

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université De Blida

Département D'Aéronautique

Option : Exploitation Aériennes.



Mémoire

De Fin D'études

En vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur D'état en Aéronautique

THEME

Conception d'un logiciel de vente des vols à la demande "Taxi Flight "

Fait par :

- HEDDI Amine
- OUDJANA Baba

Promoteur :

Mr. RAMDANI Omar
Mr. BOUDANI Abdelkader

Promotion 2011

« REMERCIEMENTS »

Qu'il nous soit permis en jour mémorable d'exprimer ici nos plus vifs remerciements et notre gratitude, à tous ceux qui ont accepté de juger ce travail, ainsi qu'à tous ceux qui ont aidés à le mener à bien.

À nos promoteur **Mr : BOUDANI Abdelkader** et **Mr : RAMDANI Omar** qui ont bien voulu diriger notre travail et aussi pour les conseils qu'ils n'ont pas cessé de nous les prodiguer.

Nous adressons également nos vifs remerciements et notre

Profonde gratitude :

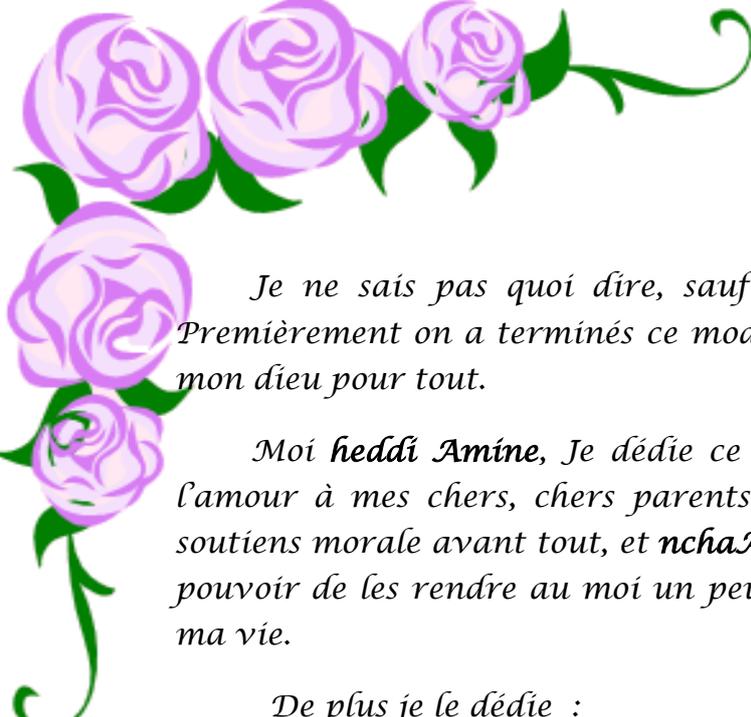
Au président et aux membres du jury qu'ils nous ont honorés, en acceptant de juger notre travail.

Nous remercions aussi tous les professeurs et les membres d'encadrement qui nous ont soutenu durant notre formation à l'université et tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

A tous les enseignants qui ont contribué à notre formation depuis notre premier pas

à

l'université.



Dédicaces

Je ne sais pas quoi dire, sauf que si bon on a terminés nos études. Premièrement on a terminés ce modeste travail avec l'aide d'ALLAH merci mon dieu pour tout.

*Moi **heddi Amine**, Je dédie ce travail avec tout le bonheur, la joie et l'amour à mes chers, chers parents pour leur prières pour moi, pour leur soutiens morale avant tout, et **nchaALLAH**, mon dieu me donne la force et le pouvoir de les rendre au moi un peut de bonheur, car ils sont le bonheur de ma vie.*

De plus je le dédie :

A mes grands pères et mes grandes mères

*A mon cousin **Abed, Med, Abdou, Hakim***

*et A toute ma famille, **heddi. Et. belloua***

*A mes amis d'Exploitation promo 2011 (**billal, chafik, radouan, omar, abdelbassit, yousef**) son l'oubliance de mon binôme **Oudjana Baba** et ça famille*

*A mes amis d'Opération en générale et précisément **yousef, ali, aïssa, louisa**,.....)*

*Et touts mes Amis (**djalil, chauki, yazid, med sayah, med batata, hakim, mustapha**, et exclusivement a **asmaa djalouli**)*

*A mes promoteur : Mr :**Omar RAMDANI** et Mr :**Abdelkader BOUDANI***

*Et le technicien de département aéronautique Mr : **djallal***

Je veux dédier ce travail à tous mes amis mais, il n'y a pas de la place

Heddi amine





Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A la mémoire des Martyrs de la nation,

A la mémoire de ma très chère mère,

A mon très chère père,

A mes sœurs, frères, et leurs enfants,

A toute ma famille proche,

A mon binôme Heddi Amine,

A tous mes collègues, et mes amis

un par un.

Oudjana Baba

ملخص

نظرا للآثار المترتبة عن الأزمة الاقتصادية والمنافسة الدولية في ميدان النقل الجوي أصبح سوق كراء الرحلات و العمل الجوي ميدان جد هام لأنه لا يتطلب ضخ أموال كبيرة مع عائداته المرتفعة ,طيران الطاسيلي قررت أن تستثمر في هذا الميدان على شكل كراء رحلات بتزولية أو عامة و رحلات العمل الجوي .من أجل التسيير العملياتي و التجاري لرحلات الكراء الفورية (رحلات التاكسي) التي تتطلب معالجة و إجابة فورية, فكرنا في إنشاء برنامج من أجل تسيير هذه المعلومات العملياتية و التجارية, يعطى هذا البرنامج لمسئولي المحطات التي تشغلها الطاسيلي للطيران.

Résumé

Sous les effets conjugués de la crise économique et la concurrence internationale dans le domaine du transport aérien, le marché des vols charters et le travail aérien a devenu un enjeu majeur de croissance car étant un marché de faible investissement et forte rentabilités, Tassili Airlines à décidé d'entreprendre ce marché sous plusieurs formes de vols charters pétroliers, publiques et de travail aérien. Pour gérer opérationnellement et commercialement les vols charters à la demande (taxi flight) qui demandent un traitement immédiat, on a pensé à créer une interface de gestion des informations opérationnelles et commerciales mise à la disposition des managers de toutes les plates formes aéroportuaires et des services exploités par Tassili Airlines.

Summary

Under the combined effects of the economic crisis and international competition in air transport, the market for charter flights and aerial work came to a major growth market as being a low investment and high returns, Tassili Airlines decided to undertake this market in various forms of charter flights oil, public and aerial work. To manage operational and commercial charter flights on demand (taxi flight) that require immediate treatment, it was thought to create an interface for managing the operational and commercial information available to managers of all platforms airport served by Tassili Airlines.

Abréviations

LETTRE A :
ACN: numéro de classification d'Aéronef.
AIP: Publication de l'information aéronautique.
A/C: Aéronef.
A/D: Aérodrome.
ASDA: Distance utilisable pour l'accélération-arrêt.
AGA : Aérodromes, routes aériennes et installation au sole.
AIC : Circulaire d'information aéronautique.
AIS : Service d'information aéronautique.
ATS : Service de la circulation aérienne.
ATC : Contrôle de la circulation aérienne.
ALT : Altitude.
ALTERNATE : Diversion, Remplacement.
ALTN : Aérodrome de dégagement.
AWY : Voie aérienne.
ATCC : Centre de contrôle de la circulation aérienne.
LETTRE C :
CTA: La région de contrôle.
CDS : Central Diagnostic System.
LETTRE D :
DACM: Direction de l'aviation civile et météorologique.
DEPT: département.
DOA: direction des Opération Aérienne
DG: directeur général.
DEST : Destination.
DA/H : Altitude /Hauteur de décision.
DER : Extrémité départ de la piste.
DIST : Distance.
DOWN WIND : Vent arrière.
DW : Roues jumelées.
LETTRE E
ESHP : Puissance équivalente sur l'arbre (Equivalent shaft horse power).

Abréviations

ENG : Moteur(s).
EQPT : Equipement.
EU-OPS : réglementation européenne.
EASA : l'Agence Européenne pour la Sécurité Aérienne.
EFIS : Ensemble d'instruments de vol électroniques.
ESID : Engine System Integrated Displays.
LETTRE F :
FL : Niveau de vol.
FLIGHT LEVEL : Niveau de vol.
FADEC : Système de contrôle électronique des paramètres moteur (Full Authority Digital Electronic Control).
LETTRE G :
GAF : gestion administrative financière
GND : Sol.
GS : Vitesse au sol.
LETTRE H :
H24 : Service permanent de jour et de nuit.
HR : Heure(s).
HS : Service disponible aux heures des vols réguliers.
HDV : Heurs de vol.
LETTRE I :
ILS : système d'Atterrissage aux instruments
ITAC : instructions techniques sur les Aérodomes civils
IAC : Carte d'approche aux instruments.
IAS : Vitesse indiquée.
ICAO : Organisation de l'aviation civile internationale.
IFR : Règle de vol aux instruments.
ISA : Atmosphère type internationale.
LETTRE L :
LVP : low Visual Procédure.
LDA : Distance utilisable à l'atterrissage.
LCN : Nombre de classification de la force portante d'une piste.

Abréviations

LCG : groupe de classification de la force portante d'une piste.
LETTRE M :
M : Nombre de mach.
MAA : Altitude maximale autorisée.
MAPT : Point d'approche interrompue.
MCA : Altitude maximale de franchissement.
MDA/H : Altitude/ Hauteur minimale de descente.
MOC : Marge minimale de franchissement d'obstacles.
MEA : Altitude minimale de croisière.
MLS : système d'atterrissage à micro-ondes
MTOW/MMSD : masse maximale de structure au décollage
MMSA : masse maximale de structure à l'atterrissage
Max : maximal
MNM : Minimum.
MPW : Poids maximum autorise.
MRG : Moyen rayon d'action.
MSA : Altitude minimale de secteur.
MSL : Niveau moyen de la mer.
MTBF : Temps moyen de bon fonctionnement.
LETTRE N :
NAV : Navigation.
NM : Mile(s) marins(s).
NVS : Système de la réduction du bruit et des vibrations (Noise & Vibration Suppression)
LETTRE O :
OCA : Altitude de franchissement d'obstacle.
OCH : Hauteur de franchissement d'obstacle.
OPS : opérations.
OACI : L'Organisation de l'Aviation civil Internationale.
LETTRE P :
PCN : numéro de classification de piste (chaussée).
PNC : Personnel navigant commercial.
PNT : Personnel navigant technique.

Abréviations

PSNA: prestataire des services de la navigation aérienne.
PSSA: plan de secoure spécialisé d'Aérodrome.
Pax: Passager(s).
PAPI: Indicateur de trajectoire d'approche de précision.
PLN : Plan de vol , message de plan de vol.
PSI : Livre par pouce carré (pound square inches).
PFD : Ecran de pilotage.
LETTRE Q:
QFU: Orientation magnétique de la piste.
QTU : Ouverture de station.
QTI : Route vraie.
QTJ : Vitesse air.
QTK : Vitesse sol.
LETTRE R :
R : Droite (Right).
R : Rouge (Red).
RPM : Tours par minute.
RESA: aire de sécurité de piste.
RVR: Portée visuelle de piste.
RWY : piste (Runway).
RCL : Axe de piste.
RCLL : Balisage lumineux d'axe de piste.
RDL : Radiale.
RDC : Resistance des chaussées.
REFEUL : Ravitaillement en carburant.
RL : Balisage lumineux de piste.
RG : Feux d'alignement.
RENL : Feux d'extrémité de piste.
REDL : Feux de bord de piste.
RTHL : Feux de seuil de piste.
RTZL : Feux de zone de touchez des roues.
LETTRE S :

Abréviations

SARP: normes et pratiques recommandées (OACI).
SSLIA/SSLI: Service de Sauvetage et Lutte contre l'Incendie (des Aéronefs)
S/D: sous-directeur
SID : Départ standard aux instruments.
SIWL : Charge par roue isolée simple.
SRG : Faible rayon d'action.
STAR : Arrivée normalisée aux instruments.
STN : Station.
STOL : Décollage et atterrissage courts.
STWL : Feux de prolongement d'arrêt.
SWY : prolongement d'arrêt. (Stopway).
LETTRE T :
t : Tonnes (masse).
T : Température.
TA : Altitude de transition.
TBO : Intervalle entre révisions. Potentiel entre révisions.
TAF : Prévision d'aérodrome.
TAXIWAY : Voie de circulation.
TDZ : Zone de toucher des roues.
TFC : Trafic, circulation.
THR : Seuil de piste.
TWR : Tour de contrôle d'aérodrome.
TWY : Voie de circulation.
THRL : Balisage lumineux de seuil de piste.
TKOF : (take-off) Décollage.
TMA : Région de contrôle terminale.
TOWER : Tour de contrôle.
TWYL : Balisage lumineux de voie de circulation.
TRESHOLD : Seuil de piste.
TODA: Distance utilisable au décollage
TORA: Distance de roulement utilisable au décollage
TWY: voie de circulation (taxiway).

Abréviations

LETTRE U :
U /S : Hors service (Unserviceable).
UTA : Région supérieure de contrôle.
UTC : Temps universel coordonné (=GMT).
UIC : Centre de région supérieure d'information de vol.
UIR : Région supérieure d'information de vol.
UAC : Centre de contrôle de région supérieure.
UAR : Route supérieure.
LETTRE V :
VAC : Carte d'approche a vue.
VACATED : Piste de dégagement.
VAL : Carte d'approche et d'atterrissage a vue.
VFR : Règle de vol a vue.
VMC : Conditions météorologique de vol a vue.
VSP : Vitesse verticale.
VMO : Vitesse maximum d'utilisation.
VNE : Vitesse à ne jamais dépasser, vitesse limite.

LISTE DES FIGURES

Figure I-1 : Organigramme de la compagnie	3
Figure I-2 : La flotte de la compagnie Tassili Airlines	6
Figure II.1 : dash 8 série Q	8
Figure II.2 : Développement de la série Q	9
Figure II.3 : L'appareil Q400	10
Figure II.4 : Dimensions externes du Q400	12
Figure II.5 : Le système NVS pour la réduction du bruit et des vibrations	13
Figure II.6 : Aménagement général du Cockpit	16
Figure II.7 : Aménagement général de la cabine	18
Figure III-1 : Organigramme de calcul de la charge transportée opérationnelle CTO	21
Figure III-2 : Détermination du nombre LCN/LCG pour un avion donné	26
Figure III-3 : Emport carburant réglementaire	44
Figure V-1 : L'interface du logiciel de vente des vols à la demande	59
Figure V-2 : Exemple d'application du logiciel pour l'étape (HESSI-MASSAOUD→ALGER)	60
Figure V-3 : Exemple d'application du logiciel pour l'étape (HESSI-MASSAOUD→ TINDOUF)	61
Figure V-4 : Exemple d'application du logiciel pour l'étape (HESSI-MASSAOUD→ CHLEF)	62

LISTE DES TABLEAUX

Tableau III-1 : Numéro de classification d'aéronef (ACN)	24
Tableau III-2 : Accessibilité par rapport à la résistance des chaussées	27
Tableau III-3 : Classification des aéronefs par rapport à SSLI	30
Tableau III-4 : Classification des aéronefs exploités par tassili Airlines par rapport à SSLI.	30
Tableau III-5 : Accessibilité par rapport à SSLI pour (dash8-Q400)	31
Tableau III-6 : les horaires d'ouverture	34
Tableau III-7 : Les limitations au décollage	37
Tableau III-8 : Quantités réglementaire de carburant à embarquer	47
Tableau III-9 : Charge offert et le temps de vol et le Nbr de passage	49
Tableau IV-4 : Le Cout de vol.....	54

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Résumé

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Sommaire

Introduction générale 01

I. Premier chapitre : Présentation de la compagnie

I.1. Le Groupe TAL 02

I.2. Création 02

I.3. Organisation de la compagnie 03

I.4. Les services de TASSILI AIRLINES 04

I.4.1. Vols charters pétroliers 04

I.4.2. Vols à la demande publique 04

I.4.3. Vols réguliers domestiques 04

I.4.4. Travail aérien 04

I.5. La flotte de la compagnie TASSILI AIRLINES 05

II. Deuxième chapitre : Présentation de l'appareil dash8-Q400

II.1. Présentation du constructeur 07

II.2. Types d'aéronefs régionaux construits 07

II.3. La famille dash 8 série Q 08

II.4. Développement de la série Q 09

II.5. avantages de la série Q 10

II.6. Présentation de l'aéronef Q400 10

II.6.1. Certification 11

II.6.2. Description générale 11

II.6.3. Dimensions 11

Sommaire

II.6.4. Cellule	12
II.6.5. Endurance	14
II.6.6. Motorisation	14
II.6.7. Hélices	14
II.6.8. Vitesses	15
II.6.9. Trains d’atterrissage	15
II.6.10. Equipements et systèmes	15
II.6.11. Equipements Optionnels	17
II.6.12. Cabine	17
II.6.12.1. Cabine de pilotage avec porte de séparation	17
II.6.12.2. Cabine passagers	17
II.6.12.3. Coffres et Soutes à bagages	18
III. Troisième chapitre : L’étude Opérationnelle	
Introduction.....	19
III.1. Ouverture de ligne	19
III.1.1. Définition	19
III.1.2. Détermination	19
III.1.3. L’étude opérationnelle	19
III.2. Etude de l’existant	22
III.2.1. Etude de l’accessibilité	22
III.2.1.1. Définitions	22
III.2.1.1.1. Aérodrome adéquat	22
III.2.1.1.2. Aérodrome accessible	22
III.2.1.2. Etude de l’accessibilité par rapport à la résistance des chaussées	22
III.2.1.2.1. La méthode ACN/PCN	22
III.2.1.2.1.1. Numéro de classification d’aérodrome PCN (Pavement Classification Nbr).....	23
III.2.1.2.1.2. Numéro de classification d’aéronef ACN (Aircraft Classification Nbr)	23
III.2.1.2.2. La méthode LCN/LCG (Load Classification Nbr/ Load Classification Groupe)....	25
III.2.1.2.3. Application	27
III.2.1.3. Etude de l’accessibilité par rapport à sslia (service de sauvetage et lutte contre l’incident)	29
III.2.1.3.1. Définition	29
III.2.1.3.2. Application	31

Sommaire

III.2.1.4. Étude de l'accessibilité par rapport les horaires d'ouverture	34
III.2.2. Etude les performances du dash 8-Q400.....	36
III.2.2.1. Les limitations au décollage	37
III.2.2.2. Les limitations en route	42
III.2.2.3. Les limitations dans l'atterrissage	43
III.2.3. Quantités réglementaire de carburant à embarquer	43
III.2.3.1. Introduction	43
III.2.3.2. Emport carburant réglementaire	43
III.2.3.2.1. Roulage (TAXI)	44
III.2.3.2.2. Délestage	44
III.2.3.2.3. Réserve de route (RR)	45
III.2.3.2.4. Réserve de dégagement (RD)	45
III.2.3.2.5. Réserve finale (RF)	45
III.2.3.2.6. Carburant supplémentaire	45
III.3. Détermination des temps de vol et la charge offerte	47
III.3.1. Introduction	47
III.3.1.1. Méthode de calcule le temps de vol	48
III.3.1.2. Méthode de calcule la charge offerte et Nbr de Pax	48
IV. Quatrième Chapitre : L'étude économique	
Introduction	50
IV.1. Etude des coûts d'exploitation	50
IV.1.1. Les coûts directs d'exploitations	50
IV.1.1.1. Les coûts fixes	50
IV.1.1.1.1. Amortissement économique	51
IV.1.1.1.2. Les charges financières	51
IV.1.1.1.3. Les assurances	51
IV.1.1.2. Les coûts variables liés à l'exploitation de l'avion	51
IV.1.1.2.1. Le coût carburant	51
IV.1.1.2.2. Le coût de l'équipage technique et commercial	52
IV.1.1.2.3. Le coût de maintenance	52
IV.1.1.2.4. Le coût assistance	52
IV.1.1.2.5. Les redevances de survol	52

Sommaire

IV.1.1.2.6. Les redevances aéroportuaires	52
IV.1.1.2.6.1. Redevance de service passager	53
IV.1.1.2.6.2. Redevance de sûreté	53
IV.1.1.2.6.3. Redevance liée aux bruits	53
IV.1.1.2.6.4. Redevance de stationnement	53
IV.1.1.2.6.5. Redevance des services terminaux de la navigation aérienne	53
IV.2. Les recettes	54
V. Cinquième Chapitre : L'interface du logiciel de vente des vols à la demande	
Introduction	57
V.1. Administrateur	57
V.2. Les entrées	57
V.3. Les sorties	57
V.4. L'interface du logiciel de vente des vols à la demande	59
V.4.1 Exemple d'application du logiciel pour l'étape (HESSI-MASSAOUD→ALGER)	60
V.4.2 Exemple d'application du logiciel pour l'étape (HESSI-MASSAOUD→ TINDOUF)	61
V.4.3 Exemple d'application du logiciel pour l'étape (HESSI-MASSAOUD→ CHLEF)	62
Conclusion générale	63
Référence bibliographie	
Annexes	

Introduction

Tassili Airlines a été créée pour satisfaire le marché charter pétrolier, le public et le travail aérien.

Pour faciliter les voyages professionnels et personnels, les clients peuvent louer un aéronef (avion ou hélicoptère au choix) suivant plusieurs formules à leur convenance : un vol, une série de vols ou une mise à disposition permanente pour une destination donnée et à un temps donné, Ce sont des vols à la demande (taxi flight).

Pour gérer ce type de vols et satisfaire la demande immédiate des clients dans les escales, le gérant de l'escale a besoin des données opérationnelles et commerciales à la fois car il n'a pas le temps d'envoyer une demande à la base mère pour traiter de l'exploitation et du commercial qui nécessite énormément de temps.

Donc on a pensé à créer une interface de gestion de ce type de vol qui contient ces informations opérationnelles concernant l'accessibilité, les performances, la circulation aérienne et d'autres commerciales concernant le temps et le prix des vols correspondants, alimenté quotidiennement par la base mère.

On a choisi l'aérodrome de Hassi Messouad comme plate forme hors base qui fait fonction de noyau vers les autres destinations, et l'appareil DASH8-Q400 comme appareil d'affrètement.

Pour ce faire, on a commencé par la présentation de la compagnie et la description de l'appareil dans les deux premiers chapitres, et a entamé l'étude opérationnelle et commerciale des vols dans les deux chapitres suivants, enfin on a conçu l'interface de management des vols taxi.

Premier chapitre

Présentation

de la compagnie

I.1 .Le groupe TAL

Tassili Airlines c'est une compagnie de transport et travail aérien spécialisée dans les activités suivantes:

- Transport public de passagers et de marchandises, national et international ;
- Transport pour le compte des entreprises du secteur de l'énergie et des mines ;
- Travail aérien :
 - Lutte antiacridienne ;
 - Travaux agricoles ;
 - Relevé aérotopographique ;
 - Lutte anti-incendie de forêt ;
 - Opération de surveillance (lignes hautes tension) ;
 - Opération de secours et autres besoins d'urgence.

I.2.Création

Tassili Airlines a été créée le 30 mars 1998, à l'origine, il s'agissait d'une joint venture entre le groupe pétrolier algérien Sonatrach (51% du capital social) et la compagnie aérienne Air Algérie (49% du capital social).

Sa mission était de réaliser des services aériens dédiés aux sociétés pétrolières et parapétrolières en Algérie. En avril 2005, le groupe Sonatrach a racheté les parts que détenait Air Algérie pour en faire une filiale à part entière.

Dés lors, de nouvelles missions lui sont confiées, en plus de celles accomplies jusque là, et des moyens plus conséquents lui sont accordés.

Aujourd'hui, Tassili Airlines évolue en accomplissant de nouvelles missions variées dans les services aériens en Algérie : elle contribue ainsi au renforcement du système de transport national et à l'essor de l'économie algérienne, à la satisfaction de nombreux clients.

I.3.Organisation de la compagnie

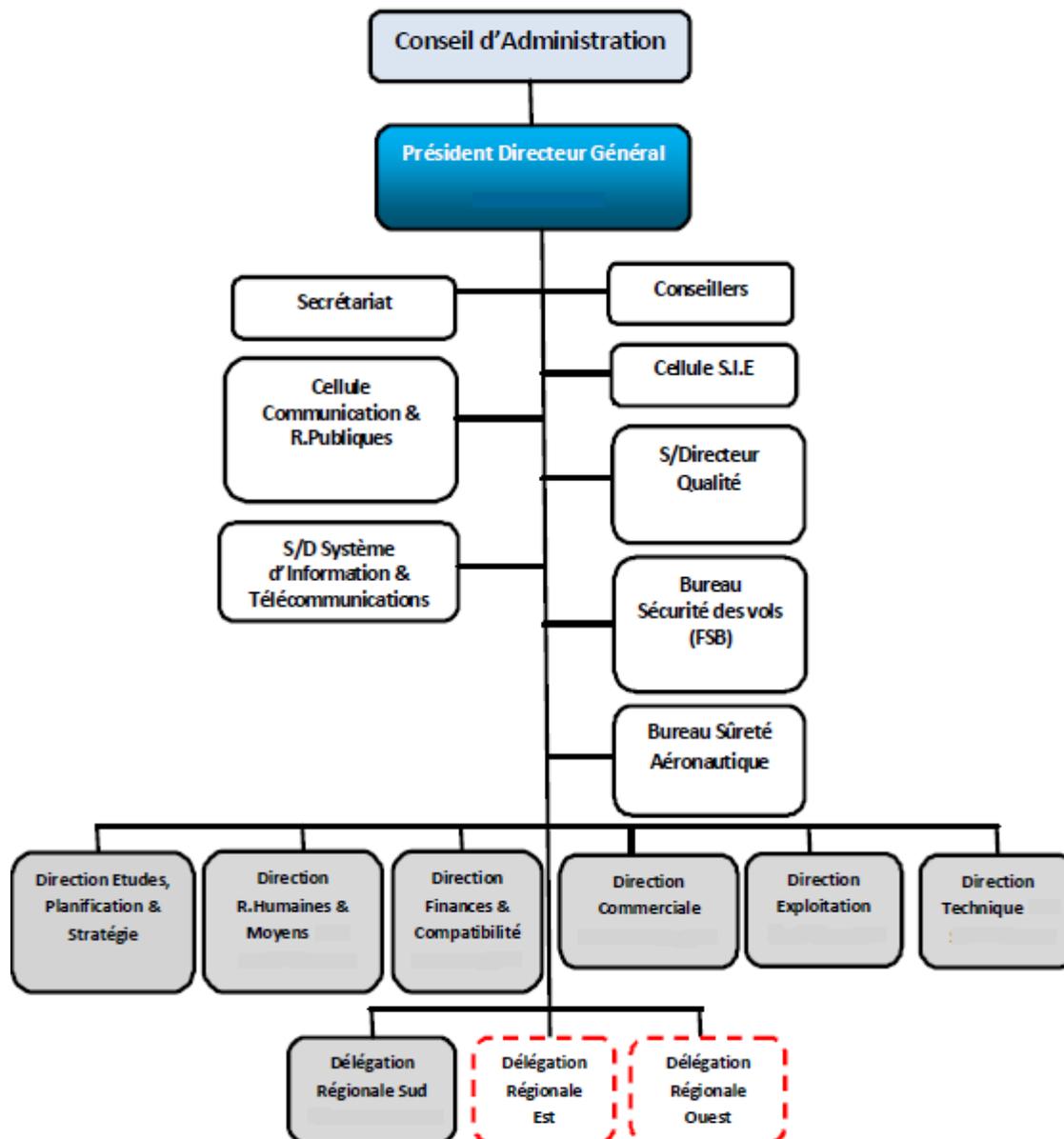


Fig. I.1. Organigramme de la compagnie

I.4. Les services de Tassili Airlines

I.4.1. Vols charters pétroliers

Des vols navettes C'est la vocation première de Tassili Airlines qui collabore avec les sociétés pétrolières, para pétrolières et toutes celles du secteur de l'énergie et des mines, en mettant à leur disposition des vols charters dédiés à leurs besoins spécifique.

I.4.2. Vols à la demande publique

Pour vos déplacements, professionnels ou personnels, vous pouvez louer un aéronef (au choix, avion ou hélicoptère) suivant plusieurs formules à votre convenance : un vol, une série de vols ou une mise à disposition permanente.

I.4.3. Vols réguliers domestiques

Nous déployons un réseau de lignes régulières publiques en Algérie qui comprendra trois lignes au départ, exploitées en avion Bombardier Q400 de 74 sièges. De nouvelles autres lignes suivront au fur et à mesure du renforcement de notre flotte.

I.4.4. Travail aérien

Pour les services aériens particuliers comme la surveillance des ouvrages industriels, les relevés topographiques, la photographie, la lutte contre les incendies de forêts, les évacuations sanitaires et autres, Tassili Airlines met à votre disposition des aéronefs adaptés à vos besoins.

I.5. La flotte de la compagnie

Tassili Airlines possède aujourd'hui, en toute propriété, une flotte d'aéronefs de divers types qui lui permet de répondre, de façon adaptée, à la demande du marché aérien en Algérie.

Elle est composée de 31 aéronefs dont la capacité va de 4 à 155 sièges:

Cette flotte est en cours de modernisation et d'extension ; les avions les plus récents, reçus en 2011, sont des Boeing 737 - 800 NG de 155 sièges.

Le plan d'extension de la flotte prévoit l'acquisition de 26 aéronefs de différent type et taille.

<p>Boeing 737-800W</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avion biréacteur ▪ Capacité 155 sièges ▪ Rayon d'action 5000 Km ▪ Vitesse de croisière 900 Km/h 	
<p>Bombardier Q400</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avion bi turbopropulseurs ▪ Capacité 74 sièges ▪ Rayon d'action 2415 Km ▪ Vitesse de croisière 667 Km/h 	
<p>Bombardier Q200</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avion bi turbopropulseurs ▪ Capacité 35 sièges ▪ Rayon d'action 1802 Km ▪ Vitesse de croisière 537 Km/h 	
<p>Beechcraft 1900D</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avion bi turbopropulseurs ▪ Capacité 18 sièges ▪ Rayon d'action 2000 Km ▪ Vitesse de croisière 480 Km/h 	

<p>Cessna 208 G/C</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avion monomoteur turbopropulseur ▪ Capacité 9 passagers ▪ Autonomie 5h00 ▪ Vitesse de croisière 280 Km/h ▪ Version <u>Evasan</u> : 2 <u>civieres</u> et 2 accompagnateurs ▪ Vol de jour seulement 	
<p>Pilatus PC6</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avion mono moteur turbopropulseur de type STOL ▪ Capacité 7 passagers ▪ Autonomie 7h40 ▪ Vitesse de croisière 220 Km/h ▪ Version <u>Evasan</u> : 2 <u>civieres</u> + 1 accompagnateur ▪ Vol de jour seulement 	
<p>Bell 206 LR</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Helicoptère</u> mono turbine Bell 206 Long Ranger ▪ Capacité 5 passagers ▪ Autonomie 3h00 ▪ Vitesse de croisière 200 Km/h ▪ Version <u>Evasan</u> : 1 <u>civiere</u> et 1 accompagnateur ▪ Vol de jour seulement 	

Fig. I.2. La flotte de la compagnie Tassili Airlines

Deuxième chapitre

Présentation

de l'appareil

dash8-Q400

II .1. Présentation du constructeur

Bombardier Aéronautique est un constructeur d'avions et fournisseur de prestations de services destinées au marché de l'aviation civile :

- ▶ des avions de transport régional (jets et turbopropulseurs),
- ▶ des avions d'affaires,
- ▶ des avions amphibies.

En outre, il assure des services techniques ainsi que des services de formation en maintenance et pilotage.

Le siège social de Bombardier Aéronautique est situé à Montréal au Canada. Ses effectifs s'élèvent à soixante mille (60 000) personnes au 31/01/2005.

Il est coté à la bourse de Toronto, ses revenus s'élèvent à 15.8 milliards de dollars US pour l'exercice clos le 31/01/2005, dont 95% ont été générés hors du Canada.

Ces le troisième avionneur civil au monde et constitue un des fleurons de l'industrie canadienne.

II .2. Types d'aéronefs régionaux construits

Bombardier construit des avions régionaux de type turbopropulseur et turboréacteur dont la gamme va du module 30 au module 90 :

- ▶ Le module 30 avec le Q100 (qui n'est plus produit) et le Q200 qui sont des turbopropulseurs
- ▶ Le module 50 avec le Q300 qui est un turbopropulseur
- ▶ Le module 70, avec le Q400 en turbopropulseur et le CRJ700 en turboréacteur :
- ▶ Le module 90 avec le CRJ900 en turboréacteur.

II .3. La famille DASH 8 série Q

La série Q offre une gamme d'avions régionaux qui va du module 30 au module 70, toute la famille est représentée sur la figure (II.1) ci-dessous :

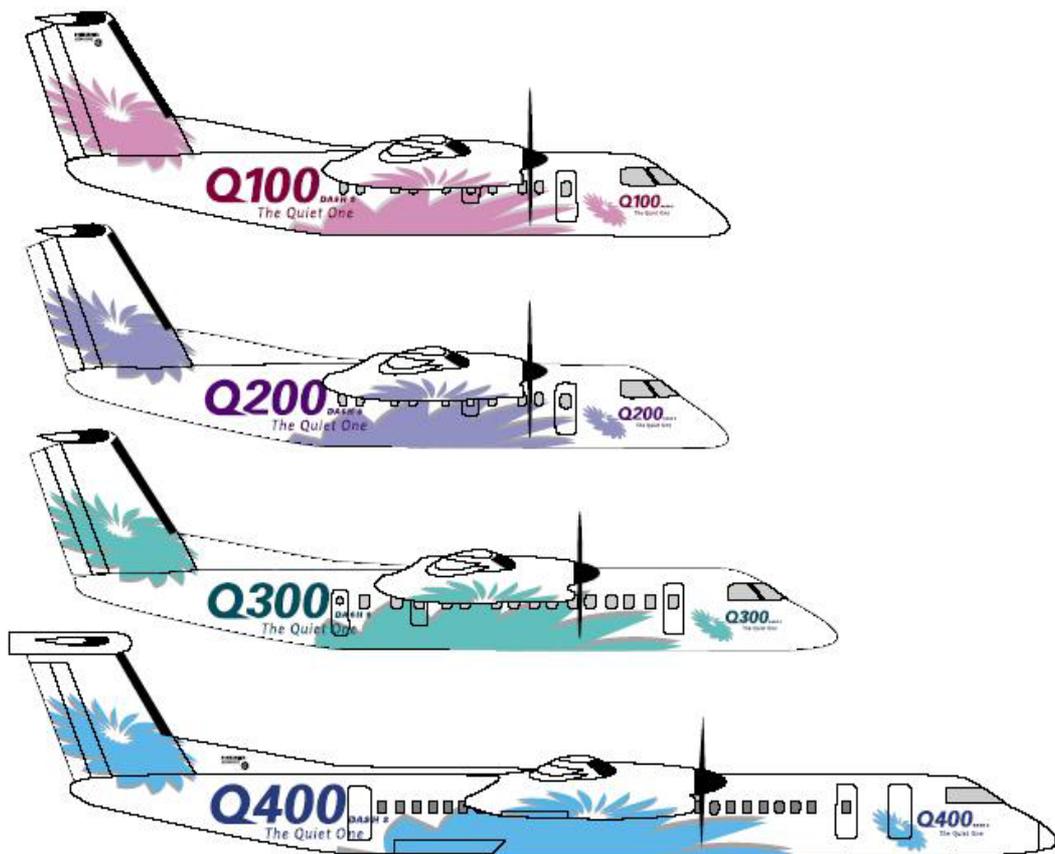


Fig. II.1. DASH 8 SERIE Q

- ▶ **Q100** 37-39 sièges (Il n'est plus produit actuellement) ;
- ▶ **Q200** 37-39 sièges ;
- ▶ **Q300** 50-56 sièges ;
- ▶ **Q400** 68-78 sièges (Le dernier né de la famille).

II .4. Développement de la série Q

La figure (II.2.) ci-après illustre le diagramme de développement de la famille Dash 8 Série Q, il donne l'évolution de la masse maximale au décollage dans le temps et cela pour toutes les générations d'avions jusqu'en 2000.

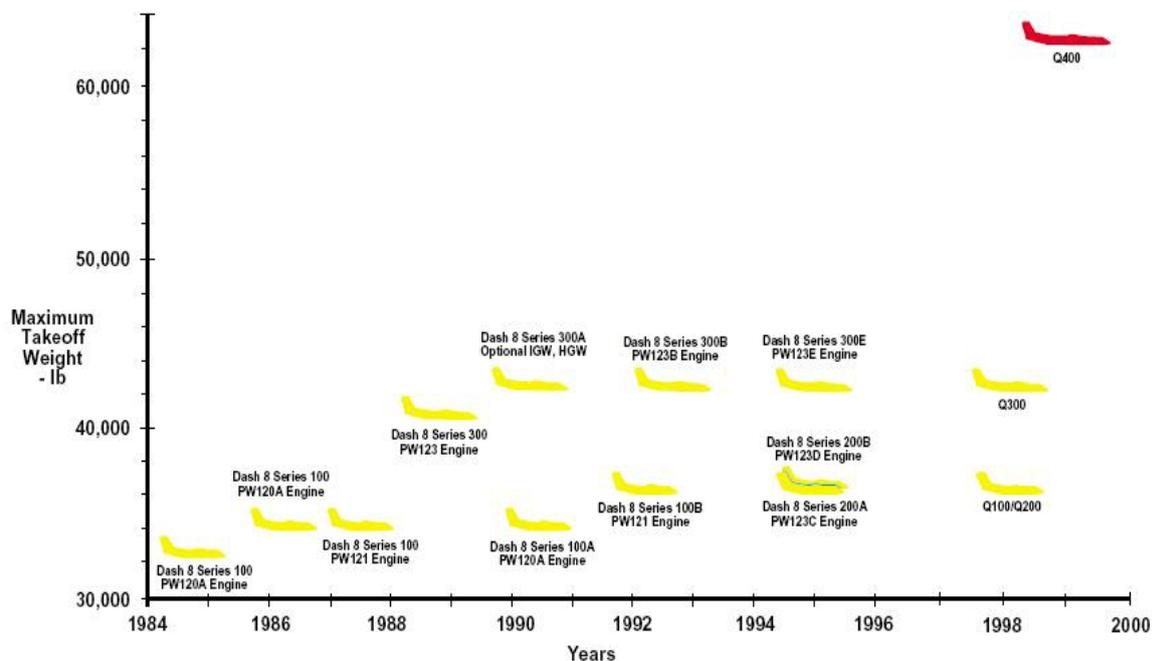


Fig. II .2. Développement de la série Q

En 1984, la famille comptait qu'un seul membre qui est le Dash 8 Série100. C'est à partir de 1989 que la famille commence à s'agrandir avec l'apparition du Dash 8 Série 300, le Dash 8 Série 200 vient après pour remplacer le Dash 8 Série 100 ce qui a modernisé la gamme vers 1995 et enfin l'appellation Série Q fait son apparition, avec les modèles de nouvelle génération Q100/200, Q300 et Q400 le plus grand de toute famille, vers la fin de l'année. 1998.

II .5. Avantages de la série Q

La série Q offre un potentiel de croissance jusqu'à 78 sièges, la famille bénéficie d'un certain nombre d'avantages parmi eux on note :

- ▶ Adapter la capacité selon la demande ;
- ▶ Qualification commune des équipages ;
- ▶ Procédures d'entretien simplifiées ;
- ▶ Diminution des stocks de pièces ;
- ▶ Equipement de support au sol commun ;
- ▶ Un niveau de bruit aussi bas qu'un jet ;
- ▶ Une cabine large et confortable.

II .6. Présentation de l'aéronef Q400

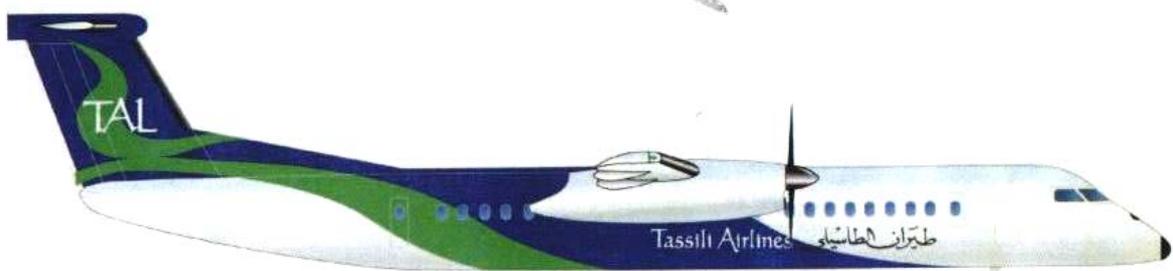


Fig. II.3. L'appareil Q400

II .6.1. Certification

Homologué par l'autorité canadienne Transport Canada (TC) en catégorie de transport et est également conforme aux exigences de l'Agence Européenne pour la Sécurité Aérienne (EASA) pour ce qui est des exigences décrites dans les spécifications respectives de l'appareil.

Il est entré en service pour la première fois en 2001.

II .6.2. Description générale

Appareil muni de deux turbopropulseurs montés sur ailes hautes.

- ▶ Masse maximale au décollage : 29 257 kg
- ▶ Masse maximale à l'atterrissage : 28 009 kg
- ▶ Masse maximale sans carburant : 25 855 kg
- ▶ Poids à vide opérationnel : 17185 kg

II .6.3. Dimensions

- ▶ Envergure : 28,42 m ;
- ▶ Longueur : 32,84 m ;
- ▶ Hauteur : 8,36 m ;
- ▶ Empattement : 8,80 m ;
- ▶ Distance entre la roulette de nez et le train d'atterrissage principal : 13,94 m ;
- ▶ Espacement fuselage/bout des pales : 1,10 m ;
- ▶ Envergure : 9,27 m.

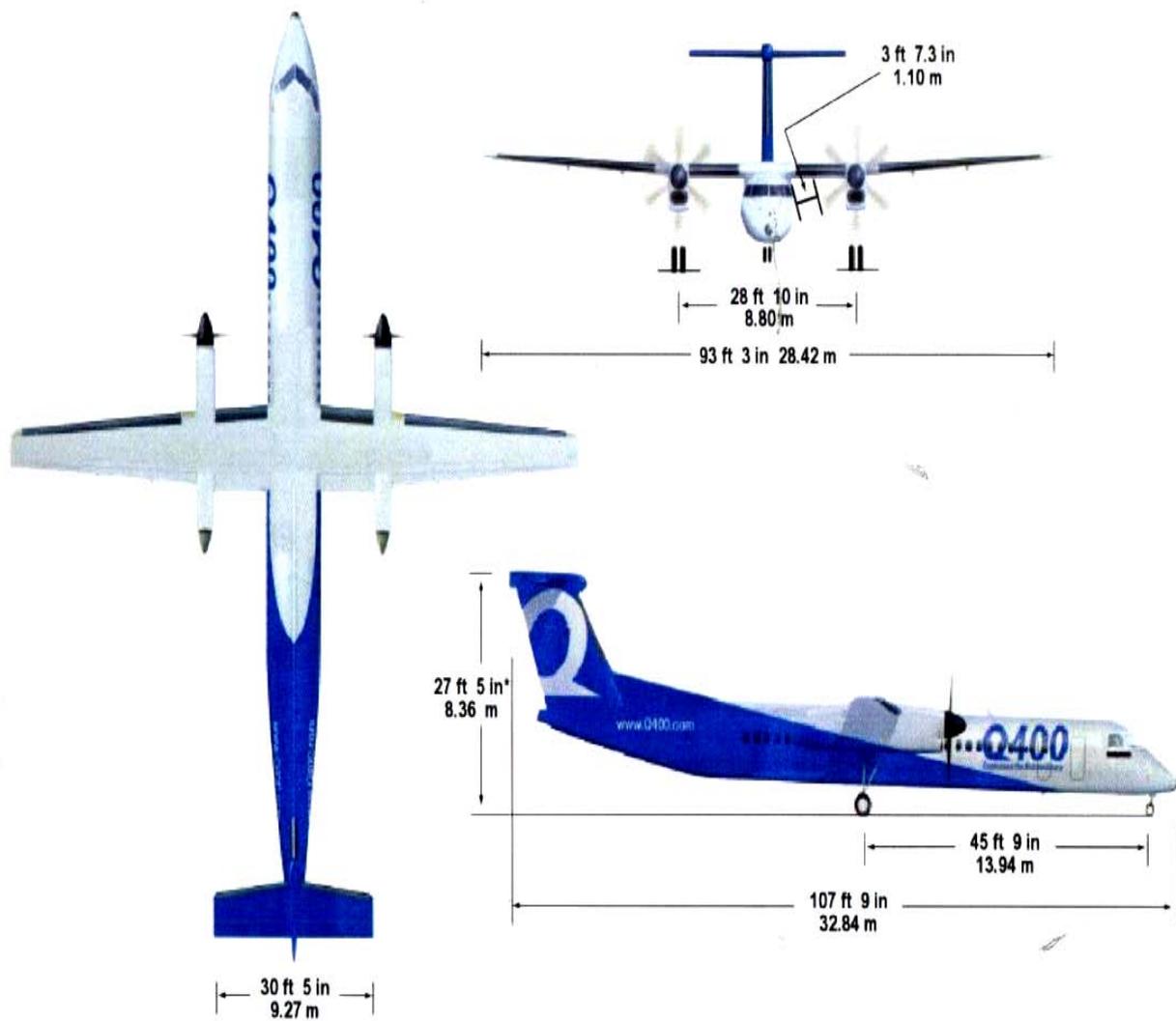


Fig. II.4. Dimensions externes du Q400

II .6.4. Cellule

a) Le fuselage est composé de trois parties :

- ▶ La partie avant comprenant le nez et le cockpit.
- ▶ La partie centrale comprenant la cabine passagère, le compartiment bagages avant et intègre des composants du système ANVS (Active Noise & Vibration Suppression).
- ▶ La partie arrière comprenant le compartiment bagages arrière, les équipements, les systèmes de conditionnement d'air et autres, et supporte aussi l'empennage.

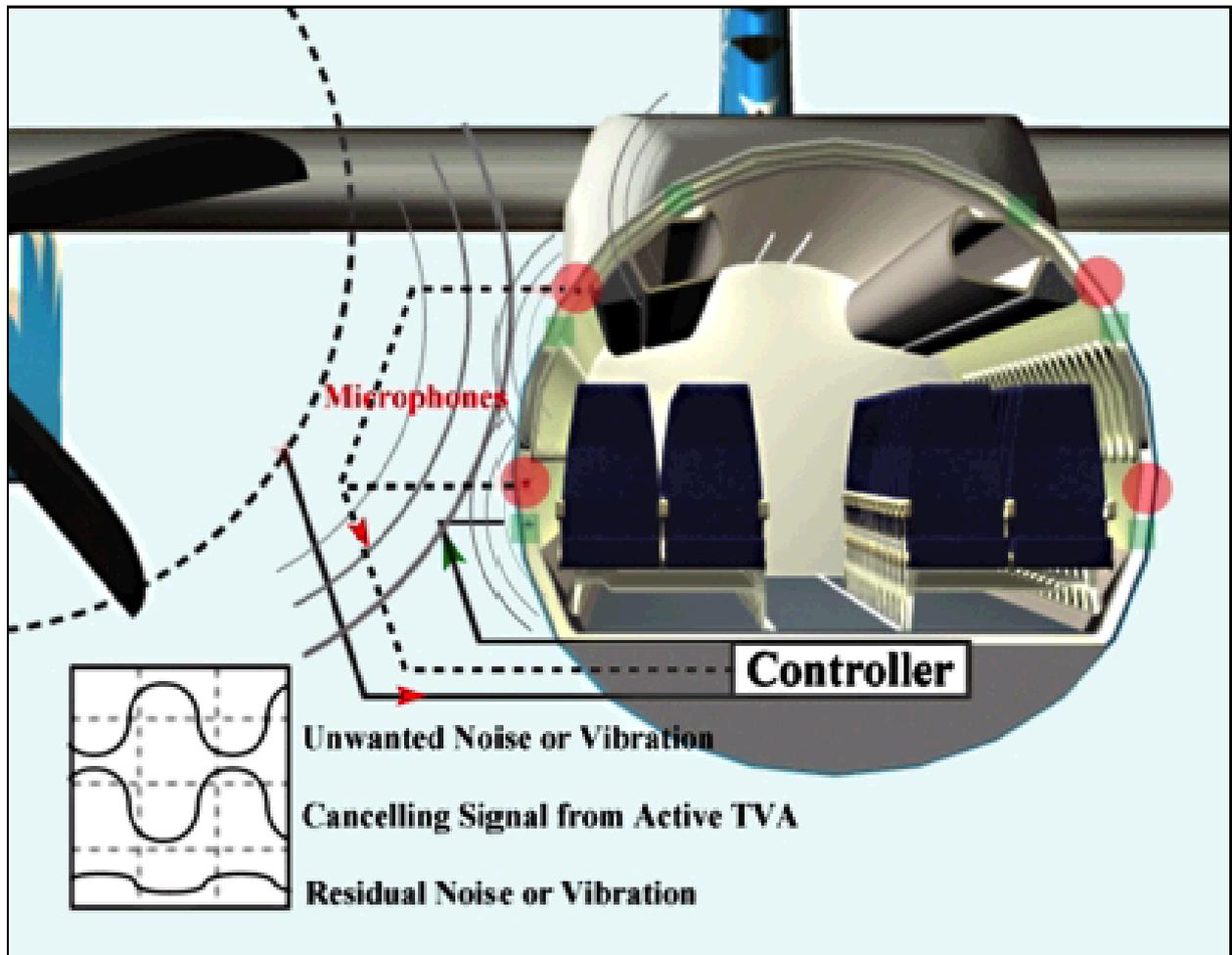


Fig. II.5. Le système NVS pour la réduction du bruit et des vibrations

b) La voilure est en métal conçue en une seule pièce montée à travers le haut du fuselage et constituant les deux demi ailes. Elle intègre les réservoirs et les nacelles des deux moteurs. L'orifice des réservoirs est facilement accessible et se trouve à l'arrière de la nacelle droite, au dessus du logement du train d'atterrissage.

Une porte de visite située sur le haut de la surface de l'aile permet l'inspection et la maintenance de l'intérieur des demi ailes.

Les réservoirs occupent une portion des deux demi ailes pour une capacité totale de carburant égale à **6 617 litres (1 748 U.S. gallon)**

Le bord d'attaque des ailes est muni d'un système pneumatique de dégivrage et d'antigivre.

II .6.5. Endurance

- ▶ Cycles de vie sans fissure :

Heures de vol : 40 000 HDV ;

Nombre de cycles : 80 000 cycles ;

Équivalent en années : 18 ans.

- ▶ Cycles de vie en exploitation :

Heures de vol : 80 000 HDV ;

Nombre de cycles : 160 000 cycles ;

Équivalent en années : 36 ans.

L'équivalence en années est calculée sur la base d'une utilisation annuelle de 2 200 heures de vol.

II .6.6. Motorisation

Le Q400 est équipé de deux moteurs Pratt & Whitney Canada, modèle PW150A ; ce sont des turbopropulseurs de type turbine libre et de construction modulaire et sont équipés du système FADEC (Full Authority Digital Electronic Control) qui permet le contrôle électronique des paramètres moteur.

- ▶ Puissance au décollage : 4 580 ESHP ;
- ▶ Puissance maximale : 5 071 ESHP ;
- ▶ Puissance maximale en croisière : 3 947 ESHP ;
- ▶ MTBF (Mean Time Between Fail) : révision générale à TBO = 10 000 heures de vol.

II .6.7. Hélices

Les moteurs sont équipés d'une hélice Dowty, modèle R408 à six pales. Les hélices sont construites de matériaux composites et sont renforcées au niveau des extrémités par une gaine en nickel contre l'érosion du sable.

Les pales sont remplaçables séparément sur l'hélice. La lecture des données d'équilibrage est effectuée par le système NVS.

II .6.8. Vitesses

- ▶ Vitesse de croisière : 360 kt (667 Km/h).
- ▶ Vmo : 286 kt (529 km/h).
- ▶ Vitesse d'atterrissage : 215 kt (397 km/h).
- ▶ Mach de croisière moyenne : 0,54.

II .6.9. Trains d'atterrissage

Le Q400 est équipé d'un train d'atterrissage Menasco, rétractable dans une nacelle sous le moteur. Le train principal est actionné hydrauliquement, mis en marche électriquement et verrouillé manuellement.

La direction de la roue avant est actionnée par un système hydraulique avec contrôle directionnel pendant le roulage, les phases d'envol et d'atterrissage.

Chaque roue principale à son propre frein antidérapant activé hydrauliquement. Le train d'atterrissage est équipé d'un système de frein d'urgence et/ou de stationnement.

II .6.10. Equipements et systèmes

L'avion est équipé de systèmes EFIS (Electronic Flight Instrument System), ESID (Engine System Integrated Displays), CDS (Central Diagnostic System) et de cinq afficheurs LCD incorporés dans le Tableau de bord :

- ▶ 02x PFD pour indication HSI, ADI,
- ▶ 02xMFD pour indication des systèmes électriques et commandes de vol,
- ▶ 01x ED pour indication paramètres moteur.

Additivement à la version de base, l'appareil Q400 est homologué catégorie II comme il est demandé par la compagnie :

- ▶ FMS (Flight Management System) simple de type UNS-1 E SCN 802.2 avec GPS et TCASII.
- ▶ Enhanced GPWS de marque HONEYWELL.
- ▶ Balise de secours (ELT) à trois fréquences.
- ▶ Système de communication HF type PRIMUS HF-1050 HONEYWELL.

- ▶ Radar météo de type PRIMUS P-660 HONEYWELL.

Double système VHF COMM. avec espacement de 8.33 KHZ THOMSON.

- ▶ DATALINK – UNILINK (UASC UL-701 with SRN 12.2) C/W integral VHF COMM. Radio and T/W half-size printer de marque HONEYWELL.
- ▶ Quick Access Recorder de marque DASSAULT.



Fig. II.6. Aménagement général du Cockpit

II .6.11. Equipements Optionnels

Les équipements optionnels, au nombre de trois exigé par la compagnie sont inclus dans la configuration standard du Q400, à savoir :

- ▶ APU ;
- ▶ Centralized Fault Display System ;
- ▶ Kit de chargement des données DFDR.

Le Q400 est équipé d'un APU (générateur électrique), de type APS-1000 de Hamilton Sundstrand. Cet APU permet de fournir de l'énergie électrique pour assurer toutes les servitudes au sol et en vol, à savoir le démarrage des moteurs, l'électricité pour la climatisation au sol, l'éclairage dans l'avion.

II .6.12. *Cabine*

Compartimentée en trois parties :

a) *Cabine de pilotage avec porte de séparation*

La cabine de pilotage est équipée de trois postes :

- ▶ un pour le pilote,
- ▶ un pour le co-pilote et,
- ▶ un pour un observateur.

Les sièges des pilotes sont réglables et ajustables et sont munis d'accoudoirs et de repose-tête ; celui de l'observateur est rabattable et situé entre les sièges de pilotes

b) *Cabine passagers*

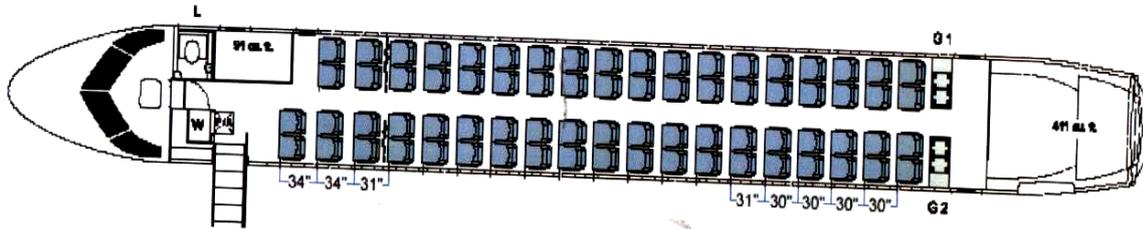
Aménagements possibles soit en classe homogène soit en bi classes avec 4 ou 3 sièges de front et un couloir central ; un siège PNC situé à l'avant et un autre à l'arrière. Les sièges sont capitonnés, avec accoudoirs et dossier inclinables.

Le plancher est recouvert d'une moquette certifiée. Les racks à bagages sont munis de couvercles.

c) Coffres et Soutes à bagages

Situés à l'avant et à l'arrière de la cabine (avec cloison de séparation) avec portes cargo.

Volume total : 14,23 m³



74 passagers @ espacement de 34" et 31"/30"

Fig. II.7. Aménagement général de la cabine

Troisième chapitre

L'étude

Opérationnelle

Introduction

Afin de vendre un vol rentable en toute sécurisé, on y obligé de faire l'étude d'ouverture de ligne pour chaque destination, on va vérifier l'accessibilité et les limitations opérationnelles, et sortir la quantité minimale réglementaire du carburant, temps de vol et la charge transportée opérationnelle CTO (la charge offerte permise).

III.1. Ouverture de ligne

III.1.1. Définition

Est considéré comme ouverture de ligne :

- la desserte régulière d'un nouvel aéroport ;
- la mise en service régulier d'un nouvel aéronef sur une ligne déjà en exploitation.

III.1.2. Détermination

Les ouvertures de lignes sont déterminées pour chaque saison par comparaison entre le programme en cours et le programme prévisionnel de la saison suivante envisagé par la Direction commerciale.

III.1.3. L'étude Opérationnelle

Avant mise en exploitation toute nouvelle ligne doit avoir fait l'objet :

1. D'une étude de faisabilité et de conformité avec les exigences réglementaires, portant en particulier sur les aérodromes de destination et leurs dégagements.

- Acceptabilité du type, d'appareil (infrastructure, résistance piste, SSLIA etc.).
- Publication des limitations d'atterrissage et de décollage.
- Détermination des minimas.
- Rédaction des consignes particulières (Fuel, Assistance en escale, flight dispatcher etc.)

- 2.** De l'introduction des routes et contraintes de navigation dans le système de plan de vol (jet plan) et dans les bases de données des avions équipés de FMS et FMGS.
- 3.** De la prévision de charge offerte en résultat de calcul de plan de vol réglementaires avec des vents statistiques pour le programme été et hiver et tenant compte de limitations.
- 4.** De la classification du type de reconnaissance de ligne et d'aérodrome.
- 5.** D'une étude des conditions d'entretien en ligne.
- 6.** D'une demande éventuelle d'autorisation de survol.
- 7.** Etude éventuelle d'un coucher (Hôtel, Transport, sécurité PEQ...)
- 8.** Rapport du Commandant de Bord du premier vol de reconnaissance.

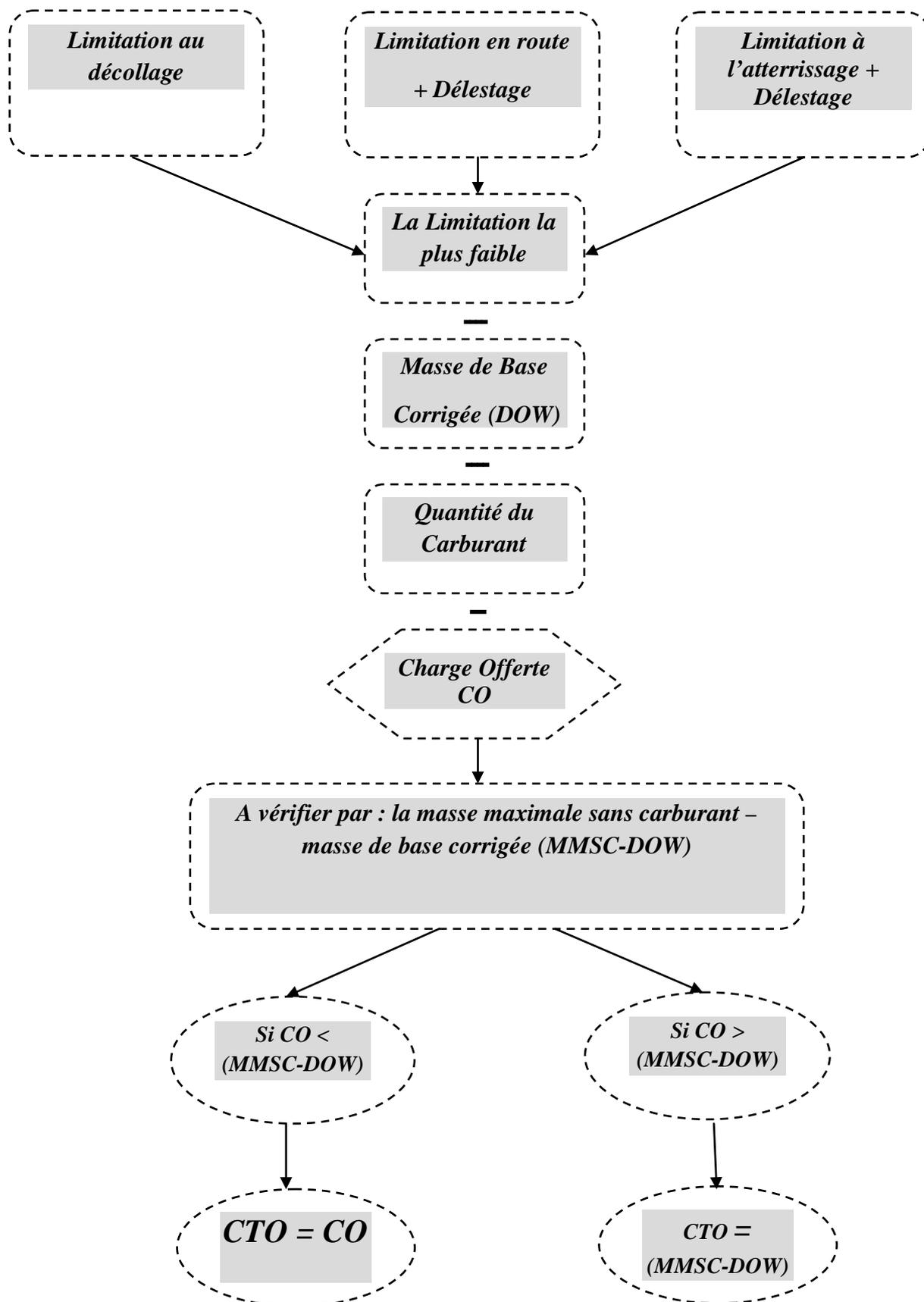


Fig.III.1. Organigramme de calcul de la charge transportée opérationnelle CTO

III.2. Etude de l'existant

III.2.1. Etude de l'accessibilité

III.2.1.1. Définitions

- **Aérodrome adéquat**

Un aérodrome adéquat est considéré satisfaisant compte tenu des exigences applicables en matière de performances et des caractéristiques de la piste.

On devrait de plus vérifier qu'à l'heure d'utilisation prévue l'aérodrome sera ouvert et pourvu des moyens et équipement nécessaires, tels que :

- Services de la circulation aérienne ;
- Éclairage suffisant ;
- Système de communication ;
- Bulletins météorologiques
- Aides à la navigation ;
- Services de secours

- **Aérodrome accessible**

Un aérodrome est dit accessible si :

- Il est adéquat ;
- Le vent est compris dans les limites spécifiées.

III.2.1.2. Etude de l'accessibilité par rapport à la résistance des chaussées

1. La méthode ACN/PCN :

La méthode ACN/PCN est un système international normalisé élaboré par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) qui vise à fournir des renseignements sur la résistance des chaussées aéronautiques et qui permet de ce fait de juger de l'admissibilité de chaque aéronef en fonction de sa charge et de la résistance des chaussées. Cette méthode est applicable depuis 1983 par l'ensemble des états membres de l'OACI.

a. Numéro de classification d'aérodrome PCN (Pavement Classification Number) :

Le principe de cette méthode est relativement simple puisque l'on associe à chaque zone d'une plate forme un PCN qui reflète la capacité portante de la chaussée. Cette information est publiée de la manière suivante conformément aux spécifications de l'Annexe 14 de l'OACI :

$$\text{PCN} = 27 / \text{F} / \text{A} / \text{W} / \text{T}$$

Le nombre est le numéro de classification de chaussée arrondi à un nombre entier.

La première lettre correspond à la nature de la chaussée :

- F : pour les chaussées souples (Flexible en anglais), c'est à dire composées essentiellement d'enrobés bitumineux ;
- R : pour les chaussées rigides composées essentiellement de béton de ciment.

Pour les chaussées atypiques composées à la fois de béton de ciment et d'enrobés bitumineux, on utilise la publication qui correspond le mieux au comportement mécanique de la chaussée.

La deuxième lettre désigne la catégorie de résistance du sol support soit encore le sol « naturel » sous la chaussée :

- A : résistance élevé;
- B : résistance moyenne ;
- C : résistance faible ;
- D : résistance ultra faible.

La troisième lettre fait référence à la limite de pression de gonflage des pneumatiques :

- W : pas de limite de pression ;
- X : pression limitée à 1,5 MPa ;
- Y : pression limitée à 1 MPa ;
- Z : pression limitée à 0,5 MPa.

La dernière lettre indique la base ou méthode d'évaluation du PCN :

- T : évaluation technique c'est à dire basée essentiellement sur les caractéristiques mécaniques de la chaussée ;
- U : évaluation « par expérience » basée essentiellement sur le trafic existant que la chaussée supporte sans dommage significatif.

b. Numéro de classification d'aéronef ACN (Aircraft Classification Number):

Nombre qui exprime l'effet relatif d'un aéronef sur une chaussée pour une catégorie type spécifiée du terrain de fondation.

Exemple de DASH8-Q400 :

Tableau.III.1. Numéro de classification d'aéronef (ACN)

Aéronef	Chaussées Souples				Chaussées Rigide			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Dash 8-Q400	15,2	16	18,3	20,2	17,6	18	19,1	19,9

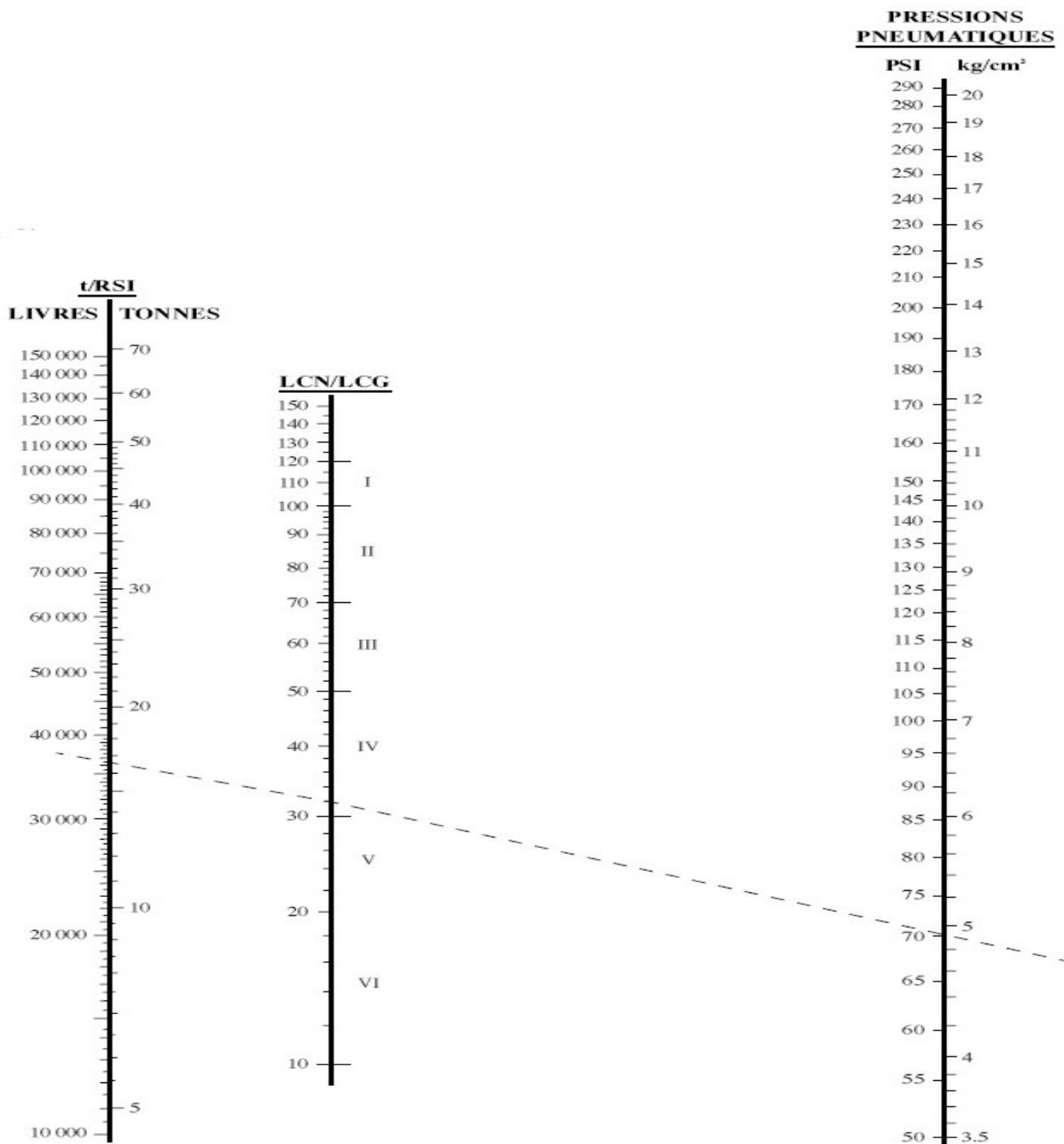
2. Méthode LCN/LCG (Load Classification Number/ Load Classification Groupe)

Sur certains AD, la résistance de piste est définie par un nombre du type "LCN/LCG". Ce nombre doit être déterminé pour un type d'appareil et comparé à celui de la piste.

En cas de LCN/LCG "avion" supérieur au LCN/LCG "piste", demander autorisation aux autorités de l'AD.

Pour déterminer le nombre LCN/LCG pour un avion donné:

- 1) Calculer le poids par roue simple isolée (t/RSI) ou (t/SIWL) et le situer sur l'échelle de gauche.
- 2) Situer la pression des pneumatiques sur l'échelle de droite.
- 3) Joindre ces deux points. L'intersection avec l'échelle centrale détermine le nombre LCN/LCG.
- 4) Ce chiffre LCN/LCG ne doit pas être supérieur à celui publié pour la piste.



FigIII.2. Détermination du nombre LCN/CG pour un avion donné

Quand l'LCN/LCG du DASH8-Q400 est égale à 39 et la pression de ses pneus est égale à 141 psi, dans le schéma ci-dessus on trouve que le poids par roue simple isolée (t/RSI) ou (t/SIWL) est égale à 15T/SIWL.

3. Application

Tableau.III.2. Accessibilité par rapport à la résistance des chaussées

	Aérodrome	piste	PCN	ACN	Accessibilité
01	BOUSAADA DAAD	04/22	8T/SIWL	15T/SIWL	Non Accessible
02	BEJAIA DAAE	08/26	46F/C/W/T	18,3	Accessible
03	ALGER DAAG	05/23 09/27	75F/D/W/T 78F/D/W/T	20,2	Accessible
04	DJANET DAAJ	13/31 02/20	54F/B/W/T 51F/B/W/T	16 16	Accessible
05	ILLIZI DAAP	09/27	45F/A/X/T	15,5	Accessible
06	SETIF DAAS	09/27	44F/C/W/T	18.3	Accessible
07	TAMANRASSET DAAT	02/20 08/26	56F/B/W/T 48F/A/X/T	16 15,2	Accessible
08	JIJEL DAAV	17/35	60F/D/X/T	20,2	Accessible
09	ANNABA DABB	05/23 01/19	46F/D/W/T 65F/D/W/T	20,2 20,2	Accessible
10	CONSTANTINE DABC	14/32 16/34	54F/C/W/T 93F/D/W/T	18,3 20,2	Accessible
11	TEBESSA DABS	11/29 12/30	59F/D/W/T 31F/D/W/T	20,2 20,2	Accessible
12	BATNA DABT	05/23	58F/C/X/T	18,3	Accessible
13	TIARET DAOB	08/26	32,5T/SIWL 37,5T/J60T/B	15T/SIWL	Accessible

14	TINDOF DAOF	26/08 26/08	47R/A/W/T	17,6 17,6	Accessible
15	CHLEF DAOI	08/26 07/25	66F/C/W/T 27T/SIWL	18,3 15T/SIWL	Accessible
16	TLEMCEN DAON	07/25	75F/A/W/T	15,2	Accessible
17	ORAN DAOO	07/25 07/25	45T/SIWL-40T J90T/B 113F/A/W/T	15T/SIWL 15,2	Accessible
18	BECHAR DAOR	06/24 18/36	55F/B/W/T 55F/B/W/T	16 16	Accessible
19	GHRISS DAOV	08/26	21F/C/Z/T	18,3	Accessible
20	EL BAYADH DAOY	04/22	40F/B/W/T	16	Accessible
21	INGUEZZAM DATG	08/26	27F/B/W/T	16	Accessible
22	BORDJ MOKTAR DATM	08/26	66F/B/W/T	16	Accessible
23	ADRAR DAUA	04/22	60F/A/W/T	15,2	Accessible
24	BISKRA DAUB	13/31	60F/C/W/T	18,3	Accessible
25	EL GOLEA DAUE	18/36 10/28	52F/B/W/T 27T/SIWL	16 15T/SIWL	Accessible
26	GHARDAIA DAUG	18/36 12/30	33F/B/W/T 50F/B/W/T	16 16	Accessible
27	HASSI MESSAOUD DAUH	36/18	66F/A/X/T	15,2	Accessible
28	IN SALAH DAUI	05/23	51F/B/X/T	16	Accessible
29	TOUGGOURT DAUK	01/19	54F/B/W/T	16	Accessible
30	EL OUED DAUO	13/31 02/20	57F/A/W/T 64F/A/W/T	15,2 15,2	Accessible
31	TIMIMOUN DAUT	06/24	52F/A/W/T	15,2	Accessible

32	OUARGLA DAUU	02/20 18/36	27T/SIWL-40T/J- 65T/B 27T/SIWL	15T/SIWL	Accessible
33	IN AMENAS DAUZ	05/23 14/32	35T/SIWL 25T/SIWL	15T/SIWL	Accessible

Remarque :

Pour les aérodromes ne satisfont pas le minimum demandé, l'exploitant doit demander une dérogation pour exploiter ces terrains.

III.2.1.3. Etude de l'accessibilité par rapport à sslia (service de sauvetage et lutte contre l'incident)

III.2.1.3.1. Définition

Elle découle du niveau de protection requis sur l'aérodrome et du mode d'exercice du service choisi par l'exploitant.

Afin de déterminer les moyens matériels et humains à mettre en œuvre sur une plateforme, le décret et l'arrêté du 9 janvier 2001 reprennent les principes posés au niveau international par l'OACI en matière de service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs qui prévoient notamment que pour chaque niveau de risques potentiels, des moyens adaptés à leur résorption doivent être pré-disposés sur la plate forme aéroportuaire pour en limiter les conséquences dommageables.

Les moyens d'intervention à mettre en œuvre en cas d'incident ou d'accident dépendent pour l'essentiel des dimensions des aéronefs qui globalement représentent le nombre de personnes transportées. L'arrêté du 9 janvier 2001 définit ainsi, en fonction de ces dimensions (la longueur hors tout et la largeur maximale du fuselage) dix classes d'avions, numérotées de 1 à 10 de façon croissante par rapport à la taille des avions.

Tableau.III.3. Classification des aéronefs par rapport à SSLI

Classe avions	longueur hors-tout de l'avion	Largeur maximale du fuselage
1	3 à 9 m non inclus	2m
2	9 à 12 m non inclus	2m
3	12 à 18 m non inclus	3m
4	18 à 24 m non inclus	4m
5	24 à 28 m non inclus	4m
6	28 à 39 m non inclus	5m
7	39 à 49 m non inclus	5m
8	49 à 61 m non inclus	7m
9	61 à 76 m non inclus	7m

Tableau.III.4. Classification des aéronefs exploités par tassili Airlines par rapport à SSLI

Avion	Classe
Boeing737-800W	8
Dash 8- Q400	6
Dash 8- Q200	5
BEECH 1900D	3
CESSNA 208B	3
PILATUS PC6/B2-H4	2
BELL 206 L3/L4	H1

III.2.1.3.2. Application

Tableau.III.5. Accessibilité par rapport à SSLI pour (dash8-Q400)

	Aérodromes	Catégories SSLI D'aérodrome	Catégories SSLI D'aéronef	Accessibilité
01	BOUSAADA DAAD	CAT3	CAT6	Non Accessible
02	BEJAIA DAAE	CAT7	CAT6	Accessible
03	ALGER DAAG	CAT9	CAT6	Accessible
04	DJANET DAAJ	CAT7	CAT6	Accessible
05	ILLIZI DAAP	CAT5	CAT6	Non Accessible
06	SETIF DAAS	CAT5	CAT6	Non Accessible
07	TAMANRASSET DAAT	CAT7	CAT6	Accessible
08	JIJEL DAAV	CAT5	CAT6	Non Accessible
09	ANNABA DABB	CAT8	CAT6	Accessible
10	CONSTANTINE DABC	CAT8	CAT6	Accessible

11	TEBESSA DABS	CAT5	CAT6	Non Accessible
12	BATNA DABT	CAT5	CAT6	Non Accessible
13	TIARET DAOB	CAT3	CAT6	Non Accessible
14	TINDOF DAOF	CAT6	CAT6	Accessible
15	CHLEF DAOI	CAT5	CAT6	Non Accessible
16	TLEMCEN DAON	CAT7	CAT6	Accessible
17	ORAN DAOO	CAT8	CAT6	Accessible
18	BECHAR DAOR	CAT8	CAT6	Accessible
19	GHRISS DAOV	CAT3	CAT6	Non Accessible
20	EL BAYADH DAOY	CAT4	CAT6	Non Accessible
21	INGUEZZAM DATG	CAT3	CAT6	Non Accessible
22	BORDJ MOKTAR DATM	CAT3	CAT6	Non Accessible

23	ADRAR DAUA	CAT6	CAT6	Accessible
24	BISKRA DAUB	CAT6	CAT6	Accessible
25	EL GOLEA DAUE	CAT6	CAT6	Accessible
26	GHARDAIA DAUG	CAT7	CAT6	Accessible
27	HASSI MESSAOUD DAUH	CAT7	CAT6	Accessible
28	IN SALAH DAUI	CAT6	CAT6	Accessible
29	TOUGGOURT DAUK	CAT5	CAT6	Non Accessible
30	EL OUED DAUO	CAT7	CAT6	Accessible
31	TIMIMOUN DAUT	CAT5	CAT6	Non Accessible
32	OUARGLA DAUU	CAT5	CAT6	Non Accessible
33	IN AMENAS DAUZ	CAT6	CAT6	Accessible

Remarque :

Pour les aérodromes ne satisfont pas le minimum demandé, l'exploitant doit demander une dérogation pour exploiter ces terrains.

III.2.1.4. Étude de l'accessibilité par rapport les horaires d'ouverture

Tableau.III.6. les horaires d'ouverture

Aérodrome	Horaire de fonctionnement	Accessibilité
BOUSAADA DAAD	07:00→16 :00	Non accessible 16:00→07:00
BEJAIA DAAE	H24	Accessible H24
ALGER DAAG	H24	Accessible H24
DJANET DAAJ	H24	Accessible H24
ILLIZI DAAP	H24	Accessible H24
SETIF DAAS	H24	Accessible H24
TAMANRASSET DAAT	H24	Accessible H24
JIJEL DAAV	06 :00→18 :00	Non accessible 18:00→06:00
ANNABA DABB	H24	Accessible H24
CONSTANTINE DABC	H24	Accessible H24
TEBESSA DABS	H24	Accessible H24
BATNA DABT	H24	Accessible H24
TIARET DAOB	H24	Accessible H24

TINDOF DAOF	H24	Accessible H24
CHLEF DAOI	08 :00→16 :00	Non accessible 16:00→08:00
TLEMCEN DAON	H24	Accessible H24
ORAN DAOO	H24	Accessible H24
BECHAR DAOR	H24	Accessible H24
GHRISS DAOV	07 :00→15 :00	Non accessible 15:00→07:00
EL BAYADH DAOY	07 :00→15 :00	Non accessible 15:00→07:00
INGUEZZAM DATG	06 :00→18 :00	Non accessible 18:00→06:00
BORDJ MOKTAR DATM	06 :00→12 :00	Non accessible 12:00→06:00
ADRAR DAUA	H24	Accessible H24
BISKRA DAUB	H24	Accessible H24
EL GOLEA DAUE	H24	Accessible H24
GHARDAIA DAUG	H24	Accessible H24
HASSI MESSAOUD DAUH	H24	Accessible H24
IN SALAH DAUI	H24	Accessible H24
TOUGGOURT DAUK	H24	Accessible H24
EL OUED DAUO	H24	Accessible H24
TIMIMOUN DAUT	H24	Accessible H24

OUARGLA DAUU	H24	Accessible H24
IN AMENAS DAUZ	H24	Accessible H24

Remarque :

Pour les vols hors les horaires d'ouverture, l'exploitant doit demander une dérogation pour exploiter ces terrains.

III.2.2. Etude les performances du dash 8-Q400

L'étude des performances du DASH 8-Q400 est la détermination des limitations opérationnelles au décollage, en route et à l'atterrissage. Ce travail se fait à l'aide les fiches des limitations de l'Aéropilote Operating Manual (AOM) du Bombardier.

1. Les limitations au décollage sont :

- MMSD ;
- Piste ;
- Performances ascensionnelles minimales après décollage ;
- Obstacles en trouée d'envol ;
- Pneus ;
- Freins.

2. Les limitations en route :

L'avion peut devenir limité dans les deux cas suivants :

- panne moteur pour franchir les obstacles en toute sécurité;
- Dépressurisation cabine.

3. Les limitations dans l'atterrissage sont :

- Masse maximale de structure à l'atterrissage MMSA ;
- limitation piste ;
- les pentes de remise de gaz configuration approche N-1.

III.2.2.1. Les limitations au décollage

Tableau.III.7. Les limitations au décollage

Aérodrome		AIP Informations	Limitation 5°volet, 0 kt vent,	Nature de la limitation
Identif	Piste			
BOUSAADA DAAD	04/22	ALT =459m (1505ft) ; T =31,5°c ; TORA =TODA=ASDA=2200m 22/Obs=17m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
BEJAIA DAAE	08/26	ALT =6m(19ft) ; T =28,6°c ; 08/TORA =TODA=ASDA=2400m 26/TORA=TODA=2400m, ASDA=2460m 08/Obs=8,4m Dist=265m 26/Obs=4m Dist=206m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
ALGER DAAG	05/23 09/27	ALT =25m(82ft) ; T =30,5°c ; TORA =TODA=ASDA=3500m 27/TORA=TODA=3500m ASDA=3810m 09/Obs=31,84m Dist=2746m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
DJANET DAAJ	13/31 02/20	ALT =966m ; T =38°c ; 13/TORA =TODA=3000m ASDA=3100m 31/TORA=TODA=ASDA=3000m 02/TORA=TODA=ASDA=2400m 20/TORA=TODA=2400m ASDA=2500m 20/Obs=45m Dist=110m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
ILLIZI DAAP	09/27	ALT =542m ; T =35°c ; TORA =TODA=3000m ASDA=3100m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
SETIF DAAS	09/27	ALT =1015m ; T =33°c ; 09/TORA =TODA=ASDA=2350m 27/TORA=TODA=2400m ASDA=2460m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
TAMANRAS SET DAAT	02/20 08/26	ALT =1377m ; T =29°c ; TORA =TODA=ASDA=3500m 26/TORA=TODA=3500m ASDA=3810m 20/Obs=3,5m Dist=3773m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited

JIJEL DAAV	17/35	<p>ALT =11m ; T =31,3°c ; 17/TORA =TODA= 2400m ASDA=2500m 35/TORA=TODA=2400m ASDA=2460m 17/Obs1=85m ; Dist=900m 17/Obs2=60m ; Dist=800m 17/Obs3=60m ; Dist=660m 35/Obs1=40m; Dist=220m Obs2=35m ; Dist=1300m Obs3=65m ; Dist=2400m Obs4=61m ; Dist=2700m</p>	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
ANNABA DABB	05/23 01/19	<p>ALT =5m ; T =31°c ; 05/TORA =TODA=ASDA=2290m 23/TORA=TODA=2290m ASDA=2330m 01/19/TORA=TODA=ASDA=3000m 23/Obs=12m Dist=2770m 01/Obs=23m Dist=m 19/Obs=10m Dist=290m</p>	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
CONSTANTINE DABC	14/32 16/34	<p>ALT =706m ; T =33,6°c ; 14/TORA =TODA=2400m ASDA=2460m 32/TORA=TODA=2400m ASDA=2500m 16/34/TORA=TODA=3000m ASDA=3100m 14/Obs=55m Dist=5300m 32/Obs=160m Dist=1620m 34/Obs=3m Dist=3379m</p>	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
TEBESSA DABS	11/29 12/30	<p>ALT =814m ; T =34°c ; 11/29/TORA =TODA=3000m ASDA=3100m 12/30/TORA=TODA=2400m ASDA=2475m 12/Obs=8m Dist=5134m</p>	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
BATNA DABT	05/23	<p>ALT =823m ; T =34°c ; TORA =TODA=3000m ASDA=3100m</p>	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited

TIARET DAOB	08/26	ALT =989m ; T =34°c ; TORA =TODA=3000m ASDA=3060m 26/Obs1=45m; Dist=3548m 26/Obs2=13m; Dist=3987m 26/Obs3=12m; Dist=2373m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
TINDOF DAOF	26L/08 R 26R/08 L	ALT =443m ; T =35°c ; 26L/08R/TORA =TODA=3000m ASDA=3063m 26R/08L/TORA=TODA=ASDA=3000 m 26L/Obs=10m Dist=2526m 08R/Obs=21m Dist=5470m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
CHLEF DAOI	08/26 07/25	ALT =153m ; T =34°c ; 08/26/TORA =TODA=2800m ASDA=2900m 07/25/TORA=TODA=ASDA=1650m 08/Obs=216m Dist=13800m 26/Obs=10m Dist=3731m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
TLEMCEN DAON	07/25	ALT =248m ; T =34°c ; TORA =TODA=ASDA=2600m 25/Obs1=4m; 25/Obs2=35m ; Dist=4507m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
ORAN DAOO	07L/25 R 07R/25 L	ALT =91m ; T =32°c ; 07L/TORA =TODA=ASDA=3060m 25R/TORA=TODA=3060m ASDA=3160m 07R/TORA=TODA=3000m ASDA=3100m 25L/TORA=TODA=3000m ASDA=3100m 07L/Obs=135m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
BECHAR DAOR	06/24 18/36	ALT =811m ; T =35°c ; 06/TORA =TODA=ASDA=3335m 24/TORA=TODA=3335m ASDA=3435m 18/36/TORA=TODA=3000m ASDA=3100m 06/Obs=830m 18/Obs1=856m 18/Obs2=856m ; 36/Obs=821m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited

GHRISS DAOV	08/26	ALT =514m ; T =18,9°c ; 08/26/TORA =TODA=ASDA=1700m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
EL BAYADH DAOY	04/22	ALT =1366m ; T =37°c ; 04/22/TORA =TODA=3000m ASDA=3100m 22/Obs1=9,3m; 22/Obs2=36m; 22/Obs3=22m; 22/Obs4=6,03m;	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
INGUEZZAM DATG	08/26	ALT =404m ; T =45°c ; TORA =TODA=2200m ASDA=2300m 08/Obs=30m ;	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
BORDJ MOKTAR DATM	08/26	ALT =397m ; T =40°c ; TORA =TODA=3000m ASDA=3100m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
ADRAR DAUA	04/22	ALT =280m ; T =40°c ; TORA =TODA=2400m ASDA=2460m 04/Obs1=108m ; 04/Obs2=87m ; 04/Obs3=5m ; 22/Obs1=8m; 22/Obs2=8m; 22/Obs3=8m; 22/Obs4=8m; 22/Obs5=40m;	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
BISKRA DAUB	13/31	ALT =88m ; T =36°c ; TORA =TODA=2900m ASDA=3100m 13/Obs=3m ; 31/Obs=15m;	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
EL GOLEA DAUE	18/36 10/28	ALT =398m ; T =37°c ; 18/36/TORA =TODA=1800m ASDA=2100m 10/TORA=TODA=ASDA=3000m 28/TORA=TODA= 3000m ASDA=3100m 18/Obs1=15m 18/Obs2=17m 10/Obs=11m 28/Obs=90m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited

GHARDAIA DAUG	36/18 12/30	ALT =461m ; T =39°c ; 36/TORA =TODA=ASDA=2400m 18/TORA=TODA=2400m ASDA=2500m 12/TORA=TODA=3100m ASDA=3200m 30/TORA=TODA= ASDA=3100m 18/Obs1=484m Dist=1500m 18/Obs2=450m Dist=1550m 18/Obs3=487m Dist=1700m 12/Obs1=526m Dist=5900m 30/Obs1=448m Dist=3750m 30/Obs5=521m Dist=1900m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
HASSI MESSAOUD DAUH	36/18	ALT =140m ; T =41,8°c ; TORA =TODA=3000m ASDA=3100m 36/Obs=31m ; 18/Obs4=10m;	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
IN SALAH DAUI	05/23	ALT =273m ; T =45°c ; TORA =TODA=3000m ASDA=3100m 05/Obs=5m ;	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
TOUGGOURT DAUK	01/19	ALT =85m ; T =41°c ; TORA =TODA=3000m ASDA=3100m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
EL OUED DAUO	13/31 02/20	ALT =62m ; T =40°c ; 13/31/TORA =TODA=3000m ASDA=3100m 02/TORA=TODA=ASDA=2000m 20/TORA=TODA= 2000m ASDA=2100m 31/Obs=8,25m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
TIMIMOUN DAUT	06/24	ALT =313m ; T =45°c ; TORA =TODA=3000m ASDA=3100m 06/Obs1=12m ;	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
OUARGLA DAUU	02/20 18/36	ALT =152m ; T =46°c ; TORA =TODA=3000m ASDA=3100m 02/Obs=171m 36/Obs=160m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited

IN AMENAS DAUZ	05/23 14/32	ALT =563m ; T =38°C ; 05/23/TORA =TODA=ASDA=3000m 14/TORA=TODA=2200m ASDA=2245m 32/TORA=TODA= ASDA=2200m 23/Obs1=7m 23/Obs2=3m	Maxi Take Off (MMSD)	Not limited
TINFOUYE (TFT) DAEF	08/26	ALT=1500 ft T=38°C ; TODA=ASDA=2100m	28127 Kg	Runway Field

Remarque:

On constate de ce tableau que l'avion n'est pas limité au décollage sauf pour l'aérodrome de TFT (DAEF) ou la limitation est égale à 28127 Kg.

III.2.2.2. Calcul de la limitation en route

Sachant que le DASH8-Q400 peut maintenir un niveau de vol de FL160 à maxi structure décollage dans la température standard ISA, et le GRILLE MORA dans le nord Algérie ne dépasse pas le FL100 et FL40 dans le sud, donc l'avion ne devient pas limité en cas de panne moteur pour descendre à un niveau de rétablissement pour effacer des obstacles ou un niveau de vie (FL100) en cas de panne de pressurisation cabine.

III.2.2.3. Calcul de la limitation à l'atterrissage

D'après l'AOM du DASH8-Q400 et L'AIP algérien, l'avion ne peut pas devenir limité dans n'importe quelle piste.

III.2.3. Quantités réglementaire de carburant a embarqué

1. Introduction

Les calculs de carburant sont faits à partir des données de consommation qui nous parviennent par le biais du constructeur sous forme des tableaux, ensuite l'exploitant détermine la quantité de carburant a emporté en fonction des paramètres suivants :

- Charges
- Altitude du vol
- Distance à parcourir
- Conditions météorologiques
- Contraintes dues au trafic aérien

L'exploitant doit s'assurer que la quantité de carburant embarquée est suffisante pour acheminer l'avion à destination en toute sécurité ainsi qu'une quantité supplémentaire afin de rejoindre un aéroport de dégagement si nécessaire ou faire face à autres inconvénients lors du vol.

Cependant, les quantités réglementaires ont été fixées dans le paragraphe 7-10, chapitre 3 de l'arrête du 5 novembre 1987 du règlement du transport aérien. Qui s'est basée sur l'annexe 6 de l'OACI.

2. Emport carburant réglementaire

Un exploitant doit s'assurer que les quantités de carburants embarquées

- ✓ Le carburant pour le roulage (r)
- ✓ La consommation d'étape (délestage)
- ✓ Les réserves de carburants :
 - ❖ Réserve de route (RR)
 - ❖ Réserve de dégagement (RD)
 - ❖ Réserve finale (RF)

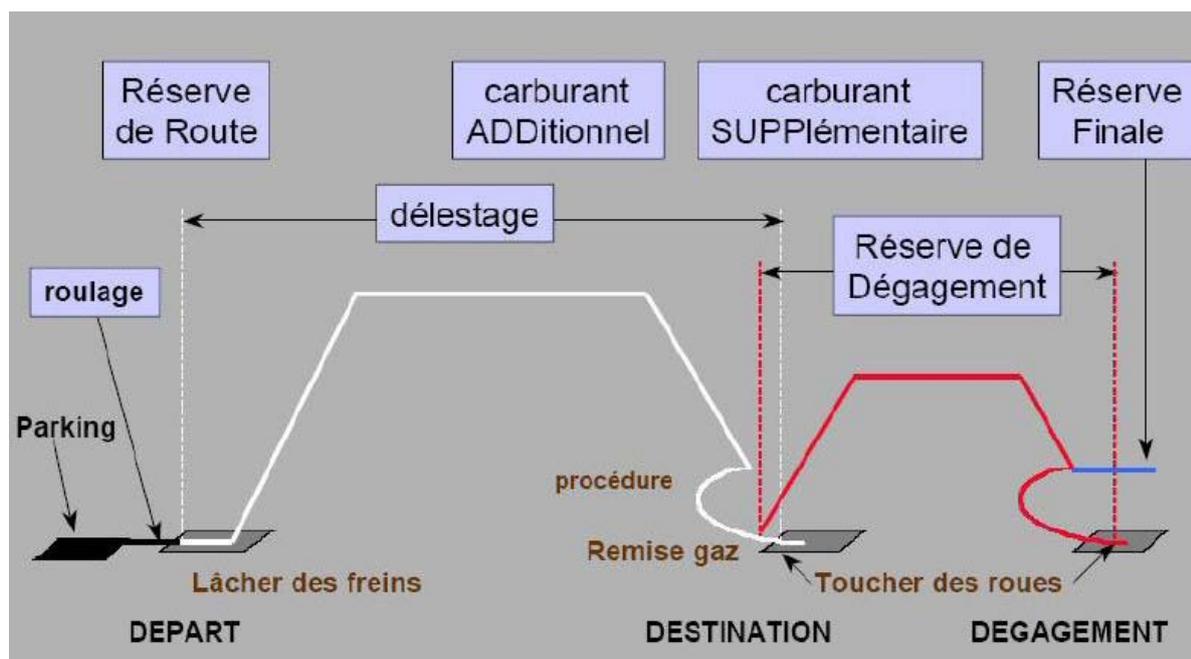


Fig.III.3. Emport carburant réglementaire

La quantité du carburant au lâcher des freins est noté 'QLF'

$$QLF=D+RD+RR+RF$$

- **Roulage (TAXI)**

La quantité carburant prévue pour le roulage ne devait pas être inférieure à celle prévue à utiliser avant le décollage en tenant compte des conditions locales de l'aérodrome de départ et de la consommation du groupe auxiliaire de puissance (APU).

- **Délestage**

Consommation d'étape, carburant utilisé pour décollage, cheminement de départ, montée, croisière (en tenant compte des éventuels changements de niveau), descente, procédure d'arrivée, approche et l'atterrissage sur l'aérodrome de destination.

- **Réserve de route (RR)**

La réserve de route doit être la plus élevée des quantités suivantes (A) et (B) :

A :

5% de la consommation d'étape ou en cas de re-planification en vol 5% de la consommation prévue pour le reste de l'étape.

B :

Le carburant nécessaire pour voler pendant 5mn à la vitesse d'attente à 1500ft (450m) au dessus de l'aérodrome de destination.

- **Réserve de dégagement (RD)**

Quantité de carburant nécessaire pour rejoindre l'aérodrome de dégagement, cette quantité est définie avant le vol.

- **Réserve finale (RF)**

Carburant nécessaire à un vol de 30 mn à la vitesse d'attente en ISA à 1500 ft au dessus de l'aérodrome de dégagement ou de l'aérodrome de destination.

- **Carburant supplémentaire**

Le carburant supplémentaire, qui est laissé à la discision du commandant de bord.

- Exemple de calcul: la ligne HASSI MESSAOUD → ALGER

Données:

Distance (HME →ALG) = 357,6 NM;

T=ISA;

FL240;

Vent = NULL

Délestage : (d)

Distance : 350 < 357,6 < 375 => Fuel :1164kg < X < 1233kg

$X=1164 + (357,6-350) ((1233-1164)/25) =1184,976\text{kg}$

Reserve de dégagement : (RD)

Aéroport de dégagement (CONSTANTINE / MOHAMED BOUDIAF) : Dist (ALG→CZL) = **167nm**

Distance :150nm < 167 nm< 175nm =>Fuel : 618 kg< X < 689 kg

$X=618+(167-150)((689-618)/25)=666,28\text{ kg}$

Reserve de route : (RR)

$RR= 5\% \text{ délestage } \Leftrightarrow 1184,976*0,05=59,2488\text{ kg}$

Reserve finale : (RF)

$RF=Cst=400\text{kg}$

$QLF = d + RD + RR + FF = 2310,5048\text{ kg}$

Tableau.III.8. Quantités réglementaire de carburant à embarquer

Etape	D	RD	RR	RF	QLF
HME→ADR	1364,55	443,48	68,23	400	2276,26
HME→ALG	1184,98	666,28	59,29	400	2310,51
HME→AAE	886,10	835,80	44,30	400	2166,20
HME→BLJ	898,96	287,00	44,94	400	1631,00
HME→CBH	1634,58	921,48	81,73	400	3037,79
HME→BJA	1116,16	440,40	55,80	400	2012,40
HME→BMW	2097,50	946,12	104,88	400	3548,50
HME→BUJ	938,60	453,80	46,90	400	1839,30
HME→BIS	718,05	453,80	35,90	400	1607,76
HME→CFK	1296,00	469,65	64,80	400	2230,45
HME→CZL	976,90	681,64	48,80	400	2107,30
HME→DJG	1676,81	648,48	88,85	400	2845,10
HME→EBH	1022,84	598,64	51,14	400	2072,62
HME→ELG	697,04	530,28	34,85	400	1662,17
HME→ELU	542,00	265,44	27,10	400	1234,55
HME→GHA	577,63	530,28	28,88	400	1536,79
HME→MUW	1381,38	271,60	69,06	400	2122,06
HME→HRM	696,47	259,28	34,82	400	1390,58
HME→VVZ	421,60	227,70	21,08	400	1470,40
HME→IAM	1196,02	841,40	59,80	400	2497,22
HME→INF	2470,20	1020,04	123,51	400	4013,75
HME→INZ	1102,12	622,00	55,11	400	2179,23
HME→GJL	1107,80	593,90	55,40	400	2157,10
HME→LOO	893,61	453,80	44,68	400	1792,09
HME→MZW	1205,12	693,00	60,25	400	2805,74
HME→ORN	1454,52	878,50	72,72	400	2358,37
HME→OGX	293,21	262,36	14,66	400	970,24
HME→QSF	990,40	569,40	49,50	400	2009,40
HME→TMR	1416,20	872,20	70,81	400	2759,20
HME→TEE	905,00	551,90	45,25	400	1902,15
HME→TID	1164,00	812,36	58,20	400	2434,56
HME→TMX	1130,46	443,48	56,52	400	2030,46
HME→TIN	2617,00	1340,36	130,85	400	4488,21
HME→TLM	1421,40	287,00	71,07	400	2337,47
HME→TGR	669,34	419,40	33,47	400	1522,21

III.3. Détermination des temps de vol et la charge offerte

III.3.1. Introduction

La mise en ligne d'un nouvel avion nécessite une maîtrise de toutes ses performances pour le réseau de ligne desservi par la compagnie.

L'étude d'une ligne : c'est l'étude des paramètres suivants :

- Consommation de carburant;
- Temps de vol;

Calcul de temps :

➤ **Exemple de calcul: la ligne HASSI MESSAOUD ► ALGER**

Distance : 357,6 nm => 350nm < 343,9 < 375nm => Temps : 81mn < **X1** < 86mn

$$X = 81 + (357,6 - 350)(86 - 81 / 25) = \mathbf{82,52mn}$$

Aéroport de décollage (CONSTANTINE / MOHAMED BOUDIAF) :

$$\text{Dist (ALG → CZL)} = \mathbf{167nm}$$

Temps de décollage : Distance 167nm => Temps : 42mn < **X2** < 48mn

$$X = 42 + (167 - 150)(48 - 42 / 25) = \mathbf{46,08mn}$$

$$\text{Temps totale} = \mathbf{X1 + X2} = 82,52 + 46,08 = 128,6mn = \mathbf{2h : 08mn}$$

Calcul de la charge offert :

➤ **Exemple de calcul: la ligne HASSI MESSAOUD ► ALGER**

Distance : 357,6 nm => Delestage = 1184,88kg ; MMSA = 28009kg ;

MMSD = 29257kg ; Mbase = 18000kg ; QLF = 2310,5048kg

MMSA + d = 29193,98 ; MMSD > MMSA + d ; donc on prend la petite masse

$$C/O = (MMSA + d) - QLF - Mbase = 29193,98 - 2310,5048 - 18000 = 8883,4752kg$$

$$\text{Nbr de Pax} = (C/O) / (95 Kg) = 93 \text{ Pax possible} \Rightarrow \text{Max de siège pour DASH8-Q400} \\ = \mathbf{74 Pax}$$

Tableau.III.9. Charge offert et le temps de vol et le Nbr de passage

Etape	Charge Offert (kg)	Temps de vol (h:mn)	Nbr de passage (Pax)
HME→ADR	8980,74	02:04	Max
HME→ALG	8883,47	02:08	Max
HME→AAE	8728,90	01:58	Max
HME→BLJ	9276,90	01:19	Max
HME→CBH	8219,21	02:58	Max
HME→BJA	9112,80	01:45	Max
HME→BMW	7708,50	03:33	Max
HME→BUJ	9108,30	01:33	Max
HME→BIS	9119,30	01:17	Max
HME→CFK	9026,55	02:00	Max
HME→CZL	8878,60	01:52	Max
HME→DJG	8411,90	02:43	Max
HME→EBH	8959,22	01:49	Max
HME→ELG	9043,87	01:20	Max
HME→ELU	9316,46	00:50	Max
HME→GHA	9049,84	01:11	Max
HME→MUW	9134,94	01:53	Max
HME→HRM	9314,90	01:01	Max
HME→VVZ	8960,20	02:11	Max
HME→IAM	8707,80	02:20	Max
HME→INF	7243,25	04:05	Max
HME→INZ	8931,89	01:57	Max
HME→GJL	8959,70	01:53	Max
HME→LOO	9110,52	01:29	Max
HME→MZW	8855,80	02:10	Max
HME→ORN	8451,30	02:34	Max
HME→OGX	9331,98	00:32	Max
HME→QSF	8990,00	01:45	Max
HME→TMR	8497,80	02:40	Max
HME→TEE	9011,80	01:40	Max
HME→TID	7925,40	03:03	Max
HME→TMX	9109,00	01:46	Max
HME→TIN	6769,00	04:44	71 Pax
HME→TLM	8920,00	01:57	Max
HME→TGR	9156,13	01:10	Max

Quatrième Chapitre

L'étude

économique

Introduction

La rentabilité est le rapport entre les recettes et les dépenses (les coûts d'exploitations) ; elle est la capacité d'un capital à dégager un revenu. Il s'agit donc de mettre en relation les profits réalisés dans une compagnie et les capitaux engagés pour les obtenir.

Et pour cela l'offre et la demande sont deux paramètres très importants pour déterminer la rentabilité.

Pour évaluer la rentabilité, on établit un bilan en comptabilisant d'un côté :

- ✓ L'ensemble des dépenses
- ✓ L'ensemble des recettes par rotation

En fait ensuite la différence entre les deux résultats précédents pour obtenir le profit.

IV.1. Etude des coûts de l'exploitation

Le plus important en exploitation, est de réaliser des vols économiques pour assurer un bénéfice, mais le grand problème réside dans la détermination précise des coûts de l'exploitation.

Le coût total de l'exploitation c'est toutes les dépenses pour lesquelles on pourra réaliser le vol en toute sécurité.

Ces coûts sont divisés en deux catégories :

IV.1.1. Les coûts indirects

Qui ne sont pas directement liées à l'utilisation de l'avion sur une étape particulière,

On peut les citer comme suit :

- ✓ Amortissement économique ;
- ✓ Charges financières ;
- ✓ Assurances.

a. Amortissement économique

C'est un coût fixe pour la compagnie, il peut être destiné soit pour le renouvellement de la flotte, soit pour le remplacement de l'avion par un avion neuf, ce qui est moins pénalisant.

b. Les charges financières

La compagnie fixe ses charges, ces dernières correspondent à la recette de la compagnie.

c. Les assurances :

Cette rubrique de coût comprend :

- ✓ Assurance corps avion
- ✓ Assurance risque de guerre
- ✓ Assurance responsabilité civile

IV.1.2 Les coûts directs

Ce sont les coûts variables qui dépendent entièrement du choix de l'étape. Les coûts varient d'une étape à une autre, et dépendent de la ligne et du type d'avion. Ils sont au nombre de six :

- ✓ Le coût du carburant
- ✓ Le coût de l'équipage technique et commercial
- ✓ Le coût de maintenance.
- ✓ Le coût d'assistance
- ✓ Les redevances de survol
- ✓ Les redevances aéroportuaires

Ce sont des frets dont le niveau varie avec le volume de la production horaire de la flotte.

a. Le coût du carburant

Les frets du carburant sont selon les enlèvements théoriques et en fonction de plusieurs coefficients :

- ✓ La charge transportée
- ✓ Les tarifs carburant (tarif départ, destination, escale)
- ✓ Coefficient de remplissage

b. Le coût du personnel navigant (PNT, PNC)

C'est le salaire destiné pour le personnel navigant technique et commercial.

c. Le coût de maintenance

C'est toutes les dépenses de la maintenance et de l'entretien des avions.

d. Le coût d'assistance au sol (HANDLING)

Les coûts sont :

- ✓ Le conditionnement de l'avion
- ✓ La petite maintenance et nettoyage de l'avion
- ✓ Le traitement des passagers et la manutention de leurs bagages

e. Les redevances de survol

Elles sont dues aux survols des différentes FIR et calculées sur la base des tarifs officiels publiés par les gestionnaires des services de contrôle de la navigation.

Ces redevances font intervenir trois (03) paramètres, à savoir :

- ✓ La longueur de l'étape
- ✓ La masse maximale au décollage
- ✓ Un taux unitaire

f. Les redevances aéroportuaires

Ce sont les redevances aéroportuaires perçues par les autorités aéroportuaires de chaque état à chaque atterrissage d'un avion.

Lors de calcul de ces redevances on prend en considération :

- La masse maximale au décollage
- Un coefficient d'ajustement qui tient compte des nuisances sonores Cette tranche de redevances contient :
 - ✓ Redevance de service passager
 - ✓ Redevance de sûreté
 - ✓ Redevance liée aux bruits

- ✓ Redevance de stationnement
- ✓ Redevance des services terminaux de la navigation aérienne

1. Redevance de services passagers

Elle est habituellement perçue en rémunération des services fournis au départ des passagers. Mais certains aéroports l'applique aux passagers aux arrivées.

2. Redevance de sûreté

L'OACI recommande que les redevances de sûreté soient fondées soit sur le nombre de passager, soit sur le poids de l'aéronef, soit sur une combinaison de ces deux éléments.

3. Redevances liées au bruit

C'est les dépenses qui couvrent les problèmes de bruit, en matière d'atténuation ou de prévention de bruit. Elles doivent être associées à la redevance d'atterrissage pour tenir compte des dispositions de l'annexe 16 de la convention de Chicago.

L'OACI a fixé une franchise (durée de stationnement gratuit immédiatement après l'atterrissage).

4. Redevance de stationnement et d'abri :

L'OACI recommande de prendre en compte, dans la mesure la masse maximale au décollage et/ou les dimensions des aéronefs ainsi que la durée de stationnement. L'organisation préconise également de fixer une franchise (durée de stationnement gratuit immédiatement après l'atterrissage).

5. Redevances de services terminaux de navigation aérienne

C'est une redevance de navigation aérienne, elle constitue une redevance aéroportuaire à part entière, elle devrait dans la mesure de possible constituer un élément unique de la redevance d'atterrissage ou une redevance unique par vol, et elle pourrait prendre en compte le poids de l'aéronef.

IV.2. Les recettes

Tassili Airlines a optimisé ses coûts d'exploitations et a déterminé le prix de reviens d'une heure de vol du DASH8-Q400 à 30 millions de centimes.

Tableau IV.1. Le Cout de vol

	La ligne	Cout de vol
1	Hassi Messaoud →Adrar (HME →ADR)	620 000 DA
2	Hassi Messaoud →Dar El Beïda (HME →ALG)	640 000 DA
3	Hassi Messaoud →Annaba (HME →AAE)	590 000 DA
4	Hassi Messaoud →Batna (HME →BLJ)	395 000 DA
5	Hassi Messaoud →Béjaïa (HME →BJA)	525 000 DA
6	Hassi Messaoud →Béchar (HME →CBH)	890 000 DA
7	Hassi Messaoud →Bordj Badji Mokhtar (HME →BMW)	1 065 000 DA
8	Hassi Messaoud →Bou Saada (HME →BUJ)	465 000 DA
9	Hassi Messaoud →Biskra (HME →BIS)	385 000 DA
10	Hassi Messaoud →Chlef (HME →CFK)	600 000 DA
11	Hassi Messaoud →Constantine (HME →CZL)	560 000 DA
12	Hassi Messaoud →Djanet (HME →DJG)	815 000 DA

13	Hassi Messaoud →El Bayadh	(HME →EBH)	545 000 DA
14	Hassi Messaoud →El Goléa	(HME →ELG)	400 000 DA
15	Hassi Messaoud →El Oued	(HME →ELU)	250 000 DA
16	Hassi Messaoud →Ghardaïa	(HME →GHA)	355 000 DA
17	Hassi Messaoud →Ghriss	(HME →MUW)	565 000 DA
18	Hassi Messaoud →Hassi R'Mel	(HME →HRM)	305 000 DA
19	Hassi Messaoud →Illizi	(HME →VVZ)	655 000 DA
20	Hassi Messaoud →In Guezzam	(HME →INF)	1 225 000 DA
21	Hassi Messaoud →In Salah	(HME →INZ)	585 000 DA
22	Hassi Messaoud →Jijel	(HME →GJL)	565 000 DA
23	Hassi Messaoud →Mecheria	(HME →MZW)	650 000 DA
24	Hassi Messaoud →Laghouat	(HME →LOO)	445 000 DA
25	Hassi Messaoud →Es Sénia	(HME →ORN)	770 000 DA
26	Hassi Messaoud →Ouargla	(HME →OGX)	160 000 DA
27	Hassi Messaoud →Sétif	(HME →QSF)	525 000 DA
28	Hassi Messaoud →Tamanrasset	(HME →TMR)	800 000 DA

29	Hassi Messaoud →Tébessa	(HME →TEE)	500 000 DA
30	Hassi Messaoud →Tiaret	(HME →TID)	915 000 DA
31	Hassi Messaoud →Timimoun	(HME →TMX)	530 000 DA
32	Hassi Messaoud →Tindouf	(HME →TIN)	1 420 000 DA
33	Hassi Messaoud →Tlemcen	(HME →TLM)	585 000 DA
34	Hassi Messaoud →Touggourt	(HME →TGR)	350000 DA
35	Hassi Messaoud →In Aménas	(HME →IAM)	700000 DA

Cinquièm Chapitre

L'interface

du logiciel

Introduction

Ce logiciel est conçu pour les responsables des escales, ou les clients demandent des vols immédiats. Ce système facilite la tâche de vente et préparation de vol, et aussi gagne le temps puisque on y pas besoin de faire le retour à la base mère.

V.1. Administrateur

L'administrateur de ce système c'est la personne qui charge l'étude d'ouverture de ligne, suivant la demande et les nouveautés, ce responsable doit prévenir les études et alimenter la base de données systématiquement.

V.2. Les entrées

L'interface est plus simple et maniable, il suffit pour le responsable de l'escale de saisir :

- le type d'appareil ;
- l'aérodrome de départ ;
- l'aérodrome d'arrivée.

V.3. Les sorties

Le système affiche trois types de formations : accessibilité, commerciale et opérationnelle.

Concernant l'accessibilité, le système affiche l'état de l'accessibilité par rapport aux :

- Service de sauvetage et lutte contre les incidents SSLI ;
- La résistance des chaussées PCN ;
- Les horaires d'ouverture.

Si l'aérodrome n'est pas accessible dans une ou plus de ces trois conditions, le responsable demande des dérogations d'exploitation.

Pour les informations opérationnelles, le système montre :

- La charge transportée opérationnelle CTO ;
- La quantité carburant réglementaire minimum QLF ;
- Le niveau de vol FL ;
- La vitesse de croisière ;
- L'aérodrome préférentiel de dégagement.

Ces informations aident à la réalisation du dossier de vol, comme le plan de vol ATC et l'autre technique. L'affichage du CTO sert à prévenir les surcharges (La masse des passagers et leurs bagages ou autre ne doivent pas accéder en aucun cas la CTO).

Et pour les informations commerciales nous trouvons :

- Le nombre des passagers permis sur cette étape ;
- Le temps de vol ;
- Le prix de vol.

Suivant la destination et les conditions d'exploitation ; l'avion nous donne une charge transportée opérationnelle, pour des besoins commerciales on' la interprète par des nombres de passagers ou leurs bagage ont inclus.

Chez Tassili Airlines, le poids d'un passager est de 84 kg et la masse forfaitaire d'un seul bagage est de 11 kg dans les lignes domestiques. Donc le poids d'un seul passager est de 95 kg. Et par la division de la CTO sur ce dernier chiffre nous trouvons le nombre des passagers permis sur ce vol, ce nombre restera toujours modifiable par la charge transportée opérationnelle réelle.

V.4 : L'interface du logiciel de vente des vols à la demande

Form1

Tassili Airlines  طياران الطاسيلي

Taxi Flight Management

COMMERCIAL INFORMATIONS

AIRCRAFT

DEPART A/D

DEST A/D

STEP

PAX NUMBERS

FLIGHT TIMES

PRIX DU VOL

ACCESSIBILITY INFORMATIONS

SSLIA

PCN

OPENING TIMES

OPERATINNEL INFORMATIONS

CTO

QLF

FLIGHT LEVEL

ALTERNAT

Fig.V.1. L'interface du logiciel de vente des vols à la demande

V.4.1 Exemple d'application du logiciel pour l'étape (hessi-massaoud→alger)

Form1

Tassili Airlines  طياران الطاسيلي

Taxi Flight Management

AIRCRAFT DASH8-Q400

DEPART A/D HME

DEST A/D ALG

COMMERCIAL INFORMATIONS

STEP HME_ALG

PAX NUMBERS Max

FLIGHT TIMES 02:08

PRIX DU VOL 640000

ACCESSIBILITY INFORMATIONS

SSLIA accessible

PCN 75f/d/w/t

OPENING TIMES H24

OPERATINNEL INFORMATIONS

CTO 8883.47

QLF 2310.5

FLIGHT LEVEL FL240

ALTERNAT ORAN

OK

Fig.V.2. Exemple d'application du logiciel pour l'étape (HESSI-MASSAOUD→ALGER)

V.4.2. Exemple d'application du logiciel pour l'étape (hessi-massaoud → tindouf)

Form1

Tassili Airlines  طياران الطاسيلي

Taxi Flight Management

AIRCRAFT DASH8-Q400

DEPART A/D HME

DEST A/D TIN

COMMERCIAL INFORMATIONS

STEP HME_TIN

PAX NUMBERS 71pax

FLIGHT TIMES 04:44

PRIX DU VOL 1420000

ACCESSIBILITY INFORMATIONS

SSLIA accessible

PCN 47R/A/x/t

OPENING TIMES H24

OPERATINNEL INFORMATIONS

CTO 676900

QLF 4488.4

FLIGHT LEVEL FL250

ALTERNAT ALGER

OK

Fig.V.3. Exemple d'application du logiciel pour l'étape (HESSI-MASSAOUD → TINDOUF)

V.4.3. Exemple d'application du logiciel pour l'étape (hessi-massaoud → chlef)

Form1

Tassili Airlines طياران الطاسيلي

Taxi Flight Management

COMMERCIAL INFORMATIONS

AIRCRAFT: DASH8-Q400

DEPART A/D: HME

DEST A/D: CFK

STEP: HME_CFK

PAX NUMBERS: Max

FLIGHT TIMES: 02:00

PRIX DU VOL: 600000

ACCESSIBILITY INFORMATIONS

SSLIA: accessible

PCN: 66/c/w/t

OPENING TIMES: 08-16

OPERATINNEL INFORMATIONS

CTO: 9026.55

QLF: 2230.45

FLIGHT LEVEL: FL240

ALTERNAT: BECHAR

OK

Fig.V.4. Exemple d'application du logiciel pour l'étape (HESSI-MASSAOUD → CHLEF)

Conclusion

Tassili Airlines a été créée pour satisfaire le marché charter pétrolier, public ainsi le travail aérien, pour faciliter le travail et satisfaire le client immédiatement dans le cas des vols à la demande (taxi flight), on a conçu une interface pour gérer les informations opérationnelles et commerciales de cette discipline.

Ce travail nous a donné l'avantage de se familiariser avec les disciplines de l'exploitation tel que la préparation des vols, la programmation des équipages et l'assistance au sol. Ainsi de maîtriser l'étude opérationnelle et économique d'ouverture de lignes, on touchant plusieurs domaines comme la réglementation, la circulation aérienne et les performances.

On a conçu un noyau sachant que le départ est de Hassi Messouad par l'appareil DASH8-Q400, il reste à compléter les autres départs et les autres appareils.

Bibliographie

Bibliographies:

Les manuals:

- [1] : AOM: Airplane Operating Manual.
- [2] : AFM: Airplane Flight Manual.
- [3] : APM: Airport Planning Manual.
- [4] : AIP: Aeronautic Information Publication.
- [5] : Manual Jepessen.

Les livres:

- [6] : Annexe 14 Aérodrômes, volume 1 : conception et exploitation technique des aérodrômes ; 4^{ème} Edition juillet 2004
- [7] : DOC 9157, Partie 1 : pistes ; 4^{ème} Edition 2004.
- [8] : DOC 9157, Partie 2 : voie de circulation, aire de trafic et plate-forme d'attente de circulation ; 4^{ème} Edition 2004.
- [9] : Getting to Grips with Aircraft Performance.
- [10] : Getting to Grips with Aircraft Weight and Balance.
- [11] : Les cours des opérations aériennes.
- [12] : DOC 9137, Partie2 : Pavement surface condition

Les sites :

- [13] : Www.Bombardier.com.
- [14] : www.route finder.com.
- [15] : www.enna.com

I. Tableau de calcul du carburant et de temps de vol

Distance	LONG RANGE CRUISE			TRIP TIME and TRIP FUEL					
	ISA - 20 °C			ISA			ISA + 20 °C		
	FL	TIME (hr:min)	FUEL (kg)	FL	TIME (hr:min)	FUEL (kg)	FL	TIME (hr:min)	FUEL (kg)
100	160	0:30	454	150	0:29	456	140	0:29	456
125	180	0:36	530	160	0:34	535	150	0:34	538
150	200	0:41	605	180	0:40	608	170	0:39	613
175	220	0:47	676	200	0:45	680	180	0:45	688
200	240	0:52	745	220	0:51	751	200	0:50	760
225	240	0:57	813	220	0:56	822	200	0:55	834
250	240	1:02	880	220	1:01	892	210	1:00	905
275	240	1:08	948	230	1:06	959	210	1:05	978
300	240	1:13	1016	230	1:11	1029	220	1:10	1048
325	240	1:18	1084	230	1:16	1099	230	1:15	1116
350	240	1:23	1152	240	1:21	1164	230	1:20	1187
375	240	1:29	1220	240	1:26	1233	240	1:25	1253
400	250	1:33	1280	250	1:31	1296	250	1:30	1318
425	250	1:38	1348	250	1:36	1364	250	1:35	1388
450	250	1:43	1415	250	1:41	1433	250	1:39	1458
475	250	1:49	1483	250	1:46	1502	250	1:44	1528
500	250	1:54	1550	250	1:51	1570	250	1:49	1598
525	250	1:59	1618	250	1:55	1639	250	1:54	1668
550	250	2:04	1685	250	2:00	1708	250	1:59	1738
575	250	2:09	1753	250	2:05	1778	250	2:04	1809
600	250	2:14	1821	250	2:10	1847	250	2:09	1879
625	250	2:19	1889	250	2:15	1916	250	2:14	1950
650	250	2:24	1957	250	2:20	1985	250	2:19	2021
675	250	2:30	2025	250	2:25	2055	250	2:23	2092
700	250	2:35	2093	250	2:30	2124	250	2:28	2163
725	250	2:40	2162	250	2:35	2194	250	2:33	2234
750	250	2:45	2230	250	2:40	2264	250	2:38	2305
775	250	2:50	2298	250	2:45	2334	250	2:43	2376
800	250	2:55	2367	250	2:50	2403	250	2:48	2447
For every 1000 kg TOW below MTOW, increase time by 1.3 %; no change for fuel									
For every 10 kt of Headwind, increase time and fuel by 5 %									
For every 10 kt of Tailwind, reduce time and fuel by 2 %									

ANNEXE

Distance	LONG RANGE CRUISE			TRIP TIME and TRIP FUEL					
	ISA - 20 °C			ISA			ISA + 20 °C		
	SAD (nm)	FL	TIME (hr:min)	FUEL (kg)	FL	TIME (hr:min)	FUEL (kg)	FL	TIME (hr:min)
825	250	3:00	2436	250	2:55	2473	250	2:53	2523
850	250	3:05	2504	250	3:00	2543	250	2:58	2592
875	250	3:10	2573	250	3:05	2617	250	3:03	2660
900	250	3:15	2646	250	3:10	2683	250	3:08	2728
925	250	3:20	2711	250	3:15	2750	250	3:12	2796
950	250	3:26	2777	250	3:20	2816	250	3:17	2864
975	250	3:31	2842	250	3:24	2883	250	3:22	2931
1000	250	3:36	2907	250	3:29	2949	250	3:27	2998
1025	250	3:41	2972	250	3:35	3015	250	3:32	3065
1050	250	3:46	3037	250	3:40	3081	250	3:37	3132
1075	250	3:52	3102	250	3:45	3147	250	3:42	3199
1100	250	3:57	3167	250	3:50	3212	250	3:47	3266
1125	250	4:02	3231	250	3:55	3278	250	3:52	3333
1150	250	4:07	3296	250	4:00	3343	250	3:57	3400
1175	250	4:13	3360	250	4:05	3408	250	4:01	3466
1200	250	4:18	3425	250	4:10	3474	250	4:06	3532
1225	250	4:23	3489	250	4:15	3539	250	4:11	3599
1250	250	4:28	3553	250	4:20	3604	250	4:16	3665
1275	250	4:34	3617	250	4:25	3669	250	4:21	3731
1300	250	4:39	3681	250	4:30	3733	250	4:26	3797
1325	250	4:44	3745	250	4:36	3798	250	4:31	3863
1350	250	4:50	3808	250	4:41	3863	250	4:36	3928
1375	250	4:55	3872	250	4:46	3927	250	4:41	3994
1400	250	5:00	3936	250	4:51	3992	250	4:46	4060
1425	250	5:06	3999	250	4:56	4056	250	4:51	4125
1450	250	5:11	4062	250	5:01	4120	250	4:56	4190
1475	250	5:16	4125	250	5:06	4184	250	5:01	4256
1500	250	5:22	4189	250	5:12	4248	250	5:06	4321
For every 1000 kg TOW below MTOW, increase time by 1.3 % and reduce fuel by 1.5 %									
For every 10 kt of Headwind, increase time and fuel by 5 %									
For every 10 kt of Tailwind, reduce time and fuel by 2 %									

II. Tableau de calcul du temps et carburant de dégagement

Alternate Planning Table

Climb Type II, Long Range Cruise, Descent Type II								
		50 kt Tailwind		Zero Wind		50 kt Headwind		
	SAD (nm)	FL	TIME (hr:min)	FUEL (kg)	TIME (hr:min)	FUEL (kg)	TIME (hr:min)	FUEL (kg)
ISA - 20 °C	50	40	0:15	249	0:18	288	0:21	346
	75	80	0:21	333	0:25	386	0:30	466
	100	160	0:27	411	0:31	469	0:37	553
	125	180	0:32	477	0:37	544	0:44	642
	150	200	0:36	542	0:42	618	0:51	729
	175	220	0:41	605	0:48	689	0:58	811
	200	240	0:46	666	0:53	758	1:03	889
	225	240	0:50	723	0:58	825	1:10	971
	250	240	0:55	780	1:04	892	1:16	1053
ISA	50	40	0:15	250	0:17	287	0:21	343
	75	80	0:21	333	0:24	385	0:29	463
	100	150	0:26	412	0:30	471	0:36	554
	125	160	0:31	480	0:35	549	0:42	648
	150	180	0:35	544	0:41	622	0:49	734
	175	200	0:40	607	0:46	693	0:55	816
	200	220	0:45	670	0:52	764	1:02	897
	225	220	0:49	729	0:57	833	1:08	982
	250	220	0:54	789	1:02	903	1:15	1067
ISA + 20 °C	50	40	0:15	249	0:17	286	0:20	341
	75	80	0:21	333	0:24	384	0:28	459
	100	140	0:26	411	0:30	471	0:35	556
	125	150	0:30	482	0:35	552	0:42	653
	150	170	0:35	548	0:40	627	0:48	740
	175	180	0:40	612	0:46	701	0:54	828
	200	200	0:44	675	0:51	772	1:01	910
	225	200	0:49	738	0:56	846	1:07	999
	250	210	0:53	799	1:01	916	1:13	1082

III. Tableau des aérodromes de dégagement

	TERRAINS	CODE		TERRAIN 1		TERRAIN 2		TERRAIN 3		TERRAIN 4	
		OACI	IATA	DEG	DIST	DEG	DIST	DEG	DIST	DEG	DIST
01	ADRAR	DAUA	AZR	INZ	150	TMX	92	ELG	249	-	-
02	ALGER	DAAG	ALG	ORN	211	AAE	233	GHA	280	CZL	167
03	ANNABA	DABB	AAE	ALG	226	OGX	207	CZL	66	-	-
04	BATNA	DABT	BLJ	CZL	50	AAE	112	ALG	159	BSK	48
05	BECHAR	DAOR	CBH	GHA	310	TIN	442	ADR	256	ELG	273
06	BEJAIA	DAAE	BJA	ALG	91	AAE	135	GHA	267	-	-
07	BORDJ MOKHTAR	DATM	BMW	TMR	264	INF	296	AZR	391	INZ	428
08	BOUSAADA	DAAD	BUJ	ALG	95	BJA	93	CZL	131	-	-
09	BISKRA	DAUB	BIS	ELU	95	CZL	99	ALG	270	-	-
10	CHLEF	DAOI	CFK	ALG	95	ORN	102	-	-	-	-
11	CONSTANTINE	DABC	CZL	ALG	171	AAE	66	ELU	169	-	-
12	DJANET	DAAJ	DJG	VVZ	147	IAM	228	TMR	239	-	-
13	EL-BAYDH	DAOY	EBH	ORN	142	GHA	159	CFK	150	-	-
14	EL-GOLEA	DAUE	ELG	GHA	119	HME	181	INZ	200	TMX	157
15	EL-OUED	DAUO	ELU	CZL	169	HME	116	GHA	43	-	-
16	GHARDAIA	DAUG	GHA	HME	127	ELG	119	TMX	276	-	-
17	GHRISS	DAOV	MUW	ORN	45	ALG	174	CFK	83	-	-
18	HASSI- MESSAOUD	DAUH	HME	TGR	85	ELU	116	ELG	181	IAM	282
19	HASSI R'MEL	DAFH	HRM	GHA	41	TGR	138	HME	161	-	-
20	ILIZI	DAAP	VVZ	DJG	152	TMR	239	IAM	97	-	-
21	IN-AMENAS	DAUZ	IAM	HME	283	DJG	228	ELU	360	-	-
22	IN-GUEZZAM	DATG	INF	TMR	297	BMW	288	-	-	-	-
23	IN-SALAH	DAUI	INZ	ELG	200	HME	327	ADR	150	TMR	309
24	JIJEL	DAAV	GJL	ALG	131	AAE	94	ORN	329	GHA	308
25	LAGHOUAT	DAUL	LOO	GHA	95	HME	207	ALG	335	-	-
26	MECHERIA	DAAY	MZW	ORN	175	EBH	39	ALG	202	-	-
27	ORAN	DAOO	ORN	ALG	198	TID	117	GHA	342	-	-
28	OUARGLA	DAUU	OGX	ELG	151	ELU	120	GHA	86	HME	42

ANNEXE

29	SETIF	DAAS	QSF	ALG	107	BJA	35	CZL	63	-	-
30	TAMANRASSET	DAAT	TMR	DJG	239	INZ	309	ELG	483	BMW	239
31	TEBESSA	DABS	TEE	ELU	133	CZL	86	TGR	177	HME	262
32	TIARET	DAOB	TID	ORN	117	ALG	131	CFK	52	-	-
33	TIMIMOUN	DAUT	TMX	ELG	157	INZ	168	GHA	276	AZR	92
34	TINDOUF	DAOF	TIN	CBH	392	AZR	418	-	-	-	-
35	TLEMCEN	DAON	TLM	ORN	51	ALG	249	GHA	393	-	-
36	TOUGGOURT	DAUK	TGR	HME	85	TID	265	CZL	203	ALG	260
37	TINFOUYE	DTFT	TFT	HME	207	AZR	416	-	-	-	-
38	ROUHD EN NOUSS	DRDN	RDN	HME	119	GHA	217	-	-	-	-

IV. Tableau des aérodrômes de destination de HASSI-MESSOUAD

	Aérodrome de destination	Code OACI	Code IATA	Distance de HASSI-MASSAOUD
01	ADRAR	DAUA	AZR	425,2Nm
02	ALGER	DAAG	ALG	357,6 Nm
03	ANNABA	DABB	AAE	347,9 Nm
04	BATNA	DABT	BLJ	252,6 Nm
05	BECHAR	DAOR	CBH	523,4 Nm
06	BEJAIA	DAAE	BJA	331,6 Nm
07	BORDJ MOKHTAR	DATM	BMW	690,4 Nm
08	BOUSAADA	DAAD	BUJ	267,4 Nm
09	BISKRA	DAUB	BIS	188,4 Nm
10	CHLEF	DAOI	CFK	401,3 Nm
11	CONSTANTINE	DABC	CZL	281,4 Nm
12	DJANET	DAAJ	DJG	538,7 Nm
13	EL-BAYDH	DAOY	EBH	297,8 Nm
14	EL-GOLEA	DAUE	ELG	181,0 Nm
15	EL-OUED	DAUO	ELU	127,4 Nm
16	GHARDAIA	DAUG	GHA	139,6 Nm
17	GHRISS	DAOV	MUW	431,3 Nm
18	HASSI R'MEL	DAFH	HRM	180,8 Nm
19	ILIZI	DAAP	VVZ	393,5 Nm
20	IN-AMENAS	DAUZ	IAM	361,6 Nm
21	IN-GUEZZAM	DATG	INF	824,0 Nm
22	IN-SALAH	DAUI	INZ	326,2 Nm
23	JIJEL	DAAV	GJL	364,9 Nm
24	LAGHOUAT	DAUL	LOO	250,6 Nm
25	MECHERIA	DAAY	MZW	364,9 Nm
26	ORAN	DAOO	ORN	457,8 Nm
27	OUARGLA	DAUU	OGX	39,9 Nm
28	SETIF	DAAS	QSF	286,2 Nm
29	TAMANRASSET	DAAT	TMR	543,9 Nm
30	TEBESSA	DABS	TEE	260,5 Nm
31	TIARET	DAOB	TID	350,4 Nm
32	TIMIMOUN	DAUT	TMX	337,1 Nm
33	TINDOUF	DAOF	TIN	875,3 Nm
34	TLEMCEN	DAON	TLM	445,8 Nm
35	TOUGGOURT	DAUK	TGR	171,3 Nm
36	TINFOUYE	DTFT	TFT	-
37	ROUHD EN NOUSS	DRDN	RDN	-