



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة - سعد دحلب - البليدة

Université SAAD DAHLEB de Blida

معهد الطيران والدراسات الفضائية

Institut National d'Aéronautique et d'Etude Spatial

## THESE

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

Option : Opérations Aériennes

# Thème

Exploitation de B 737/800 Pour ouvrir une nouvelle ligne aérienne

« HASSI MESSAOUD – DUBAI »

Par la compagnie « TASSILI AIRLINES »

❖ Encadré Par :

- Mr. DRIOUCHE MOULOUD
- Mr. BOUAMRANI FARID

\* Présentée Par \* :

- M<sup>lle</sup>. ILHAM DJELLALI

Année Universitaire : 2013/2014



## CONCLUSION GENERALE

Au cours de ce modeste travail, nous avons essayé de diagnostiquer et examiner la nouvelle ligne aérienne « Hassi Messaoud - Dubaï » avec les performances de B737/800, grâce a nos résultats et analyses nous pouvons dire qu'on a obtenu le but recherché.

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

L'exploitation de « B737/800 » par la jeune compagnie « TASSILI AIRLINES » dans le but d'aggravation et d'amélioration de sa flotte en premier lieu, et d'augmenter l'offre de la compagnie en deuxième lieu au même temps elle répond sur la demande des ses clients pétroliers et parapétroliers.

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



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- Les cartes JEPPESEN (High /Low Altitude En Route) :
  - AFRICA
  - MIDDLE EAST
- AIP (Algerie / United Arab Emirates )
- Airport Directory JEPPESEN
- Airport Information Display (OMSJ/ OMDB)
- RUNWAY ANALYSIS MANUEL B737-800 WSFP
  - Takeoff Performance Analysis DERATE 01/02 ( 24k / 26k / 27k)
- Flight Operations Engineering Boeing 737/800W Commercial Airplanes
- WEIGHT AND BALANCE CONTROL AND LOADING MANUAL OF B737/800
- Manuel d'exploitation :
  - Généralités / Fondement (Procédure d'exploitation consignes pour la préparation du vol)
  - Technique Utilisation B737/800
- Route & Aérodrome Information Guide
  - Aérodrome Catégories & Briefing Requirements
- Flight Planning and Performance Manuel ( FPPM) Of :
  - B 737-800WSFP1 CFM56-7B27 / FAA /KG/°C/M / CATEGORY C/N BRAKES
- Décret exécutif n° 13-177 du 24 Jomada Ethania 1434 correspondant au 5 mai 2013 modifiant le décret exécutif n° 01-112 du 11 Safar 1422 correspondant au 5 mai 2001 fixant les taux et montants des redevances aéronautiques ainsi que les modalités de leur répartition.

### **Site internet :**

- [www.tassilairlines.dz](http://www.tassilairlines.dz)
- [www.boing.com](http://www.boing.com)
- [www.sonatrach.com](http://www.sonatrach.com)
- [www.hassimessaoud.com](http://www.hassimessaoud.com)
- [www.dubai.com](http://www.dubai.com)



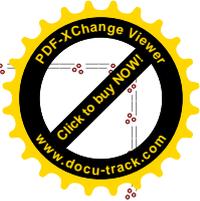
## CONCLUSION GENERALE

Au cours de ce modeste travail, nous avons essayé de diagnostiquer et examiner la nouvelle ligne aérienne « Hassi Messaoud - Dubaï » avec les performances de B737/800, grâce a nos résultats et analyses nous pouvons dire qu'on a obtenu le but recherché.

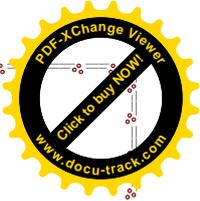
Objectivement, le plus important dans cette étude est de permettre d'avoir un impact favorable et économique à la consommation de carburant et le temps utilisables pendant le vol ainsi de différents coûts d'exploitation ce qui induira un bénéfice et investissement important a notre compagnie « TASSILI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

L'exploitation de « B737/800 » par la jeune compagnie « TASSILI AIRLINES » dans le but d'aggravation et d'amélioration de sa flotte en premier lieu, et d'augmenter l'offre de la compagnie en deuxième lieu au même temps elle répond sur la demande des ses clients pétroliers et parapétroliers.

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



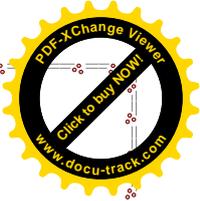
# RefeRences bibl iographique



# Glossaire aeronautique

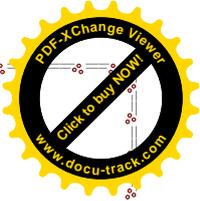


annexes



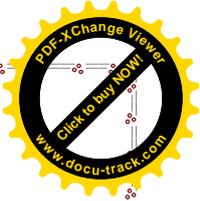
# CHAPITRE : 01

## PRESENTATION DE LA COMPAGNIE « TASSILI AIRLINES »



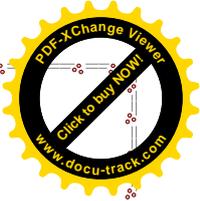
# CHAPITRE : 04

## TAXES & REDEVANCES



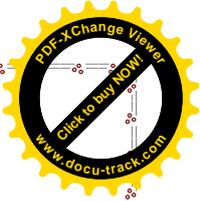
# CHAPITRE : 03

## ETUDE & DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

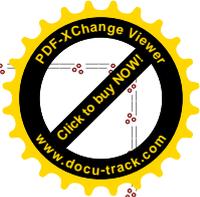


# CHAPITRE : 02

## ETUDE OPERATIONNELE & DE PERFORMANCE



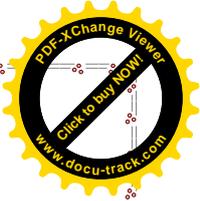
RefeRences  
bibl iographique



# Glossaire aeronautique

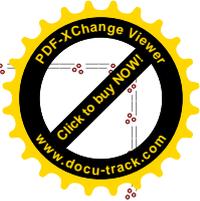


# annexes



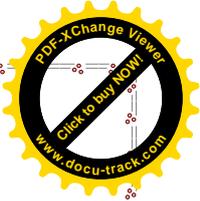
# CHAPITRE : 01

## PRESENTATION DE LA COMPAGNIE « TASSILI AIRLINES »



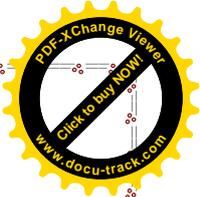
# CHAPITRE : 04

## TAXES & REDEVANCES



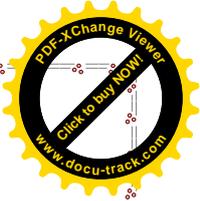
# CHAPITRE : 03

## ETUDE & DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

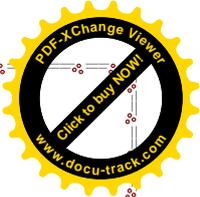
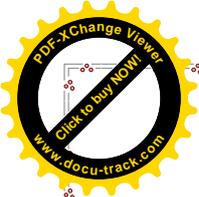


# CHAPITRE : 02

## ETUDE OPERATIONNELE & DE PERFORMANCE



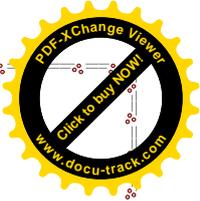
# RefeRences bibl iographique



# Glossaire aeronautique

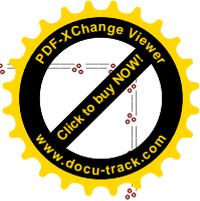


# annexes



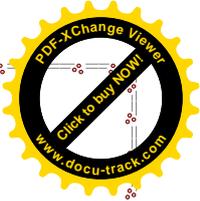
# CHAPITRE : 01

## PRESENTATION DE LA COMPAGNIE « TASSILI AIRLINES »



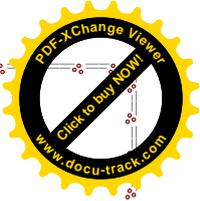
# CHAPITRE : 04

## TAXES & REDEVANCES



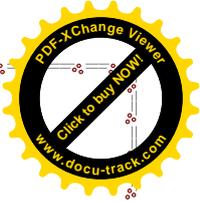
# CHAPITRE : 03

## ETUDE & DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

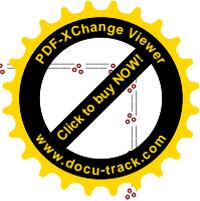


# CHAPITRE : 02

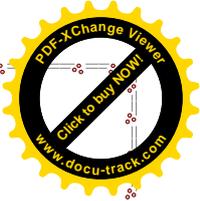
## ETUDE OPERATIONNELE & DE PERFORMANCE



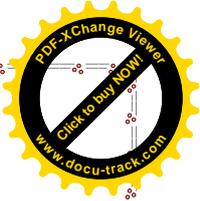
# RefeRences bibl iographique



# Glossaire aeronautique

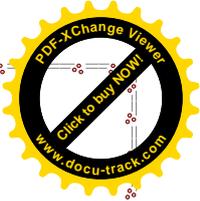


# annexes



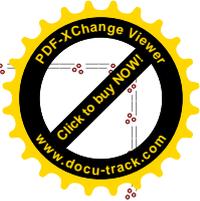
# CHAPITRE : 01

## PRESENTATION DE LA COMPAGNIE « TASSILI AIRLINES »



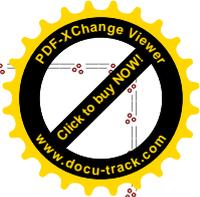
# CHAPITRE : 04

## TAXES & REDEVANCES



# CHAPITRE : 03

## ETUDE & DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE



# CHAPITRE : 02

## ETUDE OPERATIONNELE & DE PERFORMANCE



# GLOSSAIRES AERONAUTIQUES



- **Aérodrome(A/D)** : Surface définie sur terre ou sur l'eau (comprenant, éventuellement, bâtiments, installations et matériel), destinée à être utilisée, en totalité ou en partie, pour l'arrivée, le départ et les évolutions des aéronefs à la surface.
- **Aérodrome de dégagement** : Aérodrome vers lequel un aéronef peut poursuivre son vol lorsqu'il devient impossible ou inopportun de poursuivre le vol ou d'atterrir à l'aérodrome d'atterrissage prévu. On distingue les aérodromes de dégagement suivants :
  - **Aérodrome de dégagement au décollage** : Aérodrome de dégagement où un aéronef peut atterrir si cela devient nécessaire peu après le décollage et qu'il n'est pas possible d'utiliser l'aérodrome de départ.
  - **Aérodrome de dégagement en route** : Aérodrome où un aéronef peut atterrir si une anomalie ou une urgence se produit en route.
  - **Aérodrome de dégagement à destination** : Aérodrome de dégagement vers lequel un aéronef peut poursuivre son vol s'il devient impossible ou inopportun d'atterrir à l'aérodrome d'atterrissage prévu.
- **APU** «Auxiliary Power Unit». En français : Groupe Auxiliaire de Puissance. Un moteur supplémentaire de faible puissance qui permet de générer de l'électricité pour alimenter les systèmes électriques d'un avion au sol.
- **C.IND** : cost index ,c'est le rapport du cout de temps sur le cout de carburant pour un vol
- **Minimums opérationnels d'aérodrome** : Limites d'utilisation d'un aérodrome :
  - a) pour le décollage, exprimées en fonction de la portée visuelle de piste et/ou de la visibilité et, au besoin, en fonction de la base des nuages ;
  - b) pour l'atterrissage avec approche de précision, exprimées en fonction de la visibilité et/ou de la portée visuelle de piste et de l'altitude/hauteur de décision (DA/H) comme étant appropriées à la catégorie d'exploitation ;
  - c) pour l'atterrissage avec approche utilisant un guidage vertical, exprimées en fonction de la visibilité et/ou de la portée visuelle de piste et de l'altitude/hauteur de décision (DA/H)
  - d) pour l'atterrissage avec approche classique, exprimées en fonction de la visibilité et/ou de la portée visuelle de piste, de l'altitude/hauteur minimale de descente (MDA/H) et, au besoin, en fonction de la base des nuages.
- **MTW** = Masse maxi roulage (résistance sur les amortisseurs et en flexion sur le train dans les virages au roulage)
- **MTOW** = Masse maxi décollage (résistance de la structure et du train pour un impact atterrissage à  $V_z = -360$  ft/mn)
- **MLW** = Masse maxi atterrissage (résistance de la structure et du train pour un impact atterrissage à  $V_z = -600$  ft/mn)



## GLOSSAIRES AERONAUTIQUES

- **MZFW** = Masse maxi sans carburant (résistance aux efforts de flexion à l'emplanture des ailes)
- **Maximum Payload:** Maximum design zero fuel weight minus operational empty weight
- **Système chimique:** c'est un profil fixé publie dans le FPPM de Boeing
- **Système gazeux** : dépend du nombre de bouteilles d'oxygène et l'emplacement des obstacles.
- **Temps de vol — avions** : Total du temps décompté depuis le moment où l'avion commence à se déplacer en vue du décollage jusqu'au moment où il s'immobilise en dernier lieu à la fin du vol.
- **FL** : niveau de vol
- **LRC** : Lang Range Cruise
- **MCT** : Maximum
- **MMO** : Mach maximal operationel
- **OPS** : opération
- **PN** : personnel Navigant
- **PAX** : passage
- **RWY** : Runway, piste
- **T** : température.
- **V1** : vitesse de decision
- **VR** : vitesse de rotation
- **V2** : vitesse de sécurité au décollage a 35 ft
- **VMO** : vitesse maximal opérationnelle
- 

### Les Unités :

**AED / Dirham émirat**

**DA / Dinar Algérien**

**USD / Dollar**

- **C** : degré celsius °
- **FT** : Feet
- **°F** : Fahren hight
- **H** : hour
- **KG** : Kilogramme
- **Km** : Kilomètre
- **KT** : knot
- **Lb** : pound
- **m** : mètre
- **Mn** : Minute
- **Nm** : Nautique mile
- **Tr** : tours



# GLOSSAIRES AERONAUTIQUES



- **Aérodrome(A/D)** : Surface définie sur terre ou sur l'eau (comprenant, éventuellement, bâtiments, installations et matériel), destinée à être utilisée, en totalité ou en partie, pour l'arrivée, le départ et les évolutions des aéronefs à la surface.
- **Aérodrome de dégagement** : Aérodrome vers lequel un aéronef peut poursuivre son vol lorsqu'il devient impossible ou inopportun de poursuivre le vol ou d'atterrir à l'aérodrome d'atterrissage prévu. On distingue les aérodromes de dégagement suivants :
  - **Aérodrome de dégagement au décollage** : Aérodrome de dégagement où un aéronef peut atterrir si cela devient nécessaire peu après le décollage et qu'il n'est pas possible d'utiliser l'aérodrome de départ.
  - **Aérodrome de dégagement en route** : Aérodrome où un aéronef peut atterrir si une anomalie ou une urgence se produit en route.
  - **Aérodrome de dégagement à destination** : Aérodrome de dégagement vers lequel un aéronef peut poursuivre son vol s'il devient impossible ou inopportun d'atterrir à l'aérodrome d'atterrissage prévu.
- **APU** «Auxiliary Power Unit». En français : Groupe Auxiliaire de Puissance. Un moteur supplémentaire de faible puissance qui permet de générer de l'électricité pour alimenter les systèmes électriques d'un avion au sol.
- **C.IND** : cost index ,c'est le rapport du cout de temps sur le cout de carburant pour un vol
- **Minimums opérationnels d'aérodrome** : Limites d'utilisation d'un aérodrome :
  - a) pour le décollage, exprimées en fonction de la portée visuelle de piste et/ou de la visibilité et, au besoin, en fonction de la base des nuages ;
  - b) pour l'atterrissage avec approche de précision, exprimées en fonction de la visibilité et/ou de la portée visuelle de piste et de l'altitude/hauteur de décision (DA/H) comme étant appropriées à la catégorie d'exploitation ;
  - c) pour l'atterrissage avec approche utilisant un guidage vertical, exprimées en fonction de la visibilité et/ou de la portée visuelle de piste et de l'altitude/hauteur de décision (DA/H)
  - d) pour l'atterrissage avec approche classique, exprimées en fonction de la visibilité et/ou de la portée visuelle de piste, de l'altitude/hauteur minimale de descente (MDA/H) et, au besoin, en fonction de la base des nuages.
- **MTW** = Masse maxi roulage (résistance sur les amortisseurs et en flexion sur le train dans les virages au roulage)
- **MTOW** = Masse maxi décollage (résistance de la structure et du train pour un impact atterrissage à  $V_z = -360$  ft/mn)
- **MLW** = Masse maxi atterrissage (résistance de la structure et du train pour un impact atterrissage à  $V_z = -600$  ft/mn)



## GLOSSAIRES AERONAUTIQUES

- **MZFW** = Masse maxi sans carburant (résistance aux efforts de flexion à l'emplanture des ailes)
- **Maximum Payload:** Maximum design zero fuel weight minus operational empty weight
- **Système chimique:** c'est un profil fixé publie dans le FPPM de Boeing
- **Système gazeux** : dépend du nombre de bouteilles d'oxygène et l'emplacement des obstacles.
- **Temps de vol — avions** : Total du temps décompté depuis le moment où l'avion commence à se déplacer en vue du décollage jusqu'au moment où il s'immobilise en dernier lieu à la fin du vol.
- **FL** : niveau de vol
- **LRC** : Lang Range Cruise
- **MCT** : Maximum
- **MMO** : Mach maximal operationel
- **OPS** : opération
- **PN** : personnel Navigant
- **PAX** : passage
- **RWY** : Runway, piste
- **T** : température.
- **V1** : vitesse de decision
- **VR** : vitesse de rotation
- **V2** : vitesse de sécurité au décollage a 35 ft
- **VMO** : vitesse maximal opérationnelle
- 

### Les Unités :

**AED / Dirham émirat**

**DA / Dinar Algérien**

**USD / Dollar**

- **C** : degré celsius °
- **FT** : Feet
- **°F** : Fahren hight
- **H** : hour
- **KG** : Kilogramme
- **Km** : Kilomètre
- **KT** : knot
- **Lb** : pound
- **m** : mètre
- **Mn** : Minute
- **Nm** : Nautique mile
- **Tr** : tours



## TABLE DE MATIERES

### **INTRODUCTION GENERALE**

### **LISTE DES FIGURES**

### **LISTES DES TABLEAUX**

### **CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE**

1.1 INTRODUCTION :	10
1.2 Historique	10
1.3 Les différentes missions de TASSILI Airlines :	10
1.4 Organisation de la compagnie :	11
1.5 Politique de TASSILI AIRLINES :	12
1.5.1 Sécurité des vols :	12
1.5.2 Sûreté aérienne :	12
1.5.3 Qualité :	13
1.5.4 Hygiène, santé, sécurité et environnement (HSE) :	13
1.6 Ressources humaines :	13
1.6.1 Recrutement :	13
1.6.2 Formation :	14
1.7 Stratégie :	14
1.8 Les services de TASSILI AIRLINES :	14
1.8.1 Vols charters pétrolier :	14
1.8.2 Vols à la demande :	14
1.8.3 Travail aérien :	15
1.9 La flotte de la compagnie :	15
1.10 Statistique :	18



## **CHAPITRE 2 : ETUDE OPERATIONELLES ET DE PERFORMANCE**

2.1 Introduction : .....	19
2.2 Description générale sur la famille Boeing 737 .....	19
2.2.1 Les B737 premières générations: .....	20
2.2.2 Les B737 génération classiques : .....	20
2.2.3 Les B737 nouvelles générations : .....	21
2.3 Description de l'avion B737-800 : .....	21
2.3.1 Les performances du B737-800 : .....	22
2.3.2 Motorisation du B737-800 : .....	23
2.3.3 Les dimensions de B737-800 : .....	24
2.3.4 Cabine des passagers.....	25
2.4 Caractéristique Générale de B737-800 : .....	26
2.5 Accessibilité des aérodromes .....	27
2.5.1 Présentation des deux aéroports .....	27
2.5.2 Fiche technique des deux aéroports : .....	29

## **CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE**

3.1 Introduction .....	31
3.2 Choix des routes optimales : .....	31
3.2.1 Les routes sélectionnées : .....	34
3.2.2 La route avec ETF.....	35
3.2.3 Comparaison entre les routes : .....	37
3.3 Choix des aérodromes de dégagement au départ, en route et à la destination : .....	39
3.3.1 Sélections des aérodromes .....	39
3.3.2 Opérations avec distance de vol prolongée (ETOPS) .....	41
3.3.3 Zone d'exploitation comportant des opérations avec distance de vol prolongée (ETOPS) .....	41



3.4	Limitation des aérodromes de dégagement au départ et à la destination :.....	43
3.4.1	A/D de départ Hassi Messaoud : .....	43
3.4.2	A/D de dégagement de Ghardaïa :.....	46
3.4.3	A/D de dégagement d'Ouargla ;.....	49
3.4.4	A/D de dégagement d'Sharjah .....	53
3.4.5	A/D de dégagement de Doha .....	55
3.4.6	A/D de destination Dubaï.....	57
3.5	Choix de niveau de vol optimal :.....	60
3.6	Choix de régime de vol :.....	60
3.7	Carburant réglementaire :.....	62
3.7.1	Planification de vol de base.....	62
3.7.2	Détermination de minimum fuel .....	64
3.7.3	Détermination de la charge offerte maximal (C/O MAX) .....	65
3.8	Coefficient de transport :.....	66
3.8.1	Définition :.....	66
3.8.2	Transport de carburant : .....	66
3.8.3	L'objectif du transport carburant.....	67
3.8.4	Calcul le coefficient de transport.....	67
3.9	Procédure de Drift down :.....	68
3.9.1	La panne moteur .....	68
3.9.2	Vitesse de croisière avec un moteur en panne .....	69
3.9.3	Dépressurisation avion.....	70
3.9.4	Points de décision et cheminement à suivre après une panne ...	71
3.9.5	Déterminer le point de non retour (PNR) pour notre étude.....	73



## **CHAPITRE 4 : TAXES ET REDEVANCES**

4.1 Etude de la rentabilité de la ligne : .....	77
4.2 Etude des couts d'exploitations : .....	77
4.2.1 Définitions des différentes taxes et redevances : .....	78
4.2.2 Calcule des redevances : .....	82
4.3 Le cout de revient : .....	84
4.3.1 Pour la route avec escale .....	84
4.3.2 Pour la route directe .....	85

## **CONCLUSION GENERALE**

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE**

## **GLOSAIRE AERONAUTIQUE**

## **ANNEXES**



## LISTE DES FIGURES

**Chapitre 1** Figure (1.4) : Organisation de compagnie TASSILI AIRLINES

### **Chapitre 2**

Figure (2.2) : Evolution de la famille Boeing 737

Figure (2.2.2) : Production des B737 ancienne génération

Figure (2.2.3) : Production des B737 nouvelles générations

Figure (3.3) : Le Boeing 737-800 de la compagnie TASSILI AIRLINES

Figure (2.3.2.1) : Vue en coupe du moteur CFM56-7B

Figure (2.3.3) : Arrangement générale et les premières dimensions pour une configuration avec Winglets B737-800

Figure (2.3.4) : Plan de la cabine

Figure (2.5.1-I) : Localisation géographique d'aéroport de Hassi Messaoud

Figure (2.5.1-II) : Localisation géographique d'aéroport de Dubaï

Figure (2.5.2-I) : L'aérodrome de Hassi Messaoud

Figure (2.5.2.II) : L'aérodrome de Dubaï

### **Chapitre 3**

Figure (3.2-\*) : Navigation Data Display en route de R01

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

Figure (3.2-\* \*\*) : Navigation Data Display en route de R03

Figure (3.3.3) : la route « Hassi Messaoud -Dubaï » dans les cercles de 60 min

Figure (3.7.1): carburant réglementaire pour une étape

Figure (3.9.1) : panne moteur

Figure (3.9.2) : procédure à la panne moteur

Figure (3.9.4) : Fig 1 , Fig 2

Figure (3.9.5-1) : Profil de descente (système chimique 12 minutes du B737/800)

Figure (3.9.5-2) : profil de vol de la route « Hassi Messaoud- Dubaï »

Figure (3.9.5-3) : profil de vol de la route « Hassi Messaoud- Dubaï » via KTN



# LISTE DES TABLEAUX

## **Chapitre 1**

Tableau (1.10) : une fiche technique de la compagnie Tassili Airlines

## **Chapitre 2**

Tableau (2.3.1) : les performances du B737-800

Tableau (2.3.2.2) : caractéristiques et performances du moteur CFM56-7B 24

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

Tableau (2.5.2-I) : caractéristique de DAUH

Tableau (2.5.2-II) : caractéristique d'OMDB

## **Chapitre 3**

Tableau (3.2.1.a) : la phase d'allée des routes directes

Tableau (3.2.1.b) : la phase de retour de la route directe

Tableau (3.2.2-1) : la phase d'aller de la route avec ETF

Tableau (3.2.2-2) : la phase de retour de la route avec ETF

Tableau (3.2.3-a) : Comparaison entre les routes directes

Tableau (3.2.3-b) : Etude de la route avec un ETF

Tableau (3.2.3-1) : Etude de la route directe Dubaï à Hassi Messaoud

Tableau (3.2.3-2) : Etude de la route avec ETF vers le Caire

Tableau (3.3.1-\*) : Accessibilité des aérodrômes de dégagement

Tableau (3.3.1-\*\*) : Caractéristiques de B737-800

Tableau (3.4.1-1) : limitation d'A/D de Hassi Messaoud pour une piste sèche

Tableau (3.4.1-2) : limitation d'A/D de Hassi Messaoud pour une piste mouillée

Tableau (3.4.1-2) : limitation d'A/D de Hassi Messaoud pour une piste mouillée

Tableau (3.4.2-1) : limitation d'A/D de Ghardaïa pour une piste sèche



Tableau (3.4.2-2) : limitation d'A/D de Ghardaïa pour une piste mouillée

Tableau (3.4.3-1) : limitation d'A/D de Ouargla pour une piste sèche

Tableau (3.4.3-2) : limitation d'A/D de Ouargla pour une piste mouillée

Tableau (3.4.4-1) : limitation d'A/D de Sharjah pour une piste sèche

Tableau (3.4.4-2) : limitation d'A/D de Sharjah pour une piste mouillée

Tableau (3.4.5-1) : limitation d'A/D de Doha pour une piste sèche

Tableau (3.4.5-2) : limitation d'A/D de Doha pour une piste mouillée

Tableau (3.4.6-1) : limitation d'A/D de Dubaï pour une piste sèche

Tableau (3.4.6-2) : limitation d'A/D de Dubaï pour une piste mouillée

Tableau (3.6.1) : comparaison entre les régimes de vol pour la route directe

Tableau (3.6.2) : comparaison entre les régimes de vol pour la route avec escale

Tableau (3.7.2) : détermination de minimum fuel pour l'allée et le retour de B737

Tableau (3.9.5-1-) : Procédure de dépressurisation avant PNR

Tableau (3.9.5.-2-) : procédure de dépressurisation après PNR

## **Chapitre 4**

Tableau (4.2.2-1-) : les redevances de «DAUH »

Tableau (4.2.2-2-) : les redevances de « HECA »

Tableau (4.2.2-3-) : les redevances de « OMDB»

Tableau (4.3.1) : Le cout de rotation de la ligne avec escale

Tableau (4.3.2) : Le cout de revient des trois routes différentes



## RESUME

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

## ABSTRACT

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

## ملخص

اختيار خط جوي « حاسي مسعود – دبي » يعتمد على دراسة امكانية فتح شبكة محليا ودوليا، فإن هذه الدراسة التشخيصية تعتمد على قدرة الشركة ونوع الالة المستخدمة في تحقيق هذه الرحلة، وهذه الأخيرة تعتمد على الوقت اللازم انجازه بالمرافقة مع كمية الوقود المستهلكة من أجل تحقيق الربح بسبب المكاسب الناتجة من أكبر عدد ممكن من الحمولة المناسبة بعد تحديد الوزن الملائم للإقلاع وتكلفة التشغيل المعمول بها.



## INTRODUCTON GENERALE

A cause de l'évolution économique et dans le cadre d'exploration et production pétrolière en Algérie, et d'après la réunion des ministres de l'organisation des pays arabes exportateurs de pétrole (OPAEP) ; la jeune flotte algérienne a travaillée pour agrandir et consolider ses réseaux et surtout lorsqu'elle est inscrite dans la compétitivité nationale dans un premier temps et international dans un deuxième temps.

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

Pour l'étude technique de cet itinéraire et avant la mise en exploitation, toute ligne nouvelle doit avoir fait l'objet :

- ❖ D'une étude de faisabilité et de conformité avec les exigences réglementaires, portant en particulier sur les aérodromes de destination et leurs dégagements.
- Acceptabilité du type, d'appareil (infrastructure, résistance piste, SSIS..etc.)
- publication des limitations atterrissage et décollage
- Détermination des minimas
- Rédaction des consignes particulières (Fuel, Assistance en escale, flight dispatcher etc.)
- ❖ D'une demande éventuelle d'autorisation de survol.
- ❖ De la classification du type de reconnaissance de ligne et d'aérodrome.
- ❖ De la prévision de charge offerte en résultat de calcul de plan de vol réglementaires et tenant compte de limitations.
- ❖ D'une étude des conditions d'entretien en ligne.



# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

## CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE



### 1.1 INTRODUCTION :

Ce chapitre présente la compagnie TASSILI AIRLINES dans laquelle on a fait notre étude concernant la conservation ou bien la politique carburant suivit pour économiser moins de kérosène et gagner plus d'argent et de temps. En plus de cette historique on définit aussi le nouveau appareil Boeing 737-800 Next-Génération comme exemple de notre étude.

### 1.2 Historique

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

Sa mission était de réaliser des services aériens dédiés aux sociétés pétrolières et para-pétrolières en Algérie.

En avril 2005, le groupe Sonatrach a racheté les parts que détenait Air Algérie pour en faire une filiale à part entière (100% de Sonatrach), pour arriver à la création d'une Société de transport aérien pour la prise en charge de la relève pétrolière et parapétrolière dans les meilleures conditions de sécurité, ponctualité, qualité, flexibilité et confort.

Pour les Pouvoirs Publics Souhait de voir Tassili Airlines contribuer au développement du transport régulier national et du travail aérien.

### 1.3 Les différentes missions de TASSILI Airlines :

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

- ❖ Charters pour la SONATRACH et ses filiales (Groupements et Associations) ;
- ❖ Mises à Disposition Permanente (hélicoptères, Beechcraft, Cessna et Pilatus) ;
- ❖ Evacuations Sanitaires ;
- ❖ Vols à la Demande (taxi aérien, vols VIP) ;

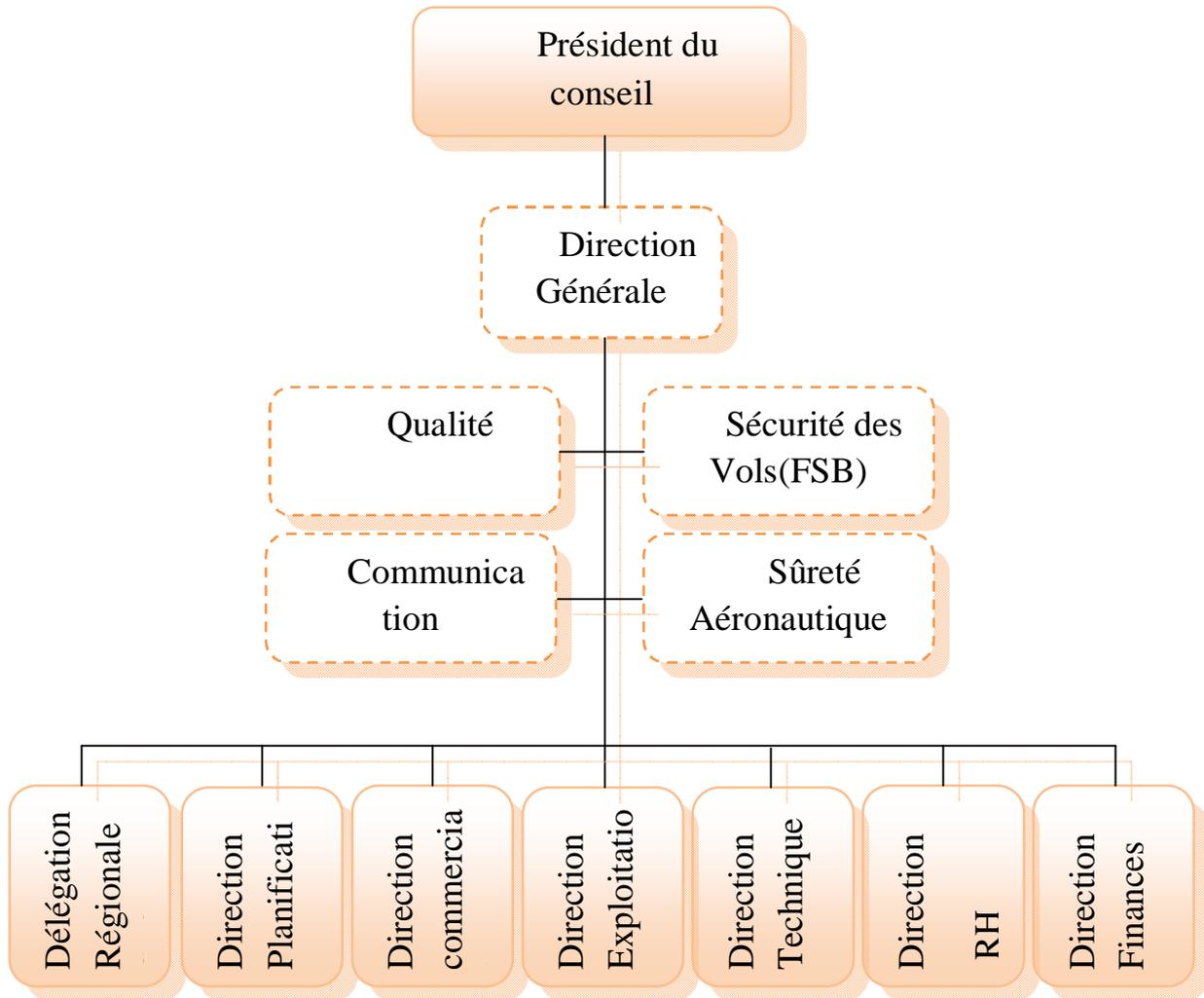


# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

- ❖ Vols navette entre Alger et Hassi Messaoud et Alger In Amenas.
- ❖ Réalisation des vols réguliers
- ❖ Réalisation des vols à la demande
- ❖ Affrètement d'avions
- ❖ Entretien technique des avions
- ❖ Formation du personnel technique aéronautique
- ❖ Activité connexe (Catering, assistance au sol, représentation,...)

Toutes autres opérations industrielles, commerciales, financières et immobilières se rattachant directement ou indirectement à son objet social.

## 1.4 Organisation de la compagnie :



**Figure (1.4) : Organisation de compagnie TASSILI AIRLINES**



## CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

### 1.5 Politique de TASSILI AIRLINES :

Une politique articulée autour de 5 engagements fondamentaux :

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

#### 1.5.1 Sécurité des vols :

Implémentation du Système de Gestion de la Sécurité (SGS) exigé par l'OACI:

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

#### 1.5.2 Sûreté aérienne :

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

- ❖ Création de la structure chargée de la Sûreté Aérienne.
- ❖ Élaboration du programme de sûreté de la Compagnie.



## CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

### 1.5.3 Qualité :

Implémentation du Système de Gestion Qualité (SGQ) exigé par la réglementation nationale et internationale ;

- ❖ Programme d'Audit Qualité 2011 approuvé et en cours d'exécution
- ❖ Sensibilisation du personnel de Tassili Airlines en matière de Qualité et de Facteur Humain
- ❖ Surveillance permanente de l'application des procédures règlementaires
- ❖ Application du principe de l'amélioration continue

### 1.5.4 Hygiène, santé, sécurité et environnement (HSE) :

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

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

## **1.6 Ressources humaines :**

### 1.6.1 Recrutement :

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

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



## CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

### 1.6.2 Formation :

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

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

### **1.7 Stratégie :**

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

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

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

### **1.8 Les services de TASSILI AIRLINES :**

#### 1.8.1 Vols charters pétrolier :

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

#### 1.8.2 Vols à la demande :

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



### 1.8.3 Travail aérien :

Une multitude de services aériens:

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

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

### 1.9 La flotte de la compagnie :

Tassili Airlines possède aujourd'hui, en toute propriété, une flotte d'aéronefs de divers types qui lui permet de répondre, de façon adaptée, à la demande du marché aérien en Algérie. Elle est composée de 31 aéronefs dont la capacité va de 4 à 155 sièges: Cette flotte est en cours de modernisation et d'extension ; les avions les plus récents, reçus en 2011, sont des Boeing 737 - 800 NG.

- Les types d'avion de la flotte de Tassili Airlines :
- ❖ 04 Boeing 737 – 800 : 7T-VCA, 7T-VCB, 7T-VCC et 7T-VCD
  - ❖ 04 Bombardier Q400 (DH8D)
  - ❖ 04 Bombardier Q200 (DH8B)
  - ❖ 03 Beechcraft 1900D



# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

- ❖ 04 Cessna 208 G/C
- ❖ 05 Pilatus PC6
- ❖ 07 Bell Hélicoptère 206



**BOEING 737-800**



**Q 400**



**Q 200**



# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE



**CESSNA**



**PILATUS**



**BEECHCRAFT**



**BELL**

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



## CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

### 1.10 Statistique :

La compagnie Tassili Airlines a transporté 500 000 passagers en 2010 et a une prévision de 680 000 passagers pour 2011.

Le tableau suivant résume les différentes caractéristiques de la compagnie

❖ Fiche technique de la compagnie :

<b>AITA</b>	<b>OACI</b>	<b>Indicatif d'appel</b>
SF	DTH	(DTH)Tassili Airlines
<b>Repères historiques</b>		
<b>Date de création</b>		30 mars 1997
<b>Généralités</b>		
<b>Basée à</b>	Aéroport Houari Boumediene (DAAG/ALG)	
<b>Autres bases</b>	Aéroport Krim Belkacem, Oued Irara (DAUH/HME)	
<b>Taille de la flotte</b>	31	
<b>Nombre de destinations</b>	29	
<b>Siège social</b>	Alger, Algérie	
<b>Société mère</b>	Sonatrach	

**Tableau (1.10) : une fiche technique de la compagnie Tassili Airlines**



CHAPITRE 2 : ETUDE OPERATIONNELLES ET DE PERFORMANCE

2.1 Introduction :

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

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

Pour notre étude, nous nécessiterons a utilisé l'appareil le plus grand (en terme max passagers), et on a doit sélectionner celui le plus approprié par rapport a notre flotte Tassili Airlines, c'est pour cela on a choisit le Boeing 737-800 pour réaliser notre vol.

2.2 Description générale sur la famille Boeing 737

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

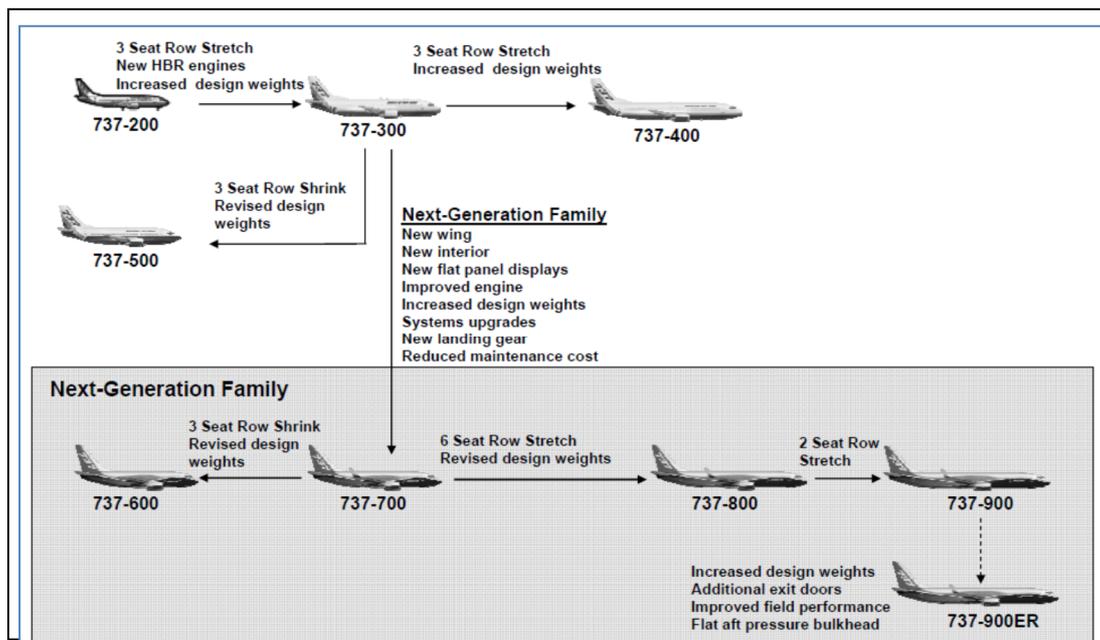


Figure (2.2) : Evolution de la famille Boeing 737



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

### 2.2.1 Les B737 premières générations:

#### Le Boeing 737-100

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

#### Le Boeing 737-200

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

### 2.2.2 Les B737 génération classiques :

#### Les Boeings 737-300, 400 et 500

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



**Figure (2.2.2) : Production des B737 ancienne génération**



### 2.2.3 Les B737 nouvelles générations :

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

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

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



**Figure (2.2.3) : Production des B737 nouvelles générations**

### 2.3 Description de l'avion B737-800 :

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



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



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

**Figure (3.3) : Le Boeing 737-800 de la compagnie TASSILI AIRLINES**

### 2.3.1 Les performances du B737-800 :

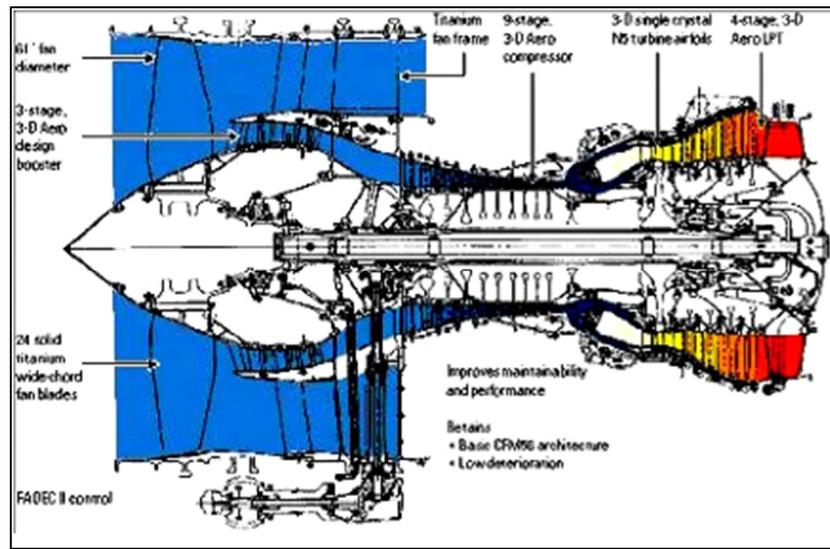
Les performances du Boeing 737-800 sont résumées dans le *tableau* ci-dessous :

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

**Tableau (2.3.1) : les performances du B737-800**

**2.3.2 Motorisation du B737-800 :**

Le B737-800 est motorisé par deux turbo-fans (CFM56-7B 24-27), Le CFM56-7B est un turbo fan, double corps à flux axial à haut taux de dilution, court et léger et d'une conception entièrement modulaire pour faciliter sa maintenance. Il délivre une poussée à l'avion et assure la puissance des circuits de bord.



**Figure (2.3.2.1) : Vue en coupe du moteur CFM56-7B**

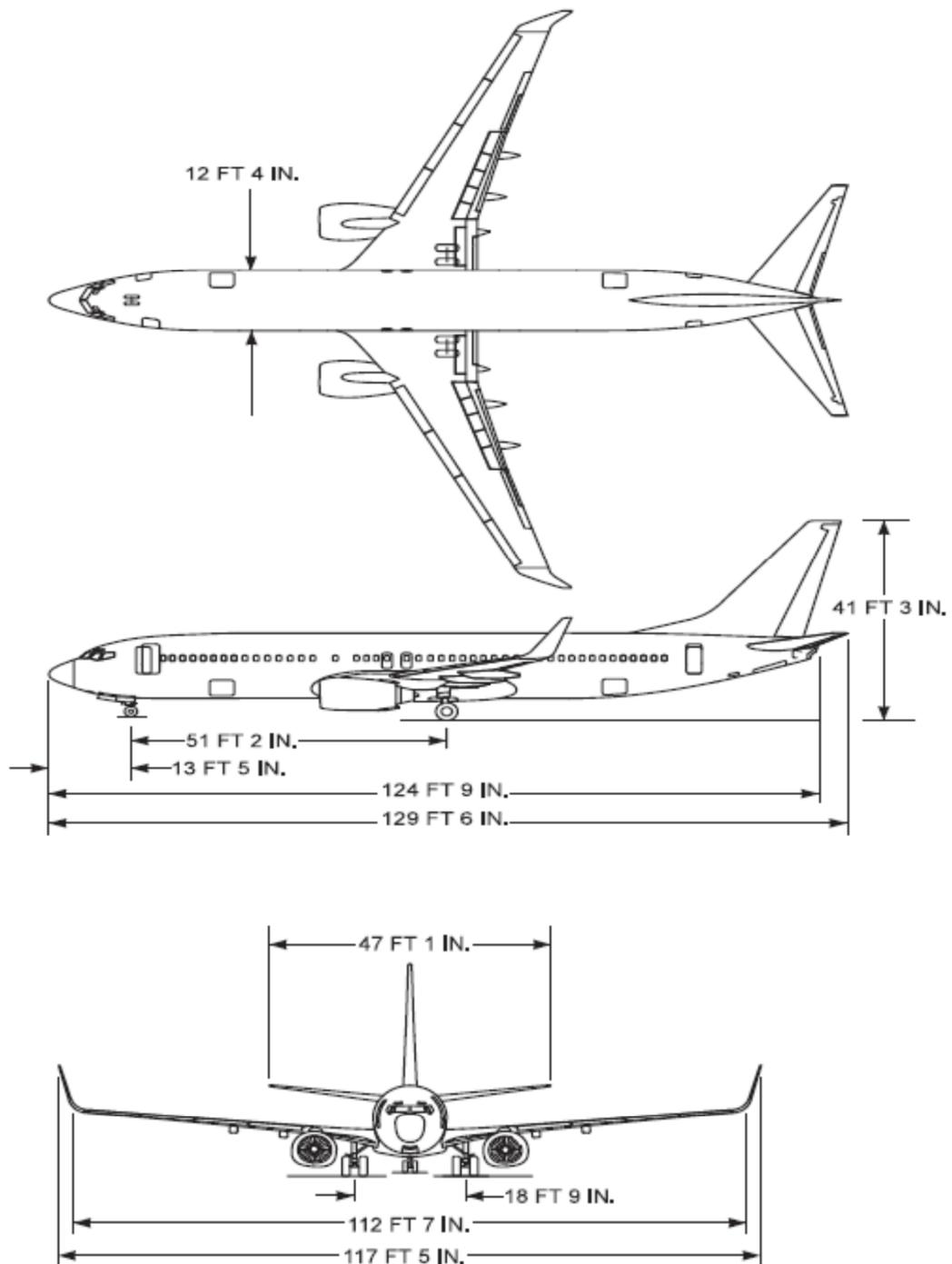
Ses caractéristiques sont inscrites dans le tableau suivant :

<b>Poussée</b>	<b>24000 lb</b>
<b>Diamètre du fan</b>	<b>1.55 m</b>
<b>Poids du moteur a vide</b>	<b>2358 kg</b>
<b>Masse de la nacelle avec moteur</b>	<b>3300 kg</b>
<b>Longueur</b>	<b>2.629 m</b>
<b>Taux de compression</b>	<b>32</b>
<b>Taux de dilution</b>	<b>5.3</b>
<b>Mach</b>	<b>0.8</b>
<b>Débit d'air au décollage</b>	<b>385 kg/h</b>
<b>N1 max</b>	<b>(104%)</b>
	<b>5380tr/mn</b>
<b>N2 max</b>	<b>(105%)</b>
	<b>15183tr/mn</b>
<b>Vitesse moyenne d'éjection des gaz (décollage)</b>	<b>295m/s</b>
<b>Consommation spécifique</b>	<b>0.59 kg/h/n</b>
<b>Générateur électrique</b>	<b>90 kva</b>
<b>EGT max</b>	<b>950 c°</b>

**Tableau (2.3.2.2) : caractéristiques et performances du moteur CFM56-7B 24**

## 2.3.3 Les dimensions de B737-800 :

La figure suivante montre la disposition générale de B737-800 et les dimensions primaires pour une configuration avec winglets ;



**Figure (2.3.3) :** Arrangement générale et les premières dimensions pour une configuration avec Winglets B737-800



### 2.3.4 Cabine des passagers



Le plan de La cabine est divisé en deux classes :

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

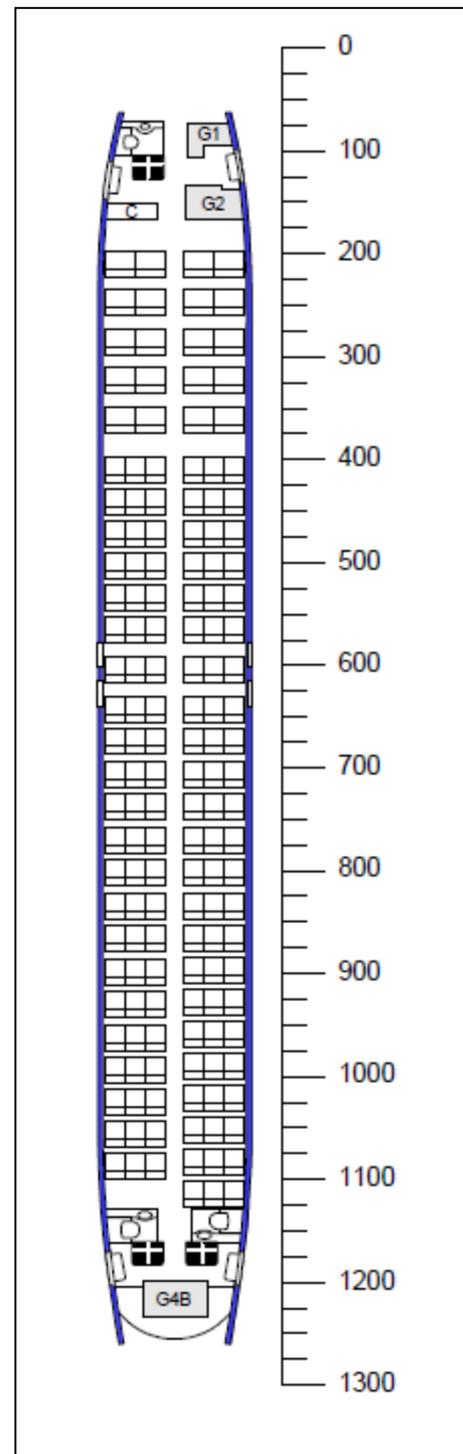


Figure (2.3.4) : Plan de la cabine



## 2.4 Caractéristique Générale de B737-800 :

	Basic	Maximum <sup>1</sup>
Passagers (FC/EC)	162 (12/150)	
Cargo m <sup>3</sup> (ft <sup>3</sup> )	44.0 (1,555)	
Moteurs	CFM56-7B24	CFM56-7B27
Poussé. Equivalente. Boeing / température du moteur lb/°F	23,700/86	28,400/86
Masse maximale de roulage kg (lb)	70,760 (156,000)	79,240 (174,700)
Masse maximale de décollage kg (lb)	70,530 (155,500)	79,010 (174,200)
Masse maximale d'atterrissage kg (lb)	65,310 (144,000)	66,360 (146,300)
Masse maximale sans carburant kg (lb)	61,680 (136,000)	62,730 (138,300)
La masse de base kg (lb)	41,720 (91,990)	41,720 (91,990)
Capacité carburant L (U.S gal)	26,020 (6,875)	26,020 (6,875)
Design range (MTOW, full passenger payload) nm (km)	1,990 (3,685)	3,060* (5,665)*
Le Mach de croisière	0,786	0,786
Longueur de piste au décollage (SL, 80°F, MTOW) m (ft)	2,025 (6,650)	2,240 (7,350)
Altitude initiale de croisière (MTOW, ISA+10°C) ft	38,300	35,900
L'altitude capable moteur en panne (MTOW) ft	16,600	14,900
Longueur de piste à l'atterrissage (MLW) m (ft)	1,645 (5,400)	1,660 (5,450)
La vitesse d'approche (MLW) kias	141	142
Consommation carburant/siège		
500 nm kg (lb)	20.6 (45.5)	20.4 (45.9)
1,000 nm kg (lb)	36.0 (79.4)	36.0 (79.4)

\* : Limite de volume de carburant. <sup>1</sup> : Le poids optionnel le plus élevé

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

### 2.5 Accessibilité des aérodromes

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

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

#### 2.5.1 Présentation des deux aéroports

##### L'Aéroport de Hassi Messaoud - Oued Irara - Krim Belkacem :

Hassi Messaoud (arabe : حاسي مسعود ) : est une commune de la wilaya d'Ouargla, située à 86 km au sud-est d'Ouargla; à 800 km au sud-est de la capitale Alger. La ville est largement tournée vers l'exploitation du gisement de pétrole.

L'aéroport algérien civil international a été nommé Krim Belkacem en hommage au chef historique du Front de libération nationale durant la guerre d'indépendance algérienne.

Hassi Messaoud est appelée Centre industriel saharien (CIS), et était gérée par la Sonatrach et les compagnies parapétrolières actives dans toute la région.

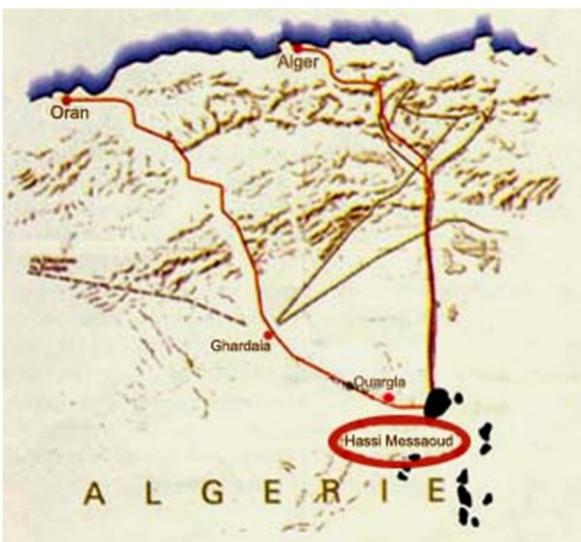


Figure (2.5.1-I) : Localisation géographique d'aéroport de Hassi Messaoud



### L'Aéroport de Dubaï :

Dubaï ou Doubaï est la plus importante ville et le premier port des Émirats arabes unis (devant la capitale fédérale Abou Doubaï). Située sur le golfe Persique, elle est capitale de l'émirat de Dubaï, et compte plus d'un million d'habitants.

L'aéroport international de Dubaï aussi connu sous son nom anglais de Dubaï International Airport ou arabe (مطار دبي الدولي) est l'aéroport international desservant la ville de Dubaï et le plus important des Émirats arabes unis.

L'Aéroport international de Dubaï sert de plate-forme de correspondance à la compagnie aérienne Émiraties. Il à une capacité d'accueil de 70 millions de passagers depuis 2007. Le carburant coûte 10 % moins cher qu'ailleurs.

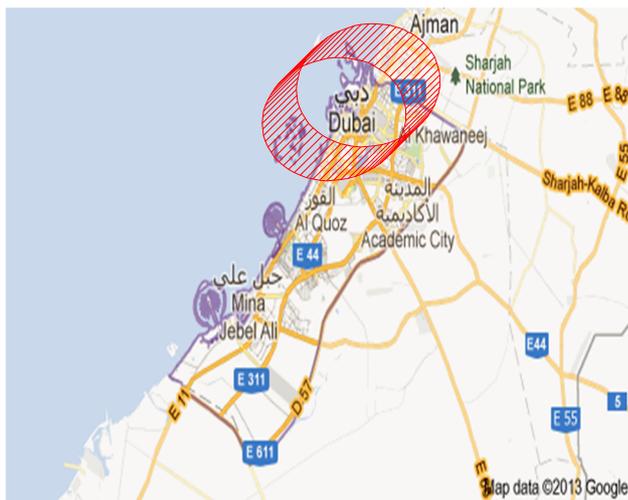


Figure (2.5.1-II) : Localisation géographique d'aéroport de Dubaï



2.5.2 Fiche technique des deux aéroports :

I.



Figure (2.5.2-I) : L'aérodrome de Hassi Messaoud

Aéroport de Hassi Messaoud		
Code AITA	Code OACI	
HME	DAUH	
Localisation		
Pays		Algérie
Ville desservie	Hassi Messaoud	
Coordonnée	31° 40' 26" Nord 6° 08' 26" Est	
Altitude	140 m (459 ft)	
Types de trafic autorisés (IFR/VFR)		
Pistes		
Direction	Longueur	Surface
36/18	3 000 m (9 843 ft)	Béton bitumineux
Informations aéronautiques		
Type d'aéroport	Public	
Gestionnaire	EGSA d'Alger	

Tableau (2.5.2-I) : caractéristique de DAUH



II.



Figure (2.5.2.II) : L'aérodrome de Dubaï

Aéroport du Dubaï international		
Code AITA	Code OACI	
DXB	OMDB	
Localisation		
Pays		Émirats arabes unis
Ville desservie		Doubaï
Coordonnées	 25° 16' 06" Nord 55° 20' 32" Est	
Altitude	19 m (62 ft)	
Types de trafic autorisés (IFR/VFR)		
Pistes		
Direction	Longueur	Surface
30L /12R	4 200 m (13 780 ft)	Béton
30R/12 L	3 870 m	Bitumineux
Informations aéronautiques		
Type d'aéroport	Public	
Gestionnaire	Gouvernement de Dubaï	

Tableau (2.5.2-II) : caractéristique d'OMDB



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

### CHAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

#### 3.1 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, elle emprunte des couloirs aériens qui sont des zones réservées à la circulation des aéronefs.

#### 3.2 Choix des routes optimales :

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

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

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

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

Et pour cela on a créé et sélectionné sur plusieurs cartes JEPPESEN trois routes comparatives différentes (R01, R02, R03) pour la phase d'allée et une route ( $R_a$ ) pour la phase de retour et nous avons les exécutés sur le jetplan et nous utilisons le programme de Navigation d'affichage de données en route (Enroute Navigation Data Display) ce qui montre les Firs qui sont suivre notre cheminement comme indiquée dans les figures ci-après telle que ;

- ❖ La **R 01** : première route via **KTN** (kariatain), elle prend le chemin sur le méditerranée

# CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

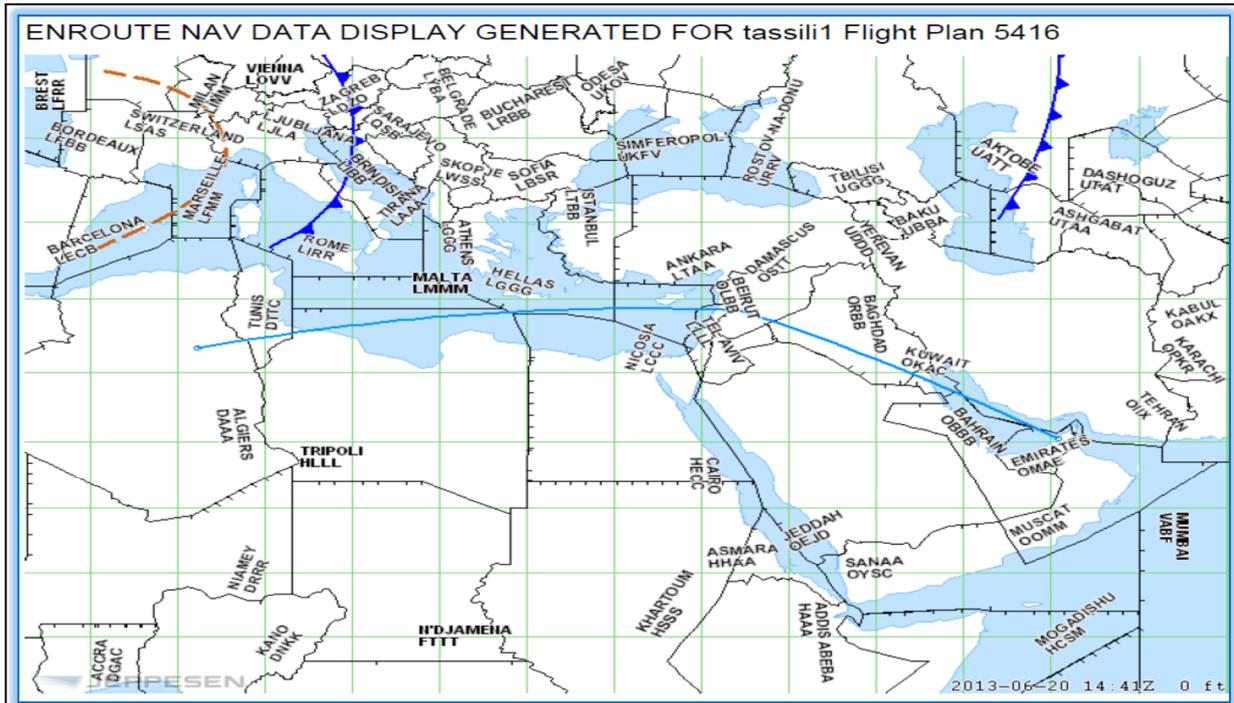


Figure (3.2-\*) : Navigation Data Display en route de R01

❖ La **R 02** : deuxième route via **zela** à cause des raisons politiques pour éviter la Lybie

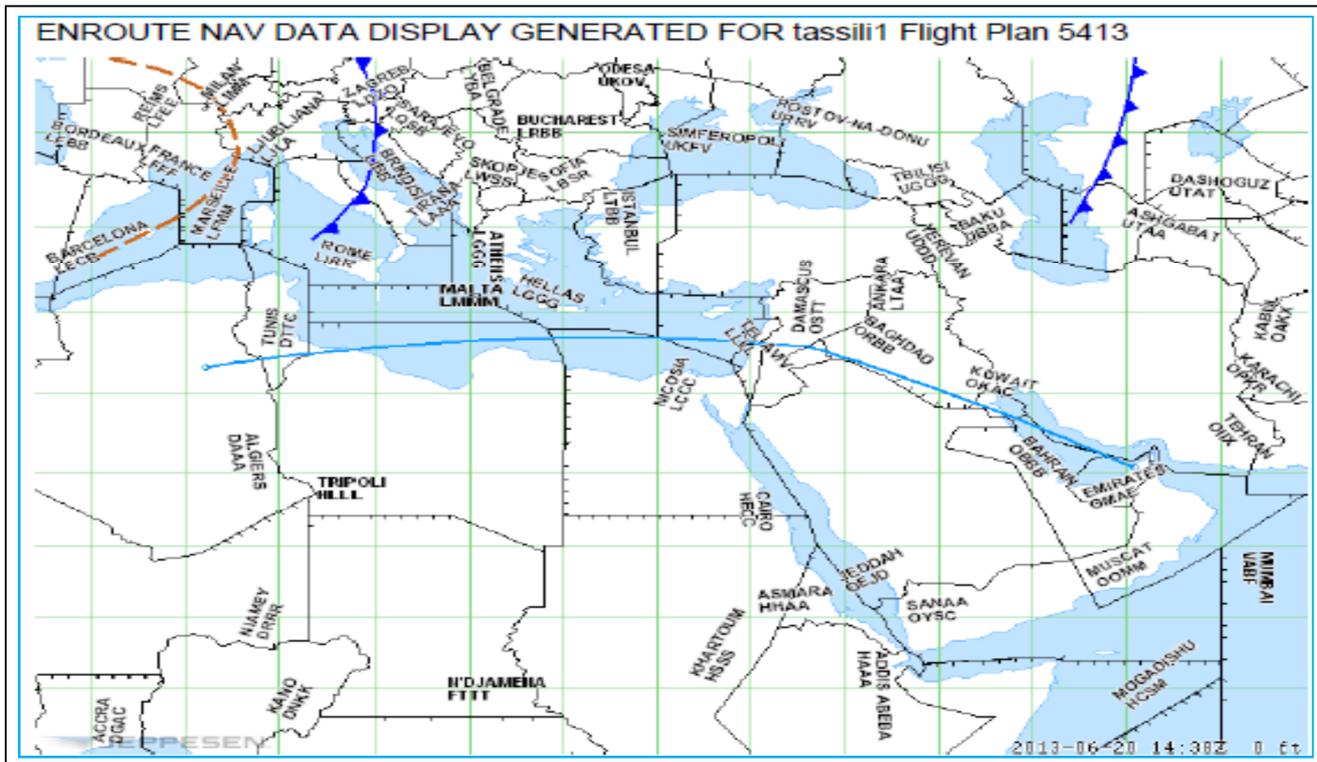
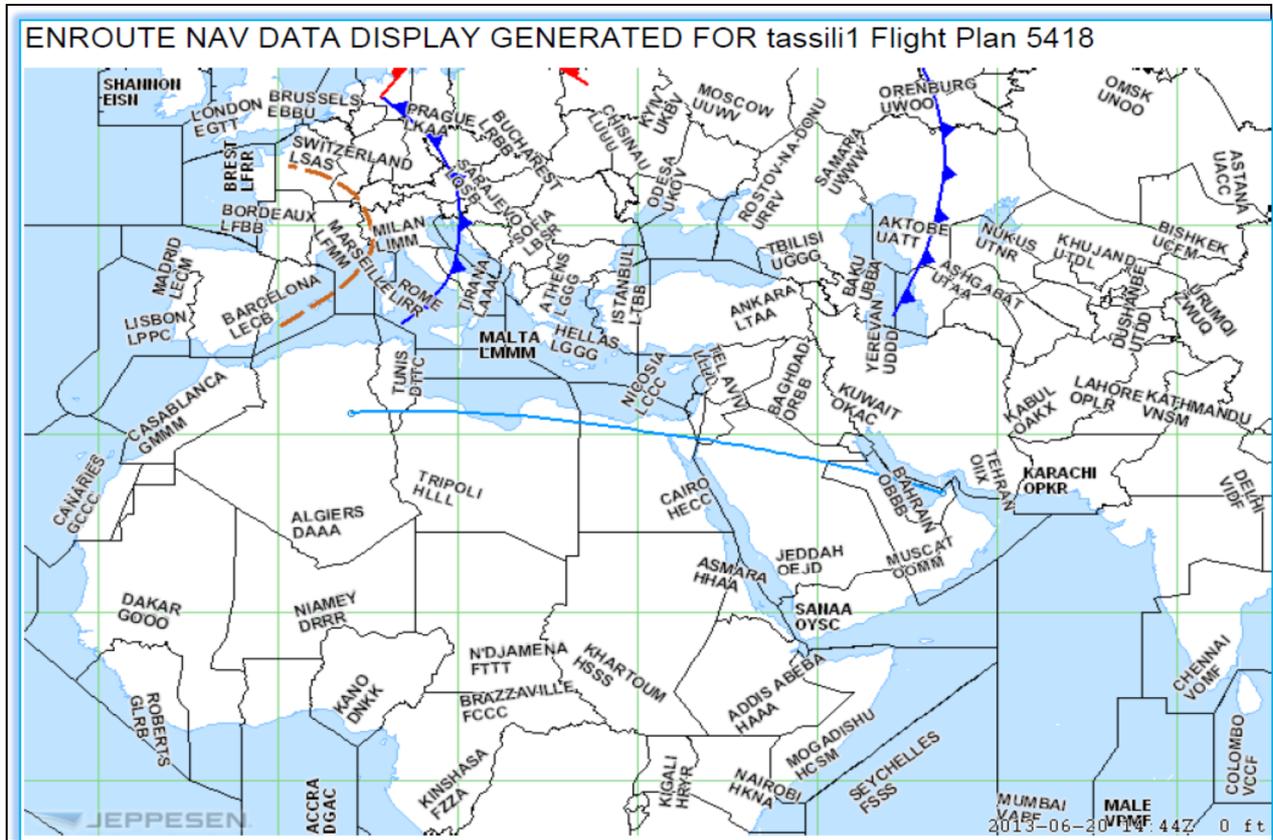


Figure (3.2-\*) : Navigation Data Display en route de R02

La **R03** : troisième route via **cvo** (corvallis) pour éviter certaines des villes du Moyen-Orient comme Lebanon et la Syrie, Baghdâd, Tel-Aviv à cause des raisons politiques.



**Figure (3.2-\* \*\*) : Navigation Data Display en route de R03**

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

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



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

### 3.2.1 Les routes sélectionnées :

#### a) La phase d'allée

Les routes directes :

A/D de Départ	A/D de Destination	Numéro de Route	ROUTE ATC
DAUH	OMBD	R01  via  KTN	<b>DAUH</b> UJ30 ELO UV71 TON UP624 LPD UP868 KUTOS UL144 PLH UM978 LCA UM601 BALMA UR655 LEBOR R655 KTN A21 TAN G202 PUSTO M203 ILMAP UP975 SIDAD R784 ORSAR R784 PEBAT B416 DESDI DESD6A <b>OMDB</b>
DAUH	OMDB	R 02  Via  ZELAF	<b>DAUH</b> UJ30 ELO UV71 TON UP624 LPD UP8868 KUTOS UL144 PLH UM978 LCA UM601 BALMA UR655 CAK UN310 LATEB J222 BASEM R785 ZELAF UR785 TRV45 HFR A788 BOXIK B416 AMBIK UB416 KUVER B416 ORSAR B416 DESDI DESD6A <b>OMDB</b>
DAUH	OMDB	R 03  Via  CVO	<b>DAUH</b> UJ30 ELO UV71 TON UP624 LPD UP868 ARLOS UNA SALUN UL604 BRN UP751 KATAB R778 CVO UL677 MENLI UN697 KITOT UL550 RASMO UP559 NALPO P559 DESDI DESD6A <b>OMDB</b>

**Tableau (3.2.1.a):** la phase d'allée des routes directes



# CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

## b) La phase de retour :

→ La route directe :

A/D de départ	A/D de destination	Numéro de route	Route ATC
OMDB	DAUH	R 01	OMDB NADIIG NADIL M557 TUMAK UM600 ALVUN UL443 COPPI UL768 FIRAS A21 KTN R655 LEBOR UR655 BALMA UM601 LCA UM978 PLH UL144 KUTOS UP868 LPD UP624 TON UV71 ELO UJ30 DAUH

**Tableau (3.2.1.b) : la phase de retour de la route directe**

### ➤ NOTION :

Procédant des statistiques de ces dernières années et d’après le partenariat d’une nouvelle société « Selene Petroleum » entre l’Égypte et l’Algérie, on a remarqué qu’il y a beaucoup de personnels égyptiens résidents à Hassi Messaoud ce qui implique un grand trafic vers le CAIRE ; c’est pour cela il est nécessaire de faire une escale technique facultative à cause de la demande clientèles et même pour augmenter la rentabilité de notre compagnie.

### 3.2.2 La route avec ETF

→ Définir l’ETF « une escale technique facultative » :

Elle est utilisée sur des étapes longues au cas où y ont des problèmes sûrs ;

- ❖ Limitation au décollage
- ❖ Limitation à la capacité réservoir

→ Le But :

Elle permet de minimiser le fuel a transporté sur une longue étape pour maximiser la charge offerte, d’où on aura un gain sûr.



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

### 1) La Phase d'allée :

A/D de Départ	A/D de Destination	Numéro de Route	ROUTE ATC
<b>DAUH</b>	<b>HECA</b>	<b>R 04</b>	<b>DAUH</b> UJ30 ELO UV71 TON UV273 JBA UG362 RIMSA UP623 RALAK UL144 KUTOS UP868 ARLOS UN4 SALUN Q680 DBA UM872 FYM . <b>HECA</b>
<b>HECA</b>	<b>OMDB</b>		<b>HECA</b> . . MENLI UN697 KITOT UL550 RAMSO UP559 NAPLO P559 DESDI DESD6A <b>OMDB</b>

Tableau (3.2.2-1) : la phase d'aller de la route avec ETF

### 2) La Phase de retour :

A/D de départ	A/D de destination	Numéro de route	Route ATC
<b>OMDB</b>	<b>HECA</b>	<b>R 02</b>	<b>OMDB</b> NADI1G NADIL M557 TUMAK UM600 ALVUN UL443 COPPI UL768 VATIM UL550 NWB UN697 MENLI. . <b>HECA</b>
<b>HECA</b>	<b>DAUH</b>		<b>HECA.</b> . MENKU A1 METRU UP868 LPD UP624 TON UV71 ELO UJ30 <b>DAUH</b>

Tableau (3.2.2-2) : la phase de retour de la route avec ETF



## 3.2.3 Comparaison entre les routes :

→ La phase d'allée :

a) Les routes directes:

Route	Heur de vol (H)	Distance sol (NM)	EPLD (Kg)	FUEL (Kg)	Charge de survol (USD)
R 01 via <b>KTN</b>	07 :18	2817	17760	18270	2565.78
R02 via <b>zelaf</b>	07 :23	2848	17568	18463	2560.32
R 03 via <b>CVO</b>	07 :32	2913	17235	18796	1900.35

**Tableau (3.2.3-a) : Comparaison entre les routes directes**

- L'Analyse du tableau :

En remarque que la R01 est la route la plus réalisable en matière de distance minimale compensée avec un temps minimal et une charge offerte maximale et un minimum de carburant transportable par rapport à les autres routes (R02 et R 03).



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

b) La route avec un ETF via **\*HECA\*** :

	Route	Heur de vol (H)	Distance sol (NM)	EPLD (Kg)	Fuel (Kg)	Charge de survol (USD)	Total charge d'étape (USD)
<b>R 04</b>	<b>DAUH → HECA</b>	04 :39	1502	19597	11297	1382.68	2124.54
	<b>HECA → OMDB</b>	04 :14	1385	19597	10972	741.86	

**Tableau (3.2.3-b) : Etude de la route avec un ETF**

- **L'Analyse du tableau :**

Pour la R04, en remarque que le temps de vol de l'étape complète (DAUH-HECA, HECA-OMDB) est plus d'une 1 heure par rapport aux routes directes, c'est normal on aura une augmentation de distance ce qui prouve notre but de cette étude est minimisé le carburant transporté pour augmenter la charge offerte ce qui est compatible avec notre résultat du tableau précédent et implique une moindre totale charge par rapport à R01et R02.

→ **La phase de retour :**

1) La route directe : **OMDB → DAUH**

Route	Heur de vol (H)	Distance sol (NM)	EPLD (Kg)	Fuel (kg)	Charge de survol (USD)
R01 via <b>PLH</b>	08 :47	2794	11852	20896	2422.72

**Tableau (3.2.3-1) : Etude de la route directe Dubaï à Hassi Messaoud**



# CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

## 2) La route avec un ETF via HECA :

	Route	Heur de vol (H)	Distance sol (NM)	EPLD (Kg)	Fuel (kg)	Charge de survol (USD)	Total charge d'étape (USD)
R 02	OMDB →HECA	04:48	1343	19529	11651	560.64	2188.54
	HECA →DAUH	05:22	1452	19102	13020	1627.90	

**Tableau (3.2.3-2) : Etude de la route avec ETF vers le Caire**

### • L'Analyse des deux tableaux:

En remarque pour la route avec ETF qu'on a plus de temps pour l'étape complète et un gain sur la charge de survol, avec une charge offerte importante, mais lorsqu'on garde la même distance que la route directe;

### ✓ Constatation :

Il est souhaitable de faire un ETF que de faire une route directe dans le but de maximiser la charge offerte pour minimiser le carburant a embarqué.

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

### 3.3.1 Sélections des aérodromes

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

- ❖ pour le décollage
- ❖ en route
- ❖ pour la destination

Pour notre étude, on a sélectionné quelques aéroports de dégagement qui sont souhaitables par rapport a la route avec ETF et convenables avec notre avion présenté dans les tableaux suivants :

# CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

\* .

	AEROPORTS DE DEGAGEMENT	INDICT EEMPL	HRS/ FNCT	AVIT	SSLI	RWY - DIMENSION - PCN -	NATURE	TYP TFC	ALT	
AU DEPART	<b>GHARDAIA</b>	DAUG GHA	H 24	JET A-1 AVGAS100	CAT 8	12/30 3100mX60m 2400mX45m	50F/B/W/T 33F/B/W/T	CONCRETE /BITUME CONCRETE/ BITUME	IFR VFR	1512 FT
	<b>HASSI MASSAOUD</b>	DAUH HME	H24	JET A-1	CAT 7	18/36 3000mX45m	66F/A/X/T	CONCRETE/ BITUME	IFR VFR	459 FT
EN ROUTE	<b>DJERBA</b>	DTTJ DJE	H 24	JET A-1	CAT 9	09/27 3100Mx45m	52F/B/Y/U	ASPHALT	IFR VFR	19 FT
	<b>CAIRO</b>	HECA CAI	H 24	JET A-1	CAT 9	05C/23C 05L/23R 05R/23L 4000mX60m 3400mX60m 4100mX60m	100F/A/W/T 100F/A/W/U 100F/A/W/T	ASPHALT	IFR VFR	467 FT
	<b>MALTA</b>	LMML MLA	H 24	JET A-1/ F- 3OXYGEN	CAT 9	05/23 13/31 2400mX45m 3500mX60m	75F/D/X/U 100F/B/XU	ASPHALT	IFR VFR	300 FT
	<b>RODOS</b>	LGRP RHO	H 24	JET A-1/ F-3	CAT 8	07/25 3300mX45m	73F/B/X/U	CONCRETE/ ASPHALT	IFR VFR	19 FT
	<b>LARNACA</b>	LCLK LCA	H 24	JET A-1	CAT 8	04/22 3000mX45m	82F/D/W/T	ASPHALT	IFR VFR	11 FT
	<b>DAMASCUS</b>	OSDI DAM	H 24	JETA-1 OXYGEN	CAT 9	05L/23R 05R/23L 3600mX45m	82R/C/W/T 79R/C/W/T	CONCRETE	IFR VFR	2020 FT
	<b>BAGHDAD</b>	ORBI BGW	H 24	JET A-1/JP-8	CAT 9	15L/33R 15R/33L 4000mX60m 3300mX45m	56R/C/W/T 54R/C/W/T	CONCRETE	IFR VFR	114 FT
	<b>HAIL</b>	OEHL HAS	A LA DEMA NDE	JET A-1	CAT 8	18/36 3300mX45m	58F/A/X/T	ASHALT/ CONCRETE	IFR VFR	3331 FT
	<b>QAISUMAH (HAFR EL BATIN)</b>	OEPA AQI	08 :00h -- 16 :00h	JET A-1/JP-4	CAT 7	16/34 3000mX45m	59F/A/W/T	ASPHALT/ CONCRETE	IFR VFR	1175 FT
<b>KUWAIT</b>	OKBK KWI	H 24	JET A-1/F-3	CAT 9	15L/33R 15R/33L 3500mX45m 3400mX45m	62F/A/W/T 61R/B/W/T	ASPHALTC ONCRETE	IFR VFR	205 FT	
DESTINATION	<b>SHARJAH</b>	OMSJ SHJ	H 24	JET A-1/F-3	CAT 9	12/30 4063mX45m	80F/B/X/U	ASPHALT	IFR VFR	116 FT
	<b>DOHA</b>	OTBD DOH	H 24	JET A-1/F-3	CAT 9	15/33 4500mX46m	60F/A/X/T	ASPHALT	IFR VFR	35 FT
	<b>DUBAI</b>	OMDB DXB	H 24	JET A-1/F-3	CAT 10	12L/30R 12R/30L 4100Mx60m4 400mX60m	122F/B/X/T 65F/B/X/U	ASPHALT	IFR VFR	62 FT

**Tableau (3.3.1-\*) : Accessibilité des aérodromes de dégagement**

\*\*

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

**Tableau (3.3.1-\*\*) : Caractéristiques de B737-800**

- **Constatation :**

D'après la comparaison entre les deux tableaux ci-dessus, on constate que tous les aérodromes de dégagement sont accessibles pour notre avion et sont adaptés à nos critères (voir chapitre 2/ 2.5) .

### 3.3.2 Opérations avec distance de vol prolongée (ETOPS)

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

### 3.3.3 Zone d'exploitation comportant des opérations avec distance de vol prolongée (ETOPS)

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

## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

➔ Application sur la route prévue :

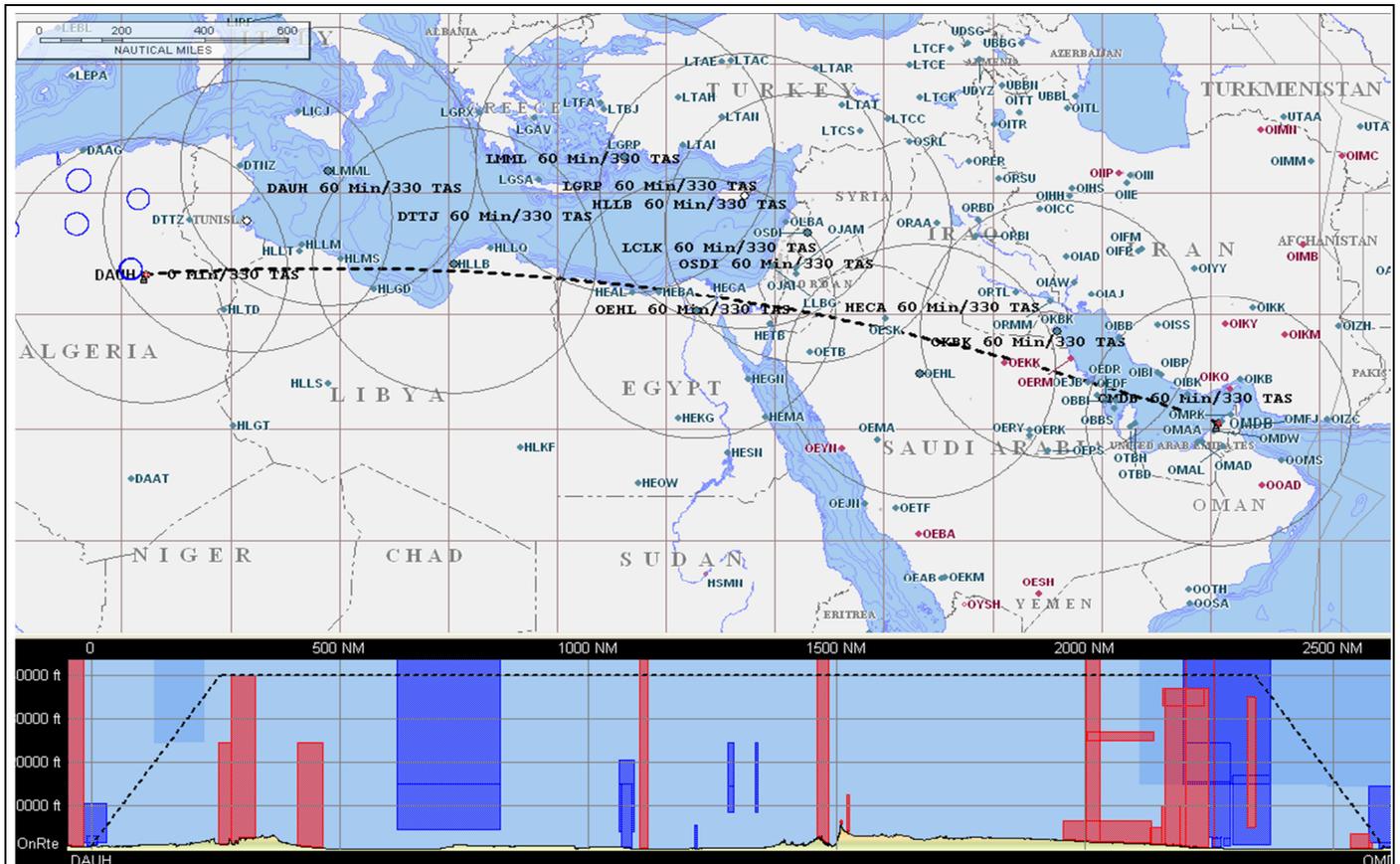


Figure (3.3.3) : la route « Hassi Messaoud -Dubai » dans les cercles de 60 min

### ✓ Constatation :

D'après la figure ci-dessus on constate que notre vol « Hassi Messaoud-Dubai » qui se fait avec l'appareil 737-800 est un vol normale et il ne nécessite pas une autorisation ETOPS parce que la route aérienne elle est couverte par l'ensemble des cercles de rayon 60 minutes.



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

### 3.4 Limitation des aérodromes de décollage au départ et à la destination :

Pour avoir une limitation correcte de notre avion (la masse au décollage), on a doit étudier et comparer les trois poussées (configurations : 24k, 26 k, 27 k) appliqués sur la piste sèche et mouillée des aérodromes de décollage ; et pour cela nous avons utilisé la « Runway Analysis Manuel » : c'est un programme appliquer sur le B737-800 nommé le **BPS** (Boeing Performance Software) ; et pour cela en définie les tableaux suivants :

#### 3.4.1 A/D de départ Hassi Messaoud :

1)

AERODROME	Code ICAO IATA	T° Référence	VENT	ELAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 V2 VR	RETRACTION (FT)	MIN ELAPS	LIMITATION De la montée (100kg)
HASSI MASSAOUD	DAUH	41.8°	0	05	<b>DRY</b>	24 K	18	667*	141	1000		682
							36		141			
KRIM BEL	HME					26 K	18	742*	147	1000	754	
							36		148			153
KASSEM						27 K	18	771*	151	1000	782	
							36		151			155

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

Tableau (3.4.1-1) : limitation d'A/D de Hassi Messaoud pour une piste sèche

#### Commentaire :

Le tableau ci-dessus présente les différentes poussées appliquant sur la piste sèche dans les conditions du jour-j avec (une Température de référence, vent nul et Flaps 05) pour déduire le type de limitation appliqué sur l'aérodrome du Hassi Messaoud et ses vitesses à condition que :



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

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

➤ L'analyse de tableau :

❖ Pour les trois poussées (24 k, 26k, 27k) :

- Les pistes 18/36 : limités Obstacle
- Des vitesses approximatives et de min Flaps rétraction égale a 1000 ft
- une masse maximale a la montée de 78200 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition mentionnée.

2)

AERODROME	Code ICAO IATA	Référence T°	VENT	FLAPS	CONDITIONS RWY	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 V2 VR	MIN FLAPS RETRACTIO N (FT)	LIMITATION De la montée (100kg)
HASSI MASSAOUD	DAUH	41.8°	0	05	WET	24 K	18	665*	133 141 145	1000	682
							36	664*			
						26 K	18	739*	139 148 152	1000	754
							36				
KRIM BEL KASSEM	HME					27 K	18	797 F	143 152 156	410	782
							36	782*	400		

**Tableau (3.4.1-2) : limitation d'A/D de Hassi Messaoud pour une piste mouillée**

**Commentaire :**

Les mêmes critères pour une piste mouillée



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

### ➤ L'analyse de tableau :

- ❖ A poussée 24 k et 26 k :
  - Les pistes 18/36 : limités Obstacle
  - Des vitesses approximatives et de min Flaps rétraction égale a 1000 ft
  - une masse maximale a la montée atteint 75400 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition mentionnée.
- ❖ A poussée maximale 27 k :
  - La piste 18 : limité piste mais on remarque que la masse maxi opérationnelle égale a 79700 kg et elle est supérieure à la masse certifiée au décollage d'où on
  - doit limiter à la masse maxi structurale au décollage
  - la piste 36 : limité obstacle
  - Des vitesses approximatives et de min Flaps rétraction égale a 410 ft pour la piste 18 et 400 ft pour la piste 36
  - une masse maximale a la montée atteint 78200 kg pour toutes les deux pistes qui sont vérifié la condition mentionnée



# CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

## 3.4.2 A/D de dégagement de Ghardaïa :

1)

AEROPORT	Code ICAO IATA	T° Référence	VENT	FLAPS	RWY CNDT	FULL THRUST	RWY	MASSE Maxi piste (100 kg)	V1 V2 VR	MIN FLAPS RETRACTION (FT)	La masse De la montée (100kg)
GHARDAIA	DAUG					24 K	12	648*	138 139 143	1000	668
							30	613*	135 135 140		
							18	642*	138 138 143		
							36	638 F	138 138 142		
MOUFDI ZAKARIA	GHA	40°	0	05	DRY	26 K	12	723*	145 146 151	1000	741
							30	673*	140 141 147		
							18	690 F	141 143 148		
							36	680 F	141 142 147		
						27 K	12	749*	146 149 153	1000	767
							30	695*	142 143 149		
							18	705 F	142 144 150		
							36	695 F	142 143 149		

**Tableau (3.4.2-1) : limitation d'A/D de Ghardaïa pour une piste sèche**



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

### Commentaire :

Le tableau ci-dessus présente les différentes poussées appliquant sur la piste sèche dans les conditions du jour-j avec (une Température de référence, vent nul et Flaps 05) pour déduire le type de limitation appliqué sur l'aérodrome du Ghardaïa et ses vitesses à condition que :

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

#### ➤ L'analyse de tableau :

- ❖ A poussée réduite 24 k :
  - Les pistes 12/30/18 : limités Obstacle
  - La piste 36 : limitée piste
  - Des vitesses approximatives et de min Flaps rétraction égale a 1000 ft
  - une masse maximale a la montée de 66800 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition mentionnée.
- ❖ A poussée moyenne 26 k :
  - Les pistes 12/30 : limités Obstacle
  - Les pistes 18/36 : limités piste
  - des vitesses supérieures à celle de 24 k, la même chose pour min Flaps rétraction
  - la masse maxi a la montée atteint à 74100 kg pour toutes les pistes qui sont vérifié la condition écrite.
- ❖ A poussée maximale 27 k :
  - La même chose que 26k pour les pistes, le min Flaps rétraction
  - Elle vérifie la condition mentionnée.



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

2)

AERODROME	Code ICAO IATA	Référence	T <sub>e</sub>	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 V2 VR	MIN FLAPS RETRACTION (FT)	LIMITATI ON De la montée (100kg)						
GHARDAIA          MOUFDI ZAKARIA	DAUG	40°	0	05	WET			12	645*	130 139 143	1000	668						
								30	613*	128 135 140								
								18	642*	130 138 143								
								36	637F	131 138 148								
	26 K													12	720*	136 146 151	1000	741
														30	672*	133 143 146		
														18	683 F	132 142 147		
														36	675 F	132 141 147		
	27 K													12	768*	140 150 155	400	767
														30	695*	136 143 149	840	
														18	683F	132 142 147	1000	741
														36	675*	132 141 147		

**Tableau (3.4.2-2) : limitation d'A/D de Ghardaïa pour une piste mouillée**

**Commentaire :**

le même commentaire précédent sur une piste mouillée.



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

### ➤ L'analyse de tableau :

- ❖ A poussée réduite 24 k :
  - Les mêmes remarques que la piste sèche
- ❖ A poussée moyenne 26 k :
  - Les mêmes remarques que la piste sèche
- ❖ A poussée maximale 27 k :
  - Les pistes 12/30/36 : limités Obstacle
  - La piste 18 : limitée piste
  - Des vitesses approximatives et de min Flaps rétraction égale a 400 ft pour la piste 12 et 480 ft pour la piste 30, et 1000 ft pour 18/36
  - une masse maximale a la montée de 74100 kg pour toutes les pistes qu'elle vérifiée la condition mentionnée.

### 3.4.3 A/D de dégagement d'Ouargla :

1)

## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

AERODROME	Code ICAO IATA	T° Référence	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 V2 VR	MINIFLAPS RETRACTION (FT)	LIMITATION De la montée (100 kg)				
OUARGLA	DAUU	46°	0	05	DRY	24 K	02	637*	138 138 142	1000	656				
							20	641*	140 140 144						
							18		139 139 142						
							36	637*	138 138 142						
	OGX					26 K	46°	0	05	DRY	02	713*	144 145 150	1000	728
											20	718*	146 146 150		
											18		146 146 150		
											36	713*	144 145 150		
	OGX					27 K	46°	0	05	DRY	02	739*	146 148 152	1000	754
											20	744*	147 148 153		
											18		148 148 153		
											36	738*	146 148 152		

**Tableau (3.4.3-1) : limitation d'A/D de Ouargla pour une piste sèche**

### Commentaire :

Le tableau ci-dessus présente les différentes poussées appliquant sur la piste sèche dans les conditions du jour-j avec (une Température de référence, vent nul et Flaps 05) pour déduire le type de limitation appliqué sur l'aérodrome du Ouargla et ses vitesses à condition que :



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

- ❖ La masse maxi a la montée de cet aérodrome ne doit pas dépassée la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 79015 kg.
  - L'analyse de tableau :
- ❖ Pour les trois poussées (24 k, 26k, 27k) :
  - Les pistes 02/20/18/36 : limités Obstacle
  - Des vitesses approximatives et de min Flaps rétraction égale a 1000 ft
  - une masse maximale a la montée de 75400 kg pour toutes les pistes a poussée maximal qui sont vérifié la condition mentionnée.



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

2)

AERODROME	Code ICAO IATA	T° Référence	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 V2 VR	MIN FLAPS RETRACTION (FT)	LIMITATION De la montée (100kg)				
OUARGLA	DAUU	46°	0	05	WET	24 K	02	634*	130 138 142	1000	656				
							20	638*	132 138 142						
							18	638*	132 138 142						
							36	634*	130 138 148						
	OGX					26 K	46°	0	05	WET	02	710*	136 145 150	1000	728
											20	715*	138 146 150		
											18				
											36	710*	136 145 150		
	OGX					27 K	46°	0	05	WET	02	736*	138 147 152	1000	754
											20	741*	140 148 152		
											18				
											36	735*	138 147 152		

**Tableau (3.4.3-2) : limitation d'A/D de Ouargla pour une piste mouillée**

**Commentaire :**

Dans les mêmes conditions pour la piste mouillée d'aérodrome d'Ouargla



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

➤ L'analyse de tableau :

La même chose que la piste sèche pour les trois poussées

### 3.4.4 A/D de dégagement d'Sharjah

1)

AERODROME	Code ICAO IATA	Référence T°	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 V2 VR	MIN RETRACTION (FT) FLAPS	LIMITATION De la montée (100kg)
SHARJAH	OMSJ	42°	0	05	DRY	24 K	12	677*	142 142 146	1000	691
							30	675*	141 142 146		
	SJH					26 K	12	752*	148 149 154	1000	763
							30	749*	147 149 153		
	27 K					12	781*	150 152 156	1000	7 9 1	
						30	778*	149 151 156			

**Tableau (3.4.4-1) : limitation d'A/D de Sharjah pour une piste sèche**

Commentaire :

Dans les mêmes conditions précédentes sur la piste sèche d'aérodrome du Sharjah



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

➤ L'analyse de tableau :

❖ pour les trois poussées :

- les pistes 12/30 : limités obstacle
- Des vitesses approximatives ( $V1 \approx V2 \approx VR$ ) et de min Flaps rétraction égale a 1000 ft
- une masse maximale a la montée atteinte 75100 kg pour toutes les pistes a poussée maximale qu'elle vérifié la condition mentionnée.

2)

AERODROME	Code ICAO IATA	Référence T°	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 V2 VR	MIN RETRACTION (FT) FLAPS	LIMITATION De la montée (100kg)
SHARJAH	OMSJ	42°	0	05	WET	24 K	12	674*	135 142 146	1000	691
							30	672*	134 142 146		
	SJH					26 K	12	749*	141 149 153	1000	763
							30	746*	139 148 153		
	27 K					12	778*	143 151 156	1000	7 9 1	
						30	778*	149 151 156			

Tableau (3.4.4-2) : limitation d'A/D de Sharjah pour une piste mouillée



# CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

## Commentaire :

Dans les mêmes conditions précédentes sur la piste sèche d'aérodrome du Sharjah

➤ **L'analyse de tableau :**

❖ pour les trois poussées (24k, 26k, 27k) :

- les pistes 12/30 : limités obstacle
- Des vitesses approximatives ( $V1 \approx V2 \approx VR$ ) et de min Flaps rétraction égale a 1000 ft
- une masse maximale a la montée atteinte 79100 kg sur toutes les pistes a poussée maximale qu'elle ne vérifiée pas la condition mentionnée, dans ce cas la, il faut limiter notre aérodrome avec la masse maxi structurale au décollage.

### 3.4.5 A/D de dégagement de Doha

1)

AERODROME	Code ICAO IATA	Référence T	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE		MIN FLAPS RETRACTION (FT)	LIMITATION De la montée (100kg)		
								MAXI	O PS (100 kg)				
<b>DOHA</b>	OTBD	41°	0	05	<b>DRY</b>	24 K	16	684*	142 143 147	1000	699		
							34	685*	143 143 147				
	DOH						26 K	16	758*	148 149 154		1000	772
								34	759*	148 150 154			
	27 K						16	788*	150 152 157	1000		800	
							34	789*					

**Tableau (3.4.5-1) : limitation d'A/D de Doha pour une piste sèche**



# CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

## Commentaire :

Dans les mêmes conditions précédentes sur la piste sèche d'aérodrome du Doha

➤ **L'analyse de tableau :**

❖ pour les trois poussées (24k, 26k, 27k) :

- les pistes 16/34 : limités obstacle
- Des vitesses approximatives ( $V1 \approx V2 \approx VR$ ) et de min Flaps rétraction égale a 1000 ft
- une masse maximale a la montée atteinte 80000 kg sur toutes les pistes a poussée maximale qu'elle ne vérifiée pas la condition mentionnée, dans ce cas la, il faut limiter notre aérodrome avec la masse maxi structurale au décollage.

2)

AERODROME	Code ICAO IATA	Référence T°	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100kg)	V1 V2 VR	MIN FLAPS RETRACTION (FT)	LIMITATION De la montée (100kg)
DOHA	OTBD	41°	0	05	WET		16	682*	135	1000	699
							34		142		
							16	755*	140	1000	772
							34		149		
							16	756*	141	1000	800
							34		149		
16	785*	143	1000	800							
34		152			157						
							34	786*			

**Tableau (3.4.5-2) : limitation d'A/D de Doha pour une piste mouillée**



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

### Commentaire :

Dans les mêmes conditions précédentes sur la piste mouillée d'aérodrome du Doha

➤ L'analyse de tableau :

Les mêmes analyses que la piste sèche.

### 3.4.6 A/D de destination Dubaï

1)

AERODROME	Code ICAO IATA	T° Référence	VENT	FAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V1 V2 VR	RETRACTION (FT)	MIN FLAPS	LIMITATION De la montée (100kg)
DUBAI	OMDB	41°	0	05	DRY	24 K	12L	685*	143 143 147	1000		669
							12R	686*				
							30L	682*	142 143 147			
							30R	683*				
	DXB					26 K	12L	759*	148 150 154	1000	771	
							12R	761*	149 150 154			
							30L	755*	147 149 154			
							30R	757*	148 149 154			
						27 K	12L	790*	151 152 157	1000	799	
							12R	791*				
							30L	786*	149 152 154			
							30R	787*	150 152 157			

Tableau (3.4.6-1) : limitation d'A/D de Dubaï pour une piste sèche



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

### Commentaire :

Dans les mêmes conditions précédentes sur la piste sèche d'aérodrome du Dubaï

#### ➤ L'analyse de tableau :

❖ pour les trois poussées (24k, 26k, 27k) :

- les pistes 12L /12R / 30L/ 30R : limités obstacle
- Des vitesses approximatives ( $V1 \approx V2 \approx VR$ ) et de min Flaps rétraction égale a 1000 ft
- une masse maximale a la montée atteinte 79900 kg sur toutes les pistes a poussée maximale qu'elle ne vérifiée pas la condition mentionnée, dans ce cas la, il faut limiter notre aérodrome avec la masse maxi structurale au décollage.

2)

### Commentaire :

Dans les mêmes conditions précédentes sur la piste mouillée d'aérodrome du Doha

#### ➤ L'analyse de tableau :

Les mêmes analyses que la piste sèche.



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

AERODROME	Code ICAO IATA	Référence	T°	VENT	FLAPS	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (100 kg)	V 1 V 2 V R	RETRACTION (FT)	MIN FLAPS	LIMITATION												
													De la (100kg)	Montée											
<b>DUBAI</b>	OMDB	41°	0	05	<b>WET</b>			12L	682*	135 143 147	1000		699												
								12R	684*	136 143 147															
								30L	679*	134 142 146															
								30R	680*	134 142 147															
	DXB																12L	756*	141 1 49 151	1000		771			
																	12R	758*	142 149 154						
																	30L	752*	140 149 154						
																	30R	754*	140 149 154						
																		12L	787*	143 152 157	1000		799		
																		12R	788*	144 152 157					
																		30L	783*	142 152 156					
																		30R	784*	142 152 157					

**Tableau (3.4.6-2) : limitation d’A/D de Dubaï pour une piste mouillée**



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

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

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

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

- ❖ Vol **DAUH -- OMDB** : Hassi Messaoud - Dubaï.

Le B737 volait sur le niveau FL350 et FL370 pour des raisons pratiques et Techniques (condition météo, le gain pour la consommation du carburant ...etc).

- Le Niveau de vol optimal pour l'allée est impaire = FL350.

- ❖ Vol **OMDB - DAUH** : Dubaï - Hassi Messaoud

Le B737 volait sur le niveau FL360 et FL380 pour des raisons pratiques et Techniques (condition météo, le gain pour la consommation du carburant ...etc).

- Le niveau de vol optimal pour le retour est paire = FL 360.

### 3.6 Choix de régime de vol :

On fait la comparaison entre les trois régimes de vol M.79, M.81, LRC pour la route directe et celle avec escale respectivement et on distingue les tableaux suivants :



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

La route	Régime	Délestage (kg)	Temps de vol (H)
DAUH→OMDB	M .79	15796	06/05
	M .81	16441	05/53
	LRC	15620	06/01

**Tableau (3.6.1) : comparaison entre les régimes de vol pour la route direct**

La route	Régime	Délestage (kg)	Temps de vol (H)
DAUH → HECA	M .79	8561	03/19
	M .81	8924	03 /14
	LRC	8465	03 /17

La route	Régime	Délestage (kg)	Temps de vol (H)
HECA→OMDB	M .79	8236	03/05
	M .81	8950	03 /06
	LRC	8601	03/14

**Tableau (3.6.2) : comparaison entre les régimes de vol pour la route avec escale**

➤ **L'analyse de tableau :**

On remarque pour le Tableau (3.6.1) que les trois régimes de vol sont convergents du l'autre ainsi que la quantité du carburant embarqué et le temps de vol, mais il est préféré de voler en régime LRC qui nous donne un gain sur la



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

consommation de carburant avec un temps important et celle ci ce que nous sommes désireux.

Tableau (3.6.2) : Comme nous avons choisi la route avec escale pour des raisons de bénéfice par rapport à notre compagnie, on fait aussi le bon choix sur le régime et on trouve qu'on a un gain de consommation de carburant en LRC avec un temps de vol important dans la première étape (Hassi Messaoud vers le Caire), et en M.79 dans la deuxième étape (le Caire vers Dubai).

### Remarque :

On aura les mêmes régimes et la même analyse de tableau pour le retour.

### **3.7 Carburant réglementaire :**

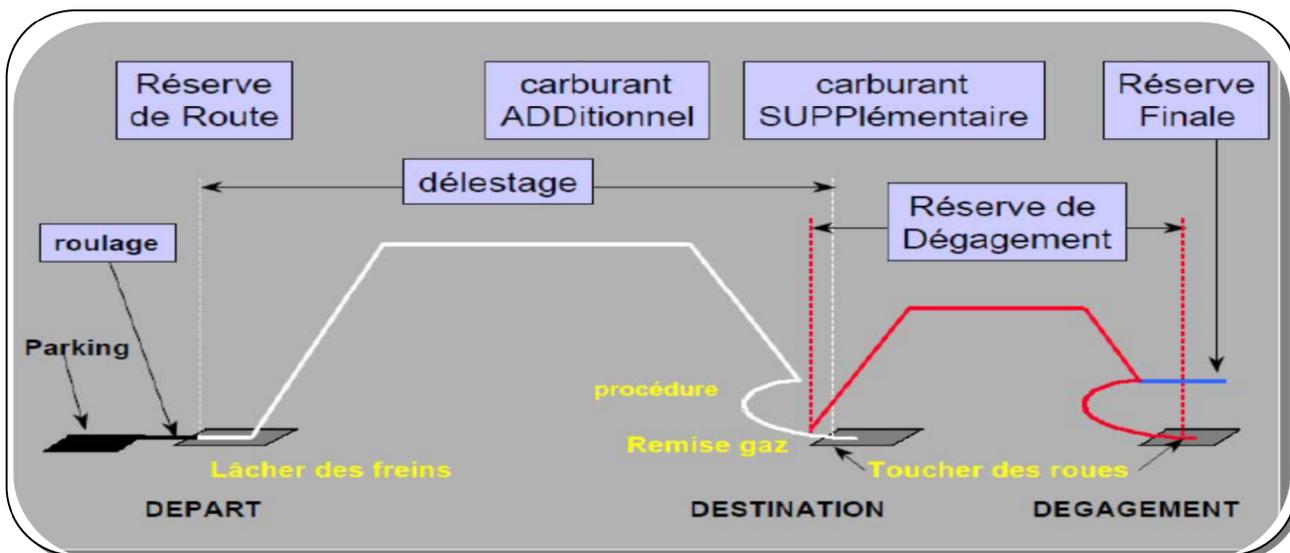
#### **3.7.1 Planification de vol de base**

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

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

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

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



**Figure (3.7.1): carburant réglementaire pour une étape**

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

### Le roulage ( r ):

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

### Le délestage d'étape (d) :

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

### Réserve de route (Rr) :

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

### Réserve de décollage (Rd):

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



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

### Réserve finale (Rf) :

Quantité de carburant forfaitaire calculée dans les conditions : 15mn d'attente à la masse prévue atterrissage à 1500 ft au-dessus de l'aérodrome.

Il existe deux quantités supplémentaires qui sont utilisés en cas de besoin :

- **Carburant additionnel :**

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

- **Carburant supplémentaire :**

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

### 3.7.2 Détermination de minimum fuel

Quantité de Carburant minimal = roulage + délestage + Réserve de route +  
Réserve de dégagement + Réserve final

Equivalent de:

$$Q_C \text{ mini} = r + d + R_r + R_d + R_f$$

### Commentaire :

Les valeurs des carburants embarqués sur l'avion du tableau suivant sont prises de jetplan pour l'allée et le retour de la route avec escale.



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

Carburant	Allée		Retour	
	DAUH – HECA	HECA -- OMDB	OMDB – HECA	HECA – DAUH
<b>r (kg)</b>	150	150	150	150
<b>d (kg)</b>	8561	8236	8847	9789
<b>Rr (kg)</b>	428	430	531	587
<b>Rd (kg)</b>	984	263	984	1360
<b>Rf (kg)</b>	1139	1153	1139	1134
<b>TOTAL (kg)</b>	11262	10232	11651	13020
<b>=</b>				
<b>Q<sub>C</sub> MINI</b>	21494		24671	

**Tableau (3.7.2) : détermination de minimum fuel pour l’allée et le retour de B737**

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

→ Pour l’allé :

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

EPLD de jetplan = 19597 kg

➤ **DAUH → HECA**

$$C/O \text{ max} = (73878 - 11297 - 43134) \text{ kg} = 19447 \text{ kg}$$

➤ **HECA → OMDB**

$$C/O \text{ max} = (73553 - 10972 - 43134) \text{ kg} = 19447 \text{ kg}$$

→ Pour le retour :

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

➤ **OMDB → HECA**

EPLD de jetplan = 19529 kg



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

$$C/O \text{ max} = (74164 - 11651 - 43134) \text{ kg} = 19379 \text{ kg}$$

➤ **HECA → DAUH**

$$EPLD \text{ de jetplan} = 19102 \text{ kg}$$

$$C/O \text{ max} = (75106 - 13020 - 43134) \text{ kg} = 18952 \text{ kg}$$

### Commentaire :

Les valeurs des charges sont prises à partir de FPPM pour l'allée et le retour de la route avec escale.

### 3.8 Coefficient de transport :

#### 3.8.1 Définition :

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

On écrit : 
$$k = \frac{\Delta TOW}{\Delta LW} \dots\dots\dots(1)$$

#### 3.8.2 Transport de carburant :

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

Le transport de carburant est intéressant sur une étape si :

- ❖ le rapport du prix à l'arrivée au prix au départ est supérieur au coefficient de transport.

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

On pose que:

Pd : prix du carburant au départ

Pa : prix du carburant à l'arrivée

- ❖ Surcoût au départ :  $\Delta TOW \times Pd$
- ❖ Economie à l'arrivée :  $\Delta LW \times Pa$



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

- ❖ Il y a un gain si :  $\frac{\Delta TOW}{k} \cdot Pa - \Delta TOW \cdot Pd > 0$

D'où :

$$\frac{Pa}{Pd} > K$$

### 3.8.3 L'objectif du transport carburant

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

### 3.8.4 Calcul le coefficient de transport

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

- ❖ DAUH = 0.7582 USD/L
- ❖ OMDB = 0.7536 USD/L
- ❖ HECA = 0.93 USD/L

→ Pour l'allée :

- **DAUH → HECA**

Il est bénéfique de transporter du carburant si :  $Pa > Pd$

$$\frac{Pa}{Pd} = 0.93 \div 0.7582 = 1.23 ; k = \frac{\Delta TOW}{\Delta LW} = 73878 \div 65317 = 1.13$$

Donc:  $1.23 > 1.13$  d'où :  $\frac{Pa}{Pd} > K$  on a un gain

- **HECA → OMDB**

$P_{arr} < P_{dép} \Rightarrow$  pas besoin d'étudier le transport de carburant (le minimum à partir HECA).

→ Pour le retour :

- **OMDB → HECA**

$$\frac{Pa}{Pd} = 0.93 \div 0.7536 = 1.23 ; k = \frac{\Delta TOW}{\Delta LW} = 74164 \div 65317 = 1.14$$



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

Donc:  $1.23 > 1.14$  d'où :  $\frac{P_a}{P_d} > K$  on a un gain

- **HECA → DAUH**

$P_{arr} < P_{dép} \Rightarrow$  pas besoin d'étudier le transport de carburant (le minimum a partir de HECA).

### 3.9 Procédure de Drift down :

Dérive vers le bas est une procédure de planification de vol pour les vols de plus de relief montagneux de les garder à l'extrême des critères d'obstruction terrain.

#### 3.9.1 La panne moteur

Coupage de moteur en vol c'est une situation selon laquelle un moteur cesse de fonctionner en vol et qu'il est coupé pour quelque raison que ce soit (extinction réacteur, défaillance interne, arrêt décidé par l'équipage, ingestion de corps étrangers, givrage, etc.) ou réduction de puissance qui se traduit par une perte de poussée inacceptable.

➤ les types de panne :

Il existe deux types de pannes moteur :

- ❖ Une panne moteur « **contenue** » est une panne dans laquelle les composants pourraient se séparer à l'intérieur du moteur en restant dans le moteur. C'est une caractéristique de conception de tous les moteurs et généralement ça ne devrait pas poser un risque immédiat.
- ❖ Une panne moteur « **non-contenue** » peut être plus sérieuse parce que les morceaux du moteur sortent, posant un danger à la structure de l'appareil et donc aux passagers et à l'équipage.
- ❖ Une panne de tous les moteurs peut arriver, et dans ce cas l'équipage doit faire planer l'appareil.

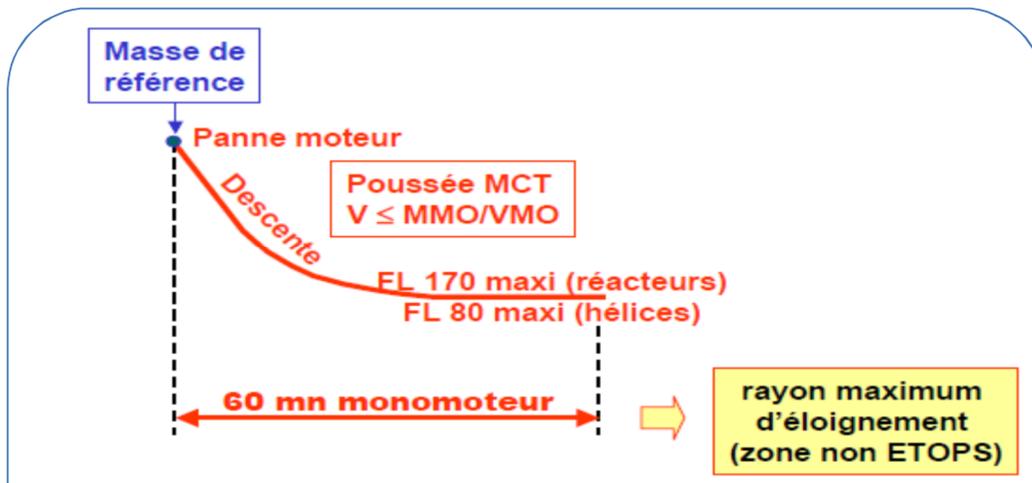


figure (3.9.1) : panne moteur



## 3.9.2 Vitesse de croisière avec un moteur en panne

1. La vitesse de croisière avec un moteur en panne qui est approuvée pour la zone d'exploitation prévue doit être une vitesse, au sein des limites certifiées de l'avion, choisie par l'exploitant aérien et approuvée par Transports Canada, Aviation civile (TCAC).
2. L'exploitant aérien doit utiliser cette vitesse :
  - ❖ en établissant la zone d'exploitation avec distance de vol prolongée et toute limite de régulation;
  - ❖ en calculant les exigences de carburant pour un moteur en panne (Approvisionnement en carburant et en huile) du présent document;
  - ❖ en établissant les données sur l'altitude de mise en palier (performances nettes). Cette altitude de mise en palier (performances nettes) doit permettre de franchir tout obstacle en route selon les marges précisées dans les règles d'exploitation pertinentes.



**Figure (3.9.2) : procédure à la panne moteur**



### 3.9.3 Dépressurisation avion

Lors d'une dépressurisation cabine d'un avion volant en croisière :

- ❖ L'altitude cabine augmente.
- ❖ La pression cabine diminue.
- ❖ La différence de pression entre la cabine et l'extérieur diminue.

Le temps de la montée de l'altitude cabine est le temps que met la cabine pour atteindre la pression extérieure à l'altitude du vol.

Cette montée de l'altitude cabine n'est pas instantanée et sera fonction :

- ❖ Du volume intérieur de la cabine.
- ❖ Du fonctionnement du système de pressurisation.
- ❖ De la taille de l'ouverture, cause de la décompression.

En distingue trois types de dépressurisation ;

- **La dépressurisation lente :**

Elle provient généralement d'un défaut d'étanchéité ou d'un mauvais fonctionnement du système de pressurisation.

A 4450 m altitude pression cabine (15000 Ft), les boîtes contenant les masques s'ouvriront automatiquement, une descente d'urgence peut être envisagée.

- **la dépressurisation rapide :**

Elle est souvent la conséquence d'une brèche dans le fuselage. Il s'ensuit une fuite de la pression intérieure cabine qui dure jusqu'à ce qu'elle ait rejoint la valeur de celle qui règne à l'extérieur.

Le phénomène est identifiable en cabine par :

- ❖ Le bruit.
- ❖ Un abaissement rapide de la température.
- ❖ L'apparition de brouillard (dû à la détente brutale de l'air comprimé qui s'échappe vers l'extérieur).
- ❖ La chute des masques de subsistance.....etc.



- **La dépressurisation explosive :**

Elle ne permet pas la survie des occupants de l'avion, sauf à de très rares exceptions.

### 3.9.4 Points de décision et cheminement à suivre après une panne

Dans notre cas, on parle de survol des régions montagneuses, plusieurs exigences doivent être prise en compte par les exploitant pour assurer le bon déroulement de cette phase critique de vol au cour du quelle tous types de pannes causeront des risques pour l'avion.

- ✓ **Choix des points de décision :**

Le choix de tels points ne se fait pas au hasard mais il doit être soumis à une étude soigneuse qui tienne compte de plusieurs facteurs affectant la sécurité de l'avion et de ces occupants.

- ✓ **Cheminement à suivre :**

La réglementation exige à l'exploitant de prévoir un cheminement en cas de panne de toute nature et ce dans n'importe qu'elle phase de vol. Suite à cette exigence l'exploitant doit d'abord préciser les points de décision à la quelles on associe des procédures bien déterminées pour chaque partie de la route prévue. Ensuite il doit prévoir un cheminement à suivre et la descente à entamer pour atterrir à l'aérodrome qui convient en tenant compte des marges de franchissement d'obstacles et des lois de descente.

- ✓ **Obstacles à considérer :**

Les obstacles à prendre en compte sur la route sont ceux qui sont situés dans un couloir minimum de 5 NM de part et d'autre de la route envisagée. Cette valeur peut être augmentée par l'exploitant en fonction de la précision de moyens de navigation et de guidage.

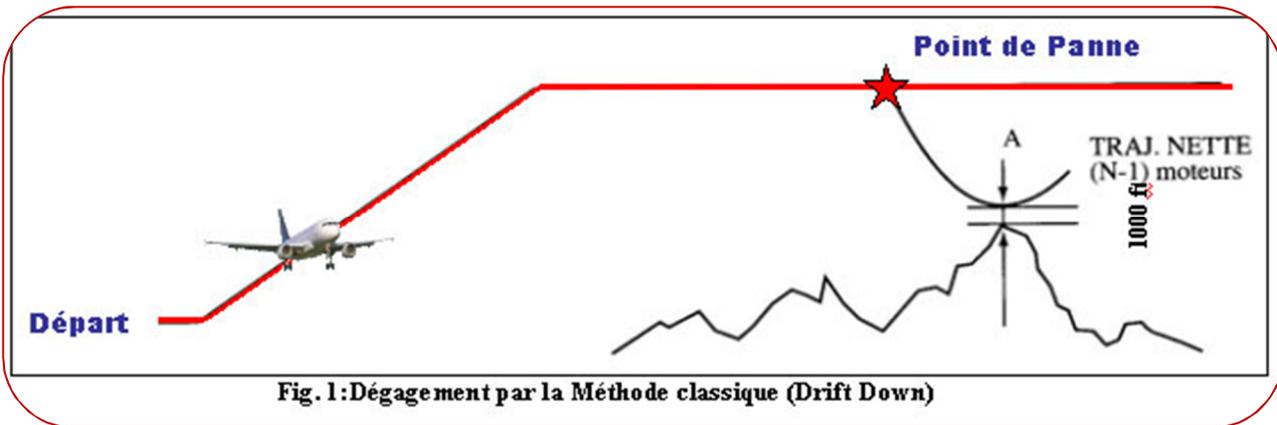
- ✓ **Marge de survol:**

En cas de panne moteur, il faudra vérifier que la trajectoire nette évite les obstacles avec une certaine marge. Or, lorsque la masse avion diminue, l'altitude de rétablissement augmente par conséquent nous devrions déterminer une masse maximale permettant de survoler les obstacles en sécurité. Lorsqu'un moteur est hors de fonctionnement, le commandant de bord doit se dégager par l'une de ces deux méthodes suivantes :

## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

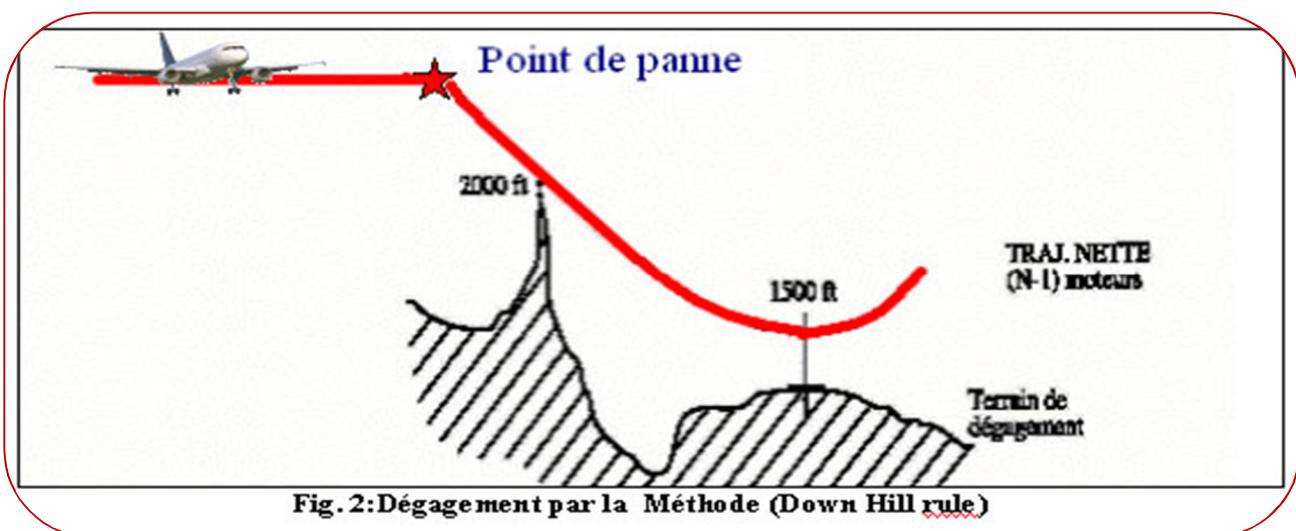
### ❖ Méthode classique (Drift down):

Lors du vol, l'avion doit avoir une pente nette positive ou nulle à 1000 ft au-dessus d'un obstacle et à 1500 ft au dessus de l'A/D retenu comme déroutement en cas de panne (Fig. 1).



### ❖ Méthode moderne (Down-hill rule):

Si les dispositions précédentes ne peuvent être envisagés, car trop pénalisantes, on peut retenir le passage de l'obstacle en descente (Fig. 2). La trajectoire nette doit alors effacer l'obstacle avec une marge de 2000 ft et doit être aussi positive ou nulle à 1500 ft au dessus de l'A/D retenu comme déroutement en cas de panne.





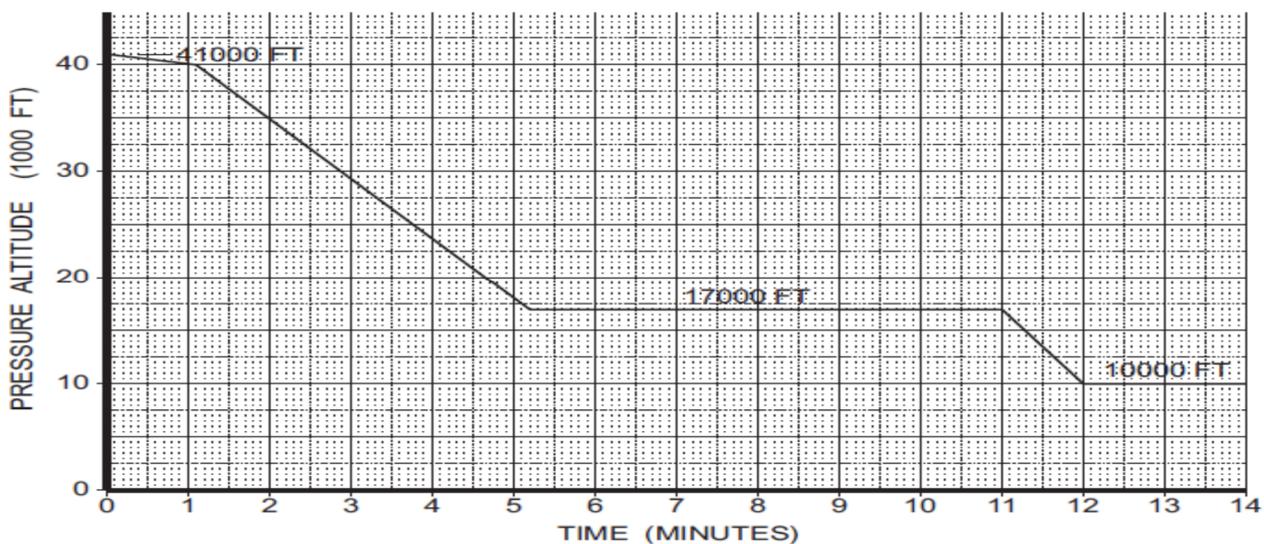
## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

Les conditions limites du model :

- ❖ La température durant le vol;
- ❖ Le vent;
- ❖ La configuration de l'avion;
- ❖ La masse de l'avion en envisageant un éventuel vidange en vol. Ceci est possible à condition que l'avion puisse rejoindre un aéroport accessible à une hauteur de 1500 ft et attendu ensuite pendant 15 minutes.

- Profil de vol :

La procédure appliquée pour la quantité d'oxygène nécessaire aux passagers lors d'une dépressurisation rapide



**Figure (3.9.5-1) : Profil de descente (système chimique 12 minutes du B737/800)**

### 3.9.5 Déterminer le point de non retour (PNR) pour notre étude

C'est le point limite noté PNR à partir duquel un avion ne pourra plus revenir au point de départ, compte tenu des réserves réglementaires qu'il doit se garder à l'arrivée.



# CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

A partir de jetplan et le programme « Data Display de Navigation en Route » on a désigné le profil de vol en vue de face pour les obstacles avec leur route (il suffit d'étudier la route directe)

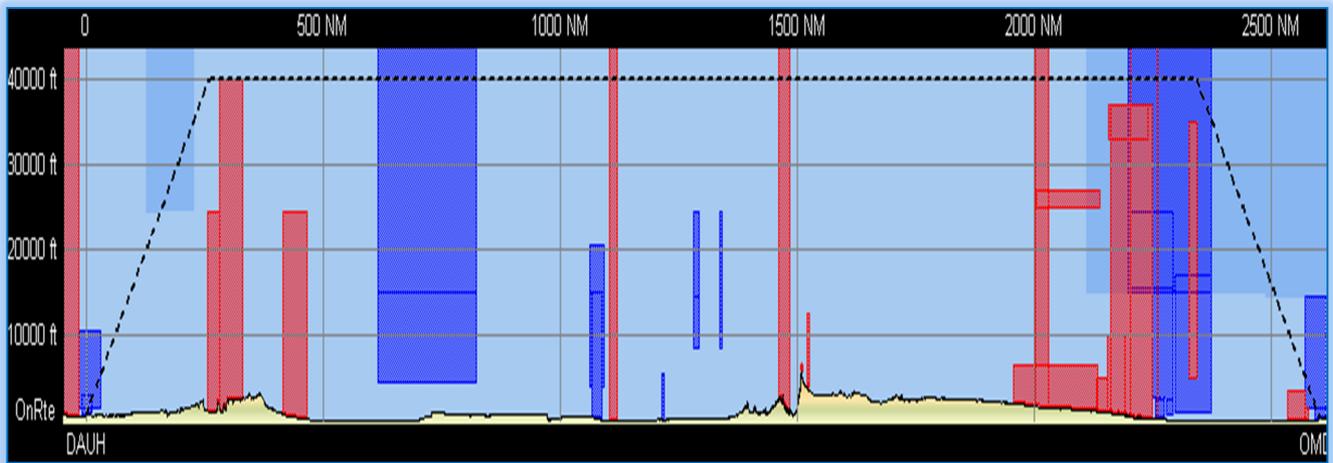


Figure (3.9.5-2) : profil de vol de la route « Hassi Messaoud- Dubaï »

❖ L'analyse de la figure :

L'obstacle le plus pénalisant situé a distance 1550 NM et a FL60 d'altitude dans le cas ou on a une dépressurisation :

L'avion descend au niveau minimal a 10000 ft et notre obstacle qui est a 6000 ft d'altitude plus la marge 2000ft de sécurité sa ne donne 8000 ft .

**Donc** : notre avion il est en toute sécurité.

❖ Le point de non retour pour notre trajet « **DAUH-OMDB** »

- PNR : a distance 1340 NM , et a 02:52 h

Dépressurisation avant PNR	
Procédure	Retourner a « HME/DAUH »via PERIM PLH SFX TON DCT ELO en descendant au niveau de rétablissement

Tableau (3.9.5-1-) : Procédure de dépressurisation avant PNR



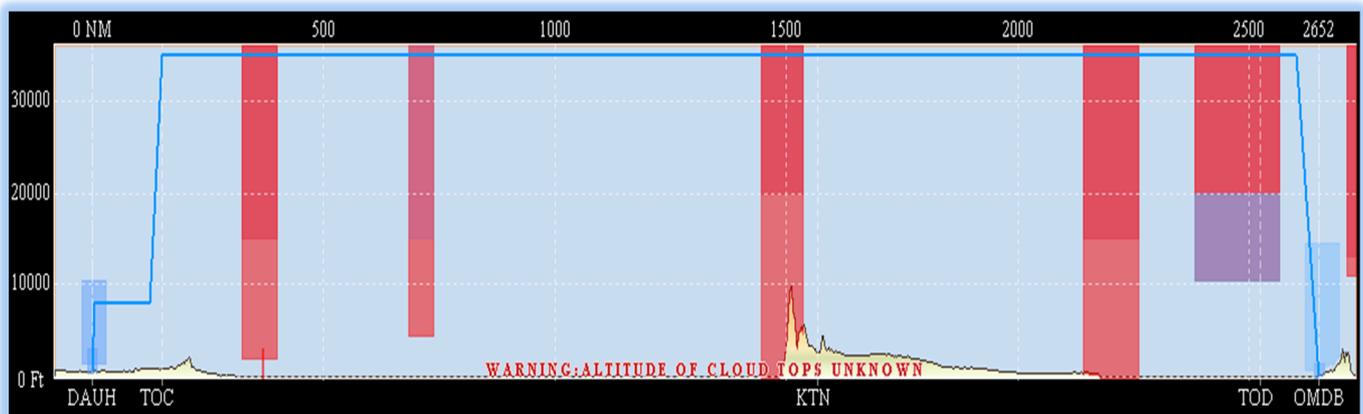
## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE

### Dépressurisation après PNR

<b>Procédure</b>	Procéder a « DXB/OMDB »via LUBES LCA DB412 DCT UKRIM en descendant au niveau de rétablissement
------------------	--

**Tableau (3.9.5-2-) :** procédure de dépressurisation après PNR

❖ pour La route via KTN (R01) :



**Figure (3.9.5-3) :** profil de vol de la route « Hassi Messaoud- Dubaï » via KTN

➤ **Analyse de la figure :**

C'est claire que l'obstacle voyant au point KTN il est trop pénalisé parce qu'il se trouvé a 10000 ft d'altitude, automatiquement notre avion sa passe pas dans le cas d'une panne moteur ou bien d'une dépressurisation car il ne répond pas a les conditions de la méthode moderne « down hill rule ».

✓ **Constataion :**

D'après les informations résultantes ci-avant, on conclure que ; Pour le bon choix de notre meilleur route, sera souhaitable avec escale et dépend selon la demande clientèle, comme il est intéressant de survoler la R02 via ZELAF car la R01 ne respecte pas la règle de franchissement d'obstacle et la R03 elle est négligeable.



## CAPITRE 3 : ETUDE ET DIAGNOSTIQUE DE LA ROUTE



## Chapitre 4 : TAXES ET REDEVANCES

### CHAPITRE 4 : TAXES ET REDEVANCES

#### 4.1 Etude de la rentabilité de la ligne :

##### ➤ Introduction :

La notion de la rentabilité implique l'idée d'une certaine relative a l'utilisation de facteurs de production comparée selon des modalités diverses avec le résultat que l'on compte en retirer.

La rentabilité s'exprime a travers le profit que l'agent entend obtenir des capitaux qu'il a engages dans des opérations productives.

C'est la différence entre les recettes attendues et les couts directes par ligne, cette différence entre s'appelle : contribution brute de l'exploitation.

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

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

#### 4.2 Etude des couts d'exploitations :

##### ➤ Introduction

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

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

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

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



## Chapitre 4 : TAXES ET REDEVANCES

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

### 4.2.1 Définitions des différentes taxes et redevances :

#### ▪ Recettes aéroportuaires

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

- ❖ Redevances aéronautiques
- ❖ Redevances extra aéronautiques

#### ▪ Redevance

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

#### ▪ Taxe

Montant à payer visant à accroître les revenus d'un gouvernement national ou local. Elle s'applique pour chaque départ d'un aéroport. Elle est destinée au gestionnaire de l'aéroport et diffère selon chaque aéroport.

Elle assure le financement des services de sécurité - incendie - sauvetage, de lutte contre le péril aviaire, de sûreté et des mesures effectuées dans le cadre des contrôles environnementaux.

#### ▪ Redevances aéronautiques

Les redevances aéronautiques sont liées à l'activité des aéronefs notamment les taxes d'atterrissage, de stationnement et de carburant.

Elles sont directement en fonction de l'importance de l'activité aéronautique s'exerçant sur l'aéroport (nombre de mouvement d'avion, trafic passages) .Les redevances liées aux activités aéronautiques sont fixées par textes législatifs ou



## Chapitre 4 : TAXES ET REDEVANCES

réglementaires (décret exécutif N° 01-112 du 05.05.2001 modifié et complété par le décret exécutif N° 08-73 du 26.02.2008).

### ▪ **Redevances extra aéronautiques**

Les redevances extra-aéronautiques correspondent quant à elles à tout ce qui est externe à l'aviation notamment les loyers des commerces, les services, les travaux, les parkings et les consignes à bagages.

Les redevances liées aux activités commerciales et autres sont fixées par l'EGSA.

### ▪ **Les redevances de navigation aérienne**

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

### ▪ **Redevance d'atterrissage**

Une redevance faisant partie de l'ensemble des redevances aéronautiques et météorologiques que doivent payer les compagnies aériennes aux aéroports qui les accueillent.

Elle représente en fait le coût des infrastructures aéronautiques directes (entretien des pistes et des voies de circulation). Elle est due pour tout aéronef qui effectue un atterrissage sur un aérodrome ouvert à la circulation publique.

La redevance d'atterrissage est calculée d'après le poids maximum au décollage porté sur le certificat de navigabilité de l'aéronef, arrondi à la tonne supérieure; Le tarif différent selon que l'aéronef effectue un vol national ou international.

### ▪ **Redevance de balisage**

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



## Chapitre 4 : TAXES ET REDEVANCES

### ▪ **Redevance de survol**

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

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

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

### ▪ **Les redevances aéroportuaires**

Ce sont les frais effectués par les autorités aéroportuaires (L'Etablissement de Gestion des Services Aéroportuaires E.G.S.A).

### ▪ **Redevance passager**

Cette redevance est due par le transport pour l'utilisation des locaux servant à l'embarquement et débarquement à l'accueil des passagers et pour tous passagers voyant sur un aéronef exploité à des fins commerciales, elle est appliquée aux passagers au départ de l'aéroport.

Elle rémunère les services rendus par l'exploitant d'aéroport pour l'usage des aérogares passagers. Elle finance tout simplement la mise à disposition des infrastructures et notamment de l'aérogare par l'exploitant aux compagnies aériennes. Elle est payée pour chaque passager.

### ▪ **Redevance de stationnement**

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



## Chapitre 4 : TAXES ET REDEVANCES

### ▪ Redevance de Fret

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

### ▪ Redevances de fourniture de carburant

Redevances de concessions imposées par un aéroport sur chaque litre ou gallon (ou autre mesure liquide) de carburant d'aviation vendu sur l'aéroport.

Sur tous les aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique (C.P.A) l'occupation de terrain ou d'immeubles en vue de distribuer le carburant pour les aéronefs, donne lieu au profit de l'exploitant de l'aérodrome un paiement d'une redevance.

### ▪ Redevance domaniale

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

### ▪ Redevance liée au bruit

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

### ▪ Coûts fixes

Il s'agit de coûts qui, à court terme, ne varient pas même si le volume de services assurés augmente ou diminue.

### ▪ Coût équipage (PNT, PNC)

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

### ▪ Coûts maintenance

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



## Chapitre 4 : TAXES ET REDEVANCES

### ▪ La taxe de l'aviation civile

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

### ▪ La taxe de solidarité

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

### ▪ La surcharge carburant

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

### ▪ Réglementation économique

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

#### 4.2.2 Calcul des redevances :

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

#### Les redevances aéronautiques de l'aéroport de «HASSI MASSAOUD» <DAUH>

Nom de redevance		PRIX (DA)
les redevances d'atterrissage		21696,6213
les redevances d'usage des dispositifs d'éclairage		1168,86
les redevances d'assistance du service de sauvetage et lutte contre incendie	Protection	6000
	Avitaillement	12000
		=
<b>TOTAL Des Redevances</b>		<b>40865,4813</b>

Tableau (4.2.2-1-) : les redevances de «DAUH »



## Chapitre 4 : TAXES ET REDEVANCES

### Les redevances aéronautiques d'aéroport de le Caire < HECA >

Nom de redevance	PRIX (USD)	Observation
charge d'atterrissage	219,6617	
charge de parking	17,3833	par heure et gratuit pour les premiers 2 heures
charge de services des passagers	2325	
Housing charge	197,5375	par 24 heures
Boarding bridge charge	18128,4115	par mouvement
Follow-me charge	21	
Service charge	3	
	=	
<b>TOTAL DES REDEVANCES</b>	<b>20911,994</b>	

Tableau (4.2.2-2-) : les redevances de « HECA »

### Les redevances aéronautiques de l'aéroport de DUBAI <OMDB>

Nom de redevance	PRIX (AED)
charge d'atterrissage	1177,3235
charge de services des passagers	11625
charge de sécurité	300
airbridge charge	476
charge de sureté et sécurité des passagers	77500
	=
<b>TOTAL DES REDEVANCES</b>	<b>91078,3235</b>

Tableau (4.2.2-3-) : les redevances de « OMDB »



## Chapitre 4 : TAXES ET REDEVANCES

### 4.3 Le cout de revient :

#### 4.3.1 Pour la route avec escale

Le tableau ci-dessous présente le Calcule des couts de revient pour le trajet allée -retour « Hassi Messaoud - le Caire - Dubaï- Caire – Hassi Messaoud » :

#### HME-CAI-DXB-CAI-HME

RUBRIQUE	MONTANT (USD)
ATTERRISSAGE	139 751
SURVOL	479 717
CARBURANT	3 765 440
ASSISTANCE	884 040
PN	1 251 987
ENTRETIEN	745 404
FIXES AVIONS	1 247 758
Coûts Liés au TRAFIC	2 828 859
C.IND	1 468 522
<b>COÛTS DE LA ROTATION</b>	<b>12 811 477</b>

**Tableau (4.3.1) : Le cout de rotation de la ligne avec escale**

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

➔ **Le billet d'avion** est égale a = 82654,7 USD/Pax

✓ **Remarque :**

Dans le cas ou on n'aura pas un Full PAX vers « le Caire » ou bien ils existent des passagers qui ont fait le trajet directe « Hassi Messaoud –Dubai » on a doit de changer la route avec escale et choisira l'une des routes proposés précédemment et voila leurs cout de revient :



## Chapitre 4 : TAXES ET REDEVANCES

### 4.3.2 Pour la route directe

Le tableau suivant présente le Calcul des couts de revient pour le trajet allée -retour « Hassi Messaoud – Dubaï - Hassi Messaoud » :

#### HME-DXB-HME

RUBRIQUE (USD)	R 1	R 2	R 3
ATTERRISSAGE	67 471	67 471	67 471
SURVOL	554 777	554 110	480 829
CARBURANT	3 630 960	3 630 960	3 630 960
ASSISTANCE	294 680	294 680	294 680
PN	1 211 062	1 211 062	1 211 062
ENTRETIEN	460 640	460 640	460 640
FIXES AVIONS	970 479	970 479	970 479
Coûts Liés au TRAFIC	2 294 327	2 294 327	2 294 327
C.IND	1 416 074	1 416 074	1 416 074
<b>COÛTS DE LA ROTATION</b>	<b>10 900 469</b>	<b>10 899 802</b>	<b>10 826 521</b>

**Tableau (4.3.2) : Le cout de revient des trois routes différentes**

#### ➤ Analyse du tableau :

On voit l'égalité entre tout les couts sauf du survol qui change a cause du survoler les « Firs » et d'après la comparaison entre les couts de revient des trois routes, on remarque que le cout le moins chère celui du la troisième route (R3) donc il est préférable de choisit la (R03) pour un vol directe.

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

➔ **Le billet d'avion** est égale a = 69848,52 USD/Pax

#### ✓ Conclusion :

D'après notre étude économique, on conclure que le nombre de la demande clientèle est celle qui nous obligeons sur le comment sera déroulé notre vol en ligne directe ou bien avec escale.

# REMERCIEMENT

*Tout d'abord je remercie الله de m'avoir donné la santé, la patience et les moyens, afin que je puisse accomplir ce modeste travail.*

*Il est de mon devoir d'exprimer ma reconnaissance A :*

- *Mon promoteur Monsieur DRIUCHE.MOULOUD d'avoir accepté d'encadrer mon projet avec sa gentillesse, son aides,sa dynamique et ces conseils. Sincères remerciements*
- *Monsieur BOUAMRANI .FARID pour m'avoir guidé avec une grande patience tout au long de la réalisation de ce travail, ainsi pour ses précieux conseils et encouragements , qui a bien voulu accepté d'honorer par sa présence le jury. Sincères remerciements*
- *Monsieur LAMRI FARID d'avoir accepté d'encadrer mon travail. Sincères remerciements*
- *Mes remerciements les plus profonds vont à AMOU FETHI pour m'avoir aidé dans la réalisation des routes et les cartes JEPPESEN*
- *Mes remerciements vont également a les membres de « TASSILI AIRLINES» pour l'accueil qu'elle m'a*

*réservé, le temps que chacun de ses membres m'a accordé, et plus globalement, pour toutes les informations, que chacun m'a apporté et qui ont nourrit ce travail.*

- *Je tien a remercier les membres de jury de thèse d'avoir accepté d'honorer et d'enrichir mon travail. Pour cela, je leur exprime ma profonde reconnaissance et mes respects.*
- *Je remercie également tous mes professeurs pour la qualité de l'enseignement qu'ils m'ont prodigué au cours de ces années au département d'aéronautique, je remercier plus particulièrement : (M<sup>me</sup>.BEN KHEDA , Mr.DRIOUCHE ,Mr. LAGHA, Mr. BOUKRAA, Mr.BEN AOUDA, Mr. REZOUG , Mr.RAHIM , Mr.BEN AISSA , Mr.MEGHENI , Mr.BOUDANI, Mr.BENOUD, M<sup>me</sup>.KADIK , M<sup>me</sup>.ASSOUL, M<sup>me</sup>.SARI , M<sup>me</sup>.OTHMMANI ,Mr.SASI, Mr.BELLOUTI, Mr.ZABOT, Mr.KHOUDJAT, Mr.HERTSI, Mr.AICHI, Mr.HABES, Mr.LAARBI, Mr.AMTTOUT, Mr.DILMI, M<sup>me</sup>.DRARNI). Mes sincères remerciements*
- *A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin a l'élaboration de ce travail.*



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة - سعد دحلب - البليدة

Université SAAD DAHLEB de Blida

معهد الطيران والدراسات الفضائية

Institut National d'Aéronautique et d'Etude Spatial

## THESE

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

Option : Opérations Aériennes

# Thème

Exploitation de B 737/800 Pour ouvrir une nouvelle ligne aérienne

« HASSI MESSAOUD – DUBAI »

Par la compagnie « TASSILI AIRLINES »

❖ Encadré Par :

- Mr. DRIUCHE MOULOUD
- Mr. BOUAMRANI FARID

\* Présentée Par \* :

- M<sup>lle</sup>. ILHAM DJELLALI

Année Universitaire : 2013/2014



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- Les cartes JEPPESEN (High /Low Altitude En Route) :
  - AFRICA
  - MIDDLE EAST
- AIP (Algerie / United Arab Emirates )
- Airport Directory JEPPESEN
- Airport Information Display (OMSJ/ OMDB)
- RUNWAY ANALYSIS MANUEL B737-800 WSFP
  - Takeoff Performance Analysis DERATE 01/02 ( 24k / 26k / 27k)
- Flight Operations Engineering Boeing 737/800W Commercial Airplanes
- WEIGHT AND BALANCE CONTROL AND LOADING MANUAL OF B737/800
- Manuel d'exploitation :
  - Généralités / Fondement (Procédure d'exploitation consignes pour la préparation du vol)
  - Technique Utilisation B737/800
- Route & Aérodrome Information Guide
  - Aérodrome Catégories & Briefing Requirements
- Flight Planning and Performance Manuel ( FPPM) Of :
  - B 737-800WSFP1 CFM56-7B27 / FAA /KG/°C/M / CATEGORY C/N BRAKES
- Décret exécutif n° 13-177 du 24 Jomada Ethania 1434 correspondant au 5 mai 2013 modifiant le décret exécutif n° 01-112 du 11 Safar 1422 correspondant au 5 mai 2001 fixant les taux et montants des redevances aéronautiques ainsi que les modalités de leur répartition.

### **Site internet :**

- [www.tassilairlines.dz](http://www.tassilairlines.dz)
- [www.boing.com](http://www.boing.com)
- [www.sonatrach.com](http://www.sonatrach.com)
- [www.hassimessaoud.com](http://www.hassimessaoud.com)
- [www.dubai.com](http://www.dubai.com)



## CONCLUSION GENERALE

Au cours de ce modeste travail, nous avons essayé de diagnostiquer et examiner la nouvelle ligne aérienne « Hassi Messaoud - Dubaï » avec les performances de B737/800, grâce a nos résultats et analyses nous pouvons dire qu'on a obtenu le but recherché.

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

L'exploitation de « B737/800 » par la jeune compagnie « TASSILI AIRLINES » dans le but d'aggravation et d'amélioration de sa flotte en premier lieu, et d'augmenter l'offre de la compagnie en deuxième lieu au même temps elle répond sur la demande des ses clients pétroliers et parapétroliers.

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



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- Les cartes JEPPESEN (High /Low Altitude En Route) :
  - AFRICA
  - MIDDLE EAST
- AIP (Algerie / United Arab Emirates )
- Airport Directory JEPPESEN
- Airport Information Display (OMSJ/ OMDB)
- RUNWAY ANALYSIS MANUEL B737-800 WSFP
  - Takeoff Performance Analysis DERATE 01/02 ( 24k / 26k / 27k)
- Flight Operations Engineering Boeing 737/800W Commercial Airplanes
- WEIGHT AND BALANCE CONTROL AND LOADING MANUAL OF B737/800
- Manuel d'exploitation :
  - Généralités / Fondement (Procédure d'exploitation consignes pour la préparation du vol)
  - Technique Utilisation B737/800
- Route & Aérodrome Information Guide
  - Aérodrome Catégories & Briefing Requirements
- Flight Planning and Performance Manuel ( FPPM) Of :
  - B 737-800WSFP1 CFM56-7B27 / FAA /KG/°C/M / CATEGORY C/N BRAKES
- Décret exécutif n° 13-177 du 24 Jomada Ethania 1434 correspondant au 5 mai 2013 modifiant le décret exécutif n° 01-112 du 11 Safar 1422 correspondant au 5 mai 2001 fixant les taux et montants des redevances aéronautiques ainsi que les modalités de leur répartition.

### **Site internet :**

- [www.tassilairlines.dz](http://www.tassilairlines.dz)
- [www.boing.com](http://www.boing.com)
- [www.sonatrach.com](http://www.sonatrach.com)
- [www.hassimessaoud.com](http://www.hassimessaoud.com)
- [www.dubai.com](http://www.dubai.com)



## CONCLUSION GENERALE

Au cours de ce modeste travail, nous avons essayé de diagnostiquer et examiner la nouvelle ligne aérienne « Hassi Messaoud - Dubaï » avec les performances de B737/800, grâce a nos résultats et analyses nous pouvons dire qu'on a obtenu le but recherché.

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

L'exploitation de « B737/800 » par la jeune compagnie « TASSILI AIRLINES » dans le but d'aggravation et d'amélioration de sa flotte en premier lieu, et d'augmenter l'offre de la compagnie en deuxième lieu au même temps elle répond sur la demande des ses clients pétroliers et parapétroliers.

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



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- Les cartes JEPPESEN (High /Low Altitude En Route) :
  - AFRICA
  - MIDDLE EAST
- AIP (Algerie / United Arab Emirates )
- Airport Directory JEPPESEN
- Airport Information Display (OMSJ/ OMDB)
- RUNWAY ANALYSIS MANUEL B737-800 WSFP
  - Takeoff Performance Analysis DERATE 01/02 ( 24k / 26k / 27k)
- Flight Operations Engineering Boeing 737/800W Commercial Airplanes
- WEIGHT AND BALANCE CONTROL AND LOADING MANUAL OF B737/800
- Manuel d'exploitation :
  - Généralités / Fondement (Procédure d'exploitation consignes pour la préparation du vol)
  - Technique Utilisation B737/800
- Route & Aérodrome Information Guide
  - Aérodrome Catégories & Briefing Requirements
- Flight Planning and Performance Manuel ( FPPM) Of :
  - B 737-800WSFP1 CFM56-7B27 / FAA /KG/°C/M / CATEGORY C/N BRAKES
- Décret exécutif n° 13-177 du 24 Jomada Ethania 1434 correspondant au 5 mai 2013 modifiant le décret exécutif n° 01-112 du 11 Safar 1422 correspondant au 5 mai 2001 fixant les taux et montants des redevances aéronautiques ainsi que les modalités de leur répartition.

### **Site internet :**

- [www.tassilairlines.dz](http://www.tassilairlines.dz)
- [www.boing.com](http://www.boing.com)
- [www.sonatrach.com](http://www.sonatrach.com)
- [www.hassimessaoud.com](http://www.hassimessaoud.com)
- [www.dubai.com](http://www.dubai.com)

