/2005)	OUR	112.7 (CANAL 74X)	H24	315830N 0352500E		
REGGAN NDB	RGN	310	H24	284102N 0301657E		
TAMANRASSET/Aguenar DVOR/DME (1° E/2005) NDB	TMS TAM	112.5 (CANAL 72X) 358	H24 H24	224827.40N 0352647.50E 224824.27N 0352643.58E		
TEBESSA/Cheikh Larbi Tébessi DVOR/DME (1° E/2005)	TBS	114.5 (CANAL 92X)	H24	352723.64N 0380407.05E		
TIARET/Bou chekif VOR/DME (1° W/2005) NDB	TRB TRB	116.3 (CANAL 110X) 359	H24 H24	352051.92N 0313053.70E 352046.15N 0313001.84E		
TIMIMOUN VOR/DME (1° W/2005) NDB	TIO TIO	112.8 (CANAL 75X) 363	H24 H24	291333.89N 0301529.14E 291426.27N 0301527.10E		
TINDOUF VOR/DME (4° W/2005) NDB	TDF TDF	114.2 (CANAL 89X) 339	H24 H24	274236.28N 0080751.20W 274222.68N 0080304.12W		
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
TCUGGOURT/Sidi Mahci VOR/DME (0° E/2005)	TGU	113.2 (CANAL 76X)	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 0393954.91E 280302.01N 0393752.05E		
ZEMMOURI DVOR/DME (0° W/2005) NDB	ZEM ZEM	116.6 (CANAL 113X) 359	H24 H24	364742N 0333415E 364746.22N 0333418.46E		

Annexe 3 : Points Significatifs proposés Espace Supérieur



Points Significatifs proposés Espace Inférieur



Annexe 4 : Espaces Restreints

Identification, nom et limites latérales 1	<u>Limites supérieures</u> <u>Limites inférieures</u> 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 0030'00E 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 TGU/ 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>SLD</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 TLEMCEM Délimitée par les lignes joignant les points : 350800N 0015'00W - 345000N 0010132W 342900N 0014'00W 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 008 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 65</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 - 355800N 0045200E 362900N 0050200E - 362800N 0054300E	<u>FL 105</u> GND	Du lever au coucher du soleil, les vols de nuit sont annoncés par NOTAM. Pénétration ces 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 0015800E - 343100N 0015200E 341100N 0013400E - 345200N 0013300E 345700N 0015800E	<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 GHR'ISS 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 08E (C) 34 44 35N 008 02 30E - (D) 34 15 18N 007 15 08E	Annoncée par NOTAM	Activité annoncée par NOTAM
DA – R78 ECH CHELIFF Segments de droite joignant les points : 362730N 0012800E - 361500N 0014800E 360300N 0014800E - 355728N 0005500E 361500N 0005500E - 362730N 0012800E	<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 – R31 EL MALAH Quadrilatéral délimité par les points suivants : Ain El Arbaa 352400N 0005300W - Sidi Boumedjene 352130N 0005320W - Chabat El Ham 352000N 0010800W - El Malah 352330N 0010520W.	<u>3000 f. QNH</u> <u>1500 f. QNH</u>	Du lever au coucher du soleil (dépôt de plan de vol obligatoire) réservée à l'aéro-club d'ORAN
DA – R34 CHERAGA Segments de droite joignant les points : 364930N 0025040E - 364925N 0025710E 364510N 0025920E - 364425N 0025640E 364930N 0025040E.	<u>FL 40</u> GND / MSL	H 24 Exercices Aériens
DA – R34A BOUFARIK Segments de droite joignant les points : 364005N 0024935E - 363950N 0025740E 363745N 0030020E - 363400N 0025648E 363445N 0024036E - 364005N 0024635E	<u>2500 ft</u> GND	H 24 Exercices Aériens
DA – R34B BOUFARIK Segments de droite joignant les points : 363400N 0025648E - 363145N 0024035E 362650N 0024746E - 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 : 353419N 0003243 W - 353141N 0003750 W 351319N 0005853 W - 345418N 0010207 W 344000N 0003700 W - 344000N 0000407 E 350141N 0000407 E - 351408N 0001434 W 352153N 0000407 E - 353528N 0000407 E 353853N 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 - 351408N 0001434 W 352153N 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 0023600E - 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 002490CE	<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 26E) 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 26E) 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 16N 007 34 43E (D) 36 00 56N 007 43 34E	<u>UNL</u> GND	H 24

<i>Identification, nom et limites latérales</i>	<u>Limites supérieures</u> <u>Limites inférieures</u>	<i>Observations</i> <i>(Heures d'activité, genre de limitations, nature des dangers, risque d'interception)</i>
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 28N 007 59 12E (D) 36 03 50N 008 06 58E	<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 56 24.89N 008 08 32.78E (D) 35 41 28.19N 008 08 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 39N 007 28 42E (B) 35 45 42N 007 26 35E (C) 35 52 35N 007 46 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 06N 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 18 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 56.56E (B) 37 17 03.41N 007 27 42.21E (C) 37 05 37.25N 008 50 51.26E (D) 37 31 06.12N 007 12 30.49E	<u>FL 290</u> MSL	H 24
DA- D87 ANNABA Segments de droite formant un triangle, joignant les points : (A) 37 21 47N 007 51 56E (B) 37 47 50.28N 008 21 53.78E (C) 36 57 50.75N 008 37 48.26E	<u>FL 290</u> MSL	H 24

Annexe 5 : 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 6 : Sectorisation Supérieur Proposée

Secteur Alger :

Segment de droite joignant les points suivants :

373616N 015423E
3820N 00345E
3900N 00440E
3924N 00453E
3865N 43032E
344027N 043759E
353217N 00157E
373616N 015423E

Secteur Ghardaïa :

Segment de droite joignant les points suivants :

353217N 00157E
313239N 00267E
305028N 012743E
295735N 032651E
294721N 04323E
343942N 043717E
353217N 00157E

Secteur Oran :

Segment de droite joignant les points suivants :

373616N 015423E
3615N 00130W
3550N 00206W
3550N 021259W, Puis en ligne droite vers l'intersection de la cote méditerranéenne avec la frontière Algéro Marocaine afin de suivre cette frontière jusqu'à 341524N 014633W
341951N 015835E
373616N 015423E

Secteur El Bayadh :

Segment de droite joignant les points suivants :

341951N 15836E
313239N 00267E
305028N 012743E
321112N 01274W, puis suivez de la frontière Algéro Marocaine jusqu'à 341524N 014633W
341951N 015836E

Secteur Constantine :

Segment de droite joignant les points suivants :

3900N 00800E
3656N 00839E, puis suivez la frontière Algéro Tunisienne jusqu'à 3452N 08956E
353312N 043532E
3865N 043032E
3924N 04534E
3900N 00800E

Secteur El Oued :

Segment de droite joignant les points suivants :

353312N 043532E

295034N 043130E

293818N 054422E

315043N 09728E, puis suivez la frontière Algéro Tunisienne jusqu'à 34520N 08956E

353312N 043532E

Secteur Djanet :

Segment de droite joignant les points suivants :

293818N 054422E

203546N 071221E, puis suivez la frontière avec le Niger , Libye, Tunisie, jusqu'à

315043N 09728E

293818N 054422E

Secteur Tamanrasset :

Segment de droite joignant les points suivants :

30124N 024618E

28124N 02137E

242745N 015934E

242734N 03930E

19933N 031841E, suivez la frontière avec le Mali, Niger jusqu'à 203546N 071221E

293818N 054422E

295735N 032651E

30124N 024618E

Secteur Adrar:

Segment de droite joignant les points suivants :

30124N 024618E

28124N 02137E

242745N 015934E

242734N 03930E

19933N 031841E, suivez la frontière avec le Mali, Mauritanie, Sahara Occidental, Maroc jusqu'à 321112N 01274W

30124N 024618E

Annexe 7 : Sectorisation Inférieur Proposée

Secteur Alger :

Segment de droite joignant les points suivants :

371735N001614E
3820N 00345E
3900N 00440E
3924N 004534E
3853N 0042320E
35551N 0041857E
354135N 001538E
371735N 001614E

Secteur Ghardaïa :

Segment de droite joignant les points suivants :

354135N 01538E
341914N 01548E
335433N 013234E
305028N 012547E
295735N 032651E
29471N 045445E
352652N 005445E
35551N 041857E
354135N 01538E

Secteur Oran:

Segment de droite joignant les points suivants :

371735N 01614E
3615N 00130W
3550N 00206W
3550N 021259W, Puis en ligne droite vers l'intersection de la cote méditerranéenne avec la frontière Algéro Marocaine afin de suivre cette frontière jusqu'à 341524N 014633W
341914N 01548E
371735N 01614E

Secteur El Bayadh :

Segment de droite joignant les points suivants :

341914N 01548E
335433N 013234E
305028N 012737E
321112N 01274W, puis suivez de la frontière Algéro Marocaine jusqu'à 341524N 014633W
341914N 01548E

Secteur Constantine :

Segment de droite joignant les points suivants :

3900N 00800E
3656N 00839E, puis suivez la frontière Algéro Tunisienne jusqu'à 3452N 08956E
353312N 043532E
35551N 041857E
3853N 042320E

3924N 04534E
3900N 00800E

Secteur El Oued :

Segment de droite joignant les points suivants :

352652N 05445E
29471N 045445E
293818N 054422E
315043N 09728E, puis suivez la frontière Algéro Tunisienne jusqu'à 34520N 08956E
352652N 05445E

Secteur Djanet :

Segment de droite joignant les points suivants :

293818N 054422E
203546N 071221E, puis suivez la frontière avec le Niger, Libye, Tunisie, jusqu'à
315043N 09728E
293818N 054422E

Secteur Tamanrasset :

Segment de droite joignant les points suivants :

30124N 024618E
28124N 02137E
242745N 015934E
242734N 03930E
19933N 031841E, suivez la frontière avec le Mali, Niger jusqu'à 203546N 071221E
293818N 054422E
295735N 032651E
30124N 024618E

Secteur Adrar :

Segment de droite joignant les points suivants :

30124N 024618E
28124N 02137E
242745N 015934E
242734N 03930E
19933N 031841E, suivez la frontière avec le Mali, Mauritanie, Sahara Occidental, Maroc
jusqu'à 321112N 01274W
30124N 024618E