

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE SAADDAHLEB DE BLIDA

INSTITUT D'AERONAUTIQUE

PROJET DE FIN D'ETUDES POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR  
D'ETAT EN AERONAUTIQUE

OPTION : OPERATION AERIENNE



L'ELABORATION D'UN MANUEL D'EXPLOITATION  
DE  
L'ATR 72-500 PARTIE TECHNIQUE UTILISATION



DERIGE PAR :

Mr TERMLLIL FARID

PRESENTE PAR :

- BOULESNAM KHALIDA  
- DJOUDAD SELMA

- PROMOTION : 2004 -

3 → 12

# REMERCIEMENT

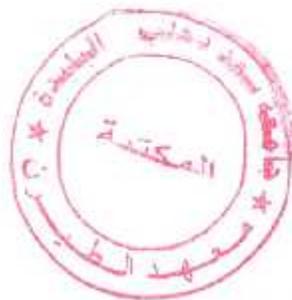
Avant tout, nous tenons à remercier dieu de nous avoir donné le courage , la confiance en soi et la santé pour réaliser et terminer ce travail .

Sans oublier de remercier toute personne ayant contribué à l'élaboration de ce modeste travail, en particulier :

Mr TERMELLIL Farid qui à diriger ce travail et qui nous a assisté durant toute l'année

Tout le personnel de la sous direction exploitation de la compagnie Air Algérie

L'ensemble des professeurs de l'institut qui nous ont transmis leur savoir durant ces trois années .



BOULESNAM KHALIDA et DJOUDDAD SELMA

## DEDICACES

Je dédie ce travail tout d'abord

A mes très chers parents à qui je dois beaucoup de mérite pour leur amour, leur aide, leur encouragement et leur soutien durant toutes mes études

A mes frères : *MOUNIR* et *ABDERRAHMAN*

A mes sœurs : *WAFIA* et *NADIA*

A mes cher grands parents, mes tantes et oncles

A mes amies

*DJOHER, SIHEM, LEILA, SONIA*

A mes collègues

*CHOVAIB, MERJEM, SAMIA, SALIM, AHLEM, ABASSIA,  
ABDELKADER, DJILLALI, HICHEM, LAMIA, DJAMIL, HATEM*

Sans oublier mon binôme *KHALIDA* et sa famille

*DJOUDDAD SELMA*

# DEDICACES

Je dédie ce travail tous d'abord

A mes très cher parents à qui je doit beaucoup de mérite pour leur amour, leur aide, leur encouragement et leur soutien durant toutes mes études

A mes frères : *MAHDJOUB* et *MOHAMED AMINE*

A ma sœur : *AMEL*

A ma chère grand mère, mes tantes et oncles et surtout mon très cher oncle *TAHER*, ainsi sa femme et ces trois adorables filles *NOUR EL HOUDA*, *CHOUROUK* et *SARAH*

A mes amies

*NABILA*, *AMINA*

A mes collègues

*CHOVAIB*, *MERIEEM*, *SAMIA*, *SALIM*, *AHLEM*, *ABASSIA*,  
*ABD ELKADER*, *DJILLALI*, *HICHEM*, *LAMIA*, *DJAMIL*, *HATEM*

Sans oublier mon binôme *SELMIA* et sa famille

*BOULESNAM KHALIDA*

## *RESUME*

Pour l'obtention d'un permis d'exploitation, il faut disposer d'un Manuel d'Exploitation, plus particulièrement la partie Technique Utilisation qui détermine toutes les procédures d'utilisation de l'appareil en conditions normales, anormales et d'urgences, les limitations et les performances ...etc

Ce mémoire dévoile les étapes suivies pour l'élaboration de la partie Technique Utilisation (TU) et la MEL (Minimum Equipment List ) de ATR 72-500 auprès de la compagnie Air Algérie .

# SOMMAIRE

Introduction .....	1
Chapitre I: PRESENTATION DE LA COMPAGNIE	
I.1 Présentation de la compagnie	
I.1.1 Historique .....	3
I.1.2 Statut juridique d'Air Algérie .....	4
I.1.3 Mission .....	5
I.1.4 Composition de la flotte .....	6
I.1.5 Organisation .....	7
I.2 Présentation de la direction des Opérations Aériennes	
I.2.1 Organigramme de la direction des Opérations Aériennes .....	9
I.2.2 Présentation de la sous direction exploitation .....	10
Chapitre II: PRESENTATION DE L'APPAREIL	
II.1 Définition .....	13
II.2 Associés .....	13
II.3 Endroit de production .....	14
II.4 Evolution de la famille d'ATR .....	14
II.5 Variation de l'ATR 72 .....	14
II.6 Configuration D'allocation des sièges .....	15
II.7 Caractéristiques de l'appareil .....	16
Chapitre III : ORGANISATION DU MANUEL D'EXPLOITATION	
III.1 Définition .....	19
III.2 Possession d'un manuel d'exploitation .....	20
III.3 Dépôt et approbation du manuel .....	20

Section 06 : Procédures normales

- Définition
- Le contrôle des procédures

Section 07 : Procédures anormales

- Définition
- Utilisation des check-lists

Section 08 : Procédures d'urgence

- Définition
- Utilisation des check-lists

Section 09 : Liste minimale d'équipement MEL

- Définition
- Eléments indicatifs concernant la MEL
- Utilisation de la MEL

Section 10 : Sécurité et sauvetage

- Présentation de l'appareil
- Les issues de secours
- Le système oxygène
- Les équipements de la lutte contre l'incendie

Section 11 : Description des systèmes

- La description, l'emplacement des systèmes

Chapitre V : LISTE MINIMALE D'ÉQUIPEMENTS

V.1 Introduction ( Voir la MEL ) .....53

Conclusion .....54

Glossaire

Bibliographie

III.4	Forme .....	21
III.4.1	Manuel Généralité .....	21
III.4.2	Manuel Technique Utilisation .....	22
III.4.3	Manuel de Lignes .....	23

#### Chapitre IV : ORGANISATION DU MANUEL TECHNIQUE UTILISATION

IV.1	Introduction .....	26
IV.2	Contenu de chaque section du manuel .....	26

##### Section 00 : Informations générales et unités de mesure :

- Description sur la lecture du manuel ;
- Unités de mesure ;
- Abréviations ;

##### Section 01 : Type d'aéronef

- Les bases de la certification
- Les types d'exploitation approuvés
- La description de la flotte ATR
- Une description générale de l'avion

##### Section 02 : Limitation

- Limitation de masse
- Limitation des vitesses
- Les paramètres opérationnels

##### Section 03 : Arrangement

- Version d'arrangement de l'ATR

##### Section 04 : Performances opérationnelles

- Détermination des paramètres de décollage
- Détermination des paramètres de la montée
- Détermination des paramètres de croisière
- Détermination des paramètres de l'attente
- Détermination des paramètres de l'atterrissage

##### Section 05 : Chargement et stabilité (Masse et centrage )

- Le calcul de masse et centrage
- Le divis de masse et de centrage
- La feuille de centrage
- Check-list avant la pesé

## *INTRODUCTION*

Quand un avion est vendu, le constructeur fournit un manuel de vol qui est approuvé par les autorités de certification ( JAA, FAA, .....etc), qui décrit les différents équipements de l'avion , les performances ainsi que le domaine de vol . Le manuel de vol peut être complété par des procédures d'utilisation « Flight Crew Operations Manual ».Ces documents constituent le ' 'mode d'emploi'' standard de l'avion.

Cependant, chaque compagnie aérienne a ses propres principes d'exploitation, ne serait-ce que pour des raisons d'uniformisation des procédures. Une compagnie qui exploite différents avions a intérêt à adopter la même façon de piloter tous ses appareils, ce qui se traduira par des procédures qui vont s'éloigner de celles préconisées par les constructeurs de ces appareils.

D'ailleurs, La Réglementation OACI annexe 6, 1<sup>er</sup> partie, impose et oblige toute compagnie aérienne à rédiger un Manuel d'Exploitation. Ce manuel qui doit être déposé auprès de la Direction de l'Aviation Civil et Météorologie (DACM), est destiné à mettre à la disposition du personnel de la compagnie, concerné par l'exploitation d'un avion particulier, les règles et procédures à suivre, ainsi que toutes les informations nécessaires pour que les divers objectifs de l'exploitation soient atteints dans des conditions de sécurité satisfaisantes .

La réalisation du Manuel d'Exploitation engage la considération rigoureuse des recommandations pour :

- Le suivi du manuel ;
- Les mises à jours .

Le Manuel Technique Utilisation (TU), spécifique à chaque type d'avion regroupe la description de l'avion, systèmes, équipements et les consignes d'utilisation normale, conditionnelle, urgence et secours nécessaires pour une exploitation sûre.

---

*CHAPITRE I :*

*PRESENTATION DE LA COMPAGNIE*

---

## I.1 PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

### I.1.1 - HISTORIQUE :

AIR ALGERIE, a été crée en 1947, jusqu'à l'indépendance, dont le champ d'activité demeure orienté vers le besoin de la colonisation . Le 18 Février 1963, la Compagnie Générale des Transport Aérien (C.G.T.A) passe sous tutelle de Ministère des transport et devient Compagnie Nationale avec 51% du capital social Algérien .

AIR ALGERIE, devient dès lors, l'instrument privilégié du Gouvernement pour l'exercice de la politique du transport aérien du pays .

En 1970, 83% du capital social de la compagnie était sous contrôle du Gouvernement Algérien avec le rachat des actions détenues par les sociétés étrangères autre qu'Air France .

Le 15 Décembre 1974, c'est l'Algérianisation totale de la compagnie Air Algérie en rachetant les 17% des actions restantes. Air Algérie devenait ainsi une entreprise à cent pour cent nationale .

Le 17 Février 1975, la compagnie Air Algérie a absorbé les activités de la Société de Travail Aérien (S.T.A) et, avec la promulgation de l'ordonnance N°75-39, du 17 Février 1975, portant statut d'entreprise socialiste, Air Algérie est devenu « Société Nationale de Transport et Travail Aérien ».

Elle est chargée, dans le cadre du plan national de développement économique et social, d'assurer les services aériens de transport public réguliers ou non régulier, nationaux ou internationaux de personne, de marchandises, postes et du travail aérien .

En 1983, Air Algérie a été restructurée en deux entreprises :

- Air Algérie pour le réseau international ;

➤ Inter Air Service pour le réseau national .

Après dix mois de fonctionnement, Inter Air Services disparaissait, ce qui a conduit à une nouvelle organisation interne d'Air Algérie en trois entités autonomes (nationale, internationale, aéroport) sous l'autorité d'une direction générale unique .

Depuis 1983, Air Algérie a subi 7 restructuration organiques. Cette intensité de modification organique témoigne d'une instabilité qui n'a favorisé ni une vision stratégique ni une continuité d'action.

### 1.1.2 - STATUT JURIDIQUE D'AIR ALGERIE :

L'ordonnance 75-39 du 17 juin 1975 portant approbation des statuts d'Air Algérie, confirme la compagnie en tant qu'entreprise socialiste à caractère économique et étend son champ d'action au travail aérien . La compagnie s'intitule : Société Nationale de Transport Aérien « **Air Algérie** ».

La période 1988-1996 traduit pour Air Algérie un déphasage entre le nouveau dispositif législatif régissant les entreprise publiques (loi 88-01 relative à l'orientation des entreprise publique) et son statut relevant du régime antérieur.

Le 17 Février 1997, la compagnie Air Algérie est passée du statut de « **Société Nationale de Transport et de Travail Aérien "Air Algérie"** » au statut « **d'Entreprise Publique Economique / S.P.A (Société par action)** »

**Dénomination :** « Air Algérie » ;

**Siège social :** 1, Place Maurice AUDIN , Alger ;

**Durée :** 99 ans à compter de son immatriculation au registre de commerce ;

**Capital social :** Fixé à 2 500 000 000 DA par décision du Ministre des finances, direction générale du Trésor N°023 du 05/02/1997 et divisé en 25 000

actions de valeur nominale de 100 000 DA souscrites intégralement par l'état et détenues exclusivement par le « Holding Public Services » ayant son siège à Alger au 2 et 4 Boulevard Mohamed V.

### **I.1.3 - MISSION :**

La société a pour mission directe ou indirecte en Algérie comme à l'étranger :

- ♦ L'organisation et l'exploitation de tous les services de transport public par aéronef ( passagers, fret et poste ) réguliers ou non qu'ils soient internationaux ou intérieurs ainsi que du travail aérien .
  
- ♦ Toutes les opérations d'entretiens, de réparation, de révision et de maintenance des équipements et aéronefs dont elle assure dans le cadre des conventions d'assistance pour son compte propre ou pour le compte des tiers, la gestion technique .
  
- ♦ Toutes les opérations, qu'elles soient de natures économiques ou juridiques, financières, mobilières et immobilières, industrielles, civiles ou commerciales, de participation à la création de sociétés, pouvant se rattacher directement ou indirectement à cet objet social ou tout objet similaire connexe ou complémentaire.

La société peut aussi accomplir toute mission de sujétion de service public à la demande dans le cadre de conventions passées avec l'état .

### I.1.4 – COMPOSITION DE LA FLOTTE

La flotte d’Air Algérie se compose de :

**a) BOEING :**

- B 727-200 :

Immatriculation	7T-VEB	7T-VEU
	7T-VEI	7T-VEV
	7T-VEM	7T-VEW
	7T-VEP	7T-VEX
	7T-VET	7T-VEH

- B 727-200 (2D6) :

Immatriculation	7T-VEF	7T-VEN
	7T-VEG	7T-VEO
	7T-VEJ	7T-VER
	7T-VEK	7T-VEY
	7T-VEL	

- B 737-200 (2D6C) :

Immatriculation	7T-VED	7T-VES
-----------------	--------	--------

- B 737-200 (2T4) :

Immatriculation	7T-VEZ	7T-VEA
	7T-VEB	

- B 737-800 :

Immatriculation	7T-VJJ	7T-VJK
	7T-VJL	7T-VJM

- B 767-300 :

Immatriculation	7T-VJG	7T-VJH
	7T-VJI	

**b) AIRBUS :**

- A 310-203 :

Immatriculation	7T-VJC	7T-VJD
-----------------	--------	--------

**c) HERCULE :**

- L 382 G :

Immatriculation	7T-VHG	7T-VHL
-----------------	--------	--------

**d) FOKKER :**

- F 27-400 M :

Immatriculation	7T-VRV	7T-VRQ
	7T-VRL	7T-VRU
	7T-VRJ	7T-VRK
	7T-VRR	

Pour renforcer sa flotte et plus précisément son réseau domestique, Air Algérie a opter pour l'achat de six ( 06 ) ATR 72-500 qui sont immatriculés comme suit :

7T-VUI	7T-VUJ
7T-VUK	7T-VUL
7T-VUM	7T-VUN

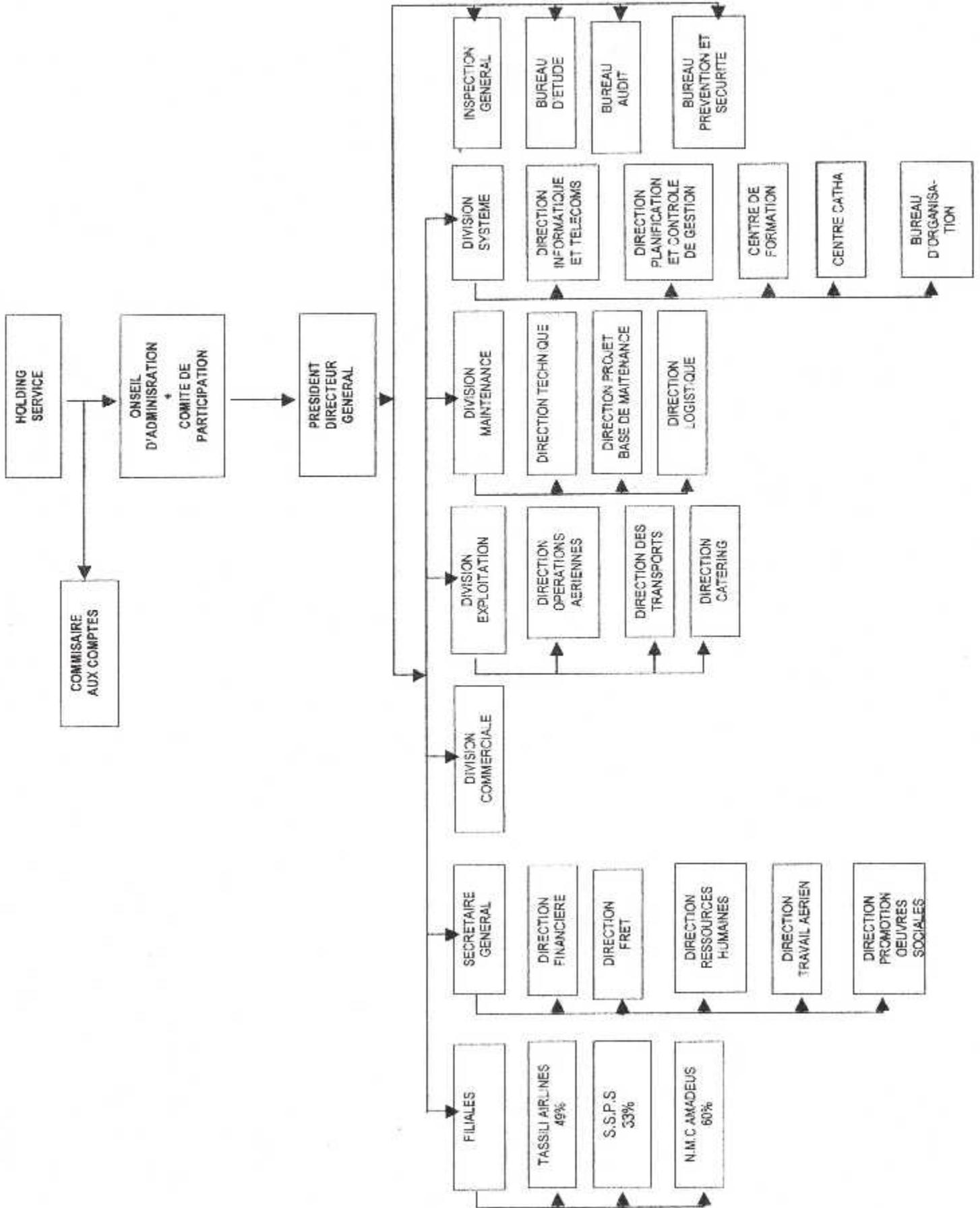
Cette opération va améliorer le trafic aérien surtout par rapport au coté exploitation domestique plus précisément les vols vers le sud .

Puisque ces avions sont nouveaux, la compagnie est obligé de rédiger un manuel technique utilisation propre à ces aéronefs .

**1.1.5 - ORGANISATION :**

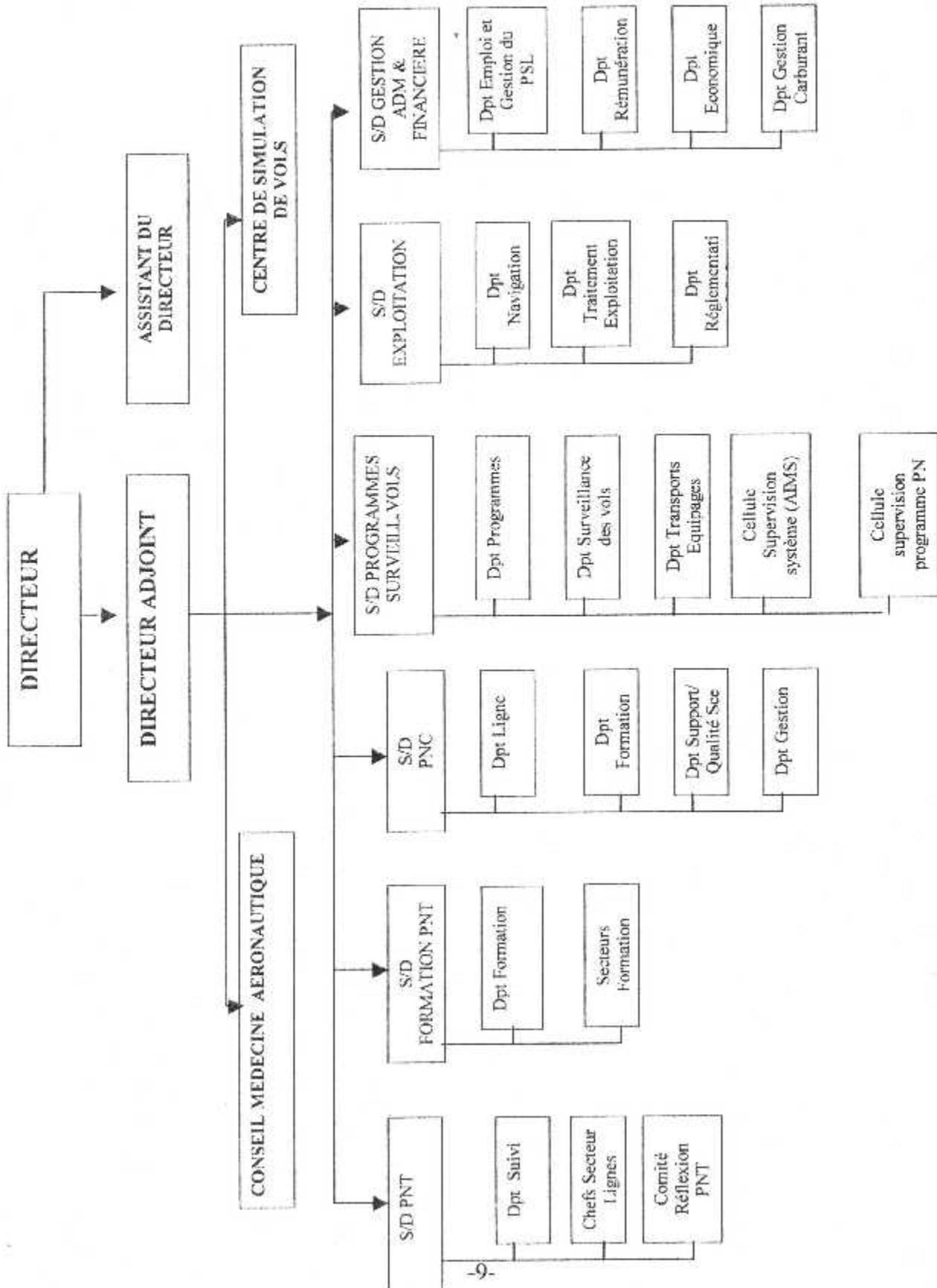
Pour mener à bien sa mission, et pour fournir une dynamique adaptée à ses préoccupations et à ses activités de transport aérien, l'entreprise « Air Algérie » qui dépend du holding service et d'un conseil d'administration est structurée selon l'organigramme général ci-après :

-ORGANIGRAMME DE LA COMPAGNIE-



## 1.2 PRESENTATION DE LA DIRECTION DES OPERATIONS AERIENNES

### 1.2.1- ORGANIGRAMME DE LA DIRECTION DES OPERATIONS AERIENNES



## 1.2.2- PRESENTATION DE LA SOUS DIRECTION EXPLOITATION

### 1.2.2.1 STRUCTURE :

pour réaliser son devoir, la sous direction exploitation dispose des départements suivants :

- Département Navigation ;
- Département Exploitation ;

#### Département Navigation :

##### A) Mission :

Le département Navigation a pour mission la mise à jour des plans de vol, des données concernant les analyses de route, du calcul des CTO, de même qu'il élabore les minima opérationnels, fixe la politique d'enlèvement du carburant, exploite les dossiers de vol et procède au dépouillement et à l'analyse des paramètres de vol .

##### B) Attributions :

Les attributions du chef de département Navigation sont :

- Coordonner, animer e suivre l'exécution des travaux du département ;
- Assurer la liaison avec les autre chefs de département et le sous directeur ;
- Veiller au respect de la régulation pour tous travaux exécutés par le département ;
- Etablir les prévisions budgétaires du département ;
- Veiller à la discipline au sein du département .

**C) Structure :**

Pour réaliser ses tâches, le département Navigation dispose de trois services :

- Le service Lignes ;
- Le service Infrastructure ;
- Le service Sécurité et Analyse des vols .

**a) Service Lignes :**

Ce service a pour fonction de :

- Etablir la méthode de calcul des minima pour les différents terrains du réseau Air Algérie ;
- Etablir les plans de vol technique pour la préparation des vols par type d'avion et par tronçon de ligne ;
- Préparer pour chaque saison d'exploitation, le tableau des CTO et effectuer les calculs de charge offerte et de temps de vol block ;
- Calculer les « lever et coucher » du soleil ;
- Calculer les distances orthodromiques ;
- Procéder aux études d'analyses des routes .

**b) Service Infrastructure :**

Ses tâches sont :

- Etablir un fichier des vent moyens pour les lignes d'Air Algérie ;
- Recueillir les anomalies d'exploitation en matière d'infrastructure et de moyens radio puis les comparer aux notams et saisir les organismes concernés ;
- Etablir la liste des aéroports de dégagement ;
- Participer aux réunions de coordination de l'ENNA ;
- Participer aux études préliminaires d'ouverture des aérodromes ;
- Etablir une fiche aérodromes exploitée concernant les moyens de :

- Secours et protection incendie ;
- Carburant ;
- Eau Méthanol ;
- Résistance piste par type d'aéronefs ;
- Température ;
- Moyen radio ;
- Autres renseignements jugés utiles .

*c) Service Sécurité et Analyse des vols :*

Les attributions de ce service sont :

- Exploiter les rapports incidents et les rapports d'anomalies particulières ;
- Contrôler et analyser les documents, les dossiers de vol et procéder à leur conservation durant la période réglementaire ;
- Effectuer les statistiques de temps de vol et de consommation à partir des dossiers de vol .

Département Traitement Exploitation :

**A) Mission :**

Il a pour but l'élaboration d'études opérationnelles et de performances sur l'utilisation des avions en ligne, la tenue à jour des manuels de vol réduits, de chargement et des limitations au décollage .

**B) Attribution :**

Le chef de département a pour attribution de :

- Coordonner, animer et suivre l'exécution des travaux du département ;
- Assurer la liaison avec les autres chefs de département et le sous directeur ;
- Veiller au respect de la réglementation par tous les travaux exécutés par le département ;
- Etablir les prévisions budgétaires du département ;
- Veiller au respect de la discipline .

---

*CHAPITRE II :*

*PRESENTATION DE L'APPAREIL*

---

## II.1 DEFINITION :

ATR (Avions de Transport Régional) numéro 1 mondial des turbopropulseurs, grâce à des produits bâtis autour d'une même famille et avec de nombreux éléments communs. Mais c'est ici en qualité de démonstrateur que le constructeur européen nous présente un ATR72-500, le fleuron de sa gamme et l'avion le plus performant de sa catégorie. Cet avion est la version allongée de l'ATR 42 avec 4.5m, il bénéficie des technologies développées et exploitées sur son prédécesseur, ainsi que des améliorations inhérentes à l'évolution du programme (performances, optimisation du confort en cabine).

L'ATR 72 est le premier avion civil au monde à être équipé, en série, d'un caisson d'aile extrême en fibre de carbone, construit autour d'une aile haute, et deux (02) turbopropulseurs . Il a été conçu dès l'origine pour son efficacité, sa flexibilité opérationnelle et le confort des passagers. Depuis le premier ATR42-200 sorti en 1985 et le premier ATR72-200 en 1989, plus de 600 appareils ont aujourd'hui été vendus à plus d'une centaine d'opérateurs. La version 500, sortie en 1997 bénéficie des moteurs PW127F, plus puissant, ainsi que de nouvelles hélices améliorant les performances de l'appareil, notamment par une augmentation de 15 % de sa vitesse de montée au décollage ; d'une cabine améliorée avec un nouveau système anti-bruit et d'une climatisation perfectionnée.

## II.2 CONSTRUCTEURS :

L'ATR tire bénéfice de l'expérience de deux des principaux industries aérospatiales : Alenia Aeronautica et EADS ; chacun a une part de 50% dans le programme d'ATR .

EADS (European Aeronautic Defence et Space company ) est une entreprise en participation entre AG aérospatial de Matra SA (France) d 'aérospatial , d'aeronauticas SA (Espagne) de construction et de Daimler Chrysler (Allemagne) qui a commencé le 10-07-2002 .

Alenia Aeronautica fait partie du groupe Italien Finmeccanica .

La gamme de produit d'ATR a été officiellement lancée le 04-11-1981 .

### II.3 ENDROIT DE PRODUCTION :

Les équipements de fabrication d'Alenia Aeronautica dans Pomigliano près de Naples produisent le fuselage d'avion et les sections de queue ; les ailes sont assemblées aux services d'EADS Sogerma à Bordeaux .

L'assemblée finale, le vol d'essai, la certification et les livraisons sont sous la responsabilité de l'ATR à Toulouse .

### II.4 EVOLUTION DE LA FAMILLE D'ATR :

- 1985 : ATR 42-300 avec un moteur PW 120 et une hélice à 4 pales 14SF5 ;
- 1987 : ATR 42-320 , un moteur PW 120 et une hélice à 4 pales 14SF5  
(Hot & high) ;
- 1989 : ATR 72-200 avec le moteur PW 124B et une hélice à 4 pales 14SF11 ;
- 1992 : ATR 72-210 , un moteur PW129 et une hélice à 4 pales 247F  
(Hot & high) piste courte ;
- 1995 : ATR 42-500 avec un nouveau moteur 127E ,six (06) nouveaux pales 568F , un nouveau intérieur en plus de nouvelles techniques d'insonorisation (Hot & high) ;
- 1997 : ATR 72-500 ,un moteur PW 127F, de six (06) nouveaux pales 568F, un intérieur nouveau et de techniques d'insonorisation .

### II.5 VARIANTES DE L'ATR 72 :

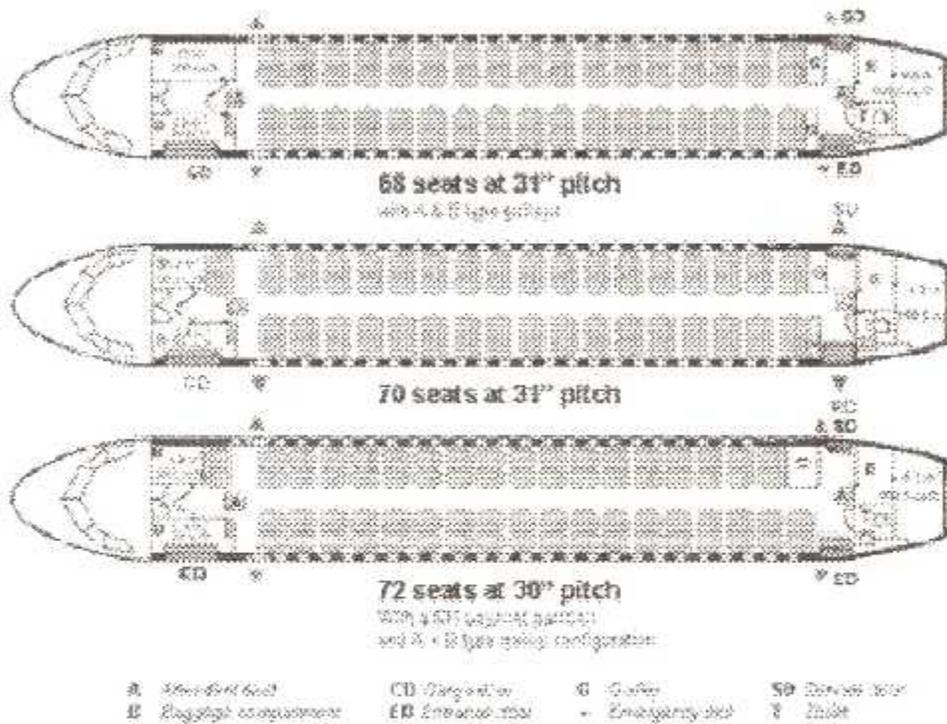
Il existe trois (03) variantes principales :

- ATR 72-200 : le modèle de série original ;
- ATR 72-210 : avec les moteurs renforcés ;
- ATR 72-500 : à l'origine appelé l'ATR 72-210A avec des masses plus élevé et l'exécution améliorée de terrain d'aviation .

**II.6 CONFIGURATION D'ALLOCATION DES SIEGES :**

La disposition de carlingue ATR 72-500 peut être adaptée pour assortir les besoins spécifiques des porteurs régionaux avec la grande polyvalence en termes de nombre de sièges, lancement et offices modulaires, capables de répondre aux espérances les plus exigeantes de passagers.

On peut trouver trois (03) configurations :



Volumes	68 seats @ 31"	72 seats @ 30"
Baggage compartment	10.6 m3 (374.5 cu.ft)	9.4 m3 (332 cu.ft)
Baggage per pax	0.156 m3 (5.51 cu.ft)	0.131 m3 (4.61 cu.ft)
Total baggage	13.75 m3 (485.4 cu.ft)	12.65 m3 (446.5 cu.ft)
Total baggage/pax	0.202 m3 (7.14 cu.ft)	0.176 m3 (6.20 cu.ft)

La disposition de carlingue standard est 68 sièges

## II.7 CARACTERISTIQUES DE L'APPAREIL :

Dimensions externe		External dimensions	
Envergure	27,050 m	Wing span	
Longueur	27,166 m	Length overall	
Largeur maximale du fuselage	2,865 m	Fuselage maximum width	
Hauteur	7,65 m	Height overall	
Largeur du train principal	4,10 m	Wheel track	
Empattement	10,77 m	Wheelbase	
Diamètre de l'hélice	3,93 m	Propeller diameter	
Distance entre le centre des hélices	8,10 m	Distance between propeller centres	
Distance entre l'hélice et le fuselage	0,835 m	Propeller fuselage clearance	
Distance entre l'hélice et le sol	1,10 m	Propeller ground clearance	
Porte passager (arrière gauche)		Passenger door (rear, left)	
Hauteur	1,75 m	Height	
Largeur	0,75 m	Width	
Porte de service (arrière droite)		Service door (rear, right)	
Hauteur	1,22 m	Height	
Largeur	0,61 m	Width	
Porte Cargo/bagage (Avant gauche)		Cargo/baggage door (forward, left)	
Hauteur	1,53 m	Height	
Largeur	1,275 m	Width	
Sortie de secours		Emergency exits	
Hauteur	0,91 m	Height	
Largeur	0,51 m	Width	
Sortie de secours de l'équipage		Crew emergency hatch	
Longueur	0,51 m	Length	
Largeur	0,48 m	Width	

Dimensions interne		Internal dimensions	
Longueur de la cabine (exclu le poste de pilotage)	19,21 m	Cabin length (excl flight deck)	
Largeur maximale	2,570 m	Max width	
Largeur maximale au sol	2,263 m	Max width at floor	
Hauteur Maximale	1,91 m	Max height	
Surface au sol	41,7 m <sup>2</sup>	Floor area	
Volume	76 m <sup>3</sup>	Volume	

<b>Bagage/Cargo Compartiment volume</b>		<b>Baggage/cargo compartment volume</b>
Avant configuré avec 68 passagers	5,8 m <sup>3</sup>	Front with 68 passengers configuration
Avant configuré avec 70 passagers	4,0 m <sup>3</sup>	Front with 70 passengers configuration
Avant configuré avec 72 passagers	4,6 m <sup>3</sup>	Front with 72 passengers configuration
Arrière toute configuration	4,8 m <sup>3</sup>	Rear for all configuration

<b>Surface</b>		<b>Areas</b>
Alaire	61 m <sup>2</sup>	Wings, gross
Ailerons	3,75 m <sup>2</sup>	Ailerons
Volets	12,28 m <sup>2</sup>	Flaps
Aérofreins	1,34 m <sup>2</sup>	Spoilers
Gouverne de direction	11,73 m <sup>2</sup>	Tailplane
Gouverne de profondeur	3,32 m <sup>2</sup>	Elevators

<b>Motorisation</b>		<b>Powered</b>
Moteur	2 PWC PW127F	Motor
Hélice	Hamilton	Propeller
Pales	6 / 568F	Blades

<b>Masses et Chargement</b>		<b>Weights and Loadings</b>
Masse à vide opérationnel	12 950 kg	Operating weight empty
Masse maximum de carburant	5 000 kg	Maximum fuel weight
Charge utile maximum	7 050 kg	Maximum payload
Masse maximum au décollage	22 000 kg	Maximum Take-off weight
Masse maximum à l'atterrissage	21 850 kg	Maximum landing weight
Masse maximum sans carburant	20 000 kg	Maximum zero-fuel weight
Charge ailaire maximum	352,5 kg/m <sup>2</sup>	Maximum wing loading

Performance		Performance	
Vitesse maximum de croisière	511 km/h (276 kt)	Max cruising speed	
Temps de montée à 5 180 m		Time to climb to 17,000 ft	
Altitude de croisière à ISA +10°C et à une charge de 97% du poids maximum au décollage		Service ceiling OEI, ISA +10°C, 97% max T-O weight	
Distance de décollage		Take-off distance	
ISA, Niveau de la mer	1 223 m	ISA, sea level	
ISA +10°C à 915 m	1 300 m	ISA +10°C at 3,000 ft	
ISA, niveau de la mer pour un vol de 556 km avec 68 passagers	1 079 m	ISA, sea level for 300 n mile (556 km) stage with 68 passengers	
Distance d'atterrissage		Landing field length	
Niveau de la mer avec passager maximum		Sea level at landing weight with max passengers	
Niveau de la mer au poids maximum autorisé à l'atterrissage	1 048 m	Sea level at max landing weight	
Distance franchissable avec carburant maximum		Range with max fuel	
Distance franchissable avec 68 passagers	1 324 km (715 mn)	Max range with 48 passengers	
Niveau de bruit (estimé, FAR Pt 36)		Operational Noise Levels (estimated, FAR Pt 36)	
Décollage	79 EPNdB	Take-off	
Latéral	83 EPNdB	Sideline	
Approche	92 EPNdB	Approach	

---

*CHAPITRE III :*

*ORGANISATION DU MANUEL*

*D'EXPLOITATION*

---

### III.1 - DEFINITION :

La compagnie est obligé d'établir un manuel d'exploitation à titre de guide à l'usage du personnel intéressé et concerné par l'exploitation des avions. L'exigence d'établissement d'un manuel d'exploitation fait partie intégrante de la méthode de surveillance de l'exploitation et de tous ses amendements et révisions. L'exploitant devra incorporer dans ce manuel les dispositions obligatoires dont l'autorité de tutelle (DACM) exigera l'insertion.

Le manuel d'exploitation est établi conformément aux dispositions de l'arrêté ministériel du 01/03/1976 fixant les conditions techniques d'exploitation des aéronefs de transport public :

- Annexe 06 de l'OACI « Exploitation technique des aéronefs » ;
- Doc 9376/OACI « Guide de rédaction du manuel d'exploitation ».

Il a pour but de codifier à l'usage du personnel de conduite et du personnel au sol, les instructions d'exploitation de l'entreprise visant à assurer la sécurité et la régularité des transports aériens.

Ce manuel révèle les procédures que l'entreprise considère comme essentielles pour la sécurité, sous forme de consignes que l'équipages doivent obligatoirement respecter dans la préparation et la conduite des vols.

Les équipages de conduite doivent utiliser le manuel d'exploitation pour l'exécution de leur vols, se conformer aux consignes qu'il énonce et veiller à sa stricte application.

Les études concernant l'établissement du manuel d'exploitation sont effectuées par la S/D Exploitation ( D.O.A ).

Toute rectification ou addition fait l'objet de l'édition d'une page de remplacement ou d'une page supplémentaire, numérotée et datée, les corrections doivent être effectuées dès que les gens concernés reçoivent les correctifs. Donc ce manuel doit être révisé et amendé pour tenir à jour et le personnel d'exploitation devra être informé de tous amendements ou révisions.

La responsabilité des détenteurs est engagée en cas de défaut ou retard anormal d'insertion des correctifs, sauf instruction de la D.O.A.

Le manuel d'exploitation est publié en plusieurs parties distinctes correspondantes à des aspects particuliers de l'exploitation ; ces parties du manuel sont utiles pour le déroulement d'un vol, donc elles doivent être à bord de l'avion.

### **III.2 - POSSESSION D'UN MANUEL D'EXPLOITATION :**

Pour qu'une compagnie aérienne puisse mettre ses avions en exploitation, elle doit posséder un manuel d'exploitation qui correspond à chaque avion et doit également les mettre préalablement à la disposition du personnel intéressé.

### **III.3 - DEPOT ET APPROBATION DU MANUEL :**

L'état de l'exploitant prescrira à l'exploitant de lui remettre un exemplaire du manuel d'exploitation et de tous les amendements ou révisions dont ce manuel fera l'objet, pour examen et acceptation et, le cas échéant, approbation.

L'exploitant ajoutera au manuel d'exploitation les éléments obligatoires dont l'état de l'exploitant exigera l'insertion.

### **III.4 - FORME :**

Selon RTA, le manuel d'exploitation est constituée de trois parties :

- A) Manuel Généralité ;**
- B) Manuel Technique Utilisation ;**
- C) Manuel de Lignes .**

#### **III.4.1 - MANUEL GENERALITE :**

Définit la politique générale de l'entreprise de transport aérien dans la conduite de son exploitation technique notamment :

▶ Les fonctions nécessaire à l'exploitation, la façon dont elles sont remplies et les liaisons entre elles ;

▶ Les principes et méthodes définis par l'entreprise pour la préparation, la conduite et la surveillance des vols ou de toute autre opération inhérente à l'exploitation .

Cette partie doit être compatible avec les spécifications d'agrément relatives à l'entretien. Elle comprend sept ( 07) sections :

- Section 1 :** Consignes Généralité ;
- Section 2 :** Documents de bord ;
- Section 3 :** Fonctions , Responsabilités techniques, Préparation des vols ;
- Section 4 :** Equipage ;
- Section 5 :** Conduite du vol ;
- Section 6 :** Surveillance des vols ;
- Section 7 :** Consignes de piste .

**La langue de rédaction : FRANÇAIS .**

### III.4.2 - MANUEL TECHNIQUE UTILISATION :

Il est établi pour chaque ensemble d'avion présentant des éléments suffisamment proche pour que leur exploitation puisse se faire avec les consignes identiques .

Elle donne au personnel concerné, plus particulièrement à l'équipage, toutes les instructions, consignes et informations , notamment :

▶ Celles nécessaires à la mise en œuvre et l'utilisation de l'avion au sol et en vol, depuis l'instant où l'équipage prend en charge la préparation et la conduite de vol jusqu'au moment où il a terminé toutes les opérations qu'il lui incombent à l'issue du vol .

▶ La liste minimale des équipements nécessaires pour entreprendre ou poursuivre un vol dans des conditions données .

Cette partie doit être compatible avec la documentation associée au certificat de navigabilité et au certificat de limitation de nuisances, notamment avec les manuels de constructeur (opérations manual , weight and balance, flight manual ..) En cas de litige la documentation constructeur sert comme référence .

Elle comprend douze ( 12 ) sections :

**Section 0** : Information générales et unités de mesure ;

**Section 1** : Type de l'avion ;

**Section 2** : Limitation ;

**Section 3** : Aménagements ;

**Section 4** : Performances Opérationnelles ;

**Section 5** : Chargement et centrage ;

**Section 6** : Conduite du vol : Procédures normales ;

**Section 7** : Conduite du vol : Procédures occasionnelles ;

**Section 8** : Conduite de vol : Procédures d'urgence ;

**Section 9 :** Tolérances en courrier

**Section 10 :** Sécurité – Sauvetage ;

**Section 11 :** Equipements, description et utilisation des instruments de bord, systèmes, circuits alarmes et tests.

**Langue de rédaction : ANGLAIS .**

### III.4.3 - MANUEL DE LIGNES :

Il est composé de quatre parties suivantes :

- Réglementation ;
- Lignes ;
- L'Airway manual Jeppesen ;
- Limitations décollage par terrains et QFU .

#### A. REGLEMENTATION :

Regroupe un ensemble de textes réglementaires ( Algériens et OACI ) régissant l'exploitation en ligne des aéronefs et celle de l'assistance nécessaire à la sécurité et la régularité des vols .

Elle comprend sept ( 07 ) sections :

**Section 1 :** Généralités ;

**Section 2 :** Règles de l'air ;

**Section 3 :** Services de circulation aérienne ;

**Section 4 :** Procédures des services de circulation aérienne ;

**Section 5 :** Télécommunication aérienne ;

**Section 6 :** Procédures météorologiques ;

**Section 7 :** Informations aéronautiques .



- Chart Notam ;
- Météorology ;
- Emergency ;
- Terminal .

## 2. ROUTE MANUAL NON-SCHEDULED :

Il contient les chapitres suivants :

- En route ;
- Tables and codes ;
- Air trafic codes ;
- Airport directory ;
- Terminal .

### D. LIMITATION PAR TERRAINS :

Concernent le réseau AH ( terrains de destination + déroutement ) .

Elles sont données par QFU et par volets :

- B.737      volet 1 et 5 ;
- B.727      volet 15 ;
- A.310      configuration 15/0, 15/15 ;
- B.767      configuration 15/0,15/15 .

---

*CHAPITRE IV:*

*ORGANISATION DU MANUEL*

*TECHNIQUE UTILISATION*

---

## IV.1 - INTRODUCTION

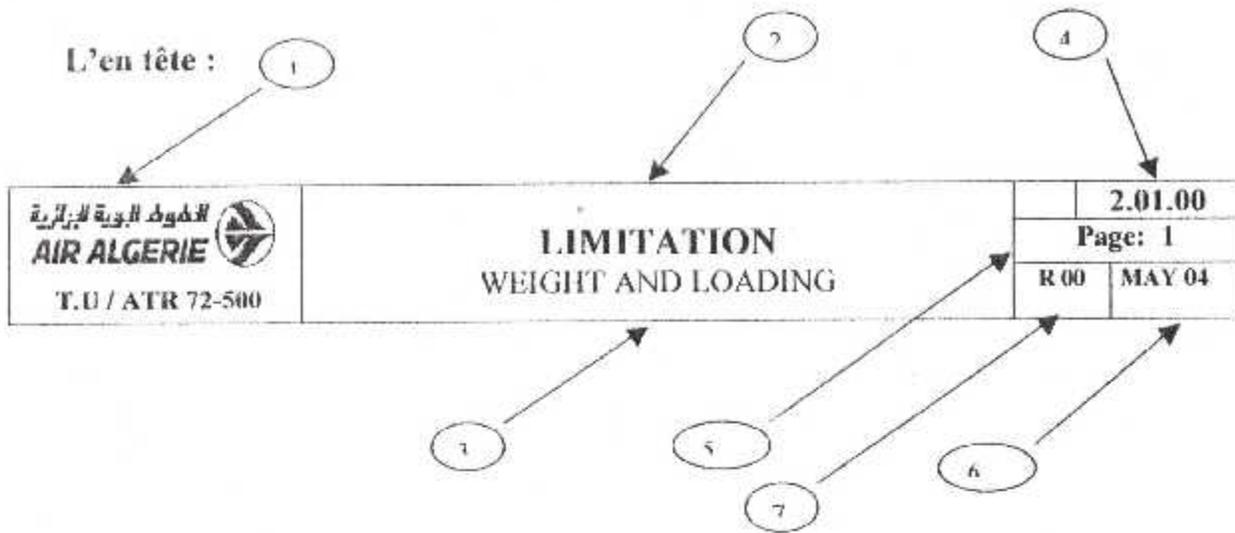
Cette partie technique utilisation de l'ATR72-500 qui est exploité par la compagnie Air Algérie donne une description générale de l'avion et traite aussi les différentes versions d'aménagement de la cabine, on trouve également des informations et éléments indicatifs touchant l'aspect technique de l'utilisation de l'avion (Performances et Limitations), elle contient notamment les différentes procédures à respecter suivant les conditions dans lesquelles l'avion est exploité .

Cette partie est rédigée suivant les procédures et performances décrites dans le manuel de vol (AFM) ainsi que dans le manuel opérationnel d'équipage de vol (FCOM)

## IV.2 - CONTENU DE CHAQUE SECTION DU MANUEL TECHNIQUE UTILISATION

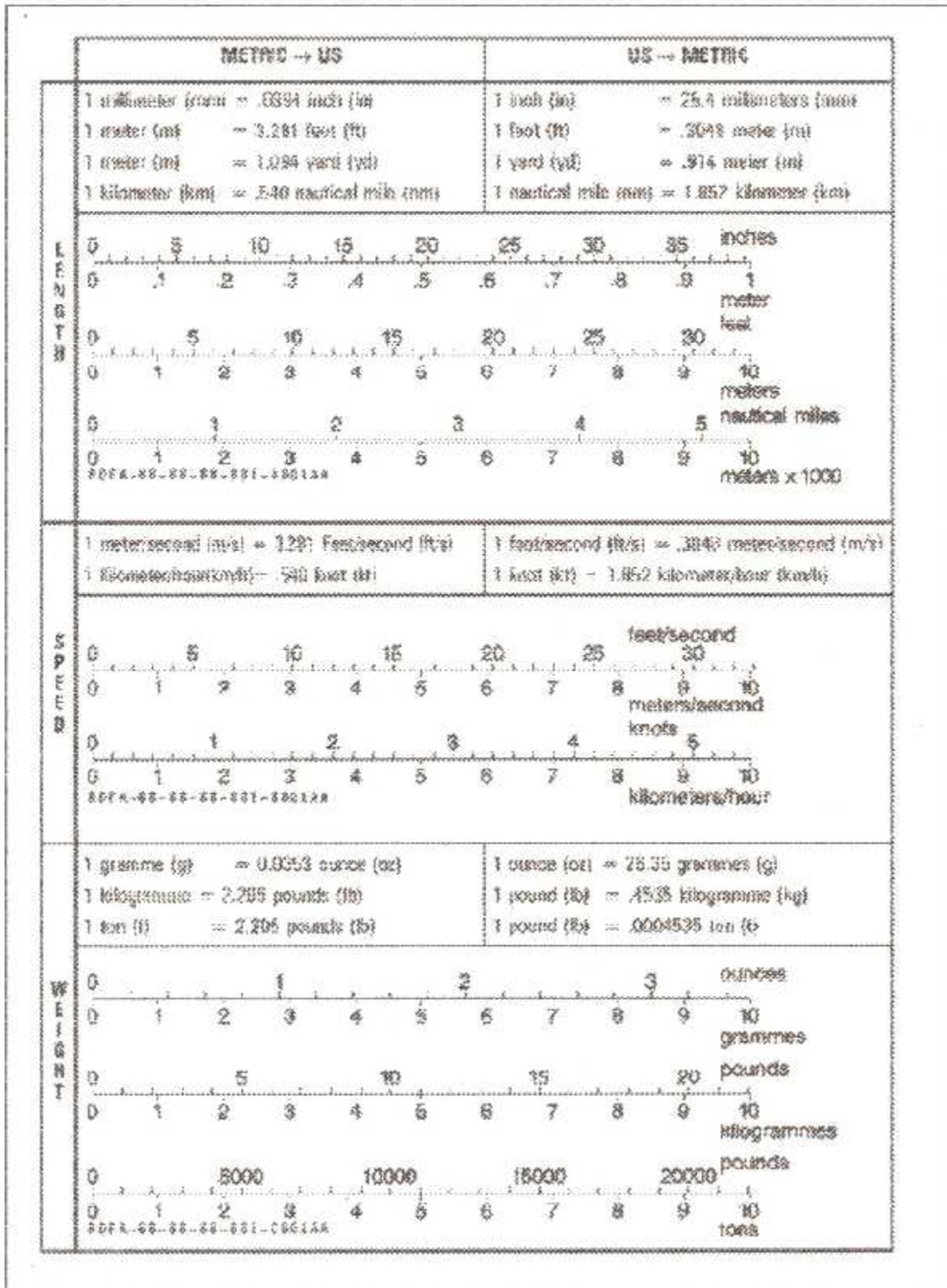
### SECTION 00 : Informations générales et unités de mesure

Cette section nous donne des informations concernant le manuel c'est à dire comment le lire et lire l'entête aussi , connaître les différentes abréviations se trouvant dans le manuel et les unités de mesure conformes à l'annexe 5 de l'OACI « Unités de mesure » qui sont présentées sous forme de tableaux pour une utilisation claire et facile .



- 1) Logo de la compagnie intéressée par le manuel ;
- 2) Le titre de la section ;
- 3) Le titre du chapitre ;
- 4) Numéro de la section , chapitre et la partie : 2.01.01
  - 2 : la section **limitation**
  - 01 : Le chapitre N° 1 **weight and loading**
  - 01: La partie une de ce chapitre.
- 5) Le numéro de la page ;
- 6) La date de la révision ;
- 7) Le nombre de révision .

CONVERSION D'UNITES :



	METRIC → US	US → METRIC
FORCE	1 Newton (N) = .2248 pound-force (lbf) 1 deca Newton (daN) = 2.248 pound-force (lbf)	1 pound-force (lbf) = 4.448 Newtons (N) 1 pound-force (lbf) = .4448 deca Newton (daN)
	<p>0 5 10 15 20 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>Pound-force (lbf) Newtons (N)</p> <p>REF: 91-99-90-002-001AA</p>	
PRESSURE	1 bar = 14.505 pound-force per square inch (P.S.I.) 1 millibar (mbar) = .0145 P.S.I.	1 pound-force per square inch (P.S.I.) = .0689 bar 1 P.S.I. = 68.92 millibars (mbar)
	<p>0 5 10 15 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>P.S.I. Millibars x 100</p> <p>REF: 91-99-90-002-001AA</p>	
VOLUME	1 liter (l) = .2642 U.S. Gallons 1 cubic meter (m <sup>3</sup> ) = 264.2 U.S. Gallons	1 U.S. Gallon = 3.785 liters (l) 1 U.S. Gallon = .003785 cubic meter (m <sup>3</sup> )
	<p>0 5 10 15 20 25 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>US Gallons Liters x 10</p> <p>REF: 91-99-90-002-001AA</p>	
MOMENTUM	1 meter x deca Newton (m.daN) = 88.50 pound force x inch (lbf.in)	1 pound-force x inch (lbf.in) = .0113 meter x deca Newton (m.daN)
	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</p> <p>pound-force x inch (x 100) meters x deca Newton</p> <p>REF: 91-99-90-002-001AA</p>	
TEMPERATURE	$1 (°C) = \frac{5}{9} ( (°F) - 32 )$ $( (°F) = \frac{9}{5} ( (°C) + 32 )$	
	<p>-80 -40 -20 0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 -60 -40 -20 0 20 40 60 80 100 120 140 160</p> <p>°F °C</p> <p>REF: 91-99-90-002-001AA</p>	

**SECTION 01: TYPE D'AERONEF**

Elle est consacrée à la description générale de l'avion et du cockpit , elle comprend :

- Une introduction opérationnelle , nous indiquant la base de la certification et son approbation par la **Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC)** ; en plus elle donne les conditions de vol.

Donc l'avion est certifié dans la catégorie de transport, selon JAR25 et l'annexe 16 de l'OACI pour des opérations de jour et de nuit à condition que les équipements appropriés exigés par l'aptitude au vol et les règles de fonctionnement sont approuvés, installés et en état fonctionnel .

- Le nombre minimal d'équipage de vol :

Dans le cas de l'ATR 72-500, l'équipage de vol sollicité pour exécuter tous les fonctions nécessaires conformément à la condition de navigabilité est deux (02)

- Un pilote ;
- Un copilote .

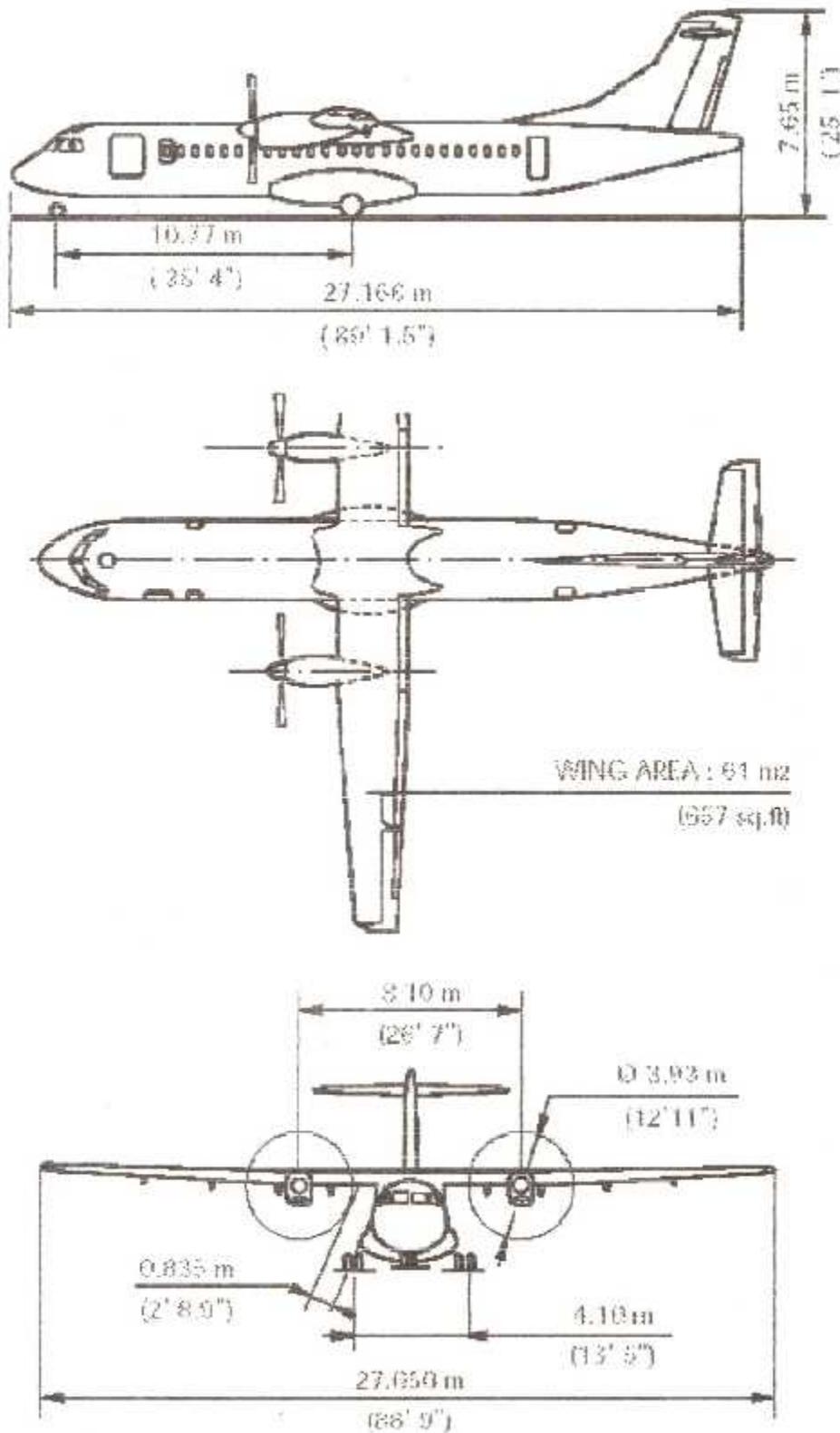
- Une description de flotte ATR de la compagnie AIR Algérie :

Ce tableau indique :

- Le numéro de série de la flotte (FSN) ;
- Le numéro de série de fabrication (MSN) ;
- Le numéro d'immatriculation .

F.S.N	M.S.N	N°IMMATRICULATION
AH 0051	0644	7T VUI
AH 0052	0648	7T VUJ
AH 0053	0652	7T VUK
AH 0055	0672	7T VUL
AH 0054	0677	7T VUM
AH 0056	0684	7T VUN

- Les principales dimensions de l'avion sous forme d'un schéma :



Les différentes dimensions et distances :

**Dimensions**

Overall length	27.166 m	89 ft 2 in
Overall height	7.650 m	25 ft 1 in
Wing span	27.050 m	88 ft 9 in
Wing area	61.00 m <sup>2</sup>	656.6 sq.ft
Entrance door	0.750 x 1.750 m	29.5 x 68.9 in
Cargo door	1.275 x 1.53 m	50.2 x 60.2 in
Service door	0.610 x 1.220 m	24.0 x 48.0 in
Emer. Type III	0.510 x 0.910 m	20.0 x 36.0 in

**WING**

REFERENCE AREA	61 m <sup>2</sup> ( 94550 in <sup>2</sup> )
ROOT CHORD	2.574 m ( 101.339 in )
ASPECT RATIO	11.995
REFERENCE CHORD LA ( = MAC )	2.303 m ( 90.660 in )
DISTANCE FROM MOMENT ORIGIN TO REFERENCE CHORD LEADING EDGE	13.604 m ( 535.591 in )

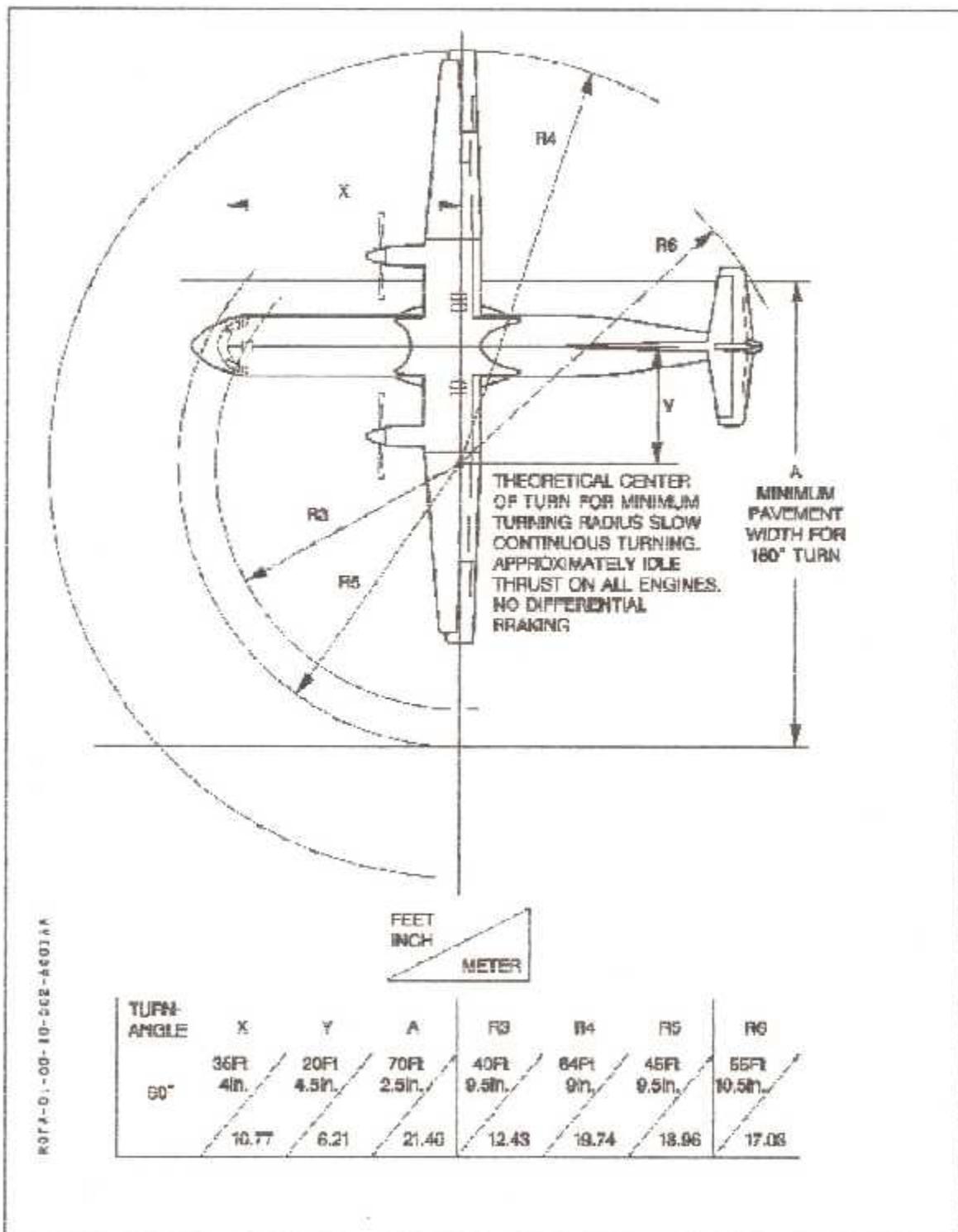
**HORIZONTAL TAIL**

REFERENCE AREA	11.73 m <sup>2</sup> ( 18162 in <sup>2</sup> )
REFERENCE CHORD LH	1.636 m ( 64.409 in )
ASPECT RATIO	4.555
DISTANCE FROM 25 % OF LA TO 25 % OF LH	13.654 m ( 537.550 in )

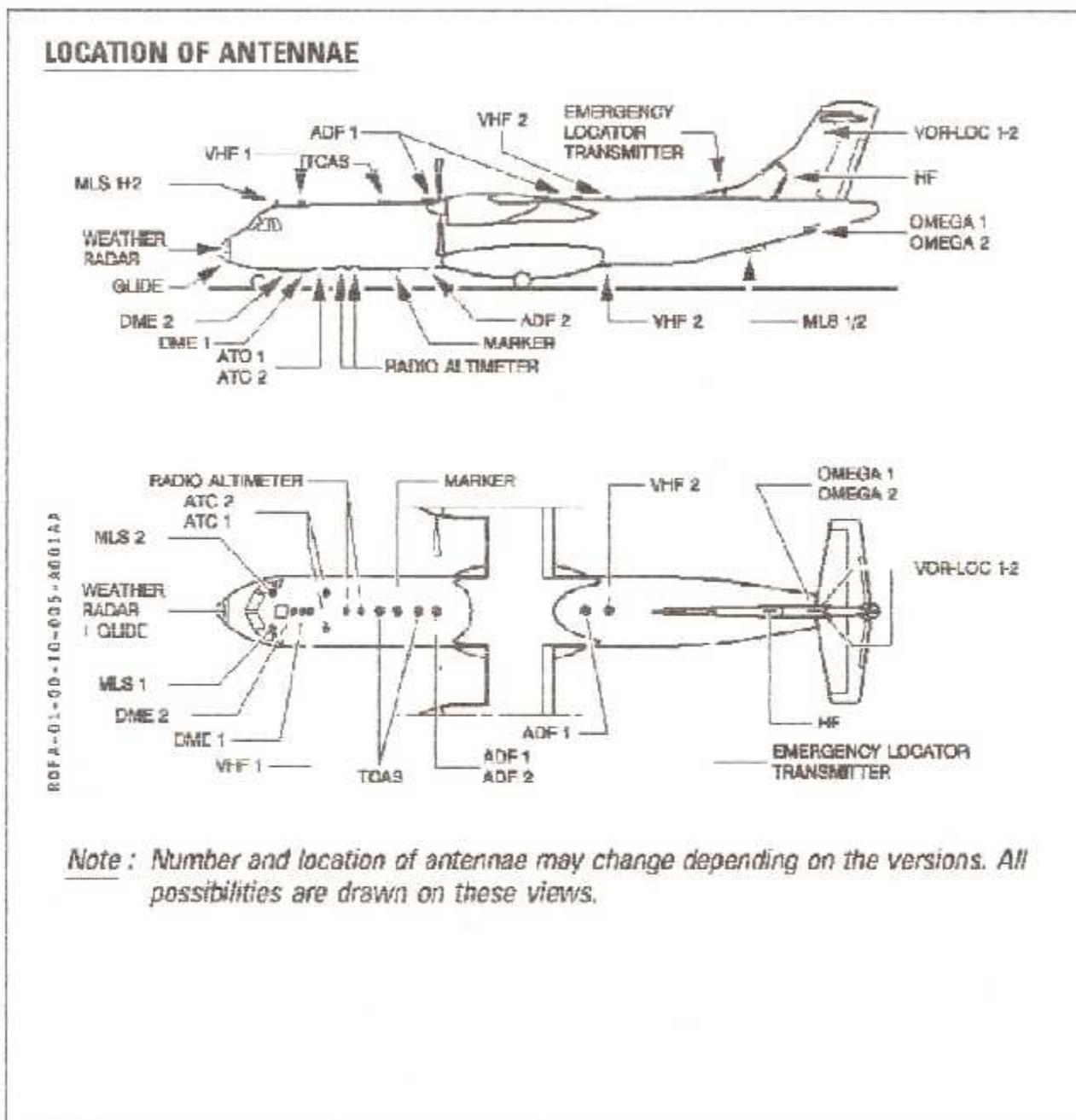
**VERTICAL TAIL**

REFERENCE AREA	12.48 m <sup>2</sup> ( 19344 in <sup>2</sup> )
REF CHORD LV	2.851 m ( 112.244 in )
ASPECT RATIO	1.6
DISTANCE FROM 25 % OF LA TO 25 % OF LV	12.484 m ( 491.496 in )

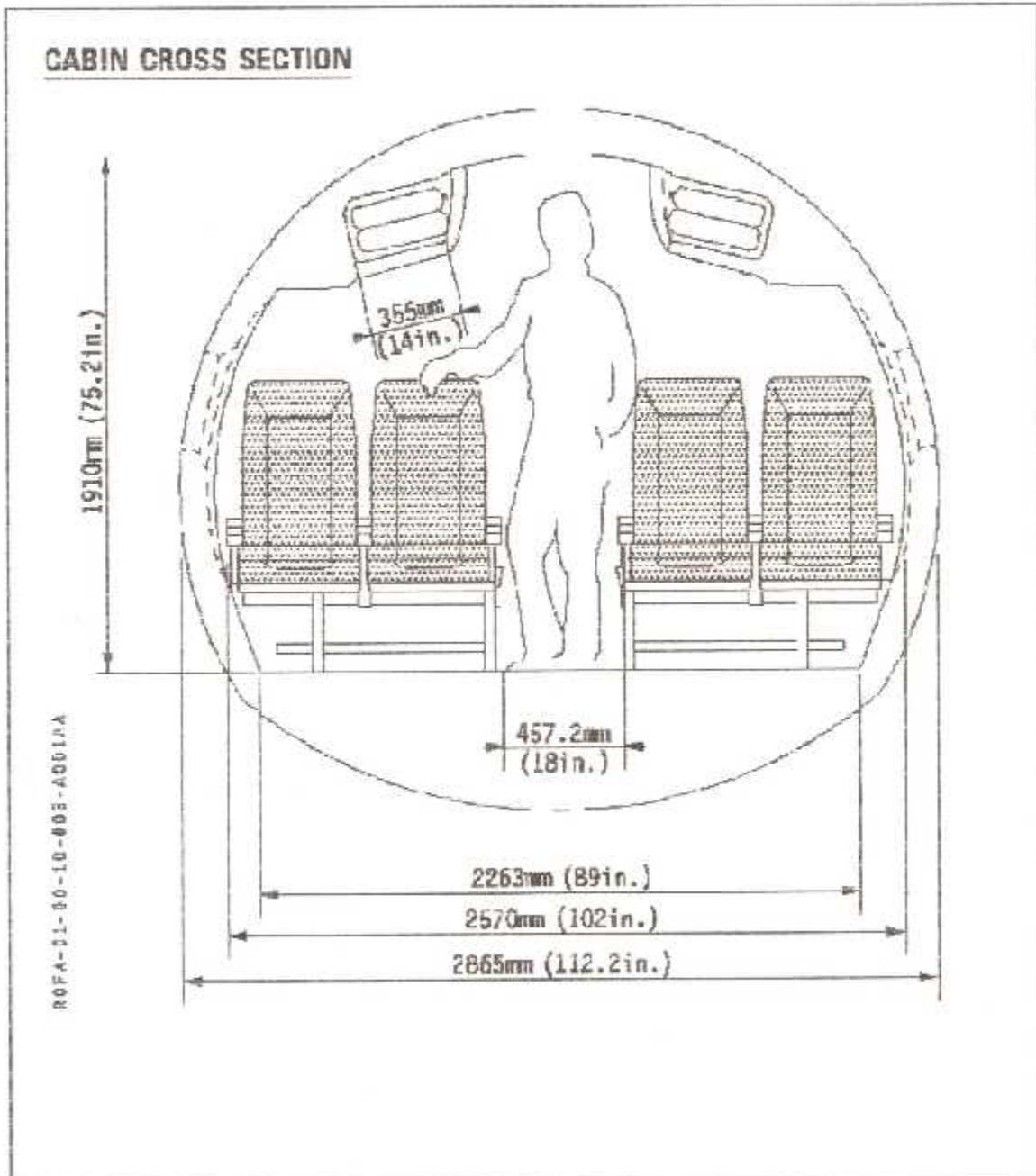
- Un schéma indiquant le rayon de virage avec le périmètre de sécurité que les pilotes doivent respecter en manœuvre au sol :



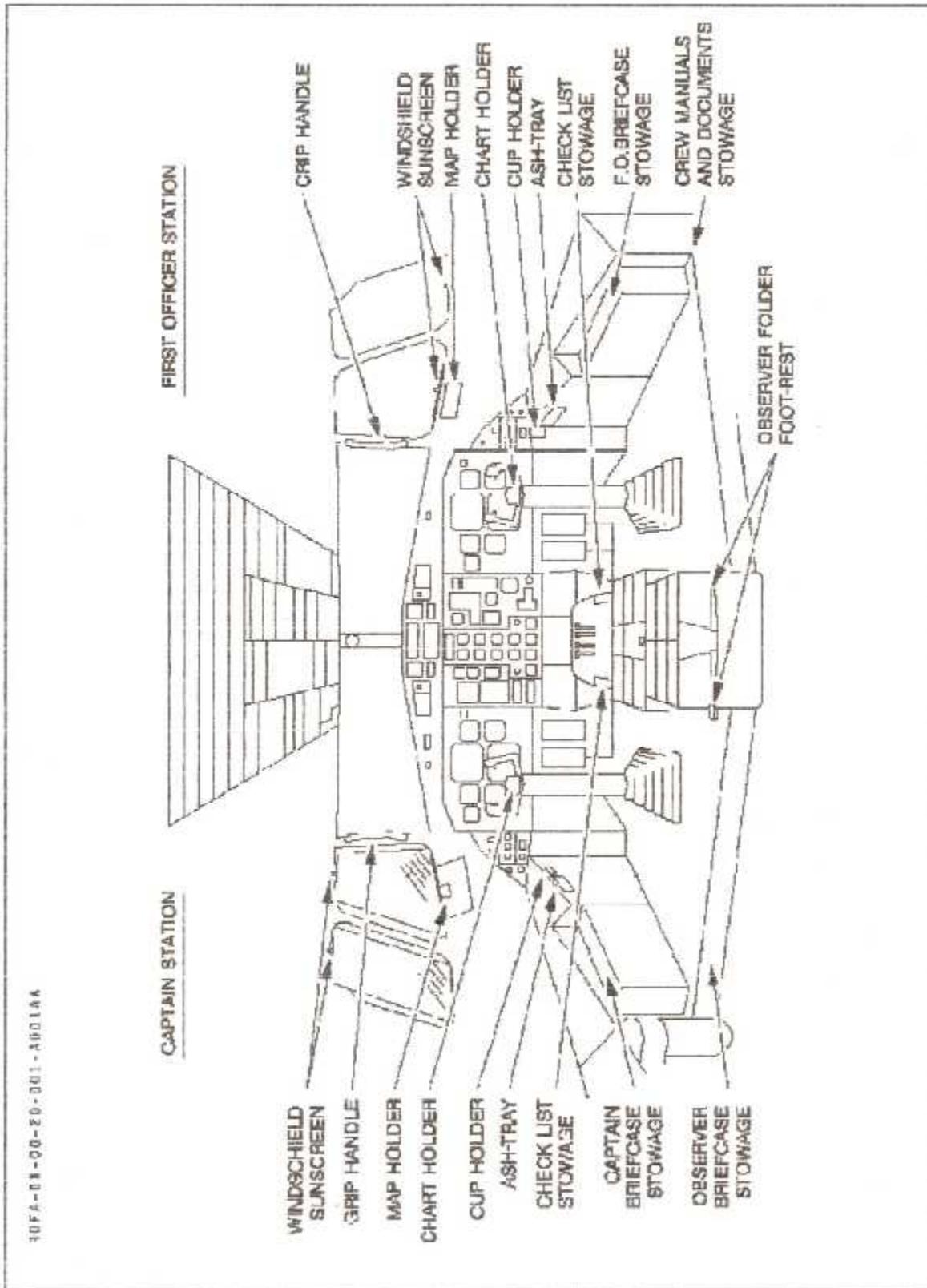
- Un autre schéma qui présente l'emplacement des antennes qui existent sur l'avion :



- Une découpe transversale du cockpit :



- Une description du post pilotage :



**SECTION 02 : Limitations**

Pour éviter toute déformation de la cellule au cours de vol, il faut limiter l'utilisation de l'avion dans trois domaines donc on aura trois limitations à respecter :

- Limitation en masse ;
- Limitation en vitesse ;
- Limitation en facteur de charge .

De ce fait, toutes limitations concernant le vol se trouvent dans cette section.

⇒ **Masses et chargement :**

- Limitation en masse ⇔ détermination des masses maximales de structure :

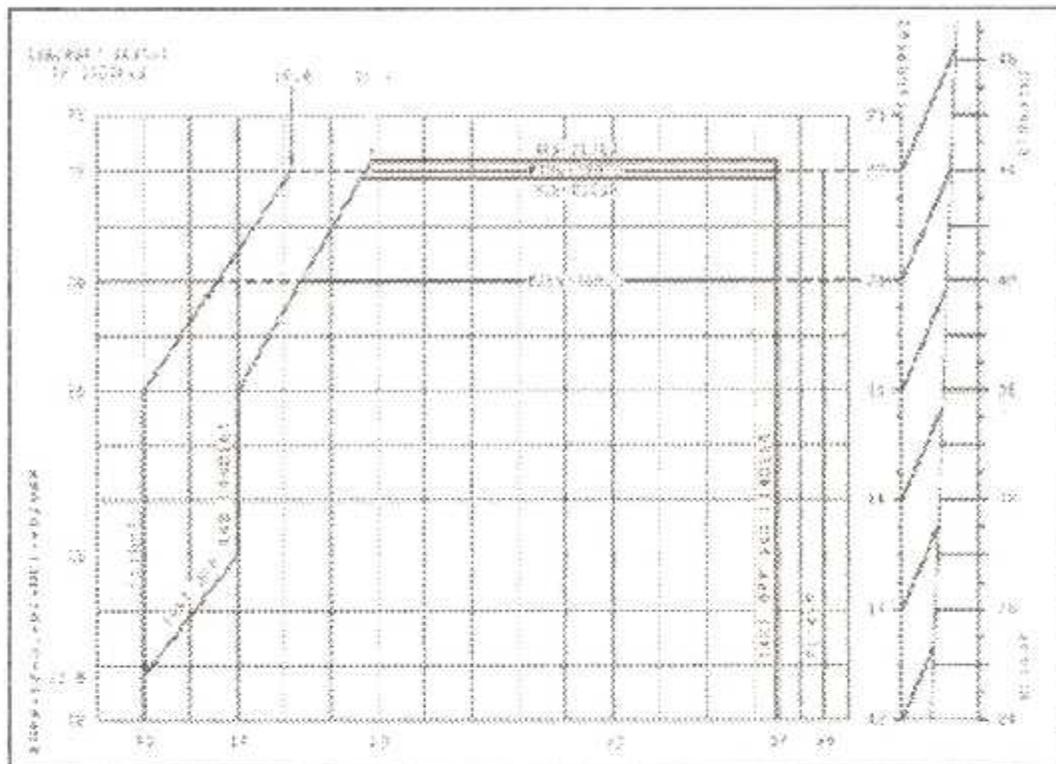
MASSES MAXIMUM	KG	LB
Roulage	22 180	48 898
Décollage	22 000	48 501
Atterrissage	21 850	48 170
Sans Carburant	20 000	44 092

- L'enveloppe du centre de gravité

Les limites du centre de gravité sont données par le pourcentage de la corde aérodynamique moyenne (MAC), train sorti .

Le MAC est de longueur de 2.303m et la station O est localisée à 2.362m avant le nez du fuselage mais si on prend le bord d'attaque comme référence la station O sera de 13.604m.

- ENVELOPPE DU CENTRE DE GRAVITE -



⇒ Vitesses et paramètres opérationnels :

➤ Les vitesses :

- Maximum operating speed :

Cette limite ne doit pas être dépassée intentionnellement dans aucun régime de vol

$$VMO = 250 \text{ KT} ;$$

$$MMO = 0.55 .$$

- Maximum design maneuvering speed  $V_A$  :

L'application des commandes de roulement et de lacet aussi bien que les manœuvres impliquant des angles d'attaque devrait être confinée aux vitesses au dessous de  $V_A$

$$V_A = 175 \text{ KT} .$$

- Maximum flaps extended operating speed  $V_{FE}$  :

$$\text{Flaps 15} \quad 185 \text{ KT}$$

$$\text{Flaps 30} \quad 150 \text{ KT}$$

- Maximum landing gear extended operating speed :

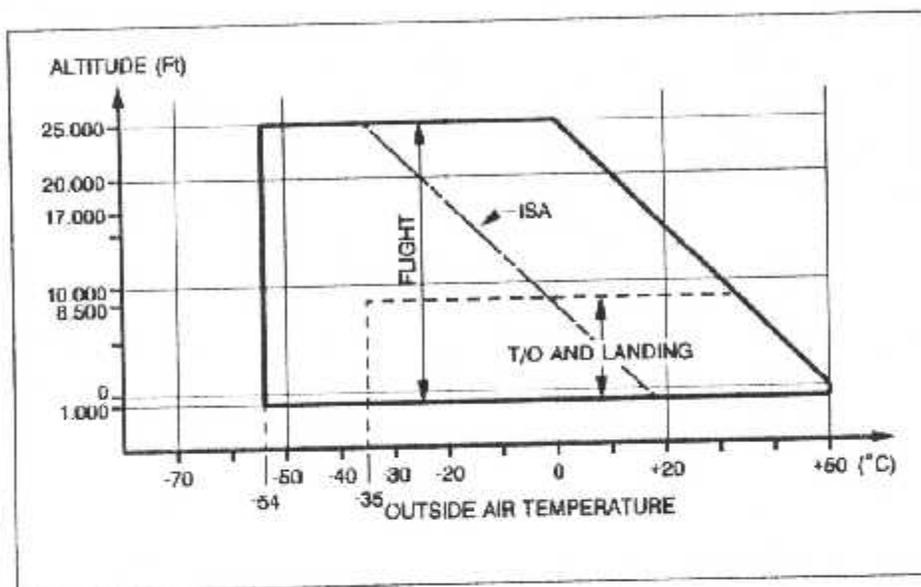
$$V_{LE} = 185 \text{ KT}$$

$$V_{LO \text{ Ret}} = 160 \text{ KT}$$

VLO Low = 170 KT

► **Les paramètres opérationnels :**

• Enveloppe de vol qui présente la variation de la limitation d'altitude en fonction de la température extérieure :



- Pour le décollage et l'atterrissage :
- le vent arrière est limité à 10KT ;
- Le vent maximum sur piste sèche est de 35KT ;
- La pente moyenne maximum de piste est de  $\pm 2\%$  .

⇒ **Power plant :**

• Les moteurs :

    Tout ce qui concerne le moteur et ses paramètres ;

• Les propulseurs avec des instructions concernant des opérations en sol et des opérations en vol ;

• Les démarreurs ;

• System d'huile :

    Les huiles qu'on peut utiliser , en plus une remarque sur l'interdiction de mélanger des huiles différentes ;

• Installation carburant (système carburant) :

L'ensemble regroupant les différents carburants, leur point de congélation, le maximum et le minimum leur température ;

- Le réapprovisionnement en combustible
- Le carburant utilisable ;

Toute la quantité de carburant utilisable dans chaque réservoir est de 2500 kg.

- L'alimentation ;

⇒ **Systemes :**

- Pressurisation d'air ;
- Système électrique ;
- Système hydraulique ;
- Les train d'atterrissage ;
- MFC ;
- Système d'oxygène ;
- Système de commande de pilotage automatique AFCS ;
- Les inscriptions d'instrument ;
- Les volets ;
- Condition de givrage .

⇒ **TCAS:**

- Toutes les limitation le concernant ;
- Les procédures normales, anormales et d'urgence ainsi que ses performances .

⇒ **Système de positionnement globale GPS :**

- On trouve aussi les limitations et les procédures utilisées par ce système .

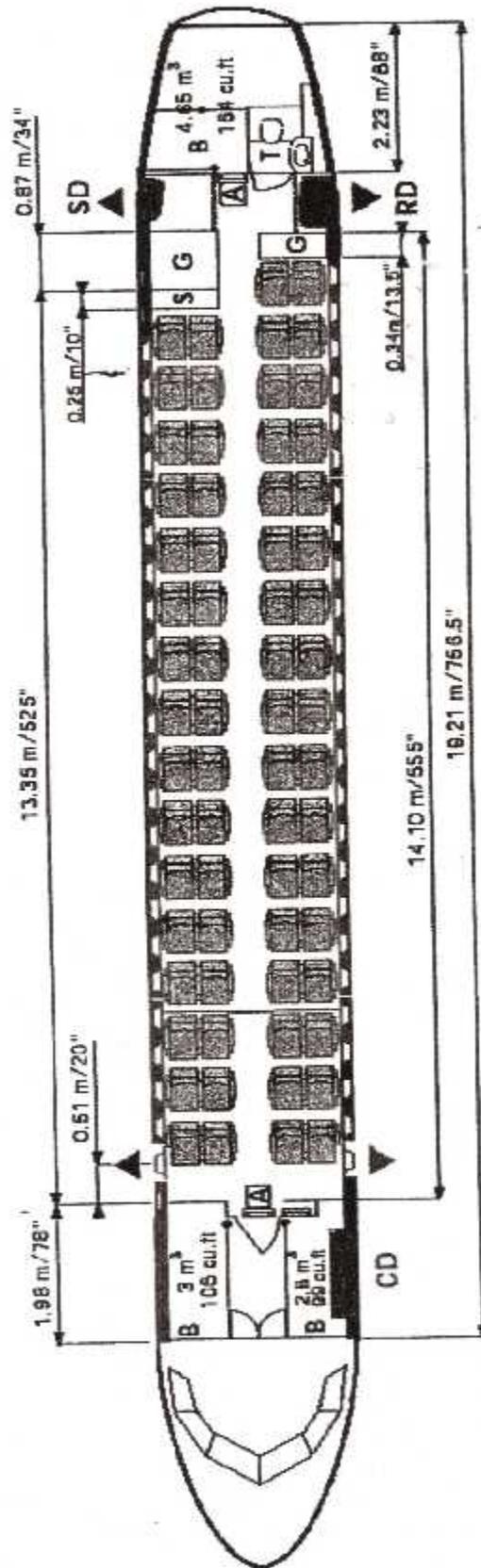
**SECTION 03: Arrangement**

Cette section nous indique la version d'arrangement de l'ATR72-500, en donnant le nombre de siège des passagers qui est de 66 sièges ainsi que leur positionnement .

Le premier compartiment qui est celui du membre d'équipage de vol est adapté à trois (03) occupants ; en plus de ça ,on trouve aussi l'emplacement des sièges des PNC.

La version d'arrangement :

**ATR 72-500 CABIN LAYOUT**  
 FRONT CARGO DOOR - 66 SEATS AT 31" PITCH  
 WITH A+J & K TYPE GALLEYS



VOLUMES	m <sup>3</sup>	cu.ft
Baggage compartment	10.45	369
Baggage per pax	0.158	5.59
Total baggage (incl. overhead bins and stowage)	13.95	492.4
Total baggage per pax	0.211	7.46

- A : Attendant seat
- B : Baggage compartment
- CD : Cargo door
- G : Galley
- ▲ : Emergency exit
- S : Stowage
- RD : Rear entrance door
- SD : Service door
- T : Toilet

SECTION 04: Performances opérationnelles

Le contenu de cette section présente toutes les performances que l'on connaît , en premier lieu en va voir :

⇒ **Les données de fonctionnement (Operating data) :**

• Les conversions :

On va utiliser des tables pour différentes conversion, il y a une table pour convertir le mètre (m) en pied (ft) et vis vers ça et une autre table pour la pression (hPa) soit en mercure soit en altitude pression .

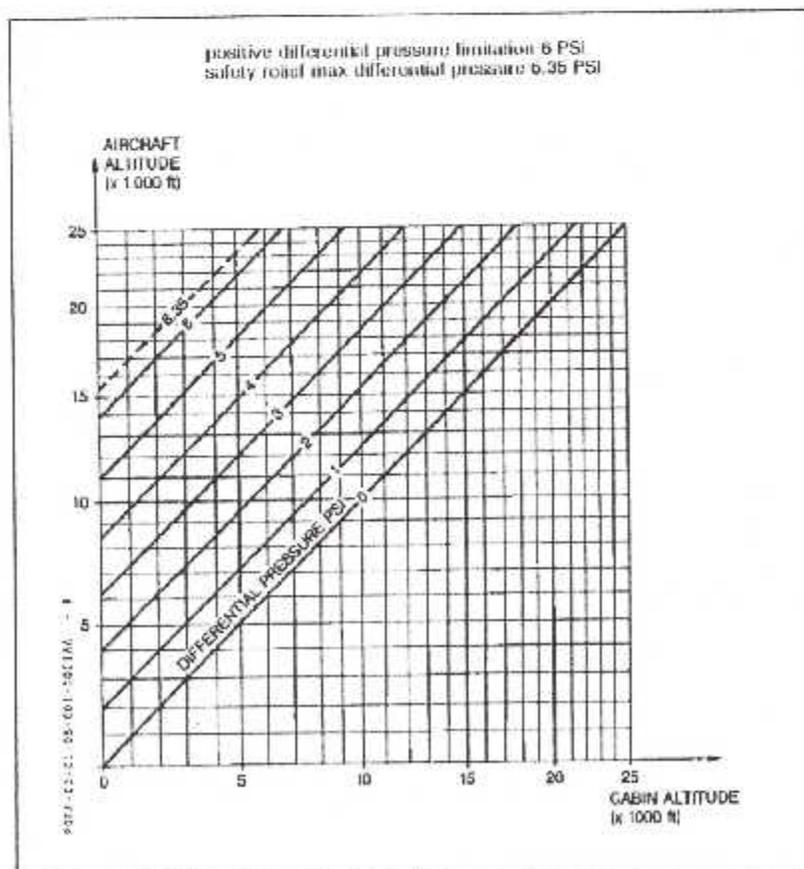
• ISA :

• Dans cette partie, on a les données suivantes : l'altitude vraie (Z) , la vitesse indiquée d'air (IAS) et la température totale (TAT) ; en utilisant des graphes on abouti aux résultats : le mach, la vitesse vraie (TAS) et la température statique (SAT).

• On va lire l'altitude vrai (Z) et le QNH dans le graphe pour obtenir le QFE et l'altitude pression (Zp).

• Un graphe qui montre la relation entre l'altitude pression (Zp) et l'altitude géométrique (Zg) .

• Pressurisation :



⇒ **Arrangement de puissance :**

• Une introduction concernant les commandes de puissance du moteur qui sont réalisées par le levier de puissance et le levier de conduite .

Ces commandes agissent sur trois (03) composants principaux

- Commande électronique de propulseur PEC;
- Elément hydromécanique HIMU ;
- Commande électronique EEC .

• Estimation du moteur : elle est limitée pour le décollage, montée maximum, croisière et la circulation au sol .

• Des tables (torque tables) qui doivent être employer pour déterminer

- Le couple de décollage à placer sur les bogues manuel avant le décollage ;
- Le couple de GA là placer avant la fin ;

Ces tables permettent la contre vérification des valeurs maximums de MCT / CLB / CRZ normalement calculées à partir du FDAU en fonction de du propulseur RPM , l'altitude pression, le statut de climatisation .

⇒ **Take-off :**

➤ **Conditions de décollage :**

Des différentes conditions atmosphérique peuvent être produites au décollage, on aura les états suivantes :

- Conditions normales ;
- Conditions de givrage atmosphérique ;
- Conditions de givrage au sol .

➤ **Vitesses de décollage :**

Les vitesse de décollage répondent aux exigences des règlements applicable :

$$V_1 \geq V_L \text{ limitée par } V_{MCS};$$

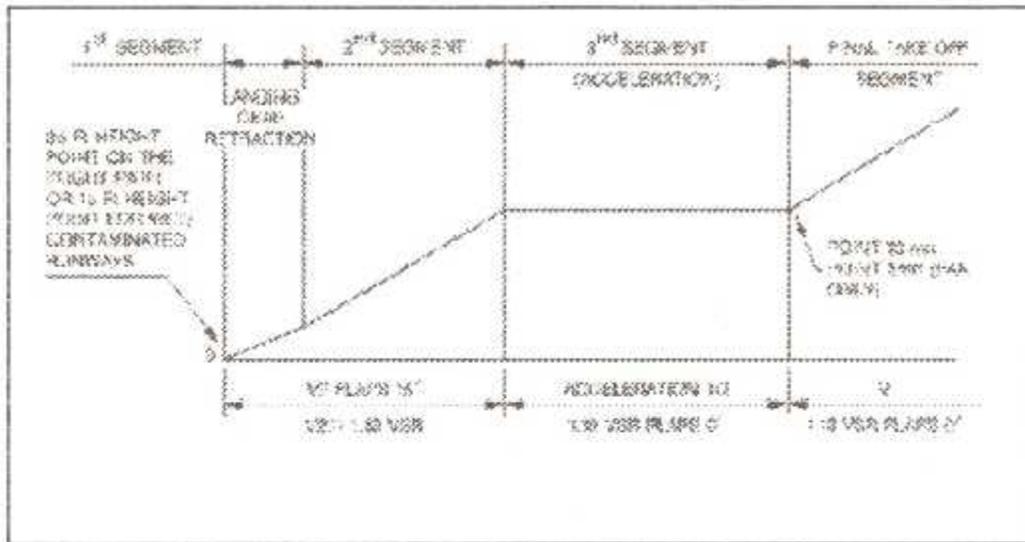
$$V_R \geq 1.05 V_{MCA};$$

$$V_2 \geq 1.13 V_{SR};$$

$$V_2 \geq 1.1 V_{MCA};$$

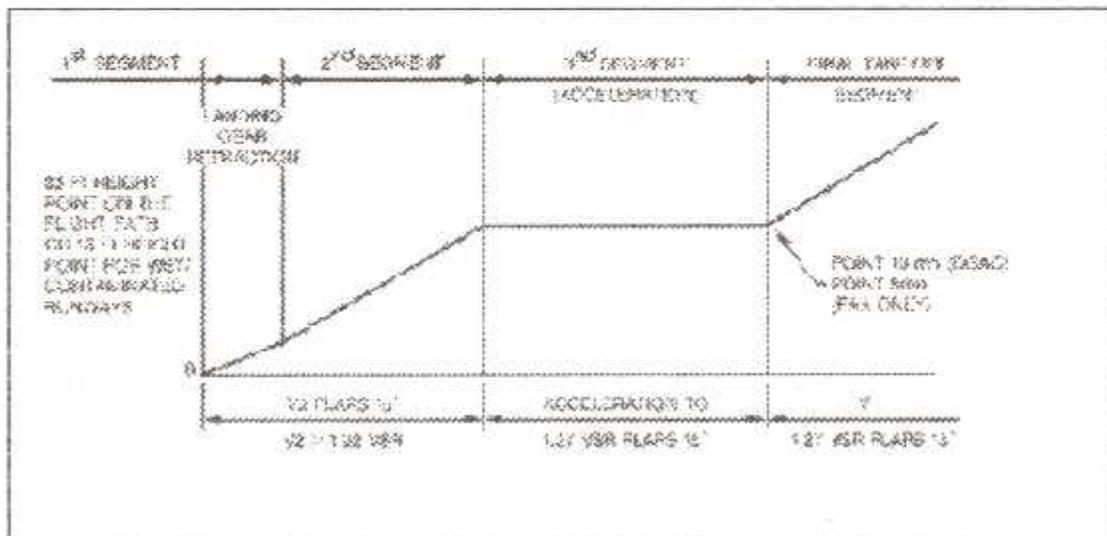
La limite supérieure de  $V_2$  est  $1.25 V_{SR}$  pour éviter les distances excessives de décollage.

- Pour des conditions normales :



La ration de  $V_2 / V_{SR}$  peut être optimisée entre 1.13 et 1.25 .

- Pour des conditions de givrage :



► **Méthodologie :**

Cette partie donne des méthodes à suivre pour déterminer la masse au décollage (TOW), la vitesse de rotation de la bobine de base pression (NL) et le givrage atmosphérique .

► **Corrections :**

Des corrections à faire pour la pente de piste, le vent, QNII, une piste non sèche et la température d'altitude de masse .

► **Tables de référence :**

Ces tables donnent le MTOW,  $V_{1}$ ,  $V_R$ ,  $V_2$  et le type de limitation , tous cela en fonction de la température, l'altitude pression ( $Z_p$ ) et la longueur de la piste .

► **Les valeurs des vitesses de décollage :**

La détermination de la vitesse de décollage est faite en relation dans la résolution de masse au décollage dans la partie **méthodologie** .

Les vitesses employées peuvent être associées à la masse réelle au décollage .

⇒ **La montée :**

- Les diagrammes de montée sont établis pour deux (02) vitesses (170Kt,190Kt) et pour une température standard (ISA) .

- Les corrections sont données pour tenir compte de l'effet de la température ; tous les diagrammes sont établis avec un centre de gravité correspondant à 25% .

- Le plafond opérationnel est l'altitude maximum qui peut être atteinte avec un taux minimum de montée (300ft/mn).

- Pour les vitesses 170kt et 190kt , on trouvera le plafond correspondant et des tables qui indiquent le temps du début de la montée, la distance du début de la montée, le carburant et la vitesse moyenne , selon le niveau de vol et la masse au début de la montée .

- Le gradient d'élévation :

Les procédures de départ d'instrument standard (SID) peuvent exiger un gradient d'élévation aux obstacles clairs ou joindre un niveau de vol à une distance donnée .

⇒ **Croisière :**

- Les diagrammes de croisière sont établis de FL.60 à FL250 pour différentes conditions d'ISA .

- Les conditions de givrage atmosphérique pour la croisière existent quand TAT en vol est à ou au-dessous de  $7C^{\circ}$  et la présence de l'humidité sous n'importe quelle forme .

⇒  **Holding :**

Cette sous partie est sous forme des diagrammes qui sont établis :

- Dans la configuration propre ;
- Avec l'air conditionné en mode propre ;
- Avec une vitesse de propulseur NP = 82% ;
- En tenant compte de la VmHBO de condition de givrage ;

Cette vitesse de manœuvre minimal couvre l'enveloppe de vol entière en conditions normales et conditions de givrage sans l'augmentation appréciable de la consommation .

⇒  **Descente :**

• Les diagrammes de descente sont établis pour une masse de référence (15000kg / 33000lb) et trois (03) lois de vitesse (200kt, 220kt, 2400kt) .

Il est proposé deux (02) genres de descente :

- A taux donné ;
- A gradient donné .

• Des corrections de masse pour la consommation de carburant et aucune correction n'est faite pour l'augmentation de masse .

⇒  **Atterrissage :**

- Les vitesses d'approche finale .
- Les différentes distances d'atterrissage avec leur correction selon des conditions différentes .

⇒  **Un moteur inopérant :**

• En route les performances d'un moteur simple doivent être considérées à deux niveaux :

- Préparation du vol :

• Les pentes nettes sont utilisées avec une pénalité de 1.1% .

• Il y a aussi une méthode à utiliser , un plafond net et les règles de Down Hill (DHR and 200kt IAS) .

- En vol :

• Les pentes brutes sont employées sont pénalité .

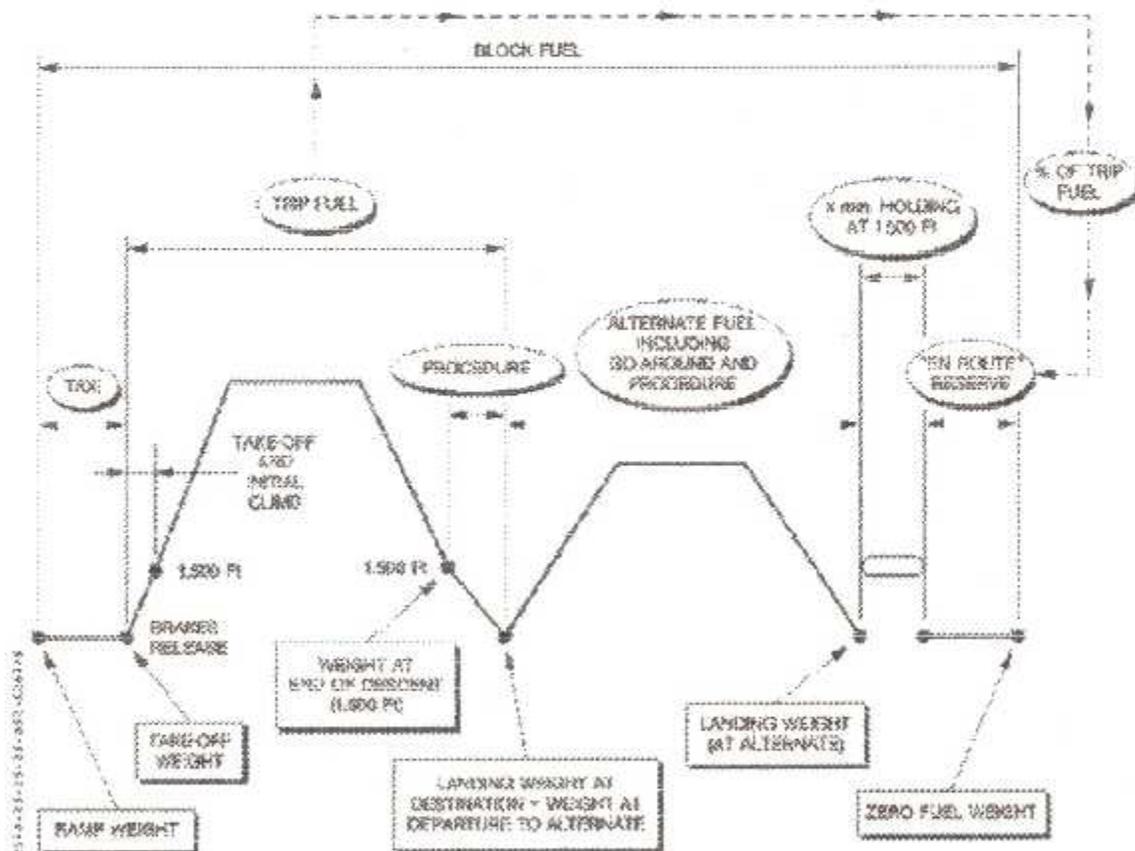
⇒ **Planification du vol :**

➤ **La politique de carburant :**

- Condition de carburant recommandée :

La quantité de carburant total exigée pour survoler un secteur indiqué est le somme des quantités suivantes :

- Carburant de roulage ;
- Carburant de vol (décollage e montée initiale, croisière, descente à un niveau de croisière de 1500ft, approche et atterrissage);
- Les réserves ;
- Carburant alternatif;
- Carburant d'attente.



➤ **Le plan de vol :**

Quand aucun logiciel d'opération de vol (FOS) ne pré-calculé le plan de vol, la planification peut être déterminée en employant le graphique avec une bonne approximation.

**⇒ Opération spéciales :**

On trouve :

- Vol avec train sortie ;
- Opération avec des volets rétractés ;
- Opération avec un anti-dérapiage inopérant ;
- Opération avec EEC OFF ;
- Opération avec un AFU inopérant ;
- Opération avec Un indicateur TQ inopérant ;
- Opération avec ARCP OFF ;
- ETOPS .

**⇒ Bulletins de technologie d'opération :**

Les bulletins de technologie d'opération (OEB) sont publiés au besoin pour transmettre à l'avance l'information technique et procédural avant la prochaine révision normal du vol.

L'information contenue dans ces bulletins est de la responsabilité du département de vol d'essai aérospatiale .

**SECTION 05: Chargement et stabilité**

• Des définitions à propos du chargement ( masse de base, carburant de décollage, charge utile, masse sans carburant, masse au décollage, masse d'atterrissage, données de référence....) .

• Le rapport de peser pour chaque avion, dans ce rapport on trouve le résultat de la pesée et le moment correspondant, la configuration de l'avion, les conditions de la pesée et l'état de l'avion au moment de la pesée .

• Une check-list à vérifier avant chaque pesée contenant tous les articles à inspecter .

• Un exemple de la feuille de centrage .

• Le chargement de cargaison pour la soute avant et arrière ; en plus de ça il y a le chargement de carburant .



## SECTION 06 : Procédures normales

La section suivante fournisse des informations liées aux procédures normales, ces procédures se composent des inspections, des préparations et des listes de contrôle (Check List) normales. Tous les articles sont énumérés dans un ordre suivant un balayage normalisé des panneaux d'habitacle excepté une fois requis par la logique de la priorité d'action, pour s'assurer que toutes les actions sont effectuées de la manière la plus efficace.

Les procédures normales sont divisées en phases de vol et accomplies par rappel.

Toutes les étapes doivent être exécutées avant le premier vol du jour ou après une action de changement ou d'entretien.

Les contrôles faites pour ces procédures sont :

- L'inspection extérieure qui est principalement un contrôle visuel pour s'assurer que l'état globale de l'avion, les composants et les équipements sont sûrs ; cette vérification est généralement exécutée par le copilote (F/O).

- La préparation préliminaire de l'habitacle, tous ce qui concerne les batteries, les équipements de secours, les freins, les moteurs, les commandes de vol, les trains d'atterrissage, les portes, les balises.....etc.

- La préparation de l'habitacle : elle est partagée entre la préparation des systèmes effectuée par le copilote seulement, et la préparation finale de l'habitacle accomplie par le commandant (CAPT) de bord et le copilote (F/O).

Ce contrôle se fait pour les systèmes et les instrument du tableau de bord.

Toutes les étapes doivent être exécutées avant chaque vol.

- Un contrôle est réalisé avant le roulage ; un autre pendant le roulage ; un autre durant est après le décollage ; un autre pendant la croisière, la descente, l'approche et après l'atterrissage et pour terminer jusqu'au stationnement de l'avion.

## SECTION 07 : Procédures anormales

Les procédures anormales représentent les actions applicables après un échec pour assurer et soulager la conduite supplémentaire du vol . Elles sont appliquées selon le principe « Read and Do » excepté des articles de mémoire .

Ces procédures sont présentées dans le format de base de liste de contrôle avec une section adjacente qui fournit :

- Des indications des échecs particulier ( état d'alerte ) ;
- Des explications pour des actions où la raison n'est pas évidente en soi ;
- Des information additionnelles au sol .

## SECTION 08 : Procédures d'urgence

Les procédures de secours ont été établies pour l'application en cas d'un échec sérieux, elles sont aussi appliquées selon le principe « Read and Do » .

Ces procédures sont exposées sous la forme de liste de contrôle .

Les check-lists relatifs à :

- un feu d'un seul moteur ;
- Un feu des deux (02) moteurs ;
- Un feu des deux (02) moteurs au décollage ;
- L'existence de la fumée à l'avant et l'arrière de l'avion ;
- Une descente d'urgence ;
- Un atterrissage forcé ;
- Une évacuation de secours .....etc.

## SECTION 09 : Liste Minimale d'Équipement (MEL)

Généralement, la MEL concerne des éléments ou des équipements dont le non-fonctionnement est sans conséquence pour l'état de navigabilité de l'avion .

Les éléments de la MEL peuvent avoir des effets sur les décisions de planification des vols, c'est pourquoi un système permettant d'avertir le plus tôt possible l'équipage de conduite de l'état de la MEL doit être institué .Lorsqu'un des éléments de la MEL d'un avion est défectueux, l'équipement défectueux ou ses commandes, ou encore ses indicateurs doivent porter des affichettes pour alerter l'équipage . De plus, il est d'usage de noter les détails de l'anomalie dans un carnet utilisé pour enregistrer les anomalies techniques .En fin de compte, c'est au pilote commandant de bord de décider d'utiliser ou pas l'avion avec une anomalie .

Les listes de la MEL sont généralement conçues pour être utilisées avant le vol ; quoiqu'elles sont fréquemment consultées en vol lors de l'examen des conséquences opérationnelles d'une panne . lorsque c'est faisable, l'exploitant doit également donner des éléments indicatifs à cet égard .

## SECTION 10: Sécurité et Sauvetage

Il faut que le contenu de cette section soit exposer d'une façon claire et englobe tous les équipements existant et utilisables à bord de l'avion avec toutes les instructions prévues pour la sécurité des passagers et les membres d'équipage lors d'un vol dans des conditions normales ou d'urgence .

On y trouve des équipements de lutte contre l'incendie , un équipement pour l'oxygène et son emplacement , un autre pour les premiers soins qui est placé dans toute la Carling aisément disponible en cas d'urgence, en plus toutes les sorties et les portes d'évacuation sont signalées dans cette section .

Il existe un système d'éclairage de secours qui fournit l'illumination de l'avion quand toutes autres sources de courant électrique ne sont plus disponibles .

En général, on peut dire que c'est une sorte de liste d'équipements de survie embarquée pour chaque vol, cette liste doit être vérifiée avant le décollage .

## SECTION 11: Description des systèmes

Elle comporte les descriptions, l'emplacement et les schémas de tous les systèmes qui existent à bord de l'avion . Ces systèmes sont les suivants :

- Le MFC ;
- Système d'alerte centralisé d'équipage CCAS ;
- Système informatique de vol automatique AFCS ;
- Système de communication ;
- Système électrique ;
- Système de protection contre les incendies ;
- Commandes de vol ;
- Instruments de vol ;
- Installation carburant ;
- Circuit hydraulique ;
- Système de protection contre la pluie et le gel ;
- Les trains d'atterrissage ;
- Système de navigation ;
- Centrale électrique ;

---

*CHAPITRE V:*

*LISTE MINIMALE D'EQUIPEMENTS*

---

## V.1 INTRODUCTION

La MEL est de la responsabilité de la compagnie, car elle :

1. Doit établir, pour chaque avion une liste minimale d'équipement MEL, approuvée par l'autorité . Celle ci doit être basée sur, mais pas moins restrictive que la Master Minimum Equipment List (MMEL) correspondante ;
2. Ne doit exploiter un avion qu'en conformité avec la MEL sauf autorisation de l'autorité . Une telle autorisation ne permet en aucun cas une exploitation en dehors des restrictions de la réglementation en vigueur .

Donc cette MEL est établie à partir de la MMEL et puisqu'il y a des mises à jour de la MMEL , il y a pour la MEL .

Dans la MEL, on trouve tous les ATA ( chapitre ) de tolérances en courrier . Par exemple, on prend un équipement quelconque appartenant à un chapitre désigné on distingue son intervalle de temps de réparation, le nombre installé sur l'avion, le nombre requis pour l'expédition et pour terminer des remarques ou des conditions faites par la direction de la maintenance et des opérations aériennes .

**NOTE :** Voir le volume MEL pour plus d'information .

## CONCLUSION

Ce travail, nous a permis l'élaboration du manuel d'exploitation partie Technique Utilisation de l'ATR 72-500 appartenant à la compagnie Air Algérie et qui est conforme à la réglementation algérienne .

Cette réalisation a fait de sorte que nous soyons plus documenter et plus perfectionner sur le plan opérationnel car on a pu connaître l'appareil à travers les manuels de vol ( FCOM, MMEL, CDL, Check-lists....etc) qui contient les différentes méthodes et procédures d'utilisation de l'ATR 72-500.

En plus notre stage au sein de la direction des opérations aériennes nous a permis de discerner l'aspect pratique des opérations aériennes ( Technique utilisation avion, Performance, Infrastructure, Etude de ligne.... etc) avant, pendant et après le vol .

Souhaitant que ce manuel sera un plus et une aide précieuse autant pour la compagnie que pour le personnel des opérations aériennes .

## *GLOSSAIRE*

<b>AFCS</b>	Automatic Flight Computer System
<b>AFM</b>	Airplane Flight Manual
<b>CAPT</b>	Captain
<b>CCAS</b>	Centralized Crew Alerting System
<b>CLB</b>	Climb
<b>CRZ</b>	Cruise
<b>CTO</b>	Charge Transportable Opérationnelle
<b>DACM</b>	Direction de l'Aviation Civil et Météorologie
<b>DGAC</b>	Direction Générale de l'Aviation Civile
<b>DHR</b>	Down Hill Rule
<b>DOA</b>	Direction des Opérations Aériennes
<b>EEC</b>	Electronic Engine Control
<b>ENNA</b>	Etablissement National de la Navigation Aérienne
<b>FAA</b>	Federal Aviation Authority
<b>FCOM</b>	Flight Crew Operating Manual
<b>FDAU</b>	Flight Data Acquisition Unit
<b>F/O</b>	First officer
<b>FOS</b>	Flight Operations Software
<b>FSN</b>	Fleet Serial Number
<b>Ft</b>	Feet
<b>GA</b>	Go Around
<b>GPS</b>	Global Positioning System
<b>GPWS</b>	Ground Proximity Warning System
<b>HMU</b>	Hydromechanical Unit

<b>IAS</b>	Indicating Air Speed
<b>JAA</b>	Joint Airworthiness Authority
<b>Kg</b>	Kilogramme
<b>Kt</b>	Knot
<b>Lb</b>	Pound
<b>M</b>	Mètre
<b>MAC</b>	Mean Aerodynamic Chord
<b>MCT</b>	Maximum Continuous
<b>MEL</b>	Minimum Equipment List
<b>MFC</b>	Multi Function Computer
<b>MMEL</b>	Master Minimum Equipment List
<b>MMO</b>	Maximum Operating Mach
<b>MSN</b>	Manufacturing Serial Number
<b>MTOW</b>	Maximum Take-Off Weight
<b>NEC</b>	National Marketing Commercial
<b>NL</b>	Low Pressure Spool Rotation Speed
<b>NP</b>	Propeller Rotation Speed
<b>OACI</b>	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
<b>OEB</b>	Operation Engineering Bulletins
<b>PEC</b>	Propeller Electronic Control
<b>PNC</b>	Personnel Navigant Commercial
<b>RTA</b>	Réglementation du Transport Aérien
<b>RPM</b>	Revolution per Minute
<b>SAT</b>	Static Air Temperature
<b>S/D</b>	Sous Direction
<b>SID</b>	Standard Instrument Departure
<b>SSPS</b>	Société de Surveillance Prévention et Sécurité

<b>TAS</b>	True Air Speed
<b>TAT</b>	Total Air Temperature
<b>TCAS</b>	Traffic Collision Avoidance System
<b>TOW</b>	Take Off Weight
<b>TQ</b>	Torque
<b>V<sub>1</sub></b>	Decision Speed
<b>V<sub>2</sub></b>	Second Segment Speed
<b>VA</b>	Manoeuvring Speed
<b>VFE</b>	Flaps Extended Operating Speed
<b>V<sub>MCA</sub></b>	Minimum Control Speed in Flight
<b>VMO</b>	Maximum Operating Speed
<b>V<sub>R</sub></b>	Rotation Speed
<b>V<sub>SR</sub></b>	Stall Speed
<b>Z</b>	Altitude Vraie
<b>Zp</b>	Altitude Pression

## ***BIBLIOGRAPHIE***

☐ : Documentation OACI :

- Doc 9376-AN/914 ;
- Annexe 6 : Utilisation technique des aéronefs .

♦ Airplane Flight Manual ;

♦ Flight Crew Operating Manual ;

♦ Master Minimum Equipement List ;

☐ : Recherche informatisée sur le site :

WWW. Airlines .com ;