

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة - سعد دحلب - البليدة

Université SAAD DAHLEB Blida

معهد الطيران والدراسات الفضائية

Institut National d'Aéronautique et des Etudes Spatiales



Projet de Fin d'Etude

En vue de l'obtention du Diplôme de MASTER 2 en Aéronautique

Option : Exploitation Aérienne

Thème

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

« ALGER - STOCKHOLM- ALGER »

Par la Compagnie « TASSILI AIRLINES »

Promoteur :

Mr. BOUDANI Abdelkader

Encadreur à TASSILI AIRLINES :

Mr. BOUAMRANI Farid

Présentée Par :

Melle. HADJEM NABILA

Année Universitaire : 2017/2018

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ملخص

اختيار فتح خط جوي « الجزائر- ستوكهولم » يعتمد على دراسة إمكانية فتح شبكة محليا ودوليا، فإن هذه الدراسة التشخيصية تعتمد على قدرة الشركة ونوع الآلة المستخدمة في تحقيق هذه الرحلة، وهذه الأخيرة تعتمد على الوقت اللازم انجازه 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.

RESUME

Le choix de l'ouverture de ligne aérienne « Alger – Stockholm» , 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 coût d'exploitation en vigueur.

ABSTRACT

The choice of over airline « Alger- Stockholm» , depends on a feasibility study for opening the network locally and internationally, this diagnostic study based on the ability of the company and the type of equipment used for the realization of this flight, it depends on the required time it is consumed accompanied with the amount of fuel consumed in order to obtain a profitability due to gains from the largest possible number of load appropriate after determining the appropriate weight for takeoff and operating cost existing .

REMERCIEMENTS

*On Remercie **DIEU** Le Tout Puissant Pour Nous Avoir Donné Le Courage Et La Volonté D'achever Ce Travail.*

*On Adresse Nos Remerciements A Notre Promoteur **Mr. BOUDANI AEK** Pour Nous Avoir Fourni Une Aide Précieuse Tant Par L'intérêt Qu'il A Apporté A Notre Travail Que Pour Sa Grande Disponibilité Durant La Période De Notre Projet Et Ses Nombreux Conseils Utiles Au Bon Déroulement Du Travail.*

*On Remercie Notre Encadreur Cher La Compagnie Aérienne Tassili Airlines **Mr. Farid BOUAMRANI**.*

*Monsieur **AMRICHE ALI** pour m'avoir guidé avec une grande patience tout au long de la réalisation de ce travail, ainsi pour ses précieux conseils et encouragements .*

On Tient A Témoigner Notre Gratitude A Toute Personne Ayant Contribué De Près Ou De Loin A Ce Travail Et Pour Leurs Soutient, Ainsi A Tous Les Amis De L'institut.

*En Fin, On Remercie Messieurs **Les Membres Du Jury** Qui Nous Ont Fait L'honneur De Siéger, Espérant Qu'ils Trouvent L'express Profonds Respects Et Croire A Notre Sincère Gratitude.*

Dédicaces

*Tout Le Mérite Je Le Dois A **Ma Très Chère Mère** Qui Eté A Coté Durant Mon Existence, Qui M'a Epaulé Durant Mes Etudes Et Veillé A Ce Que Je Reçois La Meilleur Education Que Ce Soit. C'est A Vous Chère Mère Que Je Dédie Mon Travail Car Sans Vos Précieux Conseils, Sans Votre Présence Et Soutien Je Ne L'aurais Pas Accompli. Je Ne Vous Remercierais Jamais Assez **Ma Très Chère Mère** Que Dieu Vous Protège INCHALLAH.*

A Mes Chères Sœurs : Hakima —Nawal --Amel-- Fatima

A Mes Très Chères Amies : Hind, Safaa, Meriem ,Ghania, Racha, Ratiba ,Donia ,Lamia.

*A Mon Amis : **AMRICHE Ali Abdelmoutaal***

A Toutes Les Personnes Qui M'aident Qui Mon Aider Dans Mes Etudes.

« **MERCI DIEU DE M'AVOIR AIDER** »

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION GENERALE

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

1.1 INTRODUCTION	11
1.2 Historique	11
1.3 Les différentes missions de TASSILI Airlines	12
1.4 Organisation de la compagnie	13
1.5 Politique de TASSILI AIRLINES	14
1.5.1 Sécurité des vols :	14
1.5.2 Sûreté aérienne :	14
1.5.3 Qualité.....	15
1.5.4 Hygiène, santé, sécurité et environnement (HSE)	15
1.6 Ressources humaines	15
1.6.1 Recrutement	15
1.6.2 Formation	15
1.7 Stratégie	16
1.8 Les services de TASSILI AIRLINES :	16
1.8.1 Vols charters pétrolier :	16
1.8.2 Vols à la demande :	16
1.8.3 Travail aérien :	16
1.9 La flotte de la compagnie :	17
1.10 Statistique :	19

CHAPITRE 2 : ETUDE OPERATIONELLES ET DE PERFORMANCE

2.1 Introduction.....	20
2.2 Description générale sur la famille Boeing 737	20
2.2.1 Les B737 premières générations	21
2.2.2 Les B737 génération classiques	22
2.2.3 Les B737 nouvelles générations	23
2.3 Description de l'avion B737-800.....	24
2.3.1 Les performances du B737-800.....	25

2.3.2 Motorisation du B737-800	26
2.3.3 Les dimensions de B737-800	27
2.3.4 Cabine des passagers.....	28
2.4 Caractéristique Générale de B737-800	29
2.5 Accessibilité des aérodromes	30
2.6 Présentation des deux aérodromes.....	30
2.6.1 Présentation de l'aéroport international d'Alger Houari Boumediene.....	30
2.6.2 Fiche technique d'aéroport d'Alger.....	32
2.6.3 Présentation de l'aéroport international de Stockholm- Arlanda.	33
2.6.4 Fiche technique d'aéroport de Stockholm- Arlanda.	35

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

3.1 Introduction	36
3.2 Choix des routes optimales..	36
3.2.1 Les routes sélectionnées pour l'Aller.....	40
3.2.2 Comparaison entre les routes.....	41
3.2.3 Les routes sélectionnées pour le Retour	45
3.2.4 Comparaison entre les routes.....	45
3.2.5 Les routes sélectionnées Aller-retour.....	48
3.2.6 Choix des dégagements (Accessibilité).....	49
3.3 Choix des aérodromes de dégagement au départ, en route et à la destination.....	51
3.3.1 Sélections des aérodromes	51
3.3.2 Opérations avec distance de vol prolongée (ETOPS)	54
3.3.3 Zone d'exploitation comportant des opérations avec distance de Vol prolongée (ETOPS)	54
3.4 Limitation des aérodromes de dégagement au départ et à la destination	56
3.4.1 A/D de départ d'ALGER.....	56
3.4.2 A/D de départ et dégagement d'ORON.....	58
3.4.3 A/D de départ et dégagement de CONSTANTINE.....	60

3.4.4 A/D de dégagement de STOCKHOM.....	62
3.4.5 A/D de dégagement de GOTEBORG.....	64
3.4.6 A/D de destination d'HELSINKI.....	66
3.5 Choix de niveau de vol optimal et le régime de vol.....	68
3.6 Choix de régime de vol.....	68
3.7 Carburant réglementaire.....	69
3.7.1 Planification de vol de base	69
3.7.2 Détermination de minimum fuel	71
3.7.3 Détermination de la charge offerte maximal (C/O MAX)	72
3.8 Coefficient de transport :.....	72
3.8.1 Définition :.....	72
3.8.2 Transport de carburant :	72
3.8.3 L'objectif du transport carburant	73
3.8.4 Calcul le coefficient de transport	73

CHAPITRE 4 : TAXES ET REDEVANCES

4.1 Etude de la rentabilité de la ligne.....	74
4.2 Etude des couts d'exploitations.	74
4.2.1 Définitions des différentes taxes et redevances.....	75
4.2.2 Calcule des redevances.....	80
4.3 Le cout de revient	82

CONCLUSION GENERALE

GLOSAIRE AERONAUTIQUE

ANNEXES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

LISTE DES FIGURES

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

Figure (1.1) : Organisation de compagnie TASSILI AIRLINES13

CHAPITRE 2 : ETUDE OPERATIONELLES ET DE PERFORMANCE

Figure (2.1) : Evolution de la famille Boeing 73721

Figure (2.2) : Production des B737 ancienne génération22

Figure (2.3) : Production des B737 nouvelles générations23

Figure (2.4) : Le Boeing 737-800 de la compagnie TASSILI AIRLINES24

Figure (2.5) : Vue en coupe du moteur CFM56-7B26

*Figure (2.6) : Arrangement générale et les premières dimensions pour une
Configuration avec Winglets B737-800*27

Figure (2.7) : Plan de la cabine28

Figure (2.8) : Localisation géographique d'aéroport d'Alger30

Figure (2.9) : Aéroport international d'Alger Houari Boumediene31

Figure (2.10) : Localisation géographique d'aéroport de Stockholm33

Figure (2.11) : Aéroport international de Stockholm-Arlanda34

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

Figure (3.1) : Navigation Data Display en route de R0137

Figure (3.2) : Navigation Data Display en route de R0238

Figure (3.3) : Navigation Data Display en route de R0339

Figure (3.4) : Navigation Data Display en route de Ra42

Figure (3.5) : Navigation Data Display en route de Rb43

Figure (3.6) : Navigation Data Display en route de Rc44

Figure (3.7) : Navigation Data Display en route de R48

Figure (3.8) : la route «Alger-Stockholm » dans les cercles de 60 min 55

Figure (3.9) : carburant réglementaire pour une étape69

LISTE DES TABLEAUX

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

Tableau (1.1) : une fiche technique de la compagnie Tassili Airlines19

CHAPITRE 2 : ETUDE OPERATIONELLES ET DE PERFORMANCE

Tableau (2. 1) : les performances du B737-800.....25

Tableau (2..2) : caractéristiques et performances du moteur CFM56-7B 24.....26

Tableau (2.3) : Les dimensions de Boeing 737-800.....27

Tableau (2.4) : caractéristiques générales de B737-800 NG.....29

Tableau (2.5) : caractéristique de l'aéroport d'Alger.....32

Tableau (2.6) : caractéristique de l'aéroport de Stockholm35

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

Tableau (3.1): Les routes directes R1 et R2 et R3.....40

Tableau (3.2) : Comparaison entre les différents scénarios de la ligne ALG-ARN41

Tableau (3.3): la phase d'allée des routes directes Ra et Rb et Rc.....45

Tableau (3.4) : Comparaison entre les différents scénarios de la ligne ARN-ALG46

Tableau (3.5) La route optimal Aller retour (ALG-ARN-ALG)47

Tableau (3.6): Accessibilité des aérodromes dégagement49

Tableau (3.7): Caractéristiques de B737-800 NG50

Tableau (3.8): Les dégagements A/D ALGER (DAAG).....51

Tableau (3.9): Les dégagements En-Route ALGIERS TO Stockholm52

Tableau (3.10): Les dégagements À destination A/D Stockholm53

<i>Tableau (3.11): limitation d'A/D d'ALGER pour une piste sèche</i>	56
<i>Tableau (3.12) : limitation d'A/D d'ALGER pour une piste mouillée</i>	57
<i>Tableau (3.13) : limitation d'A/D d'ORAN pour une piste sèche</i>	58
<i>Tableau (3.14) : limitation d'A/D d'ORAN pour une piste mouillée</i>	59
<i>Tableau (3.15) : limitation d'A/D de CONSTANTINE pour une piste sèche</i>	60
<i>Tableau (3.16) : limitation d'A/D de CONSTANTINE pour une piste mouillée</i>	61
<i>Tableau (3.17) : limitation d'A/D de Stockholm pour une piste sèche</i>	62
<i>Tableau (3.18) : limitation d'A/D de pour Stockholm une piste mouillée</i>	63
<i>Tableau (3.19) : limitation d'A/D de pour une GOTEBORG piste sèche</i>	64
<i>Tableau (3.20) : limitation d'A/D de pour une GOTEBORG piste mouillée</i>	65
<i>Tableau (3.21) : limitation d'A/D d'HELSINKI pour une piste sèche</i>	66
<i>Tableau (3.22) : limitation d'A/D d' pour un HELSINKI e piste mouillée</i>	67
<i>Tableau (3.23) : le régime de vol pour la route directe</i>	68
<i>Tableau (3.24) : détermination de minimum fuel pour l'allée et le retour de B737</i>	71
<i>Tableau (3.25) : détermination de la charge offerte maximal (C/O MAX)</i>	72

CHAPITRE 4 : TAXES ET REDEVANCES

<i>Tableau (4. 1) : les redevances de «DAAG »</i>	79
<i>Tableau (4.2) : les redevances de «ESSA »</i>	80
<i>Tableau (4.3) : Le tableau suivant présente le Calcule des couts de revient pour les Trajets allée –retour «DAAG – ESSA– DAAG »</i>	81

INTRODUCTION GENERALE

CHAPITRE I :
PRESENTATION DE LA
COMPAGNIE

CHAPITRE II :
ETUDE
OPERATIONELLES ET DE
PERFORMANCE

CHAPITRE III :
ETUDE ET DIAGNOSTIQUE
DE LA ROUTE

CHAPITRE VI :
TAXES ET REDEVANCES

CONCLUSION GENERALE

INTRODUCTON 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 principale des compagnies aériennes 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» elle a exploitée

Des avions du types «Boeing 737/800»pour renforcer ses vol au profit et entraine d'étudier des lignes internationaux avant de l'ouverture finale, et dans le même objet la filiale aérienne de «SONATRACH» Essaye d'ouvrir une ligne aérienne «Alger- Stockholm» 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 répond a la demande clientèle n termes notamment du satisfaction de la clientèle.

Le but de notre étude est d'établir une méthodologie d'ouverture de lignes régulières tout en prenant en considération les contraintes et particularités des vols réguliers comparant aux vols charters dont Tassili Airlines a acquit une certaine expérience avec les charters pétroliers et touristiques.

Pour atteindre ces résultats nous avons suivi l'étude technique de cet itinéraire et avant la mise en exploitation, toute ligne nouvelle doit avoir fait l'objet :

- ❖ 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, SSIS...etc.)
- ❖ publication des limitations atterrissage et décollage
- ❖ Détermination des minimas
- ❖ Rédaction des consignes particulières (Fuel, Assistance en escale, flight dispatcher etc.)
- ❖ D'une demande éventuelle d'autorisation de survol.
- ❖ De la classification du type de reconnaissance de ligne et d'aérodrome.
- ❖ De la prévision de charge offerte en résultat de calcul de plan de vol réglementaires et tenant compte de limitations.
- ❖ D'une étude des conditions d'entretien en ligne.

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

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, la relevé aéro topographique, la lutte anti-incendie de forêt, des opérations de surveillance ainsi que des 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.

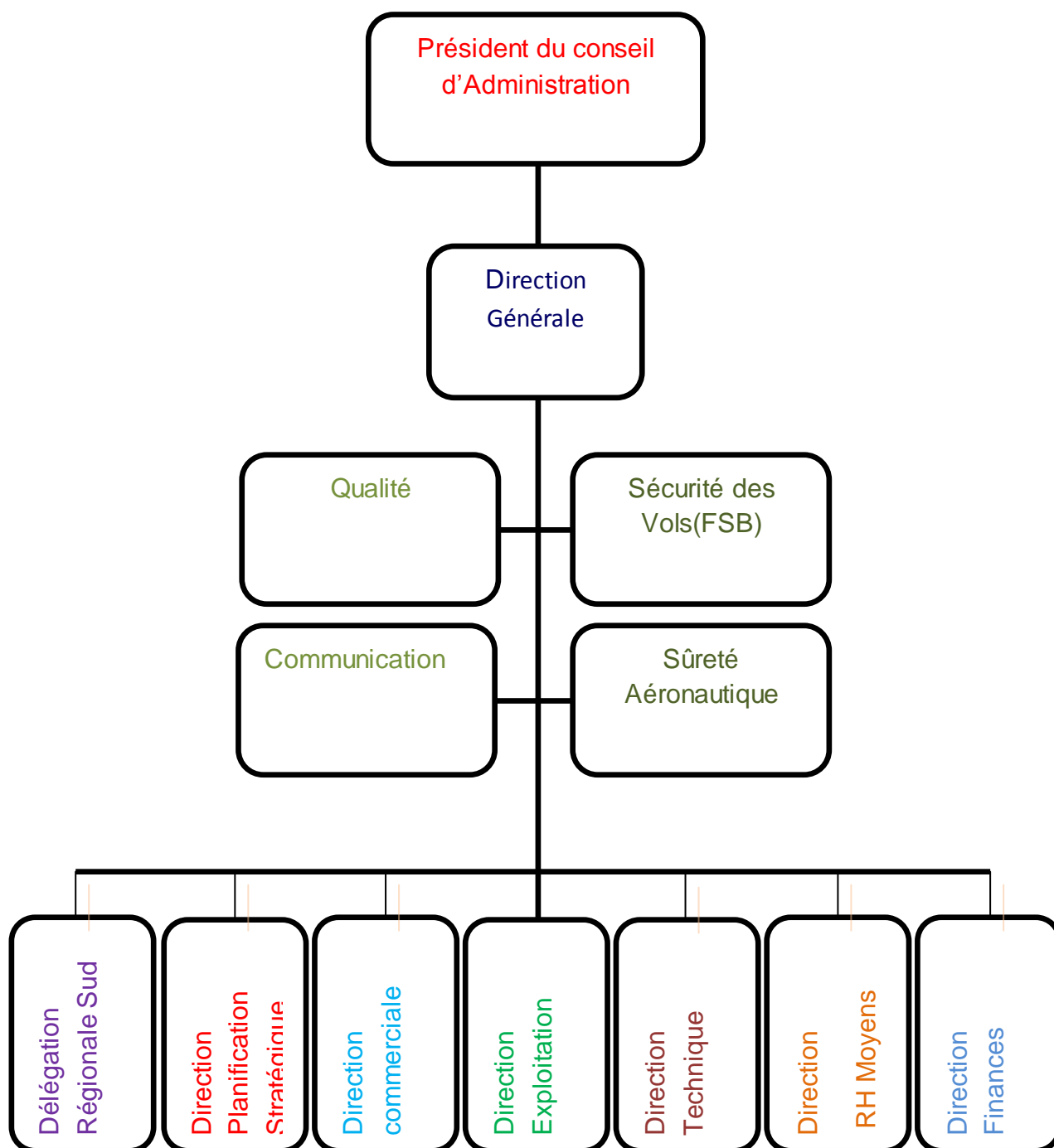
En avril 2005, le groupe Sonatrach a racheté les parts que détenait Air Algérie pour en faire une filiale à part entière (100% de Sonatrach), pour arriver à la création d'une Société de transport aérien pour la prise en charge de la relève pétrolière et parapétrolière dans les meilleures conditions de sécurité, ponctualité, qualité, flexibilité et confort. Pour les Pouvoirs Publics Souhait de voir Tassili Airlines contribuer au développement du transport régulier national et du travail aérien.

1.3 Les Différentes Missions de Tassili Airlines :

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

- Charters pour la SONATRACH et ses filiales (Groupements et Associations)
- Mises à Disposition Permanente (hélicoptères, Beechcraft, Cessna et Pilatus) ;
- Evacuations 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'avions
- Entretien technique des avions
- Formation du personnel technique aéronautique
- Activité connexe (Catering, assistance au sol, représentation,...)
- Toutes autres opérations industrielles, commerciales, financières et immobilières
- se rattachant directement ou indirectement à son objet social.

1.4 Organisation de la Compagnie :



Figure(1.1) : Organisation de compagnie TASSILI AIRLINES

1.5 Politique de TASSILI AIRLINES

Une politique articulée autour de 5 engagements fondamentaux :

- ❖ Sécurité des Vols
- ❖ Sûreté Aérienne
- ❖ Qualité
- ❖ HSE
- ❖ Certification IOSA
- ❖ L'implication collective garante de l'efficacité maximale
(Sensibilisation et harmonisation des process)

1.5.1 Sécurité des vols

Implémentation du Système de Gestion de la 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 / FSB).
- 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.
- ❖ Élaboration du programme de sûreté de la Compagnie.

CHAPITRE 1 : PRESENTATION 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 règlementaires
- ❖ 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 leurs 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 Haute Tension sur un réseau de 27 000 km
- ❖ Surveillance de pipelines sur un réseau de 16 000 km extensible à 21 000 km

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

- ❖ Traitement phytosanitaires fertilisation ensemencement prospection et lutte anti acridienne 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'avion de la flotte de Tassili Airlines :
 - 04 Boeing 737 – 800 : 7T-VCA, 7T-VCB, 7T-VCC et 7T-VCD
 - 04 Bombardier Q400 (DH8D)
 - 04 Bombardier Q200 (DH8B)

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE



BOEING 737-800



Q 400



Q 200

CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

Grâce 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 résume les différentes caractéristiques de la compagnie

- **Fiche technique de la compagnie :**

Tableau (1.1) : une fiche technique de la compagnie Tassili Airlines

AITA	OACI	Indicatif d'appel
SF	DTH	(DTH)Tassili Airlines
Repères historiques		
Date de creation	30 mars 1997	
Generalities		
Basée à	Aéroport Houari Boumediene (DAAG/ALG)	
Autres bases	Aéroport Krim Belkacem, Oued Irara (DAUH/HME)	
Taille de la flotte	12	
Nombre de destinations	50	
Siège social	Alger, Algérie	
Société mère	Sonatrach	

2.1 Introduction

Pour le bon choix de l'appareil il faut prendre en considération à 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, nous nécessiterons a utilisé l'appareil le plus grand (en terme max passagers), et on a doit sélectionner celui le plus approprié par rapport a notre flotte Tassili Airlines, c'est pour cela on a choisit 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 versions 600, 700, 800 et 900 du Boeing 737. C'est la troisième génération dérivée du 737, et 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.

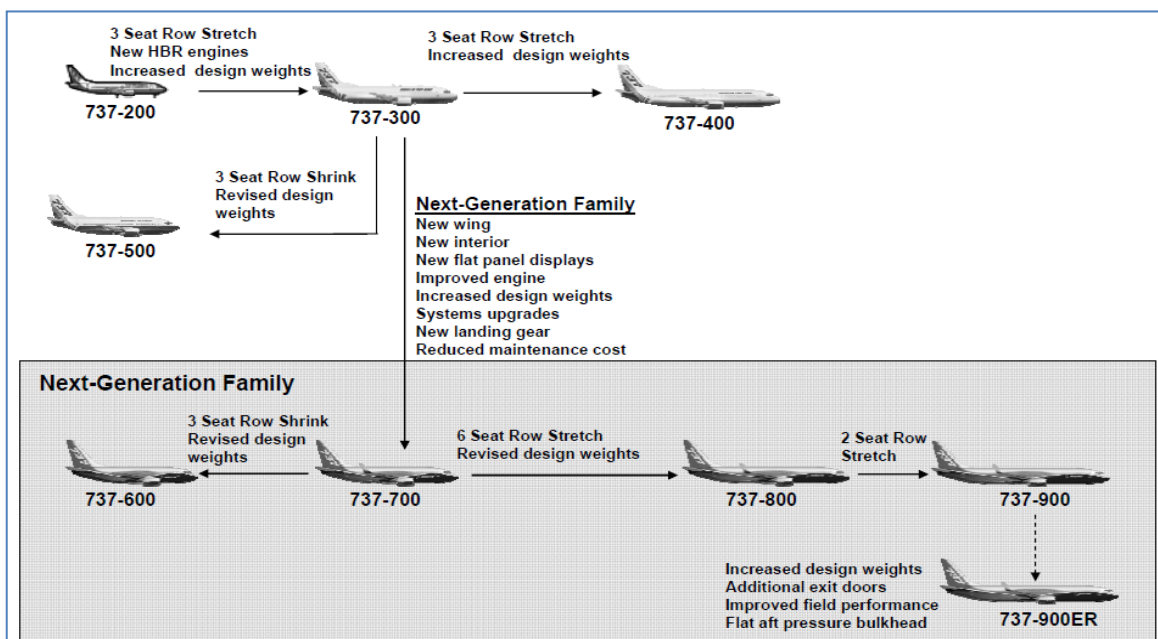


Figure (2.1) : Evolution de la famille Boeing 737

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 B 727); 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 en 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 Boeings 737-300, 400 et 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

Nouvelle 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 nouvelles générations

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 pour cent de moins tout en transportant 12 passagers de plus que le modèle concurrent.

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 Fédérale Aviation Administration américaine. Validation de type JAA de 737-800 suivi sur Avril 9, 1998.





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

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

CHAPITRE 2 : ETUDE OPERATIONELLES ET DE PERFORMANCE

2.3.1 Les performances du B737-800 :

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

CHAPITRE 2 : ETUDE OPERATIONELLES ET DE PERFORMANCE

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.

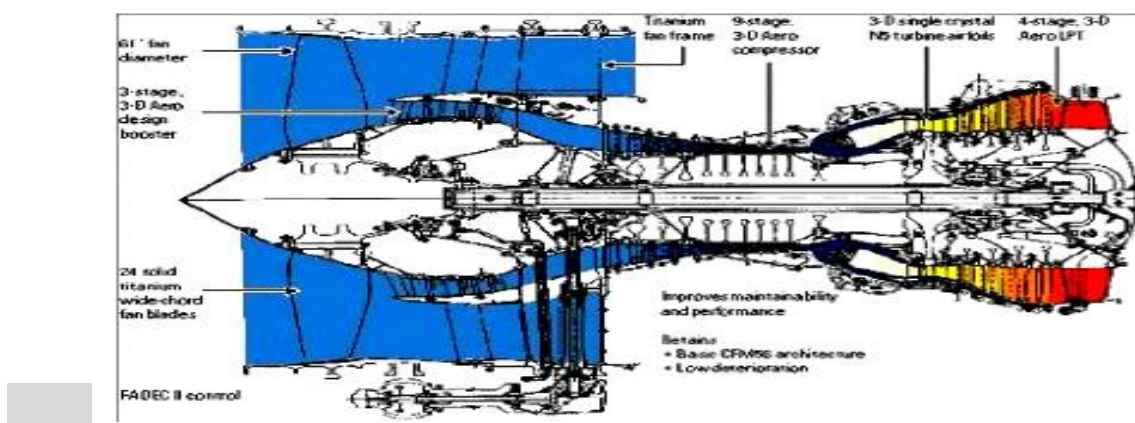


Figure (2.5) : Vue en coupe du moteur CFM56-7B

Ses caractéristiques sont inscrites dans le tableau suivant :

Tableau (2.2) : caractéristiques et performances du moteur CFM56-7B 24

Poussée	24000 lb
Diamètre du fan	1.55 m
Poids du moteur a vide	2358 kg
Masse de la nacelle avec moteur	3300 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%) 5380tr/mn
N2 max	(105%) 15183tr/mn
Vitesse moyenne d'éjection des gaz (décollage)	295m/s
Consommation spécifique	0.59 kg/h/n
Générateur électrique	90 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 cabine	3.53 M
Surface alaire	124.58 M ²
Envergure Stabilo	14.35 M

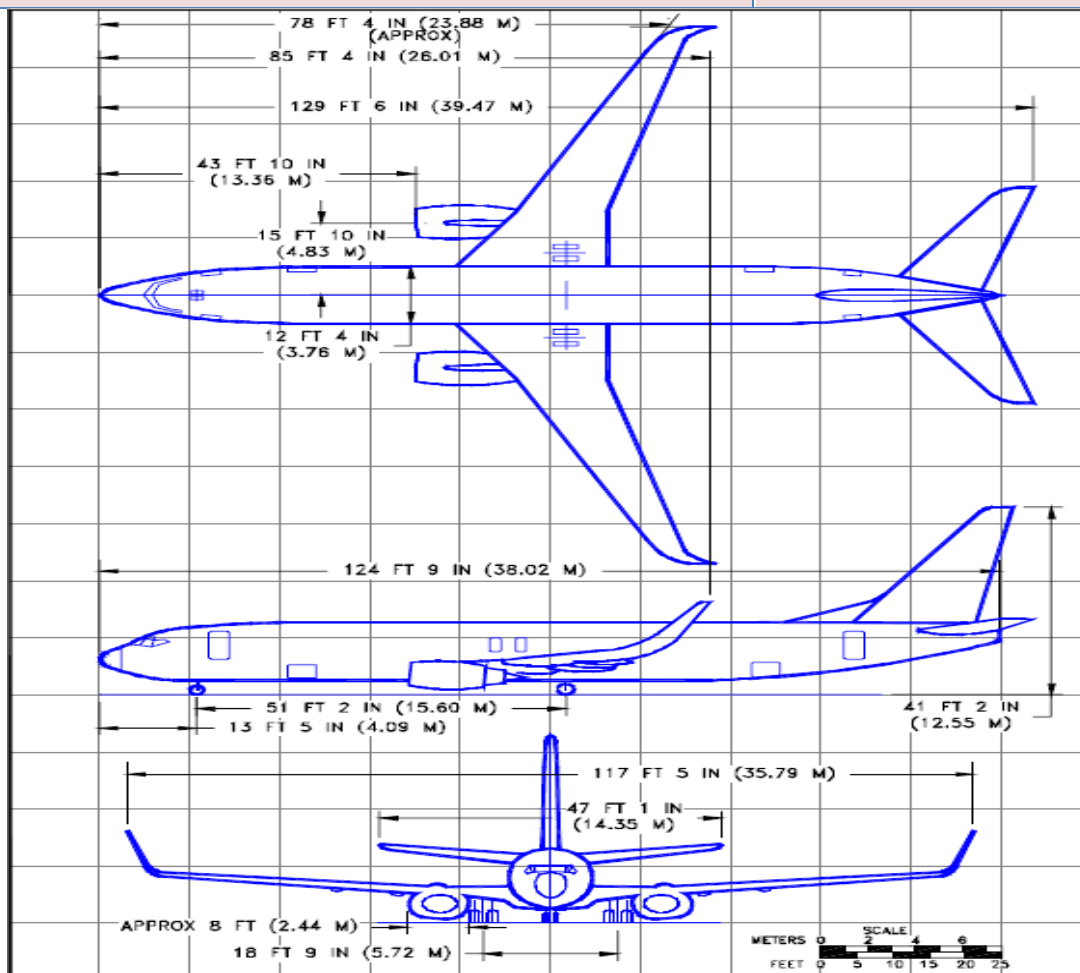


Figure (2.6) : Arrangement générale et les premières dimensions pour une configuration avec Winglets B737-800

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.

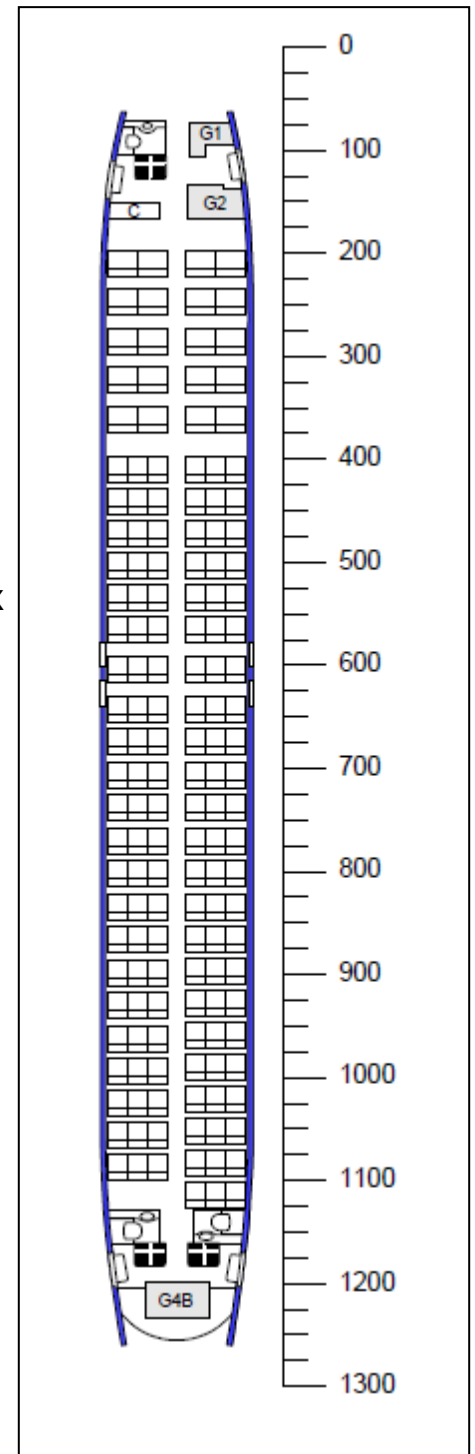


Figure (2.7) : Plan de la cabine

CHAPITRE 2 : ETUDE OPERATIONELLES ET DE PERFORMANCE

2.4 Caractéristique Générale de B737-800 NG :

Tableau (2.4) : caractéristiques générales de B737-800 NG

	Basic	Maximum ¹
Passagers (FC/EC)		162 (12/150)
Cargo m ³ (ft ³)		44.0 (1,555)
Moteurs	CFM56-7B24	CFM56-7B27
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 carburant L (U.S gal)	26,020 (6,875)	26,020 (6,875)
Design range (MTOW, full passenger payload) nm (km)	1,990 (3,685)	3,060* (5,665)*
Le Mach de croisière	0,786	0,786
Longueur de piste au décollage (SL, 80°F, MTOW) m (ft)	2,025 (6,650)	2,240 (7,350)
Altitude initiale de croisière (MTOW, ISA+10°C) ft	38,300	35,900
L'altitude capable moteur en panne (MTOW) ft	16,600	14,900
Longueur de piste à l'atterrissage (MLW) m (ft)	1,645 (5,400)	1,660 (5,450)
La vitesse d'approche (MLW) kias	141	142
Consommation carburant/siège		
500 nm 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.

¹ : Le poids optionnel le plus élevé .

2.5 Accessibilité des aérodromes

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

-Les performances exigées à l'atterrissage sont compatibles avec l'avion considéré

-L'aérodrome 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 de deux aéroports

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



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

L'aéroport international d'Alger - Houari Boumediene, (code AITA : ALG • code OACI : DAAG), ou, lors de sa création en 1924 aéroport d'Alger-Maison Blanche, est un aéroport algérien, situé sur la commune de Dar El Beida à 16 km à l'est d'Alger. Il s'agit du plus important de tous les aéroports algériens. Sa capacité actuelle est d'environ 12 millions de passagers par an pour un flux réel de plus ou

CHAPITRE 2 : ETUDE OPERATIONELLES ET DE PERFORMANCE

moins 4,5 millions en 2009. Il est composé d'une aérogare pour les vols internationaux, inaugurée le 5 juillet 2006, d'une aérogare pour les vols intérieurs, et d'une troisième pour les vols charters. L'aéroport d'Alger a été classé meilleur aéroport africain en 2011.

L'aéroport d'Alger a été classé meilleur aéroport africain en 2011. L'aéroport est géré depuis novembre 2006 par la Société de gestion des services et infrastructures aéroportuaires (SGSIA), filiale de l'EGSA Alger, en partenariat avec Aéroports de Paris (ADP).



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

2.6.2. Fiche technique d'aéroport d'Alger

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

Aéroport d'Alger Houari Boumediene		
Localisation		
Pays	 Algérie	
Ville desservie	Alger	
Date d'ouverture	1924	
Coordonnées	🌐 36° 41' 40" Nord 3° 13' 01" Est 🌐 36° 41' 40" N 3° 13' 01" E	
Altitude	25 m (82 ft)	
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 AITA	ALG	
Code OACI	DAAG	
Nom cartographique	ALGER/Boumediene	
Type d'aéroport	Civil	
Gestionnaire	EGSA d'Alger	

2.6.3 Présentation de l'aéroport international de Stockholm-Arlanda:



Figure (2.10) : Localisation géographique d'aéroport Stockholm

L'aéroport de Stockholm Arlandes , est l'aéroport principal et international de la capitale suédoise : Stockholm .Il est situé dans la commune de Sigtuna ,à 42 km au nord de Stockholm et à 31 km au sud d'Uppsala .c'est le plus grand aéroport de suède et l'un des plus importants d'Europe, ainsi qu'un des deux hubs(plate-forme de correspondance) de la l'un des nombreux hubs de la Norwegian.



il comporte quatre terminaux, les terminaux 3 et 4 pour les vols intérieurs et 2 et 5 pour les vols internationaux.



Figure (2.11) : Aéroport international de Stockholm-Arlanda

2.6.4. Fiche technique d'aéroport de Stockholm-Arlanda :

Tableau (2.6) : caractéristique de l'aéroport de Stockholm

Aéroport de Stockholm-Arlanda		
Localisation		
Pays	 Suède	
Ville desservie	Suède	
Date d'ouverture	1959	
Coordonnées	 59° 39' 07" Nord 17° 55' 07" Est	
Altitude	42 m (138 ft)	
Pistes		
Direction	Longueur	Surface
01L/19R	4000 m (13123 ft)	Béton
01R/19L	2 500 m (8202 ft)	Asphalte
08/26	2500m(8202 ft)	Béton
Information Aéronautique		
Code AITA	ARN	
Code OACI	ESSA	
Type d'aéroport	Civil	
Gestionnaire	Aéroports de Swedavia	

3.1 Introduction

Une route aérienne 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 faisabilité
- ❖ La rentabilité
- ❖ La politique

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 vérifier 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 JEPPESEN trois routes comparatives différentes (R01, R02 ,R03) pour la phase d'allée et trois routes (Ra.Rb.Rc) pour la phase retour et nous avons les exécutés sur le jetplan et nous utilisons le programme de Navigation d'affichage de données en route (En route Navigation Data Display) ce qui montre les Firs qui sont suivre notre cheminement comme

Indiquée dans les figures ci-après telle que :

A) La phase d'allée

❖ La R 01 :



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

❖ La R 02 :



Figure (3.2) : Navigation Data Display route de R02

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

❖ La R 03 :



Figure (3.3) : Navigation Data Display en route de R03

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

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 remplissages
- ❖ 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 R1 et R2 et R3

A/D de Départ	A/D de Destination	ROUTE ATC	
DAAG	ESSA	R1	DAAG SID3 OTARO UM989 BALEN UN736 PIGOS UM985 EKSID M985 ABN Z651 DESIP L615 DESIP N851 ABESI UN851 KEMAD ATS LBV UP615 ALASA M852 ELBUX N873 ARS T317 ELTOK ELTO7P ESSA
		R2	DAAG SID9 SADAF..IZA UN856 RES UN863 AGN UL873 FOUCO UY156 ADABI UN858 VANAD UN874 VEKIN UN873 HELEN ATS JUIST UN873 TUSKA N873 ARS T317 ELTOK ELTO7P ESSA
		R3	DAAG SID3 OTARO UM989 BALEN UN736 PIGOS UM985 EKSID M985 ABN Y15 GEN M985 TAGIP T876 EKPIS M726 BRENO UM726 MAH UL132 AGNAV L132 KILNU..LUROS M725 RENKI L132 DEMUR N746 TESPO M607 ARMOD Z228 NILUG NILU2P ESSA

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

3.2.2 Comparaison entre les routes :

Afin de pouvoir déterminer, le meilleur scénario et par là, la route optimale 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-ARN

Scenarios Paramètre	R1	R2	R3
Distance sol (NM)	1598	1594	1854
Consommation carburant (Kg)	9815	9481	9536
Temps de vol	04h 11 min	04h 04 min	04h 05min
Charge Offert Maximal (Kg)	17700	17700	17700
Redevances (USD)	2911.98	2655.17	2959.29

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 qui rapporte le choix du scénario sur l'aller Alger-Stockholm.

L'Analyse du tableau :

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

B) La phase Retour :

❖ La Ra :



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

❖ La R b :



Figure (3.5) : Navigation Data Display en route de Rb

❖ La R c :



Figure (3.6) : Navigation Data Display en route de Rc

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

3.2.3 Les routes sélectionnées pour le Retour :

Tableau (3.3): Les routes directes Ra et Rb et Rc

A/D de Départ	A/D de Destination	ROUTE ATC	
ESSA	DAAG	Ra	ESSA NOSL4E NOSLI N850 BAGOS UN850 KRH T715 PABLA Y163 HERBI Y164 OLBEN UN869 MILPA UN852 GENIO UN855 BUYAH..DAAG
		Rb	ESSA ARS4E ARS N623 BEDLA N866 NEGIL M852 ALASA UP615 LBV UL126 WRB UN850 KRH T715 PABLA Y163 HERBI Y164 OLBEN UN869 MILPA UN852 GENIO UN855 BUYAH..DAAG
		Rc	ESSA NOSL4E NOSLI N850 TONSA L87 PESEL..RENKI M725 OBANI Z36 MAREM T106 NETES T700 DEGIN UP31 DOSEL UM736 OLPIX M736 OZE T897 IXOGU Q984 VOG M858 GEN Q713 IXITO N850 TALEP UN850 BALEN UM989 ZEM..DAAG

3.2.4 Comparaison entre les routes :

Afin de pouvoir déterminer, le meilleur scénario et par là, la route optimale 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 :

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

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

Scenarios Paramètre	Ra	Rb	Rc
Distance sol (NM)	1589	1536	1572
Consommation carburant (Kg)	9528	9265	9327
Temps de vol	04h 04 min	03h 58 min	03h 59 min
Charge Offert Maximal (Kg)	17700	17700	17700
Redevances (USD)	2923.39	2621.17	2638.1

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 Stockholm- Alger

L'Analyse du tableau :

En remarque que la Rb est la route la plus réalisable en matière de distance minimale compensée avec un temps minimal et une charge offerte maximale et mu minimum de carburant transportable et redevances minimal par rapport les routes (Ra.Rc).

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

Tableau (3.5) : La route optimal Aller retour (ALG-ARN-ALG)

A/D de Départ	A/D de Destination	ROUTE ATC	DISATNCE (NM)
DAAG	ESSA	DAAG SID9 SADAF..IZA UN856 RES UN863 AGN UL873 FOUCO UY156 ADABI UN858 VANAD UN874 VEKIN UN873 HELEN ATS JUIST UN873 TUSKA N873 ARS T317 ELTOK ELTO7P ESSA	1594
ESSA	DAAG	ESSA ARS4E ARS N623 BEDLA N866 NEGIL M852 ALASA UP615 LBV UL126 WRB UN850 KRH T715 PABLA Y163 HERBI Y164 OLBEN UN869 MILPA UN852 GENIO UN855BUYAH..DAAG	1536

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

3.2.5 Les routes sélectionnées Aller - Retour

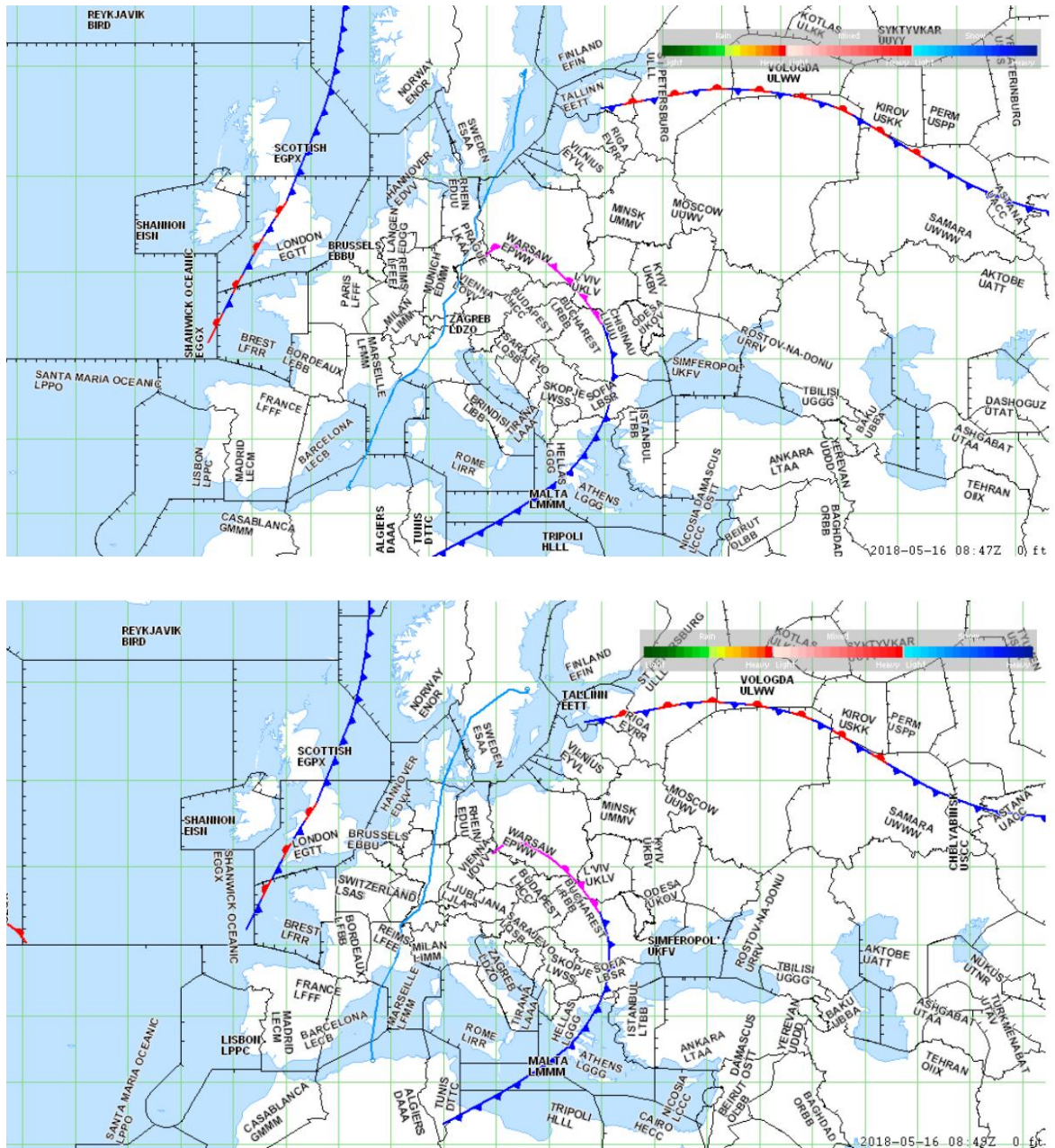


Figure (3.7) : Navigation Data Display en route R

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

3.2.6 Choix des dégagements (Accessibilité)

Tableau (3.6) : Accessibilité des aérodromes de dégagement :

AEROPORTS DE DEGAGEMENT	INDICTEML	HRS/ FNCT	AVIT	SSLI	RWY	DIMENSION	PCN	NATURE	TYP TFC	ALT (FT)	ACN B737-800	ACCESSIBILITE
ORAN	DAOO	H24	JET A-1 AVGAS 100	CAT 9	07R/25L	3000 x 45m	113 F/A/W/T	Béton	IFR VFR	298	43	Oui
GHRISS	DAOV	H24	-	CAT 3	08/26	1700 x 30m	21 F/C/Z/T	Béton	IFR VFR	1686	50	Non
CHLEF	DAOI	08.00h— 16.00h	JET A-1	CAT 6	08/26 07/25	2800 x 45m 1650 x30m	66 F/C/W/T 27 T/SWL	Béton	IFR VFR	502	50	Non
ALGER	DAAG	H24	JET A-1 AVGAS10 JET4	CAT 9	05/23 09/27	3500 x 60m 3500 x 45m	75 F/D/W/T 78 F/D/W/T	Béton Asphalte	IFR VFR	82	55	Oui
BEJAIA	DAAE	H24	JET A-1	CAT 7	08/26	2400 x 45m	46 F/C/W/T	Béton	IFR VFR	19	50	Non
BATNA	DABT	H24	JET A-1	CAT 5	05/23	3000 x 45m	58 F/ C/ X/ T	Béton	IFR VFR	2700	50	Non
JIJEL	DAAV	06.00H— 18.00H	-	CAT 6	17/35	2400 x 45m	60 F/D/X/T	Béton	IFR VFR	36	55	Non
SETIF	DAAS	H24	JET A-1	CAT 5	09/27	2400x 45m	44 F/C/W/T	Béton	IFR VFR	3330	50	Non
CONSTANTINE	DABC	H24	JET A-1	CAT 8	14/32 16/34	2400 x 45m 3000 x 45m	54 F/C/W/T 93 F/D/W/T	Asphalte Béton	IFR VFR	2316	50	Oui
PALAMA	LEPA	H24	JET A-1	CAT 9	06L/24R 06R/24L	3270 x45m 3000 x 45m	61 F/A/W/T 96 F/A/W/T	Asphalte Asphalte	IFR VFR	27	51	Oui
AJACCIO	LFKJ	Sum 0300- 2200z Win 0500-2300z	JET A-1	CAT 7	02/20	2407 x 45m	35 F/C/W/T	Conc/Béton	IFR VFR	19	45	Non
NICE	LFMN	H24	JET A-1	CAT 9	04R/22L 04L/22R	2570 x 45m 2959 x 45m	76/F/B/W/T 81/F/B/W/T	Asphalte Conc	IFR VFR	12	55	Oui
BARCELONE	LEBL	H24	JET A-1 AVGAS 100	CAT 10	07L/25R 07R/25L 02/20	3351 x 60m 2659 x 60m 2528 x45m	126/F/A/W/T 80/F/A/W/T 91/F/A/W/T	Asphalte ET CONC	IFR VFR	14	55	Oui
MARSEILLE	LFLM	H24	JET A-1	CAT 8	13L/31R 31R/13L	3500 x 45m 2370 x 45m	71/R/C/W/T 60/F/C/W/T	CONC Béton	IFR VFR	70	53	Oui
LYON	LFLL	H24	JET A-1	CAT 9	18R/36L 18L/36R	3999 x45m 2974 x45m	/F/A/W/T /F/A/W/T	CONC Béton	IFR VFR	821	55	Oui
GENOA	LIMJ	H24	JET A-1	CAT 8	10/28	2916	65/F/A/W/T	Béton	IFR VFR	13	49	Oui
MILALN	LIMC	H24	JET A-1	CAT 9	17L/35R 17R/35L	3920 x 60m 3920x 60m	33/F/B/W/T 60/F/B/W/T	Asphalte Asphalte	IFR VFR	768	50	Oui NON

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

MUNICH	EDDM	H24	JET A-1	CAT 10	08L/26R 08R/26L	4000 x 60m 4000x 60m	90/R/A/W/T 90/R/A/W/T	Conc Conc	IFR VFR	1487	55	Oui
FRANKFURT MAIN	EDDF	H24	JET A-1	CAT 10	07L/25R 07R/25R 07C/25C	2800 3400 3400	74R/A/W/T 74R/A/W/T 74R/A/W/T	Asphalte Et Conc	IFR VFR	364	55	Oui
LEIPZIG-HALLE	EDDP	H24	JET A-1	CAT 10	08L/26R 08R/26L	3600 x 45m 3600x 60m	105/R/A/W/T 105/R/C/W/T	Conc Conc	IFR VFR	470	60	Oui
MALMO	ESMS	H24	JET A-1	CAT 7	17/35 11/29	2800 x 45m 799 x 18m	80/F/B/X/T 15/F/B/W/T	Asphalte Asphalte	IFR VFR	236	45	Oui
												Non
COPENHAGEN	EKSH	H24	JET A-1	CAT 09	04L/22R 22L/04R 12/30	3600 x45m 3300 x45m 2800x45m	80/F/C/X/U 80/F/C/X/U 80/F/C/X/U	Asphalte Asphalte Conc	IFR VFR	17	49	Oui
GOTEBORG	ESGG	H24	JET A-1	CAT 8	03/21	3300 x45m	81/F/B/X/T	Asphalte	IFR VFR	507	53	Oui
STOCKHOLM	ESSA	H24	JET A-1	CAT 10	01L/19R 19L/01R 08/26	3300 x45m 2500 x45m 2500x45m	119/F/A/X/T 90/F/B/X/T 90/F/B/X/T	Asphalte Asphalte Asphalte	IFR VFR	136	60	OUI
HELSINKI	EFHK	H24	JET A-1	CAT 9	04L/22R 22L/04R 05/33	3500 x 60m 3060 x 60m 2901 x 60m	102/F/B/W/T 100/F/A/W/T 108/F/B/W/T	Asphalte Asphalte Asphalte	IFR VFR	180	58	Oui

Tableau (3.7) : Caractéristiques de B737-800 NG

Avion	classe	Dimensions		Distance de décollage	Type de Trafic
		Longueur	L'envergure		
BOEING 737-800	7	40 m	36 m	2800 m	IFR

3.3 Choix des aéroports de dégagement au départ, en route et à la destination :

3.3.1 Sélections des aéroports

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 aéroports 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

- a) Au décollage
➤ **ALGER(DAAG)**

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

AIROPORT	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	

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

b) En-Route

➤ ALGIERS TO STOCKHOLM

Tableau (3.9): Les dégagements En-Route ALGIERS TO Stockholm :

AIROPORT	ICAO	IATA	RWY	LGTH(M)
PALAMA	LEPA	PMI	08L	3000
			24R	
			08R	3500
			24L	
BARCELONE	LEBL	BCN	07L	3351
			25R	
			07R	2659
			25L	
			02	2528
			20	
MARSEILLE	LFLM	MRS	13L	3500
			31R	
			13R	3500
			31L	
LYON	LFLL	LYS	18L	3999
			36R	
			18R	2974
			36L	
MILAN	LIMC	MXP	17L	3920
			35R	
			17R	3920
			35L	
MUNICH	EDDM	MUC	08L	4000
			26R	
			08R	4000
			26L	

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

FRANKFURT MAIN	EDDF	FRA	07L	2800
			25R	
			07R	3400
			25L	
			07	3400
			25	
COPENHAGEN	EKSH	CPH	04L	3600
			22R	
			04R	3300
			22L	
			12	2800
			30	

c) A destination

Tableau (3.10): Les dégagements À destination A/D Stockholm :

AIROPORT	ICAO	IATA	DST(NM)	RWY	LGTH(M)
GOTEBORG	ESGG	GOT	213	03	3300
				21	
HELSINKI	EFHK	HEL	216	04R	3500
				22L	
				04L	3060
				22R	
				15	2901
				33	

3.3.2 Opérations avec distance de vol prolongée (ETOPS)

Les opérations avec distance de vol prolongée sont celles qui sont 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 cercles centrés sur les aéroports adéquats, le rayon desquels est la distance maximale de déroutement permise (la distance maximale de déroutement est établie en multipliant la durée de déroutement maximale approuvée par la vitesse de croisière approuvée avec un moteur en panne).moteur en panne (en atmosphère standard et en air calme) à partir d'un aéroport adéquat.



Figure (3.8) : la route «Alger-Stockholm » dans les cercles de 60 min

➤ **Constatation :**

D'après la figure ci-dessus on constate que notre vol «Alger-Stockholm-Alger» qui se fait avec l'appareil B737-800 est un vol normale 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 et à la destination :

Pour avoir une limitation correcte de notre avion (la masse au décollage), on a doit étudier la poussées (configurations : 27 k) appliqués sur la piste sèche et mouillée des aérodromes de dégagement ; et pour cela nous avons utilisé la « Runway Analysis Manuel » : c'est un programme appliquer sur le B737-800 nommé le BPS (Boeing 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	T° Référence	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (100kg)
DAAG	30.6	0	05	DRY	27 K	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.

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

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 déduire 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 79015 kg.

- **L'analyse de tableau :**
 - Les pistes 05/23 et 09/27 : limités Obstacle
 - une masse maximale a la montée de 86200 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition mentionnée.

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

AERODROME	T° Référence	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (100kg)
DAAG	30.6	0	05	WET	27 K	05	843*	140 151	862
						23	841*	158	
						09	843*	140 151	862
						27	841*	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 a la montée de 86200 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition mentionnée.

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

3.4.2 A/D de départ et décollage d'ORON

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

AERODROME	T° Référence	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (100kg)
DAOO	32	0	05	DRY	27 K	07L	836*	141	859
						25R	862F	151 158	
						07R	837*	141	859
						25L	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 déduire 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 de tableau :**
 - Les pistes 07L et 07R: limités Obstacle
 - Les pistes 25R et 25L: limités Piste
 - une masse maximale a la montée de 85900 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition mentionnée.

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

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

AERODROME	T° Référence	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (100kg)
DAOO	32	0	05	WET	27 K	07L	835*	148 151	859
						25R	862F	158	
						07R	863*	148 151	859
						25L	852F	158	

Commentaire : Les mêmes critères pour une piste mouillée

- **L'analyse de tableau :**
 - Les pistes 07L et 07R: limités Obstacle
 - Les pistes 25R et 25L: limités Piste
 - une masse maximale a la montée de 85900 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition mentionnée.

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

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	T° Référence	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (100kg)
DABC	33.6	0	05	DRY	27 K	14	690F	143	760
						32	820F	152	
						16	746*	150	760
						34	730*	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 déduire le type de limitation appliqué sur l'aérodrome d' 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 de tableau :**
 - Les pistes 14/32: limités Piste
 - Les pistes 16/34: limités Obstacle
 - une masse maximale a la montée de 76000 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition mentionnée

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

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

AERODROME	T° Référence	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (100kg)
DABC	33.6	0	05	WET	27 K	14	708F	132 144 150	787
						32	692F		
						16	771*	143 152	787
						34	734*	157	

Commentaire : Les mêmes critères pour une piste mouillée

- **L'analyse de tableau :**
 - Les pistes 14/32: limités Piste
 - Les pistes 16/34: limités Obstacle
 - une masse maximale a la montée de 78700 kg pour toutes les pistes qui sont vérifiées la condition mentionnée

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

3.4.4 A/D de destination de Stockholm :

Tableau (3.17) : limitation d'A/D de Stockholm pour une piste sèche

AERODROME	T° Référence	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (100kg)
ESSA	11	0	05	WET	27K	01L	862F	149	862
						19R	829*	152	
								159	
						01R	862F	149	862
						19L	829*	152	
								159	
08	823F	149	862						
26	823F	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 déduire le type de limitation appliqué sur l'aérodrome de STOCKHOLM 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

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

- **L'analyse de tableau :**
 - Les pistes 01L/01R/08/26: limités Piste
 - Les pistes 19R/19L : limités Obstacle
 - une masse maximale a la montée de 86200 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition mentionnée

Tableau (3.18) : limitation d'A/D de Stockholm pour une piste mouillée

AERODROME	T° Référence	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (100kg)
ESSA	11	0	05	DRY	27 K	01L	862F	140 152	862
						19R	829*	159	
						01R	862F	140 152	862
						19L	829*	159	
						08	823F	140 152	862
						26	823F	159	

- **L'analyse de tableau :**
 - Les pistes 01L/01R/08/26: limités Piste
 - La piste 19R /19L: limités Obstacle
 - une masse maximale a la montée de 86200 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition mentionnée

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

3.4.5 A/D de décollage de GOTEORG :

Tableau (3.19) : limitation d'A/D de GOTEORG pour une piste sèche

AERODROME	T° Référence	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (100kg)
ESGG	16	0	05	WET	27 K	03	823F	149	846
						21	823F	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 déduire le type de limitation appliqué sur l'aérodrome de GOTEORG 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 de tableau :**
 - Les pistes 03/21: limités Piste
 - une masse maximale a la montée de 84600 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition mentionnée

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

Tableau (3.20) : limitation d'A/D de GOTEBORG pour une piste mouillée

AERODROME	T° Référence	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (100kg)
ESGG	16	0	05	DRY	27 K	03	823F	140	846
								152	
						21	823F	159	

Commentaire : Les mêmes critères pour une piste mouillée

- **L'analyse de tableau :**
 - Les pistes 03/21: limités Piste
 - une masse maximale a la montée de 84600 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition mentionnée

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

3.4.6 A/D de décollage de HELSINKI

Tableau (3.21) : limitation d'A/D d'HELSINKI pour une piste sèche

AERODROME	T° Référence	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (100kg)				
EFHK	11	0	05	WET	27 K	04R	819F	149	849				
								152					
						22L	819F	159					
												149	849
						04L	863F	152					
						22R	831F	159					
						149	849						
15	819F	152											
								849					
33	819F	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 déduire le type de limitation appliqué sur l'aérodrome de HELSINKI 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

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

- **L'analyse de tableau :**
 - Les pistes 04L/22R/04R/22L/15/33 : limités Piste
 - une masse maximale a la montée de 84900 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition mentionnée

Tableau (3.22) : limitation d'A/D d'HELSINKI pour une piste mouillée

AERODROME	T ° Référence	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (100kg)
EFHK	11	0	05	DRY	27 K	04R	829F	140 152 159	849
						22L	829F		
						04L	863F	140 152 159	849
						22R	831F		
						15	863F	140 152 159	849
						33	831F		

Commentaire : Les mêmes critères pour une piste mouillée

- **L'analyse de tableau :**
 - Les pistes 04L/22R/04R/22L/15/33 : limités Piste
 - une masse maximale a la montée de 84900 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition mention

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, la majeure partie 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.

➤ Exemple pour notre cas (a partir de FPPM et exécuté sur JETPLAN) :

3.6 Choix de régime de vol :

Tableau (3.23) : le régime de vol pour la route directe

Routes	Niveau de Vol Optimale		Régime de Vol	Temps de Vol	
	Allée	Retour		Allée	Retour
DAAG – ESSA	350	340	M.79	04h04min	03h58min

3.7 Carburant réglementaire

3.7.1 Planification de vol de base

La réglementation exige que la planification du vol tienne compte des conditions météorologiques et des 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 étape
- Réserve de route
- Réserve de dégagement
- Réserve finale

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

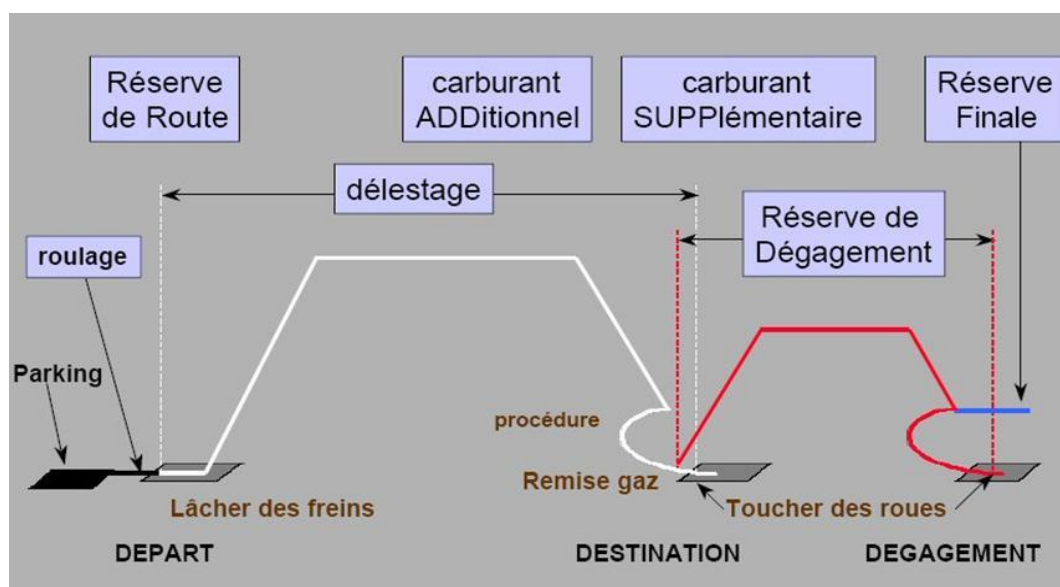


Figure (3.9): carburant réglementaire pour une étape

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

➤ **Le roulage (r):**

Quantité de carburant nécessaire depuis la mise en route des réacteurs jusqu'au point de lâcher des 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 des 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 prévue 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 1500 ft au-dessus de l'aérodrome, en conditions standard et lorsque le vol est exploité sans aérodrome de dégagement à destination

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

- **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 final

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 (3.24) : détermination de minimum fuel pour l'Allée et le Retour de B737 NG

Carburant (Kg)	Allée	Retour
	DAAG-ESSA	ESSA-DAAG
R	150	150
D	9481	9528
Rr	474	476
Rd	1747	1875
Rf	1200	1200
TOTAL= Q_C MINI	13052	13229

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

3.7.3 Détermination de la charge offerte maximal (C/O MAX)

C/O max = EPLD = TOW – carburant réglementaire – Masse de base

Tableau (3.25) : détermination de la charge offerte maximal (C/O MAX)

Routes	Paramètre	C/O max (Kg)	
		Allée	Retour
	DAAG-ESSA	17700	17700

3.8 Coefficient de transport :

3.8.1 Définition :

L'addition (ou le retrait) d'une tonne sur la masse à l'atterrissage, se traduit par l'addition (ou le retrait) de k tonnes sur la masse au décollage.

On écrit : $k = \Delta TOW / \Delta LW \dots\dots(1)$

3.8.2 Transport de carburant :

Le transport du carburant est la pratique d'emporter plus de carburant que le nécessaire à l'aéroport de départ pour réduire la quantité de carburant à acheter à l'aéroport de destination. Le transport de carburant est intéressant sur une étape si :

Le rapport du prix à l'arrivée au prix au départ est supérieur au coefficient de transport.

De..... (1) : $\Delta LW = \Delta TOW / k$

On pose que:

Pd : prix du carburant au départ

Pa : prix du carburant à l'arrivée

CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

- ❖ Surcoût au départ : $\Delta TOW \times Pd$
- ❖ Economie à l'arrivée : $\Delta LW \times Pa$
- ❖ Il y a un gain si : $\Delta TOW / k. Pa - \Delta TOW .Pd > 0$

D'où : $Pa / Pd > K$

3.8.3 L'objectif du transport carburant

- ❖ Réduire le temps d'escale a l'aéroport de destination
- ❖ Qualité de carburant insatisfaisante a l'aéroport de destination
- ❖ Différence en tarifs carburant entre l'aéroport de destination et celui du départ

3.8.4 Calcul le coefficient de transport

Prix de carburant en USD par litre pour les quatre aéroports :

- DAAG = 0.807200 USD/L
- ESSA = 0.812100 USD/L

Il est bénéfique de transporter du carburant si :

$$Pa > Pd : 0.812100 > 0.807200$$

P arr. < P dép. => pas besoin d'étudier le transport de carburant

4.1 Etude de la rentabilité de la ligne :

❖ Introduction

La notion de la rentabilité implique l'idée d'une certaine relative a l'utilisation de facteurs de production comparée selon des modalités diverses avec le résultat que l'on compte en retirer. La rentabilité s'exprime a travers le profit que l'agent entend obtenir des capitaux qu'il a engages dans des opérations productives. C'est la différence entre les recettes attendues et les couts directes par ligne, cette différence entre 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 a l'exploitation du transport aérien, ont conduit les compagnies aériennes a se soucier de la rentabilité de leurs avions recherchant la meilleure exploitation possible dans le but de maximiser ses gains tout en minimisant les couts d'exploitations : cependant il faut trouver les procédures les plus adéquates pour optimiser au maximum leur flotte en fixant une politique basée principalement sur les charges liées aux deux points suivants

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

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

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

CHAPITRE 4 : TAXES ET REDEVANCES

Il est noter 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 métiers relatifs a 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 s'applique pour chaque départ d'un aéroport. 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.

CHAPITRE 4 : TAXES ET REDEVANCES

❖ **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 passages) .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 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 que 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 différent 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 quelque 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 les autorités aéroportuaires (L'Etablissement de Gestion des Services Aéroportuaires E.G.S.A).

CHAPITRE 4 : TAXES ET REDEVANCES

❖ **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 voyagent sur un aéronef exploité à des fins commerciales, elle est appliquée aux passagers au départ de l'aéroport. Elle rémunère 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**

Due 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 coût de la place de parking de l'avion sur l'aéroport. Un grand nombre de facteurs la composent : Durée du 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**

Redevances 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.

CHAPITRE 4 : TAXES ET REDEVANCES

❖ **Redevance domanial**

Elles sont exigibles des faits de l'occupation du terrain ou bien les locaux a 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 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.

CHAPITRE 4 : TAXES ET REDEVANCES

➤ 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 de supervision économique.

4.2.2 Calcule des redevances

Les redevances pour l'A/D de départ, et l'A/D 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

CHAPITRE 4 : TAXES ET REDEVANCES

Tableau (4.2) : les redevances de « ESSA »

Nom de redevance	PRIX (DA)
charge d'atterrissage	1177,3235
charge de services des passagers	11625
charge de sécurité	300
air bridge charge	476
charge de sureté et sécurité des PAX	77500
	=
TOTAL DES REDEVANCES	91078,3235

CHAPITRE 4 : TAXES ET REDEVANCES

4.3 Le cout de revient :

Tableau (4.3) : Le tableau suivant présente le Calcule des couts de revient pour les trajets allée- retour «DAAG – ESSA- DAAG »

RUBRIQUE (DA)	DAAG-ESSA-DAAG
ATTERRISSAGE	67 471
SURVOL	554 777
CARBURANT	3 630 960
ASSISTANCE	294 680
PN	1 211 062
ENTRETIEN	460 640
FIXES AVIONS	970 479
Coûts Liés au TRAFIC	2 294 327
C.IND	1 416 074
COÛTS DE LA ROTATION	10 900 469

➤ **Analyse du tableau :**

Si on suppose que l'avion est Full Pax (plein passagers) :

Le billet d'avion est égal

Billet d'avion = 70325.60 DA / Pax (DAAG – ESSA – DAAG)

CONCLUSION GENERALE

Au cours de ce modeste travail, nous avons essayé de diagnostiquer et examiner les nouvelles lignes aériennes « Alger - Stockholm- Alger » avec les performances de B737/800 NG, grâce a 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 a notre compagnie « TASSILI AIRLINES ».

L'exploitation de « B737/800 NG » par la jeune compagnie « TASSILI AIRLINES » dans le but d'aggravation et d'amélioration de 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 modeste 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 a 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 assurer.

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 dégagement 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
 - ❖ **Minimums 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)

GLOSSAIRES AERONAUTIQUES

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 du 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.

❖ **Masse maximale :** masse maximale au décollage consignée au certificat de navigabilité.

❖ **Message 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

GLOSSAIRES AERONAUTIQUES

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 du décollage jusqu'à 300m (1000 ft) 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.
- ❖ **Vol 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.

GLOSSAIRES AERONAUTIQUES

- **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)
- **MZFW** = Masse maxi sans carburant (résistance aux efforts de flexion à l'emplanture des ailes)
- **Maximum Payload**: Maximum design zero fuel weight minus operational empty weight
- **Temps de vol — avions** : Total du temps décompté depuis le moment où l'avion commence à se déplacer en vue du décollage jusqu'au moment où il s'immobilise en dernier lieu à la fin du vol.

Abréviations

FL : niveau de vol

LRC : Lang Range Cruise

MCT : Maximum

MMO : Mach maximal operational

OPS : opération

PN : personnel Navigant

PAX : passage

RWY : Runway, piste

V1 : vitesse de décision

VR : vitesse de rotation

V2 : vitesse de sécurité au décollage a 35 ft

VMO : vitesse maximal opérationnelle

Add :Carburant additionnel

C/O : Charge Offerte

IATA : International Air Transport Association

IOSA : IATA Operational Safety Audit

Matt : Masse d'atterrissage

Mb : Masse de base

Mdec : Masse de décollage

MLW: Maximum landing weight

MMSA: Masse maximale de structure au décollage

GLOSSAIRES AERONAUTIQUES

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 : Réserve 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

GLOSSAIRES AERONAUTIQUES

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** : Fahren hight
- **H** : hour
- **Kg** : Kilogramme
- **Km** : Kilomètre
- **KT** : knot
- **Lb** : pound
- **m** : mètre
- **Mn** : Minute
- **Nm** : Nautique
- **Tr** : tours
- **km/h** : Kilomètres par heure

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- Exploitation de B 737/800 Pour ouvrir une nouvelle ligne aérienne «TAM-FRA» /«ALGER-LYON »ALGER-MARSEILLE» «ALGER-STARSBOURG» /«ALGER-BERCALONE» « ORON-BERCALONE» /« HASSI MESSAOUD – DUBAI » Mémoire de fin d'études
- Mr. BOUDANI, *Cours Opérations aériennes I et II*,
- Université SAAD DAHLEB Blida (Département d'Aéronautique).
- Les cartes JEPPESEN (High /Low Altitude En Route) :
 - EUROPE
- AIP (Algerie / Suède)
- Airport Directory JEPPESEN
- Airport Information Display
- RUNWAY ANALYSIS MANUEL B737-800 WSFP
Takeoff Performance Analysis DERATES 01/02 (27k)
- Flight Operations Engineering Boeing 737/800W Commercial Airplanes
- WEIGHT AND BALANCE CONTROL AND LOADING MANUAL OF B737/800
- Manuel d'exploitation :
 - Généralités / Fondement (Procédure d'exploitation consignes pour la préparation du vol)
 - Technique Utilisation B737/800
- Route & Aerodrome Information Guide
 - Aerodrome Catégorie & Briefing Requirements
 - Jet plan, Plan 170, DAAG TO ESSA, (22 AVRIL 2014).
- Site internet :
 - www.tassilairlines.dz
 - www.boing.com
 - <http://www.worldairports.dz>