

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Saad Dahlab de Blida1

Institut d'Aéronautique et des Etudes Spatiales

MEMOIRE DE MASTERE

Option : Exploitation Aéronautique

THEME

Etude de l'ouverture de la ligne aérienne Hassi-Messaoud –
Londres par la compagnie Tassili Airlines

Par
MIMOUN Fairouz

Encadré par :

Mr .LAGHA Mohand

Mr .BOUAMRANI Farid

Année Universitaire: 2014 - 2015

Remerciements

Tout d'abord, je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir guidé en me donnant foi, patience, et courage. pour l'accomplissement de ce modeste travail.

Je réserve une pensée toute particulière à mes parents et leur exprime ici toute ma profonde gratitude pour leur soutien sans limite qui m'a permis d'en arriver là aujourd'hui.

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et mes plus vifs remerciements à mon promoteur Mr LAGHA Mohand pour l'excellence de son encadrement, son aide, sa grande disponibilité, son soutien constant et ses précieux conseils.

Mes plus vifs remerciements vont à mon encadreur Mr BOUAMRANI Farid pour m'avoir accueilli, et guidé avec une grande patience tout au long de la réalisation de ce travail, je le remercie également pour toutes les informations et références bibliographiques, qu'il m'a fournies.

Je remercie également toutes les personnes de Tassili Airlines qui, de près ou de loin, ont contribué au bon déroulement de ce mémoire ; qu'elles soient profondément remerciées pour leur accueil et leur gentillesse et le temps que chacune m'a accordé, et pour toutes les informations que chacun m'a apporté.

Je tiens, cependant, à remercier chaleureusement toutes les personnes des Services d'opérations aériennes et Jetplan et tout particulièrement Mr Fathi pour m'avoir aidé dans la réalisation des routes cartes et cartes Jeppesen, Mr Mahdi pour ces explications et informations et pour m'avoir aidé concrètement à approfondir certaines pistes sur ce travail.

Que Messieurs les membres de jury trouvent ici l'expression de ma reconnaissance pour avoir accepté de juger mon travail.

Je remercie et j'exprime ma profonde gratitude à tous mes professeurs de l'Institut d'Aéronautique pour leurs enseignements, soutiens et conseils qu'ils ont promulgués pendant tout mon cursus d'étudiante.

Ainsi que le profond respect et reconnaissance à ma Directrice de l'Institut d'Aéronautique Mme Benkheda Amina.

Enfin, je tiens à remercier toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet de fin d'études.

Dédicaces

A mes Grands parents pour leurs précieux conseils, ainsi qu'à mes parents pour leur soutien durant toutes mes années d'études, sans eux je ne deviendrais pas ce que je suis aujourd'hui. Et je leur dédie ce modeste travail.

A mon défunt Grand père Abderrahmane, que dieu bénisse son âme.

A mon cher frère Abdelatif,

A ma chère sœur Meriem,

A tous mes oncles maternels et paternels,

A toutes tantes maternelles et paternelles,

A mes enseignants qui m'ont enseigné depuis mon plus jeune âge jusqu'aujourd'hui.

Je vous aime Tous.

ملخص

افتتاح خط جوى حاسى مسعود- لندن هي عملية هامة تتوجب دراسة عناصر تقنية ضرورية للتنفيذ الجيد للرحلة. أولا يجب التحقق من قدرة الطائرة على انجاز الرحلة ثم يجب تحديد الطريق الأمثل و الحمولة القصوى القابلة للنقل عبر الطائرة و ذلك بعد تحديد الوزن اللازم للإقلاع ثم نحدد تكلفة التشغيل من اجل تحقيق الربح و الاستفادة من هذه الرحلة.

الطائرة المنتقاة لهذه الرحلة هي 800-737 التي سنجرى عليها الدراسة المذكورة أعلاه وهذا على مستوى شركة الطاسيلي للطيران.

ABSTRACT

The opening of an airline between HasssiMessaoud-London is an important operation which requires the study of the technical elements. First of all essential to the good execution of the vol. one must make sure that the device which will be put online has the capacity to accomplish this flight, after one must define an optimal road and determine the transportable maximum loading by the plane after having determined the weight appropriate to takeoff. Then to determine the cost of exploitation in force for better benefiting with the exploitation from this line.

It is indicated that the plane selected for this mission is B737-800 to which we will apply the study mentioned above in centres of the Tassili Airlines company.

RESUME

L'ouverture d'une ligne aérienne entre Hasssi Messaoud –Londres est une opération importante qui nécessite l'étude des éléments techniques indispensable à la bonne exécution du vol. Tout d'abord on doit s'assurer que l'appareil qui sera mis en ligne a la capacité d'effectuer ce vol, après on doit définir une route optimale et déterminer la charge maximale transportable par l'avion après avoir déterminé le poids approprié au décollage. Ensuite déterminer le coût d'exploitation en vigueur pour mieux tirer profit à l'exploitation de cette ligne.

On indique que l'avion sélectionné pour cette mission est le B737-800 auquel nous appliquerons l'étude mentionné ci-dessus en seins de la compagnie Tassili Airlines.

TABLES DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

Chapitre I : Contexte et Généralités

Premières Partie : Présentation des Pays et des aéroports	1
I-1-Introduction.....	1
I-2-Présentation de L'Algérie	2
I-3 Présentation du Royaume-Uni.....	3
I-4-Présentation des Aérodomes	5
I-4-1-Présentation de l'aéroport de Hassi-Messaoud-Oued Irara-Krim Belkacem.....	5
I-4-2-a) Présentation de d'aéroport de Londres Gatwick.....	8
I-4-2-Fiche technique de l'aéroport de Londres.....	9
I-4-3-Présentation de l'aéroport Londres Heathrow.....	10
I-4-3-Fiche technique de l'aéroprt de Londres Heathrow.....	11
Deuxième Partie : Présentation de l'organisme d'acceuil.....	12
II-Présentation de la compagnie Tassili Airlines.....	13
II-1-Définition.....	13
II-2-Historique.....	13
II-3- Les differentes activités aériennes de la compagnie Tassili Airlines.....	14
II-3-1-Les vols charter pétrolier.....	15
II-3-2-les vols passagers.....	15

II-3-3-Fret aérien	15
II-3-4-vols ambulance	15
II-3-5-opérations de surveillance	15
II-4-Organisation générale de la compagnie aérienne Tassili Airlines	15
II-5-La politique de la compagnie aérienne Tassili Airlines	17
II-5-1-Sécurité des vols	17
II-5-2-Suureté aérienne.....	17
II-5-3-Qualité	17
II-5-4-Hygiène,Santé, sécurité et environnement (HSE)	18
II-6-La flotte de Tassili Airlines	18
II-7-Réseaux de lignes de Tassili Airlines	21
a)Le Trafic national	21
b) Le Trafic international	21
c)Trafic régulier et charter	21
c-1-) Le Trafic régulier	21
c-2) Le Trafic charter	21
II-7-1-Le réseau Domestique	21
II-7-2 Le réseau International	24
II-8-Route prévue.....	24
II-9-L'apport économique de la ligne Hassi-Messaoud-Londres.....	26
II-10-Description de l'offre aérienne.....	26
Conclusion.....	26

Chapitre2 : Etude de performances de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodrômes

II.1 Introduction.....	27
II-2-L'HISTORIQUE DU Boeing737.....	28
II-3-1-Les B737 premières générations.....	28

II-3-2-Les B737 générations classiques :	29
-Les Boeing 737-300,400 et 500.....	29
II-3-3-Les B737 nouvelles générations.....	29
II-4-Description du Boeing 737-800.....	31
II-4-1- Les performances du B737-800	31
II-4-2-Les caractéristiques du B737-800.....	32
II-4-3-Les principales dimensions du B737-800.....	33
II-4-4-Motorisation du B737-800.....	34
II-4-5-La cabine des passagers du B737-800.....	36
II-4-6-Caractéristiques générales du B737-800.....	37
II-7- L'accessibilité des aéroports.....	38
II-7-1-L'accessibilité de l'aéroport de Hassi-Messaoud-Oued Irara-Krim Belkacem.....	38
II-7-2-L'accessibilité de l'aéroport de Londres Gatwick.....	40
II-7-3-L'accessibilité de l'aéroport de Londres Heathrow.....	43
Conclusion.....	46

Chapitre3 : Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

III-1-Introduction.....	47
III-2-Le choix des routes optimales.....	47
III-2-1-Les routes sélectionnées :	50
III-2-3-Comparaison des routes	
III-3-Choix des aéroports de décollages au départ, en route et à destination.....	51
III-3-1-Aéroport de décollage au départ :	51
III-3-2- Aéroport de décollage à destination :	53
III-3-3- Aéroport de décollage en route :	56
III-4-Calcul des limitations au décollage, et à destination :	57
III-4-1-L'aéroport de départ Hassi-Messaoud (DAUH/HME).....	58
III-4-2-L' aéroport de décollage au départ : Ghardaia (DAUG/GHA).....	60

III-4-3-a-L'aérodrome de décollage à destination : Stansted (EGSS/STN).....	62
III-4-3-b-L'aérodrome de destination : Gatwick (EGKK/LGW).....	64
III-4-4-c-L'aérodrome de décollage à destination : Heathrow (EGLL/LHR).....	66
III-5-Le niveau de vol optimal :.....	68
III-7-Détermination du minimum Fuel et Calcul de la charge offerte maximale.....	69
III-7-1-Le calcul du carburant réglementaire.....	71
III-7-2-Le calcul de la charge offerte maximale.....	72
Calcul de la charge offerte maximale (C.O.).....	74
III-8-Le coefficient de transport k	76
III-9-Le Cost Index.....	79
III-10-Centrage :.....	80
III-11-Assistance en escale :.....	82
Conclusion.....	84

Chapitre 4 : L'apport économique de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

IV-1-Introduction.....	85
IV-2-Les principaux coûts des compagnies aériennes.....	85
IV-2-1-Les coûts directs d'exploitation :.....	85
IV-2-2-Les coûts indirects d'exploitation :.....	91
IV-Calcul des coûts d'exploitation :	94
Conclusion.....	95

CONCLUSION GENERALE

GLOSSAIRE ET DEFINITIONS

ANNEXES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LISTE DES TABLEAUX

Chapitre1

Tableau (I-4-1) : Caractéristique de DAUH

Tableau I-2-2 : Les différents climat en Algérie

Tableau (I-4-2) : Caractéristique d'EGKK

Tableau (I-4-3) : Caractéristique d'EGLL

Tableau II-6 : La flotte de Tassili Airlines

Tableau II-7-1 : Les réseaux de lignes nationales

Tableau (II-9) : Fiche technique de la compagnie Tassili Airlines

Chapitre2

Tableau : II-4- 1-Les performances du B373-800

Tableau : II-4- 2-Les caractéristiques du B373-800

Tableau : II-4-4 : caractéristiques et performances du moteur CFM56-7B24

Tableau : II-4-5 : les dimensions intérieures de la cabine

Tableau II-4-6 : Caractéristiques générales du B737-800 NG

Tableau (II-7-1-a): Caractéristiques physiques de la piste de DAUH

Tableau (II-7-1-b): Distances déclarées des pistes de DAUH

Tableau (II-7-1-c) : Services de la circulation aérienne de DAUH

Tableau (II-7-2-a): Caractéristiques physiques de la piste d'EGKK

Tableau (II-7-2-b): Distances déclarées des pistes d'EGKK.

Tableau (II-7-2-c) : Services de la circulation aérienne d'EGKK

Tableau (II-7-3-a): Caractéristiques physiques de la piste d'EGLL

Tableau (II-7-3-b): Distances déclarées des pistes d'EGLL

Tableau (II-7-3-c) : Service de la circulation aérienne d'EGLL

Chapitre3

Tableau (III-2-1-a) : La phase d'allée des routes sélectionnées.

Tableau (III-2-1-b) : La phase du retour.

Tableau (III-2-3) : Comparaison des routes de la phase d'allée

Tableau (III-3-1-a): Caractéristiques physiques de la piste de DAUG

Tableau (Tableau (III-3-1-b): Distances déclarées des pistes de DAUG

Tableau (III-3-1-c) : Services de la circulation aérienne de DAUG

Tableau (III-3-2-a): Caractéristiques physiques de la piste d'EGSS

Tableau (III-3-2-b):): Distances déclarées des pistes d'EGSS.

Tableau (III-3-2-c):) : Service de la circulation aérienne d'EGSS

Tableau III-3-3 : L'accessibilité des aérodromes de dégagement en route.

Tableau (III-4-1-1): limitation d'A/D de Hassi Messaoud pour piste sèche

Tableau (III-4-1-2) : limitation d'A/D de Hassi Messaoud pour une piste mouillée

Tableau (III-4-2-1) : limitation d'A/D de Ghardaïa pour piste sèche

Tableau (III-4-2-2) : limitation d'A/D de Ghardaïa pour une piste mouillée

Tableau (III-4-3-a-1) : limitation d'A/D de Stansted pour piste sèche

Tableau (III-4-3-a-2) : limitation d'A/D de Stansted pour une piste mouillée

Tableau (III-4-3-b-1) : limitation d'A/D de Gatwick pour piste sèche

Tableau (III-4-3-b-2) : limitation d'A/D de Gatwick pour une piste mouillée

Tableau (III-4-4-c-1) : limitation d'A/D de Heathrow pour piste sèche

Tableau (III-4-4-c-2) : limitation d'A/D de Heathrow pour une piste mouillée

Tableau (III-6) : Comparaison entre les régimes de vol de la route choisie

Tableau III- 7-1-Détermination du minimum fuel pour l'allée et le retour du B3737-800

Chapitre4

Tableau IV : Paramètres influant sur les coûts d'exploitation.

Tableau IV : Tableau (IV-a) : Calcul de coûts liés aux coûts fixes de l'avion, à l'assistance et aux personnels navigants.

Tableau IV : Tableau (IV-b) : Calcul de coûts des FIRs survolées.

Tableau IV : Tableau (IV-c) : Calcul de coûts d'atterrissage

Tableau IV : Tableau (IV-d) : Coûts liés au carburant

Liste des Figures

Chapitre1

Figure I-2 : Le drapeau Algérien et l'emplacement géographique de l'Algérie

Figure I-3 : Le drapeau du Royaume-Uni et l'emplacement géographique du pays.

Figure (I-4-1) : Géo localisation de l'aéroport de Hassi Messaoud

Figure (I-4-2) : Géo localisation de l'aérodrome de Gatwick

Figure (I-4-3) : Géo localisation de l'aérodrome de Heathrow

2^{ème} Partie chaiptr1 :

Figure1.1 : Organigramme de la compagnie de Tassili Airlines

Figure I-1 : Réseaux de lignes nationales de Tassili Airlines

Figure II-7-1 : Réseaux de lignes nationales de Tassili Airlines

Chapitre2

Figure (II-3-2): Production des B737 ancienne génération

Figure (II-3-3): Production des B737 nouvelles générations

Figure II-4 le Boeing 3737-800 de la compagnie Tassili Airlines

Figure II-4-3 : Arrangement générale et les principales dimensions du B737-800 avec des winglets

Figure II-4-4 : Vue en coupe du moteur CFM56-7B

Figure II-4-5 : Plan de la cabine

Chapitre3

Figure III-2* : Enroute Navigation Data display de R1

Figure III-2** : Enroute Navigation Data display de R2

Figure III-2*** : Enroute Navigation Data display de R3

Figure III-7-1 : Le carburant réglementaire pour une étape donné de vol.

INTRODUCTION GENERALE :

Le transport aérien a un rôle d'importance majeure dans l'évolution économique du pays et dans les secteurs aux qu'elles y sont reliés tel que la production et l'exploitation du pétrole en Algérie, il importe également dans le domaine industriel et commerciales, voire la recherche, pour le développement des relations commerciales.

L'ouverture de nouvelles lignes aériennes internationales contribue de façon importante à atteindre cet objectif.

Tassili Airlines répondant à une forte demande des membres de la communauté algéro-britanniques des personnels des sociétés pétrolières et dans le cadre du développement de son réseau de charter International la compagnie aérienne envisage l'ouverture de la ligne aérienne Algérie (Hassi-Messaoud) avec le Royaume –Uni (Londres). Notre projet consiste à élaborer une étude complète de ligne procédée par : l'analyse de l'existant, la détermination des performances de l'appareil qui sera mis en ligne, la définition de la route suivie, ainsi que l'évaluation des coûts d'exploitations générées par cette ligne constituent la problématique de notre étude.

On procède à la résolution de la problématique citée dans le paragraphe citée précédemment à travers les chapitres suivants :

Chapitre1 : ce chapitre présente dans sa première partie : un bref exposé des deux pays, concernés par l'ouverture de la ligne qui sont l'Algérie et le Royaume-Unis ainsi qu'une présentation de l'existant qui se concrétise par l'aérodrome de Hassi Messaoud d'Ouargla et l'aérodrome Londres Heathrow respectivement.

La deuxième partie : se réfère à la présentation de la compagnie aérienne dans laquelle la présente étude a été réalisée qui est TASSILI AIRLINES.

Chapitre2 : présente la description générale de l'avion B737-800 et ses performances et traite l'accessibilité des aérodromes en comparant les dimensions de l'appareil avec celles des plateformes-aéroportuaire desservies, aussi (la résistance des pistes, l'infrastructure, le SSLIA... etc).

Chapitre3 : présente l'étude de la route à suivre et des différentes routes possibles concernant l'ouverture de la ligne Hassi-Messaoud –Londres comprenant, avec comparaison entre ces routes ainsi pour porter le choix sur la route optimale et de là y faire une étude approfondie en terme opérationnelle.

Chapitre4 : s'intéresse à l'étude économique de la ligne Hassi-Messaoud-Londres qui permet de connaître la rentabilité en travaillant sur la route la plus optimale issue du chapitre précédant.

CHAPITRE I

CONTEXTE ET GENERALITES

Chapitre I

Contexte et Généralités

Première Partie : Présentation des Pays et des aéroports

I-1-Introduction :

L'ouverture d'une ligne aérienne nécessite à étudier l'existant c'est-à-dire la présentation des pays et de la compagnie aérienne Tassili Airlines. Cette partie du projet expose une description et présentation de l'Algérie ainsi que l'aérodrome de départ Hassi Messaoud et du Royaume-Uni plus les deux aérodromes de destinations Gatwick et Heathrow.

I-2- Présentation de L'Algérie :

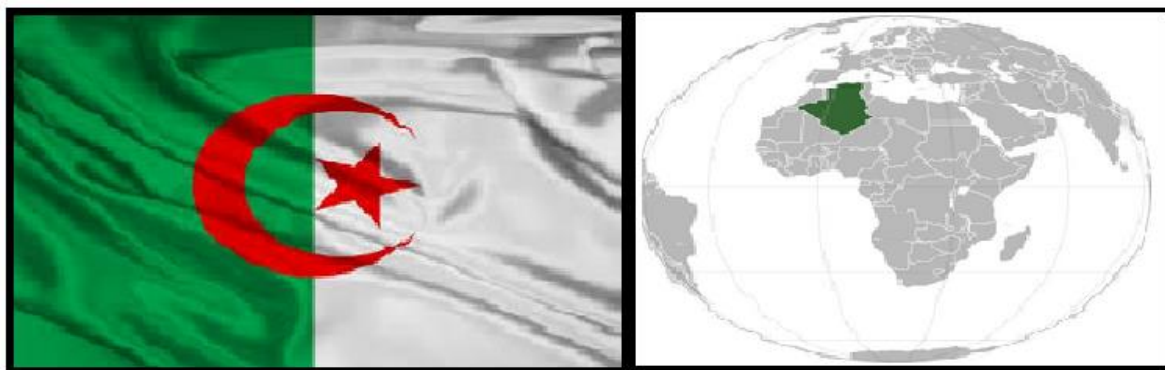


Figure I-2 : Le drapeau Algérien et l'emplacement géographique de pays.

L'Algérie (en arabe : الجزائر) en forme langue la République algérienne démocratique et populaire est un État d'Afrique du Nord qui fait partie du Maghreb. Sa capitale, Alger, est située dans le Nord, sur la côte méditerranéenne. Doté d'une superficie de 2 381 741 km², c'est à la fois le plus vaste pays d'Afrique, du monde arabe et du bassin méditerranéen. Il partage au total plus de 6 385 km de frontières terrestres, avec notamment la Tunisie au nord-est, la Libye à l'est, le Niger et le Mali au sud, la Mauritanie et le Sahara occidental au sud-ouest, et enfin le Maroc à l'ouest.

L'Algérie est membre de l'Organisation des Nations unies (ONU), de l'Union africaine (UA), du Mouvement des non-alignés et de la Ligue des États arabes pratiquement depuis son indépendance, en 1962. Elle a en outre intégré l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) en 1969. La Constitution algérienne définit « l'islam, l'arabité et l'amazighité » comme « composantes fondamentales » de l'identité du peuple algérien et le pays comme « terre d'Islam, partie intégrante du Grand Maghreb, pays arabe, méditerranéen et africain ».

Chapitre I

Contexte et Généralités

I-2-1 Géographie :

L'Algérie est de par sa superficie, le plus vaste pays du continent africain, du monde arabe, et du pourtour méditerranéen. Dans sa partie sud, il comprend une part notable du Sahara. Au nord, l'Atlas tellien forme avec l'Atlas saharien, plus au sud, deux ensembles de reliefs parallèles se rapprochant en allant vers l'est, et entre lesquels s'intercalent de vastes plaines et hauts plateaux. Les deux Atlas tendent à se confondre dans l'Est de l'Algérie. Les vastes chaînes montagneuses des Aurès (Batna, Khenchela, Oum-El-Bouaghi, Aïn M'lila, Souk Ahras, Guelma, Biskra) et de la Nememcha (Tebessa) occupent la totalité de l'Est algérien et sont délimitées par la frontière tunisienne. Le point culminant est le mont Chélia (2 328 mètres).

La bande du Tell, large de 80 km à 190 km, s'étend sur près de 1 622 km de côte méditerranéenne. Elle est formée de chaînes de montagnes longeant le littoral et souvent séparées par des vallées où les montagnes sont recouvertes de neige en hiver, en est le point culminant et s'élève à 2 308 mètres d'altitude.

Entre les massifs de Tell et l'Atlas saharien, un grand ensemble de plaines et de hauts plateaux semi-arides sont creusés par de nombreuses étendues d'eau salée, les chotts, asséchés en fonction des saisons. L'ensemble court depuis les frontières marocaines à l'Ouest jusque dans la vallée du Hodna dont les monts relient parfois les Atlas tellien et saharien. L'Atlas saharien, relie le Haut Atlas marocain jusqu'à la frontière tunisienne en passant, d'ouest en est, par les massifs du Ksour, Djebel Amour, des Ouled-Naïl, des Zibans et les monts Hodna, qui rejoint la bande du Tell, et continue dans la partie sud des Aurès. Il est limité au sud par plusieurs oasis constituant ce qui est souvent appelé « la porte du désert ».

La partie saharienne qui couvre plus de 80 % de la superficie de l'Algérie soit environ 2 millions de kilomètres carrés, est constituée principalement de regs, d'ergs, d'oasis et de massif montagneux.

Au nord du Sahara algérien, les grands ergs, Occidental à l'ouest, et Oriental à l'est, séparés par des plateaux rocheux tels que la région du Mzab et bordés au sud par le plateau de Tademaït, constituent d'immenses mers de sable ponctuées d'oasis donnant parfois vie à d'importantes palmeraies. Au sud-ouest, s'étendent les ergs Iguidi et Chech, immensité de dunes sableuses linéaires largement espacées les unes des autres. Plus au sud, au cœur du Sahara, le massif du Hoggar, dont le point culminant est le plus haut sommet de l'Algérie avec 3 003 mètres au mont Tahat, est constitué de roches volcaniques formant des pics, des « aiguilles volcaniques » et de hauts plateaux désertiques. À l'est du Hoggar, dans le Tassili n'Ajjer, haut plateau aride perché à plus de mille mètres d'altitude, se dressent des formations rocheuses fortement érodées émergeant des dunes, donnant parfois au relief un aspect de paysage lunaire.

Chapitre I

Contexte et Généralités

I-2-2 Climat :

L'Algérie est un pays de la zone subtropicale du Nord africain. Son climat est très différent entre les régions (Nord-Sud, Est-Ouest) il est de type méditerranéen sur toute la frange nord qui englobe le littoral et l'Atlas tellien (étés chauds et secs, hivers humides et frais), semi-aride sur les hauts plateaux au centre du pays, et désertique dès que l'on franchit la chaîne de l'Atlas saharien. Les écarts de température dans une même journée peuvent être considérables, c'est le cas dans le Sahara où le mercure peut osciller d'un extrême à l'autre en l'espace de quelques heures seulement (au-delà de 40 °C le jour, au-dessous de 5 °C la nuit. La tranche de pluie annuelle décroît à mesure que l'on avance vers le sud et tombe à moins de 100 mm au sud de l'atlas saharien. Les bordures Nord Centre et Est reçoivent une quantité annuelle de précipitations variant entre 600 et 1150 mm. .

I-2-3 L'économie :

L'Algérie, deuxième force économique du continent Africain, est un important producteur et exportateur de gaz naturel et de pétrole, et dispose aussi de réserves importantes de fer au Sud-ouest, ainsi que d'or, d'uranium et de zinc à l'extrême Sud. Le pétrole et le gaz naturel, exploités par la société nationale Sonatrach constituant 97% de l'exportation. L'Algérie a su diversifier son économie en réformant son système agraire et en modernisant son industrie lourde. L'unité monétaire Algérienne est le Dinars Algériens « DA »

L'Algérie présente une situation économique extrêmement favorable tant sur le plan interne qu'au niveau externe, à la suite notamment de l'augmentation très soutenue des prix du pétrole, la croissance économique du pays a suivi une progression constante et stable.

Chapitre I

Contexte et Généralités

I-3 Présentation du Royaume-Unis :

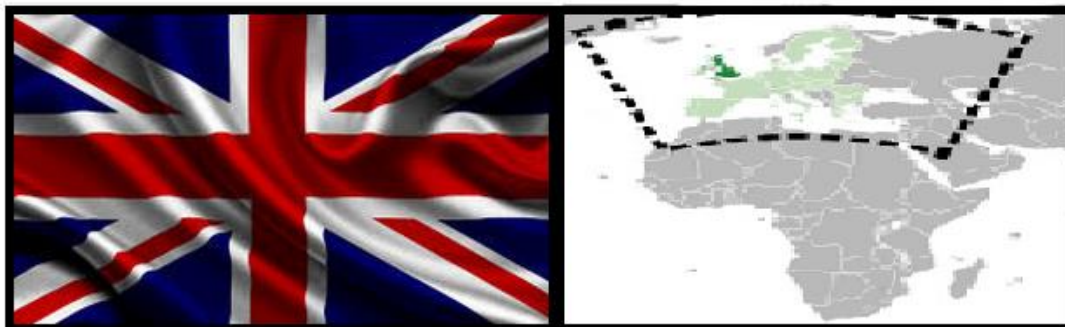


Figure I-3 : Le drapeau du Royaume-Uni et l'emplacement géographique du pays.

Le Royaume-Uni, en forme longue le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, est un pays d'Europe de l'Ouest et, selon certaines définitions, du Nord, dont le territoire comprend l'île de Grande-Bretagne et la partie nord de l'île d'Irlande, ainsi que de nombreuses petites îles. Le territoire britannique partage une frontière avec la République d'Irlande, et est entourée par l'océan Atlantique, avec la mer du Nord à l'est, la Manche au sud, et la mer d'Irlande à l'ouest, elle a une superficie de 242 900 km², sa capitale est Londres. Le pays est composé de quatre nations constitutives, à savoir l'Angleterre, l'Écosse, le Pays de Galles et l'Irlande du Nord.

Le Royaume-Uni est membre de l'Union européenne (UE), de l'Organisation du traité de l'Atlantique Nord (OTAN), de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), de l'Organisation mondiale du commerce (OMC), du Groupe des huit (G8), du Groupe des vingt (G20), du Conseil de l'Europe, du Commonwealth of Nations, et membre permanent du Conseil de sécurité des Nations unies.

I-3 -1 Géographie :

La majeure partie de l'Angleterre a un relief très varié hormis le Nord et dans la péninsule de Cornouailles. Les deux principales rivières sont la Tamise (346 kilomètres) et la Severn (354 km) qui est le plus long cours d'eau du Royaume-Uni. Près de la ville de Douvres (Dover) le tunnel sous la Manche relie la Grande-Bretagne à la France.

Il n'existe pas de sommet en Angleterre dépassant les mille mètres d'altitude ; le point culminant anglais, le Scafell Pike, culmine à 978 mètres d'altitude dans le Lake District, en Cumbrie.

Chapitre I

Contexte et Généralités

La géographie de l'Écosse est variée, avec ses lowlands du Sud et ses Highlands dans le Nord et l'Ouest – incluant le Ben Nevis (1 344 m), point culminant du Royaume-Uni (pourtant dépassé par le mont Paget (2 934 m), en Géorgie du Sud, point culminant des territoires d'outre-mer du Royaume-Uni).

On y trouve de longs et profonds bras de mer qui s'enfoncent dans les terres. L'Écosse possède près de huit cents îles, se situant pour la plupart dans l'Ouest et dans le Nord du pays, notamment les Hébrides, les Orcades (Orkney Islands) et les Shetland. Bien qu'Édimbourg soit la capitale, riche d'un bel héritage historique et architectural, la ville principale est Glasgow.

Le pays de Galles (Cymru, en gallois) demeure en majorité un terrain montagneux. Son point culminant, le mont Snowdon (Yr Wyddfa) culmine à 1 085 mètres. Cardiff (Caerdydd), capitale galloise depuis 1955, se situe dans le Sud. La plupart des populations se trouvent dans le Sud, notamment dans les villes telles que Swansea, Newport et Cardiff. La plus grande ville du Nord est Wrexham.

L'Irlande du Nord fait partie du patrimoine du Royaume-Uni. Lough Neagh est le plus grand lac de Royaume-Uni avec ses 388 km². Le lac est situé à peu près à 30 kilomètres au sud-ouest de Belfast. Le Slieve Donard est le plus haut sommet d'Irlande du Nord, et culmine à 849 mètres. Au total, on estime que le Royaume-Uni possède près d'un millier d'îles ; huit cents pour la seule Écosse.

I-3-2- Climat :

Le Royaume-Uni a un climat de type océanique, c'est-à-dire où l'humidité est constante et les températures ne sont quasiment jamais élevées ou basses. Cependant il y a une dissymétrie. L'ouest et le nord, qui sont des régions montagneuses, sont froids en hiver et sont beaucoup plus arrosés. L'est et le sud, qui sont des régions de collines et de plaines, sont moins arrosés.

Du fait de sa position avancée au nord-ouest de l'Europe, le Royaume-Uni reçoit les masses d'air humide apportées par les dépressions atmosphériques nées sur l'océan Atlantique. Ce phénomène a lieu tout au long de l'année. Les précipitations sont donc abondantes et ne descendent jamais en dessous de 550 mm par an. Du fait du passage de nombreuses dépressions le temps est très variable.

Cependant les régions ouest et nord, qui sont les premières atteintes par les masses d'air atlantique et qui sont des montagnes (où la condensation de la vapeur d'eau est plus importante avec la baisse des températures) reçoivent de grandes quantités d'eau, souvent plus de 1000 mm, et sont neigeuses en hiver.

I-3-3 L'économie :

Chapitre I

Contexte et Généralités

Le Royaume-Uni possède d'importantes richesses énergétiques : charbon, gaz, pétrole, etc., La production d'énergie primaire est responsable de 10 % du PIB britannique, une part bien plus importante que la majorité des pays industrialisés La ville de Londres est un centre majeur économique et commercial du niveau de mégapoles . Pendant vingt-cinq ans, l'économie britannique s'est vue être désignée par certains depuis les années 1980 comme le modèle anglo-saxon s'appuyant notamment sur les principes de libéralisme, de marché libre et de faible taxation.

Les Britanniques furent les premiers à entrer dans l'ère de la Révolution industrielle en développant notamment, comme la plupart des pays en voie d'industrialisation à l'époque, des industries lourdes telles que la construction navale, l'industrie minière, la production d'acier et le textile. La monnaie du Royaume-Uni est la livre sterling représentée par le symbole « £ ».

I-4-Présentation des Aérodrômes :

I-4-1-Présentation de l'aéroport d'Hassi Messaoud-Oued Irara-Krim Belkacem :

Hassi Messaoud (arabe : مسعود حاسي) est une commune de la wilaya d'Ouragla, qui se situe à 86 km au sud-est de la wilaya et à 800 km de la capital Alger.

L'aéroport d'Hassi Messaoud est un aéroport civil international (code AITA :HME • code OACI :DAUH) desservant la ville d'Hassi Messaoud, au centre de la wilaya d'Ouargla . Il a été nommé Krim Belkacem en hommage au chef historique du Front de libération nationale durant la guerre d'indépendance algérienne. L'aéroport desservant principalement la zone pétrolifère d'Hassi Messaoud. Il est géré par l'EGSA d'Alger.

L'aéroport de Hassi Messaoud est classé en catégorie 1 par l'EGSA. Il peut recevoir plus d'un million de passagers par an, et répond parfaitement aux normes internationales OACI/IATA, depuis la construction de la nouvelle aérogare il y a trois ans. Agé d'un demi-siècle, l'aérodrome de Hassi Messaoud Oued Irara, était initialement un aérodrome pétrolier privé. Ce n'est qu'en 1958 qu'une convention de concession a été signée entre les compagnies pétrolières et l'Etat, pour le racheter en 1962 au profit du secrétariat général de l'aviation civile du ministère des travaux publics et du transport

Chapitre I Contexte et Généralités



Figure (I-4-1) : Géolocalisation de l'aéroport de Hassi Messaoud

Chapitre I

Contexte et Généralités

Fiche technique de l'aéroport de Hassi Messaoud :



Aéroport de Hassi Messaoud		
Code IATA HME	Code OACI DAUH	
Localisation et données géographiques		
Pays	 Algérie	
Ville desservie	Hassi Messaoud	
Coordonnées	 <u>31° 40' 26" Nord</u> <u>6° 08' 26" Est</u>	
Altitude	140 m (459 ft)	
Déclinaison magnétique	0°E	
Température de référence	41,8°C	
Type de trafic autorisé (IFR/VFR)		
Pistes		
Direction	Longueur	Surface
36/18	3000 m (59843 ft)	Béton bitumineux
Informations Aéronautique		
Type d'aéroport	Public	
Gestionnaire	Etablissement de gestion de services aéroportuaires d'Alger (EGSA)	

Tableau (I-4-1) : Caractéristique de DAUH

Chapitre I

Contexte et Généralités

I-4-2-a) Présentation de l'aéroport de Gatwick

Gatwick est situé à 45 km au sud du centre-ville de Londres et à la même distance de Brighton. Il est situé dans le comté de West Sussex. L'aéroport de Gatwick se trouve sur le territoire de la commune de Crawley

L'aéroport international Gatwick (code AITA : LGW • code OACI : EGKK), anciennement aéroport international de Londres-Gatwick est l'aéroport secondaire de Londres. En 2009, c'est le deuxième plus important aéroport du Royaume-Uni : plus de 34 millions de passagers y transitent chaque année

Gatwick est le premier aéroport d'Europe pour le point-à-point vols et a le plus achalandé à usage unique piste du monde, avec un maximum de 55 mouvements par heure. Quatre-vingts lignes aériennes offrent des vols en direction de plus de deux cents destinations mondiales. Trente millions de passagers transitent par cet aéroport chaque année. De nombreuses compagnies utilisent cet aéroport en raison des restrictions imposées à l'aéroport d'Heathrow.

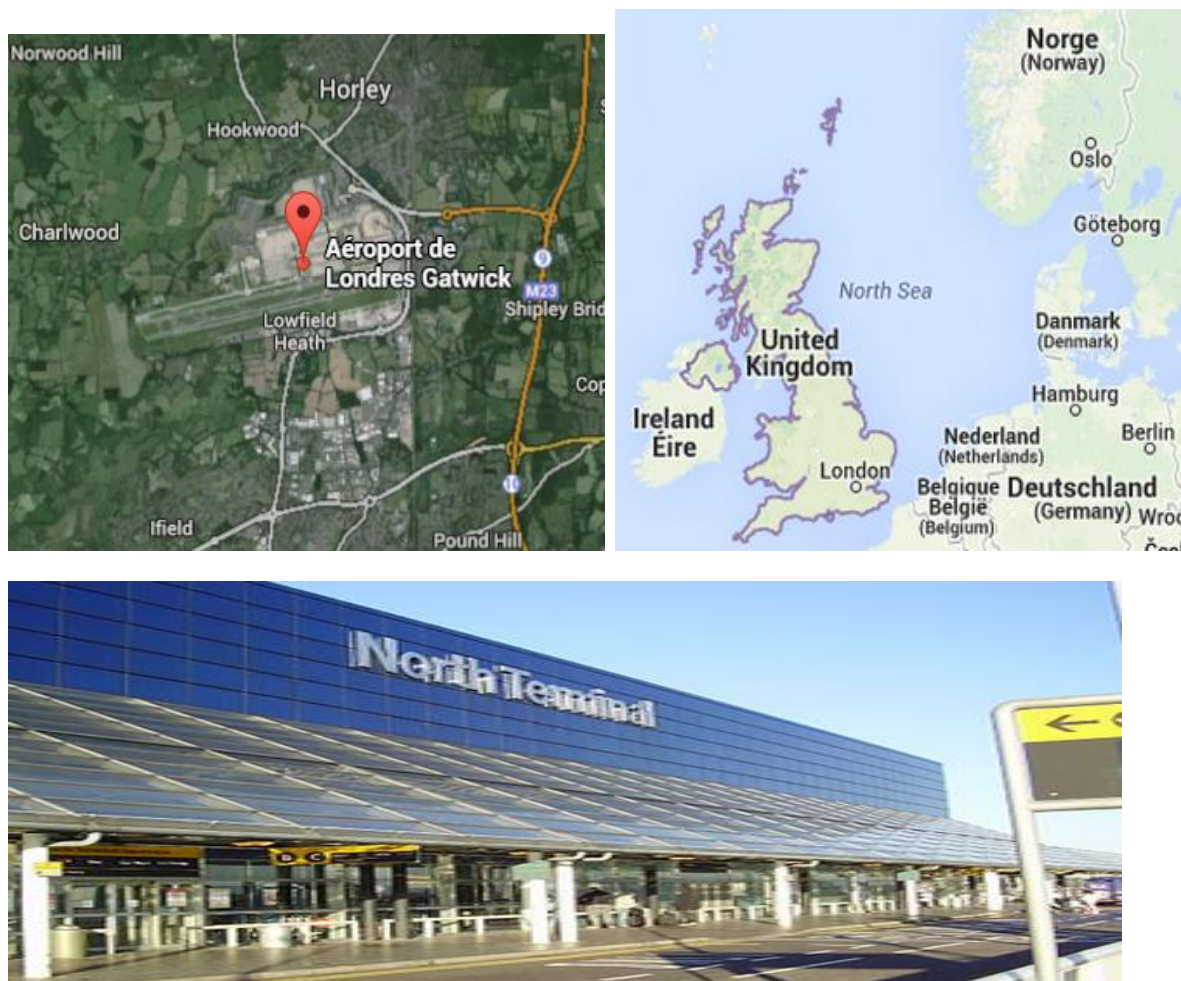


Figure (I-4-2) : Géolocalisation de l'aérodrome de Gatwick

Chapitre I

Contexte et Généralités

I-4-2-Fiche technique de l'aéroport de Londres :



Aéroport de Londres Gatwick		
Code IATA LGW	Code OACI EGKK	
Localisation et données géographiques		
Pays	 Royaume-Uni	
Ville desservie	Londres	
Coordonnées	 51° 08' 53" Nord 0° 11' 25" Ouest	
Altitude	52 m (169 <u>ft</u>)	
Déclinaison magnétique	1.03°W	
Température de référence	20° C	
Type de trafic autorisé (IFR/VFR)		
Pistes		
Direction	Longueur	Surface
26 L/08R	3316 m (10879ft)	Asphalte
26L/08R	2565 m (58415 ft)	Asphalte
Informations Aéronautiques		
Type d'aéroport	Civil	
Gestionnaire	British airports authority (BAA)	

Tableau (I-4-2) : Caractéristique d'EGKK

Chapitre I

Contexte et Généralités

I-4-3- Présentation de l'aéroport de Londres Heathrow

Heathrow est situé à 22 km (12 mi) à l'ouest du centre de Londres. L'aéroport est construit sur une section de territoire appartenant à la ceinture verte de Londres. L'aéroport de Londres Heathrow (code AITA : LHR • code OACI : EGLL) est situé dans la banlieue ouest de Londres au Royaume-Uni. C'est le quatrième aéroport mondial en termes de trafic de passagers, avec environ 69,4 millions qui y ont transité en 2011. Il est le premier aéroport d'Europe en termes de passagers et il est le premier aéroport mondial pour le trafic international, avec plus de 63 millions de passagers internationaux pour les douze mois précédant le 31 mai 2011. En ce qui concerne le nombre de mouvements, l'aéroport ne se classe qu'au 13^e rang mondial avec 476 197 décollages/atterrissages en 2011, mais est deuxième d'Europe. Il est l'un des six aéroports internationaux de Londres et il appartient à BAA Limited qui gère, en plus d'Heathrow, six autres aéroports britanniques (Gatwick, Stansted, Southampton, Glasgow, Aberdeen et Edimbourg). L'aéroport de Londres Heathrow constitue la plate-forme de correspondance principale (*hub*) pour plusieurs compagnies aériennes britanniques, British Airways, bmi et Virgin Atlantic.



Figure (I-4-3) : Géo localisation de l'aérodrome de Heathrow

Chapitre I

Contexte et Généralités

I-4-3- Fiche technique de l'aéroport de Londres Heathrow :



Aéroport de Londres Heathrow		
Code IATA LHR	Code OACI EGLL	
Localisation et données géographiques		
Pays	 Royaume-Uni	
Ville desservie	Londres	
Coordonnées	 51° 28' 42" Nord 0° 27' 41" Ouest	
Altitude	24 m (80 <u>ft</u>)	
Déclinaison magnétique	1.32°W	
Température de référence	22°C	
Type de trafic autorisé (IFR/VFR)		
Pistes		
Direction	Longueur	Surface
09L/27R	3 902 m (12 802 <u>ft</u>)	Asphalte
09R/27L	3 658 m (12 001 <u>ft</u>)	Asphalte
Information Aéronautique		
Type d'aéroport	public	
Gestionnaire	BAA Limited	

Tableau (I-4-3) : Caractéristique d'EGLL

Chapitre I

Contexte et Généralités

Chapitre 1 : Contexte et Généralités

Deuxième Partie : Présentation de l'organisme d'accueil

II - Présentation de la compagnie aérienne Tassili Airlines :

II-1 -Définition :

Tassili Airlines est une compagnie aérienne algérienne filiale de la compagnie pétrolière Sonatrach. Elle assure historiquement des vols réguliers domestiques et le transport des ouvriers vers les gisements de pétrole et de gaz du Sahara algérien. Son hub principal est l'aéroport d'Alger. Depuis octobre 2011, Tassili Airlines propose une offre voyageurs pour le grand public.

II-2 Historique :

Tassili Airlines est créée le 4 mars 1998 et effectue ses premiers vols en avril 1999.

Tassili Airlines est initialement une coentreprise entre la compagnie aérienne Air Algérie et la compagnie pétrolière Sonatrach. En 2005, elle devient une filiale à 100 % de Sonatrach après le rachat des actions que détenait Air Algérie. Sonatrach décide alors de restructurer la compagnie Tassili Airlines en un groupe aérien qui dispose de trois filiales :

- Nafta tassili Air, qui s'occupe du transport des travailleurs du secteur à partir des gisements d'hydrocarbures,
- Tassili Airlines, qui s'occupe du transport public domestique et international, de passagers et de marchandises,
- Tassili Travail Aérien (TTA), filiale de Tassili Airlines, qui s'occupe du travail aérien. En octobre 2010 une convention est signée avec le ministère de la santé algérien pour la fourniture d'équipages et d'avions capables d'assurer des évacuations sanitaires depuis le grand sud algérien vers les hôpitaux du nord du pays, pour la prise en charge des maladies graves (cancer, blessures graves...).

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.

Chapitre I

Contexte et Généralités

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 2 vols internationale à destination a Saint-Étienne et Grenoble France.

II-3 -Les différentes activités aériennes de la compagnie Tassili Airlines :

L'ensemble des vols assurés à titre onéreux, sont définis comme service du travail et ont pour objet :

- L'exploitation des lignes aériennes internationales dans le cadre des conventions et accords internationaux ;
- L'exploitation des lignes aériennes intérieures et internationales, en vue de garantir le transport public régulier et non régulier des personnes, des bagages, de fret et de courriers ;
- La prise de vues photographiques ou cinématographiques ;
- L'exécution des relevés géophysiques et topographiques ;
- Le jet de produits à des fins agricoles, d'hygiène publique et de préservation de l'environnement ;
- La réalisation des missions éducatives scientifiques ou publicitaires ;
- La compagnie peut aussi effectuer des vols à la demande
- Transport de la petite relève du personnel du secteur des hydrocarbures ;
- Transport de délégations du secteur des hydrocarbures (TAXI et VIP) ;
- EVASAN (Evacuation sanitaires) ;
- Surveillance hélicoptère des installations industrielles ;
- Traitement phytosanitaire par voie aérienne et lutte Antiacridienne;
- Lutte contre les feux de forêts.

Chapitre I

Contexte et Généralités

II-3-1-Les Vols charter pétrolier :

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

II-3 -2-les vols passagers :

Tassili Airlines permet d'effectuer des vols sur demande dans d'excellentes conditions de sécurité et de confort.

II-3 -3-Fret aérien :

Tassili Airlines est disposée à transporter les frets urgents et courriers rapide qui ne peuvent transiter par les moyens de transport habituels.

II-3-4 vols ambulance :

Tassili Airlines répond rapidement aux appels de détresses pour le transfert urgents des malades.

II-3 -5-opérations de surveillance : La compagnie aérienne assure un service de surveillance comme la surveillance des lignes à haute tension de pipelines et installation de Sonatrach.

II-4- Organisation générale de la compagnie Tassili Airlines :

Pour mener à bien sa mission et fournir une bonne dynamique adaptée à ses préoccupations et à ses activités de transport aérien, l'entreprise s'est organisé selon l'organigramme suivant :

Chapitre I

Contexte et Généralités

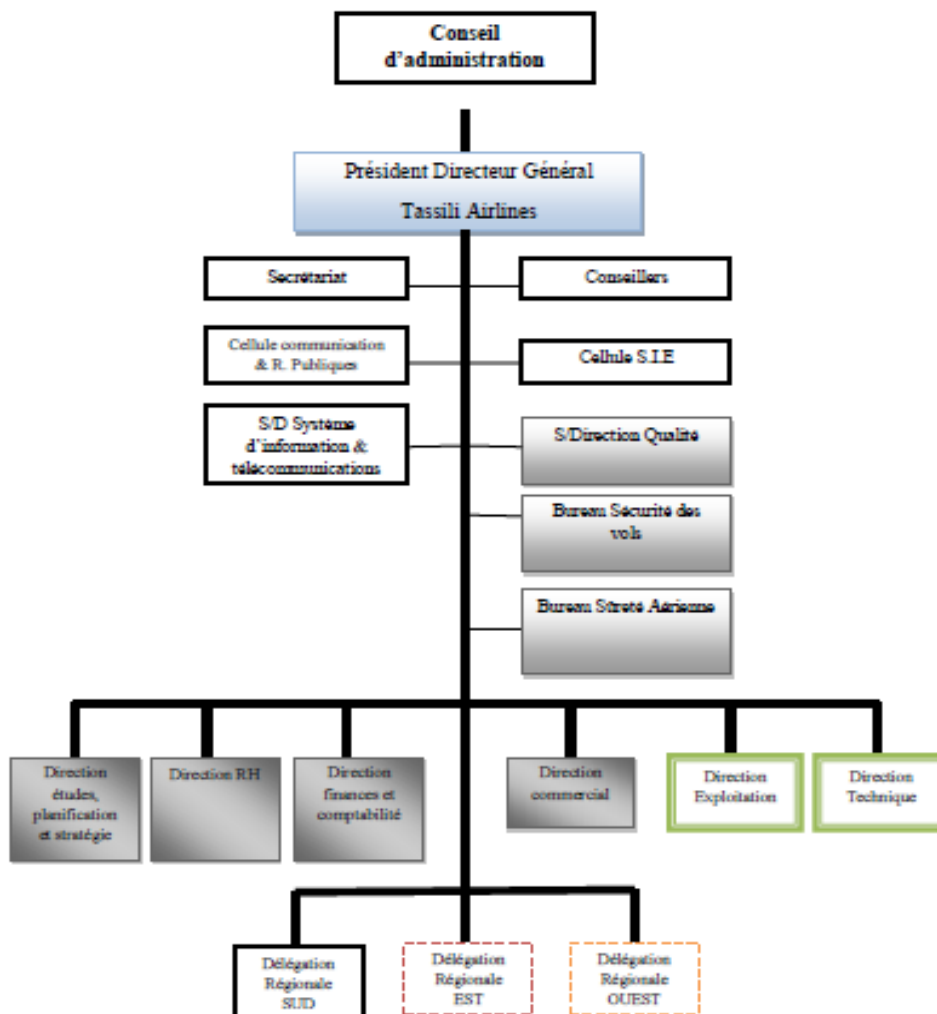


Figure1.1 : Organigramme de la compagnie de Tassili Airlines

Chapitre I

Contexte et Généralités

II-5-La politique de la compagnie aérienne Tassili Airlines :

La politique de la compagnie aérienne Tassili Airlines est axée sur 5 les engagements fondamentaux :

- La sécurité des vols
- La sûreté aérienne
- La HSE
- La certification IOSA
- L'implication collective garante de l'efficacité maximale (sensibilisation et harmonisation des procès).

II-5-1-Sécurité des vols :

La mise en œuvre d'un Système de Gestion de la Sécurité (SGS) comme prescrit 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.

-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.

II-5-2-Sûreté aérienne :

Le Programme de sûreté aérienne est compris dans l'Annexe 17 de l'OACI et concerne la protection des personnes et des biens contre tout acte d'intervention illicite par la création de la structure chargée de la Sûreté Aérienne et l'élaboration du programme de sûreté de la Compagnie.

II-5-3-Qualité :

La qualité est assurée par l'Implémentation du Système de Gestion Qualité (QMS) tels qu'il est décrit par la réglementation nationale et internationale s'observant par le programme d'Audit Qualité 2011 approuvé et en cours d'exécution en sensibilisant le

Chapitre I

Contexte et Généralités

personnel de Tassili Airlines en matière de Qualité, de Facteur Humain et par la surveillance permanente de l'application des procédures réglementaires ainsi que le principe d'amélioration.

II-5-4-Hygiène, Santé, sécurité et environnement (HSE) :

La mise en place de la politique du groupe SONATRACH dans les secteurs d'hygiène, santé, sécurité et environnement avec la maîtrise des risques professionnels en entreprise et l'obtention des certifications ISO 14001 et OHSAS 18001 par la coordination des travaux.

II-5-5 -IOSA : *Tassili Airlines* contribue à rehausser son niveau de sécurité de ses activités par son inscription dans le programme IOSA (IATA Operational Safety Audit).

II-6-La flotte de Tassili Airlines :

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. *Une politique de flotte que la compagnie considère comme efficace permet de rationaliser et de moderniser la flotte avec les avantages qui y sont liés :*

-réduction de la consommation


-réduction des coûts

-réduction des nuisances

Les avions les plus récents, reçus en 2011, sont des Boeing 737 - 800 NG. Ces aéronefs sont listés dans le tableau ci-dessous :

Chapitre I

Contexte et Généralités

Aéronefs	Nombre d'aéronefs	Immatriculations	Caractéristiques
	04	7T-VCA 7T-VCB 7T-VCC 7T-VCD	Boeing 737 - 800 -Avion biréacteur -Capacité 155 sièges -Rayon d'action 5000 Km -Vitesse de croisière 900 Km/h
	04	7T-VCL 7TVCM 7T-VCN 7T-VCO	Bombardier Q400 -Avion bi turbopropulseurs -Capacité 74 sièges -Rayon d'action 2415 Km -Vitesse de croisière 667 Km/h
	04		Bombardier Q200 -Avion bi turbopropulseurs -Capacité 37 sièges -Rayon d'action 1802 Km -Vitesse de croisière 537 Km/h
	03	7T-VIO 7T-VIP 7T-VIQ	Beechcraft 1900D -Avion bi turbopropulseurs -Capacité 18 sièges -Rayon d'action 2000 Km -Vitesse de croisière 480 Km/h

Chapitre I

Contexte et Généralités


	04	<p>7T-VIG</p> <p>7T-VII</p> <p>7T-VIL</p> <p>7T-VIM</p>	<p>Cessna 208 G/C</p> <ul style="list-style-type: none"> -Avion monomoteur turbopropulseur -Capacité 9 passagers -Autonomie 5h00 -Vitesse de croisière 280 Km/h -Version Evasan : 2 civieres et 2 accompagnateurs -Vol de jour seulement
	05	<p>7T-VCG</p> <p>7T-VCH</p> <p>7T-VCI</p> <p>7T-VCJ</p> <p>7T-VCK</p>	<p>Pilatus PC6</p> <ul style="list-style-type: none"> -Avion mono moteur turbopropulseur de type STOL -Capacité 7 passagers -Autonomie 7h40 -Vitesse de croisière 220 Km/h -Version Evasan : 2 civieres + 1 accompagnateur Vol de jour seulement
	07	<p>7T-WUE</p> <p>7T-WUF</p> <p>7T-WUJ</p> <p>7T-WUH</p> <p>7T-WUK</p> <p>7T-WUL</p> <p>7T-WUM</p>	<p>Bell 206 LR</p> <ul style="list-style-type: none"> -Helicoptère mono turbine Bell 206 Long Ranger -Capacité 5 passagers -Autonomie 3h00 -Vitesse de croisière 200 Km/h -Version Evasan : 1 civiere et 1 accompagnateur -Vol de jour seulement

Tableau II-6 : La flotte de Tassili Airlines

Chapitre I

Contexte et Généralités

II-7-Réseaux de lignes de Tassili Airlines :

a)Le Trafic national :

Les passagers et les bagages ne quittent pas le territoire national.

Ils ne sont soumis à aucune formalité de frontière, mais doivent (y compris les bagages de soute) pouvoir subir un contrôle de sûreté.

b) Le Trafic international :

Les passagers et les bagages quittent ou arrivent sur le territoire national.

Ils sont soumis aux formalités de frontière et subissent obligatoirement un contrôle de sûreté.

c)Trafic régulier et charter :

Le trafic qu'il soit national ou international, appartient par ailleurs à l'un de ces deux types de vol :

c-1-) Le Trafic régulier :

Les vols effectués à jours fixes et à horaires fixes par une compagnie aériennes qui utilise soit ses propres appareils, soit des avions loués à l'année pour lesquels il est possible d'acheter son billet et de prendre l'avion à n'importe quel moment dans la limite des place disponible, ainsi que d'annulé sa réservation sans autre forme de procès (sous réserve d'une politique commerciale particulière)

c-2) Le Trafic charter :

Les vols effectués occasionnellement, soit par avion de compagnie régulière, soit par un avion affrété spécialement pour le vol, pour lesquels il est impératifs d'acheter le billet et de choisir son vol à l'avance avec peu ou pas de possibilités de désistement ou de changement de réservation.

II-7-1-Le réseau Domestique :

Tassili Airlines opérait depuis sa création dans le transport du personnel de Sonatrach, Actuellement TAL se lancer dans le transport domestique régulier grand public, son réseau domestique dense 25 villes.

Chapitre I

Contexte et Généralités

Tableau II-7-1 : Les réseaux de lignes nationales

Nord	Sud	Sud
Adrar(AZR)	Béchar(CBH)	In Amenas(IMN)
Annaba(AAE)	Biskra(BSK)	In Salah(INZ)
Bejaia(BJA)	Djanet(DJG)	Skikda
Constantine(CZL)	El Golea (ELG)	Tamanrasset(TMR)
Oran(ORN)	El Oued(ELU)	Tindouf(TDF)
Sétif(QSF)	Ghardaïa(GHA)	Touggourt(TGR)
Tébessa(TEE)	Hassi Messaoud(HME),	Ouargla(OGX),
Jijel	Tiaret(TID)	Hassi R'mel(HRM)
Tlemcen(TLM)		

Chapitre I

Contexte et Généralités

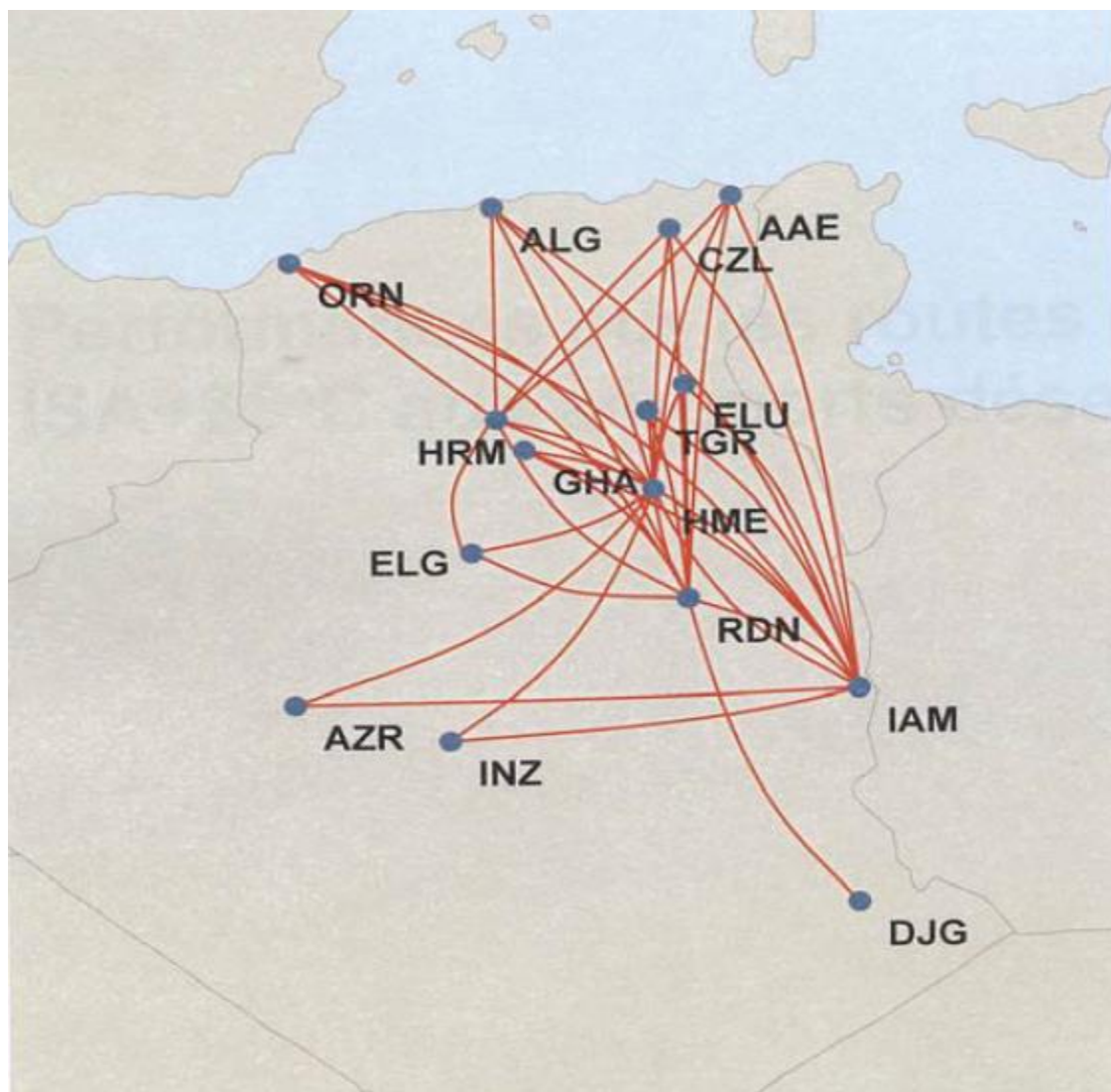


Figure II-7-1 : Réseaux de lignes nationales de Tassili Airlines

Chapitre I

Contexte et Généralités

II-7-2 Le réseau International :

Après sa réussite sur le réseau régulier national notamment vers le Sud du pays Tassili Airlines prévoyait l'introduction de la compagnie sur le réseau du transport régulier international destiné au grand public. Après l'amendement du certificat d'opérateur aérien (Air Operator's Certificate) délivré par le ministère des Transports Tassili Airlines a élaboré son programme d'exploitation qui portera dans un premier temps sur des escales de proximité dans trois pays méditerranéens l'Italie, la France et la Turquie. Le réseau est en constante évolution et de nouvelles destinations sont régulièrement ajoutées

Tassili Airlines s'engage à proposer un tarif compétitif selon la région, c'est d'ailleurs pour cette raison que le choix de l'aéroport est crucial. En effet, Tassili Airlines choisit (quand cela est possible) des aéroports secondaires pour traiter ses vols (par exemple l'Aéroport de Saint Etienne), afin d'obtenir une gestion à faibles coûts qui se reflète dans les prix et permet également de fournir un service clientèle rapide et efficace.

II-8 -Route prévue :

- Alger-Paris-Charles de Gaulle
- Alger-Marseille
- Alger-Londres-Gatwick
- Constantine-Paris-Charles de Gaulle
- Hassi Messaoud-Londres-Gatwick
- Oran-Paris-Charles de Gaulle

Chapitre I

Contexte et Généralités

- Fiche technique de la compagnie aérienne :


Indicatif d'appel : Tassili Airlines	
Code IATA SF	Code OACI DTH
Pays :  Algérie	
Type de société :	publique
Type de compagnie :	réguliers
Data de création :	30 mars 1997
Généralités	
Hub principal de la compagnie	<u>Alger Houuari Boumedienne (DAAG/ALG)</u>
Autres bases	<u>Hassi Messaoud Oued Irara (DAUH/HME)</u>
Taille de la flotte	31
Nombres de destination	29
Siège social	Alger, Algérie
Société mère	Sonatrach

Tableau (II-9) : Fiche technique de la compagnie Tassili Airlines

Chapitre I

Contexte et Généralités

II-9- L'apport économique de la ligne Hassi Messaoud - Londres :

Comme Hassi Messaoud est une zone pétrolière, et d'après le partenariat avec les sociétés étrangères en Algérie tel que British petroleum, Schlumberger et l'américaines Anadarko il existe beaucoup de personnels résidants à Hassi Messaoud ce qui nécessite une desserte aérienne vers le Royaume –Uni. Tassili Airlines en répondant à la forte demande de la clientèle a constaté que parmi la clientèle de la ligne Hassi Messaoud/Londres :

- Des passagers embarquent à Hassi Messaoud,
- Des passagers qui sont en correspondance (vol en provenance ou de continuation),
- Des résidants à Hassi Messaoud,
- Des résidants à l'étrangers.

Ce qui en résulte un grand trafic vers le Royaume-Uni, c'est ce qui rend cette ligne rentable pour notre compagnie.

II-10-Description de l'offre aérienne :

La desserte aérienne Hassi Messaoud/Londres par Tassili Airlines est :

- Un vol charter hebdomadaires exploité par le B737-800
- Plus de 150 sièges sont offerts au départ de Hassi Messaoud
- Les deux grands aéroports Londoniens desservis : Heathrow et Gatwick.

Conclusion :

Les deux pays représentent une grande force économique, vu que sont tout les deux actifs dans le domaine pétroliers, la taille de la population qui voyage en desservant ces pays est considérables, et comme L'Algérie et le Royaume -Uni possédant les aérodromes Hassi-Messaoud et Heathrow, Gatwick respectivement qui représentent des caractéristiques techniques nécessaires à la réalisation d'une ligne aérienne, la compagnie aérienne Tassili Airlines peut envisager l'ouverture de la ligne Hassi-Messaoud – Londres.

CHAPITRE II

ETUDE DE PERFORMANCE DE L'APPAREIL B7373-800 ET ACCESSIBILITE DES AERODROMES

Chapitre 2 : Etude de performances de l'appareil B737-800 et accessibilité des aéroports

II.1 Introduction

Afin de faire le bon choix concernant l'appareil qui va faire la route Hassi Messaoud-Londres il y a quelques paramètres qu'il faut prendre en considération :

- Les performances de l'avion
- La catégorie de l'appareil
- Le réseau (court, moyen ou long courrier)
- La consommation carburant
- Le rayon d'action.

Pour cette étude, il est nécessaire qu'on utilise l'appareil le plus grand (en terme passagers), de notre vol et qui est conditionné et approprié à ce vol.

II-2-L'historique du Boeing 737 :

Le Boeing 737 est un avion de ligne, biréacteur, court ou moyen courrier, construit par la société Boeing commercial air plane company (USA), Il est leader du trafic aérien moderne et l'avion de ligne le mieux vendu. Jusqu'ici plus de 4850 avions du 737-family ont été commandés. En effet, toutes les cinq secondes un Boeing 737 décolle quelque part dans le monde. Il est le premier avion dans l'histoire à avoir exécuté plus de 100 millions d'heures de vol et à avoir transporté plus de six milliards de passagers.

Le premier vol de cet avion a eu lieu le 9 avril 1967. Cette histoire unique de succès a commencé avec la commande et l'acquisition de la compagnie allemande «Lufthansa » pour le premier 737-100. L'avion partage 60% de sa cellule avec le Boeing 727, y compris les moteurs de même type (3 sur le B727).

Seulement deux mois après le modèle 100, le premier Boeing 737-200 a déjà volé pour la compagnie (American Airlines) il était deux mètres plus long et d'une capacité de 95 à 124 passagers.

En mai 1971 le Boeing 737-200 ADV a vu le jour, il n'a probablement pas différé de son prédécesseur en taille mais en technologie. Il a eu des moteurs plus forts et plus silencieux avec une moindre consommation de carburant. Cependant l'électronique a été améliorée, ainsi que les matériaux modernes qui économisent le poids.

Le B737-300 a suivi avec un fuselage allongé pouvant accueillir 110 à 149 passagers, équipé de réacteurs à moindre consommation CFM-56-3B de 9000 kg de poussée.

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

Par la suite, le B737-400 verra le jour, avec une cabine encore allongée. Les versions 500, 600 et 700 à fuselage raccourci arrivèrent sur le marché avant les 737-800/900 aux fuselages très longs. Ces dernières versions disposent de tableaux de bord à écrans cathodiques et à cristaux liquides de dernière innovation et de nouveaux réacteurs plus puissants. Ils sont donc capables de voler à une altitude de croisière de 12500 m (600 m de plus que l'A320), ce qui permet de survoler au dessus du mauvais temps et donc d'offrir un meilleur confort aux passagers.

Le 737-800a été lancé le 5 septembre 1994, avec des engagements de clients pour plus de 40 avions. La première livraison était d'un 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 9 Avril 1998.

II-3-Les différentes classes de Boeing 737 :

Il existe 9 modèles du 737 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.

II-3-1-Les B737 premières générations

- Le Boeing 737-100 :

Première génération, motorisée par des réacteurs Pratt & Whitney JT8D (1 144 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.

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

II-3-2- 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 (II-3-2): Production des B737 ancienne génération

II-3-3-Les B737 nouvelles générations :

- Les Boeings 737-600, 700, 800 et 900

Nouvelle génération (737NG) 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-courrier pour remplacer les 737-600/700/800/900 qui reprendra des technologies développées pour le 777-200LR et pour le 787.

Les avions de la famille Boeing 737 Next Generation possèdent des caractéristiques techniques élevées par rapport aux modifications précédentes : portée de vol et capacité de charge améliorée, système ultra précis de navigation. Les winglets installés en plus permettent de diminuer la consommation de carburant grâce à la faible traction dans le régime de croisière, et par conséquent, d'optimiser les dépenses pour la maintenance technique des moteurs et de diminuer le nombre de rejets nocifs. Le Boeing 737 dans sa nouvelle modification est actuellement l'avion le plus vendu dans le monde – le fabricant sort mensuellement 40 avions de ligne, les livraisons sont réparties jusqu'en 2020 inclus.

Nota : certains 737-800 ont été livrés avec des winglets, mais ils restent encore très peu nombreux

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodrômes



Figure (II-3-3): Production des B737 nouvelles générations

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

II-4-Description du Boeing 737-800:

Le Boeing 737-800 est un avion bimoteur conçu pour fonctionner sur de courtes distances moyennes à partir du niveau de la mer sur des pistes de moins de 6000 pieds (1830 m) de longueur. C'est la version la plus vendue de la famille 737 Next-Génération pour sa faisabilité, efficacité énergétique et performance économique, le B737-800 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 7% de carburant de moins tout en transportant 12 passagers de plus que le modèle concurrent.

La compagnie TASSILI AIRLINES a acquis ce model en 2011 constituant ainsi l'un des plus récents de sa flotte.



Tassili Airlines Boeing 737-800



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

Figure II-4 le Boeing 3737-800 de la compagnie Tassili Airlines

II-4- 1-Les performances du B373-800

Les performances du B373-800 sont énumérées dans le tableau ci-dessous :

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

Tableau : II-4- 1-Les performances du B373-800

VMO(Mach)	0.82
Vitesse de croisière (kt/M)	450 / 0.781
Vitesse de décollage (km/h)	290
Vitesse d'atterrissage (km/h)	205 /283
Vitesse de croisière moyenne (km/h)	848
Vitesse de croisière maximale (km/h)	880
Vitesse maximale avec volet ouvert (kt)	185 avec 40°
Altitude maximum de croisière (km/h)	12.497
Plafond opérationnel (ft)	41000 (FL 410)
Consommation carburant	2600
Distance franchissable (nm)	5420
Distance de décollage (m)	2800
Distance d'atterrissage (m)	1634

II-4-2 Les caractéristiques du B737-800 :

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

Longueur (m) hors tout	Hauteur (m) de la queue	Diamètre du fuselage (m)	Envergure (m) des ailes	Surface alaire (m ²)	Atterrisseur	Finesse	Capacité en carburant (kg)
39.50	3.73	3.53	34.32	124.6	Type tricycle Amortisseurs : AV/AR oléopneumatique	10.21	21000

Tableau : II-4- 2-Les caractéristiques du B373-800

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodrômes

II-4-3 Les principales dimensions du B737-800 : La figure ci-dessous illustre en détails les principales dimensions du B 737-800 avec des winglets en option.

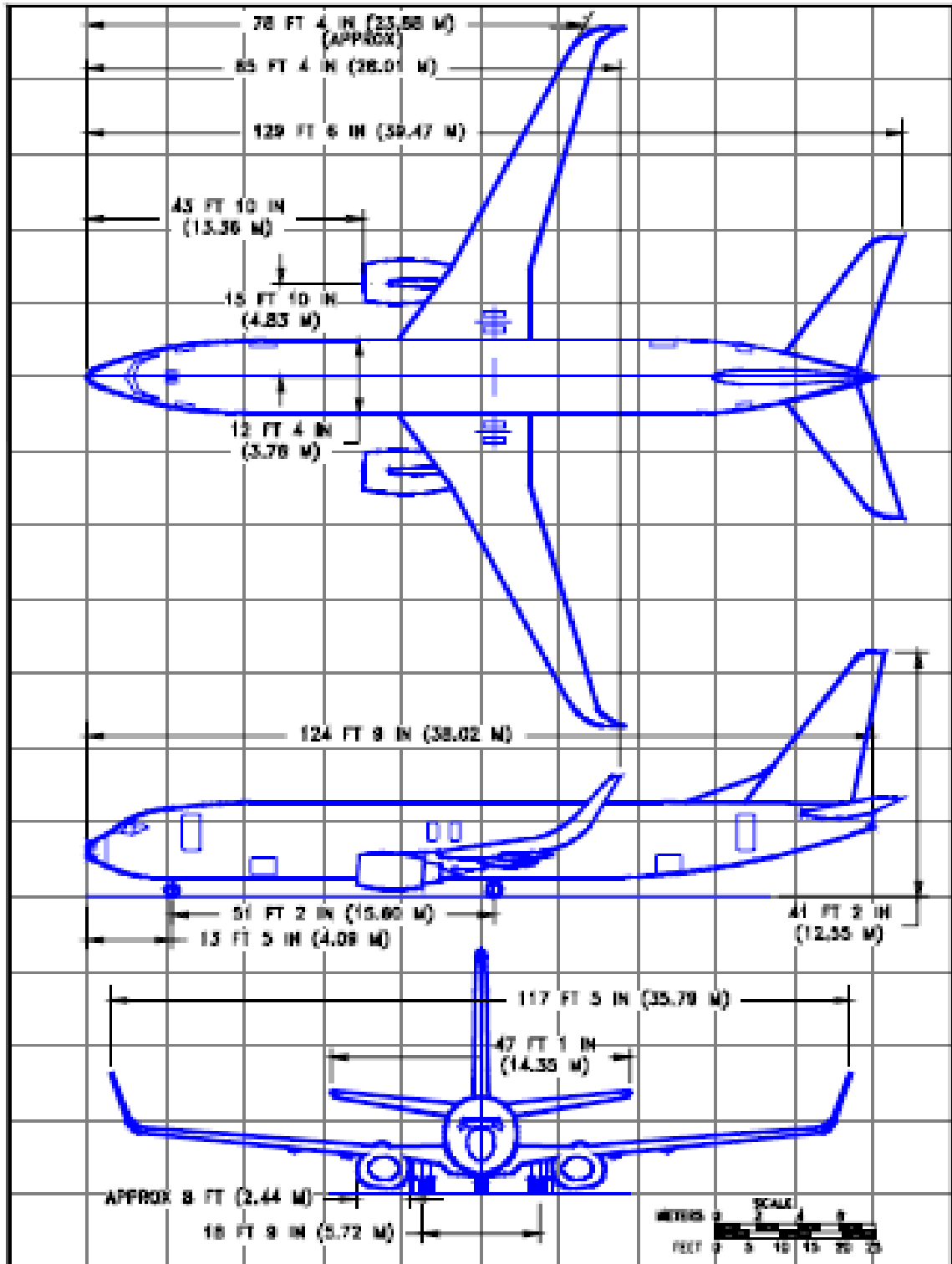


Figure II-4-3 : Arrangement générale et les principales dimensions du B737-800 avec des winglets

II-4-4- Motorisation du B737-800 :

Le B737-800 est motorisé par deux turbofans (CFM56-7B 24-27. Le CFM56-7B est un turbofan, 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. Ce réacteur à double flux est équipé du full authority digital electronic engine control (EEC) pour de meilleures performances. Chaque réacteur possède un générateur de 90kVA

Tous 737NGs sont équipées des moteurs CFM56-7B. Il ya six poussée variantes de la série-7B, évalué à entre 19,500 lbs et 27,300 lbs de poussée, le CFM56-7B a été simultanément certifié en 1996 par la Federal Aviation Administration (FAA) et la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC).

Le moteur offre 180 minutes opérations bimoteurs à longue portée (ETOPS) et numérique à pleine autorité commande électronique (FADEC). Le CFM56-7B est un moteur à deux arbres à haute dérivation. Il est sur la base du CFM56-3, mais la-7B intègre de nombreux développements vu sur la série CFM56-5A / B, ainsi que sa propre amélioration.

Les performances du CFM56-7B reposent en grande partie sur sa soufflante en titane de 1 550 mm diamètre avec aubes à large corde, son corps haute pression et sa turbine basse pression. Le CFM56-7B intègre également une régulation électronique pleine autorité de nouvelle génération (FADEC). Sa turbine haute pression, dotée d'aubes monocristallines en alliage N5, permet au CFM56-7B des avancées notables par rapport au CFM56-3 :

- une température de fonctionnement plus basse, avec des marges de température de sortie turbine plus élevées, pour une meilleure longévité du moteur sous l'aile.
- une consommation spécifique de carburant réduite de plus de 8 %.

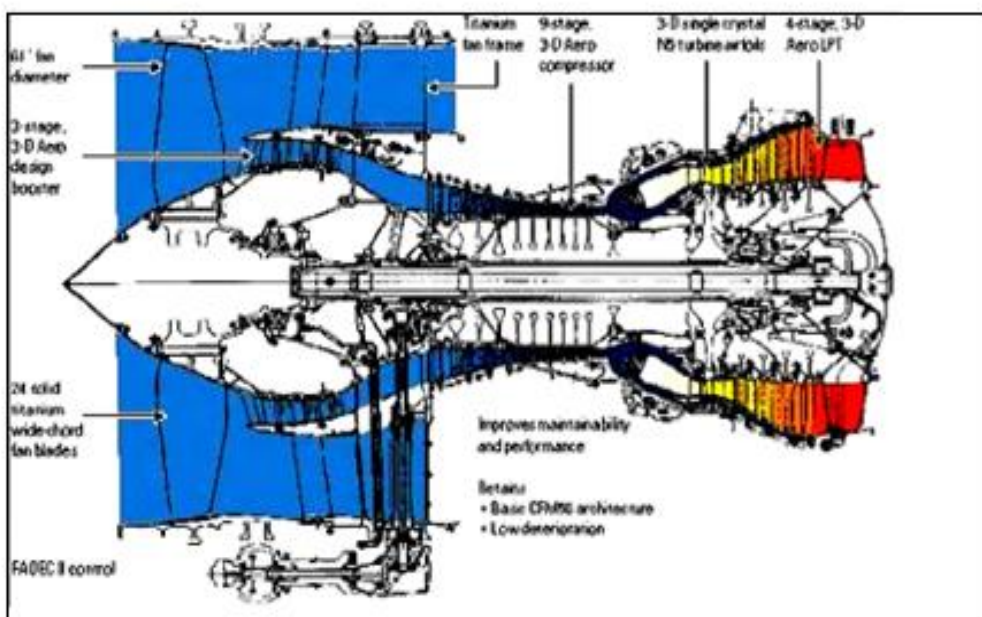


Figure II-4-4 : Vue en coupe du moteur CFM56-7B

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

Les caractéristiques du CFM56-7B 24-27 sont inscrites dans le tableau ci-dessous :

Poussée maximale au décollage	24200 lbs
Température à poussée nominale maintenue	30 (°C)
Diamètre du fan	1.55 m
Poids du moteur à vide	2358 kg
Masse de la nacelle avec moteur	3300 kg
Longueur	2.629 m
Taux de compression générale pour la montée max	32.7
Taux de dilution	5.3
Poussée maximale en montée (lb) 35 000 ft – Mach 0,8 – ISA Moteur avionné	5960 lbs
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 m/s
Générateur électrique	90 kva
EGT max	950 c°

Tableau II-4-4 : caractéristiques et performances du moteur CFM56-7B24

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

II-4-5-La cabine des passagers du B737-800 :



Le plan de la cabine est divisée en deux classes:
20C pour la première classe et 135Y classe économique.

Le tableau ci-dessous fait apparaître les différentes spécificités de la cabine:

Equipages	Deux pilotes
Passagers	189 (classe haute densité), 175 (classe traditionnelles), 162 deux classes
Hauteur de la cabine	2.20 m
Longueur de la cabine	30 m
Largeur de la cabine	3.54m
Volume de la soute	20.270kg
Volume bagage	46 m ³

Tbleau II-4-5 Les dimensions intérieures de la cabine

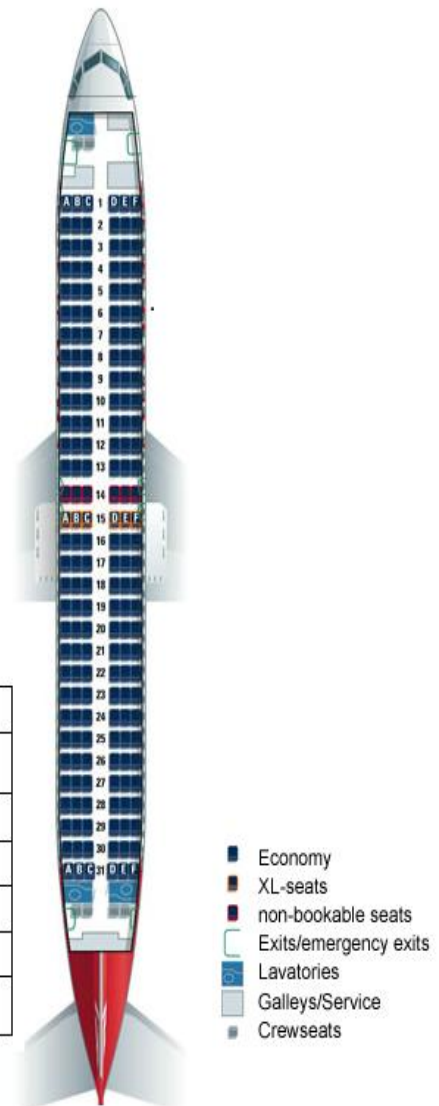


Figure II-4-5: Plan de la cabine

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

II-4-6 Caractéristiques générales du B737-800 :

	Basic	Maximum
Passagers (FC/EC)	155 (20/135)	
Cargo m ³ (ft ³)	44 (1.555)	
Moteurs	CFM56-7B24	
Poussée. Equivalente. Boeing/température du moteur	23,700/86	28,400/86
lb/°F		
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 L (U.S gal)	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 en 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 en 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 carburant¹ : Le poids le plus élevé.

Tableau II-4-6 : Caractéristiques générales du B737-800 NG

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

II-7- L'accessibilité des aérodromes :

Un aérodrome accessible est un aérodrome qui accomplit les exigences suivantes :

1) qu'il soit adéquat :

- a)-Les performances exigées à l'atterrissage sont compatibles avec l'avion considéré
- b)-L'aérodrome est utilisable et équipé des moyens et équipements nécessaires:
- c)- Services CA, éclairage suffisant, systèmes de communication, bulletins MTO, aides à la navigation aérienne, services de secours.

2) Prévisions et messages météorologiques indiquant que les conditions sont supérieures aux minimums opérationnels de préparation du vol

3) Les messages indiquant que l'atterrissage sera sûr

II-7-1-L'accessibilité de l'aérodrome de Hassi Messaoud -Oued Irara-Krim Belkacem :

On vérifie si l'aérodrome de Hassi Messaoud est conforme aux critères d'accessibilité par les exigences suivantes :

1^{ère} exigence : l'adéquation de l'aérodrome

A partir du tableau suivant on examine si les performances à l'atterrissage sont compatibles avec celle du B737-800 :

Numéro de piste	Relèvements		Dimensions des RWY (m)	Résistances (PCN) et revêtements des RWY et SWY	Coordonnées du seuil	THR
	VRAI	MAG				
36	004°	004°	3000×45	66F/A/X/T Béton bitumineux	313933.47N 0060829.56E	140
18	180°	180°			314111.09N 0060829.56E	140

Tableau (II-7-1-a): Caractéristiques physiques de la piste de DAUH.

Observation : sachant que l'ACN du B737-800 pour une masse maximale, masse minimale et pression des pneus données étant de 56 et que le PCN de la pistes 36/18 est de 66F/D/W/T on constate donc que : $ACN_{B737-800} \leq PCN_{Piste}$
Ce qui nous induit à dire que l'avion peut utiliser la piste sans aucune contraintes.

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

Il est aussi important de mentionner dans l'adéquation, les distances déclarées des pistes selon le tableau (II-7-1-b) :

Dimensions de la piste	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
36	3000	3000	3100	3000
18	3000	3000	3100	3000

Tableau (II-7-1-b): Distances déclarées des pistes de DAUH.

Observation : sachant que la longueur nécessaire au décollage pour le B737-800 ainsi que sa longueur nécessaire à l'atterrissage est de 8181 ft (2493m) et 5700 ft (1737m) respectivement sont nettement inférieures aux valeurs des distances déclarées de la piste de DAUH donc on en conclut que le B737-800 peut décoller et atterrir sur cette piste en toute sécurité.

➤ L'aérodrome est ouvert pour les opérations de diverses compagnies et équipé des moyens nécessaire et équipements requis :

Le tableau ci-dessous montre l'existence des services de la circulation aérienne :

Désignation de service	Indicatif d'appel	Fréquences	Heures de fonctionnement
TWR	Hassi Messaoud Tour	118.1 – 119.7 (s)	H 24
VDF	Hassi Messaoud Gonio	118.1 – 119.7 (s)	
APP	Hassi Messaoud APP	120.0 Mhz	

Tableau (II-7-1-c) : Services de la circulation aérienne de DAUH

L'aérodrome de Hassi Messaoud possède :

- ✚ Systèmes de guidages des mouvements à la surface et balisage
- ✚ Les obstacles autour de l'aérodrome sont balisés et marqués.
- ✚ Un service de renseignements météorologiques.
- ✚ D'autres dispositifs lumineux, alimentation électrique auxiliaire (éclairage de l'anémomètre et l'indicateur de sens d'atterrissage,...).
- ✚ Des moyens de télécommunications.
- ✚ Aides à la navigation aérienne et d'atterrissage (DVOR/DME, NDB, ILS).
- ✚ Service de sauvetage et de lutte contre l'incendie (SSLIA) de catégorie 7.

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

2^{ème} exigence : Les prévisions et messages météorologiques indiquant que les conditions sont supérieures aux minimums opérationnels de préparation du vol et les messages indiquant que l'atterrissage sera sûr sont fournis à l'aérodrome de Hassi Messaoud.

✓ **Ce qui nous amène à affirmer que l'aérodrome de Hassi Messaoud est accessible.**

II-7-2-L'accessibilité de l'aérodrome de Londres Gatwick:

On vérifie si l'aérodrome de Gatwick est conforme aux critères d'accessibilité par les exigences suivantes :

1^{ère} exigence : l'adéquation de l'aérodrome

A partir du tableau suivant on examine si les performances à l'atterrissage sont compatibles avec celle du B737-800 :

Numéro de piste	Relèvements		Dimensions des RWY (m)	Résistance (PCN) et revêtements des RWY et SWY	Coordonnées du seuil	THR (ft)
	VRAI	MAG				
08R	077.63°		3316×45	100/F/C/W/T Asphalte	510845.10N 0001224.59W	196
26L	257.65°				510902.43N 0001018.93W	
08L	077.62°		2565×45	100/F/C/W/T Asphalte	510851.04N 0001229.18W	195
26R	257.64°				510903.69N 0001057.40W	

Tableau (II-7-2-a): Caractéristiques physiques de la piste d'EGKK

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

Observation : sachant que l'ACN du B737-800 pour une masse maximale, masse minimale et pression des pneus données étant de 51 et que le PCN des pistes 08L/26R et 08R/26L est de 100/F/C/W/T pour les deux, on constate donc que : $ACN_{B737-800} \leq PCN_{Piste}$
Ce qui nous induit à dire que l'avion peut utiliser les pistes sans aucune contraintes.

Il est aussi important de mentionner dans l'adéquation, les distances déclarées des pistes selon le tableau (II-7-1-b) :

Désignation de la piste	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA(m)
08L	2565	3040	2565	2243
26R	2565	2703	2565	2148
08R	3159	3311	3233	2766
26L	3255	3399	3316	2831

Tableau (II-7-2-b): Distances déclarées des pistes d'EGKK.

observation : sachant que la longueur nécessaire au décollage pour le B737-800 ainsi que sa longueur nécessaire à l'atterrissage sont de 8181 ft (2493m) et 5700 ft (1737m) respectivement sont nettement inférieures aux valeurs des distances déclarées de la piste de EGKK donc on en conclut que le B737-800 peut décoller et atterrir sur cette piste en toute sécurité.

➤ L'aérodrome est ouvert pour les opérations de diverses compagnies et équipé des moyens nécessaire et équipements requis :

Le tableau ci-dessous montre l'existence des services de la circulation aérienne :

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

Désignation de service	Indicatif d'appel	Fréquences	Heures de fonctionnement
TWR	Gatwik Tower	124.225 Mhz (25NM / 10000 ft)	H 24
	Gatwik Tower	134.225 Mhz Sur instruction de l'ATC	
	Gatwik Tower	121.500 Mhz Fréquence d'urgence	
	Gatwik Delivery	121.950 Mhz Terrain de planification des mouvements. (Aéronef au départ)	Hiver :0630-2100 ou selon les directives. L'été : 0500-2100 ou selon les directives.
	Gatwik Ground	121.800 Mhz Le contrôle des mouvements au sol.	Hiver : 0530-2300 L'été :0400-2300
App	Gatwik Director	126.825 Mhz (45NM / 24000 ft)	H 24
	Gatwik Director	118.950 Mhz Sur instruction de l'ATC (25NM / 1000 ft)	
	Gatwik Director	129.025 Mhz Sur instruction de l'ATC (45NM / 24000 ft)	
	Gatwik Director	121.500 Mhz Fréquence d'urgence	
ATIS	Gatwik information	136.525 Mhz (60NM / 20000ft)	H 24
Autre	Gatwik incendie	120.0 Mhz Fréquence non ATS	Disponible lorsque le véhicule d'incendie assiste les avions au sol en cas d'urgence.

Tableau (II-7-2-c) : Services de la circulation aérienne d'EGKK

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodrômes

L'aérodrome de Gatwick possède :

- ✚ Systèmes de guidages des mouvements à la surface et balisage
- ✚ Les obstacles autour de l'aérodrome sont balisés et marqués.
- ✚ Un service de renseignements météorologiques (TAF/METAR).
- ✚ D'autres dispositifs lumineux, alimentation électrique auxiliaire (éclairage de l'anémomètre et l'indicateur de sens d'atterrissage,...).
- ✚ Des moyens de télécommunications.
- ✚ Aides à la navigation aérienne et d'atterrissage (DVOR/DME, NDB, ILS).
- ✚ Service de sauvetage et de lutte contre l'incendie (SSLIA) de catégorie A10.

2^{ème} exigence : Les prévisions et messages météorologiques indiquant que les conditions sont supérieures aux minimums opérationnels de préparation du vol et les messages indiquant que l'atterrissage sera sûr sont fournis à l'aérodrome de Gatwick.

- ✓ **Ce qui nous amène à affirmer que l'aérodrome de Londres Gatwick est accessible.**

II-7-3-L'accessibilité de l'aérodrome de Londres Heathrow: On vérifie si l'aérodrome de Heathrow est conforme aux critères d'accessibilité par les exigences suivantes :

1^{ère} exigence : l'adéquation de l'aérodrome

A partir du tableau suivant on examine si les performances à l'atterrissage sont compatibles avec celle du B737-800 :

Numéro de piste	Relèvements		Dimensions des RWY (m)	Résistance (PCN) et revêtements des RWY et SWY	Coordonnées du seuil	THR (ft)
	VRAI	MAG				
09L	089.67°		3902×50	83/F/A/W/T Asphalte	512839.00N 0002906.59W	79
27R	269.71 °				512839.63 N 0002559.74 W	
09R	089.68°		3660×50	83/F/A/W/T Asphalte	512753.25 N 0002856.41W	75
27L	269.72°				512753.83 N 0002602.68 W	

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

Tableau (II-7-3-a): Caractéristiques physiques de la piste d'EGLL

Observation : sachant que l'ACN du B737-800 pour une masse maximale, masse minimale et pression des pneus données étant de 44 et que le PCN des pistes 09L/27R et 09R/27L est de 83/F/A/W/T pour les deux, on constate donc que : $ACN_{B737-800} \leq PCN_{Piste}$

Ce qui nous induit à dire que l'avion peut utiliser la piste sans aucune contraintes.

Il est aussi important de mentionner dans l'adéquation, les distances déclarées des pistes selon le tableau (II-7-1-b) :

Dimensions de la piste	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)	Remarque
09R	3660	3660	3660	3353	LDA : 09R seuil de piste est déplacé de 307 m
27L	3660	3660	3660	3660	
09L	3902	3902	3902	3595	LDA : 09L seuil de piste est déplacé de 306 m
27R	3884	3962	3884	3884	

Tableau (II-7-3-b): Distances déclarées des pistes d'EGLL.

Observation : sachant que la longueur nécessaire au décollage pour le B737-800 ainsi que sa longueur nécessaire à l'atterrissage sont de 8181 ft (2493m) et 5700 ft (1737m) respectivement on remarque qu'ils sont supérieurs aux valeurs des distances déclarées des pistes 09R/27L et 09L/27R, donc on en conclut que le B737-800 peut décoller et atterrir sur ces pistes en toute sécurité.

➤ L'aérodrome est ouvert pour les opérations de diverses compagnies et équipé des moyens nécessaire et équipements requis :

Le tableau ci-dessous montre l'existence des services de la circulation aérienne :

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

Désignation de service	Indicatif d'appel	Fréquences	Heures de fonctionnement	Remarque
App	Heathrow Director	119.727 Mhz	H 24	Les heures de l'ATC coïncide avec les heures de l'approche.
		121.500 Mhz Fréquence d'urgence	H 24	
TWR	Heathrow Tower	118.500 Mhz	H 24	(25NM/4000 ft)
	Heathrow Delivery	121.975 Mhz Terrain de planification des mouvements (Aéronefs au départs)	Hiver :0630-2100. Eté : 0530-2200	(5NM/ sol)
	Heathrow Ground	121.950 Mhz	selon les directives de l'ATC	
RAD	Heathrow Radar	125.625 Mhz VFR et vol d'hélicoptère spéciaux dans la Londres CTR -Heathrow Director (119.725 Mhz) 2200-0630	Hiver :0700-2030. Eté : 0600-1930	(60 NM/20000 ft)
Arrivals ATIS	Heathrow information	128.075 Mhz	Hiver :0320-2300. Eté : 0220-2200	(60 NM/20000 ft)
Departure ATIS	Heathrow information	121.935 Mhz	Hiver :0320-2300. Eté : 0220-2200	(60 NM/20000 ft)
Autre	Heathrow incendie	121.600 Mhz Sur instruction de l'ATC	Disponible lorsque le véhicule d'incendie assiste les avions au sol en cas d'urgence.	Fréquence non ATS

Tableau (II-7-3-c) : Service de la circulation aérienne d'EGLL

Chapitre II

Etude de performance de l'appareil B737-800 et accessibilité des aérodromes

L'aérodrome de Heathrow possède :

- ✚ Systèmes de guidages des mouvements à la surface et balisage
- ✚ Les obstacles autour de l'aérodrome sont balisés et marqués.
- ✚ Un service de renseignements météorologiques.
- ✚ D'autres dispositifs lumineux, alimentation électrique auxiliaire (éclairage de l'anémomètre et l'indicateur de sens d'atterrissage,...).
- ✚ Des moyens de télécommunications.
- ✚ Aides à la navigation aérienne et d'atterrissage (DME, NDB, ILS, MLS).
- ✚ Service de sauvetage et de lutte contre l'incendie (SSLIA) de catégorie A10.

2^{ème} exigence : Les prévisions et messages météorologiques indiquant que les conditions sont supérieures aux minimums opérationnels de préparation du vol et les messages indiquant que l'atterrissage sera sûr sont fournis à l'aérodrome de Heathrow.

- ✓ **Ce qui nous amène à affirmer que l'aérodrome de Londres Heathrow est accessible.**

Conclusion :

La compagnie Tassili Airlines en possession du modèle de B737-800 SFW qui représente des performances correspondant au moyens courrier et compatibles avec les caractéristiques physiques des aérodromes de Hassi-Messaoud, Heathrow et Gatwick, ces performances permettent à cet aéronef de desservir ces aérodromes au départ et à destinations. Ce qui en résulte que la compagnie est apte à l'ouverture de la ligne Hassi-Messaoud-Londres.

CHAPITRE III

ETUDE OPERATIONNELLE DE LA LIGNE HASSI-MESSAOUD - LONDRES

III-1-Introduction

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

III-2- Le choix des routes optimales

Notre aéronef emprunte un réseau de route prédéfinis, et afin que la route choisie soit la plus directe possible entre l'origine et la destination du vol il faut en tenir compte des paramètres qui suit :

- Le survol des zones interdite et réglementé ;
- Le bon compromis qui ne fera pas parcourir des distances inutiles ;
- Les données météorologiques résultantes des statistiques annuelles ;
- Le niveau minimal de sécurité ;
- Un temps de vol minimal ;
- Un carburant minimal ;
- Les redevances de survol à payer.

Il y a d'autres paramètres qu'i est nécessaire de les prendre en considération concernant la rentabilité et la faisabilité d'une route aérienne, il s'agit notamment de :

- Type d'avion ;
- Taux de remplissage de l'avion ;
- Prix du fuel à l'aérodrome de départ et à l'aérodrome de destination ;
- Des redevances aéroportuaire, transit, survol, atterrissage d'urgence.

Et pour cela on a tracé sur plusieurs cartes Jeppsen trois routes distinctes (R1, R2, R3) pour la phase d'allée et une route pour la phase de retour (Rr), et on a exécuté ces routes sur le Jetplan en utilisons le programme d'affichage des données de navigation en route (Enroute Navigation Data display) qui affiche les FIR s survolées par ces routes, qui sont indiqués par les figures suivantes :

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

- R1 : La première route via **Kamer**, le chemin est pris par



ENROUTE NAV DATA DISPLAY GENERATED FOR tassadmin Flight Plan 2517

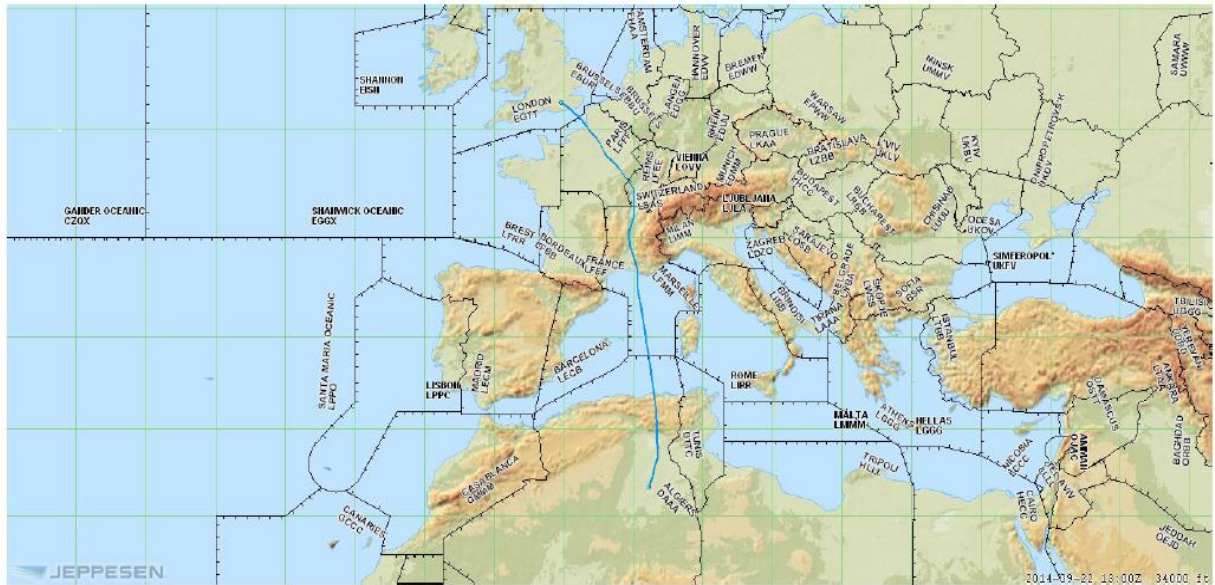


Figure III-2* : Enroute Navigation Data display de R1

- R2 : La deuxième route via **Balen** le chemin est pris par l'Est de la France



Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

Figure III-2** : Enroute Navigation Data display de R2

- R3 : La troisième route via Navad, le chemin est pris par le Nord Est de l'Espagne

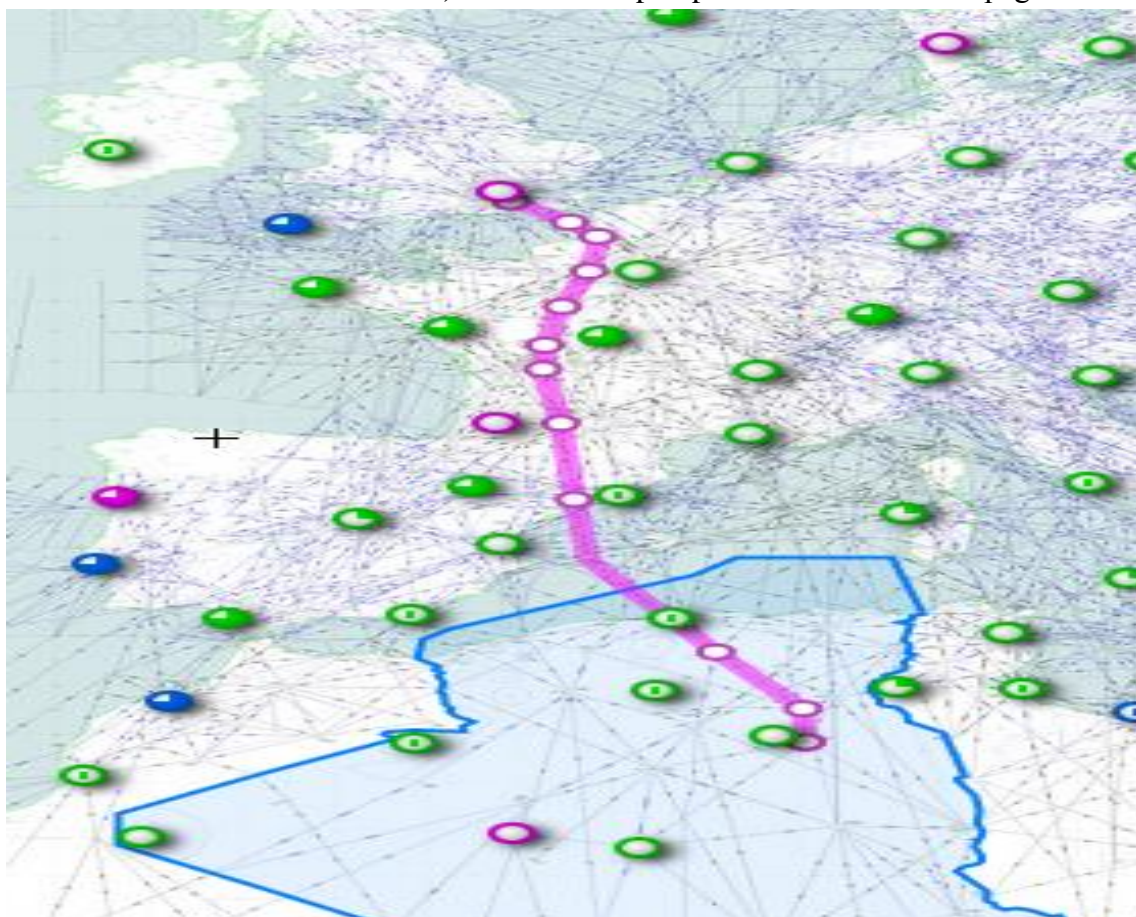


Figure III-2*** : Enroute Navigation Data display de R3

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

III-2-1-Les routes sélectionnées :

a)-La phase d'allée :

A/D de départ	A/D de destination	Numéro de route	Route ATC
DAUH	EGKK	R1 Via KAMER	DAUH UJ27 TGU UV508 KAMER UM998 BALEN UN854 ETREK UM976 KOPOR UM733 PIREG UT421 KUNAV TIMB EGKK
DAUH	EGKK	R2 Via BALEN	DAUH UJ30 ELO UR978 CSO UM998 BALEN UN854 DJL UM729 TRO UT423 CLM UM733 PIREG UT421 KUNAV TIMB3B EGKK
DAUH	EGKK	R3 Via NAVAD	DAUH UJ27 TGU UJ36 BSA UJ66 ALR UN856 RES UN863 AGN UL873 FOUCO UY156 ADABI UN858 VANAD UN874 BAMES UT191 KESAX UT421 KUNAV TIMB3B EGKK

Tableau (III-2-1-a) : La phase d'allée des routes sélectionnées.

b)- La phase de retour :

A/D de départ	A/D de destination	Numéro de route	Route ATC
DAUH	EGKK	Rr	EGKK. . MID UN615 BENBO UY47 DRAKE UL151 SITET UN859 MOGIL UB31 ZEM UM989 BSA UJ36 TGU UJ27 DAUH

Tableau (III-2-1-b) : La phase du retour.

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

III-2-3-Comparaison des routes :

Route	Heure de vol (H)	Distance sol (NM)	EPLD (Kg)	Fuel (Kg)	Charge de survol
R1 via KAMER	03 :01	1236	14020	9255	2138.55
R2 via BALEN	03 :08	1265	9000	9454	2151.74
R3 via NAVAD	03 :09	1274	9000	9518	2155.62

Tableau (III-2-3) : Comparaison des routes de la phase d'allée

Analyse du tableau :

Le tableau ci-dessus met en évidence que la route la plus optimale du point de vue temps de vol, consommation carburant, charge offerte maximale et redevances est la route R1 par rapport au deux autres route (R2 et R3)

III-3-Choix des aérodromes de dégagement au départ, en route et à destination

Il important de prévoir un aérodrome de dégagement vers lequel un avion peut se dérouter après une simple défaillance ou une combinaison de défaillances nécessitant un déroutement.

Pour qu'un aérodrome de dégagement au départ, en route ou à destination soit jugé convenable il doit posséder les capacités, les services et les installations nécessaires à sa désignation comme aéroport adéquat et présenter des conditions météorologiques et des conditions de surface qui offrent une grande assurance qu'une approche et un atterrissage peuvent être effectués en toute sécurité :

Il doit être situé à moins de 1h de vol pour un bimoteur avec un moteur en panne à :

- la vitesse croisière en standard ;
- sans vent ;
- à la masse réelle au décollage.

III-3-1-Aérodrome de dégagement au départ :

On vérifie si l'aérodrome de Ghardaïa correspond aux normes d'accessibilité par les exigences suivantes : **1^{ère} exigence** : l'adéquation de l'aérodrome

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

A partir du tableau suivant on examine si les performances à l'atterrissage sont compatibles avec celle du B737-800 :

Numéro de piste	Relèvements		Dimensions des RWY (m)	Résistance (PCN) et revêtements des RWY et SWY	Coordonnées du seuil	THR (ft)
	VRAI	MAG				
18	183°		2400×45	33/F/B/W/T	322418N 0034745E	461
36	003°			Béton bitumineux	322300.10 N 0034740.60 E	452
12	122°		3100×60	50/F/C/W/T	322302.81N 00347442.09E	452
30	302°			Béton bitumineux	322209N 0034922.32E	433

Tableau (III-3-1-a): Caractéristiques physiques de la piste de DAUG

Observation : sachant que l'ACN du B737-800 pour une masse maximale, masse minimale et pression des pneus données étant de 46 et 51 ainsi que le PCN des deux pistes 18/36 et 12/30 est de 33/F/B/W/T et 50/F/C/W/T respectivement, on constate donc que : $ACN_{B737-800} \leq PCN_{Pistes}$

Ce qui nous induit à dire que l'avion peut utiliser les pistes sans aucune contraintes. Il est aussi important de mentionner dans l'adéquation, les distances déclarées des pistes selon le tableau (III-3-1-b) :

Dimensions de la piste	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
18	2400	2400	2400	2400
36	2400	2400	2500	2400
12	3100	3100	3200	3100
30	3100	3100	3100	3100

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

Tableau (Tableau (III-3-1-b): Distances déclarées des pistes de DAUG

Observation : sachant que la longueur nécessaire au décollage pour le B737-800 ainsi que sa longueur nécessaire à l'atterrissage sont de 8181 ft (2493m) et 5700 ft (1737m) respectivement on remarque qu'ils sont supérieurs aux valeurs des distances déclarées des pistes 18/36 et 12/30, donc on en conclut que le B737-800 peut décoller et atterrir sur ces pistes en toute sécurité.

➤ L'aérodrome est ouvert pour les opérations de diverses compagnies et équipé des moyens nécessaire et équipements requis :

Le tableau ci-dessous montre l'existence des services de la circulation aérienne :

Désignation de service	Indicatif d'appel	Fréquences	Heures de fonctionnement
TWR	Ghardaïa Tour	118.9 Mhz-119.7 Mhz	H 24
VDF	Ghardaïa Gonio	118.9 Mhz	
FIS	Ghardaïa Radio	8894 Mhz	

Tableau (III-3-1-c) : Services de la circulation aérienne de DAUG

L'aérodrome de DAUG possède :

- ✚ Systèmes de guidages des mouvements à la surface et balisage
- ✚ Les obstacles autour de l'aérodrome sont balisés et marqués.
- ✚ Un service de renseignements météorologiques.
- ✚ Dispositifs lumineux d'approche et balisage lumineux de piste, et alimentation électrique auxiliaire (éclairage de l'anémomètre et l'indicateur de sens d'atterrissage,...).
- ✚ Des Installations de télécommunication
- ✚ Aides à la navigation aérienne et d'atterrissage (DME/DVOR, NDB, ILS, LLZ, GP).
- ✚ Service de sauvetage et de lutte contre l'incendie (SSLIA) de catégorie 8.

2^{ème} exigence : Les prévisions et messages météorologiques indiquant que les conditions sont supérieures aux minimums opérationnels de préparation du vol et les messages indiquant que l'atterrissage sera sûr sont fournis à l'aérodrome de Ghardaïa.

✓ **Ce qui nous amène à affirmer que l'aérodrome de Ghardaïa est accessible.**

III-3-2-Aérodrome de dégagement à destination:

On vérifie si l'aérodrome de Stansted correspond aux normes d'accessibilité par les exigences suivantes :

1^{ère} exigence : l'adéquation de l'aérodrome

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

A partir du tableau suivant on examine si les performances à l'atterrissage sont compatibles avec celle du B737-800 :

Désignation RWY	Relèvement	Dimensions des RWY	Résistance (PCN) et revêtements des RWY et SWY	Coordonnées du seuil	THR (ft)
04	042.90°	3049×46 m	86/R/C/W/T Asphalte	515237.35 N 0001322.30 E	332
22	222.90°	3049×46 m	86/R/C/W/T Asphalte	515342.57 N 0001500.16 E	348

Tableau (III-3-2-a): Caractéristiques physiques de la piste d'EGSS

Observation : sachant que l'ACN du B737-800 pour une masse maximale, masse minimale et pression des pneus données étant de 56 et que le PCN de la piste 04/22 est de 86/R/C/W/T on constate donc que : $ACN_{B737-800} \leq PCN_{Piste}$

Ce qui nous induit à dire que l'avion peut utiliser la piste sans aucune contraintes.

Il est aussi important de mentionner dans l'adéquation, les distances déclarées des pistes selon le tableau (II-7-1-b) :

Dimensions de la piste	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)	Remarque
04	3046	3338	3046	2748	
22	3049	3316	3049	3049	

Tableau (III-3-2-b): Distances déclarées des pistes d'EGSS.

Observation : sachant que la longueur nécessaire au décollage pour le B737-800 ainsi que sa longueur nécessaire à l'atterrissage sont de 8181 ft (2493m) et 5700 ft (1737m) respectivement on remarque qu'ils sont supérieurs aux valeurs des distances déclarées de la piste 04/22, donc on en conclut que le B737-800 peut décoller et atterrir sur ces pistes en toute sécurité.

➤ L'aérodrome est ouvert pour les opérations de diverses compagnies et équipé des moyens nécessaire et équipements requis :

Le tableau ci-dessous montre l'existence des services de la circulation aérienne :

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

Désignation de service	Indicatif d'appel	Fréquences	Heures de fonctionnement	Remarque
App	Essex Radar	120.625 Mhz	H 24	Les heures de l'ATC coïncide avec les heures de l'approche.
TWR	Stansted Tower	123.800 Mhz (25NM / 10000 ft)	H 24	
		125.550 Mhz	selon les directives de l'ATC	
		121.500 Mhz Fréquence d'urgence		
	Stansted Ground	121.725 Mhz 5NM/ sol	Hiver :0630-2100. Eté : 0500-2100	
	Stansted Delivery	121.950 Mhz	selon les directives de l'ATC	
RAD	Stansted Director	136.200 Mhz (45NM/24000 ft)	selon les directives de l'ATC	
ATIS	Stansted information	127.175 Mhz (60NM/20.000 ft)	H 24	
Autre	Stansted incendie	121.600 Mhz Fréquence non ATS	Disponible lorsque le véhicule d'incendie assiste les avions au sol en cas d'urgence.	

Tableau (III-3-2-c):) : Service de la circulation aérienne d'EGSS

L'aérodrome de stansted possède :

- ✚ Systèmes de guidages des mouvements à la surface et balisage
- ✚ Les obstacles autour de l'aérodrome sont balisés et marqués.
- ✚ Un service de renseignements météorologiques.
- ✚ D'autres dispositifs lumineux, alimentation électrique auxiliaire (éclairage de l'anémomètre et l'indicateur de sens d'atterrissage,...).
- ✚ Des moyens de télécommunications.
- ✚ Aides à la navigation aérienne et d'atterrissage (VOR, DME, ILS, MLS).
- ✚ Service de sauvetage et de lutte contre l'incendie (SSLIA) de catégorie A7.

2^{ème} exigence : Les prévisions et messages météorologiques indiquant que les conditions sont supérieures aux minimums opérationnels de préparation du vol et les messages indiquant que l'atterrissage sera sûr sont fournis à l'aérodrome de Stansted.

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

✓ Ce qui nous amène à affirmer que l'aérodrome de Ghardaïa est accessible.

III-3-3-Aérodrome de dégagement en route :

On vérifie si les l'aérodrome de dégagement en route sont conforme aux critères d'accessibilité le tableau ci-dessous par les exigences suivantes

Aérodromes		Lille Lesquin (LFQQ)	Lyon Saint Exupery (LFLL)	Marseille Provence (LFML)	Palma De Mallorca (LEPA)
1 ^{ère} Exigence : (Adéquation des aérodromes)	Numéro de piste	02/20 08/26	18L 36R 18R 36L	13L 31R 13R 31L	26L 24R 26R 24L
	Relèvement (degrés)	015 195 077 257	175 355 175 355	134 314 135 315	59 239 59 239
	Dimensions des RWY (m)	1580 x30 2825 x45	2670x45 2670x45 4000x45 4000x45	3500x45 3500x45 2370x45 2370x45	3270 x 45 3270 x 45 3000 x 45 3000 x 45
	Résistance (PCN) et revêtements	12 F/B/W/T 54 F/B/W/T Macadam	90/F/A/W/T 90/F/A/W/T 64/F/A/W/T 64/F/A/W/T Béton bitumineux	71/R/C/W/T 71/R/C/W/T 68/F/C/W/T 68/F/C/W/T Béton bitumineux	59/F/B/W/T 59/F/B/W/T 59/F/B/W/T 59/F/B/W/T Asphalte
	THR (ft)	148 153 156 153	780 820 758 813	9 70 8 64	15 8 22 8
	TWR	118.55 MHz	121.650MHz	121.725MHz	118.300 MHz
	VDF	118.55MHz	120.450 MHz	124.35 MHz	(OPS) 130.25 MHz
	ATIS	119.325 MHz	126.175MHz	125.35MHz	119.25MHz
	APP	120.275 MHz	120.255 MHz	120.2MHz	119.400MHz
	Aide à la navigation	NDB- LOC VOR-DME GP-DME	LOC VOR-DME GP-DME	NDB- LOC VOR-DME GP-DME	
	SSLIA	Niveau 7	Niveau 9	Niveau7	Niveau9
	2 ^{ème} Exigence : (Prévisions météo)	Messages d'indication des conditions météorologiques d'atterrissage.	Fournis		

Tableau III-3-3 : L'accessibilité des aérodromes de dégagement en route.

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

Sachant que l'appareil B737-800 a des dimensions de 40 m de longueur et 36m d'envergure avec une distance de décollage de 2800 m. En comparant ces caractéristiques avec le tableau ci-dessus on constate ces aérodromes répondent aux critères d'accessibilité.

- ✓ **Ce qui nous amène à affirmer que les aérodromes de dégagement en route sont accessibles par notre avion B737-800 et peut se dérouter vers en cas de nécessité.**

III-4-Calcul des limitations au décollage, et à destination :

Voici la une phase du vol très contraignante pour un avion : le décollage demande à un avion d'avoir des performances acceptables pour franchir les obstacles en bout de piste et avant tout décoller sur une piste dont la longueur est finie et parfois courte, et pendant ce temps la compagnie cherche à avoir l'avion le plus lourd possible pour transporter un maximum de passagers le plus loin possible .

Le réglage optimal des paramètres que sont la masse au décollage et les vitesses à observer sont donc primordiaux pour obtenir une situation idéale et surtout décoller en toute sécurité malgré les contraintes extérieures.

Les limitations au décollage :

Les paramètres opérationnels sont les paramètres extérieurs qui ont une influence sur les performances ; qui sont :

- le vent effectif ;
- la température ambiante ;
- l'altitude de pression ;
- la pente de la piste.

Autres limitations au décollage :

Comme on l'avait évoqué précédemment, ce ne sont parfois pas les longueurs de la piste qui imposent des limites à la masse de l'avion.

-L'avion a une masse maximum de structure au décollage : c'est la résistance de la structure qui est limitative à ce niveau. Cette masse est connue sous le nom de MTOW (Maximum Take Off Weight).

-Pour certaines pistes, il faut maintenir une pente importante après le décollage, en raison d'obstacles généralement, ce qui impose une vitesse V_2 adéquate, et il faut donc ajuster la masse de l'avion pour qu'il puisse atteindre cette V_2 à 35 pieds d'altitude (c'est la réglementation qui impose cela).

-Les paramètres météo influencent les performances au décollage, par exemple, des températures élevées, une altitude élevée de la piste, une piste mouillée, obligent l'avion à être plus léger.

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

-L'énergie totale que les freins peuvent absorber en cas de décollage interrompu peut amener l'avion à devoir être plus léger.

-La vitesse maximale de rotation des roues peut restreindre la vitesse de décollage et donc restreindre la masse.

-Les réglages de configuration de volets peuvent influencer eux aussi sur la masse.

Tous les paramètres qui influent sur le décollage influent donc aussi indirectement sur la masse maxi admissible au décollage.

Le but du calcul des vitesses de décollage, de la masse maxi au décollage et de la configuration au décollage est de permettre à l'avion de rester en dessous de toutes ces limites à la fois.

III-4-1-L'aérodrome de départ Hassi Messaoud (D AUH/HME) :

➤ **Piste sèche :**

Température de référence (°C)	41.8	
Flaps	05	
Vent	0	
Rwy conditions	Dry	
Poussée maximale	27 K	
Rwy	18	36
Min Flaps Retractions (Ft)	1000	1000
Masse maxi OPS (100kg)	782*	782*
V1, V2 , Vr	159, 151, 155	149 ,151 ,155
LIMITATION de la montée (100kg)	770	770

Avec : (*) limitation obstacle, (F) limitation piste

Tableau (III-4-1-1): limitation d'A/D de Hassi Messaoud

Analyse du tableau :

- D'après le tableau ci-dessus et dans les conditions (température de référence, vent nul, flaps 05, poussée maximale 27K) appliquée sur la piste 18/36. On déduit la masse maximale à la montée au décollage de cet aérodrome qui ne doit pas dépassé la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 79015 kg.

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

-La piste 18/36 est limitée : **obstacle**

-Des vitesses approximatives (V1, V2,Vr) et de minimum Flaps rétraction égale à 1000 ft

-Une masse maximale à la montée de **77000 Kg** pour la piste qui vérifie les conditions mentionnées.

➤ **Piste mouillée :**

Température de référence (°C)	41.8	
Flaps	05	
Vent	0	
Rwy conditions	Wet	
Poussée maximale	27 K	
Rwy	18	36
Min Flaps Retractions (Ft)	1000	1000
Masse maxi OPS (kg)	767*	767*
V1, V2 , Vr	141, 150, 155	141 ,150 ,155
LIMITATION de la montée (100kg)	782	782

Avec : (*) limitation obstacle, (F) limitation piste

Tableau (III-4-1-2) : limitation d'A/D de Hassi Messaoud

Analyse du tableau :

- D'après le tableau ci-dessus et dans les conditions (température de référence, vent nul, flaps 05, poussée maximale 27K) appliquée sur la piste 18/36 mouillé. On déduit la masse maximale à la montée au décollage de cet aérodrome qui ne doit pas dépassé la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 79015 kg.

-La piste 18/36 est limitée : **obstacle**

-Des vitesses approximatives (V1, V2,Vr) et de minimum Flaps rétraction égale à 1000 ft

-Une masse maximale à la montée de **78200 Kg** pour la piste qui vérifie les conditions mentionnées.

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

III-4-2-L'aérodrome de dégagement au départ : Ghardaïa (D AUG/GHA)

➤ Piste sèche :

Température de référence (°C)	40			
Flaps	05			
Vent	0			
Rwy conditions	Dry			
Poussée maximale	27 K			
Rwy (QFU)	12	30	18	36
Min Flaps Retractions (Ft)	1000			
Masse maxi OPS (100kg)	749*	695*	705F	695F
V1, V2, Vr	146, 149, 153	142, 143, 149	142, 144, 150	142, 143, 149
LIMITATION de la montée (100kg)	767	767	767	767

Tableau (III-4-2-1) : limitation d'A/D de Ghardaïa

Analyse du tableau :

- D'après le tableau ci-dessus et dans les conditions (température de référence, vent nul, flaps 05, poussée maximale 27K) appliquée sur les deux pistes 12/30 et 18/36. On déduit la masse maximale à la montée au décollage de cet aérodrome qui ne doit pas dépasser la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 79015 kg.

-La piste 12/30 est limitée : *obstacle*

-La piste 18/36 est limitée : *piste*

-Des vitesses approximatives (V1, V2, Vr) et de minimum Flaps rétraction égale à 1000 ft

-Une masse maximale à la montée de **76700 Kg** pour la piste qui vérifie les conditions mentionnées.

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

➤ Piste mouillée :

Température de référence (°C)	40			
Flaps	05			
Vent	0			
Rwy conditions	Wet			
Poussée maximale	27 K			
Rwy (QFU)	12	30	18	36
Min Flaps Retractions (Ft)	1000			
Masse maxi OPS (100kg)	746*	693*	696F	689F
V1, V2 , Vr	138, 148, 153	134, 143, 149	133, 143, 149	133, 142, 148
LIMITATION de la montée (100kg)	767	767	767	767

Tableau (III-4-2-2) : limitation d'A/D de Ghardaïa

Analyse du tableau :

- D'après le tableau ci-dessus et dans les conditions (température de référence, vent nul, flaps 05, poussée maximale 27K) appliquée sur la piste 18/36. On déduit la masse maximale à la montée au décollage de cet aérodrome qui ne doit pas dépasser la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 79015 kg.

-La piste 12/30 est limitée : *obstacle*

-La piste 18/36 est limitée : *piste*

-Des vitesses approximatives (V1, V2,Vr) et de minimum Flaps rétraction égale à 1000 ft

-Une masse maximale à la montée de **767 00Kg** pour la piste qui vérifie les conditions mentionnées.

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

III-4-3-a-L'aérodrome de dégagement à destination : Stansted (EGSS/STN)

➤ Piste sèche :

Température de référence (°C)		
Flaps	05	
Vent	0	
Rwy conditions	Dry	
Poussée maximale	27 K	
Rwy (QFU)	04	22
Min Flaps Retractions (Ft)	1000	1000
Masse maxi OPS (100kg)	850F	850F
V1, V2 , Vr	148, 151, 158	149 ,151 ,155
LIMITATION de la montée (100kg)	816	816

Tableau (III-4-3-a-1) : limitation d'A/D de Stansted

Analyse du tableau :

- D'après le tableau ci-dessus et dans les conditions (température de référence, vent nul, flaps 05, poussée maximale 27K) appliquée sur la piste 18/36. On déduit la masse maximale à la montée au décollage de cet aérodrome qui ne doit pas dépassé la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 79015 kg.

-La piste 04/22 est limitée : piste

-Des vitesses approximatives (V1, V2,Vr) et de minimum Flaps rétraction égale à 1000 ft

-Une masse maximale à la montée atteinte de 81600 Kg pour la piste à pousée maximale et qui ne vérifie pas les conditions mentionnées, dans ce cas il faut limiter l'aérodrome avec la masse structurale au décollage.

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

➤ Piste mouillée :

Température de référence (°C)	41.8	
Flaps	05	
Vent	0	
Rwy conditions	Wet	
Poussée maximale	27 K	
Rwy (QFU)	04	22
Min Flaps Retractions (Ft)	1000	1000
Masse maxi OPS (100kg)	843F	843F
V1, V2 , Vr	140, 151, 158	141 ,151 ,158
LIMITATION de la montée (100kg)	821	821

Tableau (III-4-3-a-2) : limitation d'A/D de Stensted

Analyse du tableau :

- D'après le tableau ci-dessus et dans les conditions (température de référence, vent nul, flaps 05, poussée maximale 27K) appliquée sur la piste 18/36. On déduit la masse maximale à la montée au décollage de cet aéroport qui ne doit pas dépasser la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 79015 kg.

-La piste 04/22 est limitée : piste

-Des vitesses approximatives (V1, V2,Vr) et de minimum Flaps rétraction égale à 1000 ft

-Une masse maximale à la montée atteinte de 82100 Kg pour la piste à poussée maximale et qui ne vérifie pas les conditions mentionnées, dans ce cas il faut limiter l'aéroport avec la masse structurale au décollage.

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

III-4-3-b-L'aérodrome de destination : Gatwick (EGKK/LGW)

➤ Piste sèche :

Température de référence (°C)	20			
Flaps	05			
Vent	0			
Rwy conditions	Dry			
Poussée maximale	27 K			
Rwy	08R	26L	08L	26R
Min Flaps Retractions (Ft)	1000			
Masse maxi OPS (100kg)	819F	695F	705*	695*
V1, V2 , Vr	149, 151, 158	149, 141, 158	149, 141, 158	149, 141, 158
LIMITATION de la montée (100kg)	858	858	858	858

Tableau (III-4-3-b-1) : limitation d'A/D de Gatwick

Analyse du tableau :

- D'après le tableau ci-dessus et dans les conditions (température de référence, vent nul, flaps 05, poussée maximale 27K) appliquée sur la piste 18/36. On déduit la masse maximale à la montée au décollage de cet aérodrome qui ne doit pas dépassé la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 79015 kg.

-La piste 08R/26L est limitée : *piste*

-La piste 08L/26R est limitée : *obstacle*

-Des vitesses approximatives (V1, V2,Vr) et de minimum Flaps rétraction égale à 1000 ft

-Une masse maximale à la montée atteinte de 85800 Kg pour la piste à pousée maximale et qui ne vérifie pas les conditions mentionnées, dans ce cas il faut limiter l'aérodrome avec la masse structurale au décollage.

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

➤ Piste mouillée :

Température de référence (°C)	20			
Flaps	05			
Vent	0			
Rwy conditions	Wet			
Poussée maximale	27 K			
Rwy	08R	26L	08L	26R
Min Flaps Retractions (Ft)	1000			
Masse maxi OPS (100kg)	819F	826F	826*	826*
V1, V2 , Vr	142, 152, 158	142, 152, 158	142, 152, 158	142, 152, 158
LIMITATION de la montée (100kg)	846	846	846	846

Tableau (III-4-3-b-2) : limitation d'A/D de Gatwick

Analyse du tableau :

- D'après le tableau ci-dessus et dans les conditions (température de référence, vent nul, flaps 05, poussée maximale 27K) appliquée sur la piste 18/36. On déduit la masse maximale à la montée au décollage de cet aérodrome qui ne doit pas dépasser la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 79015 kg.

- La piste 08R/26L est limitée : **obstacle**

-La piste 08L/26R est limitée :

-Des vitesses approximatives (V1, V2,Vr) et de minimum Flaps rétraction égale à 1000 ft

-Une masse maximale à la montée atteinte de 84600 Kg pour la piste à poussée maximale et qui ne vérifie pas les conditions mentionnées, dans ce cas il faut limiter l'aérodrome avec la masse structurale au décollage.

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

III-4-4-c-L'aérodrome de dégagement à destination : Heathrow (EGLL/LHR)

➤ Piste sèche :

Température de référence (°C)	40			
Flaps	05			
Vent	0			
Rwy conditions	Dry			
Poussée maximale	27 K			
Rwy	09L	27R	09R	27L
Min Flaps Retractions (Ft)	1000			
Masse maxi OPS (100kg)	860*	848*	824*	822*
V1, V2, Vr	148, 151, 158	148, 151, 158	148, 151, 158	148, 141, 158
LIMITATION de la montée (100kg)	862	862	862	862

Tableau (III-4-4-c-1) : limitation d'A/D de Heathrow

Analyse du tableau :

- D'après le tableau ci-dessus et dans les conditions (température de référence, vent nul, flaps 05, poussée maximale 27K) appliquée sur la piste 18/36. On déduit la masse maximale à la montée au décollage de cet aérodrome qui ne doit pas dépasser la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 79015 kg.

-La pistes : 09L/27R et 09R/27L sont limitées : obstacle

-Des vitesses approximatives (V1, V2, Vr) et de minimum Flaps rétraction égale à 1000 ft

-Une masse maximale à la montée atteinte de 86200 Kg pour la piste à poussée maximale et qui ne vérifie pas les conditions mentionnées, dans ce cas il faut limiter l'aérodrome avec la masse structurale au décollage.

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

➤ **Piste mouillée :**

Température de référence (°C)	40			
Flaps	05			
Vent	0			
Rwy conditions	Wet			
Poussée maximale	27 K			
Rwy	09L	27R	09R	27L
Min Flaps Retractions (Ft)	1000			
Masse maxi OPS (100kg)	859*	845*	823*	818*
V1, V2 , Vr	140, 151, 158	140, 151, 158	140, 141, 158	141, 151, 158
LIMITATION de la montée (100kg)	862	862	862	862

Tableau (III-4-4-c-2) : limitation d'A/D de Heathrow

Analyse du tableau :

- D'après le tableau ci-dessus et dans les conditions (température de référence, vent nul, flaps 05, poussée maximale 27K) appliquée sur la piste 18/36. On déduit la masse maximale à la montée au décollage de cet aéroport qui ne doit pas dépasser la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 79015 kg.

-La piste 09L/27R est limitée : **obstacle**

-La piste 09R/27L est limitée **obstacle**

-Des vitesses approximatives (V1, V2,Vr) et de minimum Flaps rétraction égale à 1000 ft

-Une masse maximale à la montée atteinte de 86200 Kg pour la piste à poussée maximale et qui ne vérifie pas les conditions mentionnées, dans ce cas il faut limiter l'aéroport avec la masse structurale au décollage.

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

III-5-Le niveau de vol optimal :

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

- du cap 000 à 179, l'aéronef vole à un niveau impair (FL310, FL330, FL350, FL370, FL390 si l'appareil est compatible RVSM) et inversement.

- du cap 180 à 359, l'aéronef vole 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 des pays qui appliquent le système suivant : du cap 270 à 089, niveau pair, et du cap 090 au cap 269, niveau impair (cas, en général, des routes ATS) par accord régional de navigation aérienne pour tenir compte de la direction des principaux courants de circulation, et que des procédures appropriées de transition à associer à ces secteurs sont spécifiées.

Enfin, la majeure partie des vols se situent entre les niveaux FL300 et FL400. Cependant pour les vols de courte distance, des niveaux de vol inférieurs sont parfois obligatoires

➤ Exemple pour notre cas (à partir du jet plan) :

✚ Vol **DAUH – EGKK** : Hassi-Messaoud - Londres

Le B3737-800 volera sur le niveau pair FL 360, c'est le niveau de vol optimal pour l'allé pour des raisons techniques (le gain en consommation carburant, contrainte de météo givrages, vents).

✚ Vol **EGKK – DAUH** : Londres - Hassi-Messaoud

Le B3737-800 volera sur le niveau pair FL 350, c'est le niveau de vol optimal pour l'allé est pour des raisons techniques (le gain en consommation carburant, contrainte de météo givrages, vents).

III-6-Choix de régime de vol :

La route	Régime	Délestage (kg)	Temps de vol (H)
DAUH → EGKK	M 79	7695	03/00
	M 81	7923	02/53
	LRC	7408	02/53

Tableau (III-6) : Comparaison entre les régimes de vol de la route choisie

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

D'après le tableau (III-6), on remarque qu'il y a une convergence entre les 03 régimes de vol de la route, concernant la quantité de carburant et le temps de vol, mais le régime LRC offre un gain sur la consommation carburant et le temps de vol c'est ce qu'on a pour objectif.

III-7-Détermination du minimum Fuel et Calcul de la charge offerte maximale :

Pour qu'un avion soit mis en ligne toutes ses performances doivent être maîtrisées pour le réseau de lignes desservi par la compagnie, l'étude d'une ligne revient à l'étude des paramètres suivants :

- Temps de vol ;
- Consommation carburant ;
- Charge offerte.

Emport de carburant

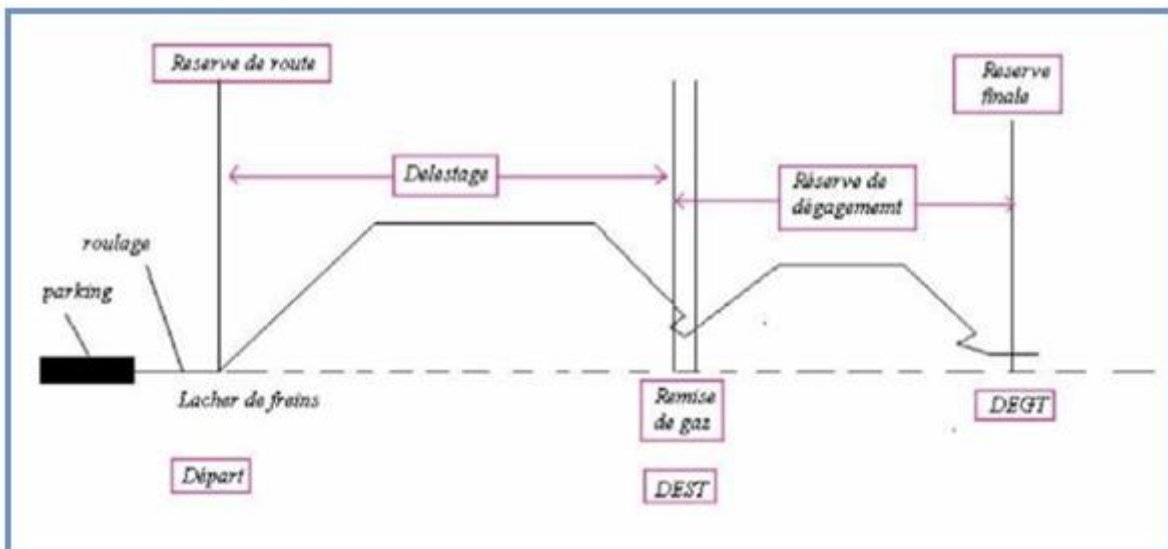


Figure III-7-1 : Le carburant réglementaire pour une étape donnée de vol.

- **Qlf** : Quantité de carburant ;
- **D** : Délestage de l'étape ;
- **RR** : Réserve de route ;
- **Rd** : Réserve de dégagement ;
- **RF** : Réserve finale.

Avec :

$$Qlf = d + RR + Rd + RF$$

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

➤ Consommation roulage (r) :

Carburant utilisé pour la mise en route des moteurs, le roulage jusqu'au début de la phase de décollage, plus la consommation de l'APU.

Note - La consommation roulage est généralement une masse forfaitaire.

➤ Consommation étape

a) - Carburant utilisé pour le décollage et la montée du niveau de l'aérodrome jusqu'à l'altitude ou niveau de croisière initial, compte tenu du cheminement de départ prévu;

b) - Carburant utilisé de la fin de la montée au début de la descente, en tenant compte de toute montée ou descente par paliers;

c) - Carburant utilisé du début de la descente jusqu'au début de la procédure d'approche, en tenant compte de la procédure d'arrivée prévue;

d) - et le carburant nécessaire à l'approche et à l'atterrissage sur l'aérodrome de destination;

➤ Réserve de route

Devrait être la plus élevée ci-dessous :

soit:

a) 5% de la consommation d'étape ou, en cas de replanification en vol, 5% de la consommation prévue pour le reste de l'étape;

b) - ou au moins 3% de la consommation d'étape ou, en cas de replanification en vol, 3% de la consommation prévue pour le reste de l'étape pourvu qu'un aérodrome de dégagement en route, soit conformément positionné et accessible

c) - ou une quantité correspondant à 20 minutes de la consommation d'étape prévue pour ce vol. Pour cela, il faut que l'exploitant ait établi un programme de suivi de la consommation carburant individuelle de chaque avion et se fonde sur des données tenues à jour au moyen de ce programme pour effectuer le calcul du carburant à emporter;

d) - ou une quantité de carburant basée sur une méthode statistique approuvée par l'Autorité qui assure une couverture statistique appropriée de l'écart entre la consommation d'étape prévue et réelle. Cette méthode est utilisée pour suivre la consommation de carburant d'un type d'avion pour chaque liaison entre deux villes. L'exploitant utilise ces données dans une analyse statistique pour calculer la réserve de route pour cette combinaison avion / liaison entre deux villes;

➤ Carburant de dégagement

Devrait être suffisant pour effectuer :

a) - une approche interrompue à partir de la MDA/DH applicable à l'aérodrome de destination jusqu'à l'altitude d'approche interrompue, compte tenu de l'ensemble de la trajectoire d'approche interrompue ;

b) - une montée de l'altitude d'approche interrompue jusqu'à l'altitude ou le niveau de croisière;

c) - la croisière entre la fin de la montée et le début de la descente ;

d) - du début de la descente jusqu'au début de l'approche initiale, compte tenu de la procédure

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

d'arrivée prévue à l'aérodrome de dégagement;

e) - l'approche et l'atterrissage sur l'aérodrome de dégagement;

f) - si deux aérodromes de dégagement à destination sont nécessaires, le carburant pour le dégagement doit être suffisant pour voler jusqu'à l'aérodrome de dégagement exigeant la quantité de carburant de dégagement la plus importante.

➤ Réserve finale de carburant

a) - pour les avions équipés de moteurs à pistons, la quantité de carburant nécessaire à un vol de 45 minutes;

b) - pour les avions équipés de moteurs à turbines, la quantité de carburant nécessaire à un vol de 30 minutes, à la vitesse d'attente, à 1500ft (450 m) au-dessus de l'aérodrome, en conditions standard, calculée en fonction de la masse estimée à l'arrivée à l'aérodrome de dégagement ou à l'aérodrome de destination, si aucun aérodrome de dégagement n'est exigé.

➤ Carburant additionnel

Devrait permettre :

a) - une attente de 15 minutes à 1500ft (450 m) au-dessus de l'aérodrome, en conditions standard, lorsque le vol est exploité sans aérodrome de dégagement à destination ;

b) - et suite à la panne éventuelle d'un moteur ou du système de pressurisation, en supposant que la panne se produit au point le plus critique de la route :

- de descendre autant que nécessaire et poursuivre le vol jusqu'à un aérodrome adéquat ;

- et d'attendre ensuite pendant 15 minutes à 1500ft (450m) au-dessus de l'aérodrome en conditions standard ;

- et effectuer une approche et un atterrissage.

Cependant, l'emport de carburant additionnel est requis uniquement si la quantité minimale calculée en application des paragraphes Consommation étape et Réserve finale de carburant ci-dessus ne permet pas de faire face à une telle défaillance.

➤ Carburant supplémentaire

Devrait être laissé à la discrétion du commandant de bord.

III- 7-1-Le calcul du carburant réglementaire :

Carburant	<u>Allée</u>	<u>Retour</u>
	DAUH-EGKK	EGKK-DAUH
Roulage (r) kg :	150	150
Délestage(d) kg :	7695	7082
Réserves de route (RR) kg :	385	354
Réserve de dégagement (RD) kg :	387	1346
Réserve finale (RF) kg :	1150	1134

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

Total Carburant (kg)	9767	10066
----------------------	------	-------

Tableau III- 7-1-Détermination du minimum fuel pour l'allée et le retour du B3737-800

III-7-2-Le calcul de la charge offerte maximale :

Les Masses avions :

Un certain nombre de masses sont associées à un avion de transport public et apparaissent dans le calcul des limitations et de la charge offerte. Ces masses sont définies par les règlements

Masses non structurales :

Masses à vide obtenu sans tenir compte de :

- La totalité du carburant et des autres fluides
- L'armement commercial (sièges, rideaux, moquettes, etc.)
- Le commissariat (nourriture, boissons, etc.)
- Le matériel de sécurité
- Le lot de bord (pièces de rechanges)
- Les unités de chargement vides
- L'équipage et ses bagages
- Les passagers et leurs bagages ainsi que le fret.

Masses à vide équipée, c'est la masse à vide à laquelle s'ajoute l'armement minimal pour tout vol :

- La quantité normale d'huile
- L'armement commercial (sièges, rideaux, moquettes, etc.)
- Le matériel de sécurité et de sauvetage permanent
- Le lot de bord permanent
- Les unités de chargement vides

Masses de base ou masse à vides en ordre d'exploitation (DOW- Dry Operating Weight)

C'est la masse à vide équipée à laquelle s'ajoute les éléments nécessaires pour le vol :

- Le commissariat et équipements amovibles du service passagers
- Le matériel de sécurité et de sauvetage
- Le lot de bord
- L'équipage et ses bagages ainsi que la documentation.

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

Masses structurales :

Ces masses sont le résultat des calculs des résistances des matériaux effectués conformément aux réglementations de certification.

Masse maximale au roulage (MTW - Maximum Taxi Weight) : C'est la masse maximum à laquelle l'avion peut évoluer au sol.

Masse maximale sans carburant (MTZW - Maximum Zero Fuel Weight) : C'est la masse maximale les réservoirs ne contenant pas de carburant.

Masse maximale au décollage (MTOW – Maximum Take off Weight) : C'est la masse maximale au début du roulement au décollage.

Masse maximale à l'atterrissage (MLW – Maximum Landing Weight) : C'est la masse autorisée à laquelle l'avion ne peut atterrir

Les masses maximale structurales (roulage, sans carburant, décollage, atterrissage) peuvent varier avec le centrage de l'avion.

Outre le respect des masses maximales structurales prescrites dans le cadre de la certification, l'exploitant doit vérifier que pour chaque phase de vol la masse de l'avion ne dépasse pas les masses maximales découlant de la réglementation opérationnelle (limitations dues aux performances et aux infrastructures).

- **Limitation au décollage :** limitation piste et 2^{ème} segment de la trajectoire d'envol
- **Limitation en croisière :** survol des obstacles
- **Limitation à l'atterrissage :** limitation piste et pente en cas de remise des gaz

Le bilan de toutes ces limitations permet de déterminer :

- **Le bilan utile :** à retenir pour le décollage
- **La charge offerte (C.O.)** étant étendu que la charge marchande ou charge réellement transportée est au plus égale à la charge offerte.

Charge marchande ou charge transportée \leq C.O.

Payload ou Total Traffic Load

C.O. ne comprend pas la masse de carburant au décollage.

- **La charge utile (Useful load)** comprenant la charge marchande offerte (allowed traffic load, appelée couramment C.O. plus le carburant au lâcher des freins (usable fuel ou take off fuel).

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

Limitation utile	-	Masse de base	=	Charge utile
Charge utile	-	Carburant lâcher freins	=	Charge offerte
Masse de base	+	Carburant lâcher freins	=	Masse en opérations

Calcul de la charge offerte maximale (C.O.)

La phase d'allée : l'étape Hassi Messaoud(DAUH)- Londres Gatwik (EGKK)

- Secteur : de DAUH à EGKK

Distance : 1236 NM

Vents : 17 KT

FL : 360

Mach : 0.79

- Temps :

Vol : 03h00 min

Bloc : 04h05mn

- Les masses :

MM base =42998 kg

MMSC=62731 kg

MMSD=73012 kg

MMSA=65317 kg

- Carburant :

Vol (délestage : d) : 7695 kg

Réserves de route (RR) : 385 kg

Réserve de dégagement (RD) : 387 kg (22NM, FL 20)

Réserve finale (RF) : 1150 kg (30mn)

Roulage (r) : 150 kg

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

Calcul :

$$Qlf = d + RR + RD + RF$$

$$Qlf = 7695 + 385 + 387 + 1150$$

$$Qlf = 9617 \text{ kg}$$

Devis de poids :

Masse de base	42998		MMSC	62731		MMSA	65317
+ Qlf	9617		+ Qlf	9617		MMSD	7695
Mops	52615		L/U	72348		73012	73012
			- Mops	52615			
			C/O	19733			

La phase de retour : l'étape Londres Gatwik (EGKK)-Hassi Messaoud(DAUH)

➤ Secteur : de DAUH à EGKK

Distance : 1240 NM

Vents : 23 KT

FL : 350

Mach : 0.79

➤ Temps :

Vol : 02h47 min

Bloc : 03h56mn

➤ Les masses :

MM base = 42998 kg

MMSC = 62483 kg

MMSD = 72399 kg

MSA = 65317 kg

Chapitre 3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

➤ Carburant :

Vol (délestage : d) : 7082 kg

Réserves de route (RR) : 354kg

Réserve de dégagement (RD) : 1346 kg (149NM, FL180)

Réserve finale (RF) : 1134 kg (30mn)

Roulage (r) : 150 kg

Calcul :

$$Q_{lf} = d + RR + RD + RF$$

$$Q_{lf} = 7082 + 354 + 1346 + 1134$$

$$Q_{lf} = 9916 \text{ kg}$$

Devis de poids :

Masse de base	42998		MMSC	62483		MMSA	65317
+ Qlf	9916		+ Qlf	9916		MMSD	7082
Mops	52914		L/U	72399		72399	72399
			- Mops	52914		52914	
			C/O	19485		19485	

III-8-Le coefficient de transport k :

Le Coefficient de transport est défini comme suit : pour un vol donné (type d'appareil, conditions météo et charges fixées) :

$$K = \frac{\Delta TOW}{\Delta LW}$$

Où TOW correspond à Take Off Weight , poids au décollage, et LW correspond à Landing Weight, poids à l'atterrissage.

Ce coefficient est une approximation linéaire de la loi de consommation de carburant de l'avion considéré. On considère que si l'on ajoute K tonnes de carburant au départ, il n'en restera qu'une tonne à l'arrivée. La surconsommation nécessaire à l'emport de ce carburant supplémentaire sera K-1 tonnes.

par exemple, pour un coefficient K d'une valeur 1.2, L'ajout de 1 tonne de carburant à l'arrivée équivaut à l'ajout de 1.2 tonnes au départ. En effet, le fait de vouloir arriver à destination avec 1 tonne de carburant

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

supplémentaire entraînera une surconsommation du fait de l'alourdissement de l'avion. Ce cas est courant, notamment ou les équipages préfèrent souvent emporter quelques kilos de kérozène en plus, en réserve dite de « confort ». La surconsommation induite équivaut à 200 kg dans le cas considéré : 1.2 tonnes de carburant de plus au départ, pour seulement 1 tonne de plus à l'arrivée.

Plusieurs facteurs influencent ce coefficient de transport : type d'appareil, charge transportée, distance et durée du vol, conditions météorologiques. Ce coefficient est calculé pour chaque vol par les compagnies aériennes.

Le facteur auquel nous nous intéressons en particulier est la distance du vol. cette distance de parcours influence sur le coefficient de transport K , considérons un vol court ou moyen courrier. L'ajout d'une tonne de masse au départ n'entraînera pas une surconsommation importante. En effet cette masse supplémentaire ne devra pas être transportée sur une longue distance. Dans le cas d'un vol long courrier, la surconsommation devient plus significative, la charge devant être maintenue en l'air pendant plusieurs heures, sur une longue distance.

Typiquement, la valeur du coefficient de transport K d'un vol moyen courrier se situera aux alentours de 1.05, alors que celle d'un long courrier variera entre 1.2 et 1.5

Ce coefficient est principalement utilisé par les compagnies aériennes pour réduire les coûts d'exploitations en utilisant la différence du prix du carburant entre l'arrivée et le départ du vol. En effet, dans certain cas, il peut être rentable d'emporter plus de carburant, quitte à consommer plus, pour compenser un tarif moins intéressant à l'arrivée et réduire le coût du refuelling.

Méthode de calcul de convoyage de carburant

Considérons un vol avec k donné.

On appelle P_d le prix du carburant au départ et P_a le tarif à l'arrivée.

Le coût du carburant supplémentaire emporté au départ est :

$$\text{Prix du carburant au départ} * \text{Masse de carburant supplémentaire} =$$

$$P_d * \Delta TOW = \Delta LW * K * P_d$$

Le gain en carburant non acheté à l'arrivée est :

$$\text{Carburant transporté} * \text{Prix à l'arrivée} = P_a * \Delta LW$$

Le transport est rentable si le coût du carburant supplémentaire est inférieur au gain attendu, soit :

$$\Delta LW * K * P_d < P_a * \Delta LW$$

Ou :

$$\Delta LW * (P_a - K * P_d) > 0$$

Ce qui équivaut à :

$$\frac{P_a}{P_d} > K$$

Chapitre 3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

Dans ce cas, il est plus intéressant financièrement d'emporter tout ou une partie du carburant nécessaire au retour. De plus, le calcul omet volontairement le gain financier impliqué par le raccourcissement en durée créé par l'absence de refuelling.

Le prix du carburant en USD par litre aux aéroports :

$$\text{DAUH} = 0.7955 \text{ USD/L}$$

$$\text{EGKK} = 0.8141 \text{ USD/L}$$

$$\text{EGSS} = 0.8221 \text{ USD/L}$$

Pour l'allée : **DAUH** \longrightarrow **EGKK**

$$\frac{P_a}{P_d} = \frac{0.8141}{0.7955} = 1.023 ; \quad K = \frac{\Delta TOW}{\Delta LW} = \frac{73012}{65317} = 1.11$$

Donc on a : $1.023 < 1.11$

$\frac{P_a}{P_d} > K$ D'où il y a une perte donc le transport de carburant n'est pas intéressant au départ de DAUH

P_d

Pour le retour : **EGKK** \longrightarrow **DAUH**

$$\frac{P_a}{P_d} = \frac{0.7955}{0.8141} = 0.977 ; \quad K = \frac{\Delta TOW}{\Delta LW} = \frac{72399}{65317} = 1.108$$

Donc on a : $0.977 < 1.108$

$\frac{P_a}{P_d} > K$ D'où il y a une perte donc le transport de carburant n'est pas intéressant au départ de EGKK

P_d

III-9- Le Cost Index :

Une compagnie aérienne a intérêt à minimiser le coût d'exploitation de ses lignes. De nombreux facteurs s'additionnent dont le carburant utilisé, les charges salariales, la maintenance, etc. Ces facteurs ne sont pas indépendants puisque la consommation est directement proportionnelle à la vitesse alors que les charges salariales et la maintenance sont directement proportionnelles aux nombres d'heures de vol effectuées.

Le Cost index, qui est une valeur importante pour une compagnie car elle est économique. C'est une valeur entrée par le pilote et que la compagnie a fixé pour un vol type normal mais qui peut être modifié par le pilote en cas de retard où autres imprévues. C'est une valeur qui s'exprime en kg/min de fuel consommé ou en 100*lb/min. Plus cette valeur est faible, plus l'avion cherchera à faire des économies de carburant au détriment de la vitesse. La valeur minimum est 0 est constitue le maximum range de l'avion donc sa distance franchissable la plus grande qui lui soit possible. Sa valeur maximal, augmente la vitesse de l'avion et donc sa consommation de fuel et donc diminue son range. Le cost index choisi par la compagnie Tassili Airlines est CI 30

III-10-Centrage :

Elément critique de la sécurité des vols, la gestion de la masse et du centrage des aéronefs est une opération relativement importante lors de la préparation d'un vol car un avion mal chargé et mal centré ne peut réussir à décoller.

En effet, un chargement mal fait peut vite tourner à l'incident voire à l'accident.

Avant de décoller, il est nécessaire de vérifier le centrage correct de l'avion en effectuant un rapide calcul du centrage de l'avion afin de déterminer si :

- Le poids maximal autorisé de l'avion n'est pas dépassé.
- La position du centre de gravité ne dépasse pas la limite avant ou arrière de l'enveloppe du diagramme de centrage de l'avion.

Limitations du centrage

Le centre de gravité doit toujours se situer en avant du foyer, pour des raisons de stabilité : Si une rafale augmente temporairement l'incidence de l'aile, la portance va augmenter. Cette variation de portance va s'appliquer au foyer. Nous allons donc avoir un moment piqueur qui va automatiquement réduire l'incidence : l'avion est stable.

Un centrage avant :

- rend l'avion plus stable, mais moins maniable (efficacité réduite de la gouverne de profondeur),
- augmente la consommation de carburant,
- augmente la vitesse de décrochage.

Un centrage trop en avant :

- peut empêcher la rotation ou l'arrondi (efficacité insuffisante de la gouverne de profondeur),
- peut endommager le train avant (répartition du poids trop en avant).

Un centrage arrière :

- rend l'avion plus maniable, mais moins stable (efficacité accrue de la gouverne de profondeur),
- diminue la consommation de carburant,
- diminue la vitesse de décrochage.

Un centrage trop en arrière :

- rend l'avion difficilement contrôlable (maniabilité trop importante).

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

Calcul du centrage :

*Masse de base de l'aéronefs =4299 Kg

*Masse de carburant embarqué = 9767 Kg

*Nombre de passagers : 134 passagers répartis comme suit : secteur Oa=20 ,secteur Ob=60
secteur Oc= 54

*Masse au décollage : 19733 Kg

*Masse maximale structurelle au décollage de 79015 Kg.

$$I = A + \frac{M - (\text{station-référence})}{B}$$

$$\text{MAC \%} = \frac{B - (I - A) + \text{reference- LE MAC}}{M} \times 100$$

MAC

A=45

B=35000

LE MAC= 627.1 pouces

MAC=155.8 pouces

Référence=la station de réfence=658.3 pouces

Chapitre3

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

	Masse maximale (kg)	Masse transportée (kg)	Distance à partir de la référence (pouce)	Variation d'Index
Cabine Oa	1680	1680	387.5	-10.08
Cabine Ob	6048	5040	787,5	+7.41
Cabine Oc	5892	4536	1125	+19.83
Fwd Hold 1	888	257	250	-3.047
Fwd Hold 2	2670	425	390	-4.14
Aft Hold 3	4086	918	918	+9.646
Aft Hold 4	763	1150	1150	+3.084

Tableau (III-10) : Calcul de variation d'index .

Résultat :

- une masse au décollage est de 170257 kg

- un centrage au décollage de 25,80 %

III-11- Assistance en escale :

L'assistance en escale est une étape-clé du vol. L'impact potentiel de cette activité au sol est reconnaissant sur la sécurité des vols.

A l'aéroport de Hassi-Messaoud

Jet Air Sahara SARL (Assistance Aviation Algérie)

Jet Air Sahara est une société agréée algérien. Il est entièrement autorisé pour fournir une gamme complète de services d'assistance en escale dans les aéroports suivants en Algérie: Hassi Messaoud

Alger, Adrar, Oran, Ghardaïa

JetAir Sahara offre les services suivants:

Passagers

- Etablissement rapide des formalités de dédouanage et d'immigration
- Manutention des bagages
- Hébergement à l'hôtel
- Service de chauffeur privé

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

- Location de téléphone portable
- Accès au salon VIP (selon disponibilité)

Permis

- Obtention de permis algérien
- Autorisations de survol
- Demandes de créneaux horaires aéroportuaires

Avion

- Ravitaillement en carburant
- Assistance au sol
- Messages de départ et d'arrivée
- Sécurité des aéronefs
- Approvisionnement de repas
- Assistance fret
- Nettoyage des avions

Équipage

- Liaison avec l'équipage
- Hébergement et transport de l'équipage
- Renseignements sur la localité
- Salons équipage

A l'aérodrome de Gatwick : **Swissport International Ltd**

Swissport est une entreprise suisse numéro un mondial de l'assistance sous-traitante aérienne au sol. Son siège se situe à Opfikon.

- Gestion administratifs de la station

Classement d'AFP

Aide d'opérations de vol

Appui d'opérations d'irrégularité

Communication avec de diverses autorités portuaires

Contrôle de charge

Contrôle de station

Représentation et surveillance de station

Briefing météo

Etude opérationnelle de la ligne Hassi-Messaoud-Londres

- Services passagers

Aéroport étiquetant le bureau de ventes

Services d'arrivée et de transfert

Services d'enregistrement

Services de passager consacrés

Services de porte

Services perdus et trouvés

Services de salon

Passager spécial et services de VIP

- Avions entretenant et manipulation de rampe

Chargement/déchargement d'avions

Tri et transport de bagages

Nettoyage de carlingue

Transport d'équipage

De/Anti-Icing

GPU, refoulement

Contrôle de système de chargement d'unité

Conclusion :

A travers cette étude on conclut que la route la plus optimale en distance et en temps de vol et permettant une faible consommation de carburant est la route R1, donc on doit éliminer la 3^{ème} possibilité qui est la route R3.

CHAPITRE IV

L'APPORT ECONOMIQUE DE LA LIGNE HASSI-MESSAOUD -LONDRES

IV-1-Introduction :

La rentabilité est le rapport entre un revenu obtenu ou prévu et les ressources employées pour l'obtenir. La notion s'applique notamment aux entreprises mais aussi à tout autre investissement.

Dans le but de rentabiliser ces lignes la compagnie aérienne cherche à exploiter au mieux ces ressources qui représentent des coûts lourds tout en maximisant les gains et en minimisant les coûts d'exploitations ce qui permet de tirer profit de ses vols en offrant des services attrayants pour les consommateurs.

VI-2-Les principaux coûts des compagnies aériennes :

Afin d'optimiser les opérations d'une compagnie aérienne, il ne suffit pas de maximiser les recettes mais il faut aussi tenir compte des coûts et trouver le compromis qui maximise les gains nets (recettes – coûts). On est donc amené aussi à analyser la structure des coûts d'exploitation des compagnies aériennes qui est en général très complexe. On peut néanmoins distinguer deux catégories de coûts d'exploitation : les coûts directs d'exploitation et les coûts indirects d'exploitation.

VI-2-1-Les coûts directs d'exploitation :

Les coûts directs d'exploitation sont répartis sur deux catégories :

-Les coûts directs liés au vol, c'est à dire les dépenses de carburant et des lubrifiants, la rémunération du Personnel Navigant Technique (PNT), les redevances aéroportuaires, les redevances de contrôle du trafic aérien, le coût des assurances ;

-Les coûts liés au matériel volant formés par les dépenses d'entretien, d'amortissement et de location de l'avion et de ses accessoires.

Selon la structure de coût adopté par la compagnie, la part des principaux coûts peut varier. Les pourcentages représentent des ordres d'idée indicatifs :

- **1) -Les avions :**

L'apport économique de la ligne aérienne Hassi-Messaoud Londres

Les avions (15 à 20%) : l'investissement de ce coût fixe dépendra de l'âge de la flotte, l'homogénéité de la flotte et de son mode de financement (achat ou leasing). De plus l'achat ne sera amorti que sur 15 à 20 ans. Il y'a plusieurs critères permettent d'expliquer les écarts unitaires :

a) **Le prix d'acquisition** : le prix du siège varie relativement faiblement pour des avions de conception technologique proche, le prix d'un avion est en fonction de la capacité, du rayon d'action, et de la consommation

b)-**L'utilisation annuelle** : il y'a plusieurs caractères

-les appareils long courriers ont une meilleurs utilisation annuelle.

-l'utilisation d'un grand nombre d'appareils semble corrélé avec une bonne utilisation.

c)-**La vitesse commerciale** :

En plus des caractéristiques propre d'un avion, il est évident que plus l'étape est longue, plus l'est la vitesse(en effet le temps de vol comprend une partie fixe : roulage, décollage, atterrissage). L'avantage c'est d'exploiter des avion de forte capacité sur de grandes étapes et de préférence en grand nombre

b) **La règle d'amortissement** :

Les règles d'amortissement sont différentes d'un pays à l'autre (durée, valeur résiduelle)

-L'âge de la flotte : les anciens avions sont plus chers mais moins coûteux à amortir ;

-L'homogénéité des flottes : ce qui permet de réduire les coûts de maintenance et de formation ;

-Le mode de financement (achats ou leasing).

- **2)-Les frais du personnel navigant (PN)**

- Le personnel (20 à 25%) : cette charge est liées aux personnels technique (PNT) et commercial (PNC) qui est en fonction de la rémunération du personnel navigant (PN) à laquelle s'ajoutent les primes liées aux heures de vol et au type de vol (domestique, international).

- **3)-Coût de maintenance et de Révision du matériel volant**

On enregistre, sous cette rubrique, le coût de l'entretien destiné à maintenir en bon état de marche de l'avion, les réacteurs, les organes et pièces de rechange révisables. Ce coût comprend :

-La valeur des pièces de rechanges consommables et d'autres matières consommables consommées ;

- Les charges de la main- d'œuvre directe ;

-Les frais indirects de maintenance : coût des travaux de la division technologique, des ateliers technique ;

Le coût de la maintenance comprend également les coûts de réparation et révision et des inspections pour l'obtention du certificat de navigabilité lorsque ceux- ci sont effectués conformément aux obligations imposées par les lois en vigueur dans le pays.

4)-Le Carburant :

Le carburant (30 à 40%) : il ne représentait que 15 à 20% des coûts avant la flambée du pétrole amorcé en 2007. Les chocs pétroliers et les guerres peuvent affecter fortement la structure de coût des compagnies.

a)-La consommation de carburant :

-une consommation spécifique plus faible pour les gros porteurs.

-des améliorations très importantes des appareils récents.

b)-Le Prix du carburant :

Le prix d'avitaillement varie fortement d'un point à l'autre du globe mais également sur un même aéroport en fonction de la quantité du carburant acheté.

- La vente, la distribution et le marketing (15 à 20%) : la vente de billets faite par les agences de voyages via l'utilisation des GDS nécessite le paiement de commissions.

5)-Autres charges (Redevances et Taxe) :

-Redevances :

Montant à payer par les compagnies aériennes, calculé et imposé dans le but de recouvrir les coûts de prestation d'installations et de services pour l'aviation civile. Elles correspondent aux services aéronautiques rendues par les gestionnaires d'aéroport aux compagnies aériennes.

L'apport économique de la ligne aérienne Hassi-Messaoud Londres

- Taxes :

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.

Les redevances, taxes et frais de d'assistance en escale (10%) : Les redevances des services de navigation aérienne, les redevances aéroportuaires, les taxes sûreté et sécurité et les coûts d'exploitation de l'assistance en escale (*Handling*) seront plus importants pour les petits vols car ils impliquent un nombre de décollage et d'atterrissages plus important. On peut les classer en 03catégories :

1)-Les redevances des services de la navigation aérienne (DACM)

2)-Les redevances aéroportuaires (Aéroport)

3)-Les taxes (bruit, sécurité)

1)-Les redevances des services de la navigation aérienne :

a)-La redevance de route :

L'usage des installations et services mis en œuvre par l'état au dessus du territoire survolé dans son voisinage, pour la sécurité de la circulation aérienne en route et la rapidité de ses mouvements, y compris les services de radiocommunication et de météorologie, donne lieu à rémunération sous forme d'une redevance pour services rendus, dite redevance de route. Elle est destinée au financement des services de contrôle en route

La redevance est calculée comme suit :

$$R_r = T_{Ur} \times (D/100) \times \sqrt{MMD/50}$$

b)-La redevance pour services terminaux

Les services rendus par l'État pour la sécurité de la circulation aérienne et pour la rapidité de ses mouvements à l'arrivée et au départ des aérodromes dont l'activité dépasse un certain seuil donnent lieu à rémunération sous forme d'une redevance pour services rendus, dite

L'apport économique de la ligne aérienne Hassi-Messaoud Londres

Redevance pour services terminaux de la circulation aérienne. Elle sert à financer les services d'approche aux grands aéroports et le contrôle d'aérodrome. Son montant est déterminé en fonction de la masse maximale au décollage de l'aéronef, elle est calculée comme suit :

$$R = T_{Ua} \times (MMD)^{0.95}$$

c)- Navigation aérienne : la redevance océanique

L'usage des installations et services mis en œuvre par l'Etat outre-mer pour la sécurité de la circulation aérienne en route et la rapidité de ses mouvements, donne lieu à rémunération sous forme d'une redevance pour services rendus, dite redevance océanique.

La redevance océanique est due par l'exploitant de l'aéronef ou, s'il est inconnu, par le propriétaire de l'aéronef. Son montant est déterminé en fonction de la masse maximum au décollage de l'aéronef et de la distance parcourue dans les espaces aériens pour lesquels les services de navigation aérienne incombent à la L'Algérie en vertu des dispositions prises par l'Organisation de l'aviation civile internationale.

2)-Les redevances aéroportuaires :

Ces redevances sont de 02 catégories :

A)-Les redevances aéronautiques

B)-Les redevances extra aéronautiques

A)-Les redevances aéronautiques :

Elles sont directement fonction de l'importance de l'activité aéronautique s'exerçant sur l'aéroport (nombre d'avions, trafic passagers). Ces redevances dont les tarifs étaient fixés par l'état, sont désormais fixés par le concessionnaires qui doit toute fois demander l'accord, à priori de l'administration. L'Etat fixe l'assiette et le concessionnaire fixe le taux de la redevance.

Ces redevances sont en nombres de 05 redevances :

- La redevance d'atterrissage ;
- La redevance de carburant ;
- La redevance de passagers ;
- La redevance de stationnement ;
- La redevance de balisage ;

-Redevances d'atterrissage :

Toutes les redevances facturées par les autorités des aéroports, le contrôle de la circulation aérienne ou les services gouvernementaux sur les arrivées, les départs et les stationnements d'avions sont à enregistrer dans cette rubrique. Les taxes dues aux services de

L'apport économique de la ligne aérienne Hassi-Messaoud Londres

navigation d'aéroport sont aussi à imputer au compte redevances d'atterrissage. La taxe d'atterrissage (landing fee) varie d'un aéroport à un autre. Dans le cas d'un vol de nuit, on reprend aussi la taxe de balisage.

La taxe d'atterrissage est proportionnelle au poids de l'avion (masse maximale certifiée au décollage ou MMD), elle varie, par conséquent d'un type d'avion en fonction de la durée de stationnement, elle est due dès que le temps de franchise est dépassé (qui varie selon les aéroports). Elle est fixée par les autorités aéroportuaires proportionnellement au tonnage (poids) de l'aéronef.

La répartition en vue de l'inclusion au coût et prix de revient est faite sur base du nombre d'atterrissage (on doit exploiter les rapports de vol ou les statistiques d'utilisation d'avions ou statistique de mouvement d'avion). Le poids pris en considération pour le calcul de la redevance est le poids maximum au décollage porté sur le certificat de navigabilité de l'aéronef.

-Redevances passagers :

Les redevances passagers sont dues à l'embarquement des passagers, elle correspondant à l'usage des installations aménagées pour la réception des passagers et du public. Elle diffère selon que le passager est ou non en correspondance, et pour passager voyageant sur tout un exploité à des fins commerciales ou pour tout aéronef de masse maximale au décollage égal ou supérieure à 6 tonnes. Elle appliqué aux passagers au départ de l'aéroport.

-Redevances de stationnement :

La redevance de **stationnement**. Elle correspond à l'usage des infrastructures et équipements de stationnement. Elle est fonction de 3 types de paramètres : le type d'aire de stationnement (au contact ou non avec l'aérogare équipée de passerelles...), du temps de stationnement et du poids de l'avion (MMD) en tenant compte des 3 aires : (l'aire de trafic, l'aire de garage et l'aire d'entretien).

. -Redevances de balisage :

La redevance d'usage des dispositifs d'éclairage est due par tous les aéronefs qui effectuent un envol ou un atterrissage sur un aéroport ouvert à la circulation aérienne publique, soit en horaire de nuit, soit de jour par mauvaise visibilité lorsque, à la demande du commandant de bord ou, pour raison de sécurité, sur l'ordre de l'autorité responsable du fonctionnement du balisage

-Redevances carburant :

Sur tous les aéroports ouverts à la circulation aérienne publique, l'occupation de terrains ou immeubles en vue de distribuer les carburants pour aéronefs, donne lieu aux profits de l'exploitation de l'aéroport au paiement d'une redevance.

B)-Les redevances extra aéronautiques :

Elles sont liées essentiellement aux activités commerciales ayant lieu sur l'aéroport :

-Les redevances domaniales :

Elles sont exigibles du fait de l'occupation de terrains, locaux à usage privés, bâtiments administratifs, techniques ou industriels.

-Les redevances de prestations de services :

Ces redevances sont habituellement facturées pour l'électricité, le chauffage, le conditionnement, l'eau froide, le téléphone, etc.

4-2)-Les taxes :

-Taxe de bruit :

Elle est réservée à un fond spécial pour améliorer les conditions de vie des riverains de l'aéroport.

-Taxe de l'aviation civile :

Elle est destinée à financer les missions de la DACM qui ne donne pas lieu à perception de redevances : sûreté contrôle technique, infrastructure).

- Taxe de l'aéroport

Finance le SSLIA (service sécurité incendie et sauvetage) et la lutte contre péril aviaire.

VI-2-2-Les coûts indirects d'exploitation :

Ces coûts sont constitués des dépenses qui ne sont pas liées directement à un avion donné et englobe le fonctionnement normal de l'entreprise et concerne particulièrement les services rendus aux passagers au sol et en vol, aux avions au sol ainsi que toutes les dépenses administratives. Ces coûts doivent être ventilés, repartis avant leurs imputations aux coûts et prix de revient.

Les coûts indirects d'exploitation comprennent quatre types principaux de coûts :

-Les coûts d'étapes correspondant aux dépenses d'assistance au sol des avions et des passagers.

-Les coûts associés au service de bord (commissariat, personnel navigant commercial).

-Les frais commerciaux et de réservation.

-Les frais généraux administratifs.

L'apport économique de la ligne aérienne Hassi-Messaoud Londres

- **Stationnement et opération au sol**

1° *le ramp handling* : Il s'agit de prestation au sol, au moment de l'atterrissage de l'avion, comprenant le guidage jusqu'à l'endroit de stationnement, le placement des cales des roues et de l'escalier pour passagers.

2° *Handling technique* : ce sont de petits travaux de maintenance en ligne des avions (inspections en transit). Le personnel technique procède à des vérifications d'usage et, si l'équipage signale une panne, procède à des réparations mineures : Le remplacement d'une roue ou d'une pièce défectueuse, etc. On peut inclure ici le coût de l'opération de *refuelling*, coût du carburant exclu.

3° *Handling commercial* : Il s'agit de toutes les interventions au sol relatives à l'accueil et à l'assistance aux passagers, manutention des bagages et du fret lors de déchargement et de chargement.

Pour le stationnement et opérations au sol, on devra inclure :

- Les salaires et charges sociales obligatoires et facultatives de tout le personnel d'escale travaillant à l'acheminement du trafic, tant passagers que fret ;
- Le coût de maintenance et assurance des matériels de servitude et des installations aéroportuaires ;
- Les frais de représentation et l'acheminement du trafic facturés par des tiers s'occupant des services aériens de la compagnie ;
- Les frais de navigation du fret aux escales y compris les droits de douanes locales sur les équipements, les transports, les salaires et les charges sociales du personnel des entrepôts, les charges de gestion d'emballages et matières consommées, la location d'entrepôts ;
- Les frais facturés pour les services de la météorologie ;

- **Frais de PNC.**

Les frais de PNC comprennent les salaires et charges sociales obligatoires et facultatives, l'assurance PNC (3,5% du salaire brut) souscrite pour une période de douze mois allant du 1^{er} janvier au 31 décembre).

§ Coût d'uniforme, le coût des repas pris à bord, le transport du domicile à l'aéroport, le transport à l'escale et le repas, l'indemnité de déplacement et prime de vol, coût de logement à l'escale, les frais médicaux et pharmaceutiques, on y ajoute les frais d'encadrement du PNC (formation et recyclage)et administration de ce personnel, ainsi que les frais généraux qui s'y rapportent directement.

- **Coûts du service passagers**

Il s'agit des coûts suivants :

L'apport économique de la ligne aérienne Hassi-Messaoud Londres

-Le coût du catering et du confort à bord des avions

- L'assurance responsabilité civile des tiers passagers, ou bagages (primes de responsabilité des passagers et accident passagers payées par la compagnie)

-L'hébergement à charge de la compagnie (manque de correspondance à l'escale de transit ou escale intermédiaire etc.). La répartition de ces coûts est basée sur les siège- kilomètres transportés.

- **Coût de vente et promotion de vente.**

Les salaires et charges sociales obligatoires et facultatives et tous les autres frais du personnel travaillant à l'établissement (émissions) des billets, aux ventes de ces billets et aux activités de promotion de ventes, y compris les charges de la direction commerciale, les commissions payables à des tiers, ou défalquées par ceci :

- Les honoraires des services d'agences extérieures

-Les frais de publicités, de promotion de vente et frais annexes. Les frais généraux en rapport direct avec l'établissement et la vente des billets et la promotion des ventes.

- **Frais généraux et d'administration**

On enregistre dans cette rubrique les salaires et charges sociales obligatoires et facultatives des cadres des directions et de leur personnel direct à l'exception des salaires et charges de la direction commerciale. Les frais de bureau de ventes (fournitures de bureau, éclairage, nettoyage et entretiens couvrant périodiquement, le téléphone, télex et télégrammes).

- **Paramètres influant sur les coûts :**

Liste des coûts	Paramètres influant
Coût carburant	Consommation
Coût stationnement la journée	Temps au sol et tonnage
Coût stationnement la nuit	Nombre d'appareils/ tonnage
Coût total d'atterrissage	Tonnage
Coût salariaux	Taux d'utilisation de l'appareil
Coût avion (Leasing ou Achat)	Nombre d'appareils/prix
Coût maintenance	Nombre et type d'appareils
Amortissement matériel	Dépréciation d'appareil

Tableau IV : Paramètres influant sur les coûts d'exploitation.

IV-Calcul des coûts d'exploitation :

Rubrique	Le Coût en (DA)
Coûts liés aux Personnels navigants et à l'entretien	1540299
Coûts fixes de l'aéronef	196891
Coûts liés à l'assistance	161592
Total	1898782

Tableau (IV-a) : Calcul de coûts liés aux coûts fixes de l'avion, à l'assistance et aux personnels navigants.

 **Les coûts de survol :**

Nom de la FIR	Le coût de survol en (DA)
FIR d'Algérie	35177.21
FIR de France	86633.08
FIR du Royaume -Uni	12794.05
FIR d'Espagne	51792.46

Tableau (IV-b) : Calcul de coûts des FIRs survolées.

Remarque : On remarque que le survol de la FIR de France est plus cher que celui d'Espagne donc on est amené à choisir la route traversant la FIR d'Espagne par conséquent dans le calcul en considère celle-ci

-Le coût total de survol est à : 99763.72 DA

L'apport économique de la ligne aérienne Hassi-Messaoud Londres

Les coûts d'atterrissage :

L'aérodrome d'atterrissage	Le coût à l'atterrissage en (DA)
L'aérodrome de Hassi Messaoud (DAUH)	13961.00
L'aérodrome de Gatwick (EGKK)	443211.66
L'aérodrome de Heathrow (EGLL)	624818.19

Tableau (IV-c) : Calcul de coûts d'atterrissage

Remarque : On remarque que l'aéroport de Heathrow est plus cher que l'aéroport dans ce cas il préférable de desservir ce dernier afin de minimiser le coût de rotation de la ligne.

Donc le coût à l'atterrissage est à : 1081990.85 (DA)

✚ Le coût de carburant :

L'aérodrome d'avitaillement	Quantité de carburant (Kg)	Le coût total (DA)
L'aérodrome de Hassi Messaoud (DAUH)	10297	2 656804
L'aérodrome de Gatwick (EGKK)	10066	

Tableau (IV-d) : Coûts liés au carburant

- ✓ **Le total des coûts directs d'exploitation cité ci-dessus s'élève à 5 737 340,57 DA.**
- ✓ **Il est aussi indispensable de mentionner les coûts indirects d'exploitation estimés à 1 416 823 DA.**

Le coût du billet d'avion est à : 45801,05 DA

Conclusion :

On constate qu'à travers cette étude pour minimiser les coûts d'exploitations générées par la ligne aérienne reliant Hassi-Messaoud et Londres on doit éliminer la route n°2 qui traverse le Nord Est de l'Espagne entraînant des coûts de survol de la FIR d'Espagne ainsi que les coûts de survol de la FIR de France il faut choisir la route qui survole la FIR de France seulement plutôt que celle qui survole les FIRs des deux pays, pour réduire les coûts de survol et c'est la route n°1 qui répond à cette exigence, ensuite il est préférable de desservir l'aérodrome de Gatwick au lieu de Heathrow à cause des redevances dont les tarifs sont moins cher que ce dernier. De cette manière la compagnie Tassili Airlines peut mieux tirer profit de cette ligne.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Manuel d'exploitation (Généralités et Fondements, consignes pour la préparation de vol) Tassili Airlines (fevrier 2009).
2. SIA (Service Information Aeronautical),2005
3. Les AIPs des aérodromes de :
 - D'Algérie (Hassi Messaoud (2008), Ouaragla, Ghardaïa (2007)).
 - De Londres (Gatwick 2014, Heathrow 2012, Stansted 2014).
 - D'Espagne(Mallorca,2005).
 - De France (Marseille2010).
4. Les cartes Jeppesen (High/Low Altitude en route) -d'Afrique du nord et d'Europe. 2011
5. Explication de Plan de vol Exploitation « JETPLAN », 2012.
6. Jet plan plan 2539 DAUH TO EGKK, 2014.
7. Jet plan plan 2542 EGKK TO DAUH, 2014.
8. Performance Runways Analysis du B737-800, 2014.
9. Flight Planning and Performance Manual (FPPM) of B737/800 WSFP1 CFM56-7B27, (2006)
10. Airbus guide : Getting to grips with fuel economy,1998.
11. La Politique de l'OACI sur les redevances d'aéroport *et desservies* de navigation aérienne (Doc 9082), Edition 2012.
12. Icao Aeronautical Charges On-line (Doc 7100), 2010.
13. Charfedine Souhir, « Optimisation de l'offre d'une compagnie aérienne en environnement incertain », thèse Décembre 2004.
14. Thèse : Description et fonctionnement du système anti-pompage du Boeing 737/800, Zoubir MAROUF ARAIBI, Université Saad Dahleb de Blida, Département Aéronautique Option Propulsion 2007.
15. Thèse : Stratégie de développement d'une desserte aérienne sur le continent Africain, Ayari Fayçal. Université de Tunis, 2013.

Cyber graphie :

www.tassiliairlines.dz

www.Algerie1.com

www.sonatrach.com

www.meteo.dz

www.sia-enna.dz

www.boeing.com

www.wikipedia.fr

www.Safran-group.com

www.aviation-fr.info

www.futura-sciences.fr

CONCLUSION GENERALE

L'étude et la réalisation de ce projet nous a permis d'acquérir des connaissances sur la réalisation opérationnelles des lignes aériennes en aillant la chance de voir toutes les étapes indispensables à la préparation d'un vol ce qui nous a permis de consolider notre support théorique en la matière.

Au cours de l'étude de l'ouverture de la ligne aérienne Hassi-Messaoud –Londres on a constaté que les pays en questions ont les structures aéroportuaires adéquates pour la bonne exécution de la ligne par l'exploitation du B737-800 dont les performances conviennt parfaitement à ce moyen courrier. La partie opérationlle à révélée qu'il fout choisir la route la plus courte en distance et en temps de vol permettant une faible consommation de carburant mais une charge offerte satisfaisante et c'est le but qui permet de réaliser des bénéfices au niveau de cette lignes tout en minimisant ses coûts d'exploitations.

La compagnie Tassili Airlines soumise aux règles internationales n'a pas de difficultés à s'adapter aux nouvelles données économiques, Tassili Airlines représente l'organisme de transport aérien qui va tenter de tisser des liens en regagnent certaines destinations donc se maintenir sur le marché elle doit répondre à des exigences socio-économique et commerciales.

L'ouverture de nouvelles lignes vers l'étranger répondra à un souci de rentabilité pour maximiser ses profits et couvrir les pertes occasionnées tout en adoptant des stratégies de d'ouvertures de nouvelles dessertes aériennes, il s'agit des domination par les coûts, de différentiation, d'économie d'échelle, ou encore l'approche multicritère, pour cela il faut stimuler et répondre pertinemment à la demande des consommateurs, contrôler les ressources rares pour élever les barrières à l'entrée robustes et innover pour adapter le modèle stratégique, l'offre et la production de la compagnie face aux nouveaux défis sectoriels.

DEFINITION ET GLOSSAIRE

Définitions :

Aérodrome terrestre

Surface définie sur terre (comprenant éventuellement bâtiments, installations et matériels) destinée à être utilisée en totalité ou en partie pour l'arrivée, le départ et les évolutions des aéronefs à la surface.

Avitaillement

Opération qui consiste à transférer du carburant dans les réservoirs d'un avion. L'avitaillement se fait en général depuis un poste à carburant situé sur le tarmac d'un aérodrome ou d'un aéroport. Il existe également des camions citernes qui se déplacent jusqu'aux avions. Des procédures spécifiques doivent être adoptées durant l'avitaillement afin de garantir la sécurité. Un avitaillement peut également avoir lieu en vol, on parle alors de ravitaillement en vol.

Clairance : ou clearance Autorisation donnée par le contrôle à un pilote, par exemple pour le roulage, le décollage, l'atterrissage, l'entrée dans un espace contrôlé, ou un changement de niveau de vol.

Distance d'arrêt : Distance de roulage à l'atterrissage correspondant à la distance nécessaire pour passer de la vitesse au point d'impact de l'avion sur la piste jusqu'à une vitesse nulle.

Distance de référence de l'avion

Longueur minimale nécessaire pour le décollage à la masse maximale certifiée au décollage, au niveau de la mer, dans les conditions correspondant à l'atmosphère type, en air calme, et avec une pente de piste nulle, comme l'indiquent le manuel de vol de l'avion prescrit par les services chargés de la certification ou les renseignements fournis par le constructeur d'avion. La longueur en question représente, lorsque cette notion s'applique, la longueur de piste équilibrée pour les avions et, dans les autres cas, la distance de décollage.

Distance déclarées :

Distance de roulement utilisable au décollage (TORA) (Take-off Run Available)

Longueur de piste déclarée comme étant utilisable et convenant pour le roulement au sol d'un avion au décollage.

Distance utilisable au décollage (TODA) (Take-off Distance Available)

Distance de roulement utilisable au décollage, augmentée de la longueur du prolongement dégagé, s'il en a un.

Distance utilisable pour l'accélération-arrêt (ASDA) (accelerate- Stop Distance Available)

Distance de roulement utilisable au décollage, augmentée de la longueur du prolongement arrêt

Distance utilisable à l'atterrissage (LDA) (Landing Distance Available)

DEFINITION ET GLOSSAIRE

Distance franchissable :

Distance maximale qu'un aéronef peut parcourir avec le plein complet de carburant (sans compter les réserves réglementaires). Elle varie selon l'altitude, le vent et les paramètres du moteur.

FL : Flight level Le niveau de vol ou altitude-pression est l'altitude correspondant à la différence de pression entre la position occupée et la surface isobare 1013, 25 hPa exprimée en centaines de pieds (ft). On le note FLhhh. Par exemple, un avion au FL330 vole à l'altitude-pression de 33000 ft au dessus de l'isobare 1013, 25 hPa.

Foyer = pt d'application des **variations** de portance. Sa position est fixe contrairement au pt d'application de la portance qui est toujours appliquée au centre de gravité dont la position varie en fonction du chargement.

La trajectoire de décollage : La trajectoire de décollage s'étend depuis le départ arrêté jusqu'à un point du décollage auquel l'avion se trouve à 1500ft au-dessus de la surface de décollage, ou jusqu'au point auquel le passage de la configuration « décollage » à la configuration « en route » est terminé et une vitesse V_{FTO} est atteinte.

Elle se décompose en deux phases:

- Le décollage, lui-même composé d'une phase de roulage au sol et d'une phase aérienne.
- La trajectoire d'envol composée de plusieurs segments

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

Marge statique : distance entre le centre de gravité et le foyer

Message d'observation météorologique : exposé des conditions météorologiques observées, à un moment et en un endroit déterminé.

Moment = $F \times d$ (d'où les gouvernes sont placées le + loin possible du centre de gravité → moment + gd)

Un niveau de vol : est en aéronautique une altitude exprimée en centaines de pieds au-dessus de la surface isobare 1 013,25 hPa. Il est exprimé en centaines de pieds, et précédé de l'acronyme FL (Flight Level, niveau de vol). Ainsi une altitude de 30 000 pieds avec un calage de 1 013,25 hPa est notée FL 300.

Vitesse air : Vitesse de l'avion par rapport à la masse d'air dans laquelle il se déplace.

RVSM : Reduced Vertical Separation Minima Dispositif autorisant des séparations verticales de 1000 pieds au dessus du FL295, au lieu des 2000 pieds imposés précédemment

Route ATS : Route destinée à canaliser la circulation aérienne pour permettre d'assurer les services de la circulation aérienne.

Note : L'expression route ATS est utilisée pour désigner à la fois les voies aériennes, les routes contrôlées et non contrôlées, les routes d'arrivée et de départ, etc...

DEFINITION ET GLOSSAIRE

Service de la circulation aérienne (ATS) : Terme générique désignant à la fois le service du contrôle de la circulation aérienne, le service d'information de vol et le service d'alerte.

Transport aérien : Le transport aérien consiste à acheminer des passagers ou du fret sur des lignes régulières, charters ou cargo. C'est une activité réglementée définie par le Code de l'Aviation Civile comme l'acheminement par aéronef, d'un point d'origine à un point de destination, des passagers, du fret ou du courrier, à titre onéreux. Trois documents sont indispensables pour exercer une activité de transporteur aérien :

- Le certificat de transporteur aérien (CTA), délivré après que l'entreprise ait présenté des garanties techniques suffisantes démontrant qu'elle est en mesure de respecter la réglementation technique.
- La licence d'exploitation de transporteur aérien, attribuée au vu des garanties morales et financières.
- L'autorisation d'exploiter des services aériens, qui vient compléter la licence en précisant les zones d'activité.

Par ailleurs, selon le droit international en vigueur, le transport aérien international est régi par le principe de la souveraineté des États qui se traduit par des barrières juridiques imposées au trafic. Toutefois ces dernières ont été supprimées, à des degrés différents, par le processus de libéralisation. Il s'agit ainsi d'établir un certain nombre de « libertés » définies par la doctrine et par les accords internationaux et classées par ordre croissant de libéralisation de 1 à 6 libertés.

Plage de centrage : espace compris entre la limite avant et la limite arrière du centrage (en avant du foyer)

Plan de vol : Ensemble d'informations décrivant les intentions de vol (aéroports de départ et de destination, route souhaitée et niveau de vol préférentiel, etc...). Le plan de vol est initialement fourni aux organismes de contrôle aérien par la compagnie aérienne, ou par le pilote. Il est ensuite enrichi (allocations de créneaux de décollage, mises à jour des heures, etc...) par les systèmes de traitement des plans de vols, avant d'être archivé.

Piste (Rwy)

Aire rectangulaire définie sur un aérodrome terrestre, qui est aménagée afin de servir au décollage et à l'atterrissage des aéronefs.

Portée visuelle de piste (RVR : Runway Visual Range)

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.

Note : La portée visuelle de piste est fournie, lorsque la VIS ou la RVR est inférieure à 1500 m.

Elle est évaluée, soit par un calcul automatique intégrant les mesures instrumentales relatives au coefficient de transmission de l'atmosphère et la luminance de fond et des informations sur l'intensité du balisage lumineux (RVR instrumentale), soit en fonction des besoins du trafic et des disponibilités en personnels, par une observation visuelle directe (VIBAL).

DEFINITION ET GLOSSAIRE

SSLIA : Services de Sauvetage et de Lutte contre l'Incendie des aéronefs sur les Aérodrômes

Le niveau SSLIA est défini par les moyens en personnel et en matériel d'intervention mis en œuvre sur l'aéroport.

Glossaire :

AIP : Publication d'Information Aéronautique

ATC : Air Traffic Contrôle

ATIS : Air Traffic Information Service

ACN : Aircraft Classification Number

Centre de gravité = CG : point où s'applique le poids de l'objet

CI : Cost Index

C_f : coût lié au carburant

C_t : coût lié aux heures de vol

CWY : Prolongement dégagé

D.A : Dinars Algériens.

DACM : Direction de l'Aviation Civile et de la météorologie

DME : Dispositif ou système de mesure de distance

ETOPS : Extended-range Twin-engine Operations

FIR : Région d'Information de vol

GP : Radiophare d'alignement de descente (ILS)

IATA : International Air Transport Association

ILS: Instrument Landing System

IFR : règles de vol aux instruments

ILS : Système d'atterrissage aux instruments

H : Heure

DEFINITION ET GLOSSAIRE

Kg: kilogramme

KM : Kilomètres

KT : Nœuds

LLZ : Radiophare d'alignement de piste (ILS)

LF : Lâcher des freins

LRC : Lang Range Cruise

M : mètre

MAC: Corde Moyenne de l'aile

METAR : Meteorological Aerodrome Report

MMD : masse maximale au décollage

MMSA : masse maximale structurelle à l'atterrissage

MMSD : masse maximale structurelle au décollage

MSL : Mean Sea Level

NDB : Non Directionnel Beacon.

NM : Mile marin

OACI - ICAO : Organisation de l'Aviation Civile Internationale - International Civil Aviation Organisation

PCN : Pavement Classification Number

QFU : Direction magnétique de la piste

QNH : Pression atmosphérique au niveau de la mer

RSTCA : redevances des services terminaux de la circulation aérienne

RWY: Runway.

SIA : Service de l'Information Aéronautique

SWY : Prolongement d'arrêt

THR : Seuil de piste

TWR : Tour de contrôle

DEFINITION ET GLOSSAIRE

V₁ : Vitesse de décision

V₂ : vitesse de sécurité au décollage ($V_2 \geq 1,2 V_S$ et $1.1VMCA$, mini $1,13 V_{S1g}$ sur A320, atteinte au passage des 35 ft)

VMCG : vitesse mini de contrôle au sol à l'aide des gouvernes en cas de panne du moteur critique (train sorti, roulette avant au sol)

VEF : vitesse atteinte au moment de la panne du moteur critique (= 1 sec avant V₁)

V₁ : vitesse de mise en œuvre du premier moyen de décélération

VMCA (L) : vitesse mini de contrôle en l'air (train rentré, inclinaison $\leq 15^\circ$ dérapage nul.

VR : vitesse d'action sur le manche entraînant le décollage

VLOF : vitesse d'envol

VS : vitesse de décrochage, VS_{1g} vitesse mini pour garder le palier (Airbus) $V_s = 0.94 V_{s1g}$

VPNEUS : vitesse limite des pneus

VMBE : vitesse limite des freins

VMO : Vitesse Maximale en Opération

VOR : Radiophare omnidirectionnel VHF

USD : United States Dollars

UTC: Universal Time Coordinate.

Le transport et la libération de l'espace aérien

- 1.** Première liberté de l'air - droit ou privilège accordé par un État à un ou plusieurs autres États, dans le contexte de services aériens internationaux réguliers, de survoler son territoire sans y atterrir (ce droit est aussi appelé droit de première liberté).
- 2.** Deuxième liberté de l'air - droit ou privilège accordé par un État à un ou plusieurs autres États, dans le contexte de services aériens internationaux réguliers, d'atterrir sur son territoire pour des raisons non commerciales (ce droit est aussi appelé droit de deuxième liberté).
- 3.** Troisième liberté de l'air - droit ou privilège accordé par un État à un autre État, dans le contexte de services aériens internationaux réguliers, de débarquer, dans le territoire du premier État, du trafic en provenance de l'État dont le transporteur a la nationalité (ce droit est aussi appelé droit de troisième liberté).
- 4.** Quatrième liberté de l'air - droit ou privilège accordé par un État à un autre État, dans le contexte de services aériens internationaux réguliers, d'embarquer, dans le territoire du premier État, du trafic à destination de l'État dont le transporteur a la nationalité (ce droit est aussi appelé droit de quatrième liberté).
- 5.** Cinquième liberté de l'air - droit ou privilège accordé par un État à un autre État, dans le contexte de services aériens internationaux réguliers, de débarquer et d'embarquer, dans le territoire du premier État, du trafic en provenance ou à destination d'un État tiers (ce droit est aussi appelé droit de cinquième liberté). L'OACI qualifie toutes les « libertés » suivant la cinquième de « soi-disant », car seules les cinq premières « libertés » ont été 52 officiellement reconnues en tant que telles aux termes d'un traité international.
- 6.** Sixième liberté de l'air - droit ou privilège, dans le contexte de services aériens internationaux réguliers, de transporter, en passant par l'État dont le transporteur a la nationalité, du trafic entre deux autres États (on parle aussi de droit de sixième liberté). À la différence des cinq premières libertés, la sixième ne figure pas comme telle dans aucun accord sur les services aériens largement reconnus, tel l'« Accord sur les cinq libertés ».
- 7.** Septième liberté de l'air - droit ou privilège accordé par un État à un autre, dans le contexte de services aériens internationaux réguliers, de transporter du trafic entre le territoire de l'État qui accorde ce droit ou privilège et un troisième État quelconque sans obligation d'inclure dans cette opération un point du territoire de l'État bénéficiaire, ce qui signifie qu'il n'est pas nécessaire que le service soit en correspondance avec un service ou soit un prolongement d'un service à destination ou en provenance de l'État dont le transporteur a la nationalité.
- 8.** Huitième liberté de l'air - droit ou privilège, dans le contexte de services aériens internationaux réguliers, de transporter du trafic de cabotage entre deux points situés à l'intérieur du territoire de l'État qui accorde le droit ou privilège au moyen d'un service qui commence ou se termine dans le territoire de l'État dont le transporteur étranger a la nationalité, ou (en rapport avec la « Septième liberté de l'air ») à l'extérieur du territoire de l'État qui accorde le droit ou privilège (on parle aussi de droit de huitième liberté ou « cabotage consécutif »).
- 9.** Neuvième liberté de l'air - droit ou privilège de transporter du trafic de cabotage de l'État qui accorde ce droit ou privilège au moyen d'un service effectué entièrement à l'intérieur du territoire de cet État (on parle aussi de droit de neuvième liberté ou cabotage « autonome »).

Indicateurs pour l'ouverture d'une desserte aérienne

La mise en place et le choix d'une stratégie commerciale est tributaire de la définition des critères de choix de la desserte et la définition des indicateurs d'évaluations et de performance parmi on peut citer

- Choix de la flotte : la flotte la plus adéquate au continent est dont la consommation du kérosène est réduite, une soute est plus large, un nombre de siège est élevé
- Situation du pays : Nombre d'aéroport par ville, taille de la population, niveau d'alphabétisme, etc.
- Taille de population qui voyage : concentré à la capitale ou bien dans plusieurs villes (citer les villes et ces aéroports, le nombre passagers ainsi que les compagnies aériennes locales et étrangères qui les desservent).
- Vols internationaux : quelles sont les compagnies, nombre de fréquences et modules avions utilisés.
- Vols régionaux : quelles sont les compagnies, nombre de fréquences et modules avions utilisés.
- Ramassage par voie terrestre pour les villes limitrophes et non desservies par avion (Train, Bus, Voiture particulier, autres, etc.)
- Les alliances des compagnies, qui opèrent dans le pays
- Nombre d'entrées sorties par an et par aéroport des passagers étrangers et locaux
- Nombre des locaux résidants à l'étranger par pays et villes
- Le coût moyen de la main d'œuvre
- Taux de croissance
- Régime politique
- Niveau et couverture sociale
- Ressources naturelle et industrielles
- Sites et monuments touristiques
- Circuits de distribution (Nombres d'agences, agréer IATA, BSP, etc.)
- Pratique du marché au niveau commission et frais des réservations sur le volume aux transports ou aux ventes.
- Niveaux d'importations et les pays d'origines (Nature)
- Niveaux des exportations et les pays de destinations (Nature)
- Segmentation de la population par ethnies.
- Moyennes âges des personnes faisons le pèlerinage (Omra, Hajj) par an et le moyen de transport utilisés.
- Niveaux tarifaire proposés par les compagnies affichés et concédés.
- Développement du trafic aérien durable.
- Fournisseurs potentiels de services aéroportuaires et institutions aériennes.
- Réglementations et conventions

- Barrières à l'entrée.
- Barrières à la sorties.
- Niveau de maturité globale (cycle de vie) de la compagnie.
- Niveau de maturité de la compagnie au continent africain
- Besoin de la compagnie à se développer sur le continent africain.

Actions pour réduire le délai de lucidité d'une nouvelle desserte

Pour une compagnie décidant de conquérir un nouveau marché ou d'ouvrir une nouvelle desserte Origine- Destination sur un marché de son réseau, plusieurs actions peuvent être entreprises pour faciliter sa pénétration dans le marché et réduire le délai de lucidité de son produit à savoir :

- Etablir une relation de partenariat ou d'alliance avec la compagnie régionale ou nationale du pays.
- Etablir un contrat de partenariat avec l'un des GSA (Général Sales Agent) du pays pour promouvoir son produit auprès du circuit de distribution.
- Profiter des accords aériens en vigueur entre Etats.
- Profiter des conventions des institutions et organismes aériens de deux pays.

Aussi pour faire face à des obstacles d'ordre économique la compagnie peut faire recours à des actions des logistiques intégrées ou stratégique comme :

- Domination globale par les coûts

1.2 Facturation et recouvrement :

La redevance est due par la personne qui exploite l'aéronef au moment où le vol a eu lieu. Au cas où l'exploitant n'est pas connu le propriétaire de l'aéronef, est réputé être l'exploitant jusqu'à ce qu'il ait établi quelle autre personne avait cette qualité. A défaut pour l'exploitant de faire la déclaration et/ou les amendements de sa flotte, le coefficient poids pris pour paramètre dans la facturation pour chaque aéronef d'un même type utilisé par cet exploitant établi sur la base de la masse maximale au décollage (MTOW) de la version la plus lourde de ce type. A défaut de paiement dans les délais prescrits par le règlement financier inclus ci-après en GEN 4.2.5 paragraphe 7. Le recouvrement est poursuivi par le service chargé du règlement du contentieux de l'Etablissement dans les conditions et les règles commerciales en vigueur et/ou au vu d'un ordre exécutoire du tribunal compétent.

1.3 Répartition des redevances.

La perception des redevances aéronautiques relève de la compétence des organismes suivants :

- (1) Etablissement National de la Navigation Aérienne (E.N.N.A) voir GEN 4-1-1 paragraphe 1
Atterrissages des aéronefs ; Usage des dispositifs d'éclairage, Usage des installations des services d'assistance à la navigation aérienne en route et à l'approche, assistance du service de sauvetage et lutte contre l'incendie (SSLI).
- (2) Etablissement de Gestion et des Services Aéroportuaires (E.G.S.A) voir GEN 4-1-1 paragraphe 1
Usage des Installations pour la réception des passagers, des marchandises, stationnement et abri des aéronefs, occupation des terrains et des Immeubles.

2 Dispositions particulières :

2.1 Perturbation du trafic dans les espaces aériens adjacents

En cas de déroutement du trafic via la FIR ALGER dû à des restrictions imposées par des mesures ATFM dans les FIR limitrophes, le survol dans la FIR ALGER est autorisé selon les modalités suivantes :

- Respect du réseau de routes ATS publié dans la partie ENR 3.1, 3.2 et 3.3 de l'AIP Algérie.
- Dépôt d'un plan de vol mentionnant au champ 18, l'immatriculation, le nom de l'exploitant et / ou du propriétaire de l'aéronef, le numéro FAX ou A.F.T.M
- Dépôt d'un préavis de vol dont le modèle figure en GEN 4-2-4.

2.2 Utilisation des plans de vol répétitifs (RPL)

L'Algérie ne pratique pas cette procédure. Les compagnies utilisant les RPL sont invitées à veiller au respect de la totalité des procédures obligatoires régissant ce type de plan en renseignant de manière appropriée le champ 18. A défaut, les Services de contrôle en route recueilleront les informations complémentaires, lesquelles seront les seules références pour l'établissement des redevances. Les usagers de l'espace aérien ne pourront alors opposer de réclamation.

3 Montant des redevances de navigation aérienne

3.1 Redevances d'atterrissage :

3.1.1 Aéronefs effectuant un trafic international :

Jusqu'à 12 Tonnes	: 1.258,70 DA
De 13 à 25 Tonne	: 1.258,70 DA + 110,30 DA/ tonne supplémentaire ;
De 26 à 50 tonnes	: 2.702,60 DA + 230,64 DA/ tonne supplémentaire ;
De 51 à 75 tonnes	: 8.458,60 DA + 246,61 DA/ tonne supplémentaire ;
Au-dessus de 75 tonnes:	14.633,85 DA+ 358,09 DA/ tonne supplémentaire.

3.1.2 Aéronefs effectuant un trafic national :

- Jusqu'à 12 Tonnes : 64,14 DA
- De 13 à 25 Tonnes : 64,14 DA + 10,68 DA/ tonne supplémentaire ;
- De 26 à 50 Tonnes : 202,98 DA + 22,80 DA/ tonne supplémentaire ;
- De 51 à 75 Tonnes : 772,98 DA + 23,25 DA/ tonne supplémentaire ;
- Au-dessus de 75 Tonnes : 1.354,23 DA + 38,15 DA/ tonne supplémentaire.

3.1.3 Aéronefs de tourisme :

- Jusqu'à 12 Tonnes : 49,78 DA
- Au-dessus de 12 Tonnes : 49,78 DA + 8,61 DA/ tonne supplémentaire.

3.2 Redevances d'entraînement :

25 % du montant de la redevance d'atterrissage.

3.3 Redevances de survol des aéronefs :

Trafic International : 2.461,63 DA l'unité de service
Trafic national : 115,33 DA l'unité de service

3.4 Redevances d'usage des dispositifs d'éclairage :

Aérodromes de classe Internationale : 1.168,86 DA
Aérodromes de classe autre qu'Internationale : 877,10 DA

3.5 Redevances d'assistance du service de sauvetage et lutte contre l'incendie :

Le taux unitaire horaire de base de la prestation du service de sauvetage et lutte contre l'incendie (SSLI) est mentionné dans le tableau ci-dessous :

	Taux unitaire		
Nature Intervention	Aéronef de catégorie 6	Aéronef de catégorie 7	Aéronef de catégorie 8
Protection	3000,00DA	6000,00DA	9000,00DA
Avitaillement	6000,00DA	12000,00DA	18000,00 DA

❖ 1 Unité = 1 heure

❖ Toute fraction d'heure est considérée comme 1 unité.

Exemple : si la durée d'intervention = 1 heure 05 Minutes, le nombre d'unité sera égal à 2.

SCHEDULE 5

Charges effective from 1 April 2013

AIRPORT CHARGES	
<p>1. Landing Charges : This charge is based on the Maximum Total Weight Authorised and Engine NOx Emissions and noise certification values for sideline, flyover and approach for all flights.</p> <p style="text-align: center;">1.1 Noise Charges -Helicopters -Fixed wing aircraft not exceeding 16 metric tonnes</p> <p style="text-align: center;">1.2 Emissions Charges In addition to the Noise Charges, a NOx emission charge is payable on each landing by a fixed wing aircraft over 8,618kg. The charge per kg of NOx is calculated on the Aircraft's Ascertained NOx Emission. Emissions charge per kg of NOx</p> <p style="text-align: center;">1.3 Air Navigation Charges (ANS) In addition to the Noise and Emissions charges, an Air Navigation Services (ANS) charge is payable on landing as follows. Charge per Landing Charge per metric tonne</p> <p>2. Departing Passenger Charges : 2.1 The charge per departing Passenger (other than Transfer Passengers or Transit Passengers) is: European Destinations Other Destinations</p> <p>2.2 The charge per departing Transfer Passenger or Transit Passenger is: European Destinations Other Destinations</p> <p>2.3 Remote stand rebate per Passenger is: 2.4 There is a minimum charge on departure for all flights leaving the Airport. Minimum charge for departure is:</p> <p>3. Parking Charges 3.1 The following charges for parking aircraft at the Airport: 3.1.1 Wide Bodied Aircraft 3.1.1.1 There is no charge for the first 90 minutes 3.1.1.2 Charge per 15 minutes or part thereof after the free period is: £54.45 3.1.2 Narrow Bodied Aircraft 3.1.2.1 There is no charge for the first 30 minutes 3.1.2.2 Charge per 15 minutes or part thereof after the free period is:</p> <p>5. Tariffs General Notice</p>	<p>£1,263.0 0</p> <p>£2,605.9 6</p> <p>£7.76</p> <p>£78.58 plus £1.06</p> <p>£28.30 £39.75</p> <p>£21.23 £29.82 £5.15</p> <p>£1,263.0 0</p> <p>£54.45</p> <p>£22.68</p>

Product/ service	2011/12 price	Price change	2012/13 price	
Airport waste services	£53.70 per assessed unit per quarter	6%	£56.81 per assessed unit per quarter	
Electricity (Low Voltage)	15.71 pence per kwh	17%	9.2 pence per kwh SUPPLY	
			9.1 pence per kwh INFRASTRUCTURE	
Electricity (High Voltage)	10.72 pence per kwh	17%	9.2 pence per kwh SUPPLY	
			3.3 pence per kwh INFRASTRUCTURE	
Electricity (Availability)	£2.50 per month per kva available capacity	17%	£2.92 per month per kva available capacity	
FEGP per 1/4 hour	£2.94 per ¼ hour	25%	£3.68 per ¼ hour	
Gas	5.4 pence per kwh	15%	6.2 pence per kwh	
Pre-conditioned air	28 pence per kwh	18%	33 pence per kwh	
Water & sewerage	£2.74 per cubic metre	3%	£2.81 per cubic metre	
Water supply only	£2.12 per cubic metre	2%	£2.17 per cubic metre	
Waste water only	£0.82 per cubic metre	2%	£0.84 per cubic metre	
Baggage	£2.97 per departing bag (†)	8%	£3.22 per departing bag (††)	
Check-in desks & CUSS	£20.37 per desk per day	6%	£21.68 per desk per day	

Gatwick Airport
Including Airport Charges effective 1st April 2013

Charge	Season	Time	Noise Certification	Prices
Landing	Summer (1 April - 31 October)	Base (05:00 - 18:59)	Chapter 2 and Non-certificated	£2,752.06
Chapter 3 High			£1,376.03	
Chapter 3 Base			£660.07	
Chapter 3 Minus			£594.07	
Chapter 4			£561.07	
Off Peak (19:00 - 22:29)		Chapter 2 and Non-certificated	£903.29	
Chapter 3 High			£451.65	
Chapter 3 Base			£216.65	
Chapter 3 Minus			£195.00	
Chapter 4			£184.16	
Night (22:30 – 04:59)		Chapter 2 and Non-certificated	£2,752.06	
Chapter 3 High			£1,376.03	
Chapter 3 Base			£660.07	
Chapter 3 Minus			£594.07	
Chapter 4			£561.07	
Winter (1 November - 31 March)	Off Peak (05:00 - 23:59 00:00 - 04:59)	Chapter 2 and Non-certificated	£903.29	
Chapter 3 High			£451.65	
Chapter 3 Base: General and Business Aviation			£216.65	
Chapter 3 Base excluding General and Business Aviation			£0.00	
Chapter 3 Minus: General and Business Aviation			£195.00	
Chapter 3 Minus excluding General and Business Aviation			£0.00	
Chapter 4: General and Business Aviation			£184.16	
Chapter 4 excluding General and Business Aviation			£0.00	
Take-Off	Summer (1 April - 31 October)	Peak (applicable for departures in July and August only) (05:00 - 08:59)	Chapter 2 and Non-certificated	£2,970.35
Chapter 3 High			£1,485.18	
Chapter 3 Base			£990.12	
Chapter 3 Minus			£891.12	
Chapter 4			£841.60	
Base (05:00 - 18:59) In July and August the Base charge is applicable from (09:00 - 18:59)		Chapter 2 and Non-certificated	£2,752.06	
Chapter 3 High			£1,376.03	
Chapter 3 Base			£660.07	
Chapter 3 Minus			£594.07	
Chapter 4			£561.07	
Off Peak (19:00 - 22:29)		Chapter 2 and Non-certificated	£903.29	
Chapter 3 High			£451.65	
Chapter 3 Base			£216.65	
Chapter 3 Minus			£195.00	
Chapter 4			£184.16	
Night		Chapter 2 and Non-certificated	£2,752.06	

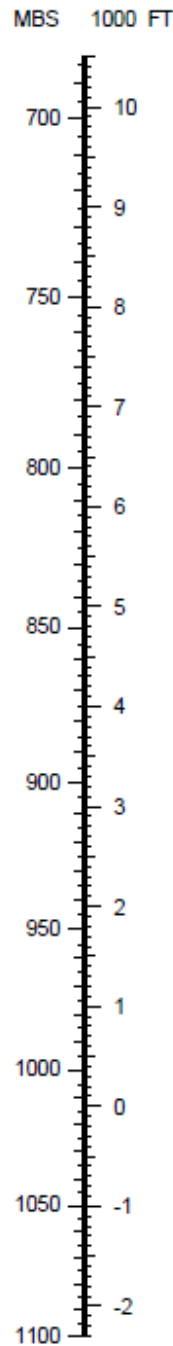
(22:30 – 04:59)			
Chapter 3 High		£1,376.03	
Chapter 3 Base		£660.07	
Chapter 3 Minus		£594.07	
Chapter 4		£561.07	
Winter (1 November - 31 March)	Off Peak (05:00 - 23:59 00:00 - 04:59)	Chapter 2 and Non-certificated	£903.29
Chapter 3 High		£451.65	
Chapter 3 Base: General and Business Aviation		£216.65	
Chapter 3 Base excluding General and Business Aviation		£0.00	
Chapter 3 Minus: General and Business Aviation		£195.00	
Chapter 3 Minus excluding General and Business Aviation		£0.00	
Chapter 4: General and Business Aviation		£184.16	
Chapter 4 excluding General and Business Aviation		£0.00	
NOx charge		£2.80	
Helicopter		£155.39	
Towing Rebate		-£152.84	
Departing Passenger charge	Domestic charge per departing passenger		£10.52
International charge per departing passenger		£12.38	
Minimum Charge per departing ATM (passenger flights)		£226.72	
Minimum Charge per departing ATM (non-passenger flight)		£226.72	
Remote stand rebate arriving and departing passengers (all pax)		-£2.82	
Parking charge	Fixed charge per 5 minutes <50 metric tonnes		£1.97
Fixed charge per 5 minutes ≥ 50 and ≤ 200 metric tonnes		£3.95	
Fixed charge per 5 minutes >200 metric tonnes		£7.89	
Peak period multiplier		x3	



Flight Planning and Performance Manual

Altimeter Setting to Station Pressure

QFE Station Pressure



QNH to Pressure Altitude

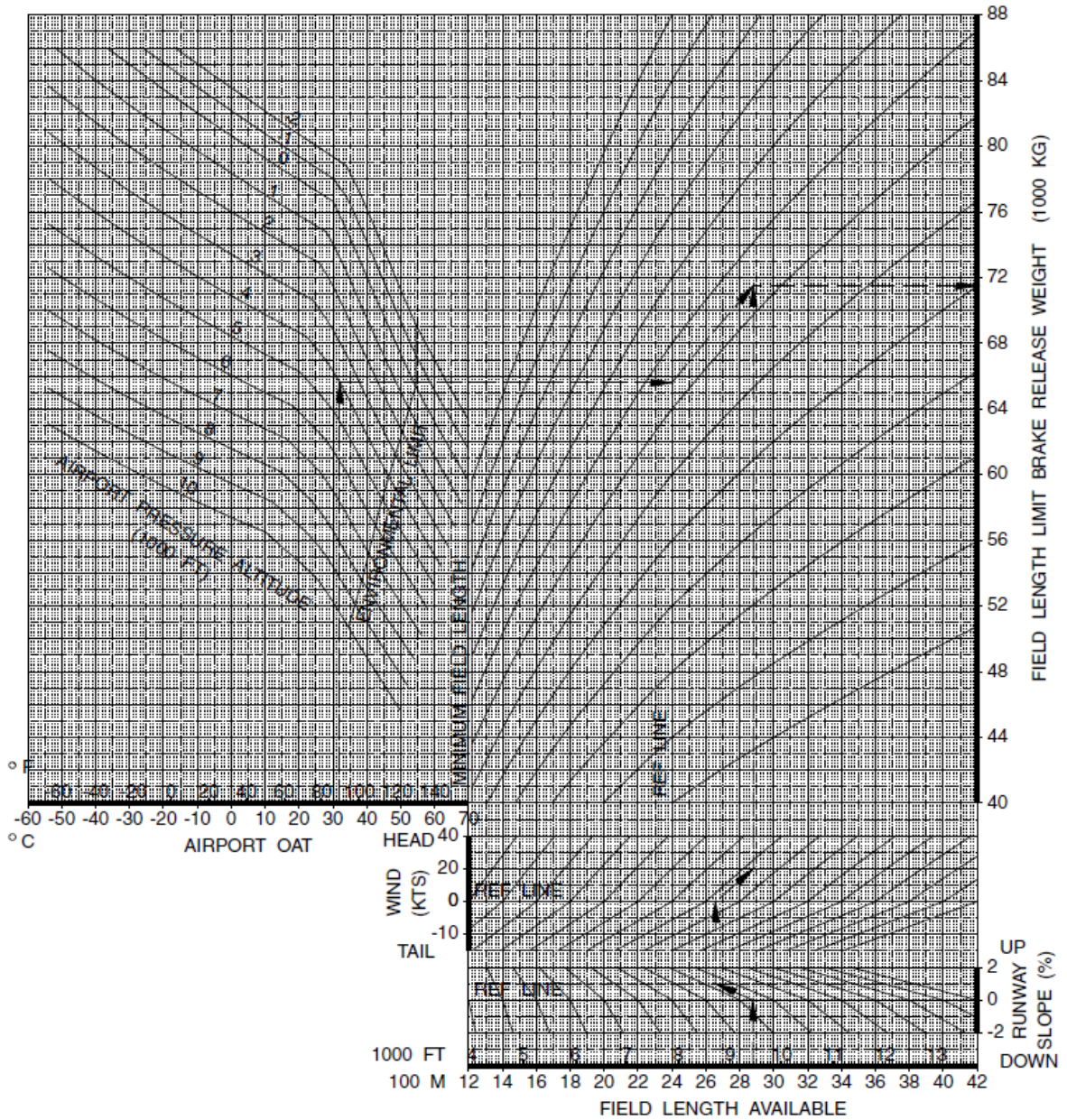
QNH (IN. HG.)	CORRECTION TO ELEVATION FOR PRESS ALT (FT)	QNH (MILLIBARS)
28.81 to 28.91	1000	976 to 979
28.91 to 29.02	900	979 to 983
29.02 to 29.12	800	983 to 986
29.12 to 29.23	700	986 to 990
29.23 to 29.34	600	990 to 994
29.34 to 29.44	500	994 to 997
29.44 to 29.55	400	997 to 1001
29.55 to 29.66	300	1001 to 1004
29.66 to 29.76	200	1004 to 1008
29.76 to 29.87	100	1008 to 1012
29.87 to 29.97	0	1012 to 1015
29.97 to 30.08	-100	1015 to 1019
30.08 to 30.19	-200	1019 to 1022
30.19 to 30.30	-300	1022 to 1026
30.30 to 30.41	-400	1026 to 1030
30.41 to 30.52	-500	1030 to 1034
30.52 to 30.63	-600	1034 to 1037
30.63 to 30.74	-700	1037 to 1041
30.74 to 30.85	-800	1041 to 1045
30.85 to 30.96	-900	1045 to 1048
30.96 to 31.07	-1000	1048 to 1052

Example: Elevation = 2500 FT
 QNH = 29.48 IN. HG.
 Correction = 400 FT
 Press Alt = 2900 FT

Takeoff Field Limit - Dry Runway

Flaps 5

Based on engine bleed for packs on and anti-ice off

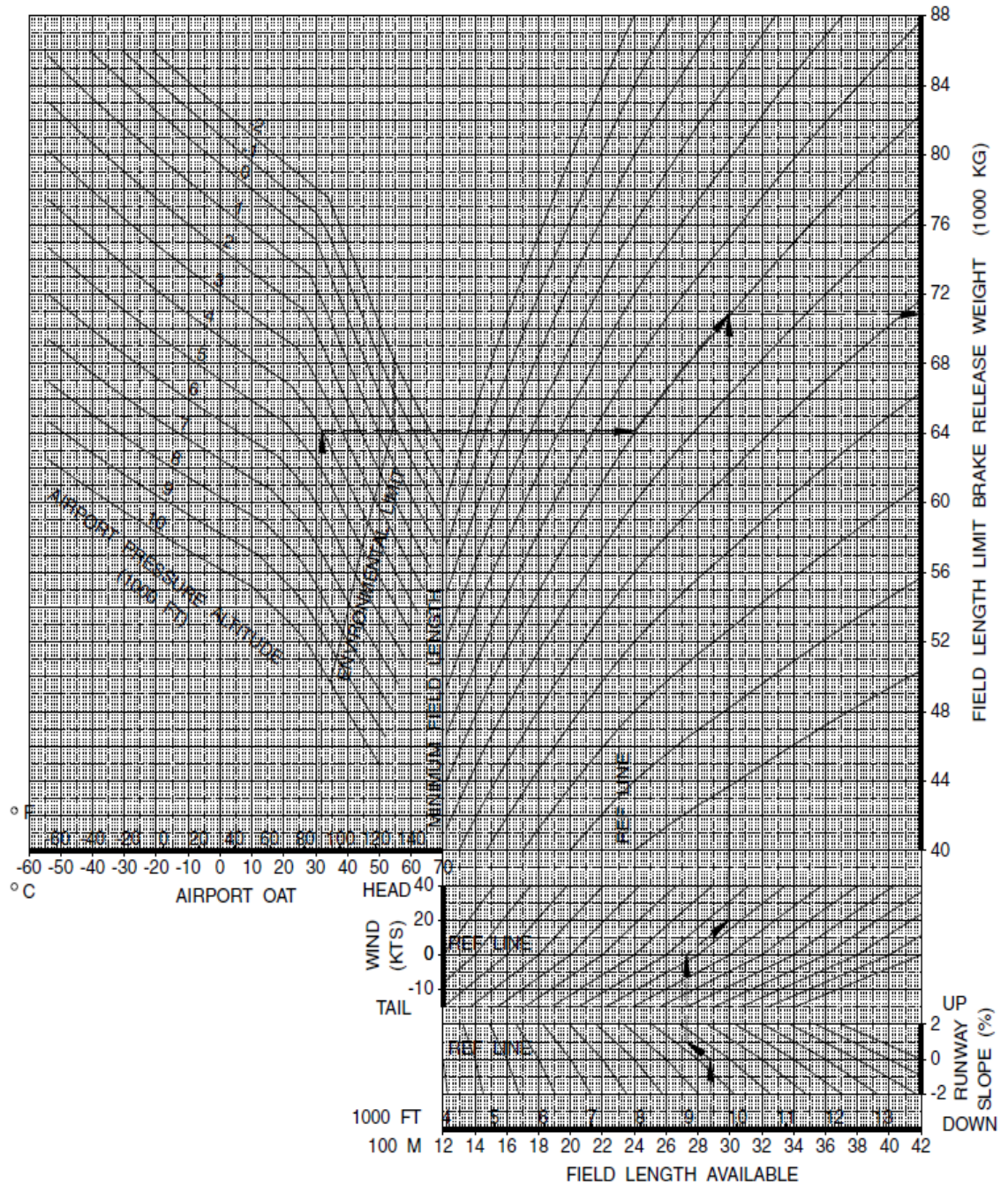


With engine bleed for packs off, increase weight by 350 kg.
 With engine anti-ice on, decrease weight by 200 kg.
 With engine and wing anti-ice on, decrease weight by 950 kg (optional system).

Takeoff Field Limit - Wet Runway

Flaps 5

Based on engine bleed for packs on and anti-ice off

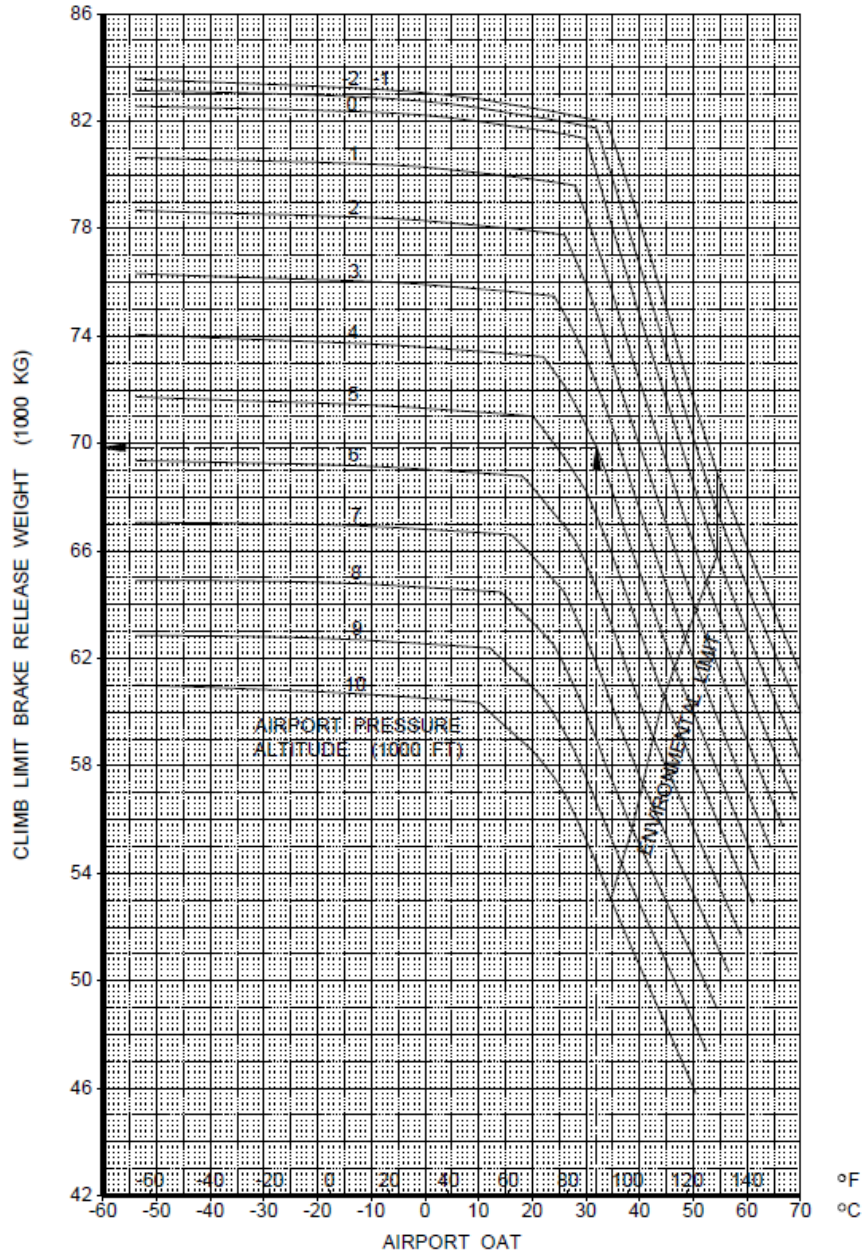


With engine bleed for packs off, increase weight by 350 kg.
 With engine anti-ice on, decrease weight by 200 kg.
 With engine and wing anti-ice on, decrease weight by 800 kg (optional system).

Takeoff Climb Limit

Flaps 5

Based on engine bleed for packs on and anti-ice off

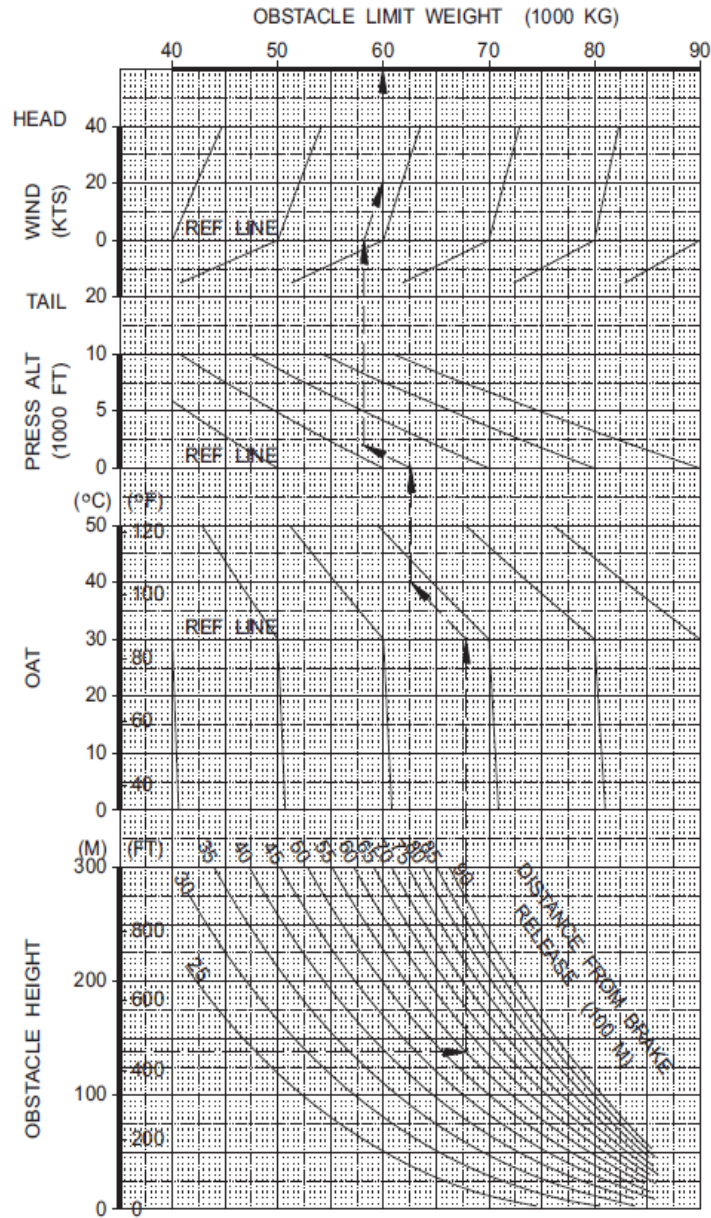


With engine bleed for packs off, increase weight by 1250 kg.
With engine anti-ice on, decrease weight by 250 kg.
With engine and wing anti-ice on (optional system), decrease weight by 1400 kg.

Obstacle Limit

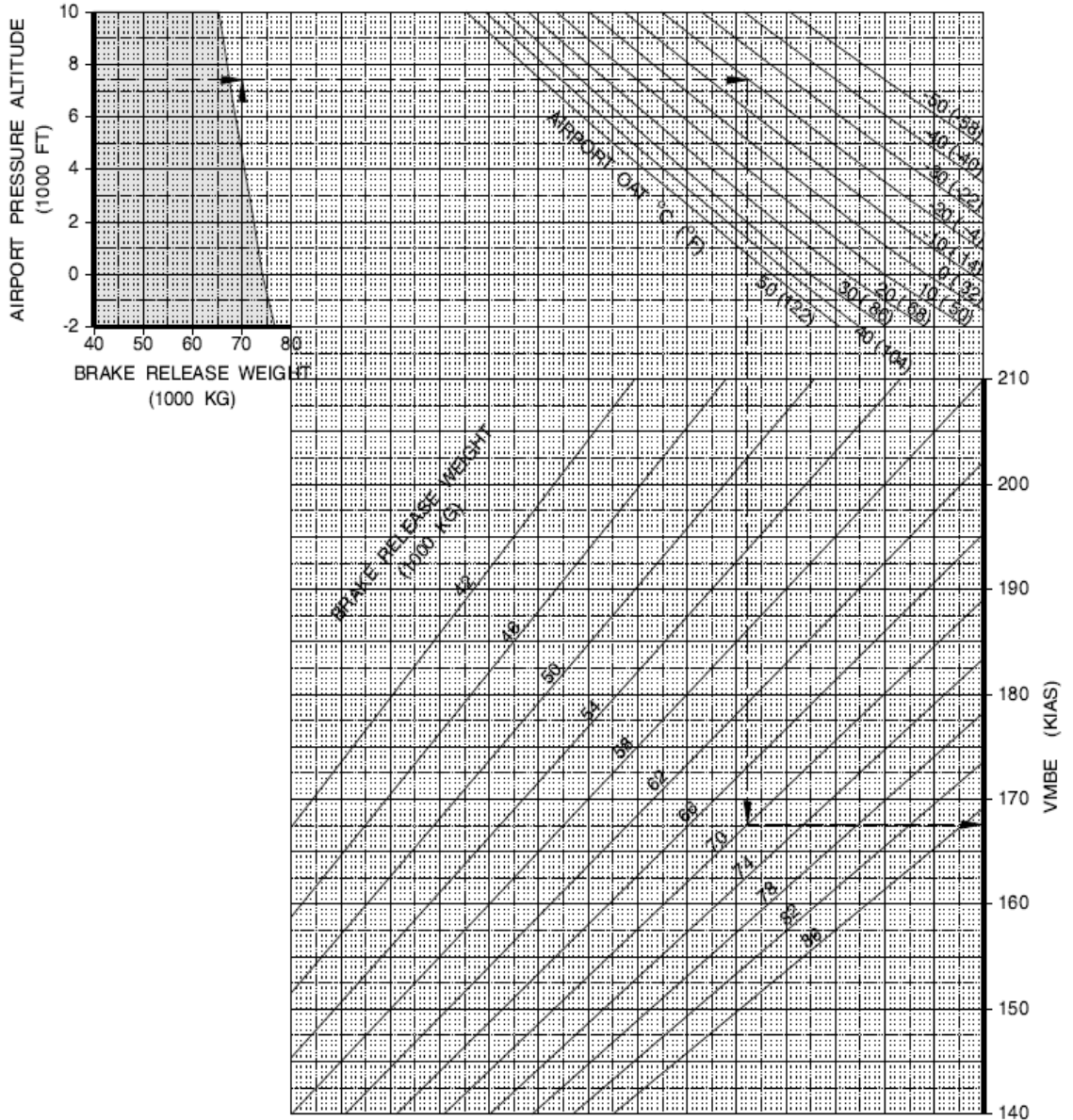
Flaps 5

Based on engine bleed for packs on and anti-ice off



When using line-up allowances, the obstacle distance from brake release must be reduced by the ASDA adjustment. Obstacle height must be calculated from the lowest point of the runway to conservatively account for runway slope.
 With engine bleed for packs off, increase weight by 650 kg.
 With engine anti-ice on, decrease weight by 250 kg.
 With engine and wing anti-ice on, decrease weight by 1550 kg (optional system).

Brake Energy Limits VMBE

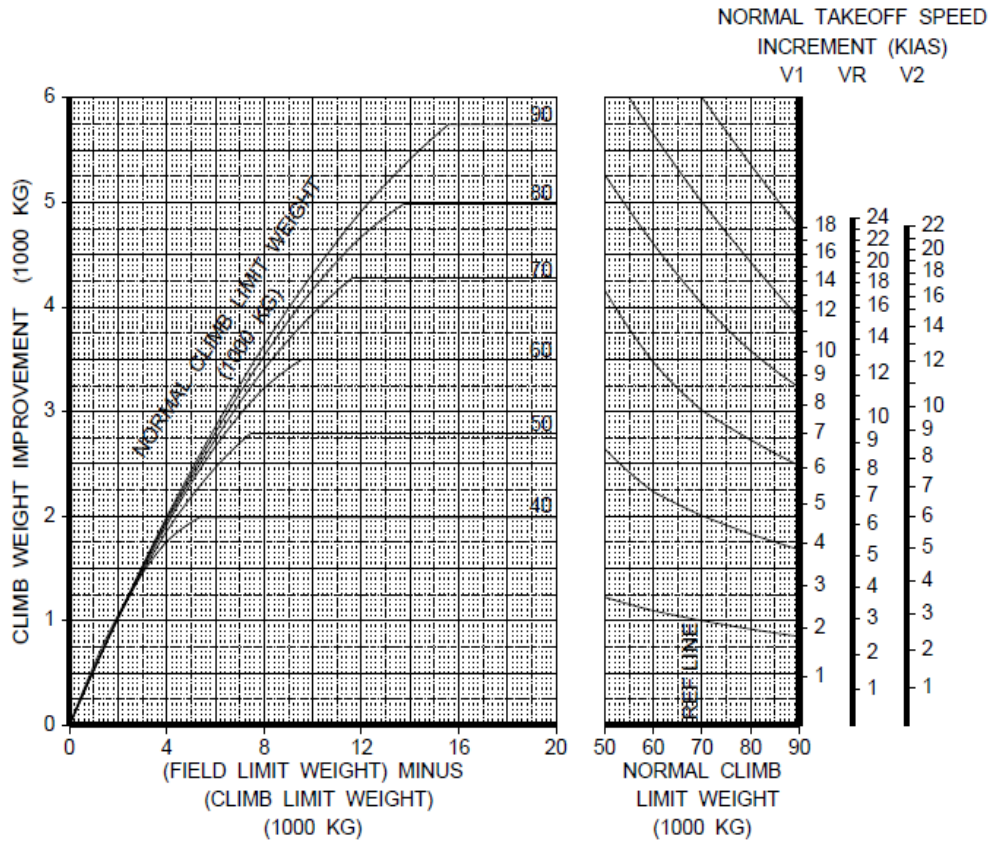


Check VMBE when outside shaded area or when operating with tailwind or improved climb.
 Increase VMBE by 1 knots per 1% uphill runway slope. Decrease VMBE by 4 knots per 1% downhill runway slope.
 Increase VMBE by 3 knots per 10 knots headwind. Decrease VMBE by 19 knots per 10 knots tailwind.

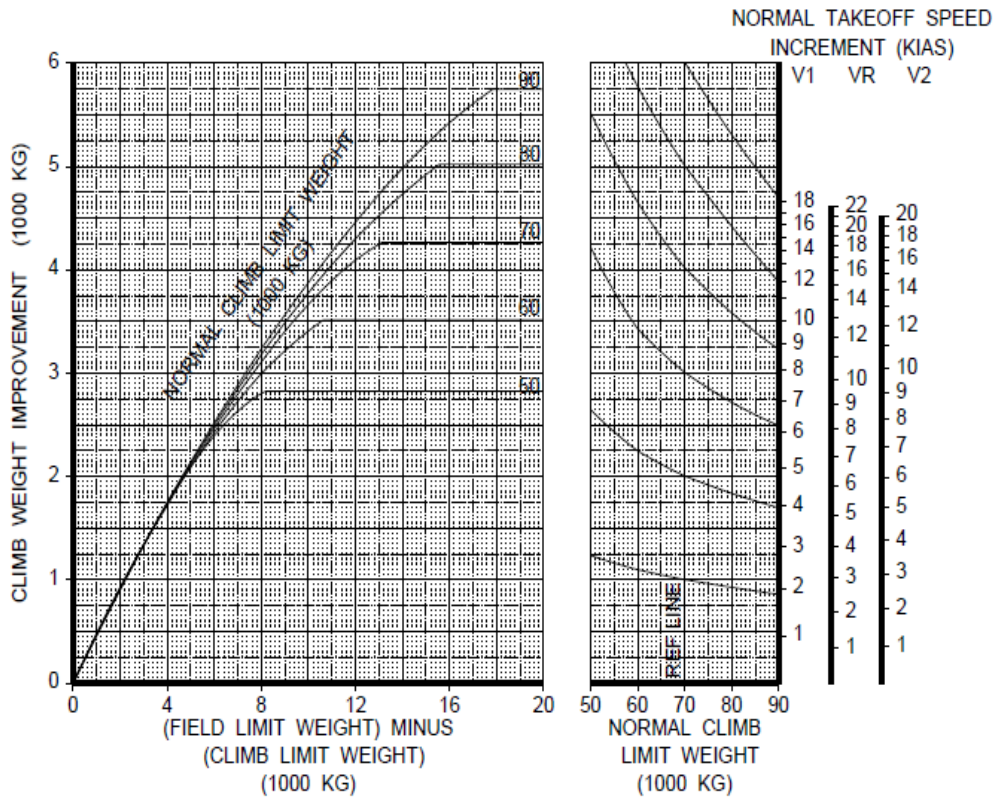
Normal takeoff:
 Decrease brake release weight by 500 kg for each knot V1 exceeds VMBE.
 Determine normal V1, VR, V2 speeds for lower brake release weight.

Improved climb takeoff:
 Determine climb weight improvement by 200 kg for each knot V1 exceeds VMBE.
 Determine V1, VR, V2 speed increments for the lower climb weight improvement.

Improved Climb Field Length Limit - Dry Runway
 Flaps 5



**Improved Climb Field Length Limit - Wet Runway
 Flaps 5**



Takeoff Speeds - Dry Runway
V1, VR, V2 for Max Takeoff Thrust

WEIGHT (1000 KG)	FLAPS 1			FLAPS 5			FLAPS 10			FLAPS 15			FLAPS 25		
	V1	VR	V2	V1	VR	V2	V1	VR	V2	V1	VR	V2	V1	VR	V2
90	169	171	175	161	163	168									
85	163	166	171	157	159	164	156	157	162						
80	158	160	167	152	154	160	151	152	158	148	149	155	145	146	153
75	153	155	162	147	148	156	146	147	154	142	144	151	140	141	149
70	147	149	158	141	143	152	140	141	150	137	138	147	135	136	145
65	141	143	153	135	137	147	134	136	146	131	133	143	129	130	140
60	135	136	148	129	131	143	128	129	141	125	126	138	123	124	136
55	128	129	143	123	124	137	122	123	136	119	120	133	117	118	131
50	121	122	137	116	117	132	115	116	130	112	113	128	110	111	126
45	113	114	131	109	110	126	108	108	125	105	106	122	103	104	120
40	105	106	125	101	102	120	100	101	119	98	99	117	96	97	115

Check V1(MCG).

V1, VR, V2 Adjustments*

TEMP		V1								VR								V2							
		PRESSURE ALTITUDE (1000 FT)								PRESSURE ALTITUDE (1000 FT)								PRESSURE ALTITUDE (1000 FT)							
°C	°F	-2	0	2	4	6	8	10	-2	0	2	4	6	8	10	-2	0	2	4	6	8	10			
70	158	5	6						4	5						-3	-3								
60	140	4	5	6	7				3	4	5	6				-2	-3	-3	-4						
50	122	2	3	4	5	6	7	9	2	3	4	5	6	7	8	-2	-2	-3	-3	-4	-5	-6			
40	104	1	1	3	4	5	6	7	1	1	3	4	5	6	7	-1	-1	-2	-2	-3	-4	-5			
30	86	0	0	1	2	4	5	6	0	0	1	3	4	5	6	0	0	-1	-2	-2	-3	-4			
20	68	0	0	1	2	3	4	5	0	0	1	2	3	4	5	0	0	-1	-1	-2	-3	-3			
-60	-76	0	0	1	2	3	4	5	0	0	1	2	3	4	5	0	0	-1	-1	-2	-2	-3			

Slope and Wind V1 Adjustments*

WEIGHT (1000 KG)	SLOPE (%)						WIND (KTS)							
	-2	-1	0	1	2		-15	-10	-5	0	10	20	30	40
90	-4	-2	0	1	1		-2	-2	-1	0	0	0	0	1
85	-4	-2	0	1	1		-2	-1	-1	0	0	0	1	1
80	-3	-2	0	1	1		-2	-1	-1	0	0	0	1	1
75	-3	-2	0	1	1		-2	-1	-1	0	0	0	1	1
70	-2	-1	0	1	1		-2	-1	-1	0	0	1	1	1
65	-2	-1	0	1	1		-2	-1	-1	0	0	1	1	1
60	-2	-1	0	1	1		-2	-1	-1	0	0	1	1	1
55	-1	-1	0	1	1		-2	-1	-1	0	0	1	1	1
50	-1	0	0	0	1		-2	-1	0	0	0	1	1	1
45	0	0	0	0	0		-2	-1	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0		-2	-1	0	0	0	0	0	0

Clearway and Stopway V1 Adjustments*

NORMAL V1 (KIAS)	CLEARWAY MINUS STOPWAY (M)					
	300	200	100	0	-100	-300
160	-4	-3	-2	0	1	1
140	-3	-3	-2	0	1	1
120	-4	-4	-2	0	1	1
100	-5	-5	-3	0	1	1

*V1 not to exceed VR

Max Allowable Clearway for V1 Adjustment

FIELD LENGTH (M)	1200	1600	2000	2400	2800	3200
MAX ALLOWABLE CLEARWAY (M)	150	180	210	240	270	290

V1(MCG)

Max Takeoff Thrust

TEMP		PRESSURE ALTITUDE (FT)						
		-2000	0	2000	4000	6000	8000	10000
70	158	95	93					
60	140	95	93	92	90			
50	122	97	95	92	90	88	86	83
40	104	101	99	96	93	89	86	83
30	86	104	103	100	96	92	88	85
20	68	104	104	101	98	94	90	87
-60	-76	106	105	102	99	95	92	89



Flight Planning and Performance Manual

Takeoff Speeds - Wet Runway
V1, VR, V2 for Max Takeoff Thrust

WEIGHT (1000 KG)	FLAPS 1			FLAPS 5			FLAPS 10			FLAPS 15			FLAPS 25		
	V1	VR	V2	V1	VR	V2	V1	VR	V2	V1	VR	V2	V1	VR	V2
90	164	171	175	156	164	168									
85	157	166	171	150	159	164	151	157	162						
80	151	160	167	145	154	160	145	152	158	141	149	155	140	146	153
75	145	155	162	139	148	156	139	147	154	136	144	151	134	141	149
70	139	149	158	133	143	152	133	141	150	130	138	147	128	136	145
65	133	143	153	127	137	148	127	136	146	124	133	143	122	130	140
60	126	136	148	121	131	143	120	129	141	117	126	138	115	124	136
55	119	129	143	114	124	137	113	123	136	111	120	133	109	118	131
50	111	122	137	107	117	132	106	116	130	104	113	128	102	111	126
45	104	114	131	99	110	126	99	108	125	96	106	122	95	104	120
40	96	106	125	92	102	120	91	101	119	89	99	117	87	97	115

Check V1(MCG).

V1, VR, V2 Adjustments*

TEMP		V1								VR								V2							
		PRESSURE ALTITUDE (1000 FT)								PRESSURE ALTITUDE (1000 FT)								PRESSURE ALTITUDE (1000 FT)							
°C	°F	-2	0	2	4	6	8	10	-2	0	2	4	6	8	10	-2	0	2	4	6	8	10			
70	158	7	8						4	5						-3	-4								
60	140	5	6	7	9				3	4	5	6				-2	-3	-3	-4						
50	122	3	4	5	6	8	9	12	2	3	4	5	6	7	8	-2	-2	-3	-3	-4	-5	-6			
40	104	1	2	3	4	6	7	9	1	1	3	4	5	6	7	-1	-1	-2	-2	-3	-4	-5			
30	86	0	0	1	3	4	6	7	0	0	1	3	4	5	6	0	0	-1	-2	-2	-3	-4			
20	68	0	0	1	2	4	5	6	0	0	1	2	3	4	5	0	0	-1	-1	-2	-2	-3			
-60	-76	0	0	1	2	4	5	7	0	0	1	2	3	4	5	0	0	-1	-1	-2	-2	-3			

Slope and Wind V1 Adjustments*

WEIGHT (1000 KG)	SLOPE (%)					WIND (KTS)									
	-2	-1	0	1	2	-15	-10	-5	0	10	20	30	40		
90	-5	-3	0	3	6	-3	-2	-1	0	1	2	2	3		
80	-5	-2	0	3	5	-4	-2	-1	0	1	2	2	3		
70	-4	-2	0	2	4	-4	-2	-1	0	1	1	2	3		
60	-3	-1	0	2	3	-4	-3	-1	0	1	2	2	3		
50	-2	-1	0	1	3	-4	-3	-1	0	1	2	3	4		
40	-1	0	0	1	2	-5	-3	-1	0	1	3	4	5		

Stopway V1 Adjustments*

NORMAL V1 (KIAS)	STOPWAY (M)			
	0	100	200	300
160	0	1	2	2
140	0	2	2	3
120	0	2	3	5
100	0	2	4	6

Use of clearway not allowed on wet runways.

*V1 not to exceed VR

V1(MCG)

Max Takeoff Thrust

TEMP		PRESSURE ALTITUDE (FT)						
°C	°F	-2000	0	2000	4000	6000	8000	10000
70	158	95	93					
60	140	95	93	92	90			
50	122	97	95	92	90	88	86	83
40	104	101	99	96	93	89	86	83
30	86	104	103	100	96	92	88	85
20	68	104	104	101	98	94	90	87
-60	-76	106	105	102	99	95	92	89

ANNEXES