

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB, BLIDA
FACULTE DES SCIENCES DE L'INGENIEUR
DEPARTEMENT D'AERONAUTIQUE



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR L'OBTENTION DU DIPLOME
D'INGENIEUR D'ETAT EN AERONAUTIQUE
Option : Opérations Aériennes

THEME : ELABORATION ET CONCEPTION DES PROCEDURES
D'ARRIVEES ET DE DEPARTS DE L'AERODROME DE TAMANRASSET



Réalisé Par : - ELGHAZALI Hassen.
- REZAIKI Zine-eddine.

Encadreurs : - LAGHA Mohand
- ATTAFI Ali

Promotion 2006

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier, tout d'abord le Dieu.

Le stage s'est déroulé dans l'Etablissement Nationale de la Navigation Aérienne au niveau de la Direction d'Exploitation de la Navigation Aérienne au sein de service Etude et Développement du Département Circulation Aérienne.

Nos remerciements sont adressés à Monsieur M.LAGHA et à Monsieur ATTAFI Ali, nous avoir confiée cette étude pour nous avoir aidé, qui a contribué dans une large mesure par ses précieux conseils au bon déroulement de stage et à la conception du présente mémoire, grâce à ses compétences dans notre travail de recherche, mais aussi pour nous avoir permis, de réaliser ce modeste travail.

Nous remercie l'ensemble du personnel de la Direction d'Exploitation de la Navigation Aérienne (DNA) et particulièrement le personnel du Département Circulation Aérienne pour son accueil amical et leur aide tout au long de ce stage, qui a mis à notre disposition tous les moyens nécessaires pour la réalisation de cette étude.

Nous sommes reconnaissant auprès de Monsieur BELLOULOU Rafik-eddine, Directeur Adjoint d'Exploitation de la Navigation Aérienne, de nous avoir permis d'effectuer ce stage dans les meilleures conditions.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
Chapitre I : Présentation de l'Établissement.....	2
I.1 présentation de l'ENNA.....	3
I.2 Les missions de l'ENNA.....	4
I.3 L'organisation de l'ENNA.....	5
I.3.1 Direction de l'Exploitation de la navigation Aérienne DENA.....	5
I.3.2 Département de la Circulation Aérienne (DCA).....	7
I.3.2.1 Le Service Etude et Développement (SED).....	7
I.3.2.2 Le Service Contrôle et Développement (SCC).....	7
I.3.2.3 Le Service Qualification (SQ).....	7
Chapitre II : Généralités Sur Les Services de La CA.....	9
II.1 Les Services De La Circulation aérienne.....	9
II.1.1 Le Service de Contrôle.....	9
II.1.1.1 Le Contrôle d'Aérodrome.....	9
II.1.1.2 Le contrôle d'Approche.....	9
II.1.1.3 Le Contrôle Régional.....	10
II.1.2 Le Service d'information de vol (FIS).....	10
II.1.3 Le service d'alerte.....	11
II.2 Espaces Aériens.....	11
II.2.1 Division de l'espace aérien.....	11
II.2.1.1 Espace aérien non contrôlé.....	11
II.2.1.2 Espace aérien contrôlé.....	11
II.2.2 Partition de l'espace aérien inférieur.....	12
II.2.2.1 Région d'information de vol.....	12
II.2.2.1.1 Région de contrôle (CTA).....	12
II.2.2.1.2 Zone de contrôle (CTR).....	12
II.2.2.1.3 Les zones à statut particulier.....	14
II.2.3 Classification des espaces aériens.....	15
Chapitre III Règles générales d'élaboration des procédures aux instruments.....	16
III.1 Introduction.....	17
III.2 Les procédures de départ aux instruments.....	17

III.5.1.1.4 Attente/Départ.....	34
III.5.1.1.5 Segment de procédure d'approche/Segment de départ	34
III.5.1.1.6 Départ/départ.....	34
Chapitre IV Etude De L'Existant.....	35
IV.1 Généralités.....	37
IV.1.1 Limites de l'espace aérien Algérien.....	37
IV.1.2 Division de l'espace aérien Algérien.....	38
IV.1.3 Les zones délégués à l'approche.....	39
IV.1.4 Les aides radionavigations et surveillance.....	40
IV.2 Secteur SUD/SUD.....	41
IV.2.1 Limites du secteur.....	41
IV.2.2 Aérodomes à l'intérieur du secteur SUD/SUD.....	41
IV.2.3 L'aérodrome de TAMANRASSET.....	41
IV.2.3.1 Positionnement d'Aérodrome.....	41
IV.2.3.2 Définition de l'espace aérien de TAMANRASSET.....	43
IV.2.3.2.1 La zone d'approche de TAMANRASSET.....	43
IV.2.3.2.2 La zone de contrôle de TAMANRASSET.....	43
Chapitre V Etude Statistique.....	44
V.1 Introduction.....	45
V.2 Etude de densité du trafic.....	45
V.3 Analyse des résultats.....	53
Chapitre VI Elaboration des procédures.....	55
VI.1 Conception des procédures d'arrivée (LES STAR).....	56
VI.1.1 Définition.....	56
VI.1.2 Justification des choix retenus.....	56
VI.1.3 L'orientation des secteurs.....	56
VI.1.3.1 Sectorisation.....	57
VI.1.4 procédure d'attente.....	57
VI.1.4.1 Emplacement et type d'attente.....	57
1. Type d'attente.....	57
2. Choix de l'emplacement.....	57
VI.1.4.2 <i>Altitude maximale d'attente</i>	61
VI.1.5 Aires de protection.....	61
VI.1.5.1 L'altitude minimale d'attente.....	62
VI.1.6 Calcul rayon du virage pour l'arrivée.....	63

VI.1.6.1 Arrivée du Nord.....	64
VI.1.6.2 Arrivée du Sud.....	65
VI.1.7 Codification des STAR.....	66
VI.2 Conception des procédures de départ (Les SID).....	68
VI.2.1 Définition.....	68
VI.2.2 Etablissement d'une procédure de départ.....	68
VI.2.2.1 Début d'une procédure de départ.....	68
VI.2.2.2 Fin de la procédure de départ.....	68
VI.2.3 Routes de départ.....	68
VI.2.3.1 Départ en ligne droite.....	69
VI.2.3.2 Départ avec virage.....	69
VI.2.4 Calcul rayon du virage de départ.....	69
VI.2.5 Les tolérance de vol.....	70
VI.2.5.1 Tolérance DME pour 5 NM.....	70
VI.2.5.2 Tolérance DME pour 10 NM.....	70
VI.2.5.3 Tolérance DME pour 15 NM.....	71
VI.2.6 Codification des SID.....	72
VI.2.7 Traitement des obstacles.....	76
VI.2.8 La nouvelle zone d'approche.....	78

Conclusion

Bibliographie

Annexes

INTRODUCTION

*P*our bien étudier les règles principales de l'aviation civile, trois grands principes gouvernent l'élaboration d'une procédure. Sécurité, Simplicité et l'Economie. La Sécurité exige bon sens, minutie et jugement opérationnel, la Simplicité est nécessaire pour ne pas accroître la charge de travail du pilote : Elle contribue à la Sécurité, l'Economie est un aspect de plus en plus capital : le temps de vol coûte cher, quant à l'espace aérien, il est restreint. On s'intéresse dans ce cas aux procédures de départ et d'arrivée qui doivent être effectuées pour chaque aéroport.

Dans notre étude, nous nous intéressons à l'aéroport de TAMANRASAT qui est caractérisé par un trafic évolutif et des procédures de départ et d'arrivée omnidirectionnelle, où les courants de trafic arrivent et partent selon diverses directions ayant pour inconvénient : la non fluidité du trafic, la surcharge du travail des contrôleurs et l'augmentation du temps de l'occupation de la fréquence.

Pour ces raisons, il s'est nécessaire de mettre en place des itinéraires prédéterminés de départ et d'arrivée qui dépendront d'un certain nombre de facteurs, notamment : l'étude topographique, l'environnement, les moyens d'aide à la navigation ainsi que les catégories d'aéronefs utilisant l'aéroport en question.

Ces itinéraires doivent être établis, suivant les besoins, pour permettre :

- Le maintien d'un écoulement sûr, ordonné et rapide du trafic aérien ;
- Alléger la charge de travail des contrôleurs ;
- L'augmentation potentielle de capacité.

CHAPITRE I

*PRÉSENTATION DE
L'ÉTABLISSEMENT*

I.1 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 :

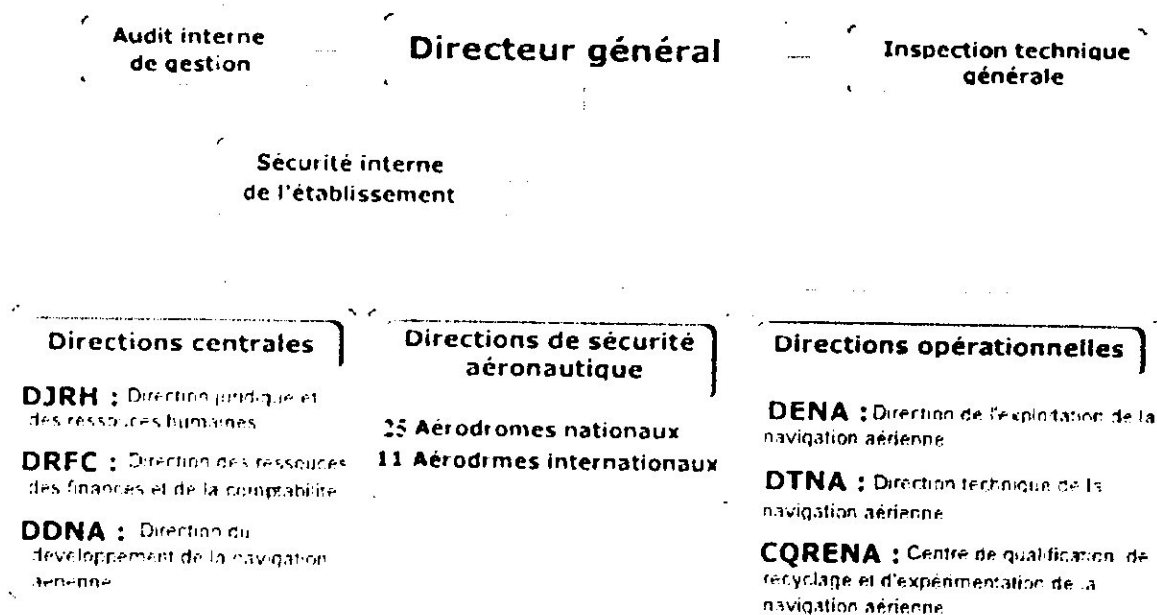
- ❖ Ministère du transport ;
- ❖ Département d' Aéronautique de Blida (DAB) ;
- ❖ Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) ;
- ❖ AEFMP: organisation régionale réunissant l'Algérie, l'Espagne, la France, le Maroc et le Portugal ;
- ❖ ASECNA: Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne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

I.2 Les missions de l'ENNA

Les principes mission de l'établissement :

- ❖ Veille au respect de la réglementation des procédures et des normes techniques relatives à la circulation en vol et au sol des aéronefs et à l'implantation des aérodromes et aux installations relevant de sa mission ;
- ❖ Dans le cadre de sa mission elle participe à l'élaboration des schémas directeurs et aux plans d'urgence des aérodromes, établit les plans, en coordination avec les autorités concernées, les plans de servitudes aéronautiques et radioélectriques et il veille à leur application ;
- ❖ Assure l'installation et la maintenance des moyens de télécommunication, de radionavigation, l'aide à l'atterrissage, des aides visuelles et des équipements d'annexes ;
- ❖ Le contrôle de la circulation aérienne pour l'ensemble des aéronefs évoluant dans son espace aérien qu'ils soient en survol, à l'arrivée sur les aérodromes, ou au départ de ces derniers ;
- ❖ La sécurité de la navigation aérienne dans l'espace aérien national ou relevant de la compétence de l'Algérie ainsi que sur et aux abords des aérodromes ouverts à la CAP ;
- ❖ L'information aéronautique en vol et au sol et la diffusion des l'informations météorologique nécessaire à la navigation aérienne ;
- ❖ Assure le service de sauvetage et de lutte contre incendies sur les plates formes aéronautiques ;
- ❖ Contribue à l'effort du développement en matière de recherches appliquées dans les techniques de la navigation aérienne ;
- ❖ Concentration, diffusion ou retransmission au plan international des messages d'intérêt aéronautique ou météorologique ;
- ❖ Le calibrage des moyens de communication de radionavigation et de surveillance au moyen de l'avion laboratoire.

I.3 L'organisation de l'ENNA

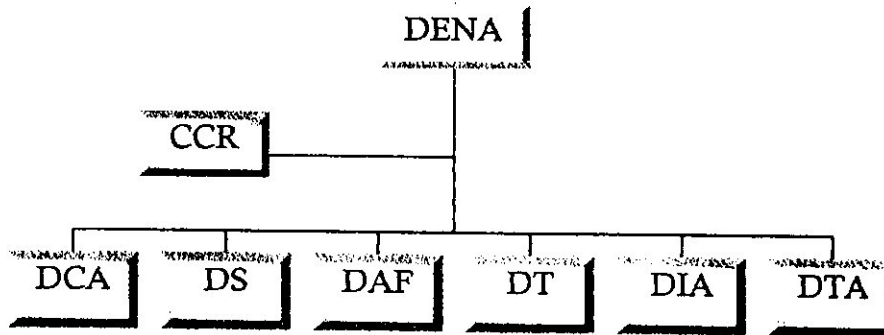


I.3.1 Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne DENA

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

- ❖ Gérer et contrôler l'espace aérien confié en route et au sol, par le centre de contrôle régional (CCR) et les différents départements de la circulation aérienne ;
- ❖ Mettre à disposition de tous les exploitants le service de l'information aéronautique en vol et au sol, ainsi que les informations météorologiques ;
- ❖ Gérer les services de la télécommunication aéronautique ;
- ❖ Assurer le service de sauvetage et de lutte contre incendies aux aérodrômes.

La Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne contient six (06) départements et un centre de contrôle régional :



DCA : Département de la Circulation Aérienne

DC : Département Système

DAF : Département Administration et Finances

DT : Département Technique

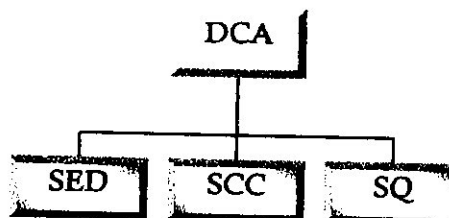
DIA : Département Informations Aéronautiques

DT A : Département Télécommunications Aéronautiques

CCR : Centre de Contrôle Régional

I.3.2 Département de la Circulation Aérienne (DCA)

Le Département de la Circulation Aérienne, est chargé du contrôle et de la coordination des différents aérodromes et le Centre de Contrôle Régional d'Alger, ainsi que les études liées au développement de la navigation aérienne, basé évidemment sur les normes OACI (Organisation de l'Aviation Civile Internationale). Au sein de ce département on trouve trois services :



SED : Service Etude et Développement

SCC : Service Contrôle et Coordination

SQ : Service Qualification

I.3.2.1 Le Service Etude et Développement (SED) qui a pour tâche :

- ❖ Etude et élaboration des schémas de la circulation aérienne ;
- ❖ Etude et élaboration des plans de servitudes aéronautique de dégagements;
- ❖ La conception des procédures de départ (SID : Standart Instrument Departure), d'arrivée (STAR: Standart Arrival), d'approche initiale, finale et d'approche à vue ;
- ❖ Etude et élaboration des routes ATS ;
- ❖ Traitement les données statistiques de trafic aérien pour les besoins d'études.

I.3.2.2 Le Service Contrôle et Coordination (SCC) :

De maintenir à jour le fichier informatisé concernant l'état de tout les aérodromes sur le territoire national; d'analyser les anomalies d'exploitations relatives aux incidents, accidents concernant les aéronefs et leurs équipages. Ce service veille à l'application des normes OACI, il est également chargé d'autres missions relatives à l'exploitation des aérodromes confiés par la D.E.N.A.

I.3.2.3 Service Qualification (SQ) :

Est chargé de maintenir à jour le fichier du personnel de la circulation aérienne sur tout le territoire national, il gère le profil de carrière de ce personnel et veille à la mise en place d'une politique de formation et de recyclage.

CHAPITRE II

*GÉNÉRALITÉ SUR
LES SERVICES DE LA
CIRCULATION
AÉRIENNE*

II.1 LES SERVICES DE LA CIRCULATION AÉRIENNE

Au fur et à mesure que les mouvements d'aéronefs se sont intensifiés, il est indispensable de mettre en place des critères pour gérer les activités aéronautiques et pour le flux de la circulation aérienne.

Des organismes ont donc été constitués. Ce sont les organismes de la circulation aérienne qui rendent trois types de services :

- Le service de contrôle ;
- Le service d'information de vol ;
- Le service d'alerte.

II.1.1 Le service de contrôle

A pour objet :

- De prévenir les abordages entre les aéronefs ;
- De régler et d'accélérer la circulation aérienne ;
- De prévenir les collisions entre les aéronefs qui évoluent au sol et les obstacles.

Les organismes chargés du service du contrôle assurent également le service d'information de vol ainsi que le service d'alerte.

Le service de contrôle se subdivise en trois parties selon la phase du vol à laquelle il s'applique (figure 1) :

II.1.1.1 Le contrôle d'aérodrome s'effectue à partir des tours de contrôle (TWR : TOWER), il assure la sécurité et le respect des procédures dans les phases de décollage, d'atterrissage et de roulage, afin de :

- Empêcher les collisions sur l'aire de manœuvre ;
- Assurer l'acheminement sûr, ordonné et rapide de la circulation aérienne.

II.1.1.2 Le contrôle d'approche (*APP : APPROACH*) Service du contrôle de la circulation aérienne pour les aéronefs en vol contrôlé à l'arrivée et au départ, il s'effectue par un bureau d'approche ou un centre de contrôle régional (CCR). La fonction de ce service est de prévenir les abordages entre aéronefs, ordonner la circulation aérienne sur les phases d'arrivée et de départ.

II.1.1.3 Le contrôle régional (CCR : Centre de contrôle régional) s'effectue par un centre de contrôle en route dont le but est de prévenir les abordages entres aéronefs, d'accélérer et régulariser la circulation aérienne.

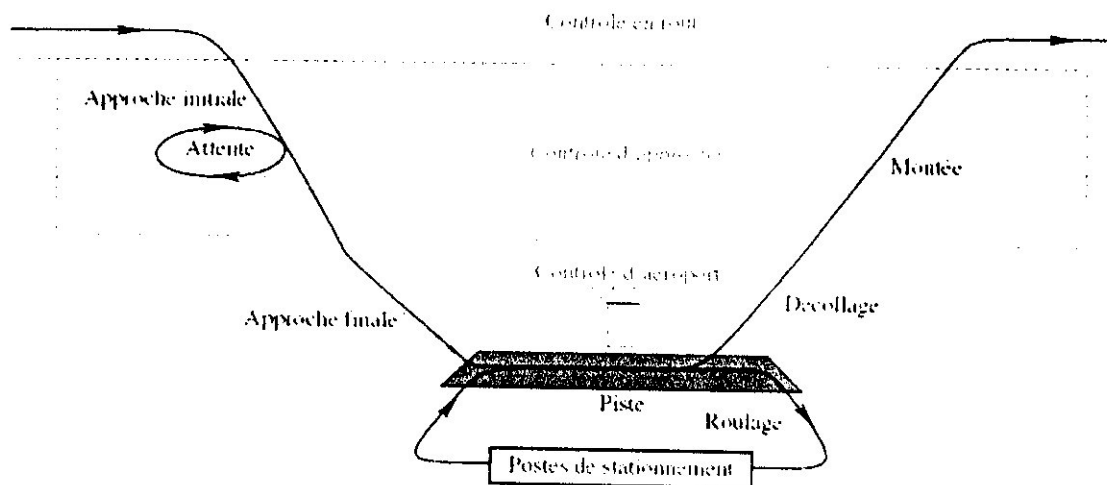


Figure 1 : Positions de contrôle du trafic

II.1.2 Le service d'information de vol (FIS : Flight Information Service)

Le rôle de ce service est de délivrer toute information utile à l'exécution sûre et efficace des vols. Il permet de disposer durant le vol de renseignements concernant les conditions météorologiques sur le parcours, l'état des aérodromes et des installations radioélectriques, sans oublier l'information de trafic qui pourrait être considérée en tant que situation conflictuelle. L'information de vol peut aller jusqu'à la transmission de suggestions de manoeuvres pour éviter les abordages.

Les organismes chargés du service d'information de vol assurent également le service d'alerte.

II.1.3 Le service d'alerte

Ce service a pour rôle de déclencher l'alerte auprès des organismes de recherche et de sauvetage. Elle est fournie par tous les organismes de la circulation aérienne (organismes de contrôle ou d'information) à tous les aéronefs qui se déclarent ou qui se trouvent en situation d'urgence.

II.2 Espaces Aériens

Au voisinage des aéroports importants, la densité et la diversité du trafic imposent aux aéronefs des procédures strictes. A l'inverse, certaines portions d'espace sont peu fréquentées et la circulation aérienne y est très peu dense. Dans ces espaces, les exigences réglementaires sont moins strictes. Pour séparer les différents types de trafic qui appartiennent à la CAG (circulation aérienne générale), l'espace aérien est subdivisé en plusieurs parties, chacune étant adaptée à la densité et au type de trafic auxquels elle est soumise.

III.2.1 Division de l'espace aérien

L'espace aérien se subdivise, fondamentalement, en deux espaces :

- Espace aérien non contrôlé ;
- Espace aérien contrôlé.

II.2.1.1 Espace aérien non contrôlé

C'est un espace dans lequel le service rendu se limite au service d'information de vol et d'alerte. Cet espace comporte deux étages bien distincts :

Les FIR (Flight Information Région) en espace inférieur ;

Les UIR (Upper flight Information Région) en espace supérieur.

II.2.1.2 Espace aérien contrôlé

Les espaces aériens contrôlés sont utilisés pour protéger les trajectoires IFR. Les services rendus sont les services de contrôle, d'information et d'alerte. Parmi ce type d'espace, se trouve (voir. § II.2.2.1) :

- Les CTR (ConTRol zone) ;
- Les CTA (ConTrol Area) peuvent être composées de :
- TMA (TerMinal control Area) ou région de contrôle terminale.

- AWY (AirWaY) ou voies aériennes.

II.2.2 Partition de l'espace aérien inférieur

L'espace aérien inférieur est déterminé suivant la nature des services de la circulation aérienne qui doivent être établis, et sera effectué de la manière suivante :

II.2.2.1 Région d'information de vol (FIR : Flight Information Region) :

Espace aérien de dimensions définies à l'intérieur duquel le service d'information de vol et le service d'alerte sont assurés.

La FIR se subdivise en :

II.2.2.1.1 Région de contrôle (CTA) : Espace aérien contrôlé situé au dessus d'une limite bien déterminée par rapport à la surface. (Voir. Fig3)

Elles peuvent être composées :

- *Des régions de contrôle terminales (TMA : TerMinal control Area):* C'est une région de contrôle établie en principe, au carrefour de routes ATS aux environs d'un ou plusieurs aérodromes importants.
- *Des voies aériennes (AirWaY) :* Ce sont des couloirs empruntés par les vols IFR. Elles ont généralement une largeur de 10 NM (18.5 km). L'axe des AWY est défini par des balises de radionavigation (voir. Fig2).

II.2.2.1.2 Zone de contrôle (CTR) : c'est un espace aérien contrôlé, s'étendant verticalement à partir de la surface jusqu'à une limite supérieure spécifiée. Les limites latérales d'une zone de contrôle sont d'au moins 9,3 km (5 MN) à partir du centre de l'aérodrome ou des aérodromes concernés. Les CTR sont destinées à englober les trajectoires de décollage, d'atterrissage et la circulation aérienne d'aérodrome (voir. Fig 3).

Ces structures de base sont utilisées par les États de diverses façons, dans le but d'offrir un espace aérien contrôlé suffisant qui englobe (le cas échéant) les trajectoires des vols IFR à l'arrivée comme au départ d'un aérodrome.

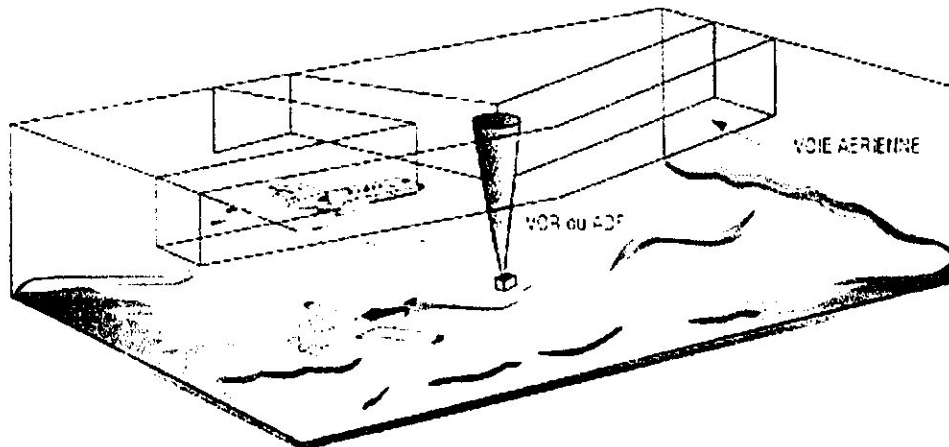


Figure 2 : L'axe des voies aériennes est défini par des balises radionavigation.

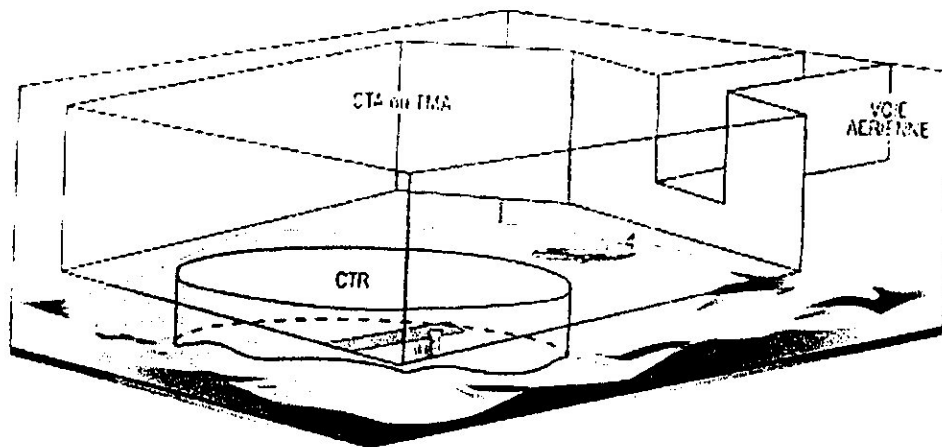


Figure 3 : Les TMA surplombent les aéroports et permettent aux vols IFR de passer de la structure « en route » (airway) vers les trajectoires d'arrivée dans les CTR et pour les vols IFR au départ de la CTR de rejoindre les voies aériennes.

II.2.2.1.3 Les zones à statut particulier : Ces zones ont souvent été créées pour des besoins spécifiques propres à la zone considérée. Elles sont classées en 3 catégories :

- **Les zones dangereuses (D : Dangerous)** : Espace aérien de dimensions définies, à l'intérieur duquel des activités dangereuses pour le vol des aéronefs peuvent se dérouler pendant des périodes spécifiées.
- **Les zones réglementées (R : Restricted)** : Espace aérien de dimensions définies, au-dessus du territoire ou des eaux territoriales d'un Etat, dans les limites duquel le vol des aéronefs est subordonné à certaines conditions spécifiées.
- **Les zones interdites (P : Prohibited)** : Espace aérien de dimensions définies, au-dessus du territoire ou des eaux territoriales d'un Etat, dans les limites duquel le vol des aéronefs est interdit.

II.2.3 Classification des espaces aériens

Il existe différentes classes d'espace aérien, notamment destinées à établir les règles de compatibilité IFR/VFR (Voir tableau 1).

Ce tableau résume les différentes classes des espaces aériens :

Tableau 1 : les différentes classes des l'espace aérien (AIP Algérie)

Classe	Type de vol	Séparation Assurée entre	Service assuré	Autorisation ATC obligatoire
A	IFR seulement	Tous aéronefs	ATC	OUI
B	IFR	Tous aéronefs	ATC	OUI
	VFR	Tous aéronefs	ATC	OUI
C	IFR	IFR et IFR IFR et VFR	ATC	OUI
	VFR	VFR et IFR	1) ATC pour la séparation des aéronefs IFR ; 2) Information de trafic VFR/VFR (et sur demande avis d'évitement de trafic)	OUI
D	IFR	IFR et IFR	ATC avec informations de trafic au sujet des vols VFR (et, sur demande, avis d'évitement de trafic)	OUI
	VFR	Sans objet	Information de trafic entre les vols VFR et IFR (et, sur demande, avis d'évitement de trafic)	OUI
E	IFR	IFR et IFR	ATC avec information de trafic au sujet des vols VFR dans la mesure du possible	OUI
	VFR	Sans objet	Information de trafic dans la mesure du possible	NON
F	IFR	IFR et IFR Autant que possible	Service consultatif de la circulation aérienne; service d'information de vol	NON
	VFR	Sans objet	Service d'information de vol	NON
G	IFR	Sans objet	Service d'information de vol	NON
	VFR	Sans objet	Service d'information de vol	NON

CHAPITRE III

*Règles Générales
d'Elaboration des
Procédures aux
Instruments*

III.1 Introduction

L'OACI donne des informations détaillées sur la conception des procédures applicables à l'espace aérien de région terminale. Des données sur leur construction, sont fournies à l'usage des spécialistes du domaine, décrivent les prescriptions essentielles au plan local ainsi que les exigences de franchissement d'obstacle pour assurer la sécurité et la régularité des règles de vol aux instruments (IFR).

Les informations sur la conception des procédures basées sur trois grands domaines d'opérations dans l'espace aérien de région terminale :

- Les procédures de départ, sont établies pour chaque piste appelée à servir les départs aux instruments ;
- Les procédures d'arrivée, peuvent comporter cinq segments distincts : les segments d'arrivée, d'approche initiale, d'approche intermédiaire, d'approche finale et d'approche interrompue ;
- Les procédures d'attente, avec une zone d'attente fixée en fonction d'un certain nombre de facteurs variables.

III.2 Les procédures de départ aux instruments

III.2.1 Définition

La procédure de départ aux instruments est l'ensemble des trajectoires que doit suivre l'aéronef depuis son décollage jusqu'au raccordement avec la phase suivante du vol.

Une procédure de départ est normalement établie pour chaque piste à partir de laquelle des départs aux instruments sont effectuées.

Elle commence à l'extrémité départ de la piste (DER) qui constitue la limite de l'aire déclarée appropriée pour le décollage (extrémité de la piste, ou du prolongement dégagé).

Il est admis qu'aucun virage n'est effectué à moins de 600 m du début de piste.

Elle prend fin au point où la pente associée à la trajectoire nominale atteint l'altitude/hauteur minimale spécifiée pour la phase suivante du vol (phase en route, d'attente, d'approche...).

Il existe deux types de départ :

- Départ omnidirectionnel,

- Départ sur trajectoire.

L'aéronef est supposé suivre les trajectoires sans disposer d'une information radar. Pour l'établissement des procédures, les aéronefs utilisant ces trajectoires sont supposés avoir tous leurs moteurs en fonctionnement.

III.2.2 Critères généraux

Certains critères généraux sont communs aux procédures d'approche et aux procédures de départ aux instruments, par exemple : tolérances des repères radioélectriques, méthode de protection des virages, principe des aires secondaires...

Une procédure de départ doit être établie pour les catégories d'aéronefs considérées en conciliant plusieurs impératifs :

- Franchissement des obstacles ;
- Contraintes de circulation aérienne ;
- Contraintes opérationnelles (gain de temps, économie de carburant, simplicité) ;
- Réduction des nuisances.

III.2.3 Protection vis-à-vis des obstacles

III.2.3.1 Aire de protection associée à la trajectoire de départ

Pour tenir compte des écarts entre la trajectoire réelle et la trajectoire nominale, dus aux tolérances de guidage et des repères, à l'effet du vent, à l'imprécision du pilotage, la trajectoire de départ est entourée d'une aire de protection.

III.2.3.2 Marge de franchissement d'obstacle

Lorsque des obstacles situés dans l'aire de protection sont jugés trop importants, il peut être décidé de modifier la trajectoire de telle sorte que l'aire de protection ne les englobe plus ; la procédure doit assurer le franchissement des obstacles restants situés dans l'aire de protection avec une marge de franchissement (MFO). Pour le survol de régions montagneuses, la marge doit être augmentée conformément au tableau suivant :

Tableau 2 : Marges de franchissement d'obstacle

Altitude du relief	MFO
Inférieure ou égale à 5000 ft	450 m (1500 ft)
Supérieure à 5000 ft	600 m (2000 ft)

III.2.3.3 Les pentes

Trois types de pentes de départ peuvent être publiés :

1. *Une pente minimale théorique de montée*, qui permet le franchissement des obstacles, avec une MFO calculée depuis la DER. Tous les aéronefs sont supposés monter au départ, tous moteurs en fonctionnement, selon une pente d'au moins 3,3 %.
2. *Une pente "ATS"*, définie pour assurer des séparations stratégiques.
3. *Des pentes supplémentaires*, pour des besoins particuliers, (survol d'un espace réservé, nuisances...).

III.2.4 Départs en ligne droite

III.2.4.1 Définition

Un départ est dit en ligne droite, lorsque la trajectoire initiale de départ fait un angle maximal de 15° avec le prolongement de l'axe de piste. (Voir. fig 4)

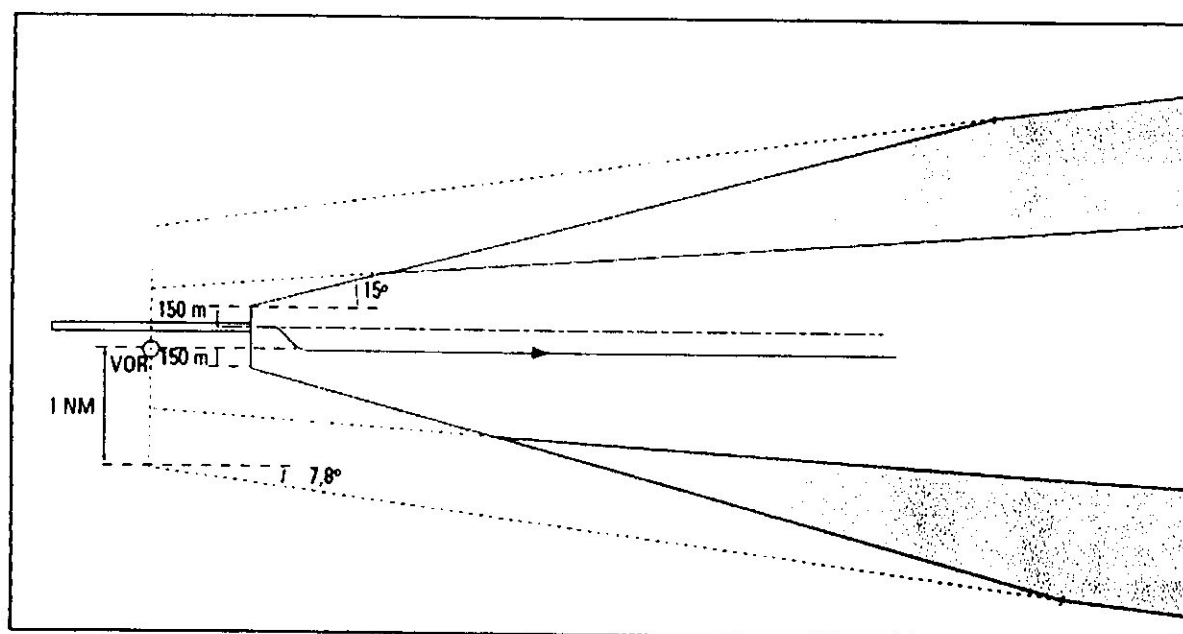


Figure 4 : Trajectoire parallèle à l'axe de piste, mais décalée latéralement. (Doc 8168)

III.2.4.2 Distances entre les obstacles et la DER

Les manières de mesurer les distances entre les obstacles et la DER sont indiquées sur la Figure 5.

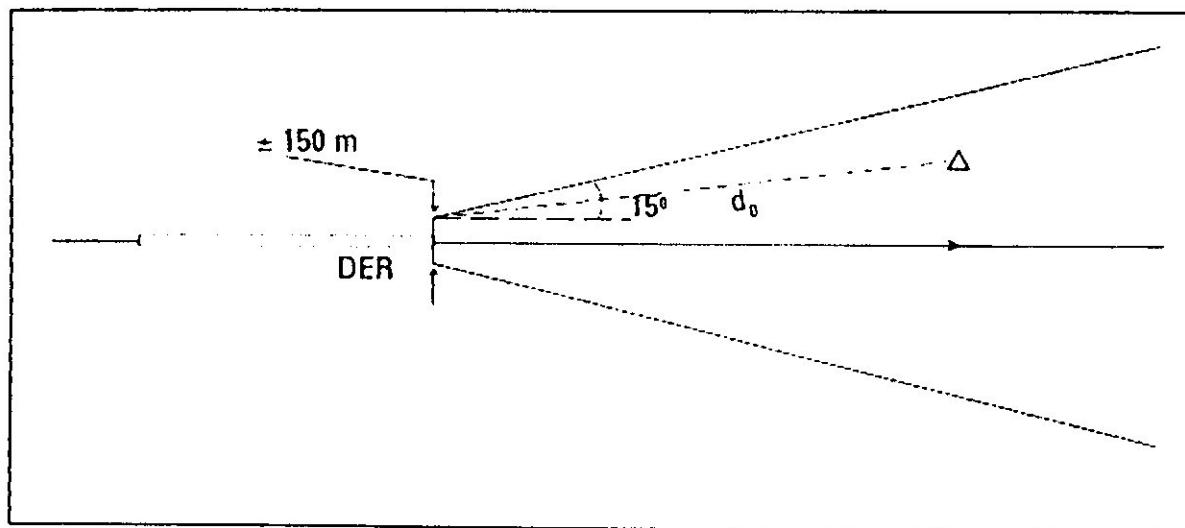


Figure 5 : Distances entre les obstacles et la DER. (Doc 8168)

III.2.4.3 Marge de franchissement d'obstacles MFO

La MFO est égale à zéro à la DER et augmente ensuite de 0,8 % de la distance horizontale appropriée.

Pour le survol de certains reliefs accidentés, la MFO peut être augmentée pour atteindre le double de la valeur précédente.

Dans l'aire secondaire, la MFO décroît linéairement de sa valeur entière jusqu'à la valeur zéro en limite extérieure de l'aire secondaire (voir. fig 6).

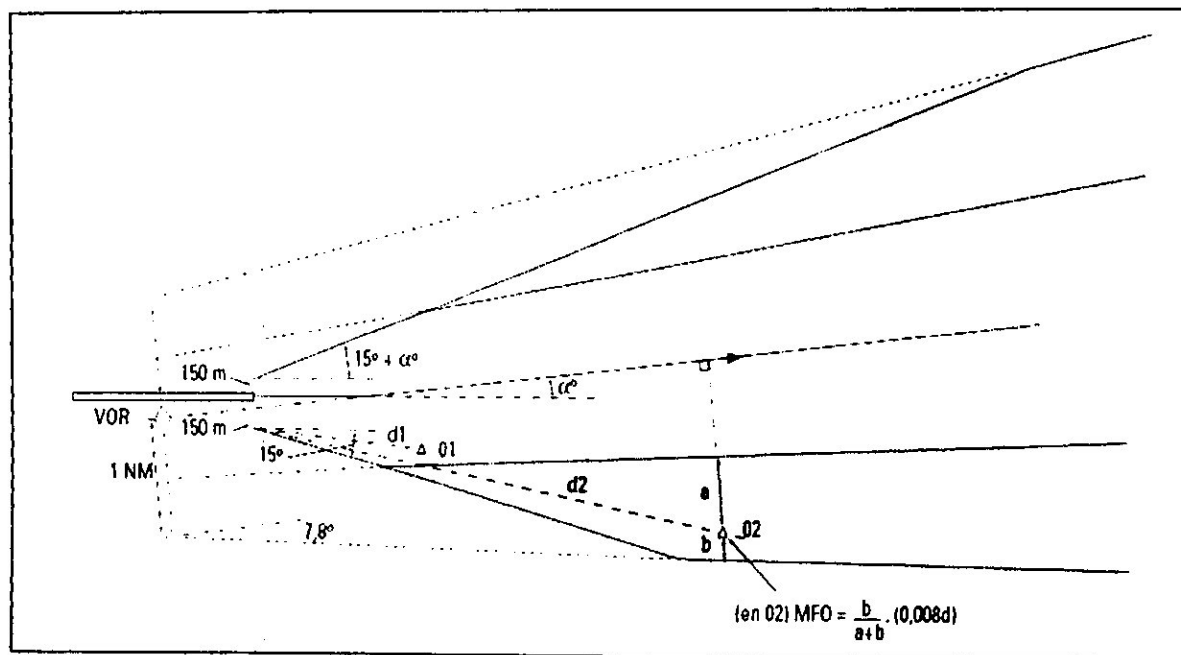


Figure 6 : Marge de franchissement d'obstacles dans l'aire secondaire (Doc 8168)

III.2.5 Départ avec virage

III.2.5.1 Définition

Lorsqu'une trajectoire de départ exige un virage de plus de 15°, une aire de virage est construite. Les virages peuvent être spécifiés à une altitude/hauteur ou à un repère.

Il est admis que l'aéronef effectue un départ en ligne droite jusqu'à une hauteur minimale de 120 m (400 pieds) au dessus de l'altitude de la DER (toutefois, pour les aéronefs de catégories A ou B, une hauteur inférieure pourra être adoptée, en cas de nécessité, à condition qu'elle reste supérieure ou égale à 90 m (300 pieds)).

Toutefois, et lorsque l'emplacement et/ou la hauteur des obstacles empêchent la construction des départs avec virages qui répondent au critère de hauteur minimal de virage, des procédures de départs devraient être élaborées à l'échelon local pour tenir compte d'une situation pareille.

L'aire de mise en virage est appelée aire 1.

L'aire de virage est appelée aire 2.

L'aire 1 de départ avec virage est construit selon les critères du départ en ligne droite avec la modification suivante, dans le cas d'un virage à une altitude/hauteur :

- L'aire est étendue en amont de la DER jusqu'en un point situé à 600 m du début de piste et sur une largeur de 300 m (150 m de part et d'autre de l'axe de piste).
- Elle se termine au point de virage TP dans le cas d'un virage à une altitude/hauteur et au TP amont dans le cas d'un virage à un TP désigné.

L'aire 2 du départ avec virage est construite d'une manière similaire à celle d'une aire d'approche interrompue avec virage.

III.2.5.2 Paramètres de virage

1. **Vitesse** : vitesse propre calculée à partir de la vitesse indiquée maximale corrigée à l'altitude de virage mentionnée dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Catégories d'aéronefs et vitesses indiquées correspondantes pour les différents segments de la procédure. (Doc 8168)

Catégories d'aéronefs	Vitesse maxi pour approche interrompue	
	Initiale et intermédiaire	Finale
A	110	110
B	130	150
C	160	240
D	185	265
E	230	275

2. **Vent** : correspondant à une probabilité maximale de 95% sur une base omnidirectionnelle lorsqu'on dispose de données statistiques sur le vent. Lorsqu'on ne dispose d'aucune donnée sur le vent, il y a lieu d'utiliser un vent omnidirectionnel de 30 KTS.
3. **Altitude** :
 - *Virage désigné à une altitude/hauteur* : altitude/hauteur de virage ;
 - *Virage à point de virage désigné* : altitude topographique de l'aérodrome plus la hauteur acquise, en se fondant sur une montée de 10% depuis la DER jusqu'au point de virage.
4. **Température** : ISA + 20° correspondant au vent.
5. **Angle d'inclinaison latérale** : 15° angle moyen à réaliser.
6. **Tolérance de repère** : selon le type de repère.
7. **Tolérances techniques de vol** : $c = 6s$ (3s : délai de perception + 3s : délai de mise en virage)

III.3 Procédures d'arrivées

III.3.1 Définition

Ce sont des routes ou segments de routes, permettant de relier l'itinéraire de croisière au repère d'approche initiale (IAF) ; ce qui présente un avantage sur le plan opérationnel, dans le cas contraire, il faut définir une arrivée omnidirectionnelle.

La route d'arrivée devrait commencer selon le cas :

- Au dernier repère en route, s'il est situé à moins de 25 NM de l'IAF, sinon au point situé à 25 NM de l'IAF sur la route d'arrivée. s'il n'existe pas d'espace contrôlé associé à la procédure.
- Aux limites d'un espace ou le repère le plus proche possible de cette limite. s'il existe un espace contrôlé associé à la procédure.

La route d'arrivée prendra fin au premier point où commence la procédure d'approche aux Instruments.

III.3.1.1 Critères généraux

1. Les routes d'arrivées devraient être conçues d'une manière à respecter les trois critères suivants :
 - La sécurité ;
 - L'environnement (nuisance) ;
 - La facilité.
2. Elles devraient permettre aux avions de naviguer le long des routes sans répondre pour autant au guidage RADAR ;
3. Les routes d'arrivées devraient s'intégrer au courant local de circulation aérienne (réseau de routes), d'une longueur qui n'excède pas la portée opérationnelle des installations qui fournissent le guidage.

III.3.1.2 Protection vis-à-vis des obstacles

III.3.1.2.1 Altitude minimale de secteur

Des altitudes minimales de secteur sont fixées pour chaque procédure aux instruments. L'altitude minimale de secteur représente l'altitude la plus basse qui puisse être utilisée

dans un secteur circulaire de 25 NM de rayon, centré sur une installation radioélectrique utilisée pour la procédure ou située sur l'aérodrome (voir.fig 7).

Elle est calculée en appliquant une marge de franchissement d'obstacles d'au moins 600m (2000ft), aux obstacles situés dans le secteur considéré, ainsi que dans une zone tampon de 5 NM.

Pour les vols au-dessus d'une région montagneuse, la marge doit être augmentée conformément au tableau 2.

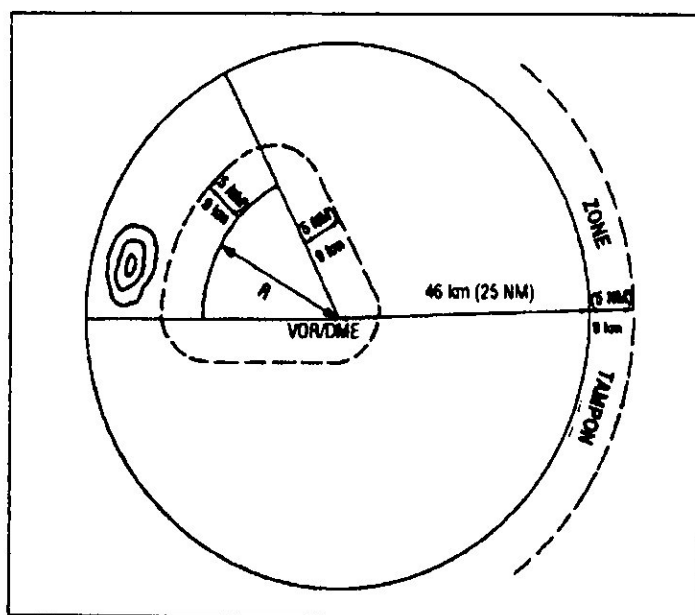


Figure 7 : Altitudes minimales de secteur. (Doc 8168)

III.3.3.2 Construction des aires

Les routes d'arrivée peuvent être rectilignes, circulaires (arc DME) ou composées de plusieurs segments.

III.3.3.2.1 Aire de protection d'une route d'arrivée- segments rectilignes

Lorsque la longueur de la route d'arrivée est inférieure à 25 NM, la largeur de l'aire diminue depuis le début de la route d'arrivée, avec une convergence de 30° de part et

d'autre de l'axe, jusqu'à la largeur totale de 10 NM (5 NM de part et d'autre de l'axe). (Voir. Fig 8).

III.3.3.2 Aire de protection d'une route d'arrivée- Arc DME

Un arc DME peut fournir un guidage sur trajectoire pour la totalité ou une partie d'une route d'arrivée, Le rayon d'arc minimal est de 10 NM.

la distance de 25 NM étant mesurée le long de l'arc DME ; toutefois, la largeur de la protection "en-route" de l'arc DME et la construction de l'interface entre la largeur du début de la route d'arrivée et la largeur à l'IAF sont définies. (Voir Fig. 9).

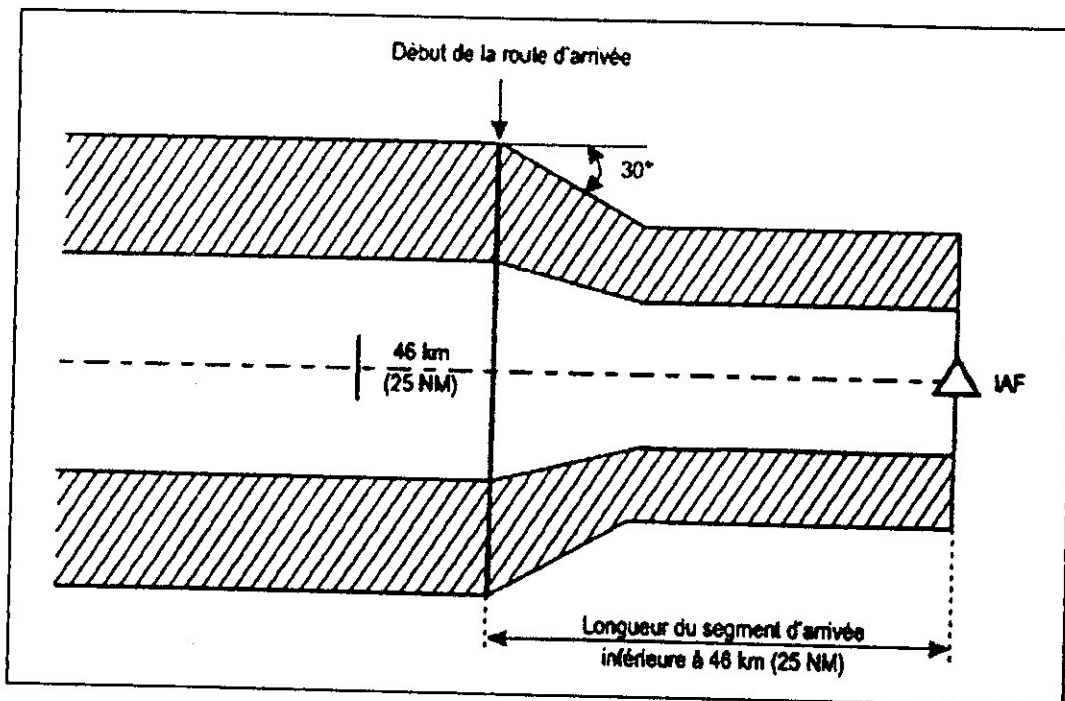


Figure 8 : Cas d'une route d'arrivée - segments rectilignes (Doc 8168)

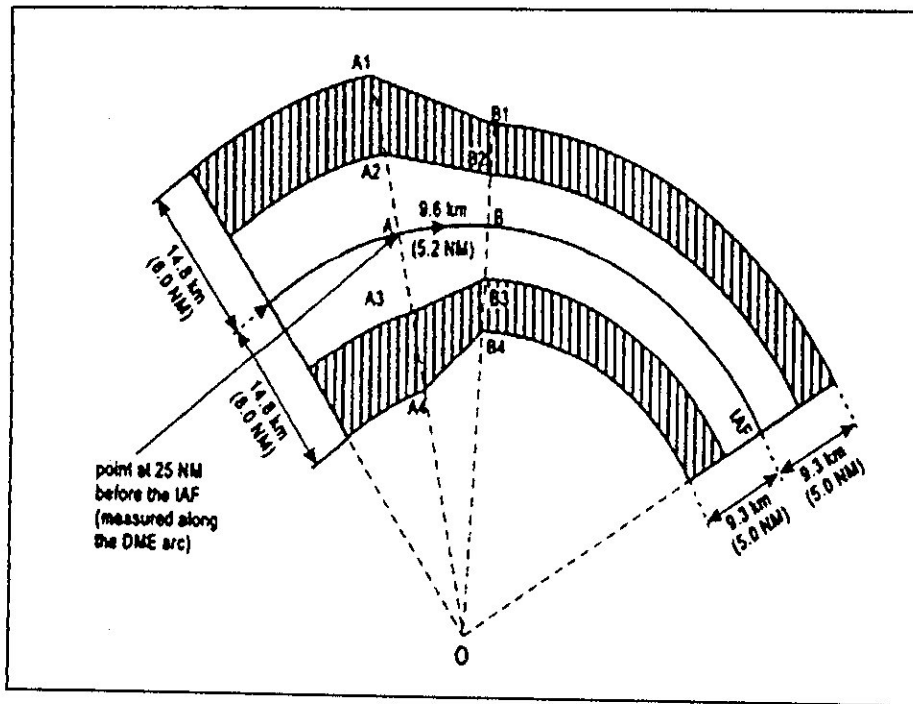


Figure 9: Cas d'une route d'arrivée -arc DME (Doc 8168)

III.3.3.3 La marge de franchissement d'obstacle (MFO)

La marge de franchissement d'obstacle dans l'aire primaire est de 300 m alors que dans l'aire secondaire est de 300 m à la limite intérieure et diminuera linéairement pour devenir nulle à la limite extérieure.

III.4 Les procédures d'attente

III.4.1 Définition

L'attente est une manœuvre prédéterminée, exécutée par un aéronef pour attendre.

III.4.2 Circuit nominal

Une procédure d'attente utilise un circuit en hippodrome, basé sur un repère appelé point d'attente. (Voir Fig.10)

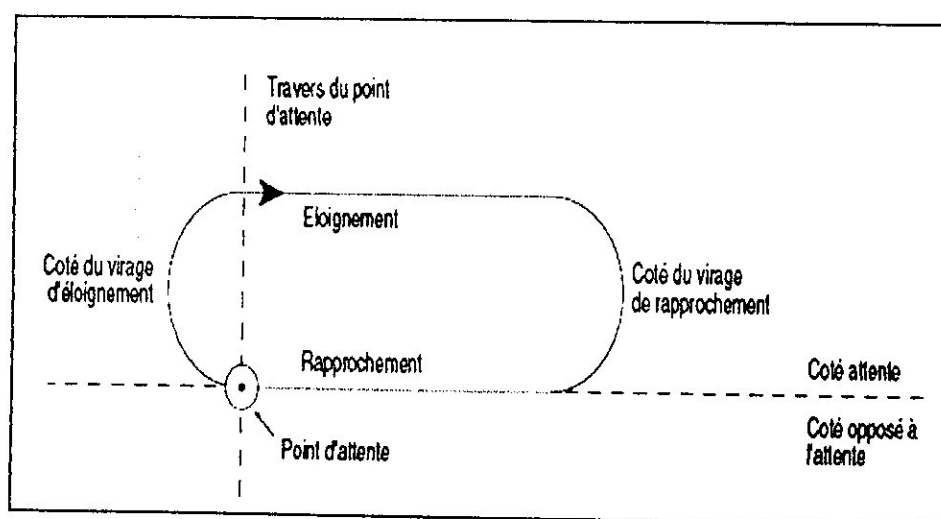


Figure 10 : circuit nominal d'une attente (Doc.8168)

III.4.3 Manœuvres d'attente

La manœuvre d'attente se décompose comme suit (cas d'une attente à droite) :

1. Après être arrivé à la verticale du point de repère sur une trajectoire voisine de la trajectoire de rapprochement, effectuer un virage par la droite,
2. Effectuer une trajectoire d'éloignement, parallèle au rapprochement, limitée par une durée spécifiée ou un point de repère secondaire, puis
3. Exécuter un virage par la droite pour intercepter,
4. Suivre la trajectoire de rapprochement jusqu'au point de repère.

III.4.4 Types d'attente

Les différents types d'attente sont caractérisés par la nature du repère d'attente :

- Attentes VOR ou NDB effectuées à la verticale d'une installation,
- Attente sur intersection de rayons VOR dont le repère est une intersection de rayons VOR,
- Attente VOR-DME dont le repère est l'intersection d'un rayon VOR avec un arc DME.
- Attente LLZ-DME, dont le repère est l'intersection d'un localizer d'ILS avec un arc DME.

III.4.5 Les entrées d'attente

Les entrées en attente omnidirectionnelles ne sont possibles que lorsque le point d'attente est un VOR ou un NDB. (Voir. Fig 11).

Les entrées dans les attentes intersection VOR ou VOR-DME s'inspirent des procédures générales omnidirectionnelles mais sont basées sur des radials VOR et arcs DME.

Les entrées au repère d'attente le long de l'arc DME : (Voir. fig 12)

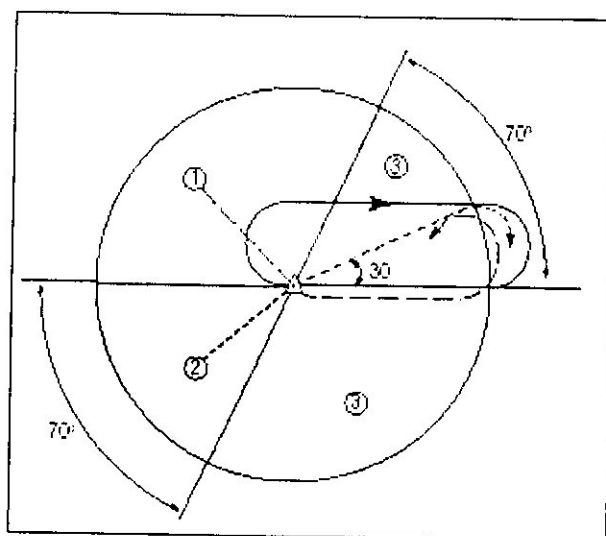


Figure 11 : les secteurs d'entrées (Doc 8168)

- 1 : Entrée parallèle.
- 2 : Entrée décalée.
- 3 : Entrée Directe.

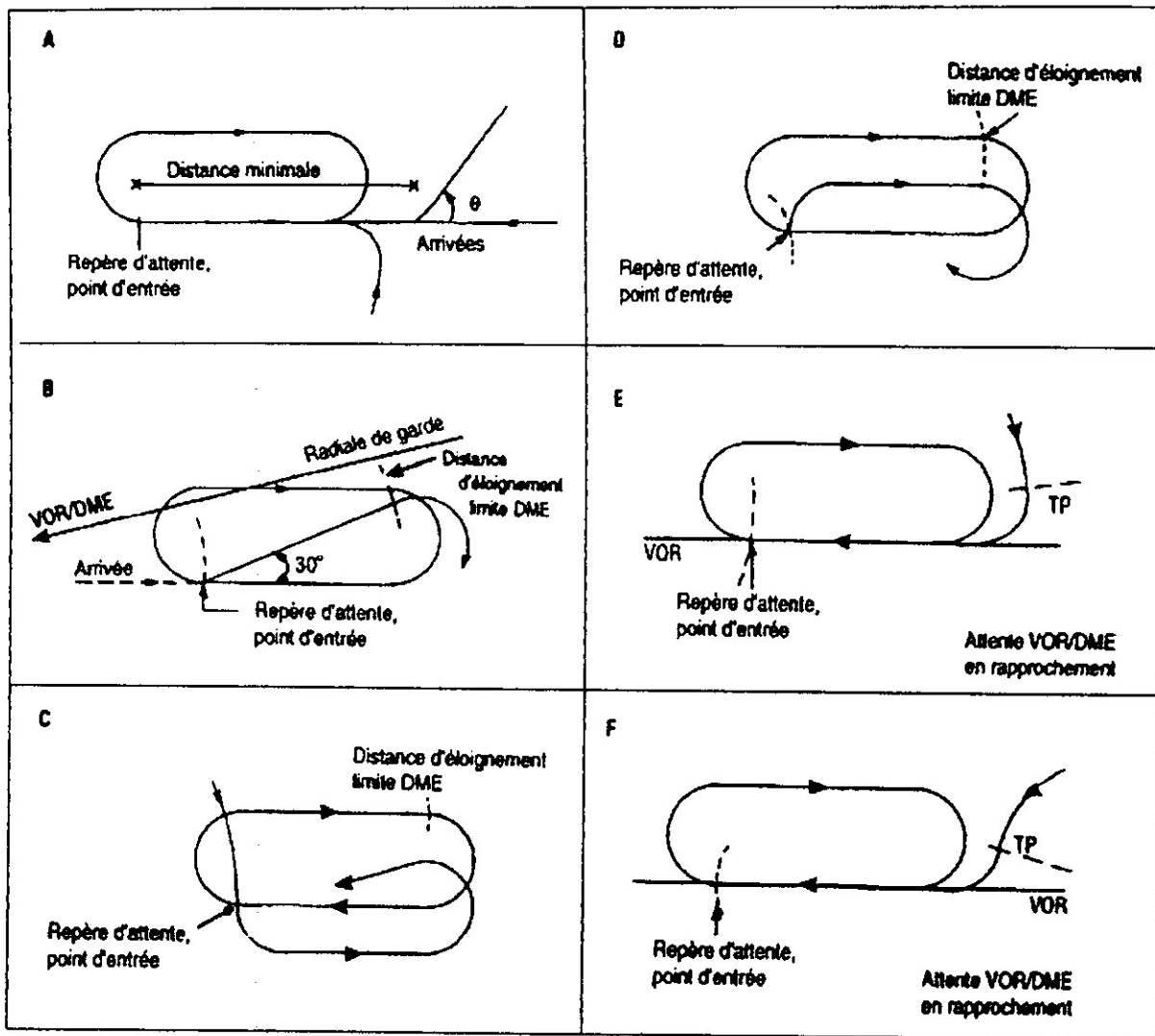


Figure 12 : les entrées au repère d'attente le long d'un arc DME

III.4.6 Aire de protection d'attente

III.4.6.1 Définition

L'aire de protection de l'attente comprend l'aire de base, les aires de protection des entrées et les zones tampon.

III.4.6.2 Paramètres de l'aire de protection

1. *Altitude* : L'altitude considérée pour la protection est au moins égale à la plus grande des altitudes minimales de secteur basées sur le point d'attente.

2. **Température** : La température considérée est supérieure de 20° à la température standard au niveau considéré, sauf si l'existence de statistiques de températures permet d'adopter un écart différent.
3. **Vitesse** : L'aire de protection doit être tracée pour la vitesse propre maximal correspondant à la vitesse indiquée figurant dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : vitesses indiquées correspondantes pour des différentes altitudes.

Altitude maximale de protection de l'attente	Vitesse VI Max Dans conditions normales	Vitesse VI Max Dans conditions turbulence
Jusqu'à 14.000 FT	A/B : 170 Kt C/D : 230 Kt	A/B : 170 Kt C/D : 280 Kt
Entre 14.000 FT et 20.000 FT incluse	240 KT	La moins élevée des deux valeurs : 280 Kt ou Mach 0.8 ³
Entre 20.000 FT et 34.000 FT incluse	265 KT	La moins élevée des deux valeurs : 280 Kt ou Mach 0.8 ³
Supérieur à 34.000 FT	Mach 0.83	Mach 0.83

Inclinaison latérale en virage : Les virages sont exécutés avec une inclinaison latérale minimale de 25°, ou à une vitesse angulaire de 3°/s.

Minutage de l'éloignement de l'attente :

T = 1 min si l'altitude de protection est \leq 1 4000 FT

T = 1.5 min si l'altitude de protection est > 1 4000 FT.

III.4.6.3 Construction de l'aire de base et les aires d'entrées

L'aire de base et l'aire de protection des entrées sont construites selon une méthode additive comprenant deux étapes (voir doc 8168) :

La première étape consiste à construire un gabarit d'aire d'attente. (Voir fig.13)

La seconde étape consiste à dessiner l'aire de protection du circuit d'attente. (voir fig.15)

III.4.6.3.1 PREMIERE ETAPE

CONSTRUCTION DU GABARIT POUR UNE ATTENTE POINT FIXE A UNE DISTANCE DME ET UN RADIAL VOR :

Pour construire un gabarit d'attente VOR DME, il faut passer par les étapes suivantes :

- Tracé du circuit nominal d'attente ;
- Influence des tolérances de navigation ;
- Virage d'éloignement ;
- Branche d'éloignement ;
- Virage de rapprochement ;
- Influence du vent.
- Tracé final du gabarit. (Voir. fig13).

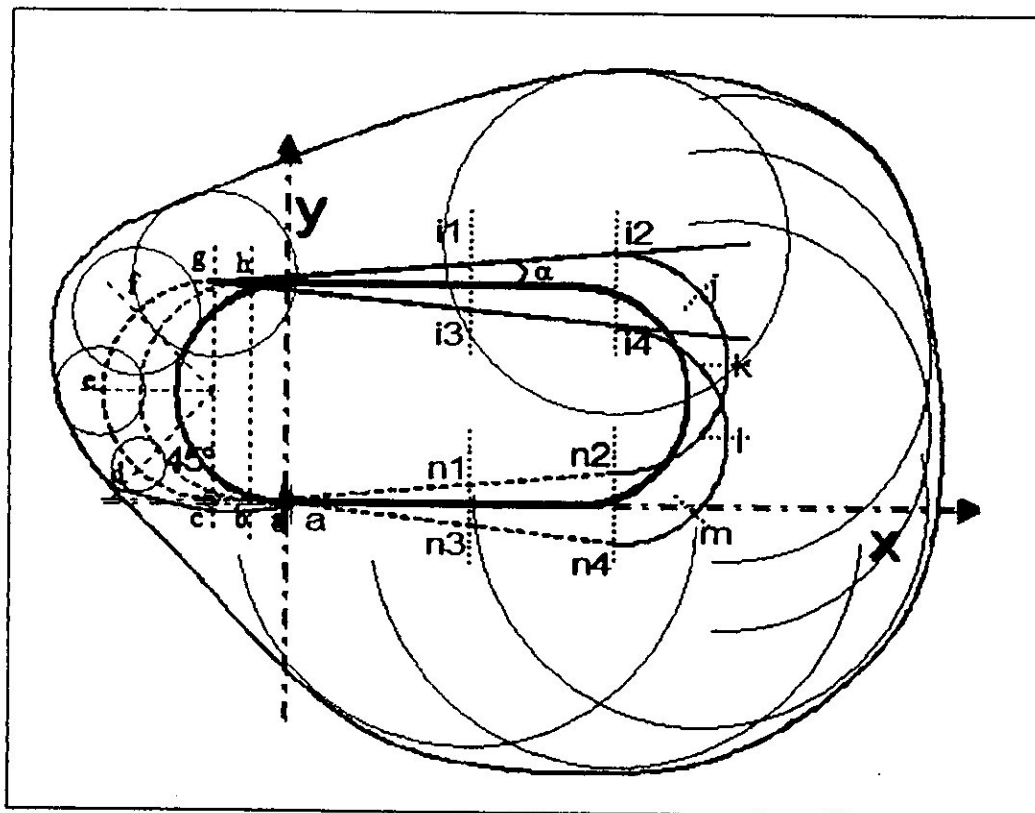


Figure 13 : la construction du gabarit

III.4.6.3.2 DEUXIEME ETAPE

AIRE DE BASE ET LES AIRES D'ENTRES D'UNE ATTENTE POINT FIXE

Les paramètres distances sont choisis et calculés dans l'ordre suivant (Voir Fig. 14) :

1. *d'éloignement (ds) Choix de la distance nominale du repère d'attente D :*

D est la distance oblique en NM entre la station VOR-DME et le point d'attente à l'altitude d'attente spécifiée

2. *Choix de la distance:*

(ds) est la longueur de la trajectoire d'éloignement. Elle doit vérifier : $ds \geq \frac{Vp \times T}{60}$

3. *Calcul de la distance horizontale d'attente DC :*

Ds est la distance entre la station VOR-DME et la projection du point d'attente sur le plan horizontal passant par la station.

$$Ds = \sqrt{D^2 - 0.027 h^2}$$

Où : h est la hauteur de protection de l'attente.

Les distances Ds et D sont exprimés en NM.

4. *Calcul de la distance limite d'éloignement DL :*

DL est la distance oblique entre la station et la fin de la branche d'éloignement, pour l'altitude de référence.

$$DL = (Ds + ds)^2 + 4 r^2 + 0,027 h^2$$

h en milliers de pieds ; DL, DS, ds et r en NM où r est le rayon de virage.

5. *Calcul de la distance horizontale limite d'éloignement DLs :*

DLs est la distance entre la station et la projection de la fin de la branche d'éloignement sur le plan horizontal passant par la station.

$$DLs = \sqrt{DL^2 - 0.027 h^2}$$

h en milliers de pieds, DLs et DL en NM.

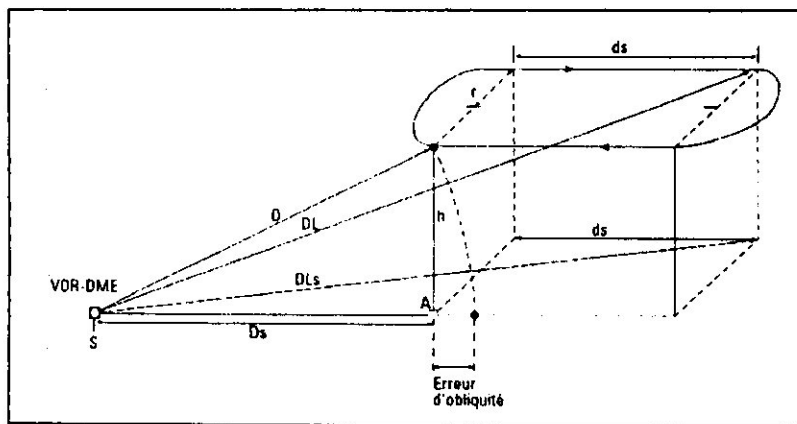


Figure 14 : Les paramètres d'attente point fixe basée sur VOR/DME (Doc 8168)

Enfin, à l'aide du gabarit conçu en première étape nous schématisons l'attente point fixe VOR-DME afin d'obtenir le schéma final suivant (voir.fig15)

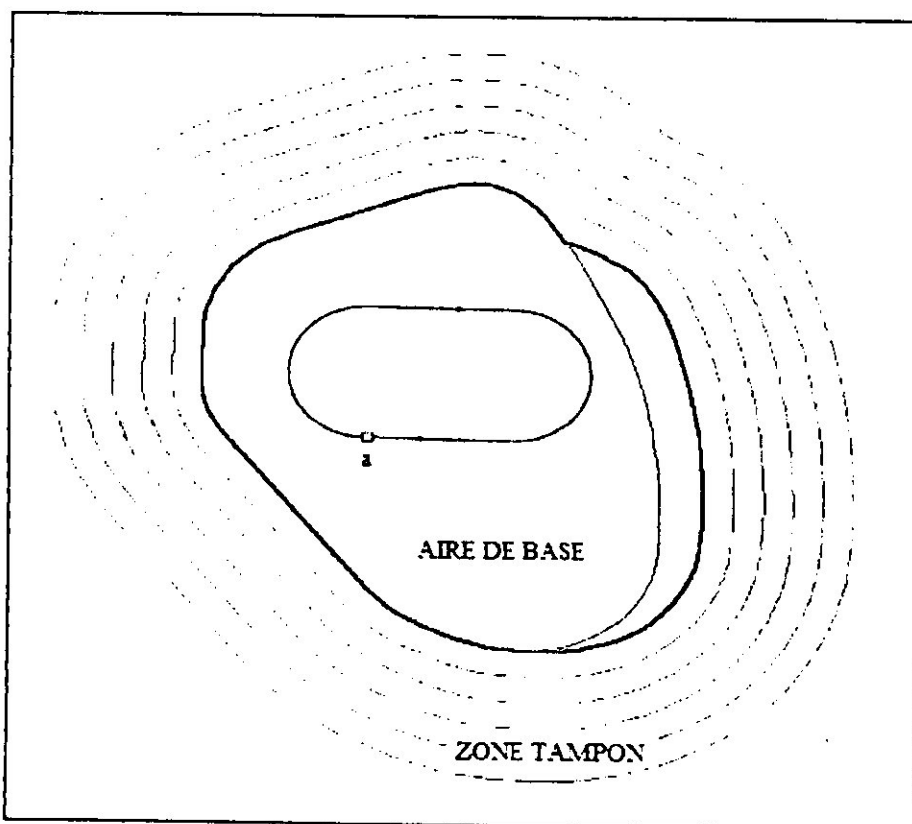


Figure 15 : Attente point fixe basée sur un VOR-DME en rapprochement

III.5 La séparation stratégique

Il s'agit de séparer des trajectoires aux instruments entre elles et vis à vis les obstacles.

III.5.1 Règles de séparation :

Les trajectoires nominales ne peuvent se rapprocher à la même altitude à moins de 5 NM, l'une de l'autre.

III.5.1.1 Principaux cas

III.5.1.1.1 Attente/Attente : Les aires de base et les aires de protection des entrées de deux attentes calculées à la plus basse des deux altitudes de protection majorée de 1500 pieds doivent être séparées. (Voir Fig.16)

III.5.1.1.2 Attente/Route d'arrivée ou segment d'approche initiale : L'aire de base de l'attente et les aires de protection des entrées, calculées à l'altitude de protection majorée de 1500 pieds ne doivent pas interférer avec l'aire de guidage de l'installation définissant la route d'arrivée ou le segment d'approche initiale. (Voir Fig.17)

III.5.1.1.3 Attente/Segment de procédure : L'aire de base de l'attente et les aires de protection des entrées, calculées à l'altitude de protection de l'attente majorée de 1500 pieds ne doivent pas interférer avec l'aire associée au segment de procédure.

III.5.1.1.4 Attente/départ : L'aire de base de l'attente et les aires de protection des entrées, calculées à l'altitude de protection majorée de 1500 pieds ne doivent pas interférer avec l'aire associée au départ considérée pour la protection vis à vis d'autres espaces.

III.5.1.1.5 Segment de procédure d'approche/segment de départ : Les aires associées aux deux segments doivent être disjointes.

III.5.1.1.6 Départ/départ : Les aires de protection doivent être disjointes.

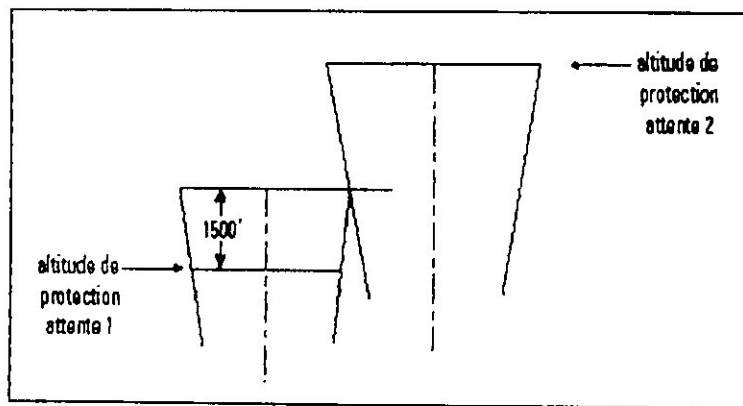


Figure 16 : séparation attente/attente

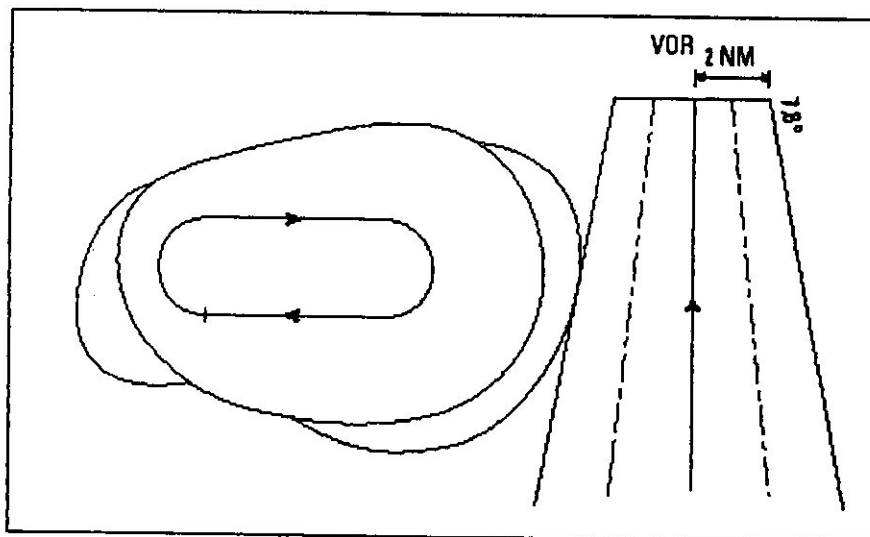


Figure 17 : protection Attente/Route d'arrivée ou segment d'approche initiale

CHAPITRE IV

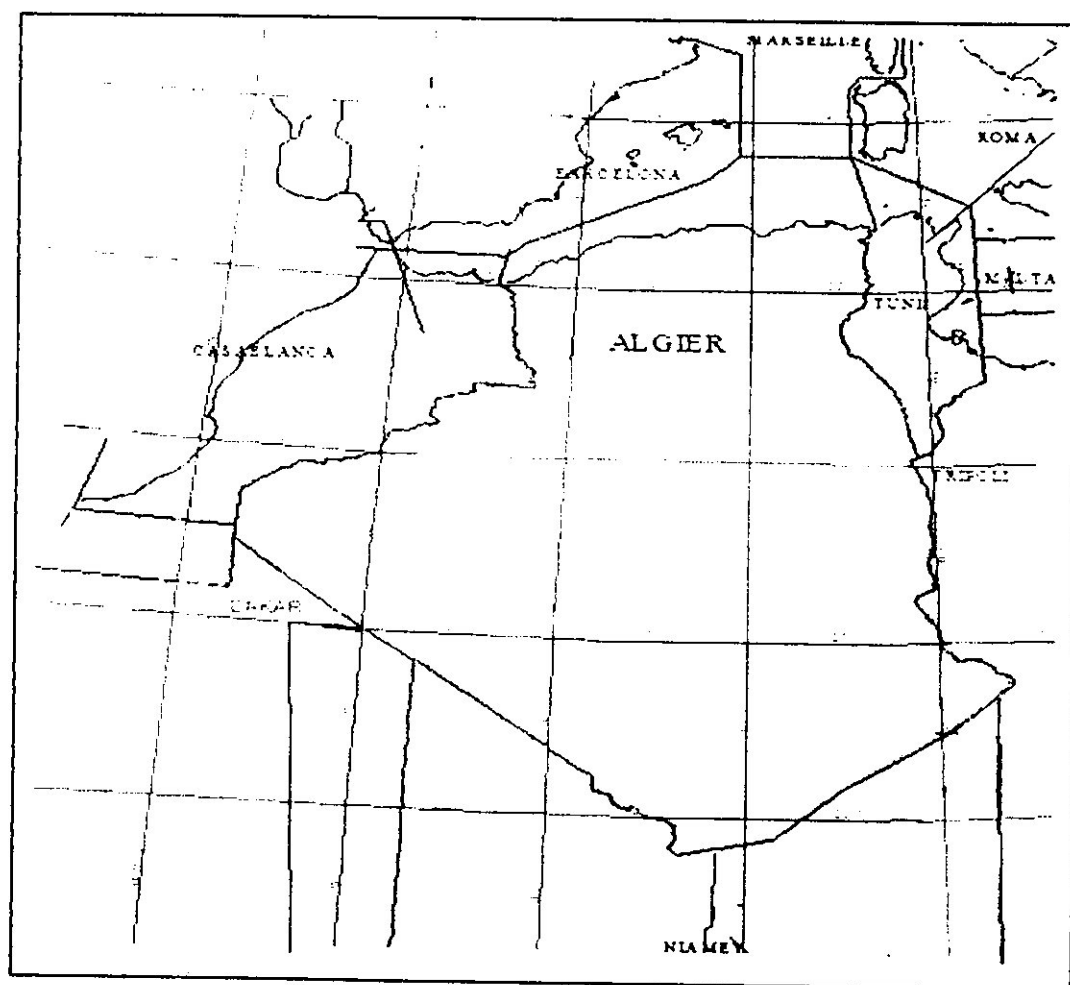
*ETUDE DE
L'EXISTANT*

IV.1 Généralités

Selon sa situation géographique, l'ALGÉRIE se trouve au carrefour du trafic EST/OUEST et NORD/SUD. Cet emplacement stratégique la rend un partenaire incontournable dans les grandes rencontres qu'organise l'OACI (Organisation de l'Aviation Civile Internationale) dont elle est membre.

IV.1.1 Limite de l'espace aérien Algérien

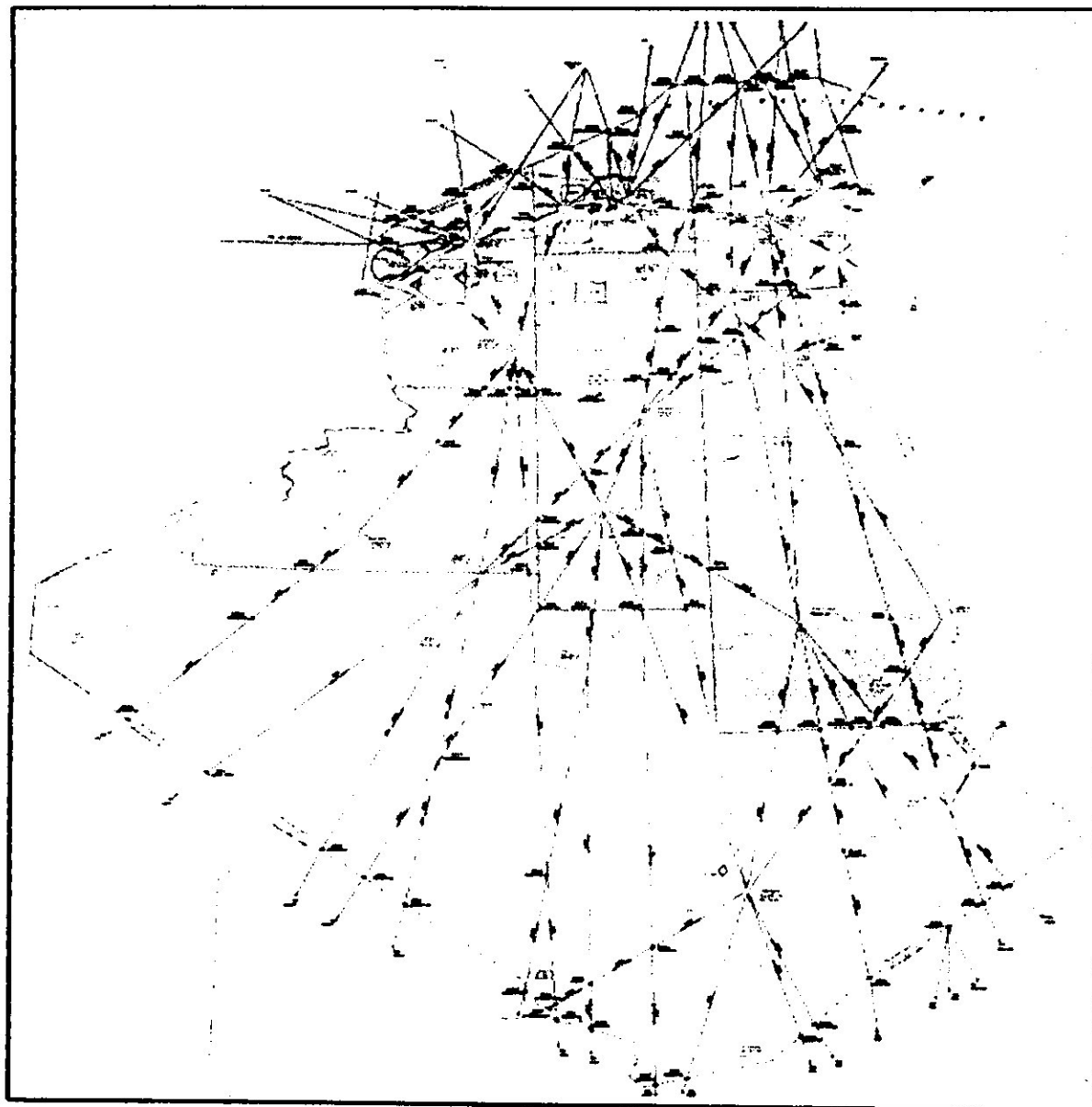
L'espace aérien Algérien s'étend à la partie Sud de la Méditerranée contiguë au FIR(s) Marseille, Barcelone et Séville au Nord et adjacent à l'Ouest à la FIR Casablanca, à l'Est à la FIR Tunisie et Tripoli, au Sud à la FIR Dakar et Niamey. (Voir carte1)



Carte 1 : Limite de l'espace aérien Algérien

IV.1.2 Division de l'espace aérien Algérien

L'espace aérien Algérien est composé d'une seule région d'information de vol (FIR), à l'intérieur de cette FIR. Quatre classes d'espace sont utilisées actuellement, A, D, F et G (voir tableau 5). Cette FIR a été divisée en sept (7) secteurs. (Voir carte 2).



Carte 2 : sectorisation actuelle (carte de croisière)

Service du contrôle

Service consultatif



Service d'information

Ces Secteurs sont classés comme indiqués dans le tableau suivant :

Tableau 5 : classification de l'espace algérien

Secteurs	Classe	Limite Inférieur	Limite Supérieur
Espace supérieur SECTEUR CENTRE Espace inférieur	A	FL 245	FL 450
	D	450m GND/MSL	FL 245
SECTEUR NORD/ EST	D	450m GND/MSL	FL 450
SECTEUR ORAN	D	450m GND/MSL	FL 450
SECTEUR SUD/CENTRE	F	GND	UNL
SECTEUR SUD/EST	F	GND	UNL
SECTEUR SUD/OUEST	F	GND	UNL
SECTEUR SUD/SUD	G	GND	UNL

IV.1.3 Les zones déléguées à l'approche

Pour mieux gérer les manœuvres des aéronefs autour des aéroports ayant la plus grande densité de trafic, l'Algérie a développé dans ce cadre six zones d'approche gérées par cinq centres de contrôle d'approche qui sont :

1. Approche Alger / Houari Boumediene ;
2. Approche Annaba / El Mellah ;
3. Approche Constantine / Mohamed Boudiaf ;
4. Approche Hassi Messaoud /Oued Irara Krim ;
5. Approche Oran / Essania.

Tableau 6 : Les zones d'approche de l'espace algérien

Désignation	Classe	Limite inférieure	Limite supérieure
APP Alger / Houari Boumediene	D	450m GND/MSL	FL 105
APP Annaba / El Mellah	D	450m GND/MSL	FL 85
APP Constantine / Mohamed Boudiaf	D	450m GND	FL 105
APP Rass Messaoud/Oued Irara Krim	F	900m GND	FL 105
APP Oran / Essania.	F	450m GND/MSL	FL 40

IV.1.4 Les aides de radionavigation et de surveillance

En général, la navigation en Algérie s'appuie sur le Système VOR/DME, qui comprend environ trente-cinq stations, la plupart de ces stations sont installées dans les aéroports aux prolongements des pistes principales à l'exception de quelques unes qui sont implantées dans des sites plus éloignés.

L'ENNA (Etablissement Nationale de la Navigation Aérienne) a opté pour la mise en œuvre d'un Radar primaire (PSR) co-implanté avec un radar secondaire à Alger, et de quatre radars secondaires (SSR) répartis dans les régions principales du pays, Annaba, Oran, El Oued, et El Bayadh. (Voir tableau 7)

Tableau 7 : moyens de surveillance

Type	Station Radar	Site	Date d'installation
PSR/SSR	Oued Smar	Alger	Février 2001
SSR	Seraidi	Annaba	Décembre 2001
SSR	Murdjadjo	Oran	Janvier 2001
SSR	Guemmar	El Oued	Avril 2002
SSR	Bouderga	El Bayadh	Mai 2003

En plus à ce qu'on a vu précédemment, existe d'autres moyens de radionavigation couvrent les différentes routes ATS (exemple : VOR, etc....).

IV.2 Secteur SUD-SUD

IV.2.1 Limites du secteur

Les limites en plan et en altitude de ce secteur sont définies ci-après :

1. Limites latérales : limite reliant du côté Nord les points 26°00 00N – 28°30 00N – 29° 30 07N, du l'Est est limité par la FIR de TRIPOLI, puis du Sud par les FIR de NIAMEY et DAKAR, en fin par la FIR de CASABLANCA du côté Ouest et Nord Ouest.
2. Limites verticales : 900m GND/UNL, jusqu'au limite verticale FL105. Classée dans l'espace aérien G.

IV.2.2 Aérodomes à l'intérieur du secteur SUD-SUD

Dans ce secteur existe (08) aérodomes: DJANET, TAMANRASSET, INGUEZZAM, BB MOKHTAR, IN SALAH, ADRAR, TINDOUF.

IV.2.3 L'aérodrome de TAMANRASSET :

IV.2.3.1 Positionnement d'Aérodrome :

L'aérodrome international de TAMANRASSET se trouve dans l'espace aérien appartenant à la classification G ; dont les coordonnées géographiques 22 48 40N 005 27 03E. Cet aérodrome se situe à une distance de 3.6 NM Sud/Ouest de la ville.

- * L'altitude du terrain est de : 1377 mètres.
- * Température de référence : 29°C
- * La Déclinaison magnétique : 1° W.
- * L'altitude de transition est de : 2880 mètres.
- * Types de trafic autorisé : IFR/VFR.

En matière d'infrastructure : l'aérodrome se décompose en deux pistes :

→ Une Piste principale 02/20 :

- Orientation magnétique : 023°/203° ;

- Coordonnées géographiques :
 - * THR 02 : 224747N 0052640 E ;
 - * THR 20 : 224935N 0052727 °E ;
- Dimension : 3600 x 45 mètres ;
- Résistance : PCN 56 F/ B / W / T ;
- Nature de revêtement : BETON BITUMINEUX ;

→ **Une Piste secondaire 08/26 :**

- Orientation magnétique : 082°/262° ;
- Coordonnées géographiques :
 - * THR 08 : 224826N 0052522 E ;
 - * THR 26 : 224842N 0052739 E ;
- Dimension : 3100 x 45 mètres ;
- Résistance : PCN 48 F/A/X/T ;
- Nature de revêtement : ASPHALTE ;

► **Les Aides de radionavigation et atterrissage :**

- DVOR/DME TMS 112.5 MHZ CH72X : se trouve sur le 022° à une distance de 2000m du THR 20 ;
- NDB TAM 358 MHZ : se trouve sur le 241° à une distance de 800m ARP ;
- LLZ 08/ ILS CAT II TA 110.1 KHZ : se trouve sur le 081° à une distance de du 311 m THR 26 ;
- GP 334.4KHZ : à une distance de 350 m du THR 08 et à 120 m à gauche d'axe RWY ;
- DME /P TA CH38X ;
- L TM 270 KHZ : se trouve sur le 022° à une distance de 1140m du THR 20 ;

► **Procédures d'approches aux instruments :**

Actuellement l'aérodrome de TAMANRASSET dispose de trois procédures d'approche aux instruments :

- Une procédure d'approche NDB RWY 08 pour les catégories A/B et C/D ;
- Une procédure d'approche DVOR/DME RWY 02 ;
- Une procédure d'approche NDB/ILS/DME – P(TA) RWY 08 ;

IV.2.3.2 Définition de l'espace aérien de TAMANRASSET :

L'aérodrome de TAMANRASSET est situé dans le secteur Sud/Sud on distingue deux types d'espace aérien :

IV.2.3.2.1 La zone d'approche de TAMANRASSET (CTA) :

L'espace aérien relevant de contrôle d'aérodrome de l'aérodrome de TAMANRASSET est défini comme suit :

- *Les limites latérales :*

Cercle de 30 NM de rayon centré sur le DVOR/DME TMS de coordonnées géographiques (22 50 34N 005 27 53 E).

- *Les limites verticales :* 900m / FL 105 ;

- *Classification :* D ;

- *Indicatif d'appel et langue de l'organe ATS :* TAMANRASSET Approche ,Fr.En.

- *Altitude de transition :* 2880m ;

IV.2.3.2.2 La zone de contrôle de TAMANRASSET(CTR) :

L'espace aérien relevant de contrôle d'aérodrome de l'aérodrome de TAMANRASSET est défini comme suit :

- *Les limites latérales :* Cercle de 10 NM de rayon centré sur le point de référence de l'aérodrome(225034N 0052753 E) ;

- *Les limites verticales :* 900 m/ GND ;

- *Classification de l'espace:* D ;

- *Indicatif d'appel et langue de l'organe ATS :* TAMANRASSET tour, Fr. En ;

- *Altitude de transition :* 2880m ;

Cheminements VFR d'entrée, de sortie et de transit de la CTR

Les aéronef devraient aviser leur position par rapport à l'un des points N,W, S (voir carte). Ces points sont considérés comme points sorties-entrées de la CTR pour les VFR et doivent être survolés à une altitude de 900 m.

Les aéronef devraient aviser leur position par rapport à l'un des points N,W, S (voir carte3). Ces points sont considérés comme points sorties-entrées de la CTR pour les VFR et doivent être survolés à une altitude de 900 m.

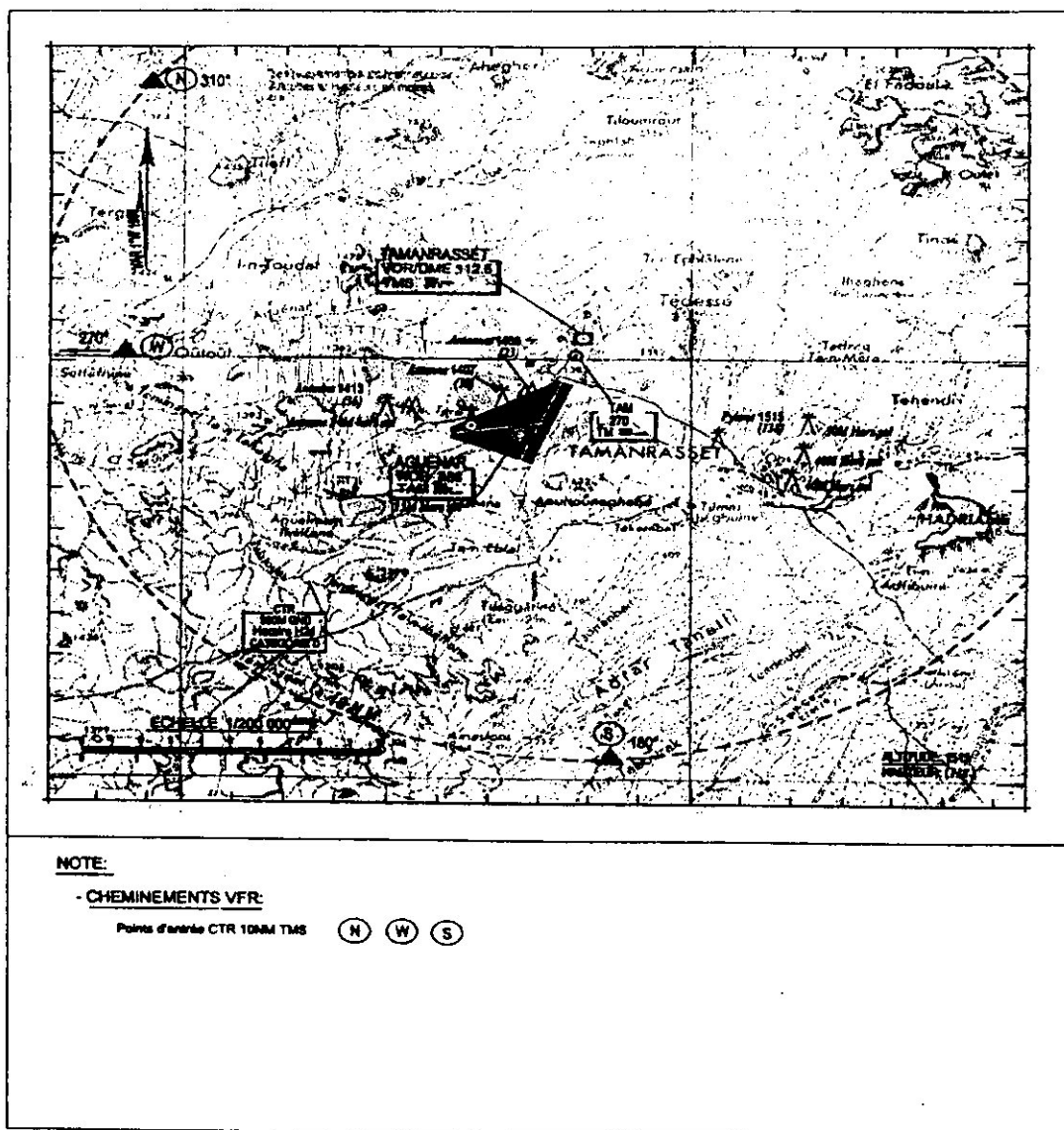
AIP
ALGERIE

AD 2 DAAT-25
02 NOV 99

ALT.D'AERODROME : 1377M
LES HAUTEURS SONT DETERMINEES
PAR RAPPORT AU AD - ALT. M

APP : NL
TWR : 118.1 - 119.7(s)

TAMANRASSET / Aguenar



SERVICE DE L'INFORMATION AERONAUTIQUE - ALGERIE -

AMDT AIP NR 04/99

◆ Transit :

Les aéronefs en transit doivent respecter les cheminements VFR, il est impératif dès que se pénétrer dans la CTR de TAMANRASSET de demander au précédemment l'autorisation auprès de contrôle d'aérodrome(TWR).

CHAPITRE V

*ETUDE
STATISTIQUE*

V.1 Introduction

Une estimation des évolutions du trafic actuel ou prévu représente une phase très utile pour commencer l'élaboration des procédures de départ et d'arrivée. Les propriétés de densité du trafic ont une influence majeure sur la conception des procédures.

La création de nouveaux itinéraires éventuels devrait également être envisagée.

V.2 Etude de la densité du trafic

L'analyse de la densité du trafic facilite la détermination de la densité et les changements prévus pendant la période appropriée.

L'étude qu'on a été effectuée est basée sur le traitement des strips (bandes de progressions, utilisées par les contrôleurs aériens) dans une durée d'un mois (du 1^{er} au 31 Novembre 2004), en tenant compte des points d'entrée et de sortie de la TMA (région terminale de contrôle) et de la zone d'approche de TAMANRASSET.

Les résultats obtenus, expriment la charge du trafic dans chaque itinéraire ou tronçon d'itinéraire reliant l'aérodrome aux destinations prévues. (Voir tableaux 8.9 - fig.18).

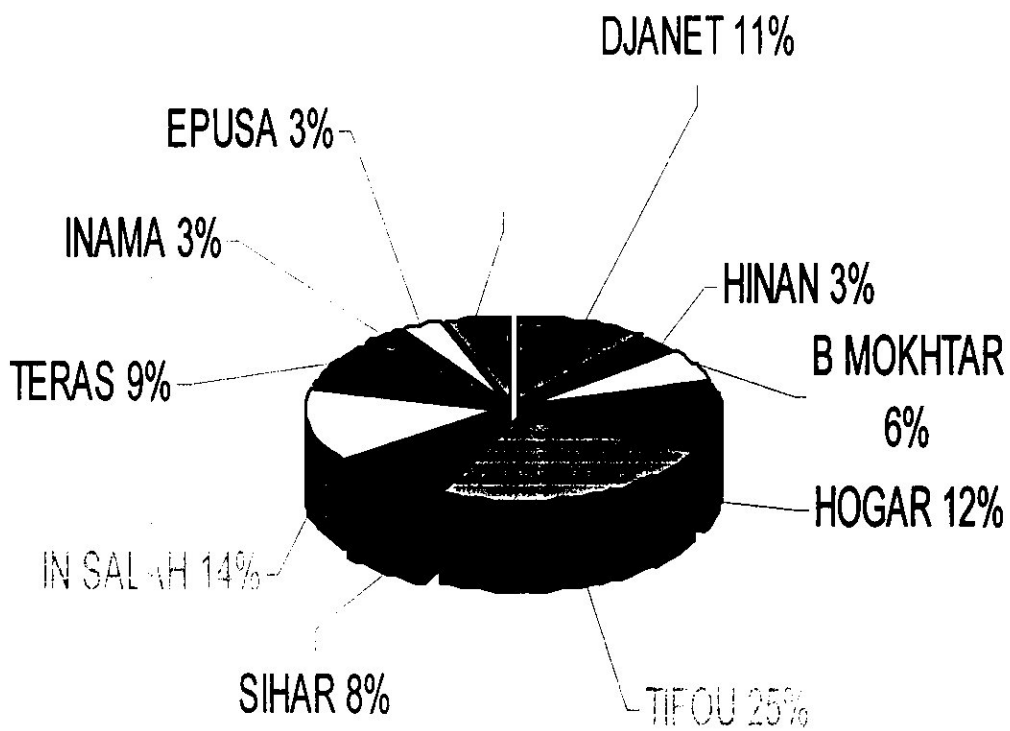
**Tableau 8 : Flux mensuel de trafic (Départ)
Du mois novembre 2004**

AXES	1 ^{ère} Semaine	2 ^{ème} Semaine	3 ^{ème} Semaine	4 ^{ème} Semaine	Total	(%)
TAM-DJANET	4	4	4	4	16	10.95%
TAM-HINAN	1	1	1	1	4	2.73%
TAM-BMOKHTAR	2	2	2	3	9	6.16%
TAM-INGUEZZAM	0	0	0	0	0	0%
TAM- HOGAR	3	4	6	4	17	11.64%
TAM-TIFOU	8	6	12	10	36	24.65%
TAM-SIHAR	2	2	4	4	12	8.21%
TAM-IN SALAH	3	3	3	11	20	13.69%
TAM-TERAS	11	2	0	0	13	8.90%
TAM -INAMA	0	2	0	3	5	3.42%
TAM -EPUSA	2	1	0	2	5	3.42 %
TAM-EREBO	1	3	2	2	8	5.48%
TOTAL	37	30	34	44	145	100 %

**Tableau 9 : Flux mensuel de trafic (Arrivées)
Du mois de Novembre 2004**

AXES	1 ^{ère} Semaine	2 ^{ème} Semaine	3 ^{ème} Semaine	4 ^{ème} Semaine	Total	(%)
DJANET-TAM	1	1	1	1	4	2.91 %
HINAN-TAM	1	1	2	3	7	5.10 %
BMOKHTAR-TAM	1	1	1	5	8	5.83 %
INGUEZZEM-TAM	0	0	0	0	0	0 %
HOGAR-TAM	3	6	7	6	22	16.05 %
TIFOU-TAM	7	13	13	8	41	29.92 %
SIHAR -TAM	15	2	3	3	23	16.78 %
IN SALAH-TAM	4	3	5	4	16	11.67 %
TERAS - TAM	0	0	0	2	2	1.45 %
INAMA -TAM	0	1	2	0	3	2.18 %
EPUSA-TAM	0	1	1	3	5	3.64 %
EREBO -TAM	2	2	1	1	6	4.37 %
TOTAL	34	31	36	36	137	100 %

DENSITE DE TRAFIC DE DEPART



DENSITE DE TRAFIC D' ARIVEE

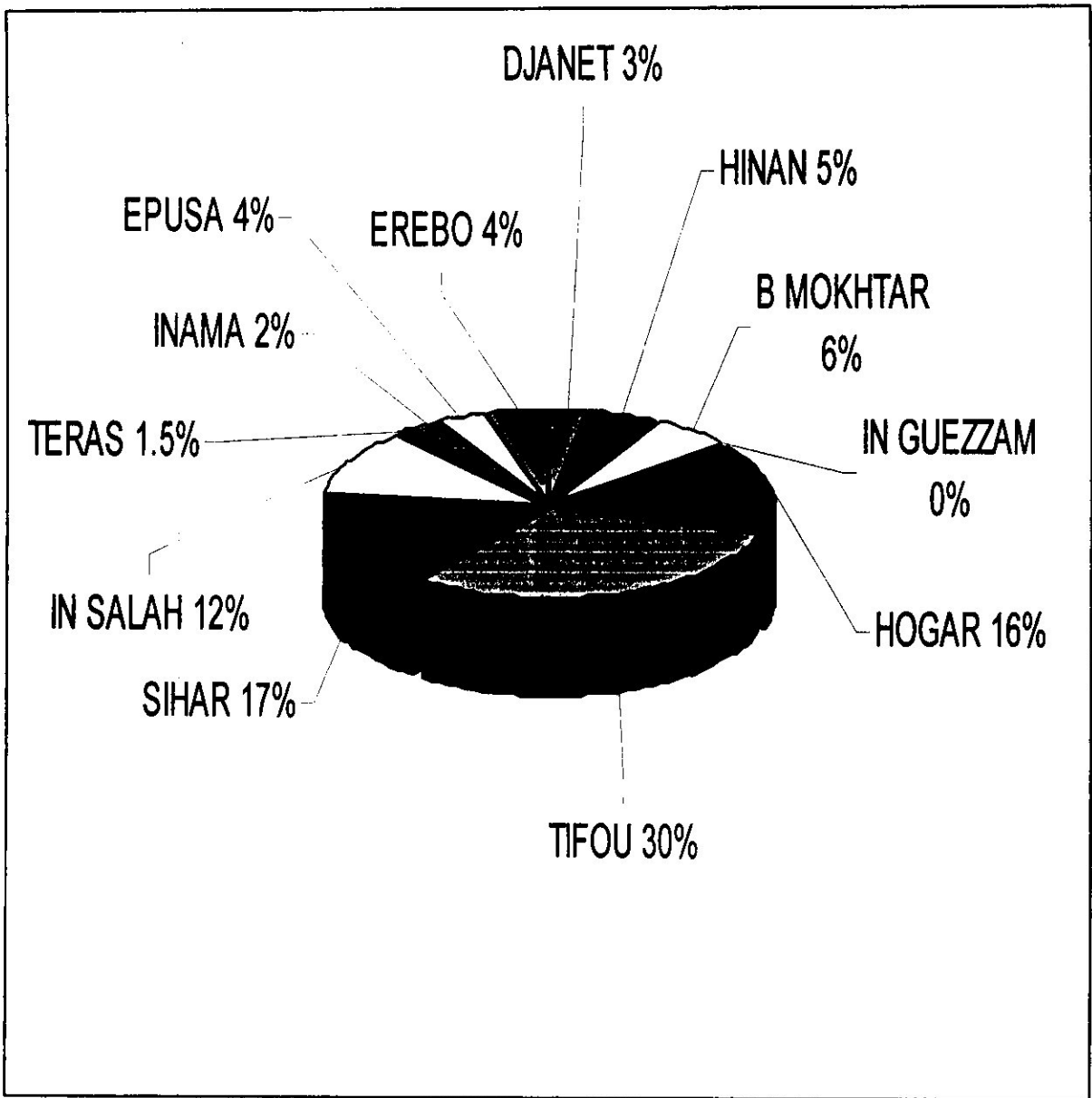
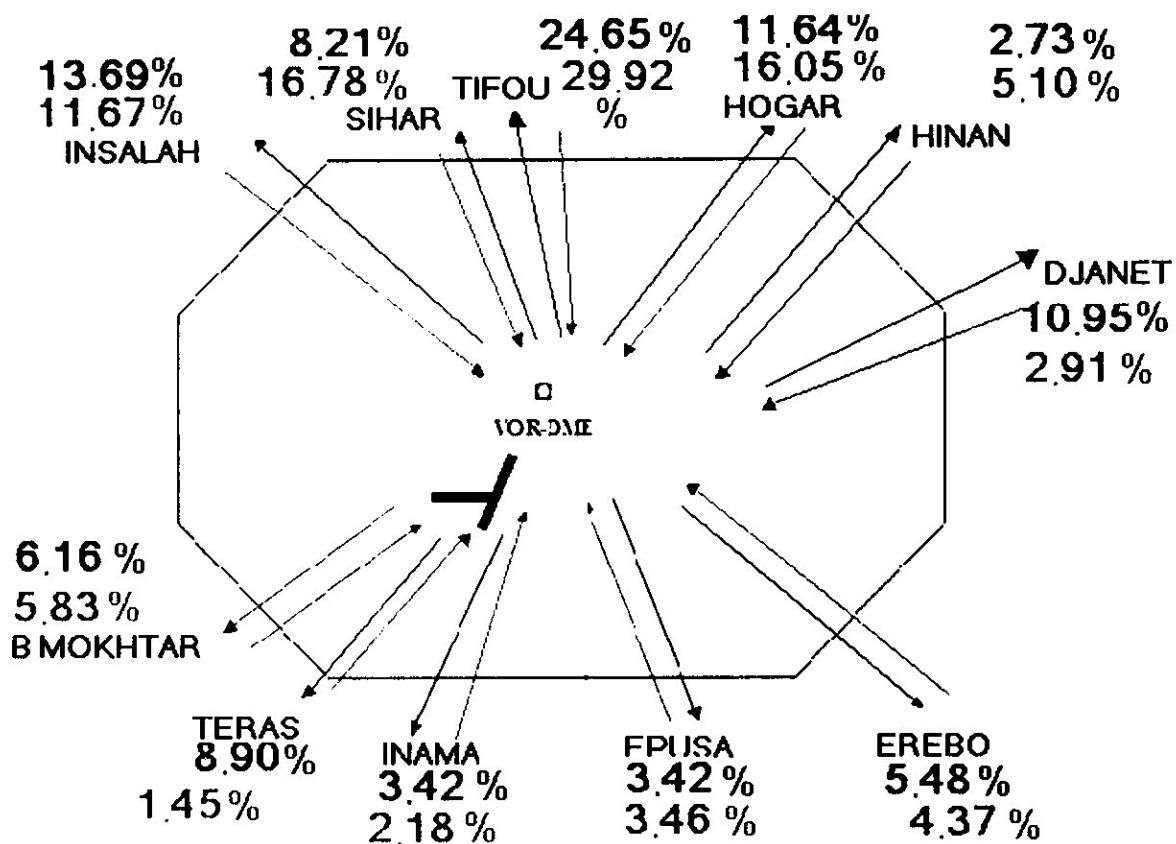


Figure 18 : schématisation du densité de trafic (départ – arrivée)



V.3 Analyse des résultats

♣ *Pour le départ:*

- Départ vers le Nord/Est : TAM – DJANET
TAM – HINAN
TAM – HOGAR

- Départ vers le Nord/Ouest : TAM – TIFOU
TAM – SIHAR
TAM – IN SALAH

- Départ vers le Sud/Est : TAM – EREBO
TAM – EPUSA
TAM – IN GUEZZAM

- Départ vers le Sud/Ouest : TAM – INAMA
TAM – TERAS
TAM – B MOKHTAR

♣ *Pour l'Arrivée :*

- Arrivée du Nord/Est : HOGAR – TAM
HINAN – TAM
DJANET- TAM

- Arrivée du Nord/Ouest: TIFOU – TAM
SIHAR – TAM
IN SALAH – TAM

- Arrivée du Sud/Est : IN GUEZZAM – TAM
EPUSA- TAM
EREBO – TAM

- Arrivée du Sud/Ouest : B MOKHTAR – TAM
 TERAS – TAM
 INAMA – TAM

D'après les statistiques qu' on a été fait ; nous avons constaté que le trafic est concentré sur deux cotés : le côté Nord de TAMANRASSET et le côté Sud. Il est très dense du coté Nord et faible du coté Sud. Environ de 82.43% du Nord surtout sur les axes : TIFOU, HOGAR, SIHAR et enfin IN SALAH, et vers les 17.47% du Sud surtout sur les axes : TERAS, B MOKHAR, EREBO et EPUSA.

CHAPITRE VI

*ELABORATION DES
PROCEDURES*

VI.1 Conception Des procédures d'Arrivées (les STAR)

VL1.1 Définition :

Les routes d'arrivées permettant de relier l'itinéraire de croisière au repère d'approche initiale. Seules seront définies et publiés les routes qui présentent un avantage opérationnel. Ces devraient s'intégrer au courant local de circulation aérienne. La longueur de la route d'arrivée ne dépassera pas la portée utile opérationnelle des installations qui fournissent le guidage de navigation. Les critères de franchissement d'obstacles en croisière s'appliqueront également aux routes d'arrivée.
trafic aérien.

VL1.2 Justification des choix retenus

En tenant compte de l'analyse du flux de trafic et afin d'augmenter la capacité de l'aérodrome de TAMANRASSET (nombre de vol IFR), il s'est impératif de mettre en place des itinéraires sûrs et rapides pour garantir une bonne fluidité du trafic aérien, en créant cheminements de départ et d'arrivée précis et protégés, qui seront au fur et à mesure publiés sur l'AIP Algérie.

Ces itinéraires (SID et STAR) seront limités par un certain nombre de facteurs notamment :

1. La densité de trafic ;
2. L'environnement ;
3. L'existant qui comprend :
 - Le réseau de route ATS existant ;
 - Le relief ;
 - Les conditions météo ;
 - L'infrastructure des pistes ;
 - Les moyens de radionavigation ;
 - Les procédures d'approche aux instruments existante.
4. Les caractéristiques avion.

VL1.3 L'orientation des secteurs :

Il est préférable que les limites des secteurs coïncident avec les quadrants du compas; cela pour des raisons topographiques ou autres ces limites peuvent être

choisies de manière à obtenir les altitudes minimales des secteurs les plus favorable sans que cela conduit à une multiplication des secteurs.

VI.1.3.1 Sectorisation :

- secteur 1 ($180^{\circ}/270^{\circ}$) : $2908 + 600 = 3510\text{m}$ arrondie à 3550m ;
- secteur 2 ($270^{\circ}/360^{\circ}$) : $1944 + 600 = 2544\text{m}$ arrondie à 2550m ;
- secteur 3 ($360^{\circ}/090^{\circ}$) : $1514 + 300 = 1814$ arrondie à 1850m ;
- secteur 4 ($090^{\circ}/180^{\circ}$) : $2559+600 = 3159$ m arrondie à 3200m ;

VI.1.4 Procédure d'attente

VI.1.4.1 Emplacement et type d'attente

L'emplacement et le type d'attente seront en fonction de plusieurs paramètres :

1. Type d'attente

Une attente verticale aérodrome, présente des contraintes opérationnelles telle que le blocage des départs en présence des arrivées, ce qui conduit à des retards, à la non fluidité de flux de trafic et donc à la diminution de la qualité de service fourni.

Pour palier à ces problèmes, nous avons opté à une attente point fixe défini à une radial/distance du moyen VOR/DME et qui sera éloignée de l'aérodrome.

2. Choix de l'emplacement

2.1 Flux de trafic :

Selon la charge du trafic important illustrée, environ de flux total, qui arrive du côté Nord de TAMANRASSET, il est indispensable d'élaborer une attente dans le côté Sud afin de rassembler toutes les arrivées vers le point d'attente choisi.

Pour choisir l'emplacement idéal de l'attente, nous avons décalé le point d'attente à 10NM du VOR/DME sur l'axe de la piste principale (attente point fixe) vers le Sud.

Cette nouvelle attente, va faciliter la tâche pour mieux gérer le trafic du départ et d'arrivée ce qui favorise une bonne fluidité du trafic.

2.2 QFU favorable :

Le choix de la position de l'attente dépend aussi du QFU préférentiel utilisé au niveau de l'aérodrome.

2.3 Aspect facilité :

Le choix de l'orientation de l'attente doit prendre en compte les critères dictés dans la réglementation OACI pour une approche directe (voir fig. 19), ce qui nous impose une orientation de l'attente de $23^\circ/203^\circ$ basé sur le VOR distant de 10NM /DME.

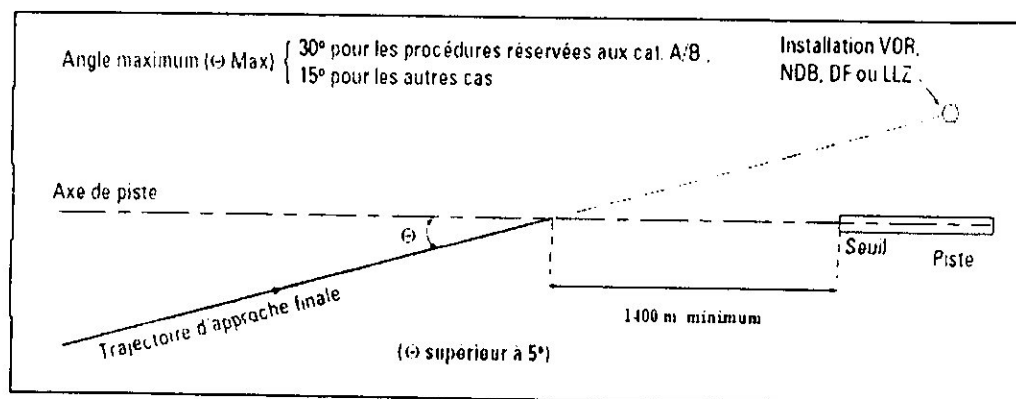


Figure 19 : critères d'une approche directe (Doc 8168)

2.4 Séparation stratégique

L'attente sera déterminée en tenant compte de la séparation entre les départs et la protection d'attente (Voir chapitre II).

→ Les paramètres d'attente

- VI = 230 KTs.
- Temps = 1 minute.
- Altitude = 10000 fts(3048m).
- Température = ISA+20°.
- point fixe appelé MASSIN défini comme suit:
 - Coordonnées géographiques : 224117N 0052349 E;
 - distance 10 NM DME TMS;
 - Relèvement magnétique 203° du VOR TMS;

- Facteur de conversion $K = 1.2063$.
- Vitesse vraie $=VI * K$. (Voir la partie supplément DOC 8168)

Pour la conception de l'aire de protection du circuit d'attente, on utilise les paramètres suivants :

Calculs avec les unités SI		Calculs avec les unités hors SI	
Facteur de conversion : $K = 1.2063$		Facteur de conversion $K = 1.2063$	
Vitesse propre : $V_p = K * V_i$ $V_p = 514$	km/h	Vitesse propre $V_p = K * V_i$ $V_p = 277.449$	kt
$v = V_p / 3600$ $v = 0.143$	km/s	$v = V_p / 3600$ $v = 0.077$	NM/s
$R = 943.27 / V_p$ $R = 1.835$	°/s	$R = 509.26 / V_p$ $R = 0.99$	°/s
Rayon de virage: $r = V_p / 62.83 * R$ $r = 4.54$	km	Rayon de virage: $r = V_p / 62.83 * R$ $r = 2.45$	NM
Altitude en milliers de mètres : h $h = 3.048$		Altitude en milliers de pieds : h $h = 1.64$	
Vitesse du Vent : $W = 12 * h + 87$ $W = 123.6$	km/h	Vitesse du Vent : $W = 12 * h +$ $W = 66.73$	NM/h
$W' = W / 3600$ $W' = 0.034$	km/s	$W' = W / 3600$ $W' = 0.018$	NM/s
$E_{45} = 45 * W' / R$ $E_{45} = 0.851$	km	$E_{45} = 45 * W' / R$ $E_{45} = 0.45$	NM
Temps $t = 60$ secondes		Temps $t = 60$ secondes	
Longueur du parcours d'éloignement $L = v * t$ $L = 8.56$	km	Longueur du parcours d'éloignement $L = v * t$ $L = 4.62$	NM
$ab = 5 * v$ $ab = 0.715$	km	$ab = 5 * v$ $ab = 0.38$	NM
$ac = 11 * v$ $ac = 1.573$	km	$ac = 11 * v$ $ac = 0.84$	NM
$gi1 = gi3 = (t - 5) * v$	km	$gi1 = gi3 = (t - 5) * v$ $gi1 = 4.24$	NM

$gi1=gi3=7.865$			
$gi2=gi4=(t+21)*v$ $gi2=gi4=11.583$	km	$gi2=gi4=(t+21)*v$ $gi2=gi4=6.25$	NM
$Wb=5*W'$ $Wb=0.17$	km	$Wb=5*W'$ $Wb=0.09$	NM
$Wc=11W'$ $Wc=0.38$	km	$Wc=11W'$ $Wc=0.20$	NM
$Wd=Wc+E45$ $Wd=1.225$	km	$Wd=Wc+E45$ $Wd=0.66$	NM
$We=Wc+2*E45$ $We=2.076$	km	$We=Wc+2*E45$ $We=1.12$	NM
$Wf=Wc+3E45$ $Wf=2.927$	km	$Wf=Wc+3E45$ $Wf=1.58$	NM
$Wg=Wc+4*E45$ $Wg=3.778$	km	$Wg=Wc+4*E45$ $Wg=2.03$	NM
$Wh=Wb+4*E45$ $Wh=3.574$	km	$Wh=Wb+4*E45$ $Wh=1.92$	NM
$Wo=Wb+5*E45$ $Wo=4.425$	km	$Wo=Wb+5*E45$ $Wo=2.38$	NM
$Wp=Wb+6E45$ $Wp=5.276$	km	$Wp=Wb+6E45$ $Wp=2.84$	NM
$Wi1=Wi3=(t+6)*W'+4*E45$ $Wi1=Wi3=5.648$	km	$Wi1=Wi3=(t+6)*W'+4*E45$ $Wn1=Wn3=3.04$	NM
$Wi2=Wi4=Wi1+14W'$ $Wi2=Wi4=6.499$	km	$Wi2=Wi4=Wi1+14W'$ $Wn2=Wn4=3.50$	NM
$Wj=Wi2+3*E45$ $Wj=7.35$	km	$Wj=Wi2+3*E45$ $Wj=3.96$	NM
$Wk=Wl=Wi2+2*E45$ $Wk=8.201$	km	$Wk=Wl=Wi2+2*E45$ $Wk=4.42$	NM
$Wm=Wi2+3*E45$ $Wm=9.052$	km	$Wm=Wi2+3*E45$ $Wm=4.88$	NM
$Wn3=Wi1+4*E45$	km	$Wn3=Wi1+4*E45$	NM

Wn3=9.052		Wn3=4.88	
Wn4=Wi2+4*E45	km	Wn4=Wi2+4*E45	NM
Wn4=9.903		Wn4=5.34	
Xe=2*r+(t+15)*v+(t+26+195/R)*W'	km	Xe=2*r+(t+15)*v+(t+26+195/R)*W'	NM
Xe=26.40		Xe=14.25	
Ye=11*v*cos(20°)+r*(1+sin(20°))+ (t+26+125/R)*W'	km	Ye=11*v*cos(20°)+r*(1+sin(20°))+ (t+15)*v*tan(5°)+(t+26+125/R)*W'	NM
Ye=13.80		Ye=7.45	
Tolérance du repère NDB		Tolérance du repère NDB	
ZN=h*tan(40°)	km	ZN=h*tan(40°)	NM
ZN=2.55		ZN=1.376	
QN=ZN*sin(15°)	km	QN=ZN*sin(15°)	NM
QN=0.65		QN=0.35	
Tolérance du repère VOR		Tolérance du repère VOR	
ZV=h*tan(50°)	km	ZV=h*tan(50°)	NM
ZV=3.63		ZV=1.96	
QV=0.2*h	km	QV=0.2*h	NM
QV=0.60		QV=0.32	

VI.1.4.2 Altitude maximale d'attente (ZP max)

Le niveau maximal d'attente est égal au FL 100, qui représente le dernier niveau utilisable dans la zone de contrôle d'approche limitée au niveau FL105.

VI.1.5 Aires de protection

Les aires de protection seront conçues conformément aux critères d'établissement des aires d'attente mentionnés dans le document OACI 8168.

On a utilisé le calcul suivant pour tracer l'aire de base pour l'attente point fixe basée sur un VOR/DME :

Le point fixe est situé à une distance : * D=10NM/ DME (18.52km) , h=3.048km ;

- $D_s = (D^2 - h^2)^{1/2} = 9.9\text{NM}(18.30\text{km})$;
- $D_l = [(D+d_s)^2 + 4*r^2 + h^2]^{1/2}$, $d_s \geq V_p*T/60 = 8.56\text{km}$, $D_l=28.70\text{km}$;

VL1.5.1 L'altitude minimale d'attente

L'altitude minimale d'attente dépend des obstacles qui se trouvent dans l'aire de base et les (05) zones Tampon et dépend aussi des performances des aéronefs à l'approche. Dans notre cas, l'attente se situe dans une région, où l'aspect relief pose des problèmes et pour cela on a calculé l'altitude minimale suivant la manière suivante :

- Aire de base : $ALT1 = ALT_{Tobs} \text{ pénalisant} + 100\% \text{ MFO}$
 $= 1505 + 100\% \text{ } 300 = 1805\text{m}$ arrondie à 1850m
- Zone Tampon1 : $ALT2 = ALT_{Tobs} \text{ pénalisant} + 100\% \text{ } 300$
 $= 1352 + 100\% \text{ } 300 = 1652\text{m}$ arrondie à 1650m
- Zone Tampon 2 : $ALT3 = ALT_{Tobs} \text{ pénalisant} + 50\% \text{ } 300$
 $= 1461 + 50\% \text{ } 300 = 1611\text{m}$ arrondie à 1650m
- Zone Tampon 3 : $ALT4 = ALT_{Tobs} \text{ pénalisant} + 40\% \text{ } 300$
 $= 1432 + 40\% \text{ } 300 = 1552\text{m}$ arrondie à 1550m
- Zone Tampon 4 : $ALT5 = ALT_{Tobs} \text{ pénalisant} + 30\% \text{ } 300$
 $= 1520 + 30\% \text{ } 300 = 1610\text{m}$ arrondie à 1650m
- Zone Tampon 5 : $ALT6 = ALT_{Tobs} \text{ pénalisant} + 20\% \text{ } 300$
 $= 1382 + 20\% \text{ } 300 = 1442\text{m}$ arrondie à 1450m

$$ALT_{min \text{ att}} = \max \{ALT1, ALT2, ALT3, ALT4, ALT5, ALT6\}$$

$$= \max \{1805, 1650, 1650, 1550, 1650, 1450\}$$

$$= 1805\text{m}$$
 arrondie à 1850m

En conclusion :

La procédure d'attente est basée sur un point fixe situé à une distance de 10 NM DME et un RADIAL 203°VOR TAM.

Les Paramètres d'attente :

- L'altitude minimale d'attente est de 1850m.
- Orientation magnétique de l'attente : 23°/ 203° virage à gauche.
- Protégée pour vitesse indiquée VI de 230 Kts
- Une altitude pression maximale Z_p de 3048 (10 000ft).

◆ On distingue juste au voisinage de l'aérodrome de TAMANRASSET une zone dangereuse (D85) définie comme suit :

→ *limites latérales* : désignées par les points suivants

A (231246N 0050655 E), B (232331N 0050143 E), C (231553N 0045302E),
D (230749N 0045915 E); ces points sont déterminés par rapport au DVOR/DME
TMS (225034N 0052753E) ;

A : dist. = 29.41NM/DME, $R_v = 319^\circ$ VOR ;

B : dist = 40,80 NM/ DME , $R_v = 323.29^\circ$ VOR ;

C : dist = 40,86 NM/ DME , $R_v = 308.29^\circ$ VOR ;

D : dist. = 31.5NM/ DME , $R_v = 303,20^\circ$;

→ limites verticales : FL205/ GND,

VI.1.6 Calcul rayon du virage pour l'arrivée

→ Paramètres de virage :

- Alt de virage : 1850m ;
- Température de virage : ISA+20° ;
- Vitesse de départ : $V_i=230$ Kts ;
- Facteur de correction : $K=1.134$;
- Vitesse propre : $V_p=K*V_i=230*1.134*1.852=483$ km/h ;
- Vitesse du vent : 30Kts ;
- Inclinaison du virage : 25° ;
- Tolérance technique du vol : - 3s pour réaction de pilote à V_p+30 :456m ;
- 3s pour la mise en virage à V_p+30 :456m ;

$$\diamond \text{ Taux de virage : } R = \frac{(6355 * \tan(a))}{(3.14 * V_p)}$$

$$= \frac{(6355 * \tan(15^\circ))}{(3.14 * 483)}$$

$$R = 1.95^\circ / s ;$$

$$\diamond \text{ Rayon de virage : } r = \frac{V_p}{(20 * 3.14)} = \frac{230}{(20 * 3.14)}$$

$$r = 3.94m = 2.12 \text{ NM} ;$$

$$\diamond \text{ Effet de vent : } E = \frac{W}{(40 * R)}, W = 30 \text{ Kts} = 55.56 \text{ km/h} ;$$

$$E = 55.56 / (40 * 0.98)$$

$$E = 0.71 \text{ km ;}$$

VI.1.6.1 Arrivées du nord

Les arrivées du nord vont suivre une ligne directe pour rejoindre le vertical moyen VOR/DME.

- L'aire de protection voir schéma 1.

ARRIVÉE SPECIFIÉE : segments rectilignes
début de la route à 25NM de l'IAP

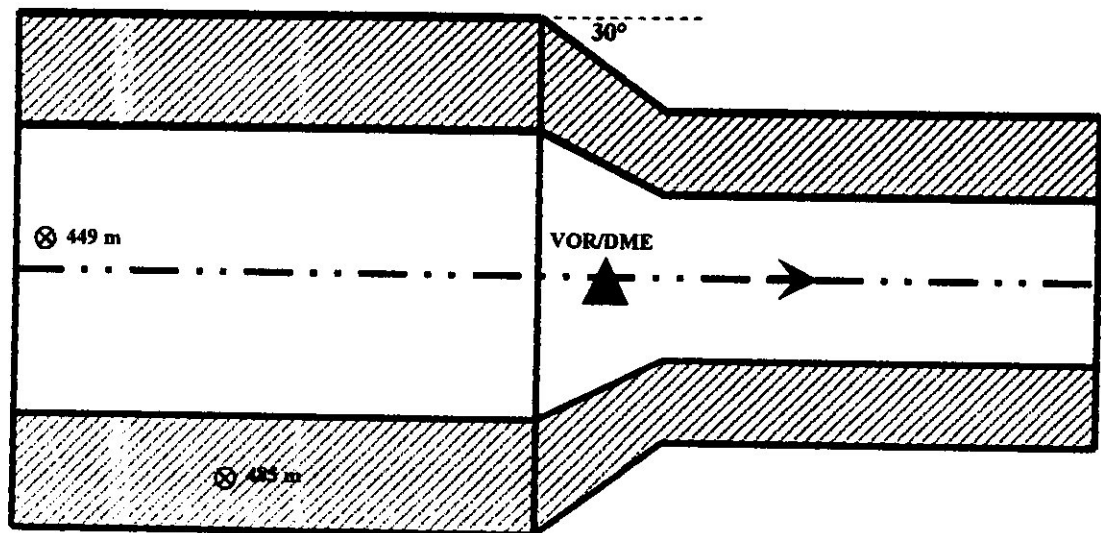


Schéma 1: Arrivée du Nord

VL1.6.2 Arrivées du sud :

Les arrivées du sud vont suivre un arc DME défini à distance de 17 NM DME

ARRIVEE SPECIFIQUE : segments sur arc DME
 début de la route : à 25NM de FIAF

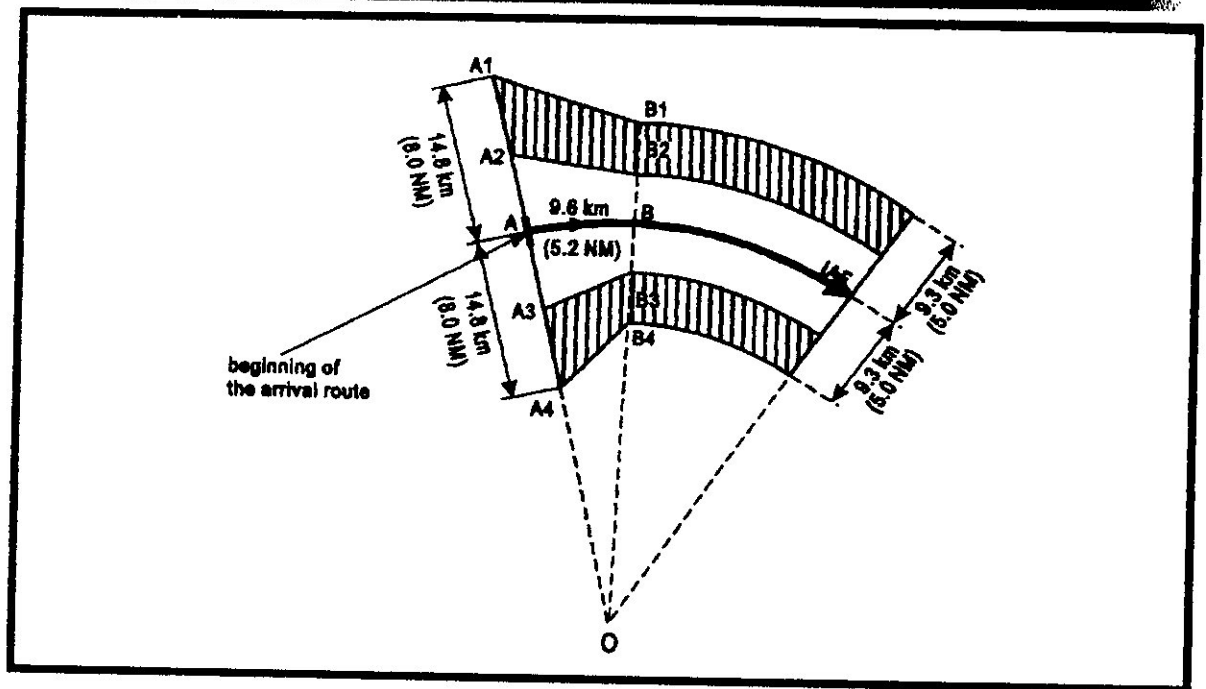


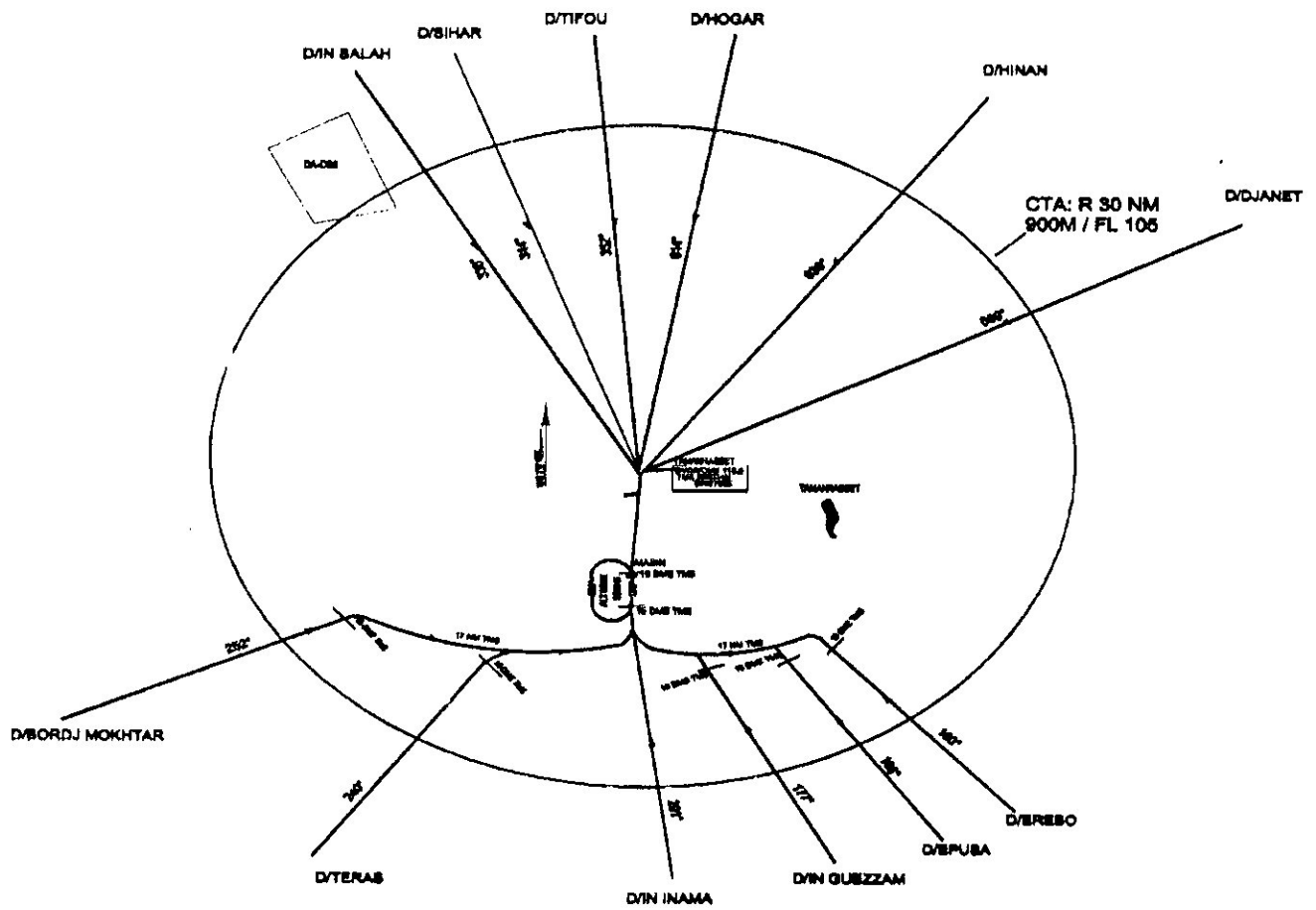
Schéma 4 : Arrivée du Sud

VI.7.Codification des STAR

<i>Code</i>	<i>Point d'entrée</i>	<i>Cheminement</i>
IN SALAH-TMS	MASIN	Intercepter et suivre RDL.330° TMS jusqu'à vertical VOR/DME TMS, ensuite intercepter et suivre RDL. 203° TMS pour rejoindre MASIN.
SIHAR-TMS	MASIN	Intercepter et suivre RDL.344° TMS jusqu'à vertical VOR/DME TMS, ensuite intercepter et suivre RDL. 203° TMS pour rejoindre MASIN.
TIFOU-TMS	MASIN	Intercepter et suivre RDL.352° TMS jusqu'à vertical VOR/DME TMS, ensuite intercepter et suivre RDL. 203° TMS pour rejoindre MASIN.
HOGAR-TMS	MASIN	Intercepter et suivre RDL.014° TMS jusqu'à vertical VOR/DME TMS, ensuite intercepter et suivre RDL. 203° TMS pour rejoindre MASIN.
HINAN-TMS	MASIN	Intercepter et suivre RDL.038° TMS jusqu'à vertical VOR/DME TMS, ensuite intercepter et suivre RDL. 203° TMS pour rejoindre MASIN.
DJANET-TMS	MASIN	Intercepter et suivre RDL.069° TMS jusqu'à vertical VOR/DME TMS, ensuite intercepter et suivre RDL. 203° TMS pour rejoindre MASIN.
EREBO-TMS	MASIN	Intercepter et suivre RDL.160° TMS jusqu'à 19NM DME TMS, ensuite virer à gauche pour suivre arc 17 NM DME TMS pour rejoindre MASIN.
EPUSA-TMS	MASIN	Intercepter et suivre RDL.166° TMS jusqu'à 19NM DME TMS, ensuite virer à gauche pour suivre arc 17 NM DME TMS pour rejoindre MASIN.
INGUEZZAM-TMS	MASIN	Intercepter et suivre RDL.177° TMS jusqu'à 19 NM DME TMS, ensuite virer à gauche pour suivre arc 17NM DME TMS pour rejoindre MASIN.
INAMA-TMS	MASIN	Intercepter et suivre RDL.201° TMS jusqu'à 19NM DME TMS, ensuite virer à gauche pour suivre arc 17NM DME TMS pour rejoindre MASIN.
TERAS-TMS	MASIN	Intercepter et suivre RDL.240° TMS jusqu'à 19NM DME TMS, ensuite virer à droite pour suivre arc 17NM DME TMS pour rejoindre MASIN.
BMOKHTAR-TMS	MASIN	Intercepter et suivre RDL.252° TMS jusqu'à 19NM DME TMS, ensuite virer à droite pour suivre arc 17NM DME TMS pour rejoindre MASIN.

Schématisation des procédures d'arrivée

Les procédures d'arrivée aux instruments (STAR)
de l'aérodrome de Tamanrasset



VI.2 Conception des procédures de départ (Les SID)

VI.2.1 Définition

Afin d'assurer, pendant la phase de départ, une marge de franchissement acceptable au-dessus du relief et des obstacles significatifs identifiés, les procédures de départ aux instruments peuvent être publiées sous forme :

- de routes spécifiques à suivre ;
- de secteurs spécifiques à éviter ;
- de pentes nettes minimales de montée à respecter ; (la pente nette de montée est la pente brute de montée établie par le certificat de navigabilité)

la construction des procédures de départ prévoit des aires dans lesquelles les obstacles doivent être identifiés. Lorsque ces procédures comportent des virages, il est souvent fait mention des critères d'approche interrompue qui figurent dans la III^e partie,

VI.2.2 Etablissement d'une procédure de départ

Une procédure de départ sera établie pour chaque piste sur laquelle on prévoit des départs aux instruments. La procédure peut être limitée à une ou plusieurs catégories particulières d'avions (voir III^e partie du DOC 8168).

VI.2.2.1 Début d'une procédure de départ

La procédure de départ commence à l'extrémité départ de la piste (DER), qui constitue la limite de l'aire déclarée appropriée pour le décollage (c.à.d l'extrémité de la piste ou du prolongement dégagé, selon le cas). Etant donné que le point d'envol varie, la procédure de départ est construite en partant de l'hypothèse qu'un virage à 120 m (394 ft) au-dessus de l'altitude de la DER ne sera pas amorcé à moins de 600 m du début de la piste.

VI.2.2.2 Fin de la procédure de départ

La procédure de départ prend fin au point où la pente que l'on obtient en ajoutant 0,8% à la pente de 2,5% de la surface d'identification d'obstacles (OIS) (OIS se sont des surfaces inclinées aux procédures de départ) ou à la pente déterminée par l'obstacle significatif qui traverse cette OIS, mesurée le long de la trajectoire nominale de vol, atteint l'altitude /hauteur minimale autorisée pour la phase suivante du vol (c.à.d la phase de route, d'attente ou d'approche).

VI.2.3 Routes de départ

Il y a deux types fondamentaux de routes de départ : les routes en ligne droite et les routes avec virage. Les routes de départ sont fondées sur un guidage sur trajectoire acquis à un maximum de 20 km (10.8 NM) à partir de l'extrémité départ de la piste (DER) lors des départs en ligne droite à un maximum de 10 km (5.4 NM) après exécution des virages lors des départs qui doivent en comporter. Si l'on dispose d'un Radar de surveillance, on peut l'utiliser pour assurer le guidage sur trajectoire.

VI.2.3.1 Départ en ligne droite

Un départ est dit en ligne droite lorsque la trajectoire initiale de départ fait un angle maximal de 15° avec l'alignement de l'axe de piste. En route la trajectoire de départ doit couper le prolongement de l'axe de piste à un maximum de 3.5 km (1.9 NM) de la DER ou passer à un maximum de 300m latéralement par rapport à l'axe de la piste à la DER. Chaque fois que cela sera possible, la trajectoire de départ devrait coïncider avec le prolongement de l'axe de piste.

VI.2.3.2 Départ avec virage

Lorsqu' une route de départ exige un virage de plus de 15°, une aire de virage est construite. Les virages peuvent être spécifiés à une altitude/hauteur, à un repère, à une installation, ou à une distance spécifiée d'un repère ou d'une installation. On admet que l'avion vole en ligne droite jusqu'à une altitude/hauteur d'au moins 120 m (394 ft) au dessus de l'altitude de la DER. Aucune disposition du présent document ne prévoit de départ avec virages qui exige un virage à moins de 120 m (394 ft) au dessus de l'altitude de la DER. Lorsque l'emplacement et/ou la hauteur des obstacles empêchent la construction départ avec virages qui répondent au critère de hauteur minimale de virage, des procédures de départ devraient être élaborées à l'échelon local en accord avec les exploitants intéressés.

VI.2.4 Calcul rayon du virage de départ :

→ Paramètres de virage :

- Alt de virage : $1377+300=1677\text{m}$ arrondie à 1700m;
- Température de virage : ISA+20° ;
- Vitesse de départ : $V_i=265\text{ Kts}$;
- Facteur de correction : $K=1.1254$;
- Vitesse propre : $V_p=K*V_i=265*1.134*1.852=552.3\text{km/h}$;
- Vitesse du vent : 30Kts ;
- Inclinaison du virage : 15° ;
- Tolérance technique du vol : - 3s pour réaction de pilote à $V_p+30 : 456\text{m}$;
- 3s pour la mise en virage à $V_p+30 : 456\text{m}$;

$$\diamond \text{ Taux de virage : } R = \frac{6355 * \tan(a)}{3.14 * V_p}$$

$$= \frac{6355 * \tan(15^\circ)}{3.14 * 552.3}$$

$$R = 0.98^\circ / \text{s} ;$$

◇ Rayon de virage : $r = V_p / (20 \cdot 3.14) = 552.3 / (20 \cdot 3.14)$

$r = 8.97 \text{ km} = 4.84 \text{ NM}$;

◇ Effet de vent : $E = W / (40 \cdot R)$, $W = 30 \text{ Kts} = 55.56 \text{ km/h}$;

$E = 55.56 / (40 \cdot 0.98)$

$E = 1.41 \text{ km}$;

VI.2.5 Les tolérances de vol

VI.2.5.1 Tolérance DME pour 5 NM

$d = \pm (0.25 \text{ NM} + 1.25\% \cdot D)$, $D = 5 \text{ NM}$;

AN: $d = \pm (0.25 \text{ NM} + 1.25\% \cdot 5) = \pm 0.3125 \text{ NM} (578.75 \text{ m})$;

-Tolérance technique de vol

- Réaction du pilote 3s à $V_p + 30 \text{ kts}$

- Mis en virage 3s à $V_p + 30 \text{ kts}$

$V_p = k \cdot V_i$, $V_i = 265 \text{ kts}$;

$\tan(\Theta) = h / D \rightarrow h = D \cdot \tan(\Theta)$

$= 5 \cdot 1852 \cdot 2,5 / 100 = 231.5 \text{ m}$

• 1.1426

$ALT = h + 1377 \text{ m}$

k

$ALT = 231.5 + 1377 = 1608.5 \text{ m}$

1.114

K qui correspond à $ALT = 1608.5 \text{ m}$

1500 m

2000 m

1608.5

On utilise la méthode de l'interpolation pour procéder au calcul de k :

$1.1426 - 1.114 / 2000 - 1500 = k - 1.114 / 1608.5 - 1500 \rightarrow k = 1.120$

$V_p = 1.120 \cdot 265 \cdot 1.852 = 546.67 \text{ km/h}$

$d(5 \text{ NM}) = V_p \cdot t = 549.67 \cdot 6 / 3600$

$d(5 \text{ NM}) = 0.916 \text{ km} (916 \text{ m})$

VI.2.5.2 Tolérance DME pour 10 NM

$d = \pm (0.25 \text{ NM} + 1.25\% \cdot D)$, $D = 10 \text{ NM}$;

AN: $d = \pm (0.25 \text{ NM} + 1.25\% \cdot 10) = \pm 0.375 \text{ NM} (694.5 \text{ m})$;

-Tolérance technique de vol

- Réaction du pilote 3s à $V_p + 30 \text{ kts}$

- Mis en virage 3s à $V_p + 30kts$

$$V_p = k * V_i, V_i = 265 \text{ kts};$$

$$\tan(\Theta) = h / D \rightarrow h = D * \tan(\Theta)$$

$$h = 10 * 1852 * 2,5 / 100 = 463 \text{ m}$$

ALT = h + 1377 m		k	1.1426
------------------	--	---	--------

ALT = 463 + 1377 = 1840 m	1.114		
---------------------------	-------	--	--

K qui correspond à ALT= 1840 m	•	•	
--------------------------------	---	---	--

	1500 m		2000 m
--	--------	--	--------

			1840 m
--	--	--	--------

On utilise la méthode de l'interpolation pour procéder au calcul de k :

$$1.1426 - 1.114 / 2000 - 1500 = k - 1.114 / 1840 - 1500 \rightarrow k = 1.1334$$

$$V_p = 1.1334 * 265 * 1.852 = 556.25 \text{ km/h}$$

$$d(10 \text{ NM}) = V_p * t = 556.25 * 6 / 3600$$

$$d(10 \text{ NM}) = 0.927 \text{ km (927 m)}$$

VI.2.5.3 Tolérance DME pour 4 NM

$$d = \pm (0.25 \text{ NM} + 1.25\% * D), D = 4 \text{ NM};$$

$$\text{AN: } d = \pm (0.25 \text{ NM} + 1.25\% * 4) = \pm 0.3 \text{ NM (578.75m)};$$

-Tolérance technique de vol

- Réaction du pilote 3s à $V_p + 30kts$

- Mis en virage 3s à $V_p + 30kts$

$$V_p = k * V_i, V_i = 265 \text{ kts};$$

$$\tan(\Theta) = h / D \rightarrow h = D * \tan(\Theta)$$

$= 4 * 1852 * 2,5 / 100 = 185.2 \text{ m}$	•	1.1426
--	---	--------

ALT = h + 1377 m		k
------------------	--	---

ALT = 185.2 + 1377 = 1562.2 m	1.114	
-------------------------------	-------	--

K qui correspond à ALT= 1562.2 m	•	•
----------------------------------	---	---

	1500 m		2000 m
--	--------	--	--------

			1562.2
--	--	--	--------

On utilise la méthode de l'interpolation pour procéder au calcul de k :

$$1.1426 - 1.114 / 2000 - 1500 = k - 1.114 / 1562.2 - 1500 \rightarrow k = 1.1175$$

$$V_p = 1.1175 * 265 * 1.852 = 548.446 \text{ km/h}$$

$$d(4 \text{ NM}) = V_p * t = 548.446 * 6 / 3600$$

$$d(4 \text{ NM}) = 0.914 \text{ km (914 m)}$$

VI.2.6 Codification des SID

Code	Sortie	Cheminement
SID 1 RWY 02/08 RWY 20 RWY 26	EREBO	Après décollage, monter jusqu'à vertical VOR/DME TMS puis suivre R-320° TMS jusqu'à 5 NM DME TMS puis virage à gauche pour suivre R-290° TMS, au passage vertical VOR/DME TMS intercepter et suivre R-160° TMS et en route vers EREBO. Après décollage, monter dans l'axe jusqu'à 4 NM DME TMS puis virer à gauche pour intercepter et suivre R-160° TMS et en route vers EREBO. Après décollage, virage à droite au passage vertical VOR/DME TMS, intercepter et suivre R-160° TMS et en route vers EREBO.
SID 2 RWY 02/08 RWY 20 RWY 26	EPUSA	Après décollage, monter jusqu'à vertical VOR/DME TMS puis suivre R-320° TMS jusqu'à 5 NM DME TMS, puis virer à gauche pour suivre R-290° TMS, au passage vertical VOR/DME TMS intercepter et suivre R-166° TMS et en route vers EPUSA. Après décollage, monter dans l'axe jusqu'à 4 NM DME TMS, puis virer à gauche pour intercepter et suivre R-166° TMS et en route vers EPUSA. Après décollage, virage à droite au passage vertical VOR/DME TMS intercepter et suivre R-166° TMS et en route vers EPUSA.
SID 3 RWY 02/08 RWY 20 RWY 26	IN GUEZZAM	Après décollage, monter jusqu'à vertical VOR/DME TMS puis suivre le R-320° TMS jusqu'à 5 NM DME TMS, puis virer à gauche pour suivre R-290° TMS, au passage vertical VOR/DME TMS intercepter et suivre R-166° TMS jusqu'à 25 NM DME TMS, puis rejoindre RM-250° pour intercepter et suivre R-177° TMS et en route vers IN GUEZZAM. Après décollage, monter dans l'axe jusqu'à 4 NM DME TMS, puis virer à gauche pour intercepter et suivre R-166° TMS jusqu'à 25 NM DME TMS puis rejoindre RM-250°, pour intercepter et suivre R-177° TMS et en route vers IN GUEZZAM. Après décollage, virage à droite au passage vertical VOR/DME TMS intercepter et suivre R-166° TMS jusqu'à 25 NM DME TMS, puis rejoindre RM-250° pour intercepter et suivre R-177° TMS et en route vers IN GUEZZAM.

SID 4 RWY 02/08	INAMA	Après décollage, monter jusqu'à vertical VOR/DME TMS puis suivre R-320° TMS jusqu'à 5 NM DME TMS, puis virer à gauche pour suivre R-290° TMS, au passage vertical VOR/DME TMS intercepter et suivre R-166° TMS jusqu'à 25 NM DME TMS, puis rejoindre RM-250° pour intercepter et suivre R-201° TMS et en route vers INAMA.
RWY 20		Après décollage, monter dans l'axe jusqu'à 4 NM DME TMS, puis virer à gauche pour intercepter et suivre R-166° jusqu'à 25 NM DME TMS, puis rejoindre RM-250° pour intercepter R-201° TMS et en route vers INAMA.
RWY 26		Après décollage, virage à droite au passage vertical VOR/DME TMS intercepter et suivre R-166° TMS jusqu'à 25 NM DME TMS, puis rejoindre RM-250° pour intercepter et suivre R-201° TMS et en route vers INAMA.
SID 5 RWY 02/08	TERAS	Après décollage, monter jusqu'à vertical VOR/DME TMS puis suivre le R-260° TMS jusqu'à 25 NM DME TMS, puis rejoindre RM 180° pour intercepter et suivre R-240° TMS et en route vers TERAS.
RWY 20		Après décollage, monter dans l'axe jusqu'à 4 NM DME TMS, puis virer à droite pour suivre R-260° TMS jusqu'à 25 NM DME, puis rejoindre RM-180° pour intercepter et suivre R-240° TMS en route vers TERAS.
RWY 26		Après décollage, monter sur axe jusqu'à 4 NM DME TMS, puis virer à droite pour suivre R-260° TMS jusqu'à 25 NM DME TMS puis rejoindre RM-180° pour intercepter et suivre le R-240° TMS et en route vers TERAS.
SID 6 RWY 02/08	BORDJ MOKHTAR	Après décollage, monter jusqu'à vertical VOR/DME TMS puis suivre le R-260° jusqu'à 25 NM DME TMS, puis rejoindre R-180° TMS pour intercepter et suivre R-252° TMS et en route vers BORDJ MOKHTAR.
RWY 20		Après décollage, monter dans l'axe jusqu'à 4 NM DME TMS, puis virer à droite pour suivre R-260° TMS jusqu'à 25 NM DME TMS puis rejoindre RM-180° pour intercepter et suivre R-252° TMS et en route vers BORDJ MOKHTAR.
RWY 26		Après décollage, monter dans l'axe jusqu'à 4 NM DME TMS, puis virer à droite pour suivre R-260° TMS jusqu'à 25 NM DME TMS puis rejoindre RM-180° pour intercepter et suivre R-252° TMS et en route vers BORDJ MOKHTAR.

<p>SID 7</p> <p>RWY02/08</p> <p>RWY 20</p> <p>RWY 26</p>	<p>IN SALAH</p>	<p>Après décollage, monter jusqu'à vertical VOR/DME TMS, puis suivre R-320° TMS jusqu'à 20NM DME TMS, puis rejoindre RM-55° pour intercepter et suivre R-330° TMS et en route vers IN SALAH.</p> <p>Après décollage virer à droite pour suivre R-320° TMS jusqu'à 20NM DME TMS, puis rejoindre RM-55° pour intercepter et suivre R-330° TMS et en route vers IN SALAH.</p> <p>Après décollage, monter dans l'axe et virer à droite jusqu'à vertical VOR/DME TMS pour suivre R-320° TMS jusqu'à 20NM DME TMS, puis rejoindre RM-55° pour intercepter et suivre R-330° TMS et en route vers IN SALAH.</p>
<p>SID 8</p> <p>RWY02/08</p> <p>RWY 20</p> <p>RWY 26</p>	<p>SIHAR</p>	<p>Après décollage, monter jusqu'à vertical VOR/DME TMS, puis suivre R-320° TMS jusqu'à 20NM DME TMS, après virer à droite pour rejoindre RM-55° pour intercepter et suivre R-344° et en route vers SIHAR.</p> <p>Après décollage virer à droite pour suivre R-320° TMS jusqu'à 20NM DME TMS, puis rejoindre RM-55° pour intercepter et suivre R-344° TMS et en route vers SIHAR.</p> <p>Après décollage, monter dans l'axe puis virer à droite pour suivre R-320° TMS jusqu'à 20NM DME TMS, puis rejoindre RM-55°, pour intercepter et suivre R-344° TMS et en route vers SIHAR.</p>
<p>SID 9</p> <p>RWY02/08</p> <p>RWY 20</p> <p>RWY 26</p>	<p>TIFOU</p>	<p>Après décollage, monter jusqu'à vertical VOR/DME TMS, puis rejoindre RM-320° TMS jusqu'à 20NM DME TMS, après virer à droite pour rejoindre la RM-55° TMS, après intercepter et suivre le R-352° et en route vers TIFOU.</p> <p>Après décollage virer à droite pour rejoindre vertical VOR/DME TMS pour suivre R-320° TMS jusqu'à 20NM DME TMS, puis rejoindre RM-55° pour intercepter et suivre R-352° TMS et en route vers TIFOU.</p> <p>Après décollage, monter sur axe et virer à droite jusqu'à vertical VOR/DME TMS pour suivre R-320° TMS jusqu'à 20NM DME TMS, puis rejoindre RM-55° pour intercepter et suivre R-352° TMS et en route vers TIFOU.</p>

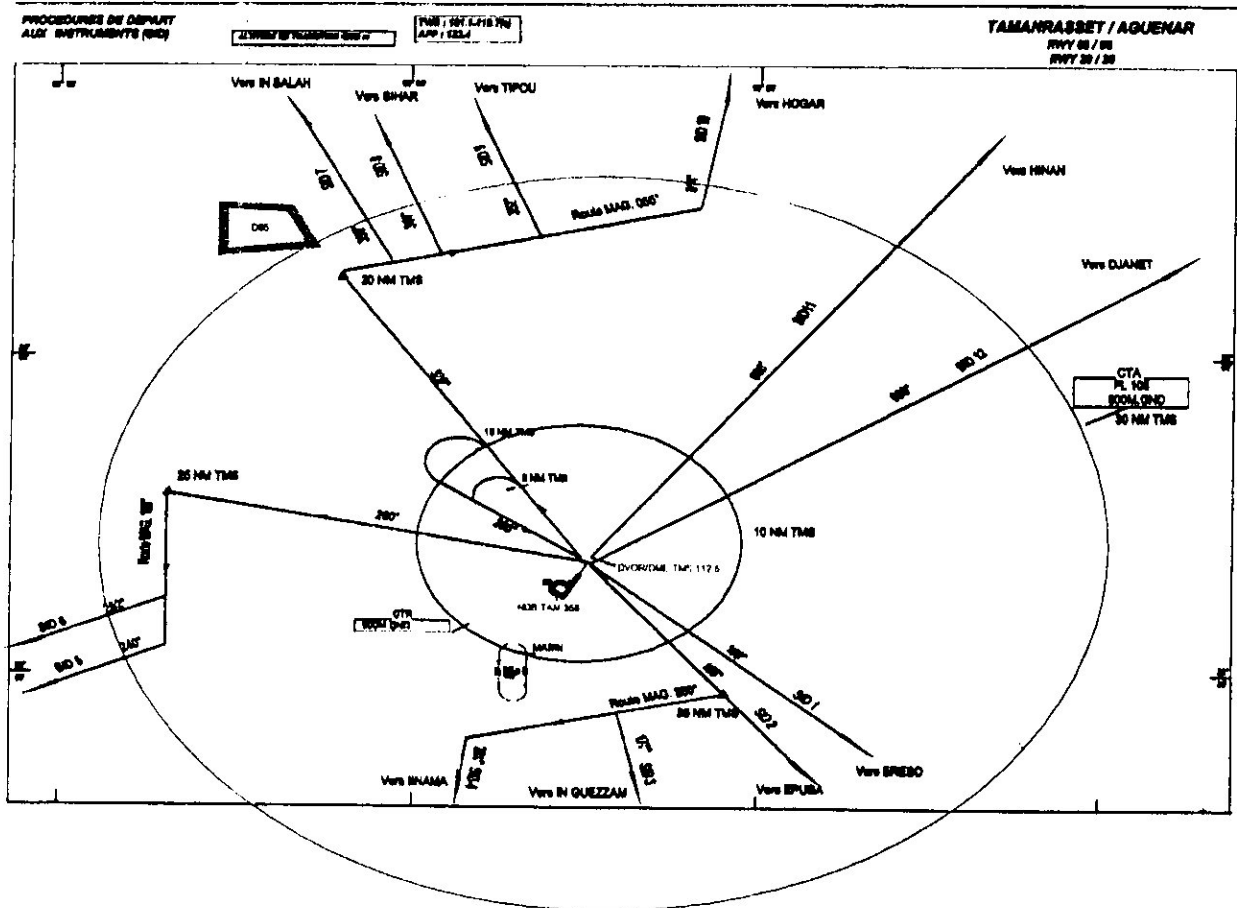
<p>SID 10 RWY02/08</p> <p>RWY 20</p> <p>RWY 26</p>	<p>HOGAR</p>	<p>Après décollage, monter jusqu'à vertical VOR/DME TMS, puis suivre R-320° TMS jusqu'à 20NM DME TMS, puis rejoindre RM-55° pour intercepter et suivre R-014° TMS et en route vers HOGAR.</p> <p>Après décollage virer à droite pour rejoindre vertical VOR/DME TMS pour suivre R-320° TMS jusqu'à 20NM DME TMS, puis rejoindre RM-55° pour intercepter et suivre R-014° TMS et en route vers HOGAR.</p> <p>Après décollage, monter dans l'axe et virer à droite jusqu'à vertical VOR/DME TMS pour rejoindre R-320° TMS jusqu'à 20NM DME TMS, puis rejoindre RM-55°, pour intercepter et suivre R-014° TMS et en route vers HOGAR.</p>
<p>SID 11 RWY 02/08</p> <p>RWY 20/26</p>	<p>HINAN</p>	<p>Après décollage, monter dans l'axe jusqu'à vertical VOR/DME TMS, puis suivre R-320° TMS jusqu'à 10NM DME TMS, puis virage à gauche pour suivre R-290° TMS, jusqu'à vertical VOR/DME TMS (minimum FL 70), puis intercepter et suivre R-038° TMS et en route vers HINAN.</p> <p>Après décollage, virer à droite jusqu'à vertical VOR/DME TMS, puis suivre R-320° TMS jusqu'à 10 NM DME TMS puis virer à gauche pour suivre R-290° TMS jusqu' vertical VOR/DME TMS (minimum FL70), puis intercepter et suivre R-038° TMS et en route vers HINAN</p>
<p>SID 12 RWY 02/08</p> <p>RWY 20/26</p>	<p>DJANET</p>	<p>Après décollage, monter dans l'axe jusqu'à vertical VOR/DME TMS, puis suivre R-320° TMS jusqu'à 10NM DME TMS, après virer à gauche pour suivre R-290° TMS, jusqu'à vertical VOR/DME TMS (minimum FL 70), puis intercepter et suivre R-069° TMS et en route vers DJANET.</p> <p>Après décollage, virer à droite jusqu'à vertical VOR TMS, puis suivre R-320° TMS jusqu'à 10 NM DME TMS virer à gauche pour suivre R-290° TMS jusqu'à vertical VOR/DME TMS (minimum FL 70), puis intercepter et suivre le R-069° et en route vers DJANET.</p>

VI.2.7 Traitement des Obstacles

L'étude des obstacles au niveau des SID obéit aux processus suivants :

- On calcul la distance qui sépare l'obstacle et le moyen radioélectrique (VOR/DME), et on convertit cette distance suivant l'échelle (d) ;
- On calcul la hauteur de l'Obstacle (h) donnée par : $h = d * \tan(\alpha)$;
- On calcul l'altitude avion donnée par : $ALT_{\text{avion}} = ALT_{\text{aérodrome}} + MFO$, t.q :
 $MFO = \max \{ 90\text{m} , 0.8\% * d \}$, $ALT_{\text{aérodrome}} = 1377 \text{ m}$;
- On compare l' ALT_{avion} et la hauteur (h) ;

Schématisation des procédures de départ



VI.2.8 La nouvelle zone d'approche :

Afin de protéger les itinéraires de départ et d'arrivée, les limites de la zone de contrôle d'approche de l'aérodrome de TAMANRASSET sont :

- La limite latérale : Un cercle de rayon de 30 NM centré sur le DVOR/DME TMS.
- La limite verticale : 450 m GND jusqu'au FL 105.

CONCLUSION

Ce projet nous a permis de résoudre des problèmes concernant les procédures de départs et d'arrivées de l'aérodrome de Tamanrasset rencontrées par les contrôleurs d'aérodrome du fait de la charge du trafic aérien.

Lors de l'établissement de nouvelles procédures de départs et d'arrivées aux instruments (SID et STAR) on a pris en compte le flux du trafic aérien et les zones à statut particulier aux abords de l'aérodrome et ainsi que le terrain est caractérisé par la présence des montagnes pénalisantes.

Dans la conception des SID et STAR, on a appliqué des normes de protection de séparation stratégique pour assurer la séparation verticale et latérale entre les axes de départs et d'arrivées.

La résolution stratégique des conflits entre les itinéraires d'arrivées et de départ peut contribuer à alléger la charge de travail des contrôleurs, et partant à augmenter la capacité du contrôle, elle peut être assurée sur une base géographique (latérale), ou dans le plan vertical (séparation de niveau). Le choix de la méthode dépendra de la densité et type de trafic associé à l'endroit.

Vu à l'augmentation du trafic aérien au niveau de l'aérodrome de Tamanrasset ; il est nécessaire de créer un service d'approche pour accélérer le trafic aérien et diminuer la charge de contrôle d'aérodrome.

Bibliographie

- ♣ Document 8168 de l'OACI : " Exploitation technique des aéronefs " : Construction des procédures de Vol à vue et de vol aux instruments, Volume II édition 1993 .
- ♣ AIP Algérie 2006.
- ♣ Doc 4444- : " Règles de l'air et services de la circulation aérienne" 13^{ème} édition 1996.
- ♣ Annexe 11 de l'OACI : " Services de la circulation aérienne " 12^{ème} édition 1998.
- ♣ Annexe 2 de l'OACI : « règles de l'air », édition 1990.
- ♣ Sites Internet : WWW.ENNA-SIA.dz.
WWW.ENNA.dz.

Abréviations

- AIP : Publication d'Information Aéronautique.
- APP : Approche.
- ARP : Point de référence d'Aérodrome.
- ATS : Route Aérienne.
- CAG : Circulation Aérienne Générale.
- CCR : Centre de Contrôle régional.
- CTA : Région de Contrôle d'Approche.
- CTR : Zone de Contrôle d'Aérodrome.
- DER : l'Extrémité de Départ de la piste.
- DME : Equipement de Mesure de Distance.
- ENNA : Etablissement Nationale de la Navigation Aérienne.
- FIR : Région d'Information de vol.
- FAF : Point d'Approche Final.
- FIS: Service d'Information de Vol.
- FL : Niveau de Vol.
- FT: Pied.
- GND: Sol
- GP : Equipement d'Alignement de Descente de l'ILS.
- IAF : Point d'Approche Initial.
- IF : Approche Intermédiaire.
- IFR : Règles de Vol aux Instruments.
- ILS : Système d'Atterrissage aux Instruments.
- ISA : Atmosphère Standard International.
- Km : Kilomètre.
- Kt : Nœud.
- LLZ : Localizer.
- LOC : Locator.
- MFO : Marge de Franchissement d'Obstacle.
- MSL : Niveau Moyen de la Mer.
- NDB : Radiophare Non Directionnel.
- OACI : Organisation de l'Aviation Civile Internationale.
- PSR : Radar primaire.
- QFU : Orientation de la Piste.
- QNH : Pression Atmosphérique au niveau de la Mer.
- RWY : Piste.
- SID : Procédure de Départ Aux Instruments Normalisées.
- SSR : Radar Secondaire.
- STAR : Procédures d'Arrivée Aux instruments Normalisées.
- THR : Seuil de Piste.
- TWR : Tour de Contrôle.
- TP : Point Tournant.
- VFR : Règles de Vol à Vu.
- VOR : Radiophare Omnidirectionnel VHF.

ANNEXE I

*STATISTIQUES DU
TRAFIC AERIEN*

Statistiques du trafic aérien de départ de l'aérodrome de Tamanrasset

NOM EXPLOITANT	DATE VOL	PROV	DEST	NUMERO VOL	TYPE AERONEF	BALISE1	BALISE2	BALISE3	BALISE4	BALISE5	BALISE6
AIR ALGERIE D.O.A.	1112004	DAAT	DAAJ	DAH6293	B736	DAAT	DAAJ				
AIR ALGERIE D.O.A.	1112004	DAAT	DAUA	DAH6452	AT72	DAAT	NSL	DAUA			
AIR ALGERIE D.O.A.	2112004	DAAT	DAUU	DAH6291	B736	DAAT	TIFOU	ATCHA	DAUU		
AIR ALGERIE D.O.A.	3112004	DAAT	DAAP	DAH6334	AT72	DAAT	BERTI	HINAN	DAAP		
AIR ALGERIE D.O.A.	4112004	DAAT	DAAG	DAH6231	B736	DAAT	TIFOU	ATCHA	GHA	BSA	ALR
AIR ALGERIE D.O.A.	4112004	DAAT	DAUI	DAH6297	AT72	DAAT	DAUI				
AIR ALGERIE D.O.A.	6112004	DAAT	DAAG	DAH6231	B736	DAAT	TIFOU	ATCHA	GHA	BSA	ALR
AIR ALGERIE D.O.A.	6112004	DAAT	DABC	DAH6343	B734	DAAT	HOGAR	BOD	ELO	NADJI	DABC
AIR ALGERIE D.O.A.	7112004	DAAT	DAAJ	DAH6293		DAAT	MELOG	DAAJ			
AIR ALGERIE D.O.A.	7112004	DAAT	DAUE	DAH6295	B736	DAAT	SIHAR	DAUE			
AIR ALGERIE D.O.A.	7112004	DAAT	DRZA	DAH5022	AT72	DAAT	EREBO				
AIR ALGERIE D.O.A.	8112004	DAAT	DAAJ	DAH6293	B736	DAAT	DAAJ				
AIR ALGERIE D.O.A.	8112004	DAAT	DAUA	DAH6452	AT72	DAAT	NSL	DAUA			
AIR ALGERIE D.O.A.	9112004	DAAT	DAUU	DAH6291	B736	DAAT	TIFOU	RIKIF	DAUU		
AIR ALGERIE D.O.A.	10112004	DAAT	DAAP	DAH6334	AT72	DAAT	BERTI	HINAN	DAAP		
AIR ALGERIE D.O.A.	11112004	DAAT	DAAG	DAH6231	B736	DAAT	TIFOU	GHA	BSA	DAAG	
AIR ALGERIE D.O.A.	11112004	DAAT	DAOO	DAH6405	B736	DAAT	SIHAR	MNA	ANIEB	MOS	DAOO
AIR ALGERIE D.O.A.	11112004	DAAT	DAUI	DAH6297	AT72	DAAT	DAUI				
AIR ALGERIE D.O.A.	12112004	DAAT	DAUG	DAH6289	B734	DAAT	TIFOU	DAUG			
AIR ALGERIE D.O.A.	13112004	DAAT	DAAG	DAH6231	B736	DAAT	TIFOU	ATCHA	GHA	BSA	DAAG
AIR ALGERIE D.O.A.	13112004	DAAT	DABC	DAH6343	B722	DAAT	HOGAR	BOD	ELO	NADJI	DABC
AIR ALGERIE D.O.A.	14112004	DAAT	DAAJ	DAH6293	B738	DAAT	DAAJ				
AIR ALGERIE D.O.A.	14112004	DAAT	DRZA	DAH5022	AT72	DAAT	EREBO				
AIR ALGERIE D.O.A.	15112004	DAAT	DAAJ	DAH6293	B736	DAAT	DAAJ				
AIR ALGERIE D.O.A.	15112004	DAAT	DAUA	DAH6452	AT72	DAAT	DAUA				
AIR ALGERIE D.O.A.	16112004	DAAT	DAUU	DAH6291	B736	DAAT	TIFOU	DAUU			
AIR ALGERIE D.O.A.	17112004	DAAT	DAAP	DAH6334	AT72	DAAT	BERTI	HINAN	DAAP		
AIR ALGERIE D.O.A.	18112004	DAAT	DAAG	DAH6231	B736	DAAT	TIFOU	ATCHA	GHA	BSA	DAAG
AIR ALGERIE D.O.A.	18112004	DAAT	DAOO	DAH6405	B736	DAAT	SIHAR	MNA	ANIEB	BAY	MOS
AIR ALGERIE D.O.A.	18112004	DAAT	DAUI	DAH6297	AT72	DAAT	DAUI				
AIR ALGERIE D.O.A.	20112004	DAAT	DAAG	DAH6231	B736	DAAT	TIFOU	GHA	BSA	DAAG	
AIR ALGERIE D.O.A.	20112004	DAAT	DABC	DAH6343	B722	DAAT	HOGAR	BOD	ELO	NADJI	DABC
AIR ALGERIE D.O.A.	20112004	DAAT	DAUG	DAH6289	B736	DAAT	TIFOU	DAUG			
AIR ALGERIE D.O.A.	21112004	DAAT	DAAG	DAH6295	B736	DAAT	TIFOU	GHA	BSA	DAAG	
AIR ALGERIE D.O.A.	21112004	DAAT	DAAJ	DAH6293	B738	DAAT	DAAJ				
AIR ALGERIE D.O.A.	21112004	DAAT	DRZA	DAH5022	AT72	DAAT	EREBO				
AIR ALGERIE D.O.A.	22112004	DAAT	DAAJ	DAH6293	B736	DAAT	DAAJ				
AIR ALGERIE D.O.A.	22112004	DAAT	DAUA	DAH6452	AT72	DAAT	NSL	DAUA			
AIR ALGERIE D.O.A.	23112004	DAAT	DAUU	DAH6291	B736	DAAT	TIFOU	DAUU			
AIR ALGERIE D.O.A.	24112004	DAAT	DAAP	DAH6334	AT72	DAAT	BERTI	HINAN	DAAP		
AIR ALGERIE D.O.A.	25112004	DAAT	DAAG	DAH6231	B736	DAAT	TIFOU	ATCHA	GHA	BSA	DAAG
AIR ALGERIE D.O.A.	25112004	DAAT	DAUI	DAH6297	AT72	DAAT	DAUI				
AIR ALGERIE D.O.A.	25112004	DAAT	DAUU	DAH6405	B736	DAAT	SIHAR	MNA	ANIEB	MOS	DAOO
AIR ALGERIE D.O.A.	26112004	DAAT	DAUG	DAH6289	B736	DAAT	TIFOU	DAUG			
AIR ALGERIE D.O.A.	27112004	DAAT	DAAG	DAH6231	B736	DAAT	TIFOU	ATCHA	GHA	BSA	DAAG
AIR ALGERIE D.O.A.	27112004	DAAT	DABC	DAH6343	B727	DAAT	HOGAR	BOD	ELO	NADJI	DABC
AIR ALGERIE D.O.A.	28112004	DAAT	DAAJ	DAH6293	B738	DAAT	DAAJ				
AIR ALGERIE D.O.A.	28112004	DAAT	DAUE	DAH6295	B736	DAAT	SIHAR	DAUE			
AIR ALGERIE D.O.A.	28112004	DAAT	DRZA	DAH5022	AT72	DAAT	EREBO				
AIR ALGERIE D.O.A.	29112004	DAAT	DAAJ	DAH6293	B737	DAAT	DAAJ				
AIR ALGERIE D.O.A.	29112004	DAAT	DAUA	DAH6452	AT72	DAAT	NSL	DAUA			
AIR ALGERIE D.O.A.	30112004	DAAT	DAUU	DAH6291	B736	DAAT	TIFOU	DAUU			
COTON TCHAD	12112004	DAAT	DRZA		C208	DAAT	EREBO				
RUS LUFTFAHRT ME	20112004	DAAT	FNLU	RUS8880	LJ60	DAAT	EREBO				
RUS LUFTFAHRT ME	23112004	DAAT	EGLF	RUS8881	LJ60	DAAT	TIFOU	GHA	BSA	PECES	
JET ALLIANCE	12112004	DAAT	LIED	JAF301	C560	DAAT	HOGAR	BOD	ELO	NADJI	KAWKA
SAVELOR AIRWAYS	4112004	DAAT	TIZ		AN2	DAAT	TIZ				
SAVELOR AIRWAYS	25112004	DAAT	DAUI		S315	DAAT	DAUI				
SAVELOR AIRWAYS	28112004	DAAT	DAUI		AN2	DAAT	DAUI				
PHOENIX AIR	6112004	DAAT	DNKA		LR35	DAAT	EPUSA				
PHOENIX AIR	7112004	DAAT	EDDM		LR35	DAAT	HOGAR	BOD	ELO	NADJI	CIRTA

VOLS SPECIAUX	2112004	DAAT	GAGO		BE33	DAAT	AMTES						
VOLS SPECIAUX	2112004	DAAT	GAGO		C172	DAAT	AMTES						
VOLS SPECIAUX	2112004	DAAT	GAGO		C172	DAAT	AMTES						
VOLS SPECIAUX	2112004	DAAT	GAGO		C182	DAAT	AMTES						
VOLS SPECIAUX	2112004	DAAT	GAGO		C210	DAAT	AMTES						
VOLS SPECIAUX	2112004	DAAT	GAGO		DR40	DAAT	AMTES						
VOLS SPECIAUX	2112004	DAAT	GAGO		DR40	DAAT	AMTES						
VOLS SPECIAUX	2112004	DAAT	GAGO		DR48	DAAT	AMTES						
VOLS SPECIAUX	2112004	DAAT	GAGO		DR50	DAAT	AMTES						
VOLS SPECIAUX	2112004	DAAT	GAGO		PA32	DAAT	AMTES						
VOLS SPECIAUX	2112004	DAAT	GAGO		PA32	DAAT	AMTES						
VOLS SPECIAUX	6112004	DAAT	DAUE		S352	DAAT	DAUE						
VOLS SPECIAUX	1112004	DAAT	DAAK		IL76	DAAT	DAAK						
VOLS SPECIAUX	3112004	DAAT	DATM		C130	DAAT	DATM						
VOLS SPECIAUX	3112004	DAAT	DAUI		C130	DAAT	DAUI						
VOLS SPECIAUX	4112004	DAAT	DABC		IL76	DAAT	DABC						
VOLS SPECIAUX	5112004	DAAT	DAAK		FK27	DAAT	DAAK						
VOLS SPECIAUX	5112004	DAAT	DATM		C130	DAAT	DATM						
VOLS SPECIAUX	6112004	DAAT	DAAK		C130	DAAT	DAAK						
VOLS SPECIAUX	6112004	DAAT	DAAK		IL76	DAAT	DAAK						
VOLS SPECIAUX	7112004	DAAT	DAAK		IL76	DAAT	TIFOU	ATCHA	GHA	PCL	DAAK		
VOLS SPECIAUX	8112004	DAAT	DAAK		IL76	DAAT	DAAK						
VOLS SPECIAUX	8112004	DAAT	DAUI		C130	DAAT	DAUI						
VOLS SPECIAUX	9112004	DAAT	DABC		IL76	DAAT	DABC						
VOLS SPECIAUX	9112004	DAAT	DATM		C130	DAAT	DATM						
VOLS SPECIAUX	10112004	DAAT	DATM		C130	DAAT	DATM						
VOLS SPECIAUX	11112004	DAAT	DAOL		IL76	DAAT	SIHAR	MNA	ANIEB	DAOL			
VOLS SPECIAUX	12112004	DAAT	DABC		IL76	DAAT	DABC						
VOLS SPECIAUX	15112004	DAAT	DAAK		IL76	DAAT	TIFOU	GHA	BSA	DAAK			
VOLS SPECIAUX	17112004	DAAT	DAOO		IL76	DAAT	DAOO						
VOLS SPECIAUX	17112004	DAAT	DATM		C130	DAAT	DATM						
VOLS SPECIAUX	18112004	DAAT	DABC		IL76	DAAT	DABC						
VOLS SPECIAUX	19112004	DAAT	DAOL		C130	DAAT	SIHAR	MNA	DAOL				
VOLS SPECIAUX	19112004	DAAT	DATM		C130	DAAT	DATM						
VOLS SPECIAUX	19112004	DAAT	DAUI		C130	DAAT	DAUI						
VOLS SPECIAUX	19112004	DAAT	DAUL		C130	DAAT	TIFOU	ATCHA	GHA	DAUL			
VOLS SPECIAUX	20112004	DAAT	DAAK		IL76	DAAT	DAAK						
VOLS SPECIAUX	20112004	DAAT	DAAY		IL76	DAAT	DAAY						
VOLS SPECIAUX	21112004	DAAT	DAAK		C130	DAAT	DAAK						
VOLS SPECIAUX	21112004	DAAT	DAAK		IL76	DAAT	DAAK						
VOLS SPECIAUX	21112004	DAAT	DAAQ		C130	DAAT	DAAQ						
VOLS SPECIAUX	21112004	DAAT	DAAQ		C130	DAAT	DAAQ						
VOLS SPECIAUX	22112004	DAAT	DAAK		IL76	DAAT	DAAK						
VOLS SPECIAUX	23112004	DAAT	DAAK		B190	DAAT	TIFOU	ATCHA	GHA	PCL	DAAK		
VOLS SPECIAUX	24112004	DAAT	DATM		C130	DAAT	DATM						
VOLS SPECIAUX	25112004	DAAT	DAOL		IL76	DAAT	DAOL						
VOLS SPECIAUX	25112004	DAAT	DAUI		C130	DAAT	DAUI						
VOLS SPECIAUX	27112004	DAAT	DAAK		IL76	DAAT	DAAK						
VOLS SPECIAUX	27112004	DAAT	DATM		C130	DAAT	DATM						
VOLS SPECIAUX	29112004	DAAT	DAAK		IL76	DAAT	DAAK						
VOLS SPECIAUX	30112004	DAAT	DATM		C130	DAAT	DATM						
RALAIR INT'L NOUV	4112004	DAAT	FOOG	ERL5242	FA50	DAAT	EPUSA						
VOLS SPECIAUX	10112004	DAAT	DIAP		C30J	DAAT	INAMA						
VOLS SPECIAUX	12112004	DAAT	DIAP		C20	DAAT	RASIR						
VOLS SPECIAUX	12112004	DAAT	DIAP		C30	DAAT	INAMA						
VOLS SPECIAUX	18112004	DAAT	LIRP		C130	DAAT	HOGAR	BOD	ELO	NADJI	CIRTA		
VOLS SPECIAUX	18112004	DAAT	LIRP		C130	DAAT	HOGAR	BOD	ELO	NADJI	CSO		
AIR MEDITERRANEE	7112004	DAAT	DAAJ	BIE984A	A321	DAAT	DAAJ						
IR MEDITERRANEE	14112004	DAAT	DAAJ	BIE9841	A321	DAAT	DAAJ						
IR MEDITERRANEE	21112004	DAAT	DAAJ	BIE984A	A321	DAAT	DAAJ						
IR MEDITERRANEE	27112004	DAAT	DAAJ	BIE881A	A321	DAAT	DAAJ						
AIGLE AZUR	7112004	DAAT	DAAJ	AAF185	B734	DAAT	DAAJ						
AIGLE AZUR	14112004	DAAT	DAAJ	AAF185	B734	DAAT	DAAJ						
AIGLE AZUR	21112004	DAAT	DAAJ	AAF185	B734	DAAT	DAAJ						

Statistiques du trafic aérien d'arrivée de l'aérodrome de Tamanrasset

COMPAGNIE DE L'EXPLOITANT	DATE VOL	PROV	DEST	NUMERO VOL	PE AERON	BALISE1	BALISE2	BALISE3	BALISE4	BALISE5	BALISE6
ALGERIE D.O.A.	2112004	DAAP	DAAT	DAH6335	AT72	DAAP	HINAN	DAAT			
ALGERIE D.O.A.	3112004	DAAG	DAAT	DAH6230	B736	DAAG	BSA	GHA	TIFOU	DAAT	
ALGERIE D.O.A.	3112004	DAUI	DAAT	DAH6296	AT72	DAUI	DAAT				
ALGERIE D.O.A.	5112004	DAAG	DAAT	DAH6230	B736	DAAG	BNA	BSA	GHA	TIFOU	DAAT
ALGERIE D.O.A.	6112004	DAAJ	DAAT	DAH6292	B737	DAAJ	DAAT				
AIR ALGERIE D.O.A.	6112004	DABC	DAAT	DAH6342	B722	DABC	NADJI	ELO	BOD	HOGAR	DAAT
ALGERIE D.O.A.	6112004	DAUE	DAAT	DAH6294	B736	DAUE	SIHAR	DAAT			
ALGERIE D.O.A.	7112004	DAAG	DAAT	DAH6230	B736	DAAG	BSA	GHA	TIFOU	DAAT	
ALGERIE D.O.A.	7112004	DAUA	DAAT	DAH6453	AT72	DAUA	NSL	DAAT			
AIR ALGERIE D.O.A.	7112004	DRZA	DAAT	DAH5023	AT72	EREBO	DAAT				
ALGERIE D.O.A.	8112004	DAUU	DAAT	DAH6290	B736	DAUU	TIFOU	DAAT			
ALGERIE D.O.A.	9112004	DAAP	DAAT	DAH6335	AT72	DAAP	HINAN	DAAT			
AIR ALGERIE D.O.A.	10112004	DAAG	DAAT	DAH6230	B736	DAAG	BNA	BSA	TIFOU	DAAT	
ALGERIE D.O.A.	10112004	DAUI	DAAT	DAH6296	AT72	DAUI	DAAT				
ALGERIE D.O.A.	11112004	DAOO	DAAT	DAH6404	B736	DAOO	BAY	ANIEB	SIHAR	DAAT	
ALGERIE D.O.A.	11112004	DAUG	DAAT	DAH6288	B736	DAUG	TIFOU	DAAT			
AIR ALGERIE D.O.A.	12112004	DAAG	DAAT	DAH6230	B736	DAAG	BNA	BSA	GHA	TIFOU	DAAT
ALGERIE D.O.A.	13112004	DABC	DAAT	DAH6342	B722	DABC	NADJI	ELO	BOD	HOGAR	DAAT
ALGERIE D.O.A.	14112004	DAAG	DAAT	DAH6230	B736	DAAG	BNA	BSA	GHA	TIFOU	DAAT
AIR ALGERIE D.O.A.	14112004	DAAJ	DAAT	DAH6292	B738	DAAJ	DAAT				
ALGERIE D.O.A.	14112004	DAUG	DAAT	DAH6453	AT72	DAUG	TIFOU	DAAT			
ALGERIE D.O.A.	14112004	DRZA	DAAT	DAH5023	AT72	EREBO	DAAT				
AIR ALGERIE D.O.A.	15112004	DAUU	DAAT	DAH6290	B736	DAUU	TIFOU	DAAT			
ALGERIE D.O.A.	16112004	DAAP	DAAT	DAH6335	AT72	DAAP	HINAN	BERTI	DAAT		
ALGERIE D.O.A.	17112004	DAAG	DAAT	DAH6230	B736	DAAG	BNA	BSA	GHA	TIFOU	DAAT
ALGERIE D.O.A.	17112004	DAUI	DAAT	DAH6296	AT72	DAUI	DAAT				
AIR ALGERIE D.O.A.	18112004	DAOO	DAAT	DAH6404	B736	DAOO	GOMRI	ANIEB	MNA	SIHAR	DAAT
ALGERIE D.O.A.	18112004	DAUG	DAAT	DAH6288	B736	DAUG	TIFOU	DAAT			
ALGERIE D.O.A.	19112004	DAAG	DAAT	DAH6230	B736	DAAG	BNA	BSA	TIFOU	DAAT	
AIR ALGERIE D.O.A.	19112004	OEJN	DAAT	DAH4391	A333	TBS	CSO	BJA	DAAG		
ALGERIE D.O.A.	20112004	DABC	DAAT	DAH6342	B722	DABC	NADJI	ELO	BOD	HOGAR	DAAT
ALGERIE D.O.A.	21112004	DAAG	DAAT	DAH6230	B736	DAAG	BNA	BSA	TIFOU	DAAT	
ALGERIE D.O.A.	21112004	DAAJ	DAAT	DAH6292	B736	DAAJ	DAAT				
AIR ALGERIE D.O.A.	21112004	DAUA	DAAT	DAH6453	AT72	DAUA	NSL	DAAT			
ALGERIE D.O.A.	21112004	DAUE	DAAT	DAH6294	B736	DAUE	SIHAR	DAAT			
ALGERIE D.O.A.	21112004	DRZA	DAAT	DAH5023	AT72	EREBO	DAAT				
AIR ALGERIE D.O.A.	22112004	DAUU	DAAT	DAH6290	B736	DAUU	TIFOU	DAAT			
ALGERIE D.O.A.	23112004	DAAP	DAAT	DAH6335	AT72	DAAP	HINAN	DAAT			
ALGERIE D.O.A.	24112004	DAAG	DAAT	DAH6230	B736	DAAG	BSA	GHA	TIFOU	DAAT	
ALGERIE D.O.A.	24112004	DAUI	DAAT	DAH6296	AT72	DAUI	DAAT				
AIR ALGERIE D.O.A.	25112004	DAOO	DAAT	DAH6404	B736	DAOO	GOMRI	ANIEB	MNA	SIHAR	DAAT
ALGERIE D.O.A.	25112004	DAUG	DAAT	DAH6288	B736	DAUG	TIFOU	DAAT			
ALGERIE D.O.A.	26112004	DAAG	DAAT	DAH6230	B736	DAAG	BNA	BSA	TIFOU	DAAT	
AIR ALGERIE D.O.A.	27112004	DABC	DAAT	DAH6342	B722	DABC	NADJI	ELO	BOD	HOGAR	DAAT
ALGERIE D.O.A.	27112004	DAUE	DAAT	DAH6294	B736	DAUE	SIHAR	DAAT			
ALGERIE D.O.A.	28112004	DAAG	DAAT	DAH6230	B736	DAAG	BNA	BSA	GHA	TIFOU	DAAT
ALGERIE D.O.A.	28112004	DAAJ	DAAT	DAH6292	B738	DAAJ	DAAT				
AIR ALGERIE D.O.A.	28112004	DAUA	DAAT	DAH6453	AT72	DAUA	NSL	DAAT			
ALGERIE D.O.A.	28112004	DRZA	DAAT	DAH5023	AT72	EREBO	DAAT				
ALGERIE D.O.A.	29112004	DAUU	DAAT	DAH6290	B736	DAUU	TIFOU	DAAT			
AIR ALGERIE D.O.A.	30112004	DAAP	DAAT	DAH6335	AT72	DAAP	HINAN	BERTI	DAAT		
COTON TCHAD	11112004	DAUG	DAAT		C208	DAUG	ATCHA	TIFOU	DAAT		
RUS LUFTFAHRT MB	21112004	FNLU	DAAT	RUS8880	LJ60	MOGIL	BSA	TIFOU	DAAT		
RUS LUFTFAHRT MB	23112004	FNLU	DAAT	RUS8880	LJ60	EPUSA	DAAT				
JET ALLIANCE	12112004	DNMM	DAAT		C560	INAMA	DAAT				
PHOENIX AIR	6112004	EDDF	DAAT		LR35	CIRTA	NADJI	ELO	BOD	HOGAR	DAAT

PHOENIX AIR	7112004	DNKN	DAAT		LR35	EPUSA	DAAT						
VOLS SPECIAUX	1112004	DAUT	DAAT		BE33	DAUT	DAAT						
VOLS SPECIAUX	1112004	DAUT	DAAT		C172	DAUT	DAAT						
VOLS SPECIAUX	1112004	DAUT	DAAT		C172	DAUT	DAAT						
VOLS SPECIAUX	1112004	DAUT	DAAT		C182	DAUT	DAAT						
VOLS SPECIAUX	1112004	DAUT	DAAT		C210	DAUT	DAAT						
VOLS SPECIAUX	1112004	DAUT	DAAT		DR40	DAUT	DAAT						
VOLS SPECIAUX	1112004	DAUT	DAAT		DR40	DAUT	DAAT						
VOLS SPECIAUX	1112004	DAUT	DAAT		DR48	DAUT	DAAT						
VOLS SPECIAUX	1112004	DAUT	DAAT		DR50	DAUT	DAAT						
VOLS SPECIAUX	1112004	DAUT	DAAT		PA32	DAUT	DAAT						
VOLS SPECIAUX	1112004	DAUT	DAAT		PA32	DAUT	DAAT						
VOLS SPECIAUX	5112004	DRZA	DAAT		S352	EREBO	DAAT						
VOLS SPECIAUX	1112004	DAAK	DAAT		IL76	DAAK	DAAT						
VOLS SPECIAUX	3112004	DABC	DAAT		IL76	DABC	DAAT						
VOLS SPECIAUX	3112004	DATM	DAAT		C130	DATM	DAAT						
VOLS SPECIAUX	3112004	DAUI	DAAT		C130	DAUI	DAAT						
VOLS SPECIAUX	5112004	DAUI	DAAT		C130	DAUI	DAAT						
VOLS SPECIAUX	5112004	DAUL	DAAT		FK27	DAUL	DAAT						
VOLS SPECIAUX	6112004	DAAK	DAAT		C130	DAAK	DAAT						
VOLS SPECIAUX	6112004	DAAK	DAAT		IL76	DAAK	DAAT						
VOLS SPECIAUX	7112004	DAAG	DAAT		IL76	DAAG	BNA	BSA	GHA	TIFOU	DAAT		
VOLS SPECIAUX	8112004	DAAK	DAAT		IL76	DAAK	DAAT						
VOLS SPECIAUX	8112004	DAUI	DAAT		C130	DAUI	DAAT						
VOLS SPECIAUX	9112004	DAAK	DAAT		IL76	DAAK	DAAT						
VOLS SPECIAUX	10112004	DAAK	DAAT		C130	DAAK	DAAT						
VOLS SPECIAUX	10112004	DATM	DAAT		C130	DATM	DAAT						
VOLS SPECIAUX	11112004	DAOL	DAAT		IL76	DAOL	BAY	ANIEB	MNA	SIHAR	DAAT		
VOLS SPECIAUX	12112004	DAAK	DAAT		IL76	DAAK	DAAT						
VOLS SPECIAUX	15112004	DAAK	DAAT		IL76	DAAK	BSA	GHA	TIFOU	DAAT			
VOLS SPECIAUX	17112004	DAAG	DAAT		IL76	DAAG	DAAT						
VOLS SPECIAUX	17112004	DABC	DAAT		IL76	DABC	DAAT						
VOLS SPECIAUX	17112004	DATM	DAAT		C130	DATM	DAAT						
VOLS SPECIAUX	19112004	DAOL	DAAT		C130	DAOL	BAY	ANIEB	MNA	SIHAR	DAAT		
VOLS SPECIAUX	19112004	DATM	DAAT		C130	DATM	DAAT						
VOLS SPECIAUX	19112004	DAUI	DAAT		C130	DAUI	DAAT						
VOLS SPECIAUX	20112004	DAAK	DAAT		BE10	DAAK	PCL	LAG	MNA	SIHAR	DAAT		
VOLS SPECIAUX	20112004	DAAK	DAAT		IL76	DAAK	DAAT						
VOLS SPECIAUX	20112004	DAUI	DAAT		C130	DAUI	DAAT						
VOLS SPECIAUX	21112004	DAAK	DAAT		C130	DAAK	DAAT						
VOLS SPECIAUX	21112004	DAAQ	DAAT		C130	DAAQ	DAAT						
VOLS SPECIAUX	21112004	DAAQ	DAAT		C130	DAAQ	DAAT						
VOLS SPECIAUX	21112004	DAAQ	DAAT		IL76	DAAQ	DAAT						
VOLS SPECIAUX	22112004	DAAK	DAAT		IL76	DAAK	DAAT						
VOLS SPECIAUX	24112004	DAOL	DAAT		IL76	DAOL	DAAT						
VOLS SPECIAUX	24112004	DATM	DAAT		C130	DATM	DAAT						
VOLS SPECIAUX	26112004	DAAK	DAAT		B190	DAAK	DAAT						
VOLS SPECIAUX	27112004	DAAK	DAAT		IL76	DAAK	DAAT						
VOLS SPECIAUX	27112004	DATM	DAAT		C130	DATM	DAAT						
VOLS SPECIAUX	29112004	DAAK	DAAT		IL76	DAAK	DAAT						
VOLS SPECIAUX	30112004	DATM	DAAT		C130	DATM	DAAT						
ALAIR INT'L NOUVE	4112004	EGHI	DAAT	ERL5242	FA50	HAMRA	ANIEB	MNA	SIHAR	DAAT			
VOLS SPECIAUX	10112004	LIRP	DAAT		C30J	CIRTA	NADJI	BOD	HOGAR	DAAT			
VOLS SPECIAUX	12112004	LIRP	DAAT		C20	CIRTA	CSO	NADJI	ELO	BOD	HOGAR		
VOLS SPECIAUX	12112004	LIRP	DAAT		C20	CIRTA	CSO	NADJI	ELO	BOD	HOGAR		
VOLS SPECIAUX	18112004	DIAP	DAAT		C130	INAMA	DAAT						
VOLS SPECIAUX	18112004	DIAP	DAAT		C130	INAMA	DAAT						
IR MEDITERRANEE	7112004	LFPG	DAAT	BIE984A	A321	MOGIL	BSA	GHA	TIFOU	DAAT			
IR MEDITERRANEE	14112004	LFPG	DAAT	BIE984A	A321	MOGIL	BSA	GHA	TIFOU	DAAT			
IR MEDITERRANEE	21112004	LFPG	DAAT	BIE984A	A321	MOGIL	BSA	GHA	MNA	TIFOU	DAAT		

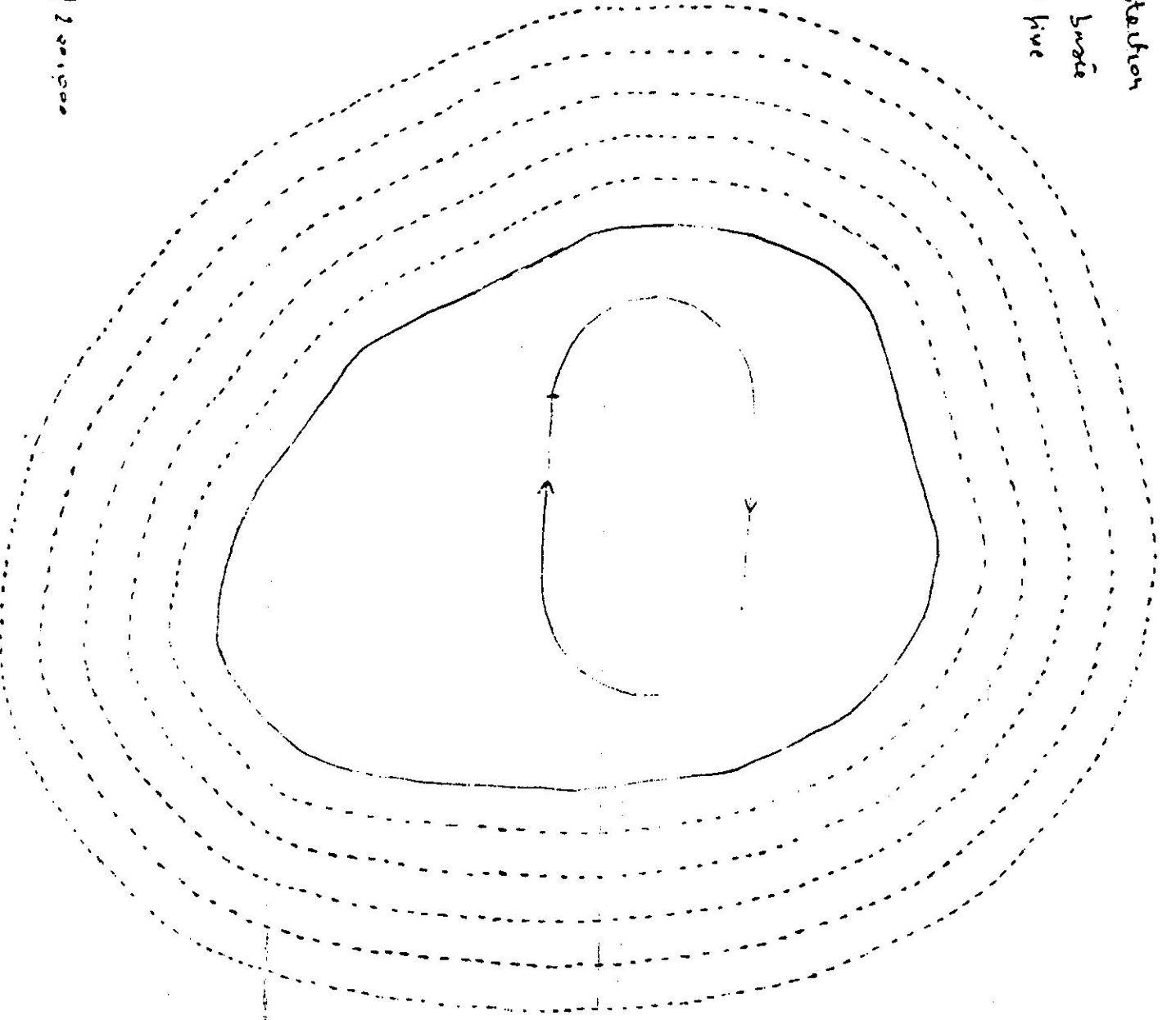
MEDITERRANEE	27112004	DRZA	DAAT	BIE881A	A321	EREBO	DAAT					
AIGLE AZUR	7112004	LFPG	DAAT	AAF185	B734	KAMER	CSO	NADJI	ELO	BOD	HOGAR	
AIGLE AZUR	14112004	LFPO	DAAT	AAF185	B734	KAMER	NADJI	BOD	HOGAR	DAAT		
AIGLE AZUR	21112004	LFPO	DAAT	AAF185	B734	KAMER	NADJI	HOGAR	DAAT			
G.NIS.NATIONS UNI	28112004	LIBR	DAAT	UNO151	AN26	IMN	HINAN	DAAT				
WORK SA AVIA COM	30112004	DAUH	DAAT		D32	DAUH	BOD	HOGAR	DAAT			
TRANSAIR	23112004	GFLI	DAAT	TMX101	G159	RASIR	DAAT					
TRANSAIR	26112004	LIBR	DAAT	TMX101	G159	TBS	ZENAD	ELO	BOD	HOGAR	DAAT	
FAI AIR SERVICE	30112004	DABC	DAAT	IFA007	C550	DABC	NADJI	BOD	HOGAR	DAAT		
TASSILI AIRLINES	9112004	DAUI	DAAT		PC6P	DAUI	DAAT					
SSILI AIRLINES	20112004	DAAG	DAAT		B190	DAAG	BNA	BSA	GHA	TIFOU	DAAT	
SSILI AIRLINES	20112004	REK	DAAT		PC6P	REK	DAAT					
MINGUEZ TOLEDO S	25112004	LEMG	DAAT	MYO711	DA10	LIGUM	BAY	ANIEB	MNA	SIHAR	DAAT	
MINGUEZ TOLEDO S	28112004	FKKD	DAAT	MYO711	DA10	EPUSA	DAAT					
R LUTTRANSPOR	10112004	EDDL	DAAT	LBR391B	FA20	MOGIL	BSA	GHA	TIFOU	DAAT		
3 AIR LUTTRANSPOR	12112004	FOOL	DAAT	LBR391	FA20	EREBO	DAAT					
OUTH AIRLINES OTL	25112004	DNKN	DAAT	OTL5542	YK40	EPUSA	DAAT					
URTH FLYING A/S	25112004	LIEE	DAAT	NFA124	SW4	KRIMA	HOGAR	DAAT				
URTH FLYING A/S	26112004	DGAA	DAAT	NFA125	SW4	AMTES	DAAT					
OPRIETAIRE INCONN	3112004	DATM	DAAT		DR25	DATM	DAAT					
RIETAIRE INCONN	8112004	DAUI	DAAT		Z43	DAUI	DAAT					
RIETAIRE INCONN	23112004	DRA	DAAT		C182	DRA	EREBO	DAAT				
DL AVIATION(KOLN)	13112004	LIML	DAAT	WDL055	LJ55	CIRTA	NADJI	ELO	BOD	HOGAR	DAAT	
DL AVIATION(KOLN)	16112004	FGSL	DAAT	WDL055	LJ55	EPUSA	DAAT					

ANNEXE II

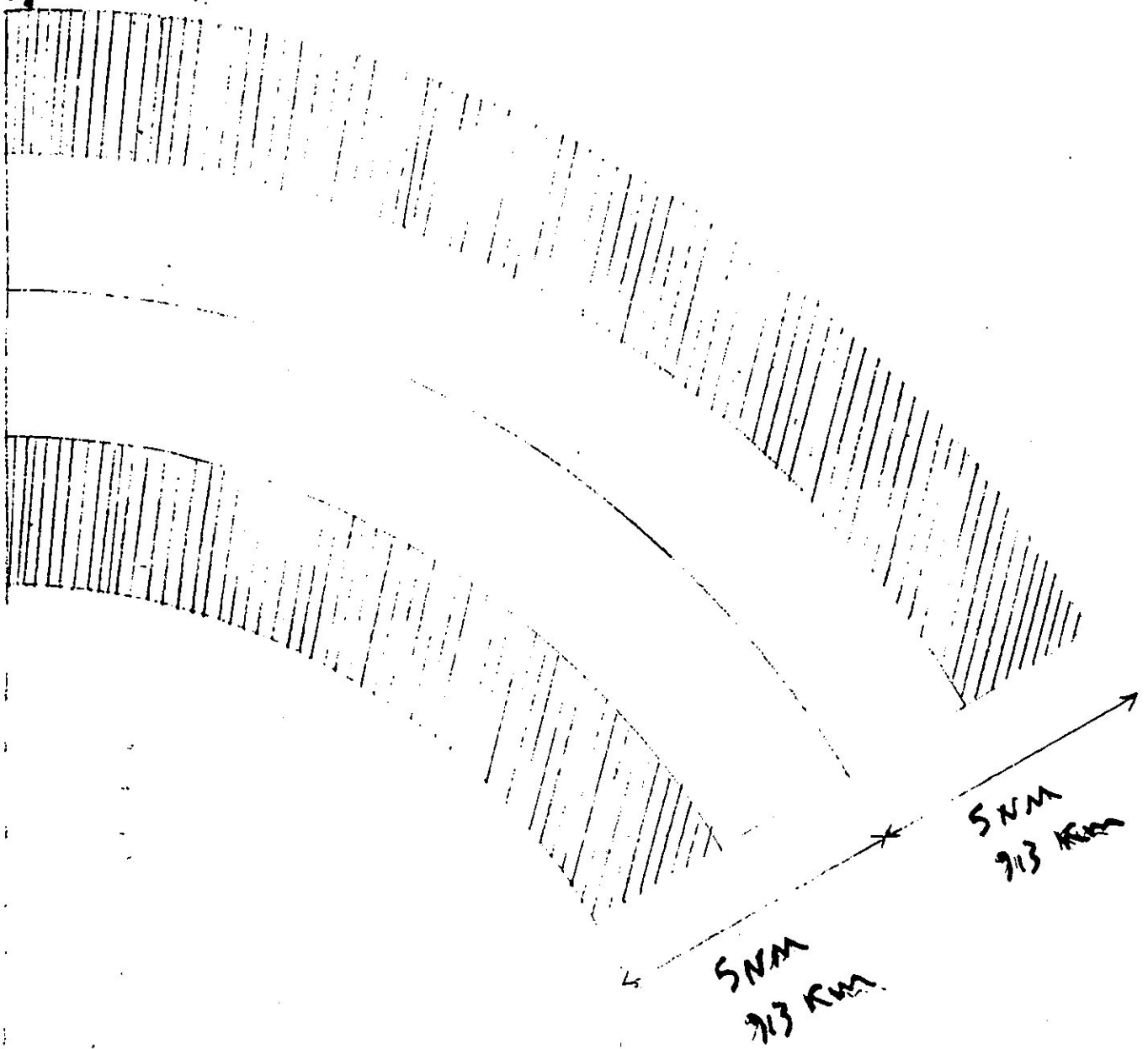
*LES AIRES DE
PROTECTION*

Avec la protection
de l'Atelier sur
un seul live

Echelle 1/200000



Arce de protection de segment d'arrivée (Arce DNE)



Echelle : 1/12000

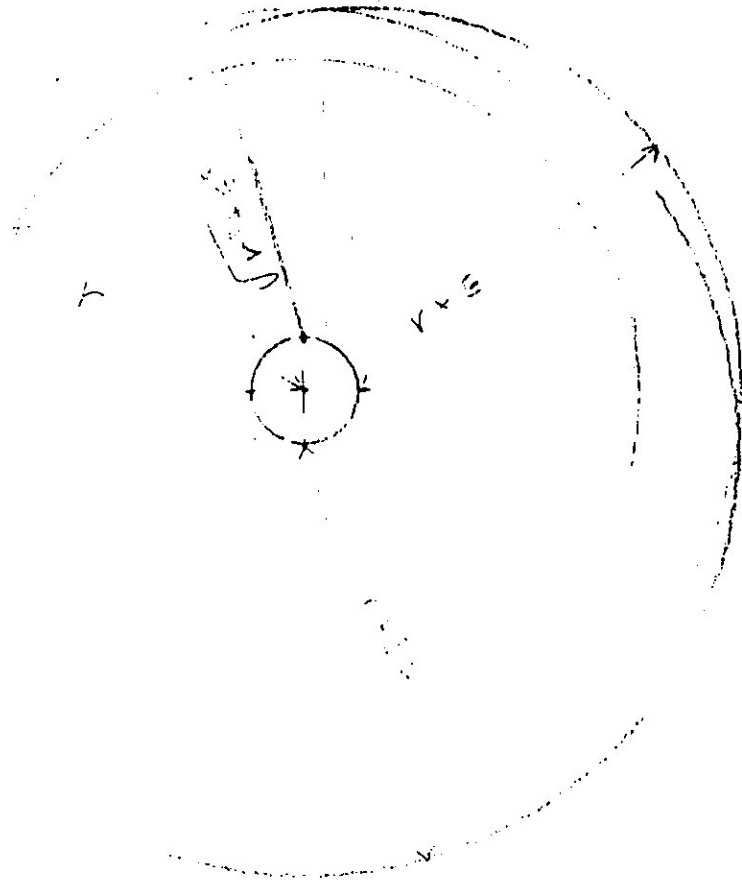
paramètres :

$$v \leq 26 \text{ km/h}$$

$$r_s = 120$$

$$1700 \text{ M}$$

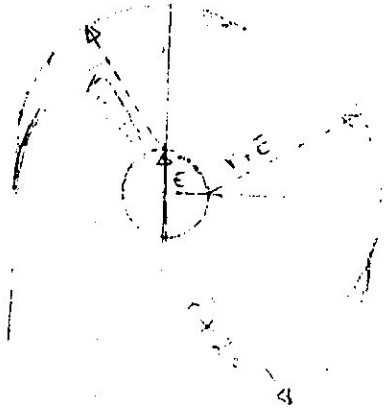
$$\text{Inclinaison} : 15^\circ$$



* Virage de départ

* Echelle: 1/200000

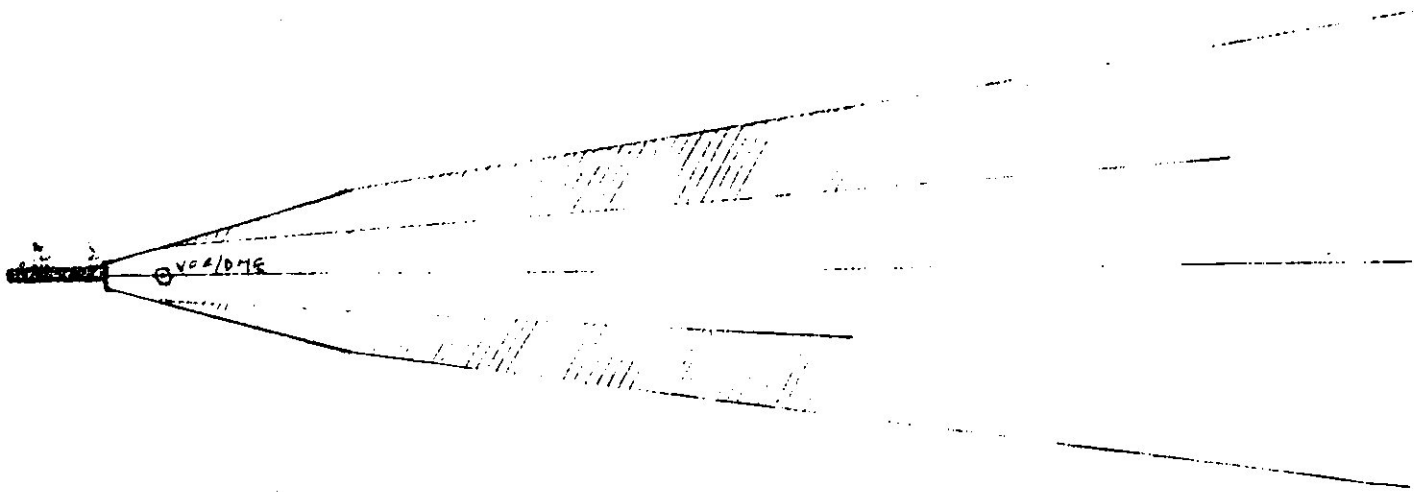
paramètre: VE 230KT
ISA + 20
1850M
Inclinaison: 25°



* Virage d'arrivée

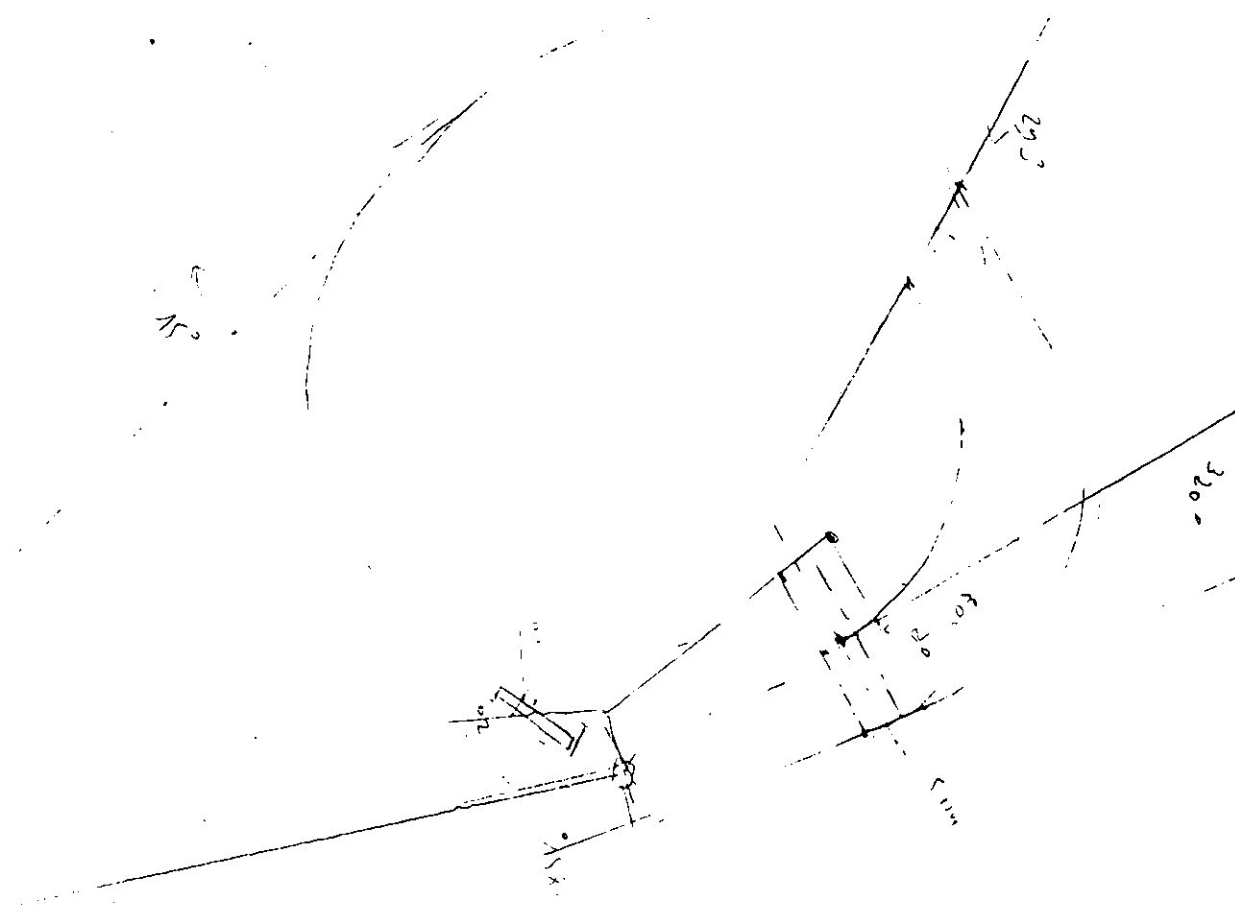
* Echelle: 1/200 000

Départ en ligne droite (Installation radio électrique en avant)



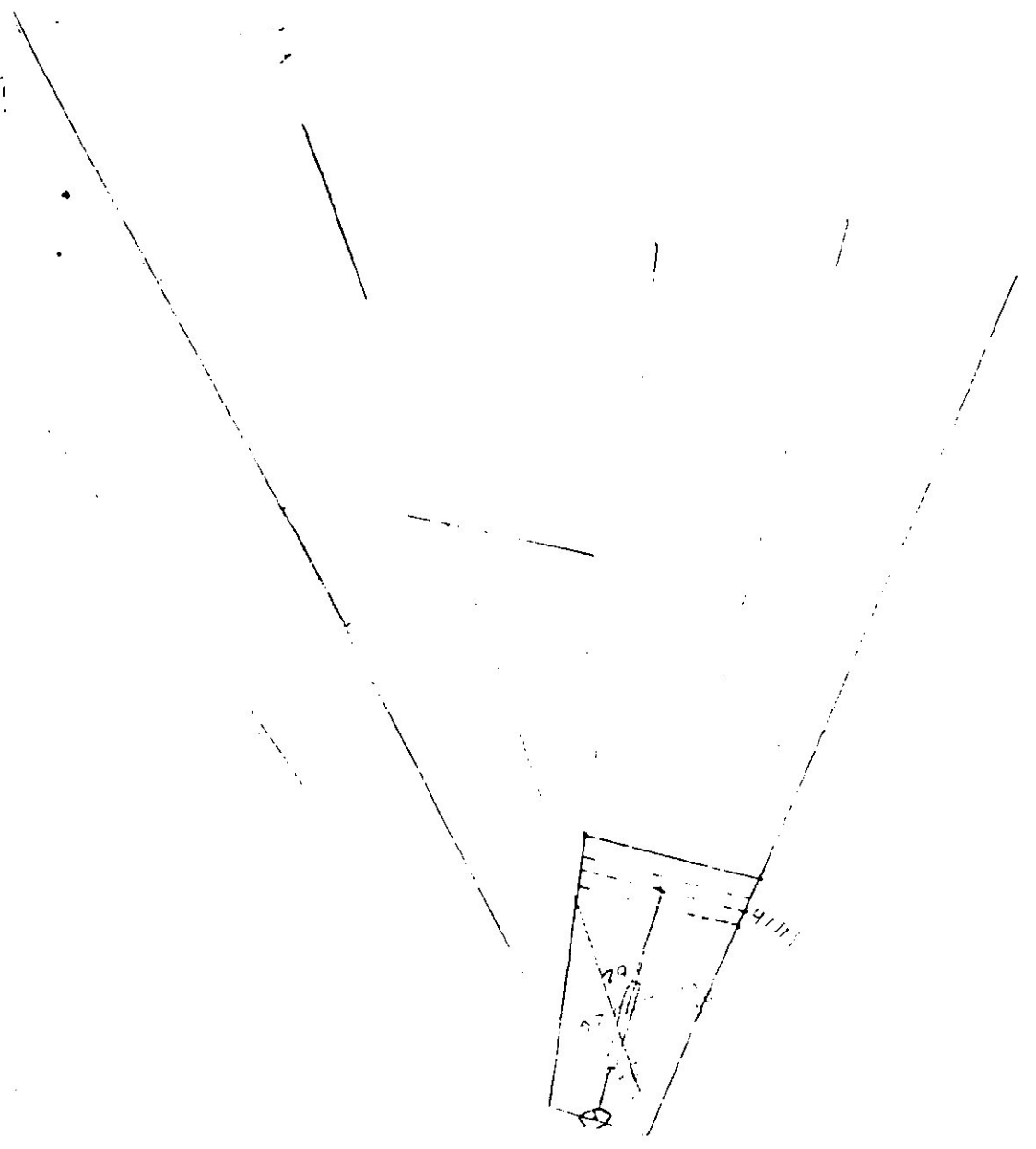
* Echelle

C. B. H. 11, 500



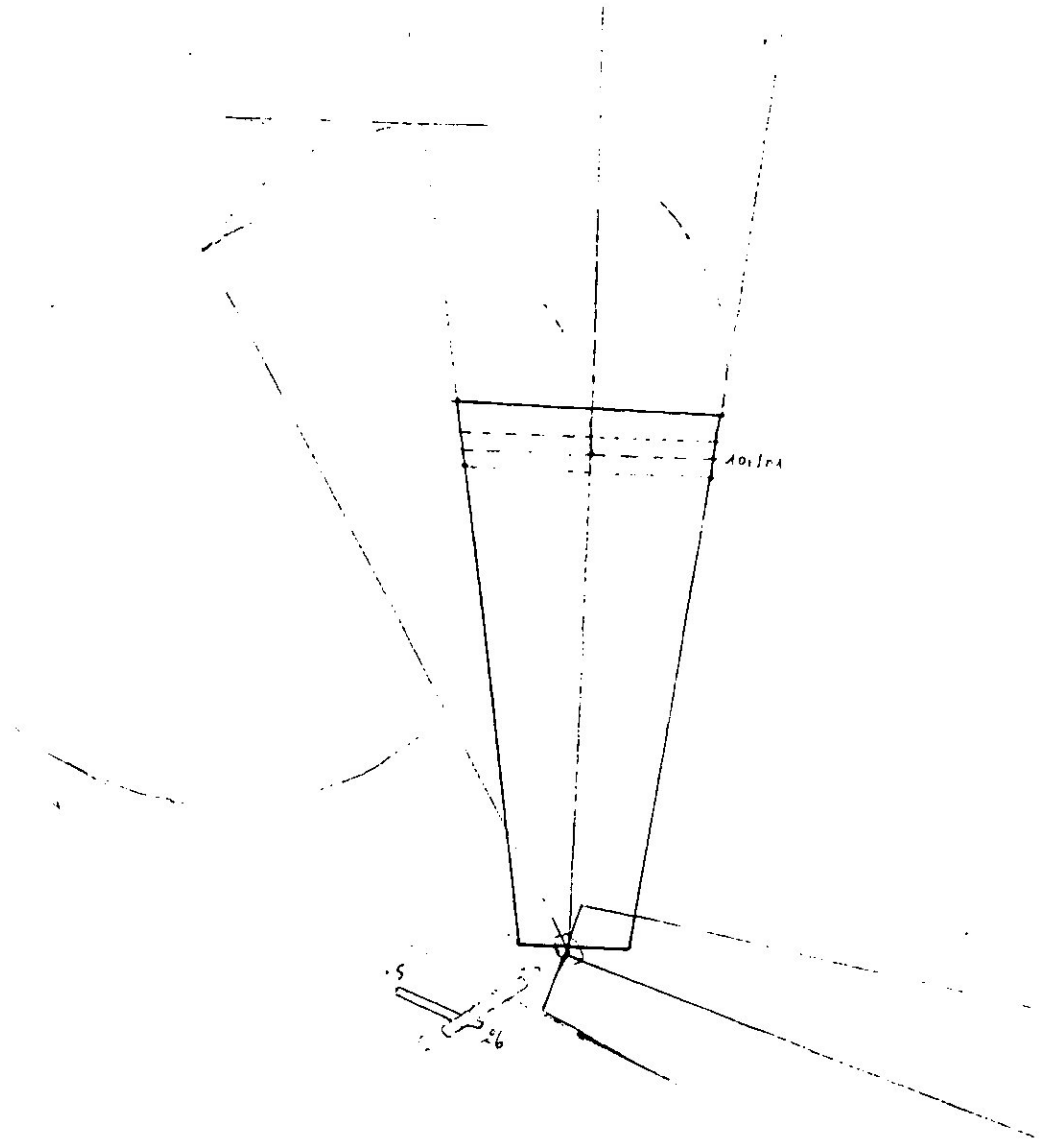
* Départ avec virage à TP (5m)

1/150.000



* Départ avec virage à TP (4NM).

* Départ avec virage à TP (20 NM)
* Echelle : 1/200,000



Echelle : 1/200,000

* Départ avec v

ANNEXE III

*LES INFORMATIONS
RELATIVES A
L'AERODROME*

AD 2 AERODROME

DAAT AD 2.1 INDICATEUR D'EMPLACEMENT ET NOM DE L'AERODROME

DAAT - TAMMANRASSET/Aguenar

DAAT AD 2.2 DONNEES GEOGRAPHIQUES ET ADMINISTRATIVES RELATIVES A L'AERODROME

1	Coordonnées du point de référence et emplacement de l'aérodrome	22 48 40N 005 27 03E intersection des RWY
2	Direction et distance de (Ville)	3,6 NM au Sud Ouest de la ville
3	Altitude/Température de référence	1377 Mètres / 29°C
4	Déclinaison magnétique/Variation annuelle	1°W (1997)
5	Administration, adresse, Téléphone, télécopieur, télex, SFA de l'aérodrome	AVA, Aéroport de TAMANRASSET/Aguenar BP 38 Tél./Fax : DSA (029)330135 ADM (029)330210 TWR (029)330127 THURAYA 008821636684782 DAATYDYD
6	Types de trafic autorisés (IFR/VFR)	IFR/VFR
7	Observations	

DAAT AD 2.3 HEURES DE FONCTIONNEMENT

1	Administration de l'aérodrome	0700/1500
2	Douane et contrôle des personnes	Présence pendant les heures de vol
3	Santé et services sanitaires	H24
4	Bureau de piste AIS	H24
5	Bureau de piste ATS (ARO)	H24
6	Bureau de piste MET	H24
7	Services de la circulation aérienne	H24
8	Avitaillement en carburant	H24
9	Services d'escala	Présence suivant les arrivées et départs des vols réguliers
10	Sûreté	H24
11	Dégivrage	
12	Observations	

DAAT AD 2.4 SERVICES D'ESCALE ET ASSISTANCE

1	Services de manutention du fret	Matériels des compagnies sur demande
2	Types de carburant et de lubrifiant	JET A1
3	Services et capacité d'avitaillement en carburant	Moto pompe 10.000 Litres/heure
4	Services de dégivrage	
5	Hangars utilisables pour les aéronefs de passage	
6	Services de réparation utilisables pour les aéronefs de passage	
7	Observations	

DAAT AD 2.9 SYSTEME DE GUIDAGE ET DE CONTRÔLE DES MOUVEMENTS A LA SURFACE ET BALISAGE

1	Panneaux d'identification des postes de stationnement d'aéronef	4 Pylônes
	Lignes de guidage TWY système de guidage visuel aux postes de stationnement des aéronefs.	
2	Balisage des RWY et TWY	Feux de TWY, ligne d'approche QFU 08, Feux de seuil RWY, Feux d'extrémité RWY
	Marquage des RWY et TWY	Marques d'identification RWY, Marque d'axe RWY, Marque d'impact avec code de distance,
3	Barres d'arrêt	
4	Observations	

DAAT AD 2.10 OBSTACLES D'AERODROME

Aires d'approche et de décollage				
1				
PISTE ou Aire concernée	Type d'obstacles Hauteur Marquage et balisage lumineux			Coordonnées
	Type d'obstacle	Hauteur	Marquage et balisage lumineux	
A	B			C
RWY 08	Antenne GP	14 M		224831N 0052534E

Aires de manœuvres à vue et aérodrome				Observations
2				3
Type d'obstacles Hauteur Marquage et balisage lumineux			coordonnées	
Type d'obstacle	Hauteur	Marque et balisage lumineux		
A			B	
3 Pylônes PRKG	23 M		QDR 110°	
Château d'eau	30 M		QDR 340°	
Antenne HF	36 M		QDR 350°	
4 Pylônes PRKG	24 M		4,5 NM ARP	

DAAT AD 2.13 DISTANCES DECLAREES

Désignation de la piste	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)	Observations
	2	3	4	5	6
1					
08	3100	3100	3100	3100	
26	3100	3100	3100	3100	
02	3600	3600	3700	3600	
20	3600	3600	3700	3600	

DAAT AD 2.14 DISPOSITIF LUMINEUX D'APPROCHE ET BALISAGE LUMINEUX DE PISTE

ID RWY	APCH	THR Couleur	PAPI / VASIS	MEHT	TDZ Longueur	Feux d'axe de piste			
						Longueur	Espacement	Couleur	Intensité
08	CAT1 900 M	Vert							
26		Vert							
02		Vert							
20		Vert							
ID RWY	Feux de bord de piste				Feux d'extrémité de piste et WBAR		Feux SWY		(1)
	Longueur	Espacement	Couleur	Intensité	Couleur		Longueur	Couleur	
08	3100 M	30 M	Blanc	LIL	Rouge				
26					Rouge				
02	3600 M	30 M	Blanc	LIL	Rouge				
20					Rouge				

(1) observations :

DAAT AD 2.15 AUTRES DISPOSITIFS LUMINEUX, ALIMENTATION ELECTRIQUE AUXILIAIRE

1	Emplacement, caractéristiques et heures de fonctionnement des phares d'aérodrome / d'identification	
2	Emplacement et éclairage de l'anémomètre/ indicateur de sens d'atterrissage	Aire à signaux
3	Feux de bord TWY. Feux axiaux TWY.	Bleus Bleus
4	Alimentation électrique auxiliaire/délai de commutation	2 groupes 400 KVA / 7secondes
5	Observations	

DAAT AD 2.16 AIRE D'ATTERRISSAGE D'HELICOPTERES

1	Coordonnées TLOF ou THR de la FATO	
2	Altitude TLOF / FATO (m/ft)	
3	TLOF+FATO: aire, dimensions, revêtement, résistance, balisage	
4	Relèvements vrai et magnétique de la FATO	
5	Distances déclarées disponibles	
6	Dispositif lumineux d'approche et de FATO	
7	Observations	

CARTE D'AERODROME OACI

224840N
0052703E

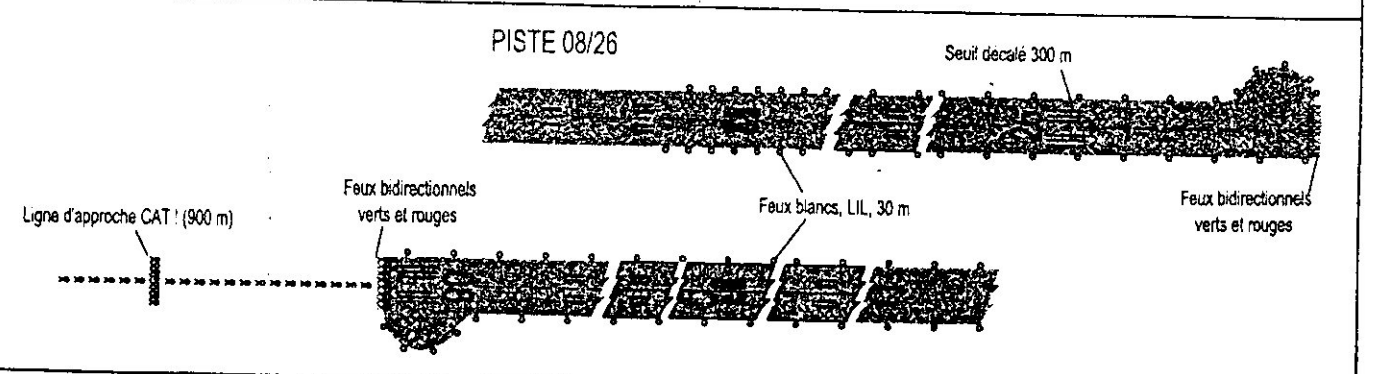
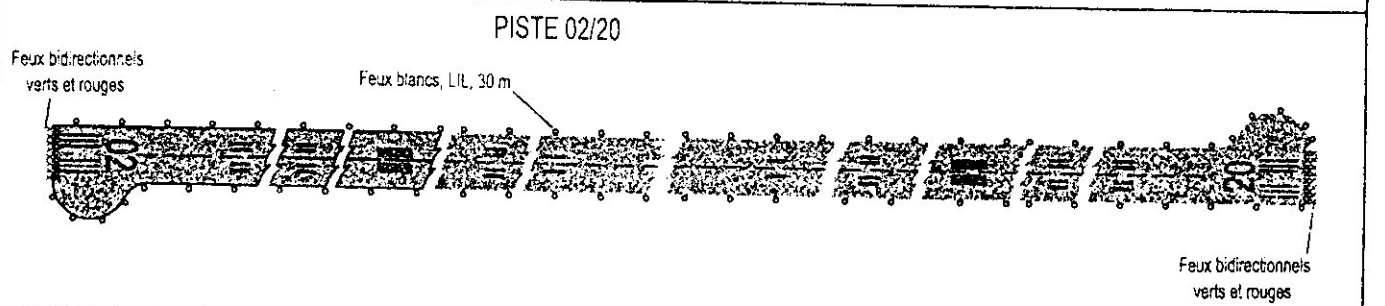
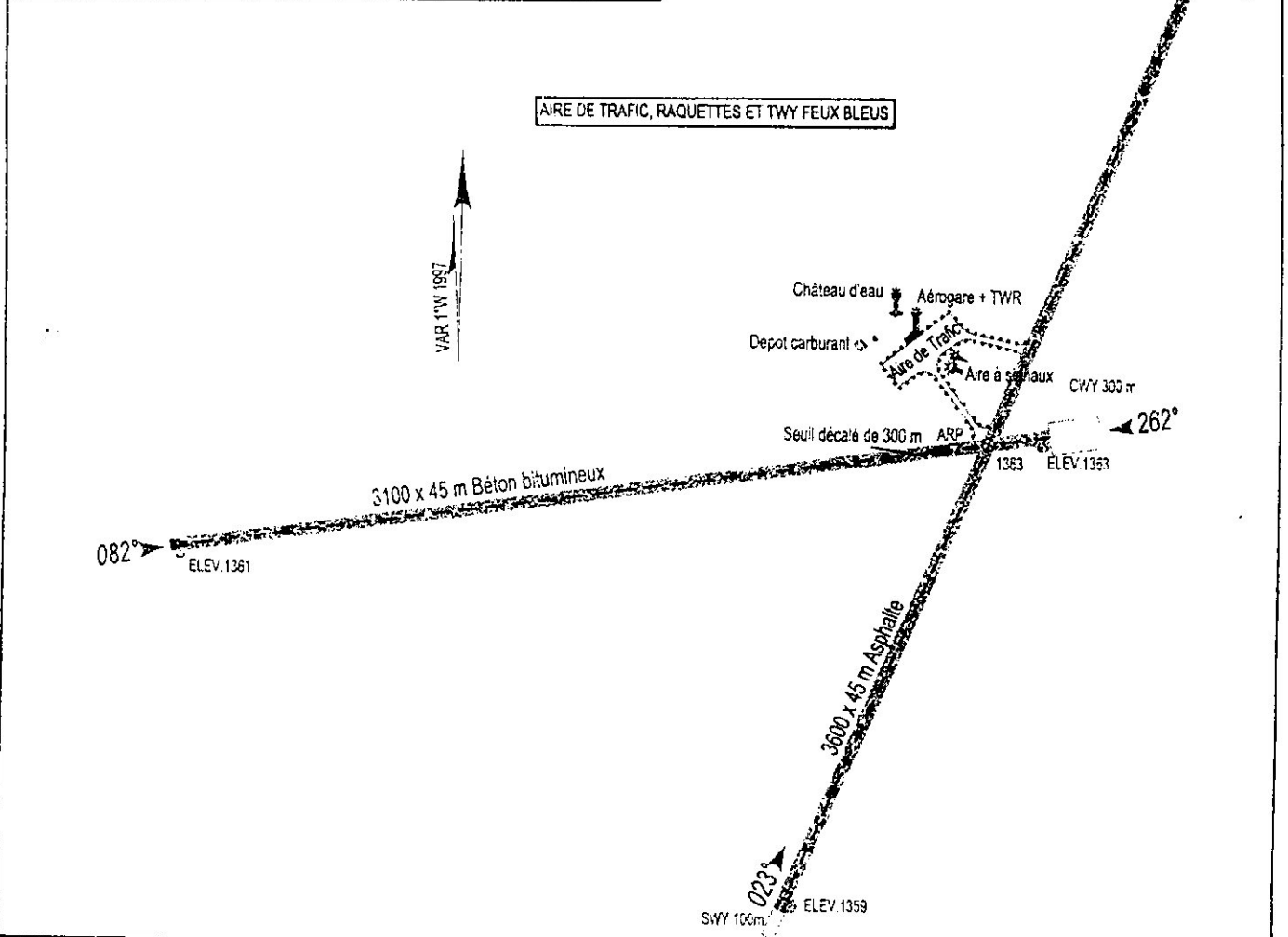
ALT AD: 1377M

TWR: 118.1
119.7(s)

TAMANRASSET / Aguenar

RWY	DIRECTION	THR	FORCE PORTANTE
02	023°	224747N 0052640E	56T/F/B/W/T
20	203°	224935N 0052727E	
08	082°	224826N 0052522E	PCN 48F/A/X/T
26	262°	224842N 0052739E	

RELEVEMENTS MAGNETIQUES
ALTITUDES ET DIMENSIONS EN METRES



ANNEXE IV

*LE CODE
DES AERODROMES*

GEN 2.4 INDICATEURS D'EMPLACEMENT

1. CODAGE		2. DECODAGE	
Emplacement	Indicatif	Indicatif	Emplacement
ADRAR/Touat-Cheikh Sidi Mohamed Belkebir	DAUA	DAAA	ALGER/ACC
AIN - OUSSERA	DAAQ	DAAB	BLIDA
ALGER/ACC	DAAA	DAAD	BOU SAADA
ALGER/CRT	DAMM	DAAE	BEJAIA/Soummam-Abane Ramdane
ALGER/Houari Boumediene	DAAG	DAAF	AOULEF
ALGER/Ville	DAAL	DAAG	ALGER/Houari Boumediene
ANNABA/Rabah Bitat	DABB	DAAJ	DJANET/Tiska
AOULEF	DAAF	DAAK	BOUFARIK
BATNA/Mostapha Ben Boulaid	DABT	DAAL	ALGER/Ville
BECHAR/Boudghene Ben Ali Lotfi	DAOR	DAAM	TELERGMA
BEJAIA/Soummam-Abane Ramdane	DAAE	DAAN	REGGAN
BISKRA	DAUB	DAAP	ILLIZI/Takhamalt
BLIDA	DAAB	DAAQ	AIN - OUSSERA
BORDJ MOKHTAR	DATM	DAAS	SETIF/Ain arnat
BORDJ OMAR DRISS	DAAW	DAAT	TAMANRASSET/Aguenar
BOUFARIK	DAAK	DAAV	IJEL/Ferhat Abbas
BOU SAADA	DAAD	DAAW	BORDJ OMAR DRISS
BOU SFER	DAOE	DAAX	CHERAGA
CHENACHENE	DAOH	DAAY	MECHERIA
CHERAGA	DAAX	DAAZ	RELIZANE
CHLEF	DAOI	DABB	ANNABA/Rabah Bitat
CONSTANTINE/Med Boudiaf	DABC	DABC	CONSTANTINE/Med Boudiaf
DJANET/Tiska	DAAJ	DABP	SKIKDA
DJELFA/Tslets	DAFI	DABS	TEBESSA/Cheikh Larbi Tébessi
EL GOLEA	DAUE	DABT	BATNA
EL OUEDI/Guemar	DAUG	DAFH	HASSI R'MEL/Titrempt
GHARDAIA/Noumerat-Moufidi Zakaria	DAUG	DAFI	DJELFA/Tslets
GHRISS	DAOV	DAMM	ALGER/CRT
HASSI MESSAOUD/Oued Irara-Krim Belkacem	DAUH	DAOB	TIARET/Abdelhafid Boussouf/Ain Bou Chekif
HASSI R'MEL/Titrempt	DAFH	DAOE	BOU SFER
ILLIZI/Takhamalt	DAAP	DAOF	TINDOUF
IN GUEZZAM	DATG	DAOH	CHENACHENE
IN SALAH	DAUI	DAOI - CHLEF	
IJEL/Ferhat Abbas	DAAV	DAOL	ORAN/Tafaraoui
LAGHOUAT	DAUL	DAON	TLEMCCEN/Zenata-Messali el Hadj
MECHERIA	DAAY	DAOO	ORAN / Es Sénia
ORAN/Es Sénia	DAOO	DAOR	BECHAR/Boudghene Ben Ali Lotfi
ORAN/Tafaraoui	DAOL	DAOS	SIDI BEL ABBES
OUARGLA	DAUI	DAOJ	TINDOUF 2
REGGAN	DAAN	DAOV	GHRISS
RELIZANE	DAAZ	DATG	IN GUEZZAM
SETIF/Ain Arnat	DAAS	DATM	BORDJ MOKHTAR
SIDI BEL ABBES	DAOS	DAUA	ADRAR/Touat-Cheikh Sidi Mohamed Belkebir
SKIKDA	DABP	DAUB	BISKRA
TAMANRASSET/Aguenar	DAAT	DAUE	EL GOLEA
TEBESSA/Cheikh Larbi Tébessi	DABS	DAUG	GHARDAIA/Noumerat-Moufidi Zakaria
TELERGMA	DAAM	DAUH	Hassi Messaoud/Oued Irara-Krim Belkacem
TIARET/Boucheikif	DAOB	DAUI	IN SALAH
TIMIMOUN	DAUT	DAUK	TOUGGOURT/Sidi Mahdi
TINDOUF	DAOF	DAUL	LAGHOUAT
TINDOUF 2	DAOJ	DAUO	EL OUEDI/Guemar
TLEMCCEN/Zenata-Messali El Hadj	DAON	DAUT	TIMIMOUN
TOUGGOURT/Sidi Mahdi	DAUK	DAUU	OUARGLA
ZARZAITINE/In Amenas	DAUZ	DAUZ	ZARZAITINE/In Amenas