

الجمهورية الديمقراطية الشعبية الجزائرية
République Algérienne Démocratique et Populaire

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

جامعة سعد دحلب البليدة
Université SAAD DAHLEB Blida

معهد الطيران والدراسات الفضائية
Institut d'Aéronautique et des Etudes Spatiales



Projet de Fin d'Etude

En vue de l'obtention du Diplôme de MASTER en Aéronautique

Option : Opérations Aériennes

Thème

Exploitation de B 737/800 NG Pour l'Ouverture de Nouvelle Ligne

Aérienne International

« ALGER-AMSTERDAM-ALGER »

Par la Compagnie « TASSILI AIRLINES »

Présentée par :

- Melle. KHELIFA Rofayda

Promoteur :

- Mr. BOUDANI Abdelkader

Année Universitaire : 2018/2019

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

والصلاة والسلام على سيدنا محمد أفضل
الأنبياء والمرسلين

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier ALLAH,
De m'avoir donnée le courage, la volonté et la patience pour mener à
terme ma formation de master et pouvoir réaliser ce travail.

Je tiens à exprimer mes profonds remerciements à mon promoteur Mr
BOUDANI ABDELKADER qui m'a guidée avec ses précieux
conseils et suggestions.

J'adresse remerciements les plus sincères à Mr PAUL VAN MORIK
de l' AIS de l'aéroport Schiphol d'Amsterdam pour son aide et sa
contribution de loin malgré ses responsabilités et sa charge de travail.

Aussi Mr YAHI ABDELDJALIL de la compagnie aérienne TASSILI
pour m'avoir guidé avec une grande patience tout au long de la
réalisation de ce travail.

Je tiens à gratifier aussi les membres de jury pour l'intérêt qu'ils ont
porté à notre recherche en acceptant d'examiner mon travail.

Enfin, j'adresse mes sincères sentiments de gratitude et de
reconnaissances à toutes les personnes qui ont participé de près ou de
loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

*Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me
sont chers,*

**A MON CHER PERE, MA CHERE MERE, MES GRANDES
SŒURS HIND ET ROMAYSSA**

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour
éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti
pour mon instruction et mon bien être.*

*Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez
depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne
toujours.*

*Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés,
le fruit de vos innombrables sacrifices. Quisse ALLAH, vous
accordent santé, bonheur et longue vie.*

A MA CHERE TANTE HAMIDA

*Merci énormément pour ton soutien plus que précieux. Merci pour
ton grand cœur toutes vos qualités qui seraient trop longues à
énumérer. Ma vie ne serait pas aussi magique sans ton présence et
ton soutien.*

ملخص

اختيار فتح خط جوي "الجزائر - أمستردام" يعتمد على دراسة إمكانية فتح شبكة محليا ودوليا، فإن هذه الدراسات التشخيصية تعتمد على قدرة الشركة ونوع الآلة المستخدمة في تحقيق هذه الرحلة، وهذه الأخيرة تعتمد على الوقت اللازم بالمرافقة مع كمية الوقود المستهلكة من أجل تحقيق الربح بسبب المكاسب الناتجة من أكبر عدد ممكن من الحمولة المناسبة بعد تحديد الوزن الملائم للإقلاع وتكلفة التشغيل المعمول بها.

الكلمات المفتاحية: خط الطيران + المطارات + مستوى الطيران + الإتاوات

RESUME

Le choix de l'ouverture de ligne aérienne « Alger-Amsterdam », dépend d'une étude de faisabilité d'ouverture de ce réseau sur le plan local et international, cette étude diagnostique repose sur la capacité de la compagnie et le type d'appareils utilisé pour la réalisation de vol, et celle-ci dépend du temps nécessaire accompagné avec la quantité de carburant consommée afin de faire un profit grâce à des gains de plus grand nombre possible de charge appropriée après avoir déterminé le poids approprié pour le décollage et le cout d'exploitation en vigueur .

Les mots clés : ligne aérienne+ aérodromes + niveau de vol+ redevances.

ABSTRACT

The choice of the opening of airline "Algiers-Amsterdam", depends on a study of feasibility of opening of this network on the local and international plan, this diagnostic study rests on the capacity of the company and the type of aircraft used for the purpose of flight, and this depends on the necessary time accompanied with the amount of fuel consumed in order to make a profit through gains of as much as possible of appropriate charge after determining the appropriate weight for takeoff and the operating cost in effect.

Keywords: air lines+ aerodromes+ flight level+ fees.

ABBREVIATIONS /ACRONYMES

FL : niveau de vol

LRC : Lang Range Cruise

MCT : Maximum

MMO: Mach Maximal Operational

OPS: Operations

PN : Personal Navigant

PAX : Passage

RWY : Runway , piste

V1 : Vitesse de décision

Vr : Vitesse de rotation

V2 : Vitesse de sécurité au décollage à 35 ft

VMO : Vitesse maximal opérationnelle

Add : Carburant additionnelle

C/O : Charge Offerte

IATA : International Air Transport Association

IOSA : IATA Operational Safety Audit

Matt : Masse d'atterrissage

Mb : Masse de base

Mdéc : Masse de décollage

MLW : Maximum Landing Weight

MMSA : Masse Maximale de structure au décollage

MMSC : Masse Maximale sans carburant

MMSD : Masse Maximale de structure au décollage

Mops : Masse en Opération

MSC : Masse sans carburant

MTOW: Maximum Take of Weight

MTW: Maximum Taxi Weight

MZFW : Maximum Zero Fuel Weight

MMSC : Masse Maximale Sans Carburant

MMSD : Masse Maximale de Structure au décollage

Mops : Masse en Opération

MSC : Masse sans carburant

MTOW: Maximum Take Of Weight

MTW: Maximum Taxi Weight

MZFW: Maximum Zero Fuel Weight

QLF : Quantité au lâcher de freins

r : Roulage

RD : Réserve de dégagement

RF: Reserve finale

RLW: Regulated Landing Weight

RR: Réserve de route

RTOW: Regulated Take of Weight

Supp : Carburant Supplémentaire

TAL : Tassili Airlines

M : Masse

V1 : Vitesse de décision

Vr : Vitesse de rotation

V2 : Vitesse de sécurité au décollage

TORA : Longueur utilisable pour le roulement au décollage

TODA : Longueur utilisable pour le passage de 35 pieds

ASDA : Longueur utilisable pour l'accélération d'arrêt

Zp : Altitude Pression

V : Vitesse

Mops : Masse Opération

DRY : Piste Sèche

WET : Piste Mouillé

- **Les Unités :**

- DA/Dinar Algérien**

- USD/Dollar**

- **C** : degré Celsius °
 - **FT** : Feet
 - **°F** : Fahrenheit
 - **H** : Hour
 - **Kg** : Kilogramme
 - **Km** : Kilomètre
 - **Kt** : Knot
 - **Lb** : Pound
 - **m** : mètre
 - **mn** : Minute
 - **Nm** : Nautique
 - **Tr** : Tours

Km/h : Kilomètre

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION GENERALE15

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE.....16

1.1 Introduction.....17

1.2 Historique.....17

1.3 Les différentes missions de TASSILI AIRLINES.....17

1.4 Organisation de la compagnie.....18

1.5 Politique de TASSILI AIRLINES.....19

1.5.1 Sécurité des vols.....19

1.5.2 Sureté aérienne.....19

1.5.3 Qualité.....19

1.5.4 Hygiène, santé, sécurité et environnement (HSE).....20

1.6 Ressources humaines.....20

1.6.1 Recrutement.....20

1.6.2 Formation.....20

1.7 Stratégie.....20

1.8 Les services de TASSILI AIRLINES.....21

1.8.1 Vols charters pétroliers.....21

1.8.2 Vols à la demande.....21

1.8.3 Travail aérien.....21

1.9 La flotte de la compagnie.....21

1.10 Statistique.....23

1.11 Conclusion.....24

CHAPITRE II : ETUDE OPERATIONNELLE ET DE PERFORMANCE DE B737800.....25

2.1 Introduction.....26

2.2 Description générale de la famille Boeing 737.....26

2.2.1 Les B737 premières générations27

2.2.2 Les B737 génération classique.....27

2.2.3 Les B737 nouvelles générations.....28

2.3 Description de l'avion B737-800.....28

2.3.1 Les performances du B737-800.....30

2.3.2 Motorisation du B737-800.....31

2.3.3 Les Dimensions De B737-800.....31

2.3.4 Cabine des passagers.....	31
2.4 Caractéristique générale de B737-800.....	34
2.5 Accessibilité des aérodromes.....	34
2.6 Présentation des deux aéroports.....	35
2.6.1 Présentation de l'aéroport international d'Alger Houari Boumediene.....	35
2.6.2 Fiche technique d'aéroport d'Alger.....	37
2.6.3 Présentation de l'aéroport international d'Amsterdam (Schiphol)	38
2.6.4 Fiche technique d'aéroport d'Amsterdam Schiphol.....	40
3.7 Conclusion.....	40
<u>CHAPITRE III : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE</u>	41
3.1 Introduction.....	42
3.2 Choix des routes optimales.....	42
3.2.1 Les routes sélectionnées pour l'Aller.....	45
3.2.2 Comparaison entre les routes.....	45
3.2.3 Les routes sélectionnées pour le Retour.....	49
3.2.4 Comparaison entre les routes.....	49
3.2.5 Les routes sélectionnées Aller-Retour.....	49
3.2.6 Choix des dégagements (Accessibilité)	52
3.3 Choix des aérodromes de dégagement au départ, en route et de destination	
3.3.1 Sélection des aérodromes.....	54
3.3.2 Opération avec distance de vol prolongée (ETOPS).....	56
3.3.3 Zone d'exploitation comportant des opérations avec distance de vol prolo.....	56
3.4 Limitation des aérodromes de dégagement au départ.....	57
3.4.1 A/D de départ d'ALGER.....	57
3.4.2 A/D de départ et de dégagement d'ORAN.....	58
3.4.3 A/D de départ et de dégagement de CONSTANTINE.....	58
3.5 Choix de niveau de vol optimal	59
3.6 Choix du régime de vol.....	62

3.7 Carburant réglementaire.....	62
3.7.1 Planification de vol de base.....	62
3.7.2 Détermination de minimum fuel.....	63
3.7.3 Détermination de la charge offerte maximale (C/O MAX).....	65
<u>CHAPITRE IV : TAXES ET REDEVANCES</u>	66
4.1 Etude de la rentabilité de la ligne.....	67
4.2 Etude des couts d’exploitations.....	64
4.2.1 Définitions des différentes taxes et redevances.....	67
4.2.2 Calcule des redevances	69
4.3 Le cout de revient.....	72
4.3.1 Coûts de survol.....	72
4.3.2 Coûts d’atterrissage.....	72
4.3.3 Coûts du carburant	72
4.3.4 Coûts liés à l’assistance.....	72
4.3.5 Coûts liés aux Personnels navigants et à l’entretien.....	73
4.4 conclusion.....	74
CONCLUSION GENERALE	76
GLOSSAIRE AERONAUTIQUE	
ANNEXES	
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE	

LISTE DES FIGURES

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

Figure (1.1) : Organisation de compagnie TASSILI AIRLINES.....18

CHAPITRE II : ETUDE OPERATIONNELLE ET DE PERFORMANCE DE B737-800

Figure (2.1) : Evolution de la famille Boeing 737.....26

Figure (2.2) : Production des B737 ancienne génération.....27

Figure (2.3) : Production des B737 nouvelle génération.....28

Figure (2.4) : Le Boeing 737-800 de la compagnie TASSILI AIRLINES.....29

Figure (2.5) : Vue en coupe du moteur CFM56-7B.....30

Figure (2.6) : Arrangement général et les premières dimensions pour une configuration avec Winglets B737-800.....32

Figure (2.7) : Plan de la cabine.....33

Figure (2.8) : Localisation géographique d'aéroport d'Alger.....35

Figure (2.9) : Aéroport international d'Alger Houari Boumediene.....36

Figure (2.10) : Localisation géographique d'aéroport d'Amsterdam.....36

Figure (2.11) : Aéroport international d'Amsterdam Schiphol.....39

CHAPITRE III : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

Figure (3.1) : Navigation Data Display en route de R01.....43

Figure (3.2) : Navigation Data Display en route de R02.....44

Figure (3.3) : Navigation Data Display en route de Ra.....47

Figure (3.4) : Navigation Data Display en route de Rb.....48

Figure (3.5) : Carburant règlementaire pour une étape.....63

CHAPITRE IV : TAXES ET REDEVANCES

Figure (4.1) : Pourcentage des différentes composantes des coûts directs d'exploitation.....74

LISTE DES TABLEAUX

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

Tableau (1.1) : flotte de la compagnie aérienne TASSILI AIRLINES.....	22
Tableau (1.2) : Une fiche technique de la compagnie TASSILI AIRLINES.....	23

CHAPITRE II : ETUDE OPERATIONNELLE ET DE PERFORMANCE DE B737-800

Tableau (2.1) : Les performances de B737-800.....	30
Tableau (2.2) : Caractéristiques et performances du moteur CFM56-7B 24	31
Tableau (2.3) : Les dimensions de Boeing 737-800.....	31
Tableau (2.4) : Caractéristiques générales de B737-800NG.....	34
Tableau (2.5) : Caractéristique de l'aéroport d'Alger	37
Tableau (2.6) : Caractéristique de l'aéroport d'Amsterdam.....	40

CHAPITRE III : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

Tableau (3.1) : Les routes directes d'Aller R01 et R02.....	45
Tableau (3.2) : Comparaison entre les différents scénarios de la ligne ALG-AMS.....	46
Tableau (3.3) : Les routes de retour directes Ra et Rb	49
Tableau (3.4) : Comparaison entre les différents scénarios de la ligne AMS-ALG	50
Tableau (3.5) : La route optimale Aller-Retour (ALG-AMS-ALG).....	51
Tableau (3.6) : Accessibilité des aérodromes de dégagements.....	52
Tableau (3.7) : Caractéristiques de B737-800NG.....	53
Tableau (3.8) : Les dégagements A/D ALGER (DAAG).....	54
Tableau (3.9) : Les dégagements en route ALGIERS to AMSTERDAM.....	55
Tableau (3.10) : Les dégagements de destination A/D AMSTERDAM	56
Tableau (3.11) : Limitation d'A/D d'ALGER pour une piste sèche.....	57
Tableau (3.12) : Limitation d'A/D d'ALGER pour une piste mouillée.....	58

Tableau (3.13) : Limitation d'A/D d'ORAN pour une piste sèche.....	58
Tableau (3.14) : Limitation d'A/D d'ORAN pour une piste mouillée.....	59
Tableau (3.15) : Limitation d'A/D de CONSTANTINE pour une piste sèche.....	60
Tableau (3.16) : Limitation d'A/D de CONSTANTINE pour une piste mouillée.....	61
Tableau (3.17) : Le régime de vol pour la route directe.....	62
Tableau (3.18) : Détermination de minimum de fuel pour l'Aller et le Retour deB737.....	64
Tableau (3.19) : Détermination de la charge Offerte maximal (C/O MAX).....	65

CHAPITRE IV : TAXES ET REDEVANCES

Tableau (4.1) : Les redevances de « DAAG ».....	71
Tableau (4.2) : Les redevances de « EHAM ».....	72
Tableau (4.3) : Calcule des couts de revient pour le trajet Aller-Retour « DAAG- EHAM –DAAG».....	73

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Dans le cadre de la mondialisation et dans le but de consolider les relations entre les divers pays du monde du point de vue économique et sociopolitique par le renforcement des relations Sud-Nord en s'orientant vers l'ouverture des lignes aériennes liant les différentes capitales de ses même pays entre-elles . La fonction principales des compagnies est de transporter des personnes d'un point A à un point B, dans les meilleurs conditions de confort.

Son credo est de répondre pour l'instant au besoin des passagers pétroliers et parapétroliers, c'est pour cette raison «TASSILI AIRLINES » a exploitée des avions du types «Boeing 737/800» pour renforcer ses vol au profit et en train d'étudier des lignes internationaux avant l'ouverture finale, et dans le même objet la filiale aérienne de «SONATRACH» essaye d'ouvrir une ligne aérienne «Alger-Amsterdam» et l'examiner avec les performances du B738 d'une part et diagnostiquer le chemin le plus appropriés d'un autre part afin de réaliser un vol en toute sécurité pour les passagers au même temps rentable pour la compagnie qui a la demande clientèle en termes notamment du satisfaction de la clientèle .

D'où notre projet de fin d'études, qui consiste à faire l'étude de l'ouverture de cette ligne. L'étude sera axée sur les aspects règlementaires, opérationnels et économiques. Pour savoir si cette ligne est rentable, nous allons analyser et étudier l'existant, déterminer les routes à suivre, les performances de l'aéronef choisi, nous allons aussi évaluer les coûts d'exploitation de la ligne en question.

L'objectif principal des opérations aériennes est la réalisation d'un vol commercial, la réalisation de ce vol nécessite des interventions dans de nombreux domaines. Avant l'ouverture d'une ligne, sur le plan technique il faut s'assurer que l'avion peut bien réaliser cette ligne, définir les différentes routes possibles qui peuvent être suivies et cela en fonction des conditions météorologique, s'assurer aussi que les performances en croisière sont compatibles avec les routes et définir les équipements de sécurité de l'avion.

Cette étude est développée en quatre parties. Dans le premier chapitre du manuscrit nous présenterons brièvement la compagnie Tassili Airlines. Dans le deuxième chapitre, sont présentés les aérodromes et l'avion choisi (Boeing 737/800 de la compagnie Tassili Airlines) et (les aérodromes d'Alger Houari Boumediene et d'Amsterdam-Schiphol aérodrome des pays bas). Les résultats de ce travail sont donnés dans le troisième et quatrième chapitre. Dans le troisième chapitre nous exposerons l'étude opérationnelle de la route aérienne. Le quatrième chapitre est sur l'étude économique et enfin la conclusion générale.

CHAPITRE I :
PRESENTATION DE LA
COMPAGNIE (TAL)

1.1 Introduction :

Ce chapitre présente la compagnie TASSILI AIRLINES :

Tassili Airlines est une compagnie aérienne parapétrolière, sous l'action de l'entreprise SONATRACH. Le groupe TAL se restructure de trois filiales (Tassili Agro Aérien, Tassili Airlines, Naftassili Air) chacune spécialisée respectivement dans :

- Travail aérien ou plusieurs missions sont accomplies telle que la lutte antiacridienne (épandage de pesticide), les travaux agricoles, le relevé aéro-topographique, la lutte anti-incendie de forêt, des opérations de surveillance ainsi que les opérations de secours et autres besoins d'urgence.
- Transport public de passagers et de marchandises, national et international.
- Transport de type corporatif pour le compte des entreprises du secteur de l'énergie et des mines.

1.2 Historique :

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 para-pétrolières en Algérie.

Le 28 septembre 2011, Tassili Airlines reçoit l'autorisation du ministère des Transports algériens d'effectuer des vols grand public. Le 4 octobre 2011, la compagnie aérienne réceptionne son quatrième Boeing 737-800 et procède à l'inauguration de sa première agence commerciale, à l'aéroport d'Alger - Houari Boumediene. Depuis fin novembre 2011, la compagnie aérienne a obtenu le label international de qualité IOSA, délivré par l'Association internationale du transport aérien (IATA). Le 28 septembre 2012, la compagnie a inauguré son premier vol international à destination de Rome. Le 5 juillet 2013, la compagnie a inauguré deux vols internationaux à destination de Saint-Étienne et Grenoble en France.

Le 13 novembre 2014, la compagnie a inauguré deux nouvelles liaisons à destination de Marseille et Strasbourg en France. Le 10 juillet 2015, la compagnie a inauguré une nouvelle liaison à destination de Lyon en France. Le 4 juin 2016, la compagnie inaugurera une nouvelle liaison au départ de Constantine et à destination de Strasbourg

1.3 Les Différentes Missions De Tassili Airlines :

La société a pour objet l'organisation et l'exploitation de services de transport par aéronef, sur le réseau national et international, dans le domaine suivant :

- Charters pour le SONATRACH et ses filiales (Groupements et associations) ;
- Mises à disposition permanente (Hélicoptères, Beechcraft, Cessna Et Pilatus) ;
- Evacuation sanitaires ;
- Vols à la demande (taxi aérien, vols VIP) ;
- Vols navette entre Alger et Hassi Messaoud et Alger In Amenas ;
- Réalisation des vols réguliers ;
- Réalisation des vols à la demande ;
- Affrètement d'avion ;

1.4 Organisation de la compagnie :

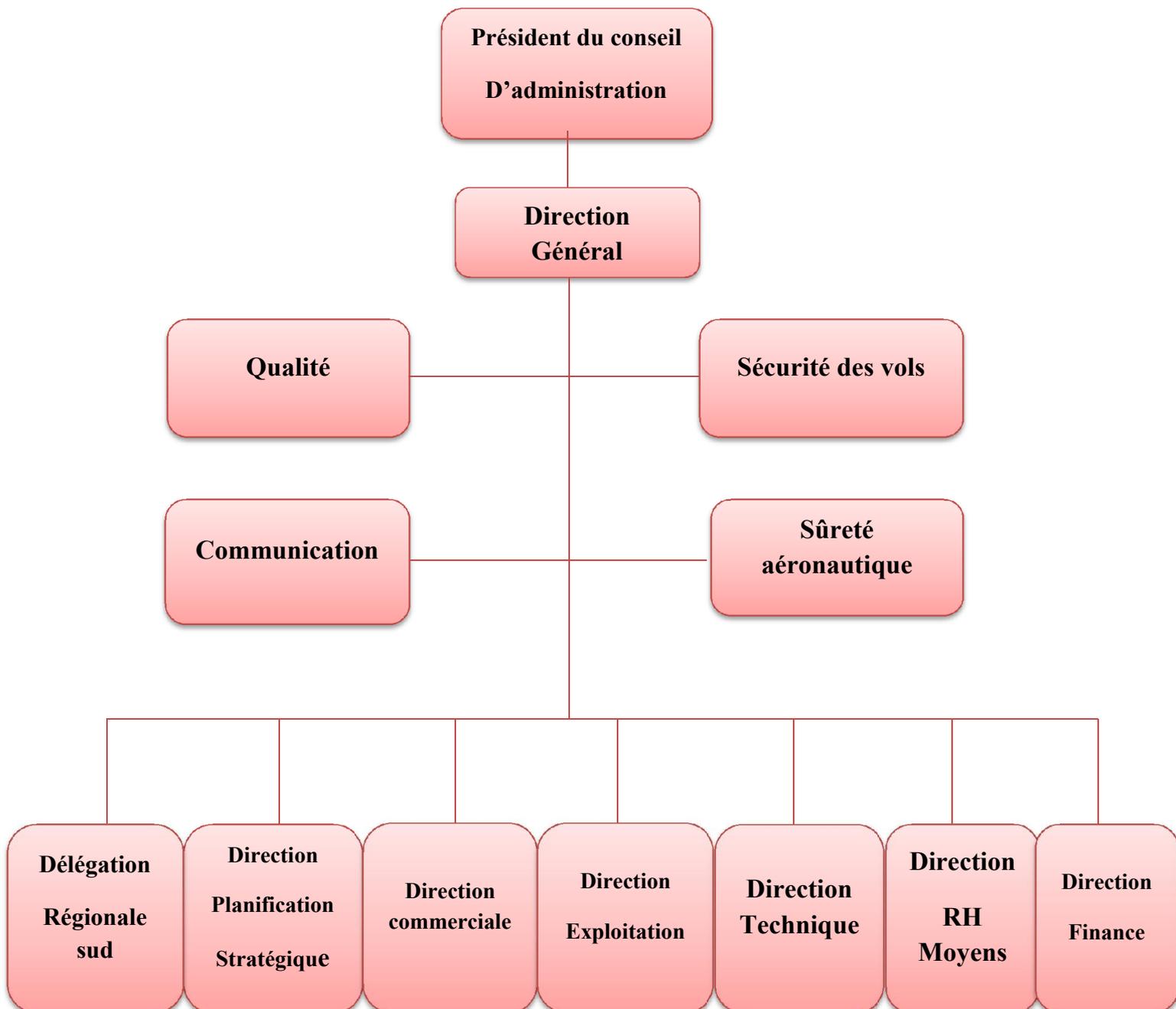


Figure (1.1) : Organigramme de la compagnie aérienne TAL

1.5 Politique de TASSILI AIRLINES :

Une politique articulée autour de 5 engagements fondamentaux :

- Sécurité des vols
- Sureté aérienne
- Qualité
- HSE
- Certification IOSA
- L'implication collective garante de l'efficacité maximale (Sensibilisation et harmonisation des processus)

1.5.1 Sécurité des vols :

Implémentation du système de gestion de sécurité (SGS) exigé par l'OACI :

- ❖ Création de la structure chargée du suivi, de l'analyse et de la sécurité des vols (Flight Safety Bureau).
- ❖ Mise en place d'un comité de sécurité des vols pour l'identification des dangers et la gestion des risques.
- ❖ Mise en place d'une cellule de traitement des incidents et prise en considération du retour d'expérience (recommandations).
- ❖ Mise en place d'un plan d'urgence qui décrit et précise les tâches, responsabilités et actions à entreprendre face aux conséquences d'un accident.

1.5.2 sûreté aérienne :

Le programme de sûreté aérienne est une exigence résultant de l'annexe 17 de l'OACI et concerne la protection des personnes et des biens contre tout acte d'intervention illicite.

- Création de la structure chargée de la sûreté aérienne.
- Elaboration du programme de sûreté de la compagnie.

1.5.3 Qualité :

Implémentation du système de gestion qualité (SGQ) exigé par la réglementation nationale et internationale :

- ❖ Programme d'audit qualité 2011 approuvé et en cours d'exécution.
- ❖ Sensibilisation du personnel de TASSILI AIRLINES en matière de qualité et de facteur humain.
- ❖ Surveillance permanente de l'application des procédures réglementaires
- ❖ Application du principe de l'amélioration continue.

1.5.4 Hygiène, Santé, Sécurité et Environnement (HSE) :

Application effective de la politique du groupe SONATRACH en matière d'hygiène, santé, sécurité et environnement ;

- ❖ Maitrise des risques professionnels en entreprise.
- ❖ Coordination des travaux en vue de l'obtention des certifications ISO 14001 et OHSAS 18001 dès 2012.

1.6 Ressources humaines :

1.6.1. Recrutement :

Une démarche de développement des Ressources Humaines est mise en œuvre en appui à la stratégie de la compagnie :

- ❖ Plans annuels de recrutement et de formation ciblant en priorité les métiers clés (Maintenance, Exploitation et Commercial)
- ❖ Outils modernes de GRH (Bourse de l'Emploi pour les postes de responsabilité et sélection pour les postes clés de la compagnie)

1.6.2 Formation :

Poursuite des efforts de valorisation du potentiel humain et amélioration constante de ses performances techniques par des actions de formation et de perfectionnement.

Effort focalisé sur les formations qualifiantes du Personnel Navigant et de maintenance.

1.7 Stratégie :

Tassili Airlines a concentré ses efforts sur la poursuite de son développement dans tous les domaines et en particulier :

- ❖ La modernisation de son organisation ;
- ❖ La mise en conformité des pratiques et des procédures ;
- ❖ Le renforcement de tous ses moyens matériels et humains ;

Sur le plan de l'activité commerciale, un programme de développement ciblant aussi bien le marché pétrolier que celui du grand public est envisagé en vue d'augmenter les parts de marché de Tassili Airlines tout en intensifiant l'exploitation des segments de marché existants.

1.8 Les Services de TASSILI AIRLINES :

1.8.1 Vols charters pétrolier :

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 leur besoins spécifiques.

1.8.2 Vols à la demande :

Pour vos déplacements, professionnels, vous pouvez louer un aéronef (avion ou hélicoptère) suivant plusieurs formules à votre convenance : un vol, une série de vols, évacuation sanitaire.

1.8.3 Travail aérien

Une multitude de services aériens :

- ❖ Balayage laser par hélicoptère
- ❖ Prises de vues aériennes sur CESSNA ou PILATUS
- ❖ Thermographie
- ❖ Surveillance des lignes à Haute Tension et Très Chaude Tension sur un réseau de 27 000 km
- ❖ Surveillance de pipelines sur un réseau de 16 000 km extensible à 21 000 km
- ❖ Traitement phytosanitaires fertilisation ensemencement prospection et lutte anti acridienne une lutte contre incendies de forêts en collaboration avec la protection civile algérienne.

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.

1.9 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.

- Les types d'avions de la flotte de Tassili Airlines :
 - 07 Boeing 737-800
 - 04 Bombardier Q400
 - 04 Bombardier Q200
 - 03 BEEHCRAFT 1900D

- 05 CESSNA C208

Tableau (1.1) : Flotte De La Compagnie TASSILI AIRLINES

	<p>Bombardier Q200 : Avion bi turbopropulseurs dont la capacité est de 37 sièges avec un rayon d'action de 1802Km (973NM) et une vitesse de croisière de 537 Km/h (309KT).</p>
	<p>BombardierQ400 : Avion bi turbopropulseurs dont la capacité est de 74 sièges avec un rayon d'action 2415 Km (1304NM) et une vitesse de croisière de 667 Km/h (360KT).</p>
	<p>BEEHCRAFT1900D : Avion bi turbopropulseurs dont la capacité est de 18 sièges avec un rayon d'action 2000 Km (1080NM) et une vitesse de croisière 480 Km/h (259KT).</p>
	<p>CESSNA 208 G/C (vol de jour seulement) : Avion monomoteur turbopropulseur dont la capacité est de 9 passagers avec une autonomie de 5h00 et une vitesse de croisière de 280 Km/h (151KT). la version Evasan possède 2 civières et 2accompagnateurs.</p>
	<p>PILATUS PC6 (Vol de jour seulement) : Avion mono moteur turbopropulseur de type STOL dont la capacité de 7 passagers avec une autonomie de 7h40 et une vitesse de croisière 220 Km/h (118.8KT). Version Evasan est équipée de 2civières +1accompagnateur.</p>

	<p>Bell 206 LR (Vol de jour seulement) : Hélicoptère mono turbine Bell 206 Long Ranger dont la capacité est de 5 passagers avec une autonomie 3h00 avec une vitesse de croisière 200 Km/h (108KT) Version Evasan est équipée 1 civière et 1 accompagnateur.</p>
	<p>BOEING737-800 : Avion biréacteur dont la capacité est de 155sièges avec un rayon d'action 5000 Km (2700NM) et une vitesse de croisière de 900Km/h (486KT).</p>

Grace à un nouveau feu vert des autorités reçu le 28 septembre 2011 ; à partir du mois d'avril TASSILI AIRLINES a commencé ses vols intérieurs grand public.

1.10 Statistique :

La compagnie Tassili Airlines a transporté 500 000 passagers en 2010 et a une prévision de 680 000 passagers pour 2011. Le tableau suivant les différentes caractéristiques de la compagnie.

- **Fiche technique de la compagnie :**

Tableau (1.2) : Une Fiche Technique De La Compagnie Tassili Airlines

IATA	OACI	INDICATIF D'APPEL
SF	DTH	(DTH) Tassili Airlines
Repères Historiques		
Date de création	04 mars 1998	
Généralités		
Basée à	Aéroport Houari Boumediene (DAAG/ALG)	
Autres bases	Aéroport Krim Belkacem , Oued Iara(DAUH/HME)	
Taille de la flotte	23	
Nombre de destinations	50	
Siège social	Alger, Algérie	
Société mère	SONATRACH	

1.11 Conclusion :

La compagnie algérienne TASSILI AIRLINES qui est en possession de sept modèles du B737-800 est apte à envisager l'ouverture de la ligne Alger-Amsterdam.

CHAPITRE II :
ETUDE OPERATIONELLE ET DE
PERFORMANCE DE L'APPAREIL
B737-800

2.1 Introduction :

Pour le bon choix de l'appareil il faut prendre en considération plusieurs paramètres :

- Performances de l'avion
- La consommation du carburant
- Le réseau (court, moyenne ou long courrier)
- La demande (nombre de passager)

Pour notre étude, ça nécessitera l'utilisation de l'appareil le plus grand (en terme max passagers), et on doit sélectionner celui le plus approprié par rapport à notre flotte Tassili Airlines, on a choisi le Boeing 737-800 pour réaliser notre vol.

2.2 Description générale sur la famille Boeing 737 :

Le Boeing 737 Next Génération, communément appelé Boeing 737NG, est le nom donné aux 600, 700, 800 et 900 du Boeing 737. C'est la troisième génération dérivée du 737, suit la série 737 classique (200, 300, 400 et 500), dont la production a commencé dans les années 1980. Ils ont une courte ou moyenne autonomie, sont de petits-porteurs. Produit depuis 1996 par Boeing, le 737NG est vendu dans quatre tailles différentes, de 110 à 210 passagers.

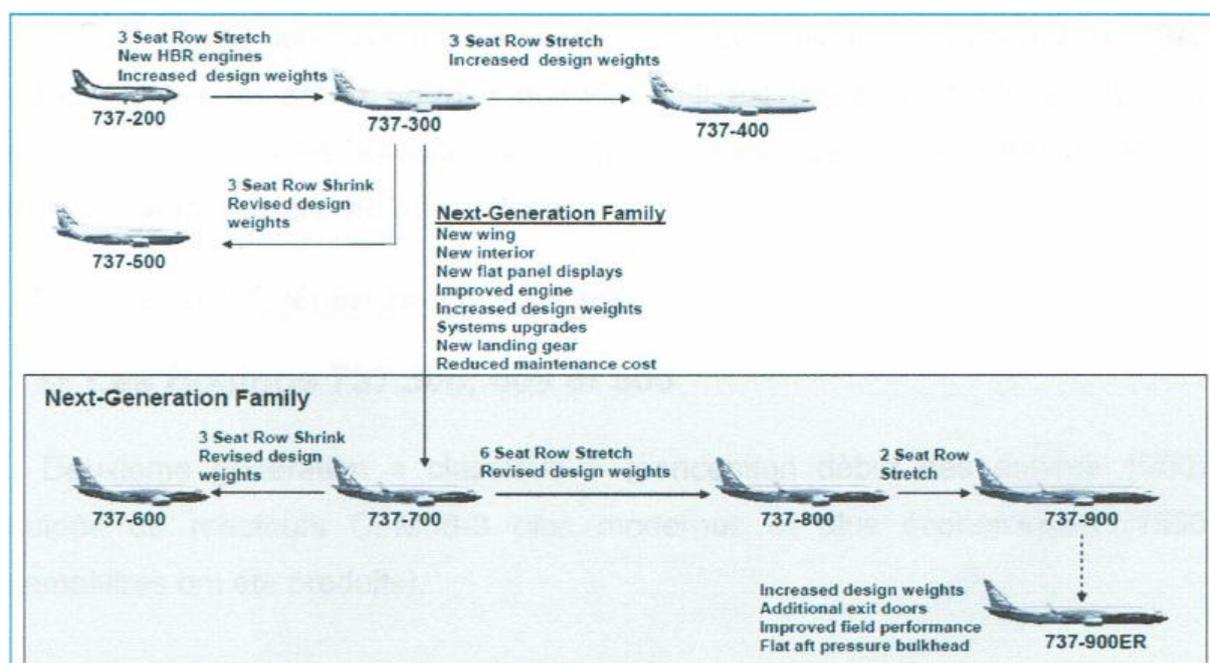


Figure (2.1) : Evolution de la famille Boeing 737

Il existe 9 modèles du B737 répartis en trois générations : les modèles originaux sont les 737-100 et 200 ; les classiques sont le 737-300, le 737-400 et le 737-500. Enfin la Nouvelle Génération comporte le 737-600, le 737-700, le 737-800 et le 737-900.

2.2.1 Les B737 Premières Générations :

➤ Le Boeing 737-100

Première génération, motorisée par des réacteurs Pratt & Whitney JT8D (1144 ont été produits). L'avion partage 60% de sa cellule avec le Boeing 727, y compris les moteurs de même type (3 sur le B727) ; tout ceci dans le but de limiter les coûts de recherche et de production. Il a été lancé par la compagnie Lufthansa en 1964 et entra en service en 1968. Un total de 30 appareils a été construit et livré.

➤ Le Boeing 737-200

Cette version est une extension du 737-100 ciblant le marché des USA. United Airlines est le premier acquéreur. Il est lancé en 1965 et entre en service en 1968. Il est ensuite mis à jour en tant que 737-200 Advanced qui devient la version standard de production.

2.2.2 Les B737 Génération Classiques :

➤ Les Boeing 737-300,400et 500

Deuxième génération « classique » (conception début des années 1980) équipée de réacteurs CFM56-3 plus modernes et plus économiques (1990 exemplaires ont été produits).



Figure (2.2) : Production des B737 Ancienne Génération

2.2.3 Les B737 Nouvelles Générations :

➤ Les Boeings 737-600, 700,800 et 900

Nouvelles génération (737NG) est équipée de réacteurs CFM56-7B et d'un cockpit ultra-moderne entièrement numérique. Déjà plus de 1200 appareils de cette génération ont été produits.

Selon des responsables d'Airbus, Boeing prévoit de lancer, à la fin 2007, une nouvelle famille de moyen-courriers pour remplacer les 737-600/700/800/900 qui reprendra des technologies développées pour le 777-200LR et pour le 787.



Figure (2.3) : Production des B737 Nouvelle Génération

2.3 Description de l'avion B737-800 :

Le Boeing 737-800 est la version la plus vendue de la famille 737 Next-Génération , reconnu pour sa fiabilité, l'efficacité énergétique et la performance économique, le 737-800 est sélectionné par les transporteurs de premier plan à travers le monde, car il fournit aux opérateurs la flexibilité nécessaire pour desservir un large éventail de marchés. Le jet des monocouloirs, qui peut accueillir entre 155 à 189 passagers, peut voler 260 miles nautiques plus loin et de consommer de carburant de 7% de moins tout en transportant 12passagers de plus que le modèle concurrent.

Chapitre 02 : Etude opérationnelle et de performances de l'appareil B737-800

Le 737-800 a été lancé le 5 septembre 1994, avec des engagements de clients pour plus de 40 avions. La première livraison était de transporteur allemand Hapag-Lloyd au printemps 1998. Le 13 mars 1998, le 737-800 obtenu la certification de type de la Fédéral Aviation Administration américaine. Validation de type JAA de 737-800 suivi sur avril 9,1998.



Figure (2.4) : Boeing 737-800 De La Compagnie TASSILI AIRLINES

Rôle	Avion de ligne
Constructeur	 Boeing
Premier vol	9 avril 1967
Mise en service	10 février 1968 avec Lufthansa 
Retrait	Toujours en service

2.3.1 Les performances du Boeing

Les performances du Boeing 737-800 sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Tableau (2.1) : les performances du B737-800

Maximum poussé	2x24.000 lb
Vitesse de décollage	290 km/h
Vitesse d'atterrissage	205-283 km/h
Vitesse de croisière moyenne	848 km/h
Vitesse de croisière maximale	880 km/h
Altitude maximum de croisière	12.497 m
Consommation	2.600 kg/h
Distance franchissable (portée)	5 420 km
Distance de décollage	2 800 m

2.3.2 Motorisation Du B737-800 :

Le B737-800 est motorisé par deux turbo-fans (CFM56-7B 24-27).

Le CFM56-7B est un turbo fan, double corps à flux axial à haut taux de dilution, court et léger et d'une conception entièrement modulaire pour faciliter sa maintenance. Il délivre une poussée à l'avion et assure la puissance des circuits de bord.

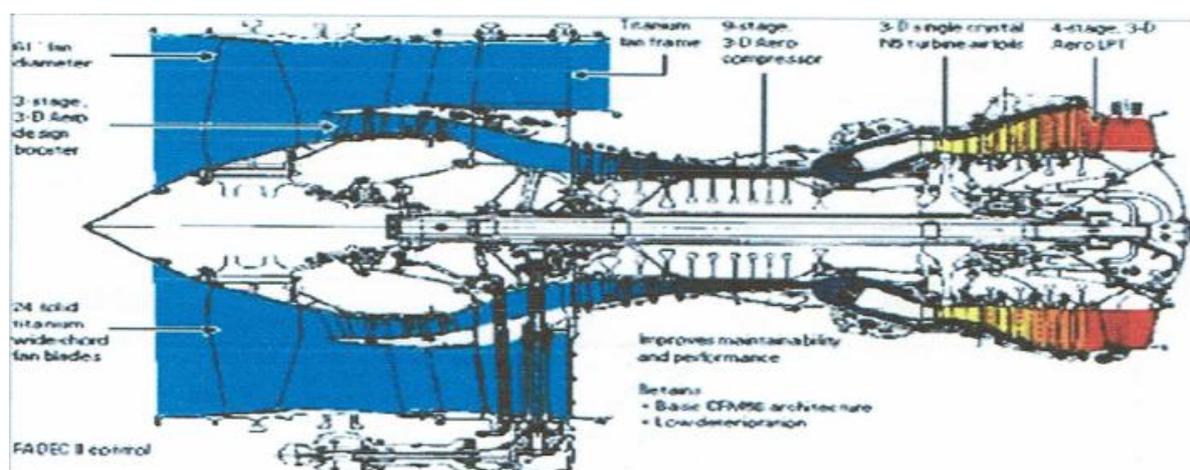


Figure (2.5) : Vue En Coupe Du Moteur CFM56-7B

Ses caractéristiques sont inscrites dans le tableau suivant :

Tableau (2.2) : caractéristique et performance du moteur

Poussée	24 000 lb
Diamètre du fan	1.55 m
Poids du moteur a vide	2358 kg
Masse de la nacelle avec moteur	3 300 kg
Longueur	2.629 m
Taux de compression	32
Taux de dilution	5.3
Mach	0.8
Débit d'air au décollage	385 kg/h
N1 max	104% 5380 tr/mn
N2 max	105% 15183 tr/mn
Vitesse moyenne d'éjection des gaz (décollage)	295 m/s
Consommation spécifique	0.59 kg/h/n
Générateur électrique	95 kva
EGT max	950 C°

2.3.3 Les Dimensions De B737-800 :

Tableau (2.3) : Les dimensions de Boeing 737-800

Dimensions	
Longueur hors tout	39.47 m
Longueur du fuselage	38.02 m
Envergure	35.79 m
Hauteur	12.55 m
Empattement	15.60 m
Largeur	3.76 m
Largeur	3.53 m
Surface alaire	124.58 m²
Envergure Stabulo	14.35 m

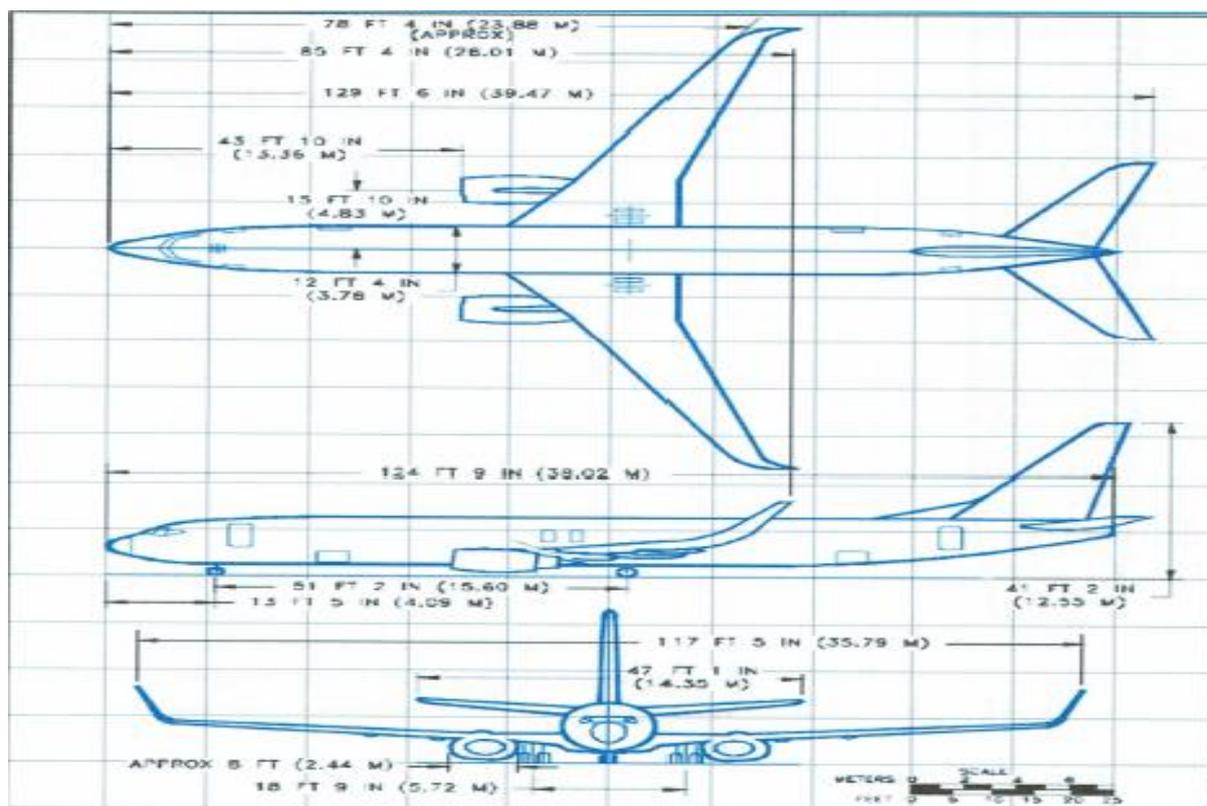


Figure (2.6) : Arrangement générale et les premières dimensions pour une configuration avec Winglets B737-800

2.3.4 Cabine des passagers :



Le plan de la cabine est divisé en deux classes :

20C pour la première classe et la classe économique 135Y.

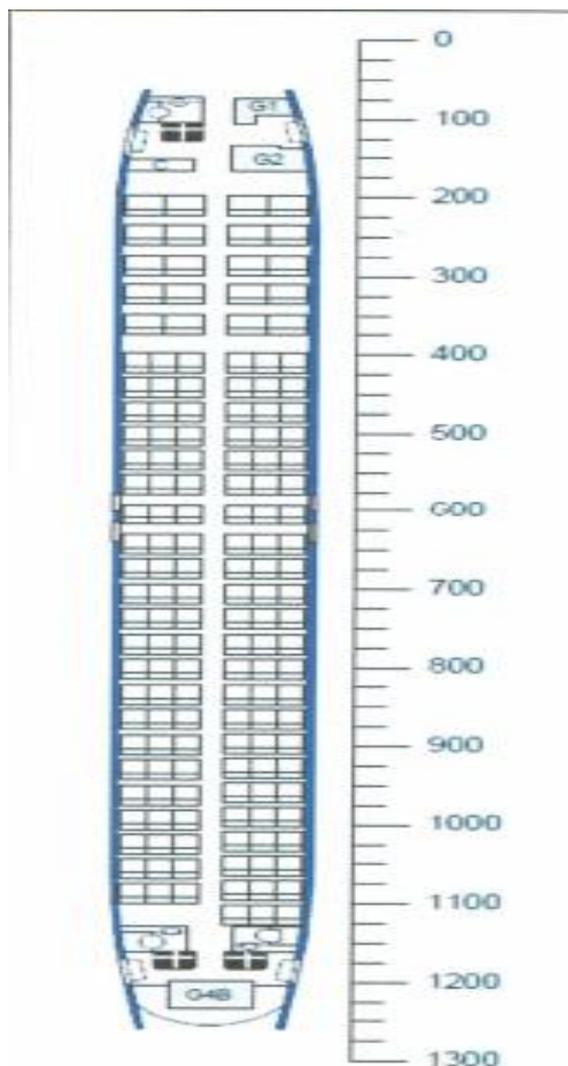


Figure (2.7) : Plan de la cabine

2.4 Caractéristique Générale de B737-800 NG :

Tableau (2.4) : caractéristiques générales de B 737-800NG

	Basic	Maximum ²
Passagers (FC/EC)	162(12/150)	
Cargo m ³ (ft ³)	44.0(1.555)	
Moteurs	CFM56-7B 24	CFM56-7B 27
Poussé, Equivalente. Boeing/température du moteur lb /°F	23,700/86	28,400/86
Masse maximale de roulage kg(lb)	70,760(156,000)	79,240(174,700)
Masse maximale de décollage kg (lb)	70,530(155,500)	79,010(174,200)
Masse maximale d'atterrissage kg(lb)	65,310(144,000)	66,360(146,300)
Masse maximale sans carburant kg(lb)	61,680(136,000)	62,730(138,300)
La masse de base kg(lb)	41,720(91,990)	41,720(91,990)
Capacité réservoirs L (U.S gal)	26,020(6,875)	26,020(6,875)
Design range (MTOW, full passenger payload) mn(km)	1,990(3,685)	3,060*(665)*
Le Mach de croisière	0,786	0,786
Longueur de piste de décollage (SL,80°F,MTOW) m(ft)	2,025(6,650)	2,240(7,350)
Altitude initiale de croisière (MTOW,ISA+10°C) ft		
L'altitude capable moteur en panne (MTOW)ft	38,300	35,900
Longueur de piste à l'atterrissage (MLW) m (ft)	16,600	14,900
La vitesse d'approche (MLW) kias	1,645(5,400)	1,660(5,450)
	141	142
Consommation carburant/siège		
500nm kg(lb)	20.6 (45.5)	20.4 (45.9)
1,000 nm kg(lb)	36.0 (79.4)	36.0 (79.4)

* : limite de volume de carburant ² : Le poids optionnel le plus élevé

2.5 Accessibilité des aérodrômes :

Un aéroport accessible est un aéroport qui répond aux exigences suivantes :

- ✚ Les performances exigées à l'atterrissage sont compatibles avec l'avion considéré
- ✚ L'aéroport est utilisable et équipé des moyens et équipements nécessaires : «services CA, éclairage suffisant, systèmes de communication, bulletins MTO, aides à la navigation aérienne, services de secours)
- ✚ Prévisions et message météo indiquant que l'atterrissage sera sur.

2.6 Présentation des deux aéroports :

2.6.1 Présentation de l'aéroport international d'Alger Houari Boumediene



Figure (2.8) : Aéroport d'Alger Houari Boumediene

L'aéroport international d'Alger-Houari-Boumédiène, anciennement aéroport d'Alger-Maison Blanche, communément appelé « Alger-Houari-Boumédiène », est un aéroport algérien, situé sur la commune de Dar El Beïda à 16 km à l'est d'Alger. Premier aéroport algérien par son importance, il est désigné troisième meilleur aéroport d'Afrique en 2015, classement déterminé par un vote des voyageurs et basé sur l'expérience globale dans l'aéroport.

Sa capacité est de 22 millions de passagers par an : Terminal Ouest (10 millions de passagers) + Terminal Sud (6 millions de passagers) + Terminal Intérieur (6 millions de passagers), ce qui en fait le premier aéroport africain en termes de capacité devant celui de Johannesburg (21 millions de passagers par an) et devant celui de Casablanca (14 millions de passagers par an) et du Caire (16 millions de passagers par an). En revanche, en termes de

trafic, il ne pointe qu'en 8e position, devancé notamment par des destinations touristiques africaines, comme Charm el-Cheikh ou Nairobi-J. Kenyatta.

L'aéroport a accueilli en 2018 plus de 10 millions de passagers et plus de 350000 tonnes de fret. L'aéroport d'Alger est desservi par plus de 25 compagnies aériennes.



Figure (2.9) : l'Aéroport international d'Alger Houari Boumediene

2.6.2 Fiche technique d'aéroport d'Alger :

Tableau (2.5) : caractéristiques de l'aéroport d'Alger

Aéroport d'Alger Houari Boumediene		
Localisation		
Pays	 Algérie	
Ville desservie	Alger	
Date d'ouverture	1924	
Coordonnées		36° 41' 40" N 003° 13' 01" E
Altitude	25 m (82ft)	
Variation magnétique	0.5° E	
Pistes		
Direction	Longueur	Surface
05/23	3 500 m (11 483 ft)	Béton bitumineux
09/27	3 500 m (11 483 ft)	Asphalte
Information Aéronautique		
Code IATA	ALG	
Code OACI	DAAG	
Nom cartographique	ALGER/Boumediene	
Type d'aéroport	Civil	
Gestionnaire	EGSA d'Alger	

2.6.3 Présentation de l'aéroport international d'Amsterdam-Schiphol :



Figure (2.10) : l'Aéroport d'Amsterdam *Luchthaven Schiphol*

L'aéroport d'Amsterdam-Schiphol (en néerlandais Luchthaven Schiphol, /'sxɪpɦol/) ou simplement Schiphol est le principal aéroport des Pays-Bas et l'un des principaux aéroports européens. Il est situé à 17,5 km au sud-ouest d'Amsterdam, dans la commune de Haarlemmermeer.

Avec 63,6 millions de passagers en 2016, il est le troisième aéroport du continent en nombre de voyageurs après Heathrow et Charles-de-Gaulle. En 2008, il se place également troisième pour le trafic fret avec 1 559 000 tonnes derrière CDG et Francfort. Schiphol est la base principale de la KLM et ses filiales KLM Cityhopper, Martinair et transavia.com. L'aéroport sert également de hub à EasyJet, TUI, Corendon Dutch Airlines et Vueling, ainsi qu'à Delta Air Lines pour les vols européens.



**Figure (2.11) : l'Aéroport international d'Amsterdam (*Luchthaven*)
*Schiphol***

2.6.4 Fiche technique d'aéroport d'Amsterdam Schiphol :

Tableau (2.6) : caractéristiques de l'aéroport d'Amsterdam

Aéroport d'Amsterdam-Schiphol		
Localisation		
Pays	 Pays-Bas	
Ville desservie	Amsterdam (Haarlemmermeer)	
Date d'ouverture	1920	
Coordonnées		52° 18' 29" Nord 004° 45' 39" Est
Altitude	-3 m (-11 ft)	
Pistes		
Direction	Longueur	Surface
18R/36L	3 800 m (12 467 ft)	béton bitumineux
06/24	3 500 m (11 483 ft)	
09/27	3 453 m (11 329 ft)	
18L/36R	3 400 m (11 155 ft)	
18C/36C	3 300 m (10 827 ft)	
04/22	2 014 m (6 608 ft)	
Information Aéronautique		
Code IATA	AMS	
Code OACI	EHAM	
Type d'aéroport	Civil	
Gestionnaire	Schiphol Group	

2.7 Conclusion :

L'étude opérationnelle et de performance de B737-800 montre que le choix d'utilisation de cet appareil répond aux exigences nécessaires pour effectuer la ligne ALG-AMS-ALG avec toute sécurité.

On peut aussi conclure que les deux pays Algérie et Pays bas, leurs capitaux Alger et Amsterdam respectivement présente des caractéristiques techniques répondant au besoin opérationnel pour l'étude et la réalisation d'une ligne aérienne les reliant.

CHAPITRE III :
ETUDE ET DIAGNOSTIQUE
DE LA ROUTE

3.1 Introduction :

Une route est un itinéraire réservé et prédéfini par un plan de vol permettant de relier un aéroport depuis un autre, pouvant comporter des étapes ou escales, elle emprunte des couloirs aériens qui sont des zones réservées à la circulation des aéronefs.

3.2 Choix des routes optimales :

Le choix d'une route se fait en fonction de plusieurs facteurs :

- ❖ La politique
- ❖ La faisabilité
- ❖ La rentabilité

Et pour le bon choix de l'itinéraire il faut affirmer que :

- ❖ Elle soit la plus courte en termes de (distance et en temps de vol) et le cout de revient est minimal ;
- ❖ Elle vérifie le niveau minimal de sécurité exigé ;
- ❖ Des procédures doivent être vérifiées pour les vols de long-courrier avec les bimoteurs pour l'amélioration de cette route.

Et pour cela on a créé et sélectionné sur plusieurs cartes JEPPENSEN deux routes comparatives différentes (R01, R02) pour la phase d'allée et deux routes (Ra. Rb) pour la phase retour et nous avons les exécutés sur le **jet plan** et nous utilisons le programme de Navigation d'affichage de données en route (En route Navigation Data Display) ce qui montre les FIRS qui vont suivre notre cheminement comme indiquée dans les figures ci-après telle que :

A) La phase d'Allée :

- La R01 :



Figure (3.1) : Navigation Data Display en route de R01

▪ La R02 :



Figure (3.2) : Navigation Data Display en route de R02

Nous nous tenons surtout à l'aspect rentabilité et la faisabilité, pour le prix de revient dans ces cas il faut tenir compte de certains paramètres pour la réalisation d'une route rentable, il s'agit notamment :

- Du type d'avion
- Conditions météorologiques
- Du taux de remplissage
- Du prix du fuel départ/arrivée
- Des redevances aéroportuaires, survol, transit et le cas échéant atterrissage d'urgence...etc.

3.2.1 Les routes sélectionnées pour l'aller

Tableau (3.1) : Les routes directes R01 et R02

A/D DE DEPART	A/D DE DESTINATION	ROUTE ATC	
DAAG	EHAM	R01	DAAG SID9 IZA UN856 RES UN863 AGN UL873 FOUCO UY156 ADABI UN858 VANAD UN874 VEKIN UN873 FERDI UY18 DENUT DENU1A EHAM
		R02	DAAG SID2 MHN UN853 LUMAS UM976 ETREK UN854 DJL UM129 EPL UL47 GIVOR UN853 IBERA ATS BUB UY28 HELEN HELE1A EHAM

3.2.2 Comparaison entre les routes :

Afin de pouvoir déterminer, le meilleur scénario et par là, la route optimal qui devra être suivie par notre aéronef, le tableau ci-dessous représente une comparaison entre les différents scénarios proposés axée sur un certains nombres de critères comme suit :

**Tableau (3.2) : Comparaison entre les différents scénarios de la ligne
ALG-AMS**

Paramètre	Scénarios	
	R01	R02
Distance sol (NM)	1015	1023
Consommation carburant (Kg)	6075	6525
Temps de vol	02h25min	02h37
Charge Offert maximal (Kg)	17700	17700
Redevances (USD)	1618.26	1645.55

Afin de choisir le scénario adéquat à étudier, nous avons décidé de suivre la politique de la compagnie aérienne TASSILI ARILINES qui se base sur la charge offerte maximale et le temps de vol et consommation carburant minimale qui rapporte le choix du scénario sur l'aller Alger-Amsterdam.

L'analyse du tableau :

En remarque que la route (R01) est la plus réalisable en matière de distance minimale compensée avec un temps minimal et une charge offerte maximale consommation minimale de carburant transportable et redevances minimales par rapport à la route (R02).

B) La phase Retour :

- La Ra :



Figure (3.3) : Navigation Data Display en route de Ra

- La Rb :



Figure (3.4) : Navigation Data Display en route de Rb

3.2.3 Les routes sélectionnées pour le Retour :

Tableau (3.3) : Les routes de retour directes Ra et Rb

A/D DE DEPART	A/D DE DESTINATION	ROUTE ATC	
EHAM	DAAG	Ra	EHAM KUDA1S WOODY UN872 KOVIN UL194 ODEBU UL612 OKEPI UT18 BADAM UY27 PPG UN855 DAAG
		Rb	EHAM KUDA1S WOODY UN872 NIK UM624 DIK UN852 MILPA UM135 LURAG..FIR.. FIR..IXUSA..KUMIN..VAMTU UM984 KOLON UM623 ROKNO UN736 BALEN UM989 ZEM UM986 DAAG

3.2.4 Comparaison entre les routes :

Afin de pouvoir déterminer, le meilleur scénario et par là, la route optimale qui devra être suivi par notre aéronef, le tableau ci-dessous représente une comparaison entre les différents scénarios proposés axée sur un certains nombres de critères comme suit :

**Tableau (3.4) : Comparaison entre les différents scénarios de la ligne
AMS-ALG**

Paramètre / Scénarios	Ra	Rb
Distance sol (NM)	0964	1076
Consommation carburant (Kg)	5764	6136
Temps de vol	02h19min	02h28min
Charge Offert maximal (Kg)	17700	17700
Redevances (USD)	1854.72	1926.92

Afin de choisir le scénario adéquat à étudier, nous avons décidé de suivre la politique de la compagnie aérienne TASSILI AIRLINES qui se base sur la charge offerte maximale et le temps de vol et consommation carburant minimale ce qui rapporte le choix du scénario sur le retour Amsterdam-Alger.

L'Analyse du tableau :

En remarque que la Ra est la route la plus réalisable en matière de distance minimale compensée avec un temps minimal et une charge offerte maximale et consommation minimale de carburant transportable et redevances minimal par rapport la route Rb.

Tableau (3.5) : La route optimal Aller-Retour (ALG-AMS-ALG)

A/D de Départ	A/D de Destination	ROUTE ATC	DISTANCE (NM)
DAAG	EHAM	DAAG SID9 IZA UN856 RES UN863 AGN UL873 FOUCO UY156 ADABI UN858 VANAD UN874 VEKIN UN873 FERDI UY18 DENUT DENU1A EHAM	1015
EHAM	DAAG	EHAM KUDA1S WOODY UN872 KOVIN UL194 ODEBU UL612 OKEPI UT18 BADAM UY27 PPG UN855 DAAG	0964

3.2.6 Choix des dégagements (accessibilité)

Tableau (3.6) : Accessibilité des aérodromes de dégagements

AEROPORTS DE DEGAGEMENT	OACI	HR	AVIT	SSLI	RWY	DIMENSION	PCN	NATURE	TYP TFC	ALT (FT)	Accessibilité
ORAN	DAOO	H24	JET A-1 AVIGAS 100	CAT9	07R/25L	3000 x 45 m	113F/A/W/T	Béton	IFR VFR	298	OUI
GHRISS	DAOV	H24	-	CAT3	08/25	1700 x 30 m	21F/C/Z/T	Béton	IFR VFR	1686	NON
CHLEF	DAOI	08h-16h	JET A-1	CAT6	08/26 07/25	2800x45m 1650x30m	66F/C/W/T 27T/S/W/L	Béton	IFR VFR	502	Oui
ALGER	DAAG	H24	JET A-1 AVIGAS JET4	CAT9	05/23 09/27	3500 x 60 m 3500 x 45 m	75F/D/W/T 78 F/D/W/T	Béton Asphalte	IFR VFR	82	Oui
BEJAIA	DAAE	H24	JET A-1	CAT7	08/26	2400 x 45 m	46F/C/W/T	Béton	IFR VFR	19	NON
BATNA	DABT	H24	JET A-1	CAT5	05/23	3000 x 45 m	58F/C/X/T	Béton	IFR VFR	2700	NON
JIJEL	DAAV	06h-18h	-	CAT6	17/35	2400 x 45 m	60F/D/X/T	Béton	IFR VFR	36	NON
SETIF	DAAS	H24	JET A-1	CAT5	09/27	2400 x 45 m	44F/C/W/T	Béton	IFR VFR	3330	NON
CONSTANTINE	DABC	H24	JET A-1	CAT8	14/32 16/34	2400 x 45 m 3000 x 45 m	54F/C/W/T 93F/D/W/T	Asphalte Béton	IFR VFR	2316	Oui
PALMA	LEPA	H24	JET A-1	CAT9	06L/24R 06R/24L	3270X 45 m 3000 x 45 m	61/F/A/W/T 96/F/A/W/T	Asphalte Asphalte	IFR VFR	27	Oui
AJACCIO	LFKJ	Sum 03h-22h Win 05h-23h	JET A-1	CAT7	02/20	2407 x 45 m	35/F/C/W/T	Conc / Béton	IFR VFR	19	Non
NICE	LFMN	H24	JET A-1	CAT9	04R/22L 04L/22R	2570 x 45 m 2959 x 45 m	76/F/B/W/T 81/F/B/W/T	Asphalte Conc	IFR VFR	12	Oui
BARCELONE	LEBL	H24	JET A-1 AVGAS 100	CAT10	07L/25R 07R/25L 02/20	3351 x 60 m 2659 x 60 m 2528 x 45 m	126/F/A/W/T 80/F/A/W/T 91/F/A/W/T	Asphalte Conc	IFR VFR	14	Oui
MARSEILLE	LFLM	H24	JET A-1	CAT8	13L/31R 13R/31L	3500 x 45 m 2370 x 45 m	71/R/C/W/T 60/F/C/W/T	Conc Béton	IFR VFR	70	Oui
LYON	LFLM	H24	JET A-1	CAT9	18R/36L 18L/36R	3999 x 45 m 2974 x 45 m	/F/A/W/T /F/A/W/T	Conc Béton	IFR VFR	821	Oui
GENOA	LIMJ	H24	JET A-1	CAT8	10/28	2916 m	65/F/A/W/T	Béton	IFR VFR	13	Oui

HYERES LE PLYVESTRE	LFTH	LUN-VEN : 0530-2200 SAM : 0600-2000 DIM : 0800-2200	JET A-1	CAT 7	05/23 13/31	2 120 m 1 902 m	36 F/C/W/T 27 F/C/W/T	Asphalte	IFR VFR	13	Oui
PERPIGNAN-RIVESALTES	LFMP	LUN-VEN : 0530-2130 SAM : 0530-1930 DIM : 0700-2130	JET A-1 100LL/ AVGAS	CAT 7	15/33 13/31	2 500 m 1 265 m	40 F/C/W/T 22 F/C/W/T	Macadam	IFR VFR	144	Oui
LYON-SAINT-EXUPERY	LFLL	H24	JET A-1	CAT9	17R/35L 7L/35R	4000 m 2670 m	64 F/A/W/T 90 F/A/W/T	béton / concrète	IFR VFR	821	Oui
PARIS-CHARLES DE GAULLE	LFPG	H24	JET A-1 JET 4	CAT 10	09L/27R 09R/27L 08L/26R 08R/26L	2700 × 60 m 4 200 × 45 m 4 215 × 45 m 2 700 × 60 m	100 R/B/W/T 77 F/C/W/T	Béton béton bitumine ux	IFR VFR	392	Oui
LILLE-LESQUIN	LFQQ	H24	JET A-1	CAT 7	08/26 01/19	2 845 m 1600 m	54 F/B/W/T 12 F/B/W/T	macadam	IFR VFR	157	Oui
ÜSSELDORF	EDDL	H24	JET A-1	CAT 10	05R/23L 05L/23R	3000 m 2700 m	100/R/B/W/T	Béton	IFR VFR	147	Oui

Tableau (3.7) : Caractéristiques de B737-800NG

Avion	classe	dimension		Distance de décollage	Type de trafic
		longueur	L'envergure		
Boeing 737-800	7	40m	36m	2800m	IFR

3.3 Choix des aérodromes de dégagements au départ, en route et à la destination :

3.3.1 Sélections des aérodromes

En fonction des plusieurs paramètres comme par exemple les travaux techniques au niveau de la piste, les conditions météo, une défaillance sur notre avion ; il est nécessaire de prévoir des aérodromes de dégagement :

- Pour le décollage
- En route
- Pour la destination

Pour notre étude, on a sélectionné quelques aéroports de dégagement qui sont souhaitables et convenables avec notre avion présenté dans les tableaux suivant :

1) Au décollage

- **Alger(DAAG)**

Tableau (3.8) : Les dégagements A/D ALGER DAAG

AIRPORT	ICAO	IATA	DST(NM)	RWY	LGTH(M)
ORAN	DAOO	ORN	228	07L	3600
				25R	
				07R	3000
				25L	
CONSTANTINE	DABC	CZL	186	16	3000
				34	
				14	2400
				32	

2) En route :▪ Alger à Amsterdam :

AIRPORT	ICAO	IATA	RWY	LGTH(M)
BARCELONE-EL PRAT	LEBL	BCN	7L	3352
			25R	
			7R	2660
			25L	
			02	2528
			20	
TOULON-HYERES	LFTH	TLN	5	2120
			23	
			13	1902
			31	
PERPIGNAN-RIVESALTES	LFMP	PGF	15	2500
			33	
			13	1265
			31	
LYON-SAINT-EXUPERY	LFLL	LYS	17R	4000
			35L	
			17L	2670
			35R	
Paris-Charles De Gaulle	LFPG	CDG	09L	2700
			27R	
			09R	4200
			27L	
			08L	4215
			26R	
			08R	2700
			26L	

Tableau (3.9) : Les dégagements en route Alger-Amsterdam

3) A destination

▪ Amsterdam (EHAM)

Tableau (3.10) : Les dégagements à destination A/D Amsterdam

AIRPORT	ICAO	IATA	DST(NM)	RWY	LGTH(M)
Lille-Lesquin	LFQQ	LIL	122	08	2845
				26	
				01	1600
				19	
ÜSSELDORF	EDDL	DUS	123	05R	3000
				23L	
				05L	2700
				23R	

3.3.2 Opération avec distance de vol prolongée (ETOPS)

Les opérations avec distance de vol prolongée sont celles qui menées sur une route précise renfermant un point situé à plus de 60 minutes de vol à la vitesse de croisière approuvée avec un moteur en panne (en atmosphère standard et en air calme) à partir d'un aéroport adéquat.

3.3.3 Zone D'exploitation Comportant Des Opérations Avec Distance de Vol Prolongé (ETOPS)

La zone dans laquelle un exploitant peut effectuer un vol en vertu de la réglementation ETOPS et qui est définie par la durée ou la distance maximale de déroutement accordée à partir d'un aéroport adéquat. Elle est représentée par des établie en multipliant la durée de déroutement maximale approuvée par la vitesse cercles centrés sur les aéroports adéquats, le rayon desquels est la distance maximale de déroutement permise (la distance maximale de déroutement est de croisière approuvée avec un moteur en panne), moteur en panne (en atmosphère standard et en air calme) à partir d'un aéroport adéquat.

On constate que notre vol Alger-Amsterdam-Alger qui se fait avec l'appareil B737-800 est un vol normal et il ne nécessite pas une autorisation ETOPS parce que la route aérienne elle est couverte par l'ensemble des cercles de rayon 60 minutes.

3.4 Limitation des aérodromes de dégagement au départ :

Pour avoir une limitation correcte de notre avion (la masse au décollage), on doit étudier la poussée (configuration : 27K) appliquée sur la piste sèche et mouillée des aérodromes de dégagement ; et pour cela nous avons utilisé la « Runway Analysis Manuel » : c'est un programme appliqué sur le B737-800 nommé le BPS (Boing Performance Software) ; et pour cela en définie les tableaux suivants :

3.4.1 A/D de départ d'ALGER :

Tableau (3.11) : Limitation d'A/D d'ALGER pour une piste sèche

AERODROME	REFERENC	VENT	FLAPS	RYW CONDITION	FULL THRUST	RYW	MASSE MAXI OPS (100KG)	V1 VR V2	LIMITATION DE LA MONTEE
DAAG	30.6	0	05	DRY	27K	05	845*	148	862
						23	845*	151 158	
						09	845*	148	862
						27	845*	151 158	

La masse maxi structure au décollage pour un B737-800 = 79015 kg

Avec : (*)= limitation obstacle ; (F)=limitation piste

Commentaire :

Le tableau ci-dessus présente la poussée maximal (27K) appliquant sur la piste sèche dans les conditions du jour-j avec (une température de référence, vent nul et Flaps 05) pour réduire le type de limitation appliqué sur l'aérodrome d'ALGER et ses vitesses à condition que :

La masse maxi a la montée de cet aérodrome ne doit pas dépassée la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 79015kg.

L'analyse de tableau :

- Les pistes 05/23 et 09/27 : limités Obstacles
- Une masse maximale à la montée de 86200kg pour toutes les pistes qui vérifient la condition mentionnée.

Tableau (3.12) : Limitation d'A/D d'ALGER pour une piste mouillée

AERODROME	REFERENCE T°	VENT	FLAPS	RYW CONDITION	FULL THRUST	RYW	MASSE MAXI OPS (100KG)	V1 VR V2	LIMITATIONDE LA MONTEE
DAAG	30.6	0	05	WET	27K	05	843*	140	862
						23	841*	151 158	
						09	843*	140	862
						27	841*	151 158	

Commentaire : Les mêmes critères pour une piste mouillée

L'analyse de tableau :

- Les pistes 05/23 et 09/27 : limités Obstacle
- Une masse maximale à la montée de 86200 kg pour toutes les pistes qui vérifient la condition mentionnée.

3.4.2 A/D de départ et dégagement d'Oran :

Tableau (3.13) : Limitation d'A/D d'ORAN pour une piste sèche

AERODROME	REFERENCE T°	VENT	FLAPS	RYW CONDITION	FULL THRUST	RYW	MASSE MAXI OPS (100KG)	V1 VR V2	LIMITATIONDE LA MONTEE
DAOO	32	0	05	DRY	27K	27L	836*	141	859
						25R	862F	151 158	
						07R	837F	141	859
						27L	859F	151 158	

Commentaire :

Le tableau ci-dessus présente la poussée maximal (27k) appliquant sur la piste sèche dans les conditions du jour-j avec (une température de référence, vent nul et Flaps (05) pour réduire le type de limitation appliqué sur l'aérodrome d'ORAN et ses vitesses à condition que :

La masse maxi a la montée de cet aérodrome ne doit pas dépassée la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 79015 kg

L'analyse du tableau :

- Les pistes 07L et 07R : limités Obstacle
- Les pistes 25R et 25L : limités Piste
- Une masse maximale à la montée de 85900 kg pour toutes les pistes qui vérifient la condition mentionnée.

Tableau (3.14) : Limitation d'A/D d'ORAN pour une piste mouillée

AERODROME	REFERENCE T°	VENT	FLAPS	RYW CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100KG)	V1 VR V2	LIMITATIONDE LA MONTEE
DAOO	32	0	05	WET	27K	27L	835*	148	859
						25R	862F	151 158	
						07R	863*	148	859
						27L	852F	151 158	

Commentaire : Les mêmes critères pour une piste mouillée

L'analyse du tableau :

- Les pistes 07L et 07R : limités Obstacle
- Les pistes 25R et 25L : limités Piste
- Une masse maximale à la montée de 85900 kg pour toutes les pistes qui vérifient la condition mentionnée.

3.4.3 A/D de départ et dégagement de CONSTANTINE :

Tableau (3.15) : Limitation d'A/D de CONSTANTINE pour une piste sèche

AERODROME	REFERENCE T°	VENT	FLAPS	RYW CONDITION	FULL THRUST	RYW	MASSE MAXI OPS (100KG)	V1 VR V2	LIMITATION DE LA MONTEE
DABC	33.6	0	05	DRY	27K	14	690F	143	760
						32	820F	145 152	
						16	746*	150	760
						34	730*	152 159	

Commentaire :

Le tableau ci-dessus présente la poussée maximal (27k) appliquant sur la piste sèche dans les conditions du jour-j avec (une température de référence, vent nul et Flaps 05) pour réduire le type de limitation appliqué sur l'aérodrome de CONSTANTINE et ses vitesses à condition que :

La masse maxi a la montée de cet aérodrome ne doit pas dépassée la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 79015 kg

L'analyse du tableau :

- Les pistes 14/32 : limités Piste
- Les pistes 16/34 : limités Obstacle
- Une masse maximale à la montée de 76000 kg pour toutes les pistes qui vérifient la condition mentionnée.

Tableau (3.16) : Limitation d'A/D de CONSTANTINE pour une piste mouillée

AERODROME	REFERENCE T°	VENT	FLAPS	RYW CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100KG)	V1 VR V2	LIMITATION DE LA MONTEE
DABC	33.6	0	05	WET	27K	14	708F	132	787
						32	692F	144 150	
						16	771*	143	787
						34	734*	152 157	

Commentaire : Les mêmes critères pour une piste mouillée

L'analyse du tableau :

- Les pistes 14/32 : limités Piste
- Les pistes 16/34 : limités Obstacle
- Une masse maximale à la montée de 78700 kg pour toutes les pistes qui vérifient la condition mentionnée.

3.5 Choix de niveau de vol optimal et le régime de vol :

Il existe une réglementation internationale du niveau de vol des aéronefs selon leur cap :

- du cap 000 à 179, l'aéronef vol à un niveau impair (FL310, FL330, FL350, FL370, FL390 si l'appareil est compatible RVSM) et inversement :
- du cap 180 à 359, l'aéronef vol à un niveau pair (FL320, FL340, FL360, FL380, FL400). Cependant, il existe là encore des particularités : Certains pays en Europe n'appliquent pas la même réglementation, c'est le cas entre autres de la France qui applique le système suivant : du cap 270 à 089, niveau pair et du cap 090 au cap 269, niveau impair.

Enfin, les majeures parties des vols se situent entre les niveaux FL300 et FL400.

Cependant pour les vols de courtes distances, des niveaux de vols inférieurs sont parfois obligatoires.

3.6 Choix de régime de vol :

Tableau (3.17) : le régime de vol pour la route directe

Paramètres Routes	Niveau de vol optimal		Régime de vol	Temps de vol	
	Allée	Retour		Allée	Retour
DAAG-EHAM	350	370	M.79	02h37min	02h19min

3.7 Carburant réglementaire :

3.7.1 Planification de vol de base

La réglementation exige que la planification du vol doit tenir compte des conditions météorologiques et les retards qui sont attendus en vol.

Le vol doit transporter du carburant et de l'huile suffisante pour assurer une Exécution sécuritaire, en outre, une réserve de carburant doit être effectuée pour les éventualités.

Au départ d'une étape, le carburant minimum réglementaire se compose de :

- Roulage
- Délestage
- Réserve de route
- Réserve de dégagement
- Réserve finale

Le carburant est calculé en fonction des différents paramètres du vol ;

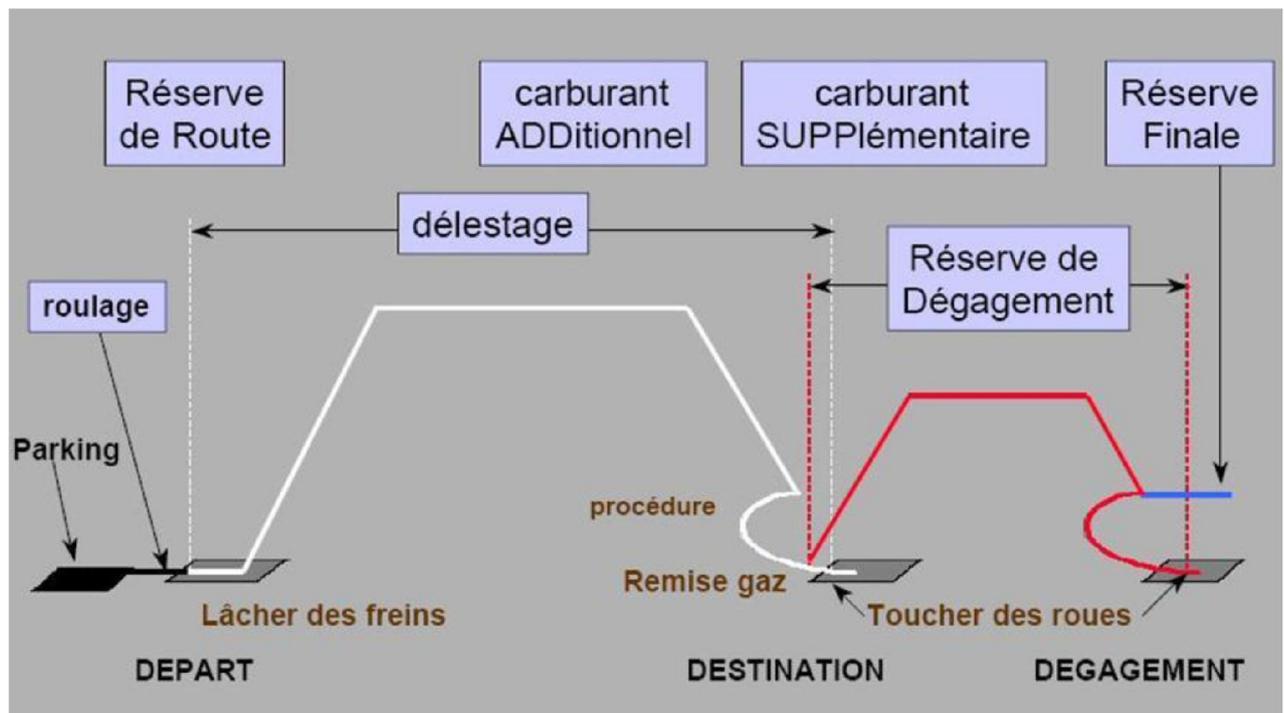


Figure (3.5) : carburant réglementaire pour une étape

✚ Le roulage (r) :

Quantité de carburant nécessaire depuis la mise en route des réacteurs jusqu'au point de lâcher les freins au décollage. Elle est calculée forfaitairement selon l'aéroport. (Mais l'équipage peut être amené à augmenter cette quantité ou cas de dégivrage).

✚ Le délestage d'étape (d) :

Quantité de carburant du lâcher les freins au décollage jusqu'au toucher des roues à l'atterrissage. L'équipage tient compte pour son calcul de toutes les conditions prévisibles (trajectoires départ et arrivée, montée, croisière, descente, conditions de circulation aérienne, conditions météorologiques, masse avion, etc...)

✚ Réserve de route (Rr) :

Quantité de carburant destinée à couvrir les aléas en route. Elle représente 5% du délestage d'étape.

✚ Réserve de dégagement (Rd) :

Quantité de carburant depuis la remise de gaz à l'aérodrome de destination (hauteur de décision) jusqu'au toucher des roues à l'aérodrome de dégagement compte tenu des conditions prévisibles sur la route.

✚ Réserve finale (Rf) :

Quantité de carburant forfaitaire calculée dans les conditions : 15mn d'attente à la masse prévus atterrissage à 1500 ft au-dessus de l'aérodrome. Il existe deux quantités supplémentaires qui sont utilisés en cas de besoin ;

○ Carburant additionnel :

Qui devrait permettre d'effectuer une attente de 15 minutes, à 1500ft au-dessus de l'aérodrome, en condition standard et lorsque le vol est exploité sans aérodrome à destination.

○ Carburant supplémentaire :

Le carburant supplémentaire devrait être laissé à la discrétion du commandant de bord.

3.7.2 Détermination de minimum fuel :

Quantité de carburant minimal= roulage + délestage + réserve de route + réserve de dégagement+ réserve finale

Equivalent de :

$$QC\ mini = r + d + Rr + Rd + Rf$$

Commentaire :

Les valeurs des carburants embarqués sur l'avion du tableau suivant sont prises de JETPLAN pour l'allée et le retour pour les routes direct.

Tableau (3.18) : Détermination de minimum fuel pour l'Allée et le retour de B737NG

Carburant (kg)	Allée	Retour
	DAAG-EHAM	EHAM-DAAG
R	150	150
D	6075	5764
Rr	304	288
Rd	1198	1774
Rf	1200	1200
TOTAL= Qc MINI	8927	9176

3.7.3 Détermination de la charge offerte maximal (C/OMAX) :

$C/O \text{ max} = EPLD = TOW - \text{carburant réglementaire} - \text{Masse de base}$

Tableau (3.19) : Détermination de la charge offerte maximal (C/O MAX)

Routes \ Paramètres	C/O max (Kg)	
	Allée	Retour
DAAG-EHAM	17700	17700

3.8 Conclusion :

- Les routes choisis R01 et Ra sont les routes optimales pour la ligne ALG-AMS-ALG.
- Une quantité de carburant conséquente afin de réaliser cette dernière suivant l'utilisation du B737-800 ce qui se traduit aussi par une limitation charge offerte maximale transportée par conséquent.

CHAPITRE IV :
TAXES ET REDEVANCES

4. Etude de la rentabilité de la ligne :

4.1 Introduction

La notion de la rentabilité implique l'idée d'une certaine relative à l'utilisation de facteurs de production comparée selon des modalités diverses avec le résultat que l'on compte en retirer. La rentabilité s'exprime à travers le profit que l'agent entend obtenir des capitaux qu'il a engagé dans des opérations productives. C'est la différence entre attendues et les couts directes par ligne, cette différence s'appelle : contribution brute de l'exploitation.

La procédure pour calculer la rentabilité d'une ligne aérienne :

- Possibilité de l'offre
- Evaluation de la demande
- Détermination du trafic

4.2 Etude des couts d'exploitations :

• Introduction

Les impératifs économiques liés à l'exploitation du transport aérien, ont conduit les compagnies aériennes à se soucier de la rentabilité de leurs avions recherchant la meilleur exploitation possible dans le but de maximiser ses gains tout en minimisant les couts d'exploitations : cependant il faut trouver les procédures les adéquates pour optimiser au maximum leur flotte en fixant une politique basée principalement sur les charges liées aux deux points suivant

- Le cout de carburant
- Le cout lié au temps de vol

La détermination des paramètres de vol optimal nécessite une intervention directe sur :

- La vitesse de la montée en croisière, la descente. L'attente et les déagements ainsi que le niveau de vol et la quantité de carburant à embarquer.

Il est noté que les couts d'exploitation destinés ci-dessus, définissent la référence pour arrêter une stratégie dans l'alimentation de la base de données et dans le paramétrage des différents logiciels de matières relatifs à l'optimisation des vols (cost Index, choix d'itinéraire...) et au calcul des prix de revient de siège avion par conséquent, fixer le prix du billet passagers qui est le produit final vendu par la compagnie.

4.2.1 Définitions des différentes taxes et redevances

○ Recettes aéroportuaires

Elles sont constituées par le produit d'un certains nombres de redevances prélevées par l'exploitant auprès des usagers. Les redevances sont de deux catégories :

- Redevances aéronautiques
- Redevances extra aéronautiques

- **Redevance**

Une redevance est un paiement qui doit avoir lieu de manière régulière, en échange d'un droit d'exploitation (brevet ou autre propriété intellectuelle comme un droit d'auteur, mine, terre agricole, etc.) ou d'un droit d'usage d'un service.

- **Taxe**

Montant à payer visant à accroître les revenus d'un gouvernement national ou local. Elle est destinée au gestionnaire de l'aéroport et diffère selon chaque aéroport. Elle assure le financement des services de sécurité – incendie-sauvetage, de lutte contre le péril aviaire, de sûreté et des mesures effectuées dans le cadre des contrôles environnementaux.

- **Redevances aéronautiques**

Les redevances aéronautiques sont liées à l'activité des aéronefs notamment les taxes d'atterrissage, de stationnement et de carburant. Elles sont directement en fonction de l'importance de l'activité aéronautique s'exerçant sur l'aéroport (nombre de mouvement d'avion, trafic passagers). Les redevances liées aux activités aéronautiques sont fixées par textes législatifs ou réglementaires (décret exécutif N° 01-112 du 05.05.2001 modifié et complété par le décret exécutif N° 08-73 du 26.02.2008).

- **Redevances extra aéronautiques**

Les redevances extra-aéronautiques correspondent quant à elles à tout ce qui est externe à l'aviation notamment les loyers des commerces, les services, les travaux, les parkings et les consignes à bagages. Les redevances liées aux activités commerciales et d'autres sont fixées par l'EGSA.

- **Les redevances de navigation aérienne**

Ce sont les frais effectués par les autorités de la navigation aérienne (l'Etablissement National de la Navigation Aérienne E.N.N.A.).

- **Redevance d'atterrissage**

Une redevance faisant partie de l'ensemble des redevances aéronautiques et météorologiques qui doivent payer les compagnies aériennes aux aéroports qui les accueillent. Elle représente en fait le coût des infrastructures aéronautiques directes (entretien des pistes et des voies de circulation). Elle est due pour tout aéronef qui effectue un atterrissage sur un aérodrome ouvert à la circulation publique. La redevance d'atterrissage est calculée d'après le poids maximum au décollage porté sur le certificat de navigabilité de l'aéronef, arrondi à la tonne supérieure ; Le tarif diffère selon que l'aéronef effectue un vol national ou international.

- **Redevance de balisage**

La redevance d'éclairage est perçue par l'aéroport pour le contrôle de la navigation aérienne en ce qui concerne l'éclairage des pistes pendant les atterrissages et décollages nocturnes ou de jour lorsqu'il y a mauvais temps. La redevance d'usage des dispositifs d'éclairage est due par tout aéronef qui effectuent un atterrissage sur un aérodrome ouvert à la circulation aérienne publique, dont le balisage a été allumé de nuit (30min après le coucher, 30min avant le lever du soleil), ou par mauvaise visibilité ; soit à la demande du commandant

de l'aéronef, soit pour des raisons de sécurité sur l'ordre de l'autorité responsable de la sécurité aéronautique. La redevance varie suivant les aérodromes en fonction de type de trafic.

- **Redevance de survol**

Ce sont les frais liés à l'exploitation de l'avion dans l'espace aérien survolé et aux différentes FIR, elle est perçue sur l'usage des aides et services en route quelque soient les conditions dans lesquelles le vol est accompli et quel que soit le point de départ et la destination. La redevance d'usage des installations et services de navigation aérienne de route est due pour tout vol effectué à l'intérieur de la région d'information de vol relevant de la compétence de l'Algérie. La redevance est due en principe par l'exploitant de l'aéronef. La redevance est déterminée en fonction de la distance parcourue et du poids de l'aéronef.

- **Redevance d'assistance du service de sauvetage et lutte contre incendie (SSLI)**

La redevance d'assistance du service de sauvetage et lutte contre incendie est due en fonction de la catégorie de l'aéronef.

- **Les redevances aéroportuaires**

Ce sont les frais effectués par l'autorité aéroportuaire (l'Etablissement de Gestion des Services Aéroportuaires E.G.S.A)

- **Redevance passager**

Cette redevance est due par le transport pour l'utilisation des locaux servant à l'embarquement et débarquement à l'accueil des passagers et pour tous passagers voyageant sur un aéronef exploité à des fins commerciales, elle est appliquée aux passagers au départ de l'aéroport. Elle énumère les services rendus par l'exploitant d'aéroport pour l'usage des aérogares passagers. Elle finance tout simplement la mise à disposition des infrastructures et notamment de l'aérogare par l'exploitant aux compagnies aériennes. Elle est payée pour chaque passager.

- **Redevance de stationnement**

Tout aéronef qui stationne sur des surfaces non couvertes destinées à cet usage et situées dans l'emprise d'un aérodrome ouvert à la circulation aérienne publique on peut distinguer trois types de surface : Aire de trafic, Aire de garage, Aire d'entretien. C'est le cout de la place de parking de l'avion sur l'aéroport. Un grand nombre de facteurs la composent : Durée de stationnement, type de poste (passerelle au contact ou parking au large), taille de l'avion.

- **Redevance de Fret**

Une redevance fret est perçue par kg de fret débarqué et celui en transfert qui est déchargé. Elle est due par l'entreprise de transport aérien ou par l'entreprise de transport routier qui effectue le transport du fret aérien.

- **Redevances de fourniture de carburant**

Redevance de concessions imposées par un aéroport sur chaque litre ou gallon (ou autre mesure liquide) de carburant d'aviation vendu sur l'aéroport. Sur tous les aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique (C.P.A) l'occupation de terrain ou d'immeubles en

vue de distribuer le carburant pour les aéronefs, donne lieu au profit de l'exploitant de l'aérodrome un paiement d'une redevance.

- **Redevance domanial**

Elles sont exigibles des faits de l'occupation du terrain ou bien les locaux à usage privatif des bâtiments administratifs ou technique.

- **Redevance liée au bruit**

C'est les dépenses qui couvrent les problèmes de bruit, générés par les avions. Elles doivent être associées aux redevances d'atterrissage et de décollage.

- **Coûts fixes**

Il s'agit de coûts qui, à court terme, ne varient pas même si le volume de services assurés augmente ou diminue (coût d'acquisition, d'assurance en particulier).

- **Coût équipage (PNT.PNC)**

C'est la charge liée aux personnels techniques (PNT) et commerciale (PNC), qui est en fonction de la rémunération minimale du personnel navigant (PNT, PNC) à laquelle s'ajoutent les primes liées aux heures de vol et au type de vol (domestique, international).

- **Coûts maintenance**

C'est toutes les dépenses liées à l'entretien des avions pour les garder dans l'état conforme aux normes dictées par les autorités compétentes.

- **La taxe de l'aviation civile**

Elle est destinée à l'état et est prélevée pour chaque vol au départ d'un aéroport. Elle est fixée dans la Loi de finances. Elle finance les missions de la DGAC qui ne sont pas financées au travers des redevances pour services rendus, mais aussi au financement des subventions en vue d'assurer l'équilibre des dessertes aériennes réalisées dans l'intérêt de l'aménagement du territoire.

- **La taxe de solidarité**

Elle est destinée au financement de programmes de santé à destination des pays en voie de développement.

- **La surcharge carburant**

Elle est fixée par les compagnies (et perçue par elles) pour couvrir les surcoûts d'assurance et compenser la hausse des prix du pétrole.

- **Réglementation économique**

Mesures que prend un état en matière de législation et d'établissement de règles ou d'un mécanisme réglementaire, etc., pour assurer ses fonctions supervision économique.

4.2.2 Calcule de redevances

Les redevances pour l'A/D de départ et de destination :

Tableau (4.1) : Les redevances de « DAAG »

Nom de Redevance		Prix (DA)
Les redevances d'atterrissage		21696.6213
Les redevances d'usage des dispositifs d'éclairage		1168.86
Les redevances d'assistance du service de sauvetage et lutte contre incendie	Protection	6000
	Avitaillement	12000
		=
Totale des redevances		40865.4813

Tableau (4.2) : Les redevances de « EHAM »

Nom de redevance	PRIX (DA)
Charge d'atterrissage	1104.3
Charge de service des passagers	1343.25
Charge de sécurité	1421.55
Parking charge	386.1
Mobilité réduite	75.6
	=
Total des redevances	4330.8

4.3 Le cout de revient :

4.3.1 Coûts de survol

Dans cette section il est important de mentionner les FIR par lesquelles passe notre aéronef en faisant cette ligne ALG-AMS-ALG

FIR d'Alger(DAAA) + FIR paris(LFFF) + FIR Marseille(LFMM) + FIR d'Amsterdam(EHAA) = **544 770 DA**

4.3.2 Coûts d'atterrissage

Les coûts liés à l'atterrissage de l'aéronef :

Aérodrome d'Alger (DAAG) + Aérodrome d'Amsterdam (EHAM) = **22 800.92 DA**

4.3.3 Coûts du carburant :

Les coûts liés en avitaillement en carburant :

Aérodrome d'Alger (DAAG) + Aérodrome d'Amsterdam (EHAM) = **2 630 960 DA**

4.3.4 Coûts liés à l'assistance :

L'assistance comprend différents services rendus pour l'aéronef (le nettoyage cabine,...), aux passagers (Handling,...) et au membre d'équipage. Pour la liaison Alger-Amsterdam-Alger, le coût total de l'assistance s'élève à **318 000 DA**

4.3.5 Coûts liés aux Personnels navigants et à l'entretien :

Les coûts liés aux personnels navigants (techniques et commerciaux) et à l'entretien se calcule principalement en fonction des heures de vol effectués. Concernant la liaison Alger-Amsterdam -Alger, Le coût total lié aux personnels navigants et l'entretien est estimé à 1 671 702 D.A.

Tableau (4.3) : Les redevances de « DAAG-EHAM-DAAG »

RUBRIQUE (DA)	DAAG-EHAM-DAAG
ATTERRISSAGE	22 800.92
SURVOL	544 770
CARBURANT	2 630 960
ASSISTANCE	318 000
PN	1 211 062
ENTRETIEN	460 640
FIXES AVIONS	970 470
COUTS LIEES AU TRAFIC	2 294 327
C.IND	1 416 074
COUT DE LA ROTATION	9 869 103.92

- **Analyse du tableau**
 Si on suppose que l'avion est Full Pax (plein passagers) :
 Le billet d'avion est égal
Billet d'avion= 63 671.63 DA/Pax (DAAG-EHAM-DAAG).

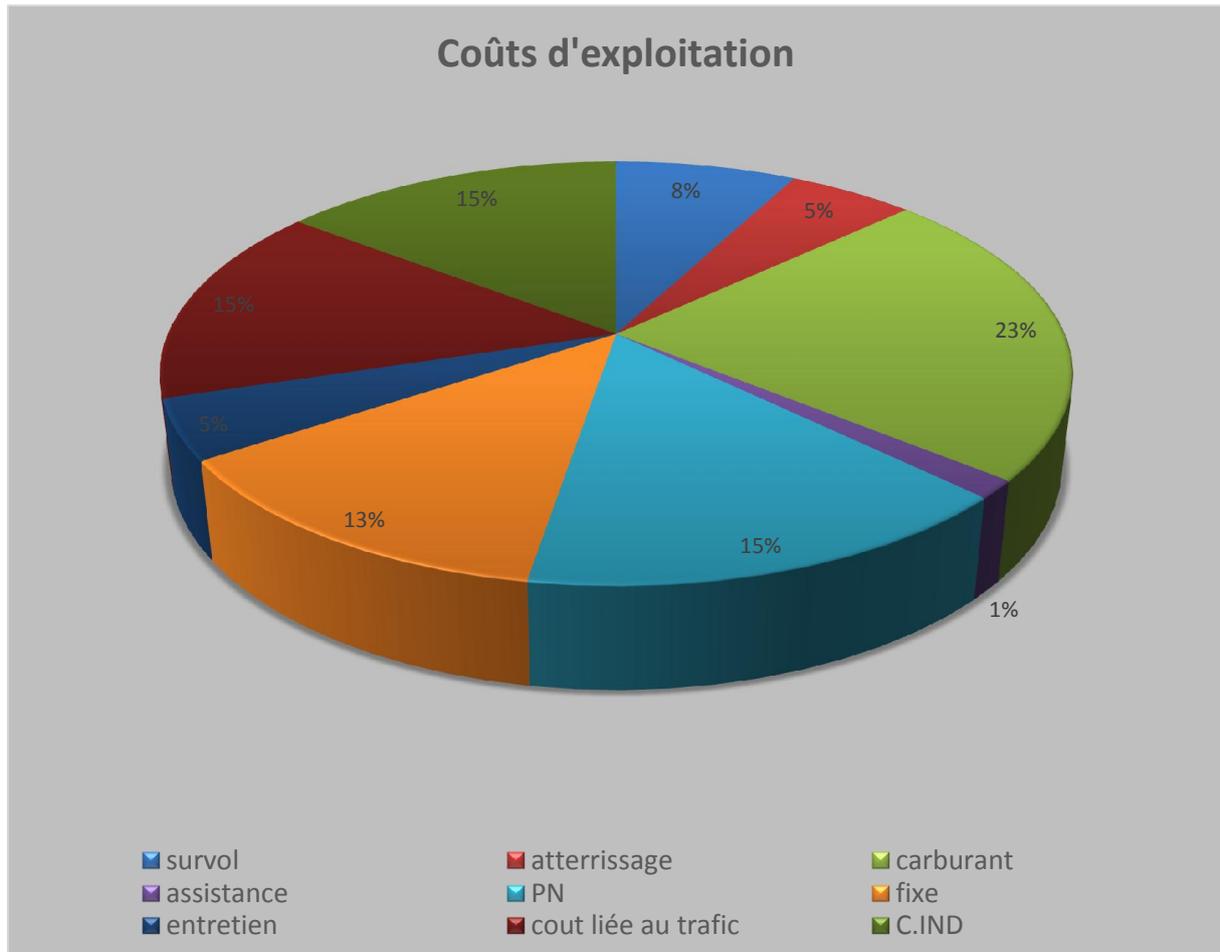


Figure (4.1) : Pourcentage des différentes composantes des coûts directs d'exploitation

D'après la figure (4.1) on peut constater que les coûts liés au carburant, les coûts liée au trafic et les couts de PN sont à pourcentage élevé, le premier peut être expliqué par la grande quantité de carburant dont l'aéronef a besoin afin d'effectuer la ligne en question et le second est dû au multiples prestataires de service qui interviennent lors de l'exécution de cette ligne.

4.4 Conclusion :

L'ouverture de la ligne Alger-Amsterdam aux fins d'avitaillement en carburant induit à des coûts d'exploitation assez élevés en corrélation avec la distance parcourue qui est grande ainsi que l'appareil utilisé qui est un moyen-courrier par conséquent les recettes que doit générer cette ligne doivent impérativement être élevés afin que la compagnie TASSILI AIRLINES puissent réaliser des bénéfices.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Au cours de ce modeste travail, nous avons essayé de diagnostiquer et examiner les nouvelles lignes aériennes « Alger-Amsterdam-Alger » avec les performances de B737-800 NG, grâce à nos résultats et analyses nous pouvons dire qu'on a obtenu le but recherché.

Objectivement, le plus important dans cette étude est de permettre d'avoir un impact favorable et économique à la consommation de carburant et le temps utilisables pendant le vol ainsi de différents coûts d'exploitation ce qui induira un bénéfice et investissement important à notre compagnie « TASSILI AIRLINES ».

L'exploitation de « B737-800 NG » par la jeune compagnie « TASSILI AIRLINES » dans le but d'aggraver et d'améliorer sa flotte en premier lieu, et d'augmenter l'offre de la compagnie en deuxième lieu au même temps elle répond sur la demande de ses clients.

A partir de ce travail, on constate que le but essentiel de cette ouverture est de réaliser un vol en toute sécurité, régularité, et efficacité dans le cadre d'améliorer le degré de perfectionnement de nos services au même temps il répond à la demande clientèle afin d'effectuer le bon choix opérationnelle, économique avec une satisfaction de la clientèle où la coopération entre l'équipage en vol et au sol doit être assurée.

En fin de cette synthèse il est aussi judicieux de dire qu'il y a d'autres compagnies nationales qui travaillent activement afin de pouvoir ouvrir la ligne Alger-Amsterdam constituant ainsi des concurrents potentiels pour TASSILI AIRLINES à qui il faudra développer une stratégie en proposant une excellente qualité de service ainsi qu'un billet d'avion à prix abordable pour faire face à cette concurrence.

Définitions

- **Aérodrome (A/D) :** Surface définie sur terre ou sur l'eau (comprenant, éventuellement, bâtiments, installations et matériel), destinée à être utilisée, en totalité ou en partie, pour l'arrivée, le départ et les évolutions des aéronefs à la surface.
- **Aérodrome de dégagement :** Aérodrome vers lequel un aéronef peut poursuivre son vol lorsqu'il devient impossible ou inopportun de poursuivre le vol ou d'atterrir à l'aérodrome d'atterrissage prévu. On distingue les aérodromes de dégagements suivants :
 - **Aérodrome de dégagement au décollage :** Aérodrome de dégagement où un aéronef peut atterrir si cela devient nécessaire peu après le décollage et qu'il n'est pas possible d'utiliser l'aérodrome de départ.
 - **Aérodrome de dégagement en route :** Aérodrome où un aéronef peut atterrir si une anomalie ou une urgence se produit en route.
 - **Aérodrome de dégagement à destination :** Aérodrome de dégagement vers lequel un aéronef peut poursuivre son vol s'il devient impossible ou inopportun d'atterrir à l'aérodrome d'atterrissage prévu.
- **C.IND : cost index,** c'est le rapport du cout de temps sur le cout de carburant pour un vol.
- **Minimum opérationnels d'aérodrome :** Limites d'utilisation d'un aérodrome :
 - a) Pour le décollage, exprimées en fonction de la portée visuelle de piste et/ou de la visibilité et, au besoin, en fonction de la base des nuages ;
 - b) Pour l'atterrissage avec approche de précision, exprimées en fonction de la visibilité et/ou de la portée visuelle de piste et de l'altitude/hauteur de décision (DA/H) comme étant appropriées à la catégorie d'exploitation ;
 - c) Pour l'atterrissage avec approche utilisant un guidage vertical, exprimées en fonction de la visibilité et/ou de la portée visuelle de piste et de l'altitude/hauteur de décision (DA/H).
 - d) Pour l'atterrissage avec approche classique, exprimées en fonction de la visibilité et/ou de la portée visuelle de piste, de l'altitude/hauteur minimale de descente (MDA/H) et, au besoin, en fonction de la base des nuages.
- **Distances déclarées : sont aux nombres de quatre :**
 - a) **Distance de roulement utilisable au décollage (TORA)** qui est la longueur de la piste déclarée comme étant utilisable et convenant pour le roulement au sol d'un avion au décollage.
 - b) **Distance utilisable au décollage (TODA)** qui est la distance de roulement utilisable au décollage, augmentée de la longueur du prolongement dégagé, s'il y en a un.
 - c) **Distance utilisable pour l'accélération-arrêt (ASDA) :** distance de roulement utilisable au décollage augmentée de la longueur prolongement d'arrêt, s'il y en a un.
 - d) **Distance utilisable à l'atterrissage (LDA) :** longueur de piste déclarée comme étant utilisable et convenant pour le roulement au sol d'un aéronef à l'atterrissage.

GLOSSAIRES AERONAUTIQUES

- **Masse maximale** : masse maximale au décollage consignée au certificat de navigabilité.
- **Masse d'observation météorologique** : exposé des conditions météorologiques observées, à un moment et en un endroit déterminé.
- **Niveau de vol** : surface isobare, liée à une pression de référence spécifiée, soit 1013.2 hectopascals (hPa) et séparée des autres surfaces analogues par des intervalles de pression spécifiés.
- **Numéro de classification (ACN)** : nombre qui exprime l'effet relatif d'un aéronef sur une chaussée pour une catégorie type spécifiée du terrain de fondation.
- **Numéro de classification de chaussée (PCN)** : nombre qui exprime la force portante d'une chaussée pour une exploitation sans restriction.
- **Obstacle** : tout ou partie d'un objet fixe (temporaire ou permanent) ou mobile qui est situé sur une aire destinée à la circulation des aéronefs à la surface ou qui fait saillie au-dessus d'une surface définie destinée à protéger les aéronefs en vol.
- **Phase de croisière** : partie du vol qui va de la fin de la phase de décollage et de montée initiale jusqu'au début de la phase d'approche et d'atterrissage.
- **Phase de décollage et de montée initiale** : partie du vol qui va du début de décollage jusqu'à 300m (1000ft) au-dessus de l'altitude de la FATO, si le vol doit dépasser cette hauteur, ou jusqu'à la fin de la montée dans les autres cas.
- **Portée visuelle de piste (RVR)** : distance jusqu'à laquelle le pilote d'un aéronef placé sur l'axe de la piste peut voir les marques ou les feux qui délimitent la piste ou qui balisent son axe.
- **Publication d'information aéronautique (AIP)** : publication d'un état, ou éditée par décision d'un état, renfermant des informations aéronautiques de caractères durable et essentielles à la navigation aérienne.
- **Route ATS** : route déterminée destinée à canaliser la circulation pour permettre d'assurer les services de la circulation aérienne.
- **Vols de transport commercial** : vol de transport de passagers, de fret ou de poste, effectué contre rémunération ou en vertu d'un contrat de location.
- **Altitude** : distance verticale entre un niveau, un point ou un objet assimilé à un point, et le niveau moyen de la mer (MSL).
- **Altitude d'un aérodrome** : altitude du point le plus élevé de l'aire d'atterrissage.
- **Avion** : aérodyne entraîné par un organe moteur et dont la sustentation en vol est obtenue principalement par des réactions aérodynamiques sur des surfaces qui restent fixes dans des conditions données de vol.
- **MTW**= Masse maxi roulage (résistance sur les amortisseurs et en flexion sur le train dans les virages au roulage)
- **MTOW**= Masse maxi décollage (résistance de la structure et du train pour un impact atterrissage à $V_z=-360$ ft/mn).
- **MLW**= masse maxi atterrissage (résistance de la structure et du train pour un impact atterrissage à $V_z=-600$ ft/mn).

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- Projet de fin d'étude « exploitation de B737/800 pour ouvrir une nouvelle ligne aérienne «Alger- Stockholm » « Alger – Johannesburg ».
- Projet de fin d'étude ouverture de la ligne Alger-New york d' Air Algerie

- AIP Algérie

- AIP Pays bas

- AIP France

- Les cartes JEPPENSEN (High/Low altitude En route)-EUROPE-

- Airport directory JEPPENSEN

- Airport information dispaly

- Route & aerodrome information guide

- Flight Operations Engineering boing 737/800w commercial airplanes

- JET PLAN , Plan 5201, DAAG TO EHAM , 26/02/19

- JET PLAN , Plan 5204 , EHAM TO DAAG, 26/02/19

- IATA Airport, ATC and Fuel charges monitor

- Wikipedia

- <http://www.tassiliairlines.dz>

- http://www.boeing.com/boeing/commercial/737family/pf/pf_800tech.page

- <http://www.all-flags-world.com/country-flag/>

- <http://www.aeroport-d-alger-houari-boumediene.com/>

- <http://www.worldairports.de>

ANNEXES