

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA

DEPARTEMENT D'AERONAUTIQUE

D A B

D A B

Mémoire de Fin d'Etude

En vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat En Aéronautique

Option : Opérations Aériennes

THEME

**ETUDE DE L'OUVERTURE DE LA LIGNE AERIENNE
ALGER-PEKIN AVEC L'A330-200**

Organisme d'accueil : AIR ALGERIE



Réalisé par :

Mlle HAIMED LAMIA

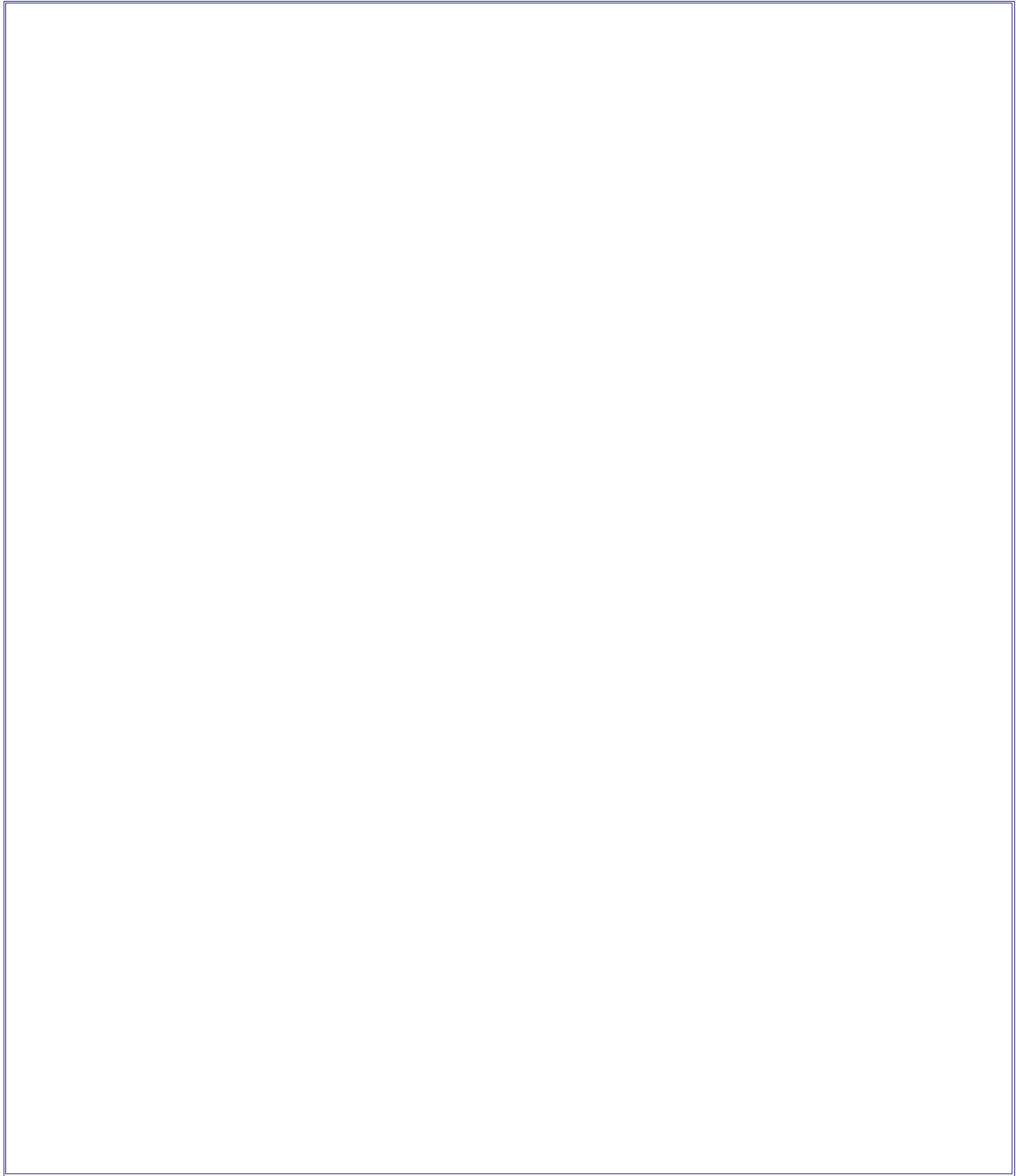
Mlle AHMED SERIR WAHIBA

Dirigé par :

Mr DRIOUCHE MOULOUD

Mr TERMLIL FARID

Promotion juin 2008



Résumé :

L'étude de cette ouverture Alger-Pekin basée sur la mesure de la consommation de carburant et le temps nécessaire pour effectuer un vol avec une optimisation sur la masse au décollage afin d'assurer une charge payante maximale d'une part ; et sur les différents coûts d'exploitation pour obtenir une ligne rentable d'une autre part.

Abstract:

This opening study is based on the measuring of consumption fuel and necessary time to carry an optimum flight in take off weight in order to assure a maximum pay load on the one hand and in the different costs for get a profitable line on the other hand.

:

دراسة افتتاح هذا الخط الجوي تعتمد على قياس كمية الوقود والوقت اللازمين للقيام
من المسافرين من جهة و ذات قيم استغلال معقولة أيضا
من اجل الحصول على خط عالي المردود من جهة أخرى.

Remerciements

Il n'est meilleur remerciement que notre reconnaissance a Dieu qui nous a donné du courage et de la volonté pour pouvoir accomplir ce modeste travail.

Ensuite, nous tenons à remercier :

Notre promoteur Mr DRIOUECHE MOULOU D pour leurs modesties et leurs aides si précieuses.

Le sous-directeur des opérations aériennes Mr TERMELLIL FARID qui n'a cessé de nous encourager et de nous aider, sans oublier tous les ingénieurs de la DOA et surtout : NABIL SOFIANE et RAFIK.

A Mohamed, Akram, Djaafar, Samia, LARBI ainsi que toute l'équipe du département de la PVD.

Wahiba et Lamia.

Dédicaces

Je dédier ce modeste travail et les fruits de tous mes années d'étude à :

Mes très chère parents en gage de leur amour, patience, et sacrifice dont ils ont fait preuve durant toute cette dure période pour m'enseigner et faire de moi ce que je suis aujourd'hui.

Et que je souhaite que le « DIEU » ils me garder, protéger et leurs donner une longue vie et très bonne santé.

A ma sœur et ma deuxième mère : « HASSINA » et à ma chère sœur « FAIZA » aussi.

A mes deux chère frères : « MOHAMED ET KARIM ».

A mon future marie « LAMINE » qui ma toujours soutenu et encouragé.

A mes deux chères tantes et tous mes oncles.

A mes deux belles sœurs.

A ma chère cousine et ma sœur « SOUMIA » et à tous mes cousins et mes cousines ; tous en leur souhaitant un meilleur parcourus et une bonne continuation scolaire.

A mes deux chères nièces : « MARWA et WISSEM ».

A mon beau père : « Dr LARBAOUI », à ma belle mère et à toute leur petite famille.

A mon binôme « WAHIBA » et toute sa famille.

A mes amies : HASSEN, NARIMENE, SOUMIA, AIDA, MOHAMED, HADJIRA, SOFIANE et AUTRES...

A toute ma promotion : KHALED, SOFIANE, HADIA, NESRINE, SIMRAZ, MOUNIA, SARAH et AUTRES...

LAMIA.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail a mes très chers parents, de leurs patience et sacrifice dont ils fait preuve durant toute ma vie, surtout les moments difficiles pour m'enseigner les vraies valeurs de la vie et faire de moi un symbole de réussite.

A tout les personnes qui m'ont aidé de prés ou de loin, Commençant par :

🌈 Mon futur mari:AMINE;

🌈 Mes sœurs : HADJER, NADJET, LAMIA, mon cher frère MOHAMED et toute la famille AHMED SERIR;

🌈 Mes amis (es): RAZIKA, NARIMENE, AIDA, ACHRAF, KHALED et SOFIANE.

🌈 Mon binôme : LAMIA ;

Et ; toute la promotion 2008.

Wahiba.

SOMMAIRE

Introduction générale

Intérêt de l'ouverture de la ligne «ALGER-PEKIN»

Chapitre : Présentation des deux pays et accessibilité des deux aéroports

.1. Présentation des deux pays	01
.1.1. Présentation de l'ALGERIE.....	01
.1.2. Présentation de la CHINE.....	03
.2. Accessibilité des deux aéroports	05
.2.1. Introduction	05
.2.2. L'aéroport d'ALGER.....	05
.2.3. L'aéroport de PEKIN.....	07

Chapitre I : Présentation de la compagnie AIR ALGERIE et de l'appareil A330-200

I .1. Présentation de la compagnie.....	09
I .1.1. Historique.....	09
I .1.2. Objectif de la compagnie ;.....	10
I .1.3. Réseau de la compagnie.....	11
I .1.4. Organisme de la compagnie.....	13
I .1.5. Flotte d'AIR ALGERIE	14
II .2. Présentation de l'appareil «A330-200».....	16
II .2.1. Introduction.....	16
II .2.2. Historique.....	16
II .2.3. Fiche de présentation technique.....	18

Chapitre II : Etude opérationnelle de la ligne

III.1. ASPECT THEORIQUE	21
III.1.1. Introduction.....	21
III.1.2. Choix de routes	21
III.1.3 Les routes possibles	22
III.1.3.1. Les routes directes..... ;.....	22
III.1.3.2. La route avec escale.....	25
III.1.4. Carburant réglementaire	32
III.1.4.1. Quantité réglementaire de carburant à embarquer	32
III.1.4.2. Quantité de carburant au lâcher des freins.....	33
III.2. ASPECT PRATIQUE ... ;.....	35
III.2.1. Détermination de quantité de carburant, temps de vol et la masse de décollage	35

Chapitre IV : procédure de dépressurisation

IV.1. ASPECT THEORIQUE	52
IV.1.1. Introduction.....	52
IV.1.2. Systèmes d'oxygène.....	52
IV.1.3. Types de dépressurisation.....	53
IV.1.3.1. Dépressurisation lente.....	53
IV.1.3.2. Dépressurisation rapide ou explosive.....	54
IV.1.3.3. profil de vol.....	54
IV.1.3.4. Franchissement d'obstacle, cas de dépressurisation	55
IV.1.4. Procédures drift down, cas de panne moteur.....	56
IV.1.4.1. Exigence réglementaire.....	57
IV.1.4.2. Performances fournies par le constructeur.....	

IV.1.4.3. Obstacles à considérer.....	59
IV.2. Aspect pratique.....	65
IV.2.1. Procédure de dépressurisation.....	67
IV.2.2. Procédures panne moteur (Drift down).....	73

Chapitre V : Etude économique de la ligne

V.1. ASPECT THEORIQUE.....	74
V .1.1. Etude de la rentabilité de la ligne.....	74
V .1.1.1. Etude des coûts d'exploitation.....	75
V .1.1.2. Etude des recettes.....	81
V.2. Aspect pratique.....	82
V.2.1. Coûts directs.....	82
V.2.1.1. Coûts carburant.....	82
V.2.1.2. Coût équipage (PNT, PNC)	82
V.2.1.3. Coût maintenance	83
V.2.1.4. Redevance de survol	83
V.2.1.5. Redevances aéroportuaires	85
V.2.2. Coûts indirects.....	86
V.2.2.1. Les assurances.....	86
V.2.2.2. Amortissement de l'avion.....	86
V.2.2.3. Les charges financières.....	86
V.2.2. Les recettes	88
V.2.3. Calcul de la rentabilité.....	89
Conclusion générale	90

Bibliographie

SOMMAIRE DES TABLEAUX

Tableau I.1. Caractéristiques de l'aéroport d'ALGER.....	06
Tableau I.2. Caractéristiques de l'aéroport de PEKIN.....	08
Tableau II.1. Le réseau domestique.....	12
Tableau II.2. Le réseau international.....	13
Tableau III.1. Bilan de l'Allée Alger-Pékin avec M.82.....	39
Tableau III.2. Bilan de Retour Pékin-Alger avec M.82.....	40
Tableau III.3. Bilan d'Allée et Retour avec M.82 et LRC.....	41
Tableau III.4. Bilan d'Allée Alger-Dubaï avec M.82 et LRC.....	44
Tableau III.5. Bilan d'Allée Dubaï-Pékin avec M.82 et LRC	45
Tableau III.6. Bilan de Retour Pékin-Dubaï avec M.82 et LRC.....	46
Tableau III.7. Bilan de Retour Dubaï-Alger avec M.82 et LRC.....	47
Tableau IV.1. Procédures de dépressurisation avant PNR.....	62
Tableau IV.2. Procédures de dépressurisation après PNR.....	63
Tableau IV.3. Procédures de dépressurisation avant PNR.....	64
Tableau IV.4. Procédures de dépressurisation après PNR.....	64
Tableau IV.5. Procédures de dépressurisation avant PNR1.....	65
Tableau IV.6. Procédures de dépressurisation entre PNR1 et PNR2.....	66
Tableau IV.7. Procédures de dépressurisation entre PNR2 et PNR3.....	66
Tableau IV.8. Procédures de dépressurisation après PNR3.....	67
Tableau IV.9. Procédures panne moteur avant PNR.....	69
Tableau IV.10. Procédures panne moteur après PNR.....	69
Tableau IV.11. Procédures panne moteur avant PNR.....	70
Tableau IV.12. Procédures panne moteur après PNR.....	71
Tableau IV.13. Procédures panne moteur avant PNR1.....	72
Tableau IV.14. Procédures panne moteur entre PRN1 et PRN2.....	72
Tableau IV.15. Procédures panne moteur entre PRN2 et PRN3.....	73

Tableau IV.16. Procédures panne moteur après PNR3.....	73
Tableau V.1. Redevance de survol pour la ligne directe.....	84
Tableau V.2. Redevance de survol pour la ligne avec escale.....	85
Tableau V.3. Redevances aéroportuaires.....	86
Tableau V.4. tableau récapitulatif des coûts.....	87
Tableau V.5. tableau récapitulatif des recettes.....	89

SOMMAIRE DES FIGURES

Figure I. 1. L'aéroport d'ALGER.....	07
Figure I. 2. L'aéroport de PEKIN.....	08
Figure II.1. ORGANISME DE LA COMPAGNIE.....	13
Figure II. 2. L'AIRBUS A330-200.....	17
Figure II. 3. Plan de la cabine.....	20
Figure III.1. La plus courte route ALGER-PEKIN.....	23
Figure III.2. La route ALGER-DUBAI.....	25
Figure III.3. La route DUBAI-PEKIN.....	26
Figure III.4. La route ALGER-PEKIN dans les cercles de 60mn.....	29
Figure III.5. La route ALGER-DUBAI dans les cercles de 60mn.....	30
Figure III.6. La route DIBAI-PEKIN dans les cercles de 60mn.....	31
Figure III. 7. Quantité réglementaire de carburant à embarquer.....	32
Figure III.8. Principe de l'ETF.....	42
Figure III. 9. Préparation avec ETF.....	43
Figure IV.1. Profil de descente (A330-système 22 min).	50
Figure IV.2. Franchissement d'obstacle, cas de dépressurisation.....	51
Figure IV.3. Procédures drift down, cas de panne moteur.....	52
Figure IV.4. Trajectoire brute et nette.....	53
Figure IV.5. Franchissement latéral des obstacles.....	54
Figure IV.6. Franchissement vertical des obstacles (marge 1 000 ft).....	55
Figure IV.7. Franchissement en descente des obstacles (marge 2 000 ft).....	56
Figure IV.8. Le PNR situé après le point B.....	58
Figure IV.9. Le PNR situé avant le point B.....	59
Figure IV .10. Profil de vol ALGER-PEKIN.....	60

Figure IV .11. Profil de vol ALGER-DUBAI.....	61
Figure IV.12. Profil de vol DUBAI-PEKIN.....	61
Figure V.1. Coûts d'exploitation (ligne directe).....	87
Figure V.2. Coûts d'exploitation (ligne avec escale).....	88

INTRODUCTION GENERALE :

Vu le développement économique, social et politique que le monde a connu ces dernières décennies, et vu son orientation vers la mondialisation, l'Algérie en tant que pays de ce monde est influencé par ces mutations et elle s'oriente vers l'économie du marché.

Le but final de cette étude est l'ouverture de la ligne aérienne ALGER – PEKIN et d'effectuer des vols commerciaux compatibles à celles des performances de l'AIRBUS 330-200.

La réalisation de cette ligne nécessite des interventions dans de nombreux domaines sur le plan technique tel que :

- S'assurer que l'avion peut bien réaliser cette ligne; Les performances de l'avion, au décollage et aussi à l'atterrissage, permettent le bon déroulement du vol suivant la réglementation;
- Définir les différentes routes possibles qui pourront être suivies en fonction des conditions météorologiques;
- S'assurer également que les performances en croisière sont compatibles avec les routes;
- Déterminer la quantité réglementaire de carburant et le temps de vol nécessaire afin d'optimiser la masse de décollage et d'assurer une charge offerte maximale.
- Déterminer les différentes procédures à appliquer en cas de panne - moteur ou de dépressurisation ;
- Déterminer et définir les différents couts d'exploitation et les différentes recettes pour étudier la rentabilité de la ligne.
- Négocier avec les services assurant la régularisation des créneaux horaires appropriés;

En fin il faut que toutes les conditions nécessaires à l'ouverture d'une ligne doivent être assurées.

INTERETS DE L'OUVERTURE DE LA LIGNE «ALGER-PEKIN»

Le projet de l'ouverture d'une liaison aérienne entre les deux capitales algérienne et chinoise s'inscrit dans le cadre d'un accord aérien signé le 12 juillet 2006 entre les deux directeurs de l'aviation civile (DAC) algérien et chinois.

Des dizaines de milliers de chinois travaillent actuellement en Algérie, essentiellement dans le secteur de l'habitat, dans le cadre du projet gouvernemental de construction d'un million de logements.

La ligne Alger- Pékin d'Air Algérie pourrait entrer en service cette année selon certains responsables de la compagnie aérienne nationale qui estiment que sa rentabilité sera assurée au vu de la croissance du partenariat économique entre l'Algérie et la Chine.

Le premier souci à prendre en compte est la préservation des parts du marché algérien qui faut-il le reconnaître, est en plein développement. Quant à l'ouverture d'une ligne Alger- Pékin qu'Air Algérie ne pourrait ignorer l'importance du marché chinois.

De cette manière, les transporteurs peuvent étendre leurs réseaux internationaux et offrir aux passagers un meilleur accès au marché mondial.

La nouvelle desserte Alger- Pékin, viendra booster, à coup sûr, les rapports économiques et politiques entre les deux pays. Ainsi que la communauté chinoise se concentre de plus en plus en Algérie, en raison de la forte participation des entreprises chinoises dans la réalisation des infrastructures de base.

La ligne Alger- Pékin ouvrira aussi d'autres horizons à Air Algérie et à la classe économique et touristique algérienne.

I.1. PRESENTATION DES DEUX PAYS :

I.1.1. Présentation de l'ALGÉRIE:

DRAPEAU :

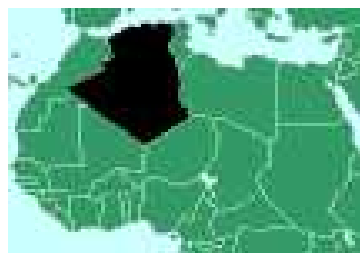


NOM OFFICIEL : République démocratique populaire d'Algérie
(Jumhuriya al-Jazairiya ad-Dimuqratiya ash-Shabiya)

LANGUE OFFICIELLE : ARABE

RELIGION D'ETAT : ISLAM

CARTE DE SITUATION :



REGION : AFRIQUE (hémisphère nord)

CAPITALE : ALGER

SUPERFICIE : 2 381 741 Km²

POPULATION : 32 814 000 hab (en 2005)

DENSITE POPULATION : 13.78 hab/km²

ESPERANCE DE VIE :

Total : 70,8 années (en 2008)

Femme : 72,3 années (en 2008)

Homme : 69,4 années (en 2008)

MONNAIE NATIONALE : Dinar algérien (DZD)

FUSEAU HORAIRE : GMT + 1

DOMAINE INTERNET : .dz

I.1.2. Présentation de la CHINE :

DRAPEAU :



NOM OFFICIEL :

République populaire de Chine
(Zhōnghuá Rénmín Gònghéguó)

LANGUE OFFICIELLE :

Mandarin

RELIGION D'ETAT :

Le bouddhisme, le taoïsme

CARTE DE SITUATION :



REGION :

L'ASIE

CAPITALE :

PEKIN

PLUS GRANDE VILLE :

SHANGHAI

SUPERFICIE :	9 634 057 km ²
POPULATION :	1 321 851 888 hab. (en 2008)
DENSITE POPULATION :	136 hab. /km ²
ESPERANCE DE VIE :	
Total :	81 année (en 2008)
MONNAIE NATIONALE :	yuan Renminbi (<u>CNY</u>)
FUSEAU HORAIRE :	UTC + 8
DOMAINE INTERNET :	.cn

I.2. ACCESSIBILITE DES DEUX AERODROMES :

I.2.1. Introduction:

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

- Il est ouvert aux opérations de la compagnie;
- Il possède les équipements et les services nécessaires à l'atterrissage de l'avion;

- Il faut que l'équipage possède la compétence requise et la documentation nécessaire pour y atterrir;
- Les conditions météorologiques prévues à l'atterrissage au moins égale aux minima opérationnels.

I.2.2. L'Aérodrome d'Alger:

➤ Introduction:

L'**aéroport d'Alger**, ou aéroport **Houari Boumediene**, est situé à environ 20 km d'ALGER la capitale de l'ALGERIE. Il s'agit du plus important de tous les aéroports algériens. Sa capacité actuelle est d'environ 12 millions de passagers par an pour un flux réel de plus ou moins 4 millions. Il est composé d'une aérogare pour les vols intérieurs, et d'une nouvelle aérogare inaugurée le 5 juillet 2006 pour les vols internationaux Sa capacité est de ~6 millions de passagers/an, et devient, en conséquent, le troisième terminal africain de part sa capacité derrière celui de Johannesburg et du Caire.

L'aérogare est divisée en deux Halls :

- Hall 1 : Destinations des services par la compagnie nationale, Air Algérie.
- Hall 2 : Destinations des services

et par des compagnies internationales telle que: Air France, Iberia, Aigle Azur.

Des autobus relient l'aéroport au centre-ville d'Alger toutes les 30 minutes.

➤ **Compagnies aériennes:**

L'aéroport est desservi par la compagnie nationale Air Algérie ainsi que les compagnies :

Air France ;Aigle Azur ;Air Algérie ;Air Niger;Alitalia;British Airways ; Egypt Air;Iberia ;KLM (Dès 2007) ;Lufthansa ;Royal Air Maroc ;Saudi Arabian Airlines ;Spanair (Dès 2007) ;Syrianair ;Lufthansa ;Libyan Arab Airlines ;Qatar Airways ;Tassili Airlines ;Tunis Air ;Turkish Airlines ;Air Canada (Dès 2007) .

➤ **Caractéristiques de l'aéroport :**

CODE OACI	DAAG
CODE IATA	ALG
Type d'aéroport	Civil
Gestionnaire	EGSA/Alger
Altitude (m)	16
Latitude	36°41 28 N
Longitude	03°12 55 E
m) 23/05 Piste)	3500

m) 27/09 Piste)	3500
-----------------	------

Tableau I.1. Caractéristique de l'aéroport d'ALGER.



Figure I.1. L'aéroport d'ALGER.

I.2.3. L'aérodrome de PEKIN :

➤ Introduction:

L'aéroport international de Pékin est le principal aéroport de PEKIN, capitale de la Chine. Il est situé à une vingtaine de kilomètres au nord-est du centre de la ville, il est disposé de deux terminaux opérationnels actuellement. Le troisième a été construit et fut inauguré le 29 février 2008.

- Le terminal (1) est réservé aux vols domestiques China Southern et Xiamen Airlines;
- Le terminal (2) est utilisé pour sa partie domestique par les autres compagnies domestiques et sert aussi pour les vols internationaux;

- Le terminal (3) a été construit pour répondre aux difficultés que rencontre l'aéroport lié à son accroissement de fréquentation depuis le boom économique. Il permettra aussi de faire face à la probable augmentation des passagers due à l'organisation des Jeux Olympiques d'été 2008. Il porte à 76 millions le nombre de voyageurs potentiels par an.

➤ **Caractéristiques de l'aéroport :**

CODE OACI	ZBAA
CODE IATA	PEK
Type d'aéroport	CIVIL
m)Altitude)	43.5
Latitude	39° 54' 20" N
Longitude	E "29 '23 °116
Piste 01/19	3800
R36/L18 Piste	3800
L36/R18 Piste	3200

Tableau I.2. Caractéristiques de l'aéroport de PEKIN.



Figure I.2. L'aéroport de PEKIN.

III.1. ASPECT THEORIQUE :

III.1.1. Introduction:

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

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

- Consommation de carburant;
- Temps de vol;

Dans ce chapitre on s'intéresse à la quantité de carburant (bloc fuel) et le temps de vol (bloc time) nécessaire pour nos étapes et cela en optimisant au maximum la masse au décollage d'où une charge payante maximale.

Pour notre cas on a choisi des étapes long - courriers (Alger - Pékin - Alger ; Alger - Dubaï - Pékin ; Pékin - Dubaï - Alger) que AIR ALGERIE peut les réaliser par l'A330-200.

Pour ce faire, nous avons utilisé le FCOM de A330-200 ; un manuel qui dispose des tableaux de marche (Quick Détermination of F-PLN) ; ces derniers sont établis pour différentes configurations et conditions d'utilisations.

III.1.2. choix de la route aérienne :

Pour le bon choix de la route aérienne « l'itinéraire » il faut s'assurer que :

- Elle soit la plus courte en terme de distance ou en temps de vol;
- Elle soit établit d'une façon à assurer 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.

III.1.3. Les routes possibles :

III.1.3.1. Les routes directes :

DAAG UA411 MORJA UM978 TUC UM725 SPL UL5 LAMIT UN978
TP UA279 KHR UA137 GOBUN B921 ROGLA A279 BENAG B924
ABLOR B365 SL G549 LP A122 RG G540 LANTO R480 LF A497 NR
R480 NOSPI A575 MU B208 NIXAL G343 TMR B458 TZH KMOLA
ZBAA

La distance sol de cette route (Dsol) = 5235NM

DAAG UA411 MORJA UM978 TUC ATS CBN UL869 KRK UM600
TSL UM603 EKI ATS BKZ UM702 IBN UW90 SIN UW96 ODIRA
G487 ATR A371 DZG R366 URGII G22 UGOBI G82 URGAM B330
SILUS G343 TMR B458 TZH A596 KM KMOIA ZBAA

La distance sol de cette route (Dsol) = 5156NM

DAAG SID3 BOURI UG26 REQIN UM986 ALG UL5 LAMIT UN978
TP UA279 KHR UA137 GOBUN B921 ROGLA A279 BENAG B924
ABLOR B365 SL G549 LP A122 RG G540 LANTO R480 LF A487 NR
R480 NOSPI A575 MU B208 NIXAL G343 TMR B458 TZH A596 KM
KM01A ZBAA.

La distance sol de cette route (Dsol) = 5066NM

Donc ; la dernière route est celle qui est choisie « en terme de distance ».



Figure III.1. La plus courte route directe ALGER-PEKIN.

III.1.3.2. route avec escale en DUBAI :

a) ALGER-DUBAI

DAAG SID4 BJA UA411 MORJA UA411 TUC UM978 LCA UR655
BALMA R655 CAK J222 BASEM R785 ZELAF UR785 TRE UP559
LOTIT A791 DESD4V OMDB

La distance sol = 2833 NM ;

b) DUBAI-PEKIN

OMDB LALD2E LALDO A791 JT G325 PURPA B215 NUKTI W66
DKO A596 KM KMOIA ZBAA

La distance sol =3450 NM ;



Figure III.2. La route ALGER-DUBAI.

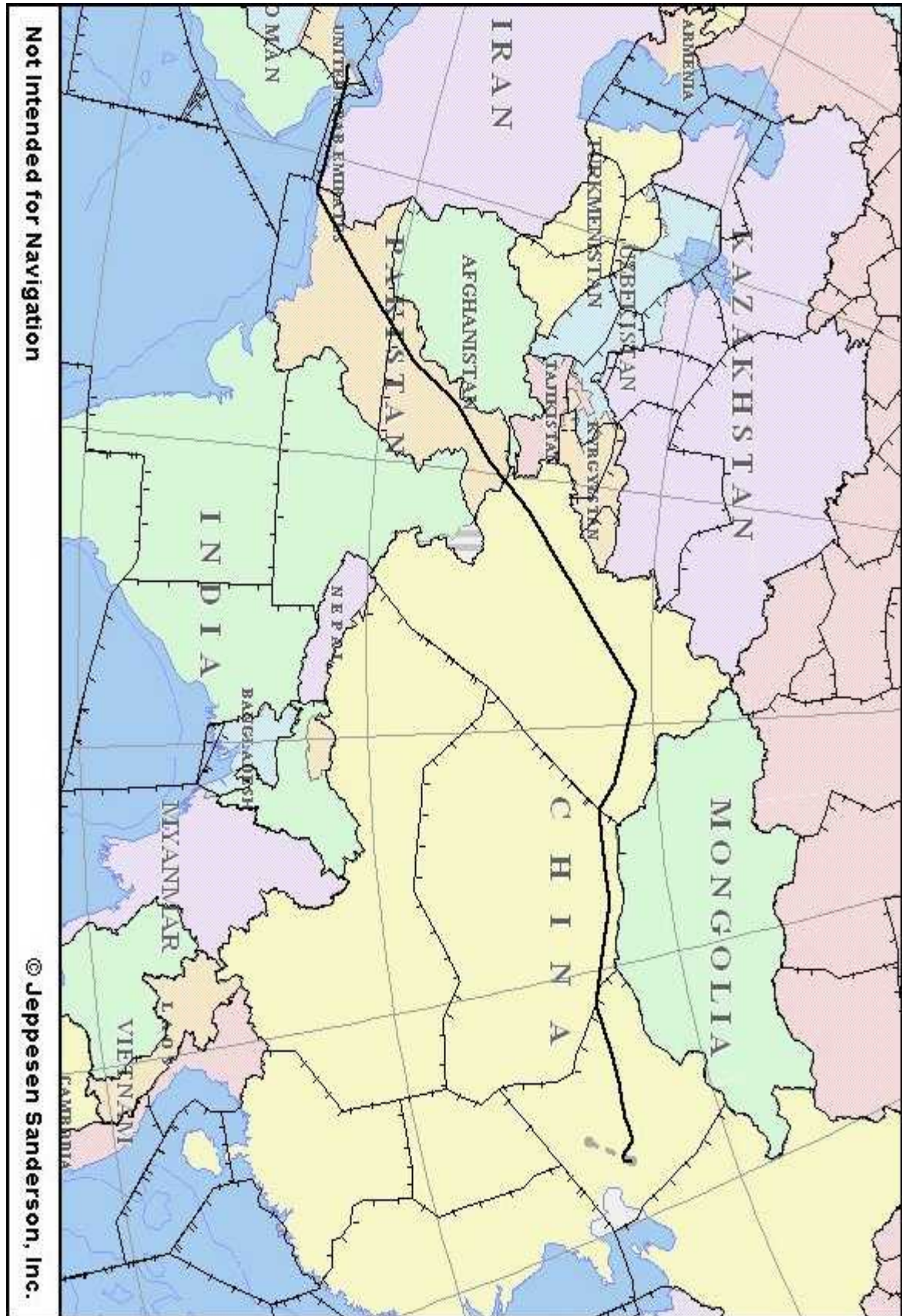


Figure III.3. La route DUBAI-PEKIN.

- Remarque :

Pour définir la nature de la route nous devons vérifier si le vol est normal ou ne peut se faire qu'avec une autorisation ETOPS, pour le déterminer il faut tracer d'abord les cercles de 60 MN et vérifier les conditions nécessaires pour effectuer ce vol.

➤ Généralités :

ETOPS est l'acronyme de (Extended Twin engines Operating) qui qualifie l'exploitation sur tout les vols des appareils bimoteurs, sur une route comprenant un point situé à plus d'une heure «60 min» de vol à la vitesse monomoteur approuvée, d'un aérodrome adéquat, en conditions standards «ISA» et vent nul.

➤ Aérodrome adéquat ETOPS :

C'est un aérodrome adéquat sauf que :

- Le service de la circulation aérienne doit être assuré par la tour de control "TWR".
- Le niveau SSLIA doit au moins être égal à 4.

➤ Aérodrome accessible ETOPS :

Un aérodrome accessible ETOPS est un terrain confirmé déjà comme adéquat ETOPS et satisfait les minima météorologiques ETOPS majorée en termes de plafond et de visibilité durant une durée de validité allant de 1H avant la première heure jusqu'à 1H après la dernière heure d'utilisation de cet aérodrome.

➤ Détermination de la zone d'opération ETOPS :

- Relever les aérodromes adéquats autour de la route prévue ;
- Tracer les cercles de rayon de 60 mn monomoteur centré sur chaque aéroport adéquat ;
- Si la route prévue est dans les cercles de 60mn, le vol ne nécessite pas une autorisation ETOPS (c'est un vol normal).
- Si elle sort de ces cercles le vol en ETOPS est nécessaire ;

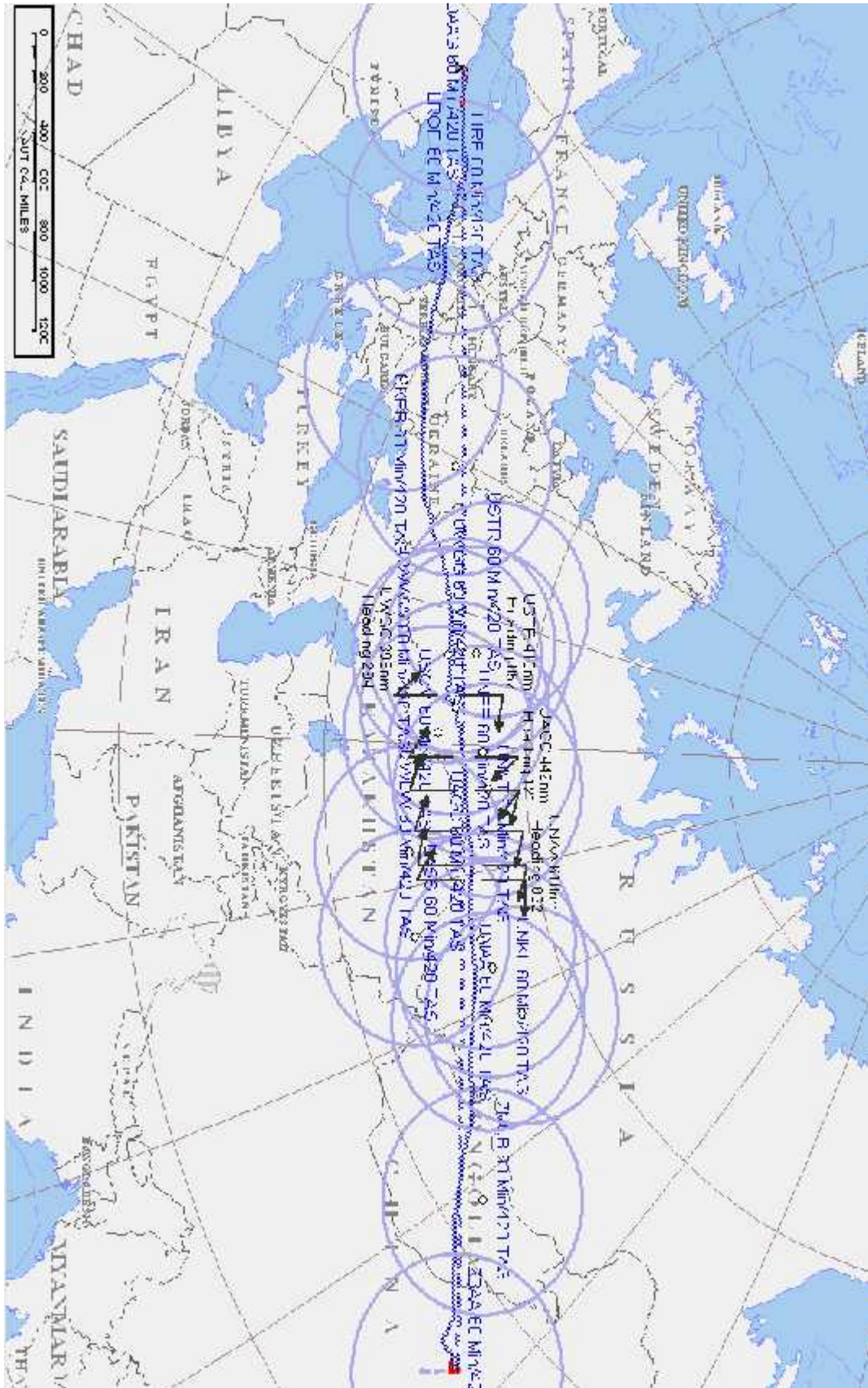


Figure III.4. La route ALGER-PEKIN dans les cercles de 60mn.

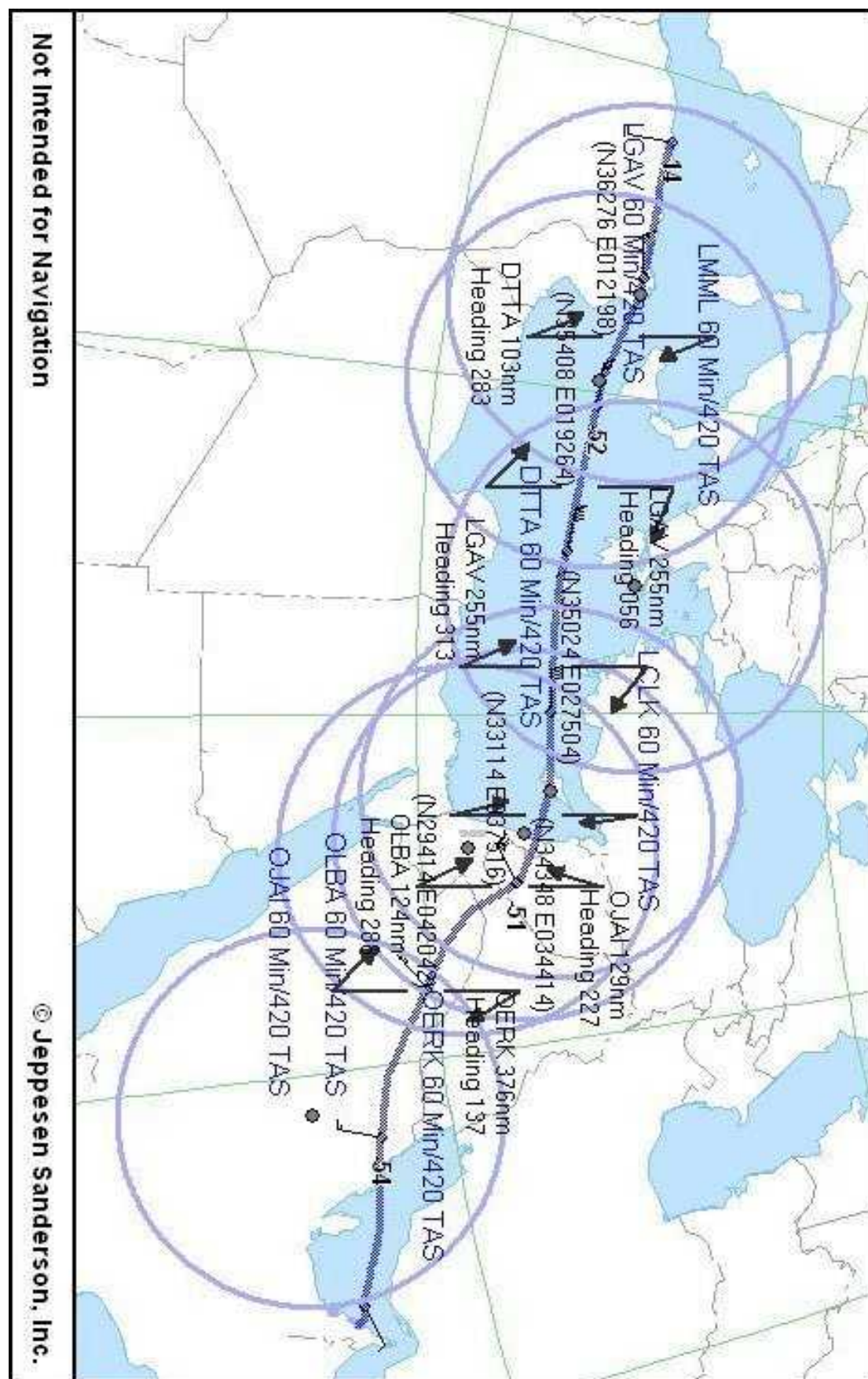


Figure III.5. La route ALGER-DUBAI dans les cercles de 60mn.

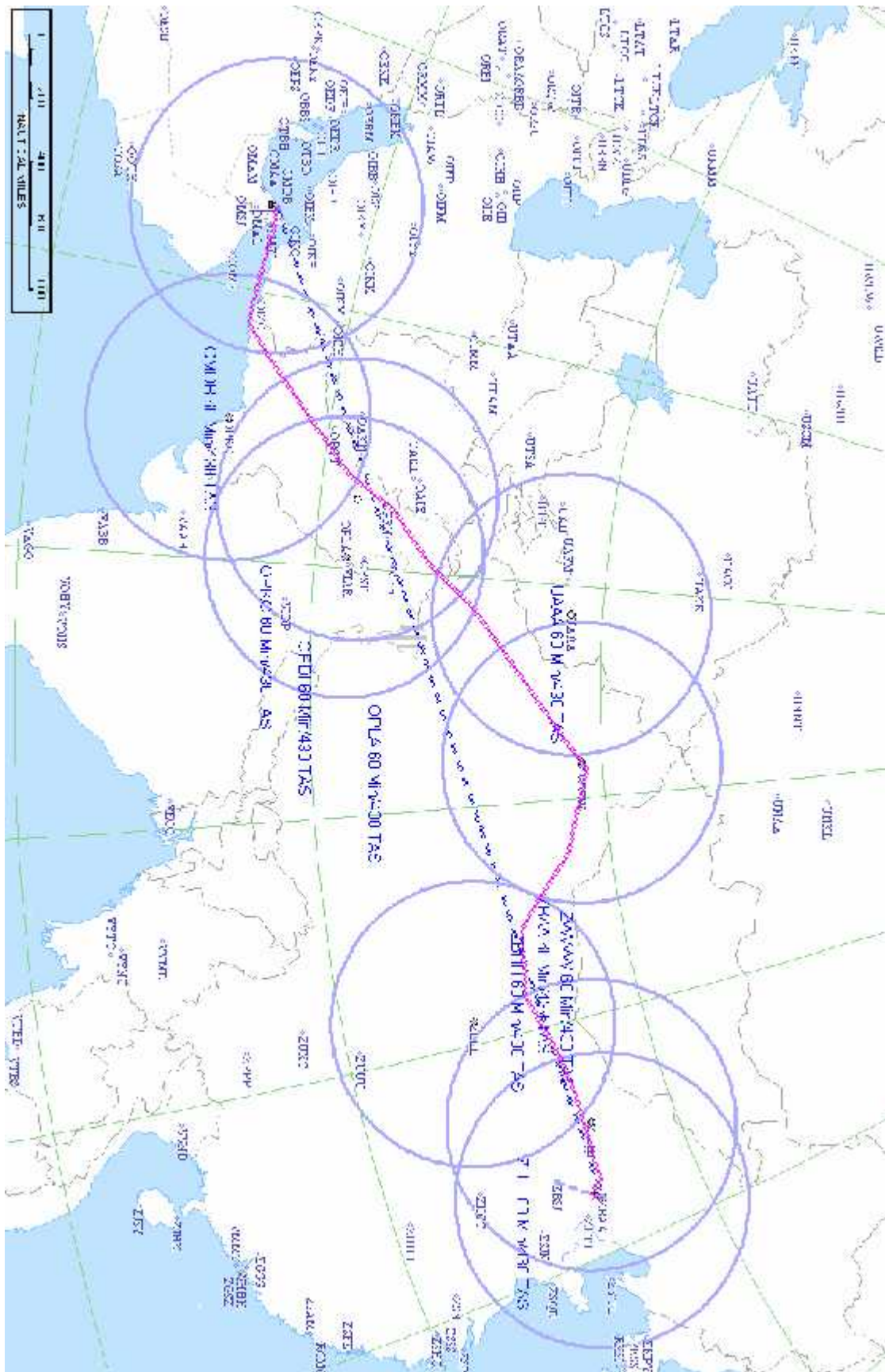


Figure III.6. La route DUBAI-PEKIN dans les cercles de 60mn.

III.1.4. Carburant réglementaire

La planification d'un vol doit reposer sur les conditions d'exploitations dans lesquelles le vol doit être effectué :

- Masses estimées ;
- Conditions météo prévues ;
- Restrictions et procédures ATC.

III.1.4.1. Quantité réglementaire de carburant à embarquer

(Qemb) :

Ces quantités sont fixées par l'arrête de 5 NOVEMBRE 1987, paragraphe 7.10 ; chapitre 3 du transport aérienne.

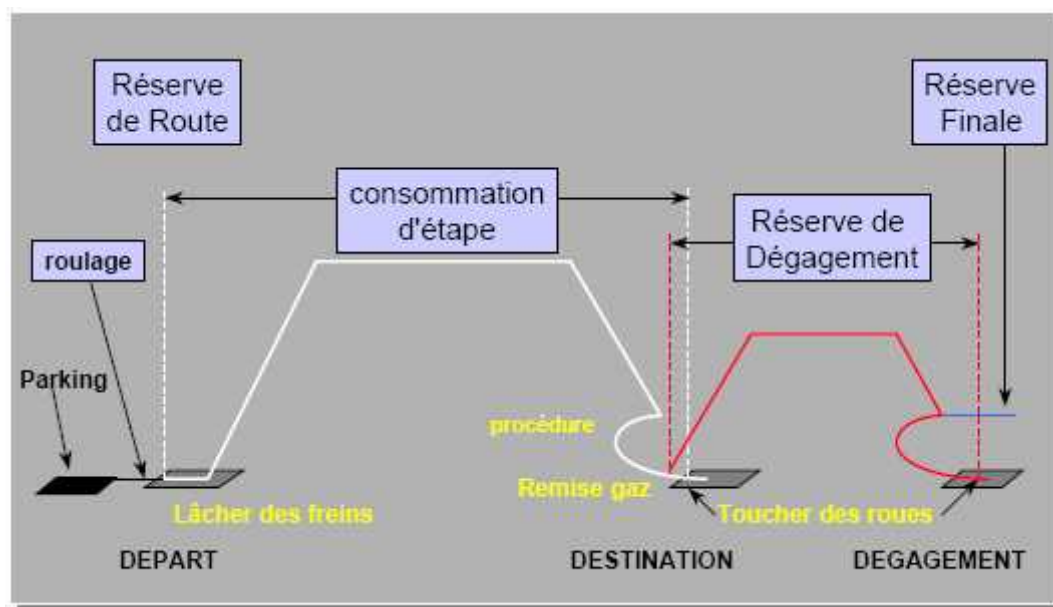


Figure III.7. Quantité réglementaire de carburant à embarquer.

III.1.4.2. Quantité de carburant au lâcher des freins :

Le « Qlf » est la quantité de carburant au lâcher des freins qui doit être égale à la somme des 4 quantités suivantes :

- Délestage d'étape (d) ;
- Réserve de dégagement (RD) ;
- Réserve de route (RR) ;
- Réserve finale (RF).

➤ **Délestage de l'étape « d » :**

Quantité de carburant nécessaire depuis le lâcher des freins à l'aérodrome de départ, jusqu'au toucher des roues à l'aérodrome de destination, incluant toutes contraintes prévisibles sur la route (circulation aérienne, météorologie, performances avion...).

➤ **Réserve de dégagement « RD » :**

Destinée à couvrir la consommation depuis le début de la « REMISE DE GAZ » à l'aérodrome de destination, jusqu'au toucher des roues à l'aérodrome de dégagement le plus éloigné, compte tenu de toutes les contraintes prévisibles.

Cas où il n'est pas nécessaire de prévoir de terrain de dégagement, les conditions suivantes doivent être simultanément remplies :

- a) Durée de vol n'excède pas 3 heures ;
- b) L'aérodrome de destination comporte 2 pistes utilisables par l'avion ;
- c) Pendant les 2heures qui précèdent ou qui suivent l'heure prévue d'atterrissage à destination :

- La visibilité est ≥ 5 km ;
- Le plafond est au moins égal à la plus élevée des 2 valeurs suivantes :
 - 1500ft au dessus de la DH ou de la MDH correspondant au type d'approche prévue ;
 - 2000ft au dessus de l'aérodrome.

➤ **Réserve de route « RR » :**

Destinée à couvrir les écarts entre les conditions réelles du vol et les conditions prévues ; elle présente 5% de délestage de l'étape selon la réglementation JAR OPS (OACI).

➤ **Réserve final « RF » :**

C'est une réserve forfaitaire destinée à couvrir les besoins imprévus dans la phase finale du vol.

Elle correspond à un vol de 30minute à la vitesse d'attente en température STANDARD à 1500ft au dessus de l'aérodrome de décollage ou de destination si décollage pas nécessaire.

Donc :

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

➤ **Roulage « r » :**

C'est la quantité de carburant nécessaire pour assurer la mise en route et le roulage jusqu'au point du lâcher des freins.

Pour l'A330-200 la quantité exigée pour le roulage est de 300 kg.

Donc :

$$Q_{emb} = r + Q_{lf}$$

III.2. ASPECT PRATIQUE :

III.2.1. Détermination de la quantité de carburant, temps de vol et masse de décollage de l'avion pour cette ligne :

➤ Exemple de calcul:

Données:

Distance (ALGER-PEKIN)=5066NM;

T=ISA;

M.82;

FL370;

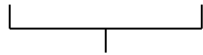
Vent = +10KT (montée, croisière, descente)

➤ On a:

$$\begin{array}{r}
 \boxed{\text{TAXI. WT}} \\
 - \\
 \boxed{\text{TAXI. FUEL (r)}} \\
 = \\
 \boxed{\text{T/off.WT (ETOW)}} \\
 - \\
 \boxed{\text{TRIP.FUEL (d)}} \\
 = \\
 \boxed{\text{LANDING.WT (LW) (at. Destination)}} \\
 - \\
 \boxed{\text{ALT.FUEL (RD)}} \\
 = \\
 \boxed{\text{LANDING.WT (at. Alternat)}} \\
 - \\
 \boxed{\text{HOLDING (RF)}} \\
 = \\
 \boxed{\text{ZFW (Mb+C/P)}}
 \end{array}$$

- En faisant le chemin inverse c.à.d ; on commence par ZFW (masse sans carburant), et on arrive à déterminer ETOW (masse estimée pour le décollage) pour l'étape de l'Allée:

$$ZFW = \text{DRY OPT. WT} + \text{PLD}$$



BASIC.WT (Mb)

Supposant que:

L'avion Full \Rightarrow Nombre de passagers=269;

Alors:

$$PLD = (M + m) \times 269 + M *$$

PLD : la charge payante (C/P = 32t ; pour l'Allée)

M: masse de pax (80 kg);

m : masse de bagage pour un pax (on prend 1 bagage de (32 kg) pour l'Allée) ;

M : masse cargo + mail (1500 + 300) kg.

➤ **On a :** $ZFW = \text{BASIC.WT} + \text{PLD}$

$$\text{BASIC.WT}(MB) = 122000 \text{Kg} \quad (\text{Caracteristiques de l'A330-200})$$

$$PLD = (80 + 32) \times 269 + 1800$$

$$PLD = 32000$$

$$\Rightarrow ZFW = 122000 + 32000$$

$$\Rightarrow ZFW = 154000 \text{Kg}$$

$$\text{LANDING.WT}_{at(alt)} = ZFW + \text{HOLDING}$$

On prend la Réserve Finale (HOLDING) RF = 2400kg (voir annexe)

$$\Rightarrow LW(alt) = 154\,000 + 2\,400$$

$$= 156\,000 \text{Kg.}$$

- Calcul de la réserve de Dégagement (ALT.FUEL) (RD) =??

➤ **On a:** La distance sol pour atteindre l'aérodrome de Dégagement de PEKIN égale à : $D_{sol} = 176 \text{ NM}$

FL 230 (pour le Dégagement on Prend ce niveau pour les deux étapes)

⇒ $D_{air} = ??$

FCOM 2.05.60 P5	+50	+10	0
Pour 100	88		100
Pour 200	177		200
- Par double interpolation:	Pour 176		172NM

FCOM 2.05.50 P3	Fuel (kg)	Time (h/min)	Correction
Pour 150	2880	00/31	8
Pour 200	3463	00/40	10
- Par interpolation:	Pour 172	3137	00/35
			8.88

$$\begin{aligned}
 ALT.FUEL(corr) &= 3137 + corr \times (LANDING.WT(alt) - REF.LANDING) \div 1000 \\
 &= 3137 + 8.88 \times (156400 - 140000) \div 1000 \\
 &= 3283 \text{ Kg.}
 \end{aligned}$$

$$LANDING.WT(dest) = 156400 + 3283 = 159683 \text{ Kg}$$

TRIP.FUEL (d) =??

$D_{air} = ??$

FCOM 2.05.60 P3	+50	+10	0
Pour 5 000	4522		5 000
Pour 5 500	4974		5 500
- Par double interpolation:	pour 5 066		4970

FCOM 2.05.40 P8	Fuel (kg)	Time (h/min)	Correction
Pour 4 900	54 282	10/39	192
Pour 5 000	55 471	10/52	198
- Par interpolation: Pour 4 970	55 115	10/48	196.2

$$TRIP.FUEL(d) = 55115 + 196.3 \times (159683 - 140000) \div 1000$$

$$= 58\,977\text{kg.}$$

$$T / OFF.WT(ETOW) = LANDING.WT(dest) + TRIP.FUEL(d)$$

$$= 159683 + 58\,977$$

$$= 218\,660\text{Kg.}$$

$$TAXI.WT = ETOW + TAXI.FUEL(r)$$

$$= 218\,660 + 300$$

$$= 218\,960\text{Kg.}$$

- Remarque:

On remarque que La masse estimée pour le décollage Mdéc (ETOW) est inférieure à la masse maxi de structure décollage MMSD donc ; on est toujours dans les limites certifiées ;

Telle que : 218t < 230t.

➤ On change le niveau de vol : FL390
FL330

Et on obtient le tableau suivant :

	FL330	FL370	FL390
Délestage (kg)	63 324	58 977	59 218
RR (kg)	3 167	2 949	2 961
RD (kg)	3 283	3 283	3 283
RF (kg)	2 400	2 400	2 400
Qlf (kg)	72 174	67 609	67 862
r (kg)	300	300	300

Bloc fuel (kg)	72 474	67 909	68 162
Bloc time (h/min)	12/15	12/25	12/25
ETOW (kg)	223 007	218 977	218 901

Tableau III.1. Bilan de l'Allée Alger-Pekin avec M.82.

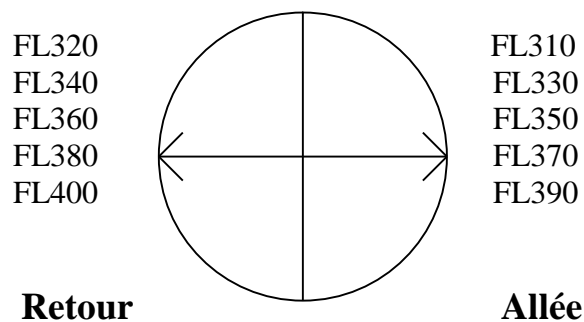
Commentaire:

Si on compare le **bloc fuel** et le **bloc time** des trois niveaux (trois FL), on remarque que pour l'étape de l'Allée le FL370 est **le meilleur** (en terme de consommation carburant).

➤ **On refait le calcul pour le Retour:**

- On prend les mêmes conditions avec un Vent = -10kt.

Espace RVSM



$$PLD = (M+m) \times 269 + M ;$$

M: masse pax (80) kg;

m: masse bagage pour un pax (64 kg pour 2 bagage pour le Retour);

M : masse cargo + mail (5000+300) kg pour le Retour.

- On a : $PLD = (80 + 64) \times 269 + 5300 = 44t$;

Mais ; avec cette charge on remarque que la masse estimée pour le décollage Mdec (ETOW) dépasse la MMSD, donc soit

- On diminue la charge payante transportée « PLD » ; **ou**
- Une escale technique facultative « ETF » doit être assurée;

➤ **Solution (1): Diminuer la PLD**

- Si on suppose que : PLD=37t;

On obtient le tableau ci-dessous :

	FL340	FL380	FL400
Délestage (kg)	67 106	63 440	63 913
RR (kg)	3 356	3 172	3 196
RD (kg)	3 909	3 909	3 909
RF (kg)	2 400	2 400	2 400
Qlf (kg)	76 771	72 921	73 418
r (kg)	300	300	300
Bloc fuel (kg)	77 071	73 221	73 718
Bloc time (h/min)	12/51	12/52	12/52
ETOW (kg)	232 415	228 749	229 222

Tableau III.2. Bilan de Retour Pekin-Alger avec M.82.

Commentaire:

- L'ETOW pour le niveau de vol FL340 a dépassé la limite certifiée et on ne peut pas diminuer la PLD plus, donc on peut prendre ce niveau mais avec une ETF
- Il y a un gain dans la consommation au niveau FL380 par rapport au FL400 et on remarque que le temps de vol reste le même sur les deux niveaux.
- **On a l'intérêt** de survoler le FL380 en retour car on a un gain de consommation en carburant d'environ 497kg.

Donc:

Il est préférable de survoler le FL370 pour l'Allée et le FL380 pour le Retour (selon l'espace RVSM).

- **On change le régime de vol en LRC pour l'étape ALGER-PEKIN-ALGER et on obtient:**

	M.82		LRC	
	FL370	FL380	FL370	FL380
Délestage (kg)	63 324	63 440	58 421	63 045
RR (kg)	3 167	3 172	2 922	3 153
RD (kg)	3 283	3 909	3 283	3 909
RF (kg)	2 400	2 400	2 400	2 400
Qlf (kg)	72 174	72 921	67 026	72 507
r (kg)	300	300	300	300
Bloc fuel (kg)	72 474	73 221	67 326	72 807
Bloc time (h/min)	12/15	12/52	12/41	13/13
ETOW (kg)	223 007	228 749	218 104	228 354

Tableau III.3. Bilan d'Allée et Retour avec M.82 et LRC.

Commentaire:

On remarque qu'il y a un gain dans la consommation de carburant en FL370 d'environ 5148 kg en régime LRC par rapport au régime M.82 et de même pour FL380 où on à minimiser d'environ 414kg en LRC.

Donc; il est intéressant de voler en régime LRC en FL370 (pour l'étape de l'Allée) avec 32t, et FL380 (pour le Retour) avec 37t.

➤ **Solution (2): Faire une escale technique facultatif (ETF) :**

a) L'intérêt de l'ETF :

Utilisée sur étapes longues lorsqu'il y a des problèmes de :

- limitation décollage ;
- limitation capacité réservoir.

b) Le but de l'ETF :

Elle permet de diminuer la quantité de carburant à embarquer, soit d'augmenter la charge, soit pour une charge donnée d'augmenter le rayon d'action.

c) Principe de l'ETF :

Au lieu de déposer un plan de vol sur l'étape (AB), il est déposé sur le trajet (ARC) de manière à diminuer la quantité de carburant à embarquée.

Le point (R) retenu comme point de décision

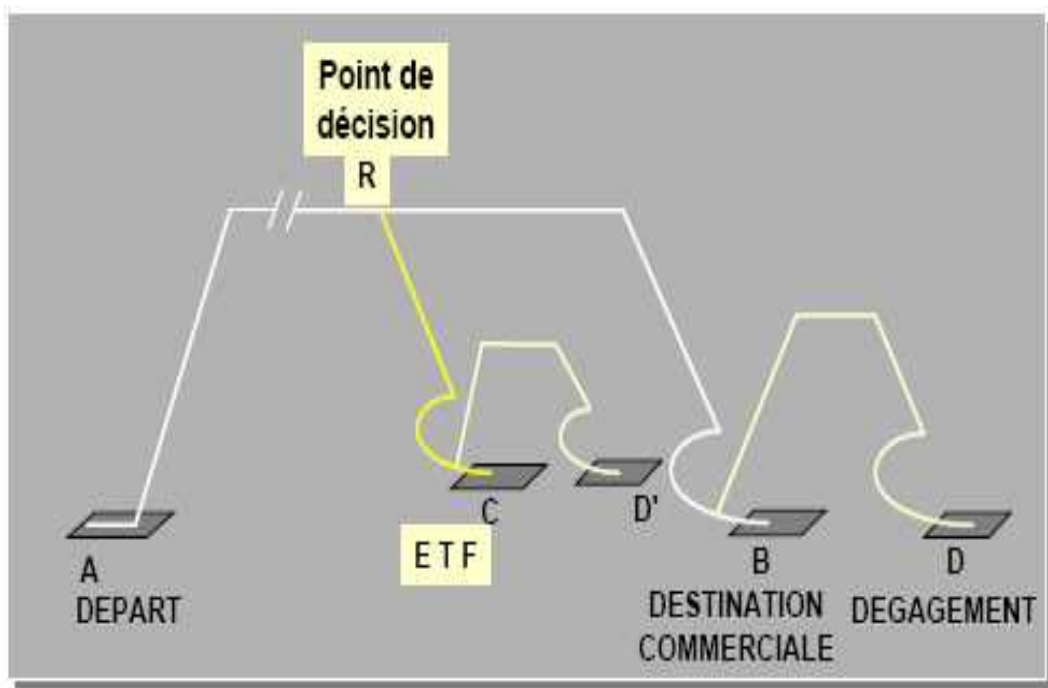


Figure III.8. Principe de l'ETF.

d) Conditions pour le choix de (C) :

Le terrain choisi comme ETF doit :

- Être suffisamment près de (B) pour que l'avion ne soit pas limité à l'atterrissage en (C).
- Être suffisamment près de la route (AB).

e) Préparation avec ETF :

- Vol prévu : AB dégivage D
- ETF : C dégivage D'

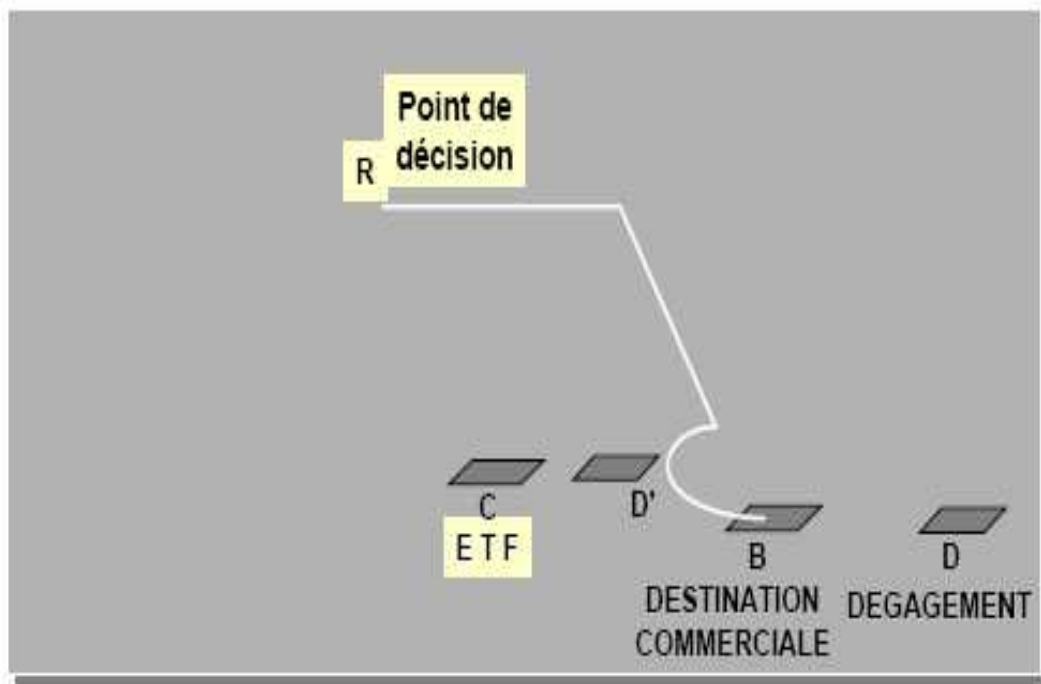


Figure III.9. Préparation avec ETF.

➤ **ALLEE : ALGER – DUBAI**- **Données:**

Dsol (dest) = 2833 NM

Dair (dest)= 2779 NM

Dsol (déga) = 204 NM

Dair (déga) = 200 NM

T=ISA

FL370

Vent = + 10KT

- **On prend PLD = 32t:**

	M.82		LRC	
	Fuel (kg)	Time (h/min)	Fuel (kg)	Time (h/min)
d	32 099	06/08	31871	06/21
RR	1 605	00/18	1594	00/19
RD	3627	00/40	3627	00/40
RF	2400	00/30	2400	00/30
Qlf	39731	–	39492	–
r	300	–	300	–
Bloc fuel	40031	–	39792	–
Bloc time		07/36		07/50
ETOW	192126	–	191898	–

Tableau III.4. Bilan d'Allée Alger-Dubaï avec M.82 et LRC.**Commentaire :**

- On remarque qu'on a un gain de consommation en régime LRC par rapport au régime M82 en FL380 et une petite perte de temps de vol sur les mêmes régimes et le même FL.

- On remarque aussi que l' ETOW en régime LRC est inférieure à celle du régime M82 et inférieure aussi à la MMSD ; qui nous permet d'ajouter ce gain de consommation à la charge payante transportée ;

Donc; dans ce cas là, il est préférable de voler avec le régime LRC que le régime M82.

➤ ALLEE : DUBAI – PEKIN

- Données:

Dsol (dest) = 3450NM

Dair (dest) = 3384NM

Dsol (déga) = 176 NM

Dair (déga) = 172 NM

T= ISA

FL370

Vent= + 10KT

→ On prend PLD= 32t

	M .82		LRC	
	Fuel (kg)	Time (h/min)	Fuel (kg)	Time (h/min)
D	39272	07/25	38950	07/40
RR	1964	00/22	1948	00/23
RD	3283	00/35	3283	00/35
RF	2400	00/30	2400	00/30
Qlf	46919	–	46581	–
r	300	–	300	–
bloc fuel	47219	–	46881	–
bloc time	–	08/52	–	09/08
ETOW	198955	–	198633	–

Tableau III.5. Bilan d'Allée Dubai-Pekin avec M.82 et LRC.

Commentaire :

Mêmes remarques que l'étape précédente.

➤ RETOUR : PEKIN – DUBAI

- Données:

Dsol (dest) = 3450NM

Dair (dest) = 3532NM

Dsol (déga) = 204 NM

Dair (déga) = 210 NM

T= ISA

FL380

Vent= - 10KT

- On prend PLD = 44t:

	M .82		LRC	
	Fuel (kg)	Time (h/min)	Fuel (kg)	Time (h/min)
d	42895	07/44	42906	07/55
RR	2145	00/23	2146	00/23
RD	3875	00/41	3875	00/41
RF	2400	00/30	2400	00/30
Qlf	51315	–	51327	–
r	300	–	300	–
bloc fuel	51615	–	51627	–
bloc time	–	09/18	–	09/30
ETOW	215170	–	215181	–

Tableau III.6. Bilan de RETOUR Pekin-Dubai avec M.82 et LRC.

Commentaire :

- On remarque qu'on a un petit gain sur la consommation et le temps de vol en FL380 – ainsi qu'en régime M82 par rapport au régime LRC ;
- Ce bénéfice due au changement de régime de vol (M82 au lieu de MLRC);
- On remarque aussi que l' ETOW en régime M82 est inférieure à celle du régime LRC qu'est inférieure aussi à la MMSD ; qui nous permettra d'ajouter ce gain de consommation à la charge payante transportée ;
- Ce que implique dans notre étape **l'intérêt** de voler en régime M82.

➤ **RETOUR : DUBAI – ALGER****- Données:**

Dsol (dest) = 2833 NM

Dair (dest) = 2900 NM

Dsol (déga) = 190 NM

Dair (déga) = 200 NM

T= ISA

FL380

Vent= -10 KT

- On prend PLD = 44t:

	M.82		LRC	
	Fuel (kg)	Time(h/min)	Fuel (kg)	Time (h/min)
d	34881	06/24	34982	06/34
RR	1744	00/19	1749	00/20
RD	3747	00/40	3747	00/40
RF	2400	00/30	2400	00/30
Qlf	42772	–	42878	–
r	300	–	300	–
bloc fuel	43072	–	43178	–
bloc time	–	07/53	–	08/03
ETOW	205545	–	207129	–

Tableau III.7. Bilan de RETOUR Dubai-Alger avec M.82 et LRC.**Commentaire :**

Mêmes remarques que l'étape précédente.

Conclusion :

D'après notre étude opérationnelle de la ligne nous avons jugé que pour bénéficier plus de carburant, de temps de vol et de charge transportée ; il est préférable de suivre le régime LRC pour l'étape de l'Allée, et le régime M82 pour l'étape de Retour.

II.1. PRESENTATION DE LA COMPAGNIE:

II.1.1. Historique:

La compagnie aérienne a vu le jour quinze ans avant l'indépendance. En effet, la compagnie AIR ALGERIE a été créée en 1947 pour l'exploitation du réseau de lignes aériennes entre l'Algérie et la France.

Ce même réseau était desservi par la société AIR TRANSPORT dont les lignes s'étendaient jusqu'à l'ex Afrique occidentale française.

En 1953, à la suite de la fusion de ces deux organisations, la compagnie du transport aérien AIR ALGERIE entre en activité.

1954 : début de la guerre de libération nationale AIR ALGERIE dispose d'une flotte composée de quatre avions conventionnels à pistons DOUGLAS (DC4).

1956 : l'introduction des LOKHEED « constellation » porte le nombre de la flotte à 10 avions.

1957 : acquisition de deux autres DC4, ainsi que deux DC3 et deux Nord Atlas cargo.

1959 : mise en service de la première caravelle, avion propulsé par des turboréacteurs.

1962 : à cette date, ou l'Algérie acquiert l'indépendance nationale après la guerre de libération nationale qui l'a opposé à la France. La flotte existante à ce moment là est composée de :

- 04 Caravelles ;
- 10 DC4 ;
- 03 DC3.

En 1963, AIR ALGERIE devient une compagnie nationale sous tutelle du ministère des transports.

L'indépendance de l'Algérie va entraîner les départs des personnels de nationalité Française et une « Algérianisation progressive ». AIR ALGERIE a développé son

réseau progressivement grâce à des nouvelles lignes internationales à destination des pays avec lesquels l'Algérie a établi des relations diplomatiques et commerciales (Europe, Afrique et moyen Orient) 35 destinations vers l'étranger et 26 destinations intérieur.

1966 : l'Algérianisation du personnel navigant commercial est menée à son terme.

1968 : les actions encore détenues par les sociétés étrangères sont rachetées par l'état algérien.

Acquisition de quatre CONVAIR G60 et retrait des DC4 et DC3.

1971 : mise en service des premiers SUPERJET BOEING, l'effort fourni pour la formation de personnel navigant algérien permettra la composition des premiers équipages entièrement algériens.

1972 : nouveau succès pour la compagnie ; Au sein des ateliers de maintenance de DAR EL BEIDA (la première grande visite sur un appareil de type CARAVELLE).

1984 : à cette date l'Algérianisation du personnel navigant technique peut être considéré comme achevés : 98% de l'effectif du personnel de conduite est composé de nationaux.

II.1.2. Objectifs d'Air Algérie :

La compagnie **Air Algérie** est soucieuse d'améliorer la prestation de ses services et de développer ses activités de transport et de travail aérien, tels sont conçus les objectifs selon les principaux points suivants :

- Satisfaire de manière ponctuelle et régulière la demande de la clientèle;
- Fidéliser la clientèle et en attirer davantage;
- Améliorer la qualité de service notamment en matière de sécurité, hygiène et confort;

- Mettre en place les méthodes et techniques de production notamment la base de maintenance;
- L'entreprise doit aussi répondre aux objectifs de la politique national dans le domaine du transport à savoir :
 - Soutenir l'action de la décentralisation;
 - Contribuer à l'équilibre régional;
 - Répondre aux besoins d'une coopération internationale multiforme.

II.1.3. Réseaux :

Le réseau d'Air Algérie se décompose en deux :

- Réseau Domestique;
- Réseau International.

➤ Réseau domestique :

Actuellement 29 villes du territoire national sont reliées par les lignes de la compagnie entre le Nord et le sud du pays, le tableau ci-dessous (II.1) résume le réseau domestique :

LES VILLES DU NORD	LES VILLES DU SUD
ALGER	ADRAR
ANNABA	BECHAR
BATNA	BISKRA
BEJAIA	BORDJ BADJI MOKHTAR
CONSTANTINE	DJANET
JIJEL	EL GOLEA
MASCARA	EL OUED
ORAN	GHARDAIA
TEBESSA	HASSI MESSAOUD
TIARET	ILLIZI
TLEMCEN	IN AMENAS
SETIF	IN SALAH
	OUARGLA
	TAMANRASSET
	TIMIMOUN
	TINDOUF

Tableau II.1. Le réseau domestique.**➤ Réseau international :**

Le réseau international d'Air Algérie est un réseau très vaste, il constitue les escales suivantes :

FRANCE	EUROPE 1	EUROPE 2	M et M.O.	AFRIQUE
PARIS CDG	MADRID	BERLIN	TUNIS	NIAMEY
MARSEILLE	BARCELONE	PRAGUE	CASABLANCA	BAMAKO
LILLE	PALMA	SOFIA	TRIPOLI	CONAKRY
METZ	ALICANTE	MOSCOU	CAIRE	LAGOS
LYON	ROME	ISTANBUL	DJEDDA	OUAGADOUGOU
TOULOUSE	GENEVE		BAHRAYN	ABIDJAN
NICE	FRANKFURT		AMMAN	NOUAKCHOUTT
BORDEAUX	BRUXELLES		DAMAS	
CHARLEROI	LONDRES		BEYROUTH	
	GATWICK		DUBAI	

Tableau II.2. Le réseau international.

II.1.4. Organisme de la compagnie :

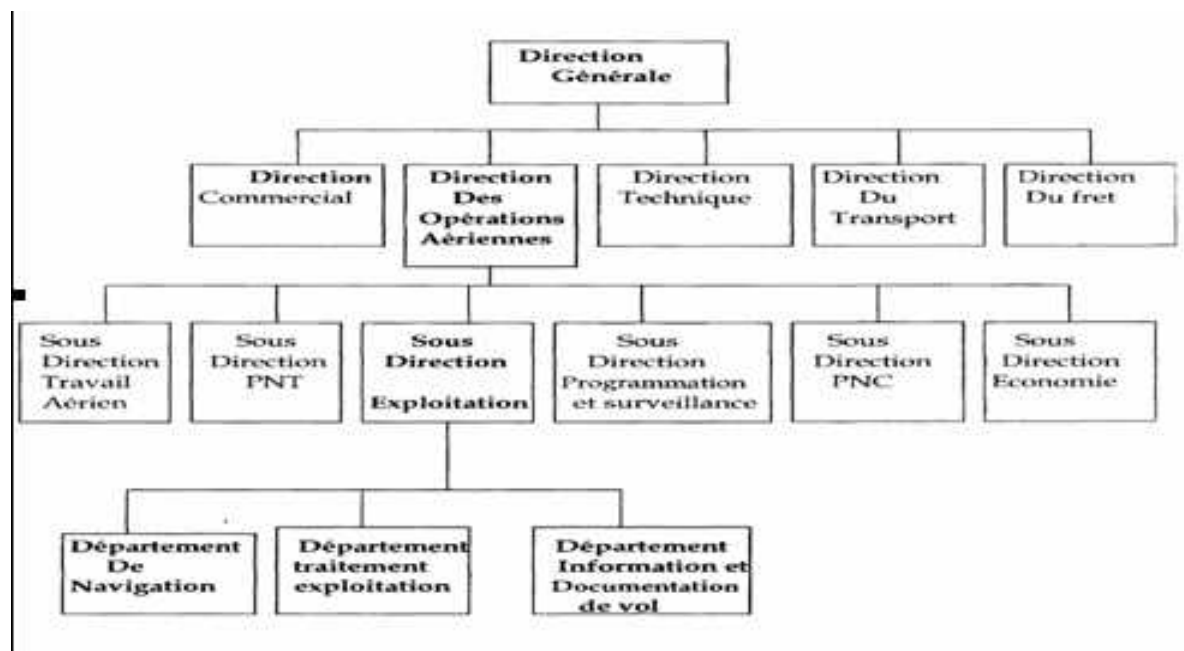


FIGURE II .1. . ORGANISME DE LA COMPAGNIE

II.1.5. La flotte d'Air Algérie :

La flotte est renouvelée par l'acquisition de nouveaux avions tels que les Boeing 737 - 800, 737 – 600, les ATR – 72-500 et par des Airbus A330 - 200.

A ce jour, Air Algérie compte une flotte de 29 avions composées de :

- Passagers:

B737 – 800	10 Avions
B737 – 600	5 Avions
B767 – 300	3 Avions
ATR 72	6 Avions
A330 – 200	5 Avions

- Cargo:

B737 – 200	1 Avion
L 382 G	1 Avion

1-1/FLOTTE D'AIR ALGERIE

AVION	IMMAT.	MOTEUR	MTOW	MLW	MZFW	BRUIT	VITESSE	
B727-200	7T-VEB	JT8-D9A	78 200	68 100	62 600		0.8	
	7T-VEI	JT8-D15	86 410	72 600	63 900			
	7T-VEM							
	7T-VEP							
	7T-VET							
	7T-VEU							
	7T-VEV							
	7T-VEW							
7T-VEH								
B737-200 2D6	7T-VEF	JT8-D9A	52 400	46 720	43 100		0.74	
	7T-VEG	JT8-D15						
	7T-VEJ							
	7T-VEK							
	7T-VEL							
	7T-VEN							
	7T-VEO							
	7T-VEQ							
7T-VER								
B737-200 2D6C	7T-VED	JT8-D9A	52 400	46 720	43 100		0.74	
	7T-VES	JT8-D15						
B737-200 2T4	7T-VEZ 7T-VJA 7T-VJB	JT8-D17	56 473	48 400	43 100	 	0.73	
B737-800 8D6	7T-VJJ 7T-VJK 7T-VJL	Cfm56- 7B26	78 244	65 317	61 688	 	0.78	
B737-800 8D6	7T-VJM 7T-VJN 7T-VJO 7T-VJP	Cfm56- 7B24	72 802	65 317	61 688	 	0.78	
B737-600 6D6	7T-VJQ	Cfm56- 7B22	65 090	54 657	51 482			
	7T-VJR							
	7T-VJS							
	7T-VJT							
B767-300	7T-VJG 7T-VJH 7T-VJI	Cf6- 80C2B2F	156 489	136 077	126 098	 	0.8	
	A310-203	7T-VJC 7T-VJD	CF6-80A3	138 600	121 500	111 500	 	0.8
	L 382 G	7T-VHG 7T-VHL	501-D22A	70 077	61 155		 	HSC
F27-400 M	7T-VRV 7T-VRQ 7T-VRL 7T-VRU 7T-VRJ 7T-VRK 7T-VRR	RR536- 7R	20 250	18 597	17 917		LRC	

F= FOKKER; L = LOOCKEED; B= BOEING ; A= AIRBUS.

II.2. PRESENTATION DE L'APPAREIL :

II.2.1. Introduction :

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

- La consommation du carburant;
- Performance de l'avion ;
- Le réseau (court ou long courrier);
- La demande (nombre de passagers).

Pour notre étude de la ligne ALGER –PEKIN on a choisit l'avion A330-200.

II.2.2. Historique :

L'Airbus A330-200 est un biréacteur gros porteur, moyen et long-courrier. Cet appareil bénéficie des technologies les plus modernes et notamment des commandes de vol électriques.

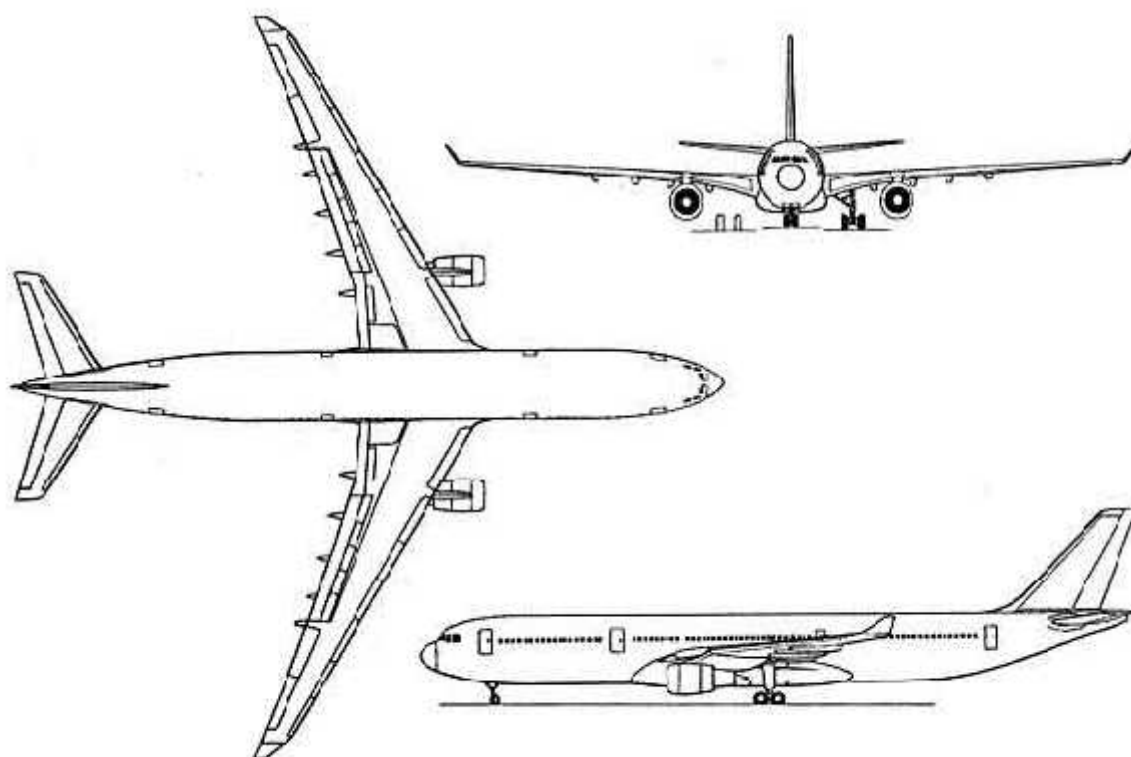
L'A330-200 figure parmi les avions de ligne les plus avancés à l'heure actuelle, construit par AIRBUS INDUSTRIE lancé en NOVEMBRE 1995 pour concurrencer surtout le marché américain (BOEING).

Bien que l'A330 était le plus gros porteur au monde c'est aussi celui qui réalise plus de succès auprès des autres compagnies ; grâce à son équipement très sophistiqué.




Figure II.2. L' AIRBUS A330-200.

Plan 3 vues



II.2.3. Fiche de présentation technique :

- **Type d'avion :** Avion de ligne
- **Constructeur :** Airbus
- **Pays :**  Europe
- **Année du premier vol :** 1992

➤ **Caractéristiques :**

Motorisation : biréacteurs.

Configuration : 269 à 361 passagers.

➤ **Dimensions:**

- **Dimension de la cabine :**

Longueur : 45.00m.

Hauteur : 2.25m.

Largeur : 5.28m.

- **Dimension extérieure :**

Longueur: 59.00 m.

Envergure: 60.30 m.

Hauteur: 17.80 m.

Diamètre du fuselage: 05,64 m.

➤ Poids:

Poids maximal au décollage :	233 tonnes.
Poids maximal à l'atterrissage :	182 tonnes.
Poids maximal structure sans carburant :	168 tonnes.
Masse de base :	122 tonnes.
Charge offerte maximale :	046 tonnes.
Capacité maximale de carburant :	139 100 litres.

➤ Fournisseurs:

Moteurs :	General Electric en partenariat avec la SNECMA
	2 CF6-80E1A3 de 72 000 livres chacun
Galleys :	Sogerma et Muehlenberg
Système de réfrigération galleys :	BE Aerospace
Sièges :	Sicma (Première et Tempo), Recaro
(Affaires)	
Système Vidéo :	Rockwell
Groupe auxiliaire de puissance (APU) :	Honeywell
Roues et freins :	Goodrich-Messier
Avionique :	Rockwell et Honeywell
Pneus :	Michelin

➤ Performances :

Vitesse de croisières :	850 km/h.
Distances franchissable :	10 800 km.
Autonomie :	12000 km.

➤ Plan de la cabine :

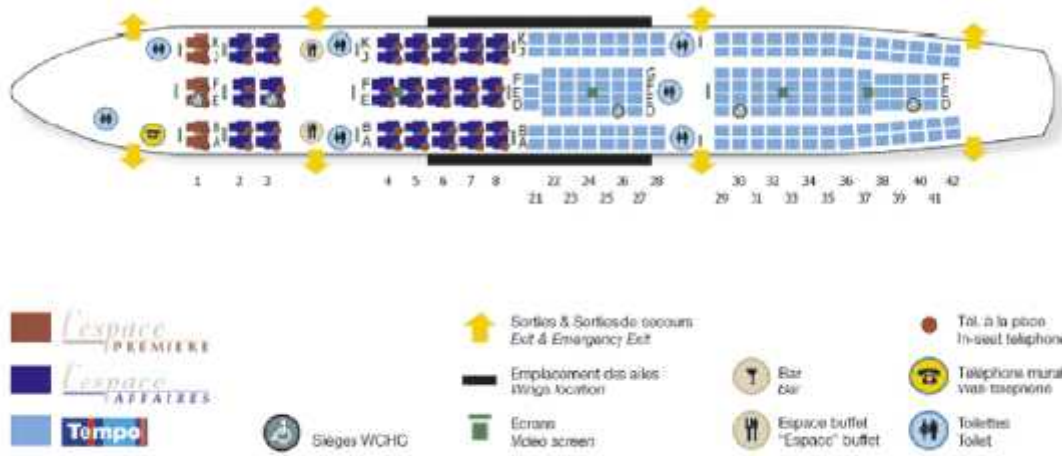


Figure II.3. Plan de la cabine

IV.1. Aspect théorique:

IV.1.1. Introduction:

En vol, les problèmes de dépressurisation ou panne moteur, sont potentiels, c'est pour cela qu'une étude opérationnelle doit être établie avant l'ouverture d'une nouvelle ligne (survolant une région importante).

Ces problèmes ont un impact important sur les altitudes des vols.

- En cas de dépressurisation cabine, la descente d'urgence est nécessaire pour des raisons de contraintes du système d'oxygène et non pas opérationnelles.

La descente ne peut pas être toujours actionnée dans les mêmes conditions, car dans les zones montagneuses une étude de route est nécessaire pour évaluer si une procédure de déroutement est nécessaire ou pas.

- En cas de panne moteur durant le vol la poussée disponible est en général insuffisante pour maintenir le niveau de vol normal, le pilote doit afficher le régime d'urgence (**maxi continu MCT**), et effectuer une descente vers un niveau de vol plus bas appelé **niveau de rétablissement**.

IV.1.2. Systèmes d'oxygène:

Les deux principaux systèmes d'oxygène qui existent sont :

➤ Le système chimique :

Le système chimique est caractérisé par :

- Générateur indépendant, qui se déclenche lorsque les masques d'oxygène sont tirés ;
- Un débit d'oxygène et une pression de fourniture qui sont indépendants par rapport à l'altitude cabine ;

- Une fourniture en oxygène aux passagers pour une période spécifique qui peut être 15 ou 22 minutes ;
- Un profil de vol maximal qui est prédéterminé par un tel système.

➤ **Le système gazeux :**

Le système gazeux a certains avantages plus que le système chimique :

- Il est modifiable car on peut sélectionner le nombre de bouteilles d'oxygène à haute pression (plus de 14 cylindres A 330) ;
- Le débit et la pression d'oxygène fourni dépendent de l'altitude ;
- Le débit est contrôlé par un altimètre de régulation de débit sur chaque masque, il permet une consommation optimale d'oxygène par les passagers (altitude basse on aura une consommation moindre d'oxygène) ;
- Le temps d'alimentation en oxygène dépend du profil de vol, et de nombre de cylindres installés ;
- Il n'y a plus d'approvisionnement d'oxygène au dessous de FL 100.

IV.1.3. Types de dépressurisation :

IV.1.3.1 Dépressurisation lente :

Elle se caractérise par une diminution de pression cabine, donc un taux de montée cabine (V_{zc}) continu, qui peut être élevé, par exemple +1000 ft/min.

La détection de l'anomalie d'un vario cabine élevé peut être initialement physiologique au niveau des oreilles (sensation d'avoir mal aux oreilles) .dans le cas d'une dépressurisation très lente ($V_{ie} = + 200$ à $+ 300$ ft/min) seul un « scanning » des systèmes, régulier dans le temps (par exemple toutes les 30 minutes en croisière ou à chaque point tournant), permet de détecter assez tôt une anomalie, avant d'atteindre des altitudes cabines excessives.

A titre d'exemple, un avion volant au FL 390 avec une $\Delta p_{max} = 8$ PSI a en croisière une altitude cabine $Z_c = 8000$ ft. Un vario cabine de +1000 fi/min laisse à l'équipage 2 min Avant les alarmes à 10 000 fi cabine et 6 min avant la chute des masques à oxygène.

À la suite de la détection, une annonce «< ennui de pressurisation » permet de

recentrer l'équipage sur un même projet d'action le commandant de bord décide alors de la répartition de tâches : qui a en charge la trajectoire (pilotage et télécommunication) et qui traite l'incident.

IV.1.3.2. Dépressurisation rapide ou explosive :

La décompression rapide se traduit par un vario cabine très élevé laissant peu de temps de réaction à l'équipage avant l'alarme altitude cabine excessive.

La décompression explosive est une décompression brutale et immédiate suite à une avarie de structure (perte d'un hublot, ouverture d'une porte, crique fuselage, explosion à bord ...). Elle se caractérise par :

- Le bruit d'une forte déflagration ;
- Du brouillard en cabine (poussières en suspension, vapeur d'eau) ;
- Sensation de froid important ;
- Le fait d'avoir mal aux oreilles, aux yeux.

IV.1.3.3. profil de vol :

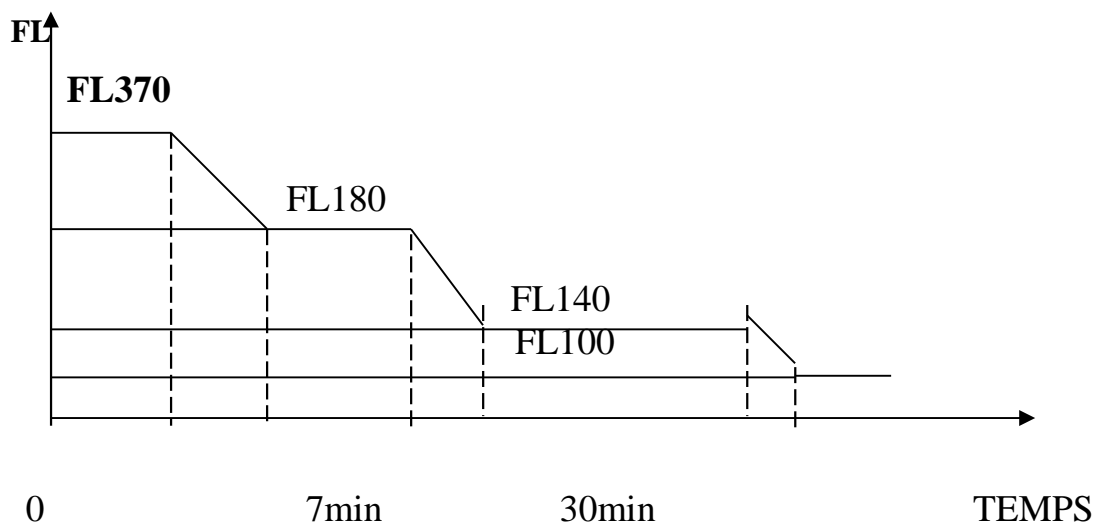


Figure IV.1. Profil de descente (A330-système 22 min).

Suite à une dépressurisation cabine, l'altitude pression doit être considérée comme étant identique à celle de l'avion, en conséquence il est possible d'établir un profil de vol pour l'avion qui va prendre en considération les exigences en oxygène.

Ce profil dépend du système d'oxygène installé :

- **Système chimique** : c'est un profil fixé publié dans le (FCOM pour AIRBUS), (FPPM pour BOEING) ;
- **Système gazeux** dépend du nombre de bouteilles d'oxygène, et l'emplacement d'obstacles. Ce profil représente le niveau maximal qui peut être suivi en respectant la capacité de système d'oxygène.

IV.1.3.4. Franchissement d'obstacle, cas de dépressurisation :

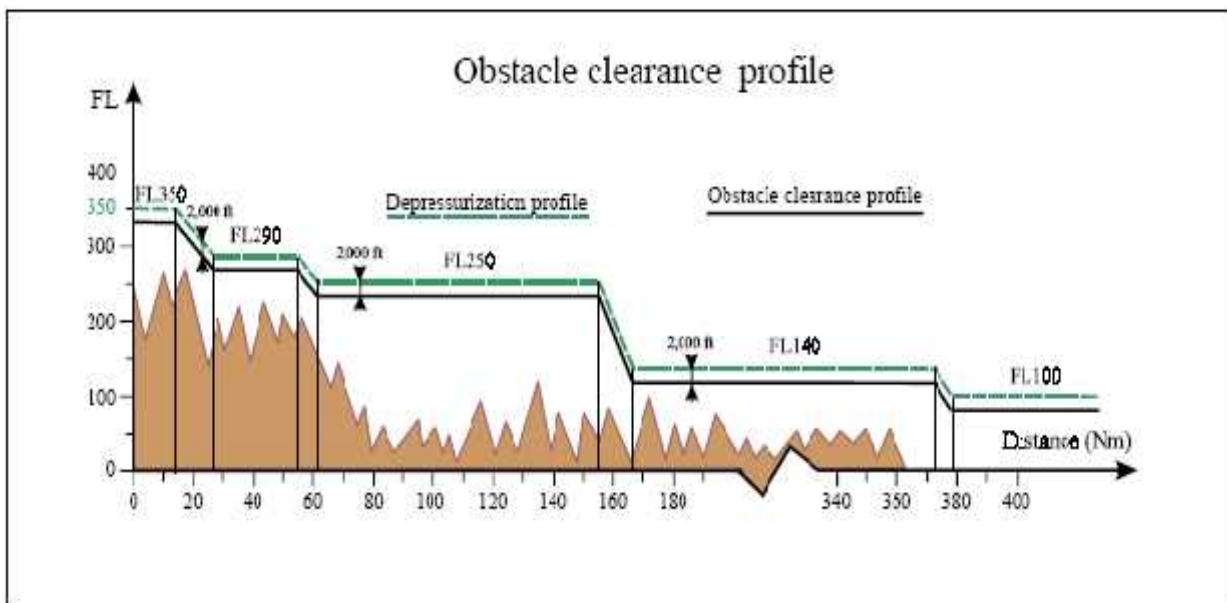


Figure IV.2. Franchissement d'obstacle, cas de dépressurisation.

La trajectoire nette n'est pas exigée en cas de dépressurisation cabine, la trajectoire nette doit être considéré comme une marge sécuritaire, quand il y'a un risque que l'avion ne puisse pas maintenir les performances de descente.

En cas de dépressurisation cabine, le profil de descente doit effacer n'importe quel Obstacle avec une marge de 2000 ft.

IV.1.4. procédures drift down, cas de panne moteur :

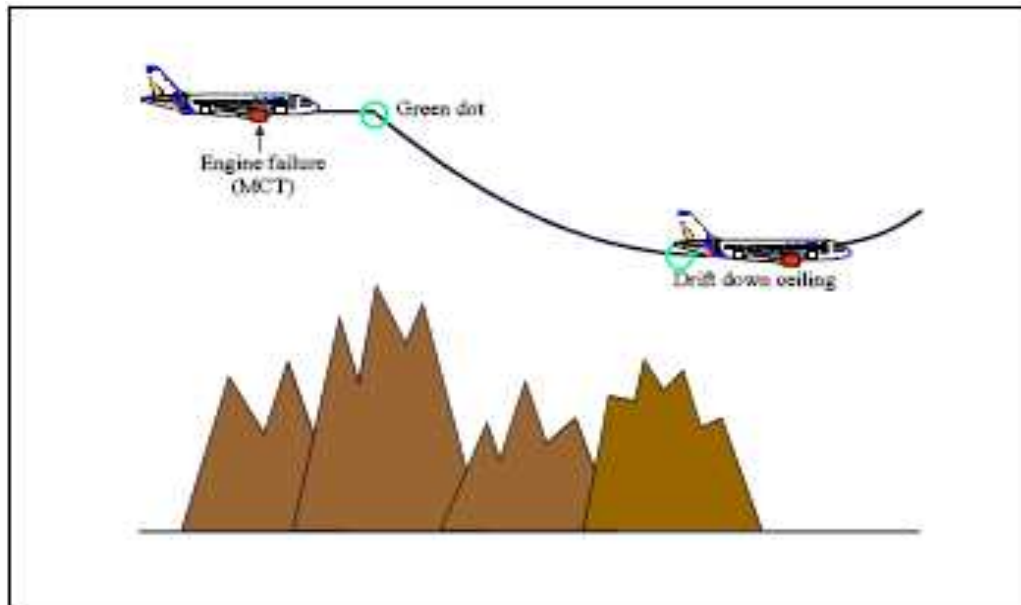


Figure IV.3. Procédures drift down, cas de panne moteur.

Lorsqu'on a une panne moteur à l'intérieur d'une région montagneuse pendant la croisière, on doit appliquer les procédures suivantes :

- Choisir MCT sur le moteur restant ;
- Ralentissement à la vitesse (green dot AIRBUS) (drift down BOEING) ;
- Descendre à cette la vitesse jusqu'a atteindre le nouveau plafond.

IV.1.4.1 exigence réglementaire :

➤ En route – un moteur en panne :

(a) L'exploitant doit s'assurer que les données relatives à la trajectoire nette en route, un moteur en panne figurant dans le manuel de vol, compte tenu des conditions météorologiques prévues pour le vol, sont conformes aux

dispositions de l'un ou l'autre des deux paragraphes (b) ou (c) en tout point de la route. La trajectoire nette de vol doit présenter une pente positive à une hauteur de 1 500 ft au-dessus de l'aérodrome prévu pour l'atterrissage suite à une panne de moteur. Si les conditions météorologiques requièrent l'utilisation de systèmes de protection contre le givrage, l'influence de leur utilisation sur la trajectoire nette de vol doit être prise en compte.

(b) La pente de la trajectoire nette de vol doit être positive à 1 000 ft au-dessus du sol et de tous les obstacles situés le long de la route, jusqu'à une distance de 9,3 km (5 NM) de part et d'autre de la route prévue.

(c) La trajectoire nette de vol doit permettre à l'avion de poursuivre son vol, de l'altitude de croisière jusqu'à un aérodrome, où il peut, la trajectoire nette de vol présentant une marge verticale, d'au moins 2000 ft, au-dessus du sol et de tous les obstacles situés le long de la route, jusqu'à une distance de 9,3 km (5 NM) de part et d'autre de la route à suivre conformément aux dispositions des paragraphes (1) à (4) ci-dessous :

- (1)** le moteur est supposé tomber en panne à l'instant le plus critique de la route ;
- (2)** il est tenu compte des effets du vent sur la trajectoire de vol ;
- (3)** la vidange du carburant est autorisée pour autant que l'avion puisse atteindre l'aérodrome avec les réserves de carburant requises et à condition qu'une procédure sûre soit appliquée;
- (4)** l'aérodrome où l'avion est supposé atterrir après une panne de moteur doit être conforme aux critères suivants :
 - Les exigences en matière de performances en égard à la masse prévue à l'atterrissage sont satisfaites ;
 - Les messages ou prévisions météorologiques ou toute combinaison des deux, ainsi que les informations sur les conditions au terrain indiquent que l'avion peut se poser en toute sécurité à l'heure prévue pour l'atterrissage ;
 - l'exploitant doit augmenter les limites de largeur indiquées aux paragraphes (b) et (c) ci-dessous

us à 18,5 km (10 NM) si la précision de navigation n'est pas respectée à 95 %.

IV.1.4.2 Performances fournies par le constructeur :

Figure IV.4. Trajectoire brute et nette.

- **Trajectoire brute:** c'est le chemin de vol réellement piloté par avion après la panne du

moteur. La trajectoire brute de vol doit être déterminée à n'importe quelle vitesse choisie avec :

- Le centre de gravité le plus défavorable ;
- Le moteur critique inopérant.

- **Trajectoire nette:** ces trajectoires nettes sont fournies pour toutes masses, altitudes – pression et température, la configuration d'essai étant la suivante :
 - Centrage le plus défavorable ;
 - Les moteurs restants, à la poussée Maxi-continu (vitesse choisie par le constructeur mais qui est en général celle de finesse max. avec et sans dégivrage).

- cas d'un moteur hors de fonctionnement :

Les pénalisations en pente étant les suivantes :

Bimoteur	Trimoteur	Quadrimoteur
1,1%	1,4%	1,6%

IV.1.4.3. Obstacles à considérer :

➤ **Franchissement latéral des obstacles :**

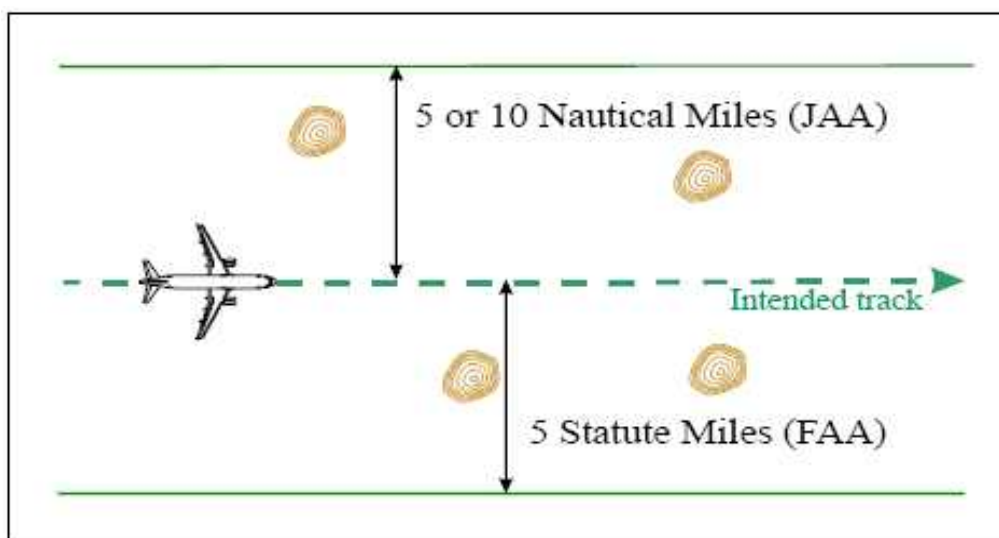


Figure IV.5. Franchissement latéral des obstacles.

Les obstacles à prendre en considération le long de la route sont ceux qui sont situés à :

- 5 Nautical Miles de part et d'autre de la route (JAA) ;
- 5 Statue Miles de part et d'autre de la route (FAA).

Pour effectuer une étude détaillée de la route, une carte topographique sera employée, et les obstacles les plus élevés à l'intérieur de la largeur du couloir exigé seront déterminés.

➤ Franchissement vertical des obstacles :

➔ Condition 1 : (marge 1000 ft)

Cette règle nous permet de survoler l'obstacle verticalement avec une marge de 1000 ft.

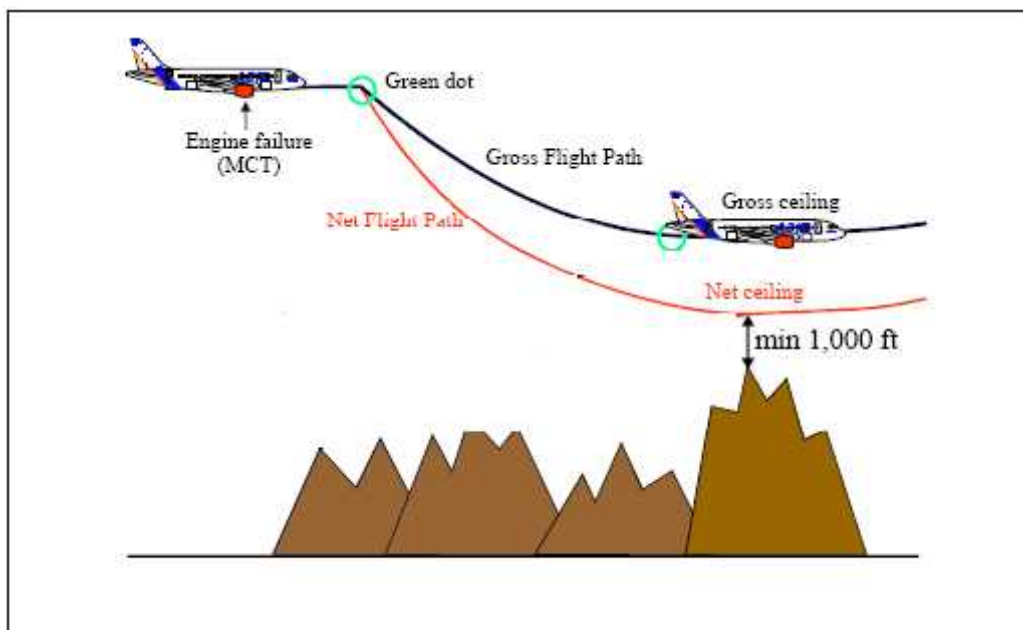


Figure IV.6. Franchissement vertical des obstacles (marge 1 000 ft).

- La méthode utilisée :

➔ À partir d'une carte topographique, déterminer l'obstacle le plus pénalisant dans le couloir et ajouter 1000 ft, pour obtenir la hauteur H_1 ;

➔ Déterminer le plafond net de descente appelé H_2 avec une masse constante, par exemple choisir la masse de l'avion la plus pénalisante (grande) lorsque l'avion entre dans la zone montagneuse.

- Conclusion :

Si H_2 est plus grand que H_1 l'étude de route est complète et le franchissement d'obstacle est assuré à tout moment.

Si H_2 est inférieure à H_1 , une étude plus détaillée doit être faite en se basant sur la deuxième condition, ou une limitation de masse au décollage doit être effectuée, ou une nouvelle route doit être trouvée.

→ Condition 2 : (marge 2000 ft)

Cette règle nous permet de survoler l'obstacle avec une marge de 2000 ft, mais avec une descente.

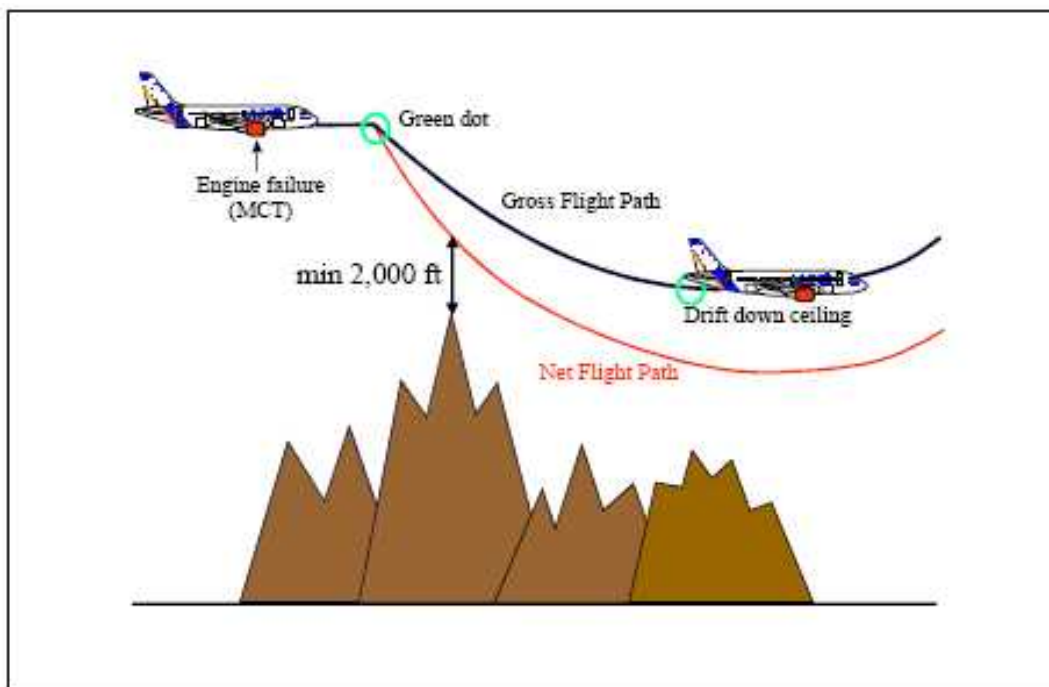


Figure IV.7 : Franchissement en descente des obstacles (marge 2 000 ft).

Dans ce cas le CDB peut appliquer l'un des trois procédures suivantes :

- Faire un demi- tour ;
- Détourner ;
- Continuer son chemin.

- La méthode utilisée :

Identifier le point critique (A) dans la route: c'est le point pour lequel si une panne moteur est survenue, la trajectoire nette doit effacer l'obstacle le plus pénalisant avec une marge de 2000 ft au minimum.

La masse de l'avion au point critique est la plus élevée qui peut être assumée en ce point dans les conditions météorologiques les plus pénalisantes, ce point peut être :

- **Le point de non retour (PNR) A :** c'est le point après lequel, il est impossible de retourner, autrement la marge de 2000 ft de la trajectoire nette n'est pas respectée.

- **Le point de continuité B :** c'est le point après lequel, il est possible de continuer dans la route, car la marge de 2000 ft est respectée.

- Repérer dans le couloir tous les obstacles pénalisants qui va les survoler durant la descente, et superposer ces obstacles sur le graphe, avec la distance sur l'axe horizontal et la hauteur sur l'axe vertical.

- Déterminer la trajectoire nette de retour (prend en considération l'altitude et le temps perdus durant le retour), et la trajectoire nette pour continuer la route en prenant en compte des conditions de vent défavorable, et pour la masse on utilise la masse instantanée (au moment de la panne).

- Superposer les trajectoires nettes sur le graphe précédent ainsi les obstacles pénalisants et vérifier que la trajectoire nette efface l'obstacle avec une marge au Minimum 2000 ft.

- Conclusion

Si le point (PNR) **A** est obtenu après le point **B**, la procédure doit être Comme suit :

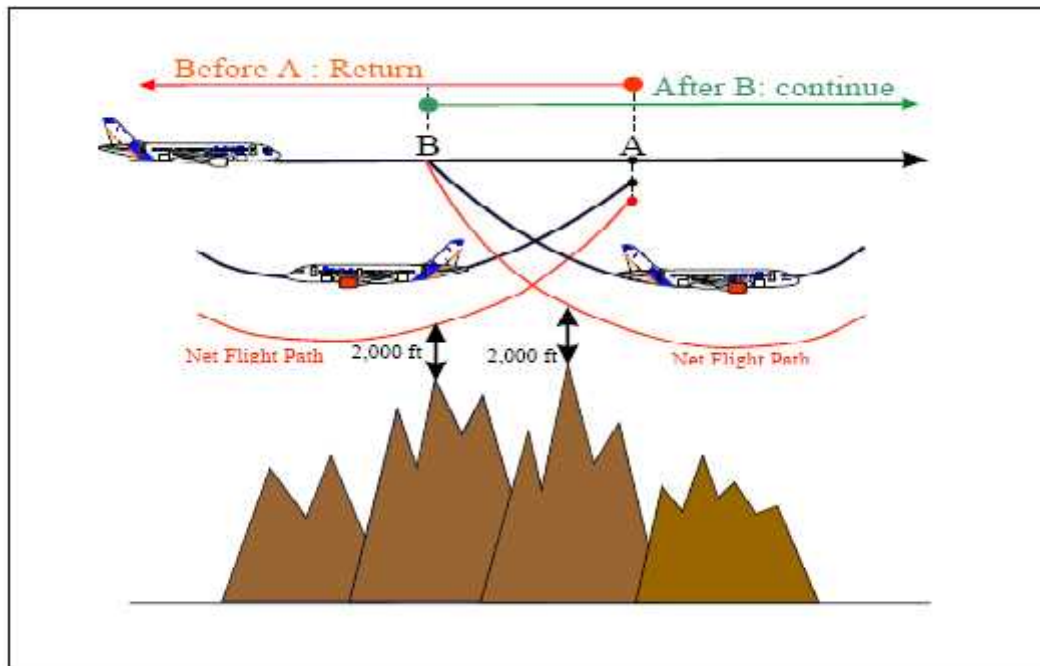


Figure IV.8. Le PNR situé après le point B.

- Avant A : retourner.
- Après B : continuer.
- Entre A et B : retourner ou continuer.

Sinon une autre procédure appropriée doit être trouvée (aéroport de dégagement proche, procédure de déroutement...).

Si le point **PNR-A** est obtenu avant le point **B**, la procédure doit être comme suit :

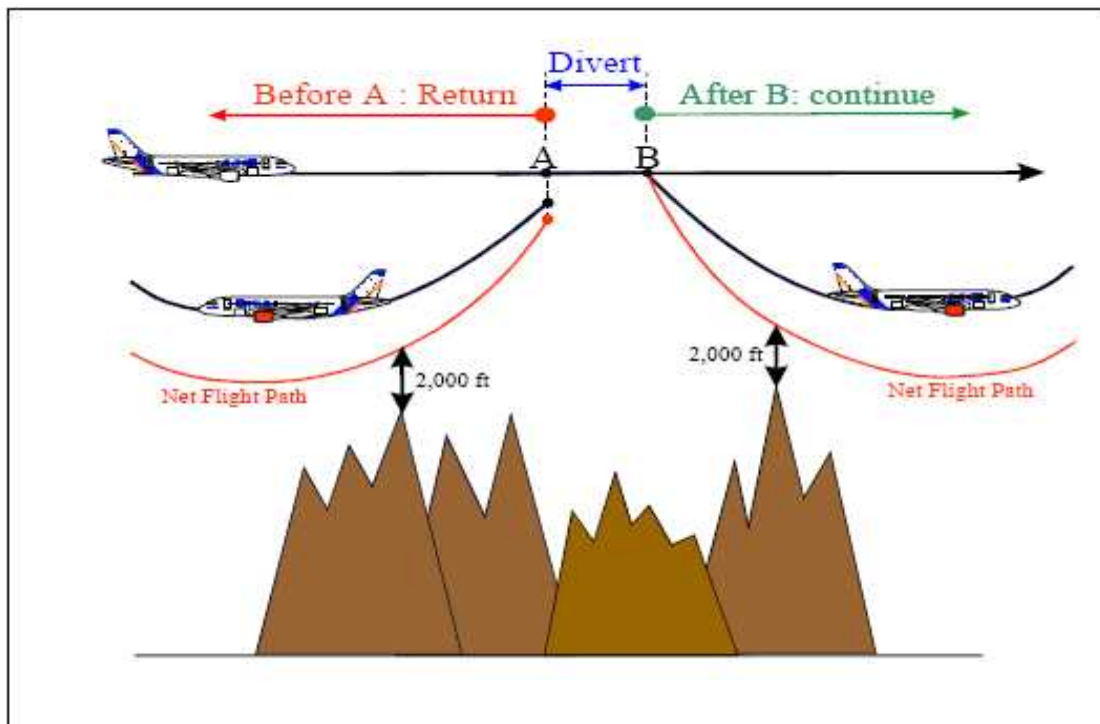


Figure IV.9. Le PNR situé avant le point B.

- Avant A : retourner ;
- Après B : continuer ;
- Entre A et B : établir une procédure de déroutement, en respectant la marge de franchissement d'obstacle.

- Si se n'est pas possible, une réduction de masse au décollage doit être établie.
- Sinon une autre procédure appropriée doit être établie.

IV.2. ASPECT PRATIQUE :(à partir de jet plan)

Profils de vol (vue de face des obstacles) :

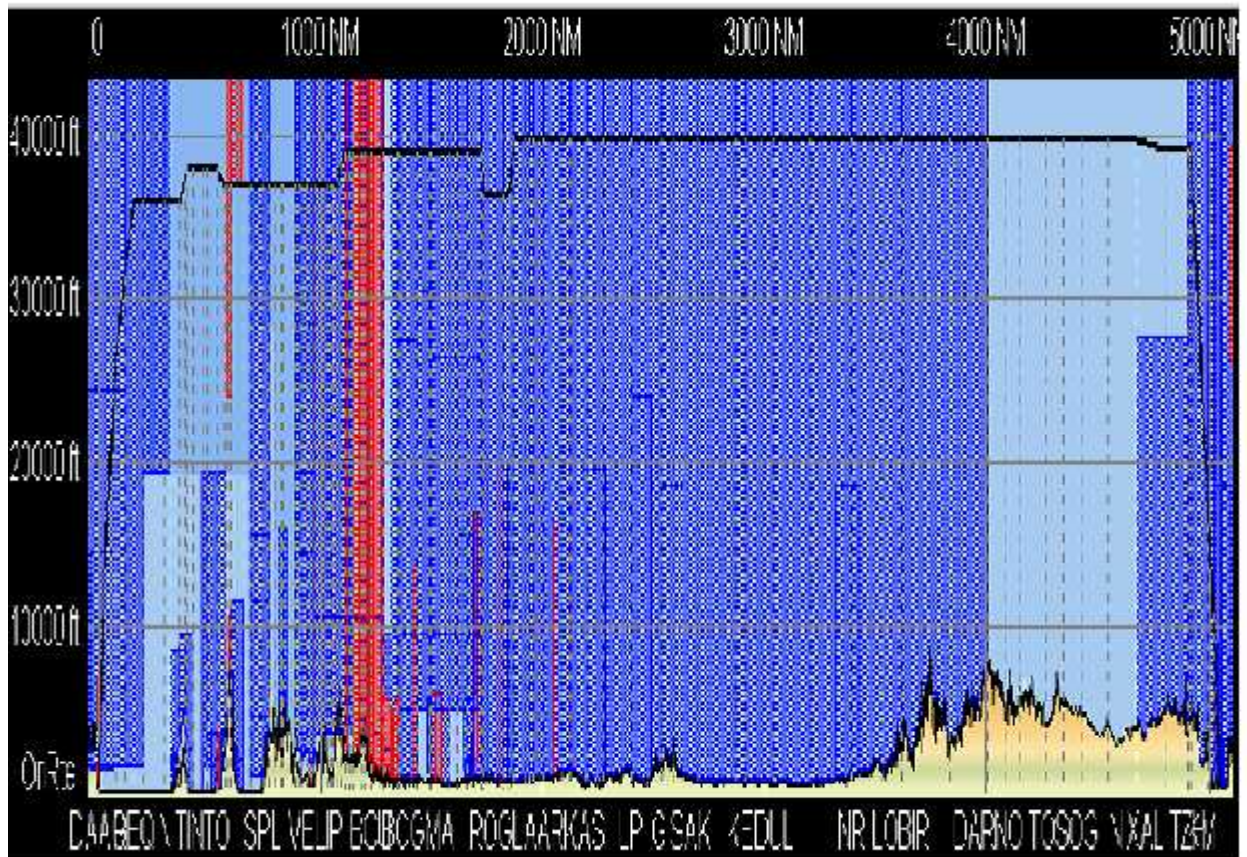


Figure IV.10. Profil de vol ALGER-PEKIN.

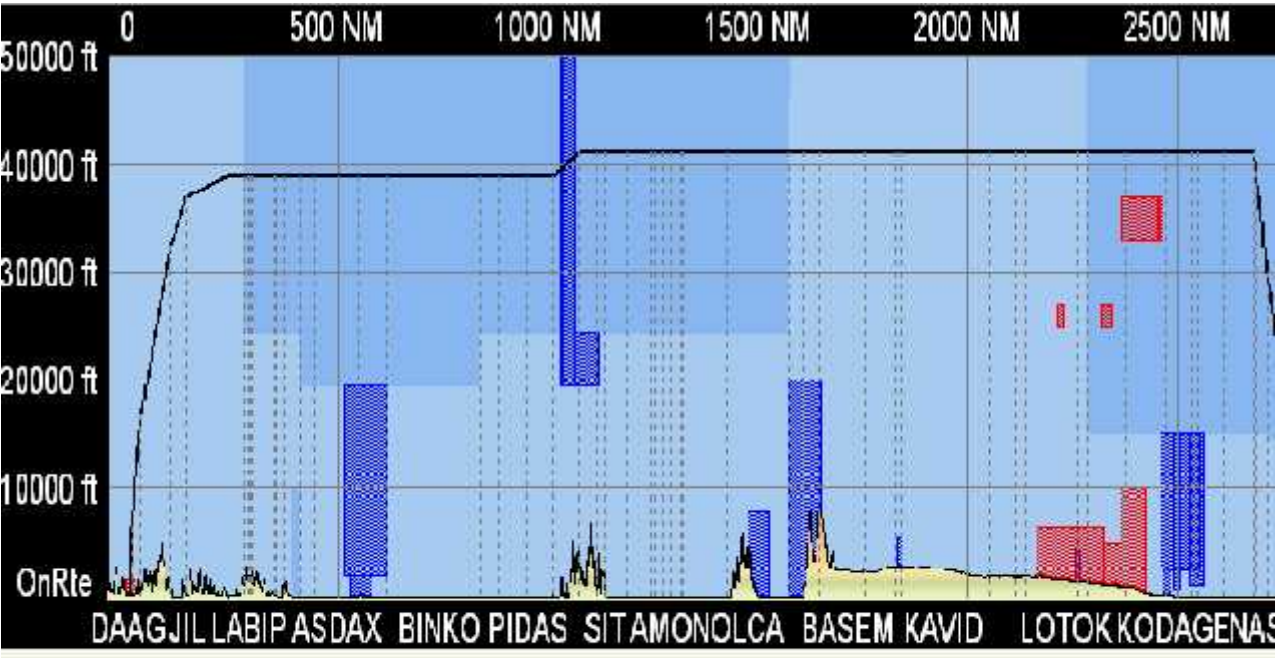


Figure IV .11. Profil de vol ALGER-DUBAI

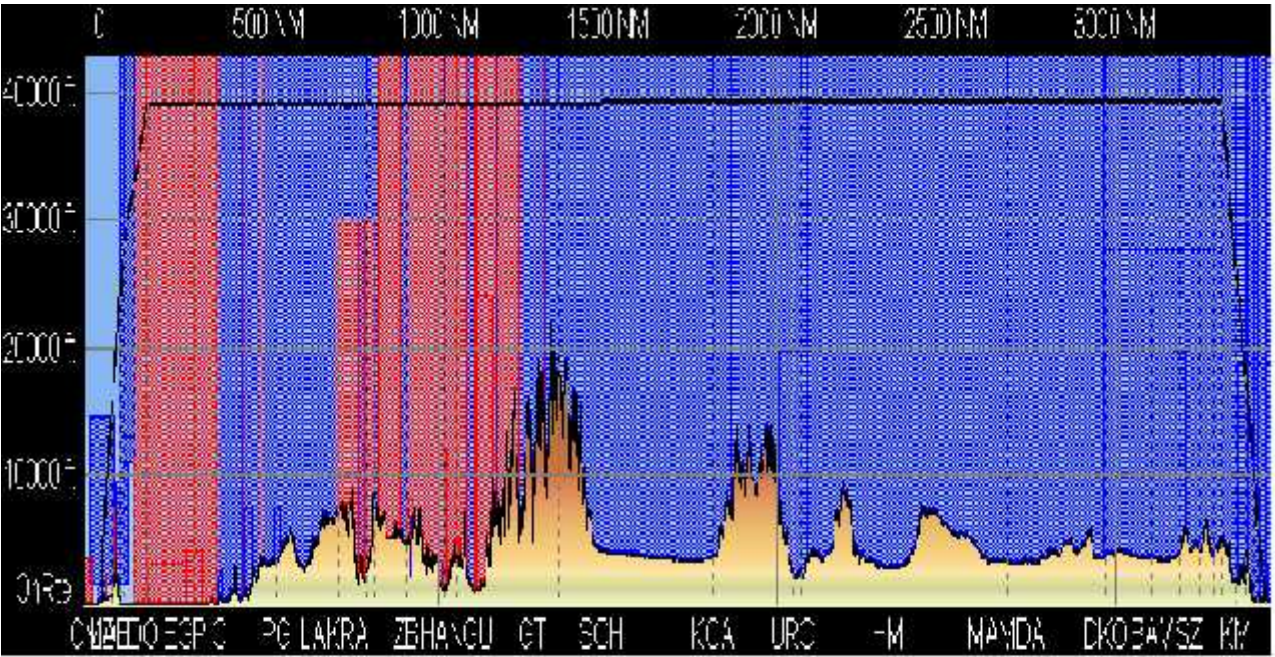


Figure IV.12. Profil de vol DUBAI-PEKIN.

NOTE :

Dans notre étude, nous prenons en considération seulement les obstacles situés dans les 5NM de part et d'autre de la route ;

Donc avec ces hypothèses nous devons étudier les procédures de dépressurisation et de panne moteur.

IV.2.1. Procédure de dépressurisation:

➤ **Etape : ALGER-PEKIN (ALG-PEK)**

Les procédures sont appliquées à partir de :

NOKOLOKTI R480 NILAN R480 NOSPI

Dans le cas de dépressurisation la procédure drift Down doit être appliquée et basée sur la définition des points de non retour :

PNR= 55 NM après NOVOLOKI.

Dépressurisation avant PNR					
Procédure	Retourner à GH via R480 en descendant au niveau de rétablissement: <u>Option1</u> : procéder à (NSK/UNNT) via R480 GH R480 DCT NSK. <u>Option2</u> : procéder à (BU/UNBB) via R480 NOVOLOKTI A91L AZOUO DCT BU				
Phase de vol	Des à FL180	CRZ180	Des à FL140	CRZ140	CRZ100
Vitesse	MMO/VMO	VMO	VMO	VMO	VMO
temps		7mn		30mn	

Tableau IV.1. Procédures de dépressurisation avant PNR.

Dépressurisation après PNR					
Procédure	Descendre au niveau de rétablissement: <u>Option1:</u> procéder à (ABK/UNAA) via R480 UNWW A91 LARNA A308 DCT ABK. <u>Option2:</u> procéder à (KRS/UNKL) via R480 UNWW A91 KEDRA A91P ZAGORIA B151B DCT KRS.				
Phase de vol	Des à FL180	CRZ180	Des à FL140	CRZ140	CRZ100
Vitesse	MMO/VMO	VMO	VMO	VMO	VMO
temps		7mn		30mn	

Tableau IV.2. Procédures de dépressurisation après PNR.

➤ **Étape : ALGER - DUBAI (ALG-DXB)**

La procédure est appliquée à partir de :

CAK J222 BASSEM UR785 ZELAF UR785 TRF UP559 LOTIT A791 DESDI DESD4V OMDB.

Dans le cas de dépressurisation la procédure drift Down doit être appliquée et basée sur la définition des points de non retour :

PNR=28NM Après CAK.

Dépressurisation avant PNR					
Procédure	Retourner à CAK via J222 en descendant au niveau de rétablissement: <u>Option1:</u> procéder à (KAD/OLDB) via R222 CAK W201 DCT KAD. <u>Option2:</u> procéder à (LCA/LCLK) via J222 CAK R655 BALMA UR6555 DCT LCA.				
Phase de vol	Des à FL180	CRZ180	Des à FL140	CRZ140	CRZ100
Vitesse	MMO/VMO	VMO	VMO	VMO	VMO
temps		7mn		30mn	

Tableau IV.3. Procédures de dépressurisation avant PNR

Dépressurisation après PNR					
Procédure	Descendre au niveau de rétablissement: <u>Option1:</u> procéder à (DAM/OSDI) via J222 LATEB J222 BASEM R785 ABBAS G202 SOFIA. <u>Option2:</u> procéder à (TRF/OUTR) via J222 LATEB J 222 BASEM R785 ZELAF UR785 RASLI DCT TRF.				
Phase de vol	Des à FL180	CRZ180	Des à FL140	CRZ140	CRZ100
Vitesse	MMO/VMO	VMO	VMO	VMO	VMO
temps		7mn		30mn	

Tableau IV.4. Procédures de dépressurisation après PNR.

➤ **Étape: DUBAI - PEKIN (DXB - PEK)**

Durant le vol DUBAI - PEKIN, à partir de PURPA B215 KCA B215 XBL NUKTI W66 DKO, (c'est le secteur critique par rapport au terrain le plus haut de la route).

Alors, dans le cas de dépressurisation la procédure Drift down doit être appliquée et basée sur la définition des points de non retour:

PNR1=18NM après ADINA;

PNR2=90NM après PURPA;

PNR3=180NM après KCA.

Dépressurisation avant PNR1					
Procédure	Retourner à ADINA via G325 en descendant au niveau de rétablissement: <u>Option1</u> : procéder à (DI/OPDI) via G325 ADINA M881 FIRPO DCT DI. <u>Option2</u> : procéder à (QT/OPQT) via G325 KARAM J115 DCT QT.				
Phase de vol	Des à FL180	CRZ180	Des à FL140	CRZ140	CRZ100
Vitesse	MMO/VMO	VMO	VMO	VMO	VMO
time		7mn		30mn	

Tableau IV.5. Procédures de dépressurisation avant PNR1.

Dépressurisation entre PNR1 et PNR2					
Procédure	Descendre au niveau de rétablissement: <u>Option1</u> :procéder à (PS/OPPS) via G325 HNGO P500 G325 DCT PS. <u>Option2</u> :procéder (RN/OPRN) via G325 HANGO J165 J139 JABAR J165 J183 DCT RN.				
Phase de vol	Des à FL180	CRZ180	Des à FL140	CRZ140	CRZ100
Vitesse	MMO/VMO	VMO	VMO	VMO	VMO
Time		7mn		30mn	

Tableau IV.6. Procédures de dépressurisation entre PNR1 et PNR2.

Dépressurisation entre PNR2 et PNR3					
Procédure	Descendre au niveau de rétablissement: <u>Option1</u> : procéder à (KHG/ZWSH) via B215 SCH A364 DCT KHG. <u>Option2</u> : procéder à (ALM/UAAA) via B215 KCA A460 REVKI B142 NIGET DCT ALM.				
Phase de vol	Des à FL180	CRZ180	Des à FL140	CRZ140	CRZ100
Vitesse	MMO/VMO	VMO	VMO	VMO	VMO
Time		7mn		30mn	

Tableau IV.7. Procédures de dépressurisation entre PNR2 et PNR3.

Dépressurisation après PNR3					
Procédure	Descendre au niveau de rétablissement: <u>Option1:</u> procéder à (URC/ZWWW) via B215 DCT URC. <u>Option2:</u> procéder à (ZGC/ZLLL) via B215 FKG B215 YBL B330 JTA DCT ZGC.				
Phase de vol	Des à FL180	CRZ180	Des à FL140	CRZ140	CRZ100
Vitesse	MMO/VMO	VMO	VMO	VMO	VMO
Time		7mn		30mn	

Tableau IV.8. Procédures de dépressurisation après PNR3.

IV.2.2. Procédures panne moteur (Drift down):

➤ **Exemple de calcul :**

- **Généralités:**

Pour les avions airbus, à partir des tableaux de marche, on peut avoir la trajectoire brute de descente qui varie en fonction de la température ISA ; ces tableaux nous permettent de savoir :

- La distance air en NM;
- Le temps en MIN;
- La vitesse initiale de descente en KT;
- Délestage en KG;
- Altitude de rétablissement en FT;
- Masse maximale Estimée au décollage ETOW;
- Niveau de vol initial FL;

- La masse au moment de la panne.

- **Exemple DUBAI- PEKIN (la zone la plus critique dans notre étude):**

Données:

ETOW = 198,633.00 Kg;

Delestage (Depart-PNR) = 16,241.00 Kg;

La masse au moment de la panne = 182,392.00 Kg ;

Température : ISA ;

Niveau de vol = FL 370 ;

Vent = +10 KT ;

Résultats : (voir annexe –FCOM 3.06.40.p3)

Distance = 389 NM ;

Temps = 70 MIN ;

Vitesse initiale (IAS) = 222 Kts ;

Délestage = 4,900.00 Kg ;

Altitude de rétablissement = FL 270.

➤ **Étape : ALGER - PEKIN (ALG - PEK)**

Les procédures sont appliquées à partir de :

NOKOLOKTI R480 NILAN R480 NOSPI

Dans le cas de panne moteur la procédure drift Down doit être appliquée et basée sur la définition des points de non retour :

PNR= 55 NM après NOVOLOKI.

Panne moteur avant PNR			
Procédure	Retourner à GH via R480 en descendant au niveau de rétablissement: <u>Option1:</u> procéder à (NSK/UNNT) via R480 GH R480 DCT NSK. <u>Option2:</u> procéder à (BU/UNBB) via R480 NOVOLOKTI A91L AZOUO DCT BU		
Phase de vol	Des au niveau de rétablissement	CRZ	Des pour atterrir
Vitesse	Green dot	LRC	0.82M/300KT/250KT
Poussée	MCT	MCT	IDLE

Tableau IV.9. Procédures panne moteur avant PNR.

Panne moteur après PNR			
Procédure	Descendre au niveau de rétablissement: <u>Option1:</u> procéder à (ABK/UNAA) via R480 UNWW A91 LARNA A308 DCT ABK. <u>Option2:</u> procéder à (KRS/UNKL) via R480 UNWW A91 KEDRA A91P ZAGORIA B151B DCT KRS.		
Phase de vol	Des au niveau de rétablissement	CRZ	Des pour atterrir
Vitesse	Green dot	LRC	0.82M/300KT/250KT
Poussée	MCT	MCT	IDLE

Tableau IV.10. Procédures panne moteur après PNR.

Étape : ALGER - DUBAI (ALG - DXB)

La procédure est appliquée à partir de :

CAK J222 BASSEM UR785 ZELAF UR785 TRF UP559 LOTIT A791 DESDI DESD4V OMDB.

Dans le cas de panne moteur la procédure drift Down doit être appliquée et basée sur la définition des points de non retour :

PNR=28NM Après CAK.

Panne moteur avant PNR			
Procédure	Retourner à CAK via J222 en descendant au niveau de rétablissement: <u>Option1:</u> procéder à (KAD/OLDB) via R222 CAK W201 DCT KAD. <u>Option2:</u> procéder à (LCA/LCLK) via J222 CAK R655 BALMA UR6555 DCT LCA.		
Phase de vol	Des au niveau de rétablissement	CRZ	Des pour atterrir
Vitesse	Green dot	LRC	0.82M/300KT/250KT
poussée	MCT	MCT	IDLE

Tableau IV.11. Procédures panne moteur avant PNR.

Panne moteur après PNR			
Procédure	Descendre au niveau de rétablissement: <u>Option1:</u> procéder à (DAM/OSDI) via J222 LATEB J222 BASEM R785 ABBAS G202 SOFIA. <u>Option2:</u> procéder à (TRF/OUTR) via J222 LATEB J 222 BASEM R785 ZELAF UR785 RASLI DCT TRF.		
Phase de vol	Des au niveau de rétablissement	CRZ	Des pour atterrir
Vitesse	Green dot	LRC	0.82M/300KT/250KT
poussée	MCT	MCT	IDLE

Tableau IV.12. Procédures panne moteur après PNR.

➤ **Étape: DUBAI - PEKIN (DXB - PEK)**

La procédure est appliquée entre DUBAI et PEKIN à partir de:
PURPA B215 KCA B215 YBL A596 DKO.

Dans ce cas, la procédure Drift down doit être appliquée et basée sur la définition des points de non retour:

PNR1=18NM après ADINA;

PNR2=90NM après PURPA;

PNR3=180NM après KCA.

Panne moteur avant PNR1			
Procédure	Retourner à ADINA via G325 en descendant au niveau de rétablissement: <u>Option1:</u> procéder à (DI/OPDI) via G325 ADINA M881 FIRPO DCT DI. <u>Option2:</u> procéder à (QT/OPQT) via G325 KARAM J115 DCT QT.		
Phase de vol	Des au niveau de rétablissement	CRZ	Des pour atterrir
Vitesse	Green dot	LRC	0.82M/300KT/250KT
poussée	MCT	MCT	IDLE

Tableau IV.13. Procédures panne moteur avant PNR1.

Panne moteur entre PRN1 et PRN2			
Procédure	Descendre au niveau de rétablissement: <u>Option1:</u> procéder à (PS/OPPS) via G325 HNGO P500 G325 DCT PS. <u>Option2:</u> procéder (RN/OPRN) via G325 HANGO J165 J139 JABAR J165 J183 DCT RN.		
Phase de vol	Des au niveau de rétablissement	CRZ	Des pour atterrir
Vitesse	GREEN DOT	LRC	0.82M/300KT/250KT
poussée	MCT	MCT	IDLE

Tableau IV.14. Procédures panne moteur entre PRN1 et PRN2.

Panne moteur entre PRN2 et PRN3			
Procédure	Descendre au niveau de rétablissement: <u>Option1:</u> procéder à (KHG/ZWSH) via B215 SCH A364 DCT KHG. <u>Option2:</u> procéder à (ALM/UAAA) via B215 KCA A460 REVKI B142 NIGET DCT ALM.		
Phase de vol	Des au niveau de rétablissement	CRZ	Des pour atterrir
Vitesse	Green dot	LRC	0.82M/300KT/250KT
poussée	MCT	MCT	IDLE

Tableau IV.15. Procédures panne moteur entre PRN2 et PRN3.

Panne moteur après PNR3			
Procédure	Descendre au niveau de rétablissement: <u>Option1:</u> procéder à (URC/ZWWW) via B215 DCT URC. <u>Option2:</u> procéder à (ZGC/ZLLL) via B215 FKG B215 YBL B330 JTA DCT ZGC.		
Phase de vol	Des au niveau de rétablissement	CRZ	Des pour atterrir
Vitesse	Green dot	LRC	0.82M/300KT/250KT
poussée	MCT	MCT	IDLE

Tableau IV.16. Procédures panne moteur après PNR3.

V.1. ASPECT THEORIQUE :

V.1.1. Etude de la rentabilité de la ligne:

➤ Introduction:

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

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

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

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

a) Possibilité de l'offre:

L'offre représente ici la prestation de service que peut offrir la compagnie à ses clients par rapport à leurs attentes.

Pour AIR ALGERIE, l'offre consiste en le nombre de sièges offert par semaine, et en la qualité de service à dispenser.

b) Evaluation de la demande:

Les critères principaux qui permettront une bonne évaluation sont:

- Analyse des données de la prospection du marché Chinois;
- Importance de la concurrence;
- Ciblage de la clientèle, pour se mettre au niveau de leurs services.

➤ **Détermination du trafic:**

Cette mission est confiée au département tarif de la compagnie .plusieurs critères sont pris en considération notamment celui de la distance pour aboutir finalement à ce qui est connu sous le nom de recette unitaire moyenne (RUM).

Cette dernière est obtenue après une réduction sur le tarif estimé pendant le lancement de cette ligne.

V.1.1.1. Etude des coûts d'exploitations :

➤ **Introduction :**

Les impératifs économiques liés à l'exploitation du transport aérien, ont conduit les compagnies aériennes à se soucier de la rentabilité de leurs avions en recherchant la meilleure exploitation possible dans le but de maximiser ses gains tout en minimisant les coûts d'exploitation; 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 coût de carburant.
- Le coût 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 déagements, ainsi que le niveau de vol et la quantité de carburant à embarquer.

Il est à noter que les coûts 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 à l'optimisation des vols (cost. Index, choix d'itinéraire...) et au calcul des prix de revient de siège avion par conséquent, fixer le prix du billet passagers qui est le produit final vendu par la compagnie.

➤ **Les coûts d'exploitation:**

Ce sont les dépenses liées à l'exploitation des aéronefs pour un vol donné, nous pouvons les définir en deux catégories:

1) Coûts directs:

Se sont tous les coûts variables qui dépendent de l'exploitation du type d'avion et de la ligne desservie, ces coûts varient selon le programme arrêté.

Et qui sont les suivants :

- Coût carburant;
- Coût équipage (**PNC, PNT**);
- Coût maintenance;
- Coût assistance en escale ;
- Les redevances de survol;
- Les redevances aéroportuaires.

➤ **Coût carburant :**

Le coût carburant est calculé selon les enlèvements théoriques et en fonction des coefficients suivants :

- La charge transportée;
- Le tarif carburant (tarif départ, destination, escale) qui est exprimé en dollar/pounds.

➤ **Coût équipage (PNT, PNC) :**

C'est la charge liée aux personnels techniques (**PNT**) et commerciale (**PNC**), qui est en fonction des facteurs suivants :

- La rémunération minimale du personnel navigant (PNT, PNC) à la quelle 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.

On distingue deux types de maintenance:

- Maintenance préventive (visite périodique);
- Maintenance curative : remise en état de marche d'un module ou plus

Cependant les coûts sont définis comme suit:

- Coût entretien des structures ; réacteur et équipements. (MP/MC);
- Coût main d'œuvres (MP/MC);
- Coût liés à l'assistance d'une tierce partie (exemple à l'étranger).

➤ **Le coût assistance en escale (handling)**

En Algérie, l'assistance est assurée par les services internes à la compagnie, elle ne donne lieu à aucune facturation.

En générale, les coûts rentrant dans ce dernier sont:

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

➤ **Les redevances de survol:**

Ce sont les frais liés à l'exploitation de l'avion de l'espace aérien survolé et aux différents FIR, elles sont calculées selon les paramètres suivants:

- La masse de l'avion au décollage;
- La distance;
- Le taux unitaire lié à la distance survol.

➤ **Les redevances aéroportuaires:**

Ce sont les frais par les autorités aéroportuaire, le calcul s'effectue en se basant sur les données suivantes:

- La masse au décollage;
- Le coefficient qui tient compte des nuisances sonores (normes bruits),

cette tranche de redevance contient également les:

- Redevance atterrissage;
- Redevance balisage;
- Redevance de stationnement;
- Redevance de service passager;
- Redevance de sûreté;
- Redevance liée aux bruits;
- Redevance de services terminaux de la navigation aérienne.

a) Redevance d'atterrissage:

Elle est acquittée par tout aéronef effectuant un atterrissage sur l'aéroport .Son tarif est en fonction du poids maxi au décollage (MTOW) et son taux à la tonne est autant très élevé de l'aéronef le plus lourd.

b) Redevance de services passagers:

Cette redevance est due à l'utilisation des ouvrages locaux d'usage commun servant à l'embarquement, au transit et à l'accueil des passagers voyageant sur un aéronef exploité à des fins commerciales par une compagnie.

Elle est appliquée aux passagers au départ de l'aéroport, le taux dépend de la destination nationale ou internationale, elle fait partie des composantes du calcul du prix du billet.

c) Redevance de stationnement:

Sur tout aéroport on peut distinguer trois catégories de surface destinée au stationnement:

- Aire de trafic:

Aire utilisée pour l'embarquement et le débarquement des passagers.

- Aire de garage:

Aire où demeure l'aéronef entre deux vols successifs.

- Aire d'entretien:

Aire destinée au service d'entretien des appareils.

La redevance de stationnement est calculée en tenant compte de ces trois aires, sachant que la durée diffère selon l'aire occupée par chaque type d'appareil.

d) Redevance de sûreté:

L'OACI recommande que ces redevances soient fondées selon:

- Le nombre de passagers;
- La masse de l'avion;
- La distance du vol.

e) Redevance liée au bruit:

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

2) Coûts indirects:

Ils ne sont pas liés directement à l'exploitation des avions, ils sont définis comme suit:

➤ Les assurances :

- Assurance responsabilité civile;
- Assurance risque de guerre;
- Assurance corps avion.

➤ Amortissement de l'avion :

Il est fixé par la compagnie pour le renouvellement de la flotte, (remplacement de l'avion par un autre neuf).

➤ Les charges financières:

Elles sont fixées aussi par la compagnie, elles correspondent à la recette de la compagnie en cas de vente ou remplacement des équipements des avions.

V.1.1.2. Etude des recettes :

Le calcul de la recette globale par rotation est effectué en multipliant le nombre de passagers par le prix de billet en ajoutant la charge fret multipliée par le prix d'un kilogramme de fret.

Donc:

$$R_{tt} = N_{bre}pax \times prix_{billet} + C / F \times prix_{KGfret}$$

Pax : passagers ;

C/F : charge fret.

- Prix des billets :

Le prix du billet varie avec la longueur d'étape et suivant la classe(Y, F),

- Tarif fret:

Le tarif fret varie aussi en suivant la longueur de l'étape, c'est la direction fret qui donne le prix de fret pour chaque étape.

- L'excédent bagages:

On a l'excédent bagage=1.5% du tarif économique le plus chère du pax (le billet)

V.2. ASPECT PRATIQUE :

V.2.1. Coûts directs :

V.2.1.1. Coûts carburant:

Coût de carburant par vol = prix de carburant par litre × quantité de carburant par vol

➤ Pour une ligne directe :

$$\text{- On a : } 1l = 0.8kg \Rightarrow 67,326kg = 84,157.5l = 841.575Hl$$

$$\text{Prix(enAlgerie)} = 93.71USD / Hl$$

$$C = 78,864USD$$

➤ Pour une ligne avec escale :

a) Alger-Dubai :

$$\text{- On a : } 39,792kg = 49,740l = 497.4Hl$$

$$\text{Prix(enAlgerie)} = 93.71USD / Hl$$

$$C = 46,611.35USD$$

b) Dubai-Pekin :

$$\text{- On a : } 46,881kg = 58,601.25l = 586.01Hl$$

$$\text{Prix(enDubai)} = 74.70USD / Hl$$

$$C = 43,777USD$$

V.2.1.2. Coût équipage (PNT, PNC) :

- Pour une ligne directe : $C = 10,438.04 \text{ USD.}$

- Avec escale : $C = 13,360.70 \text{ USD.}$

V.2.1.3. Coût maintenance :

- On a le coût de la maintenance pour l'A330 égale à :

$$C = 15,984,389.89 \text{ USD pour } 11698 \text{ heurs de vol.}$$

$$\text{Donc : } C = 31,959.00 \text{ USD/VOL}$$

V.2.1.4. Redevance de survol :

FORMULE N°1 : (EUROCONTROLE)

$$R = T \times \frac{D}{100} \times \sqrt[2]{\frac{M}{50}}$$

R : Redevance ;

T : Taux unitaire ;

D : Distance parcourue par cent exprimer en kilomètre ;

M : Masse maxi structure au décollage ;

➤ Pour la ligne directe :

Les pays qu'ils ont appliqués la Formule N°1 sont les suivants :

L'ALGERIE ; LA FRANCE ; L'ITALY ; LA BOSNIE ; LA SERBIE ; LA ROMANIE ; LA MOLDOVIE ; L'UKRANE ;

Les autres pays, ne suivent aucune formule ; Ils nous donnent la redevance directement.

	USD)(taux) unitaire	km) Distance)	USD)Redevance)
ALGERIE	389.93	379.66	3175.12
FRANCE	94.49	218.53	442.88
ITALY	104.85	672.27	1511.86
BOSNIE	60.56	366.00	476.31
SERBIE	61.92	174.00	231.07
ROMANIE	61.29	572.00	752.27
MOLDOVIE	65.33	109.00	153.11
UKRANE	79.14	694.00	1179.00
RUSSIE	–	4060.00	114.24
MONGOLIE	–	1250.00	64.00
CHINE	–	700.00	350.00
TOTAL			8450.00

Tableau V.1. Redevance de survol pour la ligne directe.

➤ **Pour la ligne avec escale :**

Les pays qu'ils ont appliqués la Formule N°1 sont les suivants :
L'ALGERIE ; MALTA ; LA GRECE ; L'ITALY ; CYPRUS.

La Formule appliqué en IRAN est la suivante : $R = T \times M \times D$

La Formule appliqué en ARABIC SAOUDIT est la suivante : $R = P \times \frac{D}{100} \times M$

P : taux unitaire ;

D : la distance parcourue exprimée en kilomètre ;

M : coefficient de masse égale à 2 ;

Les autres pays, ne suivent aucune formule ; Ils nous donnent la redevance directement.

	USD)taux) unitaire	km) Distance)	USD)Redevance)
ALGERIE	389.93	520.41	4352.24
TUNISIE	–	260.00	488.16
MALTA	34.81	826.00	955.678
GRECE	44.18	807.47	1187.72
ITALY	67.66	57.41	129.11
CYPRUS	35.61	470.40	556.77
LEBANON	–	135.20	0.099
SYRIA	–	201.87	445.54
JORDAN	–	129.64	115.71
ARBIC SAUDIT	26.66	848.21	452.28
BAHRAIN	–	798.21	100.50
UAE	–	303.72	200.00
OMAN	–	75.93	327.00
IRAN	0.0028	446.33	291.75
PAKISTAN	–	1885.33	351.55
CHINE	–	3874.38	1937.19
TOTAL			11891.30

Tableau V.2. Redevance de survol pour la ligne avec escale.

V.2.1.5. Redevances aéroportuaires :

- Redevance d'atterrissage ;
- Redevance de balisage;
- Redevance de stationnement :

Note : Les premières 45 minutes sont gratuites

	ALGER	DUBAI	PEKIN
ATTERRISSAGE	1536.41	3208.50	4768.00
BALISAGE	153.64	–	476.8
TNSTATIONNEME	594.58	–	715.20
TOTAL	2284.63	3208.50	5960.00

Tableau V.3. Redevances aéroportuaires.

V.2.1.6. Coût assistance en escale :

$$C = 1,010.00 \text{ USD}$$

V.2.2. Coûts indirects :

V.2.2.1. Les assurances :

$$C = 845,477.35 \text{ USD, pour l'année 2007}$$

$$C = 1,735.00 \text{ USD/VOL}$$

V.2.2.2. Amortissement de l'avion:

$$C = 1,945.00 \text{ USD/VOL}$$

V.2.2.3. Les charges financières :

$$C = 1,323.57 \text{ USD/VOL}$$

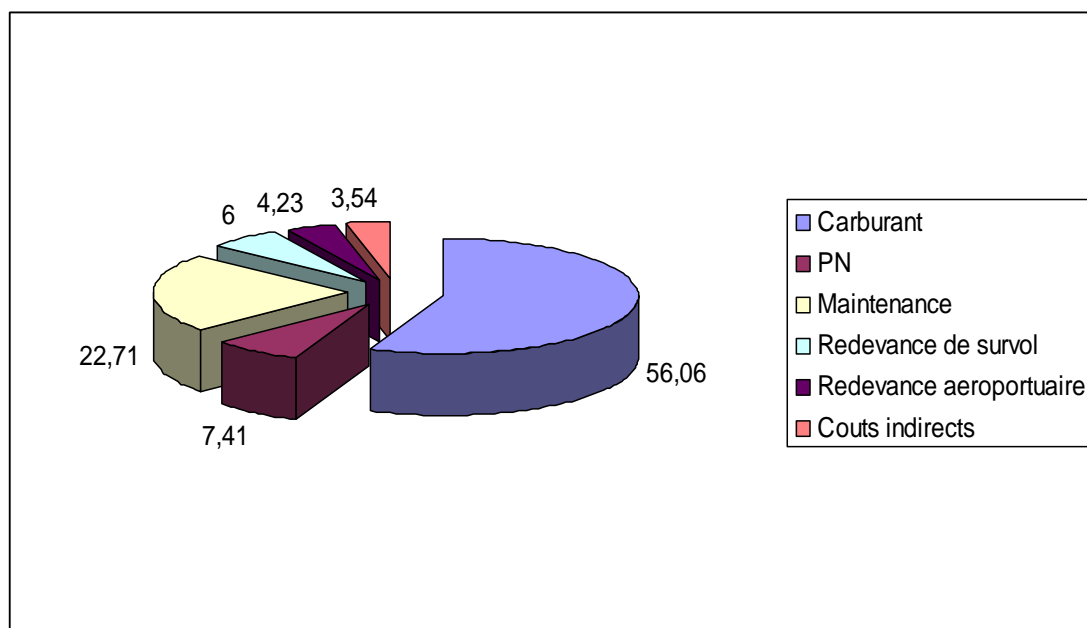
TABLEAU RECAPITULATIF DES COUTS :

	LIGNE DIRECTE	LIGNE AVEC ESCALE
COUTS DIRECTS	135,671.04USD	157,778.03USD
COUTS INDIRECTS	5 ,003.57USD	5,003.57USD
TOTAL	140,674.61USD	162,781.50USD

Tableau V.4. Tableau récapitulatif des coûts.**Commentaire :**

On remarque qu'on a un gain financière d'environ **21,096.46USD** pour une ligne directe qu'une ligne avec escale ;

Donc il est préférable de choisir le vol en ligne directe que la ligne avec escale.

**Figure V.1.** Coûts d'exploitation (ligne directe).

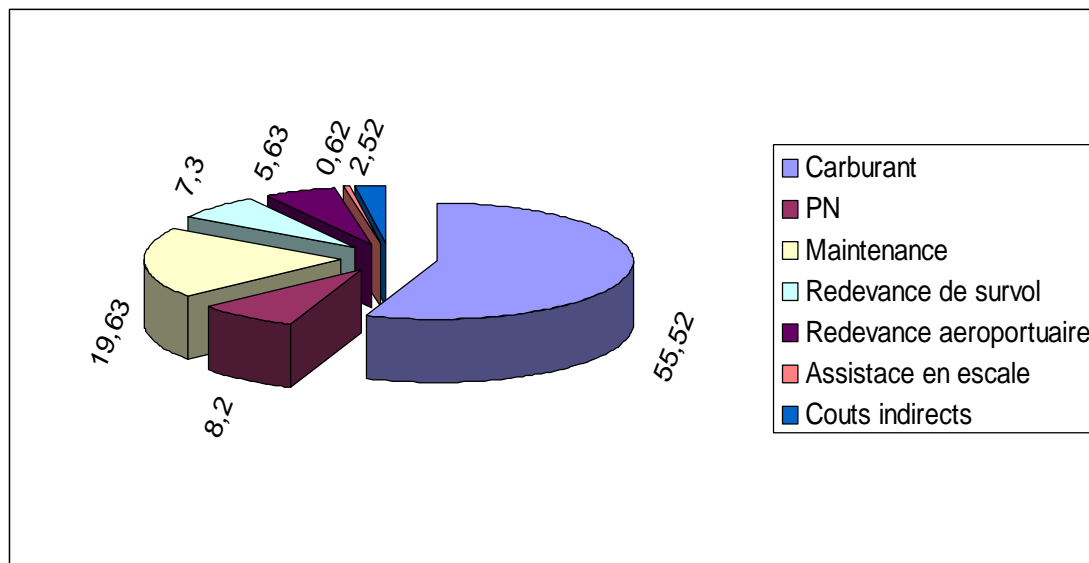


Figure V.2. Coûts d'exploitation (ligne avec escale).

V.2.2. Les recettes :

Pour les deux cas (ligne directe ou avec escale) ; on a :

➤ Le Billet d'avion :

- Le prix du billet par pax = 1183.00 USD
- Si on suppose que l'avion est full :

$$\text{Rtt} = 318,227.00 \text{ USD/VOL.}$$

➤ Les frets:

On a:

$$1 \text{ USD} = 63.13 \text{ DA.}$$

$$\text{Rtt} = 238.75 \text{ DA/Kg.}$$

$$\text{Rtt} = 3.78 \text{ USD/Kg.}$$

$$\text{Rtt} = 6,804.00 \text{ USD/VOL.}$$

➤ L'excédent bagage:

$$\text{Rtt} = 18.00 \text{ USD/KG/PAX.}$$

- On prend aussi l'excédent bagages = 10kg/pax

$$\text{Rtt} = 48,420.00 \text{ USD/VOL.}$$

TABLEAU RECAPITULATIF DES RECETTES:

	Ligne direct	Avec escale
Billet d'avion (USD)	318,227.00	318,227.00
Les frets (USD)	6,804.00	6,804.00
Excédent bagage (USD)	48,420.00	48,420.00
<i>Total</i> (USD)	373,451.00	373,451.00

Tableau VI.5. Tableau récapitulatif des recettes.

V.2.3. Calcul de la rentabilité:

$$\textit{profit} = \textit{recettes} - \textit{couts}$$

- Ligne directe :

$$\textit{profit} = 373,451.00 - 140,674.61$$

$$\textit{profit} = 232,776.39\text{USD}$$

- Ligne avec escale :

$$\textit{profit} = 373,451.00 - 162,781.50$$

$$\textit{profit} = 210,669.50\text{USD}$$

Conclusion :

D'après notre étude économique ; nous concluons que la ligne en directe est plus rentable que la ligne en escale.

Donc du point de vue économique il est Préférable de prendre le vol avec une ligne directe que la ligne en escale.

CONCLUSION GENERALE :

A l'aide de ce modeste travail et de notre stage, nous pouvons dire que nous avons atteint le but recherché ; considéré à une étude d'ouverture d'une ligne aérienne avec les performances de l'Airbus 330-200.

L'intérêt principal de cette étude est de permettre d'avoir un impact économique important de consommation de carburant, de temps de vol et de différents couts d'exploitation, ce qui induira un rendement et investissement important à notre compagnie AIR ALGERIE.

AIR ALGERIE exploite l'A330-200 dans le cadre de renouvellement de sa flotte et d'augmenter l'offre de la compagnie afin d'assurer une couverture réelle des besoins de sa clientèle sur le plan qualitatif et de s'inscrire dans un contexte international de concurrence dans le plan quantitatif.

Après cette étude et notre stage, nous pouvons conclure que l'ouverture d'une ligne ou la préparation d'un vol nécessite une grande coopération et un bon travail entre tous les membres de l'équipage au sol et en vol, et cela afin d'effectuer un vol en toute sécurité, régularité et efficacité, dans le but d'améliorer le degré de perfectionnement de nos services.

Finalement, nous espérons que nous avons présenter assez de données afin d'inciter les futures ingénieurs à poursuivre ce travail pour des améliorations qui feront l'objet d'un nouveau projet.

REFERENCES ET BIBLIOGRAPHIE

-Route manual JEPSEN 323 TOME I.

-Cartes JEPSEN.

-Air way Manual Services (Airport Directory).

-Flight Crew Operation Manual.

-Flight preparation 2 (FCOM2).

-Flight preparation 3 (FCOM3).

-Manuel des opérations ETOPS.

-Flight Manual FM 330-202 (Airbus Industry).

-Manuel d'exploitation (Partie A / Préparation de vol / Masse et centrage).

-Aircraft Performance.

-Document de l'IATA (Aéroport and Air Navigation Charge Manuel)

Livres :

-Opération Aérienne (TOME II).

-The Air Cargo Tarif Manuel

Sites Internet :

WWW.airalgerie.dz

WWW.aviation-civil.gouv.fr

WWW.China.cn

LISTE DES ABREVIATIONS :

A – C – D

A/C:	Aircraft
A/D:	Aerodrome
CLB:	Climb
C/O:	Charge Offerte
C/P:	Charge Payante
CRZ :	Cruise
D :	Distance
d :	délestage de l'étape
DEC :	Décollage
DES :	Descente
DEST :	Destination
DOA :	Direction des Operations Aériennes

E - F - H

ETOW:	Estimated Take Off Weight
ENG:	Engine
FAA:	Federal Aviation Administration
FL :	Niveau de Vol
Ft:	Feet
H:	Hour
HI:	High Intensity
HP:	Hecto Pascal

I - J - K

ISA:	Atmosphere Standard International
JAA:	Joint Aviation Authorities
JAR:	Joint Aviation regulation
Kg:	Kilogramme
Km:	Kilometre
Kt:	Knot

L - M - N

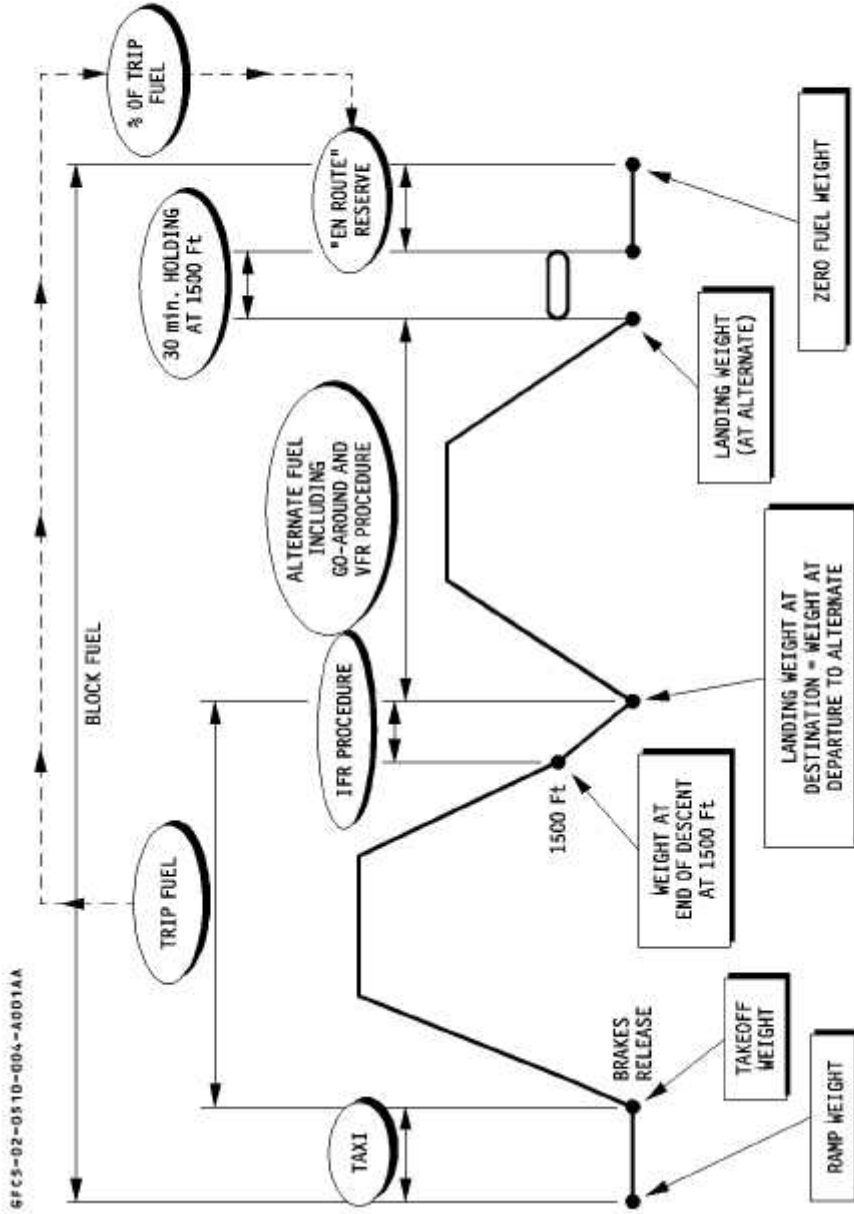
LAT :	Latitude
LONG :	Longitude
LRC :	Lang Rang Cruise
M:	MACH
m:	metre
MCT:	Maximum
MEL:	Minimum Equipment List
MTOW:	Maximum Take Off Weight
MLW:	Maximum Landing Weight
MMO:	Mach Maximal operational
MMR:	Mach Maxi Rang
Mn:	Minute
MORA:	Altitude Minimal de Route
NM :	Nautique Miles

O - P - R

OPS :	Opération
PAX :	Passager
PNR :	Point de Non Retour
PNT :	Personnel Navigant Technique
PNC :	Personnel Navigant commerciale
r:	roulage
RD :	Reserve de Dégagement
RF :	Reserve Finale
RR :	Reserve de Route

T - V - W - Z

TAXI :	Quantité de roulage
TAS :	True Air Speed
VMO :	Vitesse Maximale Opérationnelle
Vs :	Vitesse de Décrochage
WT :	Weight
WIND:	Vent
Z:	Altitude
Zc:	Altitude cabine
Z:	Altitude Pression
ZFW:	Zero Fuel Weight



	FLIGHT PLANNING	2.05.10	P 2
	GENERAL	SEQ 010	REV 06

MINIMUM RECOMMENDED FUEL REQUIREMENTS

The total fuel quantity required to fly a given sector is the sum of the following quantities:

TAXI FUEL

Quantity required for startup and taxi. Fuel calculation is based on a consumption of

25 kg/min or **55 lb/min**
Average quantity (12 minutes) → **300 kg** or **660 lb**

TRIP FUEL

Fuel required from departure to destination includes the following quantities :

- Takeoff and climb at selected speed.
- Cruise at selected speed.
- Descent from cruising level to 1500 feet above destination airport.
- Approach and landing. Fuel calculation is based on a consumption of

40 kg/min or **90 lb/min**
Average quantity (6 minute IFR) → **240 kg** or **540 lb**

RESERVE FUEL

This quantity includes :

"En Route" reserve fuel (contingency fuel)

- According to national regulations and company policy (generally based on a percentage of trip fuel).

Alternate fuel

- Fuel required to fly from destination to alternate airport.

It includes go-around **500 kg** or **1100 lb** , climb to cruising level, cruise at long range speed, descent and approach procedure.

160 kg or 360 lb for 4 minutes VFR

Holding Fuel

Calculation of holding fuel should take into account the altitude of the alternate and the landing weight at the alternate, using holding charts of chapter 3.05.25.

A conservative quantity corresponding to 30 minute holding at 1500 feet above alternate airport elevation at green dot speed in the clean configuration is

2400 kg or **5300 lb** .

A330 الخطوط الجوية الجزائرية AIR ALGERIE FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	FLIGHT PLANNING		2.05.60	P 3
	GROUND DISTANCE/AIR DISTANCE		SEQ 001	REV 11


M.82

GROUND DIST (NM)	AIR DISTANCE (NM)						
	TAIL WIND		WIND COMPONENT (KT)			HEAD WIND	
	+150	+100	+ 50	0	-50	-100	-150
10	8	8	9	10	11	13	15
20	15	17	18	20	22	25	29
30	23	25	27	30	34	38	44
40	30	33	36	40	45	51	59
50	38	41	45	50	56	63	73
100	76	83	90	100	112	127	146
200	152	165	181	200	224	254	293
300	228	248	271	300	335	381	439
400	304	330	362	400	447	507	586
500	380	413	452	500	559	634	732
1000	759	825	904	1000	1118	1268	1465
1500	1139	1238	1357	1500	1677	1903	2197
2000	1518	1651	1809	2000	2237	2537	2930
2500	1898	2063	2261	2500	2796	3171	3662
3000	2277	2476	2713	3000	3355	3805	4395
3500	2657	2889	3165	3500	3914	4439	5127
4000	3036	3302	3617	4000	4473	5073	5860
4500	3416	3714	4070	4500	5032	5708	6592
5000	3795	4127	4522	5000	5591	6342	7324
5500	4175	4540	4974	5500	6151	6976	8057
6000	4555	4952	5426	6000	6710	7610	8789
6500	4934	5365	5878	6500	7269	8244	9522
7000	5314	5778	6330	7000	7828	8878	10254
7500	5693	6190	6783	7500	8387	9513	10987
8000	6073	6603	7235	8000	8946	10147	11719
8500	6452	7016	7687	8500	9506	10781	12451
9000	6832	7428	8139	9000	10065	11415	13184
9500	7211	7841	8591	9500	10624	12049	13916
10000	7591	8254	9043	10000	11183	12683	14649

A330 الخطوط الجوية الجزائرية AIR ALGERIE FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	FLIGHT PLANNING		2.05.60	P 5
	GROUND DISTANCE/AIR DISTANCE		SEQ 001	REV 11

LONG RANGE CRUISE BELOW FL250

GROUND DIST. (NM)	AIR DISTANCE (NM)						
	TAIL WIND		WIND COMPONENT (KT)			HEAD WIND	
	+150	+100	+ 50	0	-50	-100	-150
10	7	8	9	10	12	14	17
20	14	16	18	20	23	27	33
30	22	24	27	30	35	41	50
40	29	32	35	40	46	54	66
50	36	40	44	50	58	68	83
100	72	79	88	100	115	136	165
200	143	158	177	200	230	271	330
300	215	238	265	300	345	407	495
400	287	317	354	400	461	543	660
500	359	396	442	500	576	678	825
1000	717	792	884	1000	1151	1357	1651
1500	1076	1188	1326	1500	1727	2035	2476
2000	1434	1584	1768	2000	2303	2713	3302
2500	1793	1980	2210	2500	2878	3391	4127
3000	2152	2376	2652	3000	3454	4070	4953
3500	2510	2772	3093	3500	4030	4748	5778
4000	2869	3167	3535	4000	4605	5426	6604
4500	3227	3563	3977	4500	5181	6105	7429
5000	3586	3959	4419	5000	5757	6783	8254
5500	3945	4355	4861	5500	6332	7461	9080
6000	4303	4751	5303	6000	6908	8139	9905
6500	4662	5147	5745	6500	7484	8818	10731
7000	5021	5543	6187	7000	8059	9496	11556
7500	5379	5939	6629	7500	8635	10174	12382
8000	5738	6335	7071	8000	9210	10853	13207
8500	6096	6731	7513	8500	9786	11531	14033
9000	6455	7127	7955	9000	10362	12209	14858
9500	6814	7523	8397	9500	10937	12887	15684
10000	7172	7919	8838	10000	11513	13566	16509

	FLIGHT PLANNING		2.05.60	P 6
	GROUND DISTANCE/AIR DISTANCE		SEQ. 001	REV 11

LONG RANGE CRUISE ABOVE FL250

GROUND DIST. (NM)	AIR DISTANCE (NM)						
	TAIL WIND		WIND COMPONENT (KT)			HEAD WIND	
	+150	+100	+ 50	0	-50	-100	-150
10	8	8	9	10	11	13	15
20	15	16	18	20	22	25	29
30	23	25	27	30	34	38	44
40	30	33	36	40	45	51	59
50	38	41	45	50	56	64	74
100	76	82	90	100	112	127	147
200	151	165	181	200	224	254	295
300	227	247	271	300	336	382	442
400	303	330	361	400	448	509	589
500	379	412	452	500	560	636	736
1000	757	824	903	1000	1120	1272	1473
1500	1136	1236	1355	1500	1680	1908	2209
2000	1514	1648	1807	2000	2240	2544	2945
2500	1893	2059	2258	2500	2799	3180	3681
3000	2271	2471	2710	3000	3359	3817	4418
3500	2650	2883	3162	3500	3919	4453	5154
4000	3028	3295	3613	4000	4479	5089	5890
4500	3407	3707	4065	4500	5039	5725	6627
5000	3785	4119	4517	5000	5599	6361	7363
5500	4164	4531	4968	5500	6159	6997	8099
6000	4542	4943	5420	6000	6719	7633	8836
6500	4921	5354	5872	6500	7279	8269	9572
7000	5299	5766	6324	7000	7839	8905	10308
7500	5678	6178	6775	7500	8398	9541	11044
8000	6056	6590	7227	8000	8958	10177	11781
8500	6435	7002	7679	8500	9518	10814	12517
9000	6813	7414	8130	9000	10078	11450	13253
9500	7192	7826	8582	9500	10638	12086	13990
10000	7570	8238	9034	10000	11198	12722	14726

FLIGHT PLANNING FROM BRAKE RELEASE TO LANDING										
CLIMB : 250KT/300KT/M.80 - CRUISE : M.82 - DESCENT : M.82/300KT/250KT										
IMC PROCEDURE : 240 KG (6MIN)										
REF. LANDING WEIGHT = 140000 KG				ISA		FUEL CONSUMED (KG)				
NORMAL AIR CONDITIONING				CG = 37.0 %		TIME (H.MIN)				
ANTI ICING OFF						CORRECTION ON FUEL CONSUMPTION (KG/1000KG)				
AIR DIST. (NM)	FLIGHT LEVEL						FL310	FL350	FL390	
	310	330	350	370	390	410	FL330	FL370	FL410	
200	3523 0.38	3507 0.38	3502 0.38				11	12		
300	4717 0.51	4631 0.51	4580 0.51	4507 0.51	4475 0.51	4461 0.51	13	15	18	
400	5915 1.03	5757 1.04	5621 1.04	5511 1.04	5432 1.04	5384 1.04	15	18	22	
500	7114 1.16	6885 1.16	6684 1.17	6517 1.17	6392 1.17	6311 1.17	18	21	25	
600	8316 1.28	8016 1.29	7750 1.29	7527 1.30	7355 1.30	7241 1.30	20	23	29	
700	9521 1.41	9150 1.41	8819 1.42	8539 1.42	8323 1.42	8176 1.42	22	26	33	
800	10729 1.53	10285 1.54	9891 1.55	9554 1.55	9293 1.55	9114 1.55	24	29	37	
900	11938 2.06	11424 2.07	10964 2.07	10571 2.08	10267 2.08	10055 2.08	27	32	41	
1000	13150 2.18	12564 2.19	12041 2.20	11591 2.21	11243 2.21	11001 2.21	29	34	45	
1100	14365 2.31	13708 2.32	13120 2.33	12614 2.33	12224 2.34	11949 2.34	31	37	50	
1200	15583 2.43	14854 2.44	14202 2.46	13640 2.46	13207 2.46	12902 2.46	34	40	54	
1300	16804 2.56	16003 2.57	15287 2.59	14669 2.59	14194 2.59	13859 2.59	36	43	58	
1400	18027 3.08	17154 3.10	16374 3.11	15701 3.12	15185 3.12	14820 3.12	39	46	62	
1500	19252 3.21	18309 3.22	17465 3.24	16736 3.25	16180 3.25	15784 3.25	41	49	67	
1600	20480 3.33	19466 3.35	18568 3.36	17773 3.37	17178 3.37	16754 3.37	44	52	71	
1700	21712 3.46	20626 3.47	19654 3.49	18914 3.50	18180 3.50	17728 3.50	46	55	76	
1800	22947 3.58	21789 4.00	20753 4.02	19958 4.03	19188 4.03	18706 4.03	49	58	81	
1900	24184 4.11	22955 4.13	21856 4.15	20905 4.16	20195 4.16	19689 4.16	51	62	85	
2000	25424 4.23	24124 4.25	22961 4.27	21955 4.29	21209 4.29	20676 4.29	54	65	91	
2100	26667 4.36	25296 4.38	24070 4.40	23009 4.41	22228 4.41	21684 4.41	57	68	96	
2200	27912 4.48	26470 4.51	25181 4.53	24066 4.54	23249 4.54	22684 4.54	59	72	102	
2300	29161 5.01	27647 5.03	26295 5.06	25126 5.07	24275 5.07	23689 5.07	62	76	107	
2400	30412 5.13	28827 5.16	27412 5.18	26188 5.20	25304 5.20	24698 5.20	65	79	114	
2500	31665 5.26	30011 5.28	28532 5.31	27254 5.32	26337 5.32	25712 5.33	67	83	118	
2600	32921 5.38	31197 5.41	29655 5.44	28324 5.45	27374 5.45	26730 5.45	70	86	124	
2700	34181 5.51	32387 5.54	30782 5.56	29396 5.58	28447 5.58	27756 5.58	73	90	129	
PACK FLOW LO		PACK FLOW HI OR AND CARGO COOL ON			ENGINE ANTI ICE ON		TOTAL ANTI ICE ON			
ΔFUEL = - 0.5 %		ΔFUEL = + 1 %			ΔFUEL = + 1.5 %		ΔFUEL = + 3 %			

FLIGHT PLANNING FROM BRAKE RELEASE TO LANDING									
CLIMB : 250KT/300KT/M.80 - CRUISE : M.82 - DESCENT : M.82/300KT/250KT									
IMC PROCEDURE : 240 KG (6MIN)									
REF. LANDING WEIGHT = 140000 KG			ISA			FUEL CONSUMED (KG)			
NORMAL AIR CONDITIONING			CG = 37.0 %			TIME (H. MIN)			
ANTI ICING OFF			CORRECTION ON FUEL CONSUMPTION (KG/1000KG)						
AIR DIST. (NM)	FLIGHT LEVEL						FL310	FL350	FL390
	310	330	350	370	390	410	FL330	FL370	FL410
2800	35443 6.03	33579 6.06	31913 6.09	30475 6.11	29496 6.11	28766 6.11	76	93	135
2900	36709 6.16	34775 6.19	33046 6.22	31558 6.24	30551 6.24	29821 6.24	78	99	139
3000	37975 6.28	35974 6.31	34182 6.35	32645 6.36	31610 6.36	30863 6.36	81	103	145
3100	39246 6.41	37176 6.44	35322 6.47	33736 6.49	32673 6.49	31911 6.49	84	107	151
3200	40519 6.53	38380 6.57	36465 7.00	34873 7.02	33741 7.02	32964 7.02	87	112	157
3300	41796 7.06	39567 7.09	37611 7.13	35976 7.15	34815 7.15	34024 7.15	90	116	163
3400	43075 7.18	40798 7.22	38760 7.25	37083 7.27	35893 7.28	35090 7.28	93	121	169
3500	44359 7.31	42012 7.34	39912 7.38	38195 7.40	36975 7.40	36162 7.40	96	126	177
3600	45646 7.43	43279 7.47	41119 7.51	39310 7.53	38063 7.53	37240 7.53	100	131	185
3700	46936 7.56	44450 8.00	42283 8.04	40429 8.06	38155 8.06	38323 8.06	105	135	192
3800	48230 8.08	45674 8.12	43451 8.16	41554 8.19	40252 8.19	39413 8.19	109	137	200
3900	49527 8.21	46964 8.25	44624 8.29	42683 8.31	41355 8.31	40508 8.32	116	142	207
4000	50827 8.33	48200 8.38	45799 8.42	43818 8.44	42463 8.44	41639 8.44*	117	146	215
4100	52197 8.46	49441 8.50	46978 8.55	44961 8.57	43576 8.57	42774 8.57*	120	151	223
4200	53509 8.58	50685 9.03	48162 9.07	46188 9.10	44697 9.10	43914 9.10*	124	156	230
4300	54824 9.11	51932 9.15	49350 9.20	47280 9.23	45823 9.23	45059 9.23*	125	161	238
4400	56143 9.23	53183 9.28	50541 9.33	48418 9.35	46955 9.35	46209 9.35*	128	166	246
4500	57468 9.36	54438 9.41	51736 9.45	49581 9.48	48094 9.48	47364 9.48*	132	171	254
4600	58796 9.48	55696 9.53	52935 9.58	50749 10.01	49239 10.01	48526 10.01*	135	176	260
4700	60128 10.01	56960 10.06	54138 10.11	51921 10.14	50389 10.14	49693 10.14*	139	182	267
4800	61464 10.13	58228 10.18	55345 10.24	53099 10.27	51545 10.27	50866 10.26*	143	187	275
4900	62804 10.26	59501 10.31	56557 10.36	54282 10.39	52706 10.39	52044 10.39*	146	192	283
5000	64148 10.38	60777 10.44	57777 10.49	55471 10.52	53873 10.52	53228 10.52*	150	198	292
5100	65495 10.51	62058 10.56	59002 11.02	56665 11.05	55080 11.05	54418 11.05*	154	203	301
5200	66846 11.04	63343 11.09	60232 11.15	57865 11.18	56264 11.18	55615 11.18*	158	209	310
5300	68202 11.16	64632 11.22	61467 11.27	59070 11.30	57455 11.31	56818 11.30*	162	215	319
PACK FLOW LO		PACK FLOW HI OR/ AND CARGO COOL ON			ENGINE ANTI ICE ON		TOTAL ANTI ICE ON		
ΔFUEL = - 0.5 %		ΔFUEL = + 1 %			ΔFUEL = + 1.5 %		ΔFUEL = + 3 %		

FLIGHT PLANNING FROM BRAKE RELEASE TO LANDING									
CLIMB : 250KT/300KT/M.80 - CRUISE : M.82 - DESCENT : M.82/300KT/250KT									
IMC PROCEDURE : 240 KG (6MIN)									
REF. LANDING WEIGHT = 140000 KG			ISA			FUEL CONSUMED (KG)			
NORMAL AIR CONDITIONING			CG = 37.0 %			TIME (H.MIN)			
ANTI ICING OFF			FLIGHT LEVEL				CORRECTION ON FUEL CONSUMPTION (KG/1000KG)		
AIR DIST. (NM)	310	330	350	370	390	410	FL310 FL330	FL350 FL370	FL390 FL410
5400	69561 11.29	65925 11.34	62707 11.40	60281 11.43	58662 11.43	58026 11.43*	166	221	328
5500	70926 11.41	67221 11.47	63951 11.53	61500 11.56	59906 11.56*	59240 11.56*	170	226	337
5600	72295 11.54	68523 11.59	65199 12.05	62723 12.09	61151 12.09*	60461 12.09*	174	234	344
5700	73668 12.06	69829 12.12	66452 12.18	63953 12.22	62403 12.21*	61689 12.22*	178	243	352
5800	75046 12.19	71141 12.25	67711 12.31	65188 12.34	63664 12.34*	62924 12.34*	183	250	361
5900	76429 12.31	72457 12.37	68974 12.44	66428 12.47	64928 12.47*	64165 12.47*	187	257	370
6000	77815 12.44	73777 12.50	70243 12.56	67725 13.00	66198 13.00*	65412 13.00*	191	264	378
6100	79205 12.56	75103 13.03	71524 13.09	68984 13.13	67473 13.12*	66665 13.13*	196	272	386
6200	80600 13.09	76434 13.15	72816 13.22	70248 13.26	68756 13.25*	67927 13.26*	200	279	394
6300	82000 13.21	77768 13.28	74115 13.35	71520 13.38	70044 13.38*	69196 13.38*	205	286	401
6400	83404 13.34	79108 13.40	75420 13.47	72798 13.51	71340 13.50*	70472 13.51*	210	297	409
6500	84814 13.46	80451 13.53	76732 14.00	74083 14.04	72642 14.03*	71755 14.04*	215	304	417
6600	86230 13.59	81801 14.06	78050 14.13	75378 14.17	73951 14.16*	73069 14.17*	219	314	426
6700	87652 14.11	83155 14.18	79374 14.26	76679 14.30	75268 14.29*	74370 14.30*	224	324	436
6800	89078 14.24	84514 14.31	80703 14.38	77987 14.42	76592 14.41*	75680 14.42*	229	335	445
6900	90510 14.36	85881 14.44	82114 14.51	79301 14.55	77923 14.54*	76998 14.55*	234	345	455
7000	91946 14.49	87254 14.56	83463 15.04	80863 15.08*	79260 15.07*	78324 15.08*	239	355	463
7100	93387 15.01	88633 15.09	84819 15.16	82039 15.20*	80604 15.20*	79657 15.21*	249	365	473
7200	94833 15.14	90017 15.21	86184 15.29	83421 15.33*	81957 15.32*	81027 15.33*	255	371	483
7300	96284 15.26	91406 15.34	87558 15.42	84809 15.46*	83317 15.45*	82405 15.46*	261	381	493
7400	97741 15.39	92800 15.47	88938 15.55	86203 15.58*	84664 15.58*	83788 15.58*	268	391	502
7500	99204 15.51	94271 15.59	90326 16.07	87605 16.11*	86057 16.11*	85178 16.11*	274	399	512
7600	100673 16.04	95682 16.12	91721 16.20	89013 16.24*	87437 16.23*	86574 16.24*	281	407	522
7700	102148 16.16	97098 16.25	93123 16.33	90430 16.36*	88848 16.36*	87978 16.36*	292	414	531
7800	103629 16.29	98526 16.37	94533 16.46	91854 16.49*	90248 16.49*	89388 16.49*	295	426	540
7900	105194 16.41	99971 16.50	95953 16.58	93285 17.01*	91656 17.02*	90807 17.02*	302	436	549

FLIGHT PLANNING FROM BRAKE RELEASE TO LANDING									
CLIMB : 250KT/300KT/M.80 - CRUISE : M.82 - DESCENT : M.82/300KT/250KT									
IMC PROCEDURE : 240 KG (6MIN)									
REF. LANDING WEIGHT = 140000 KG			ISA			FUEL CONSUMED (KG)			
NORMAL AIR CONDITIONING			CG = 37.0 %			TIME (H MIN)			
ANTI ICING OFF			FLIGHT LEVEL				CORRECTION ON FUEL CONSUMPTION (KG/1000KG)		
AIR DIST.							FL310	FL350	FL390
(NM)	310	330	350	370	390	410	FL330	FL370	FL410
8000	106689 16.54	101425 17.02	97360 17.11	94725 17.14*	93072 17.14*	92233 17.14*	309	447	559
8100	108192 17.07	102986 17.15	98815 17.24	96173 17.27*	94498 17.27*	93667 17.27*	313	457	569
8200	109701 17.19	104353 17.28	100258 17.37	97629 17.39*	95934 17.40*	95111 17.40*	321	468	579
8300	111215 17.32	105827 17.40	101793 17.49*	99092 17.52*	97377 17.53*	96562 17.52*	329	478	590
8400	112736 17.44	107308 17.53	103303 18.02*	100562 18.05*	98830 18.05*	98020 18.05*	337	489	600
8500	114263 17.57	108799 18.06	104820 18.14*	102043 18.17*	100292 18.18*	99487 18.17*	342	500	611
8600	115799 18.09	110296 18.18	106344 18.27*	103532 18.30*	101802 18.30*	100962 18.30*	350	511	622
8700		111801 18.31	107875 18.39*	105028 18.42*	103312 18.43*	102446 18.43*	401	522	632
8800		113323 18.44	109415 18.52*	106531 18.55*	104829 18.55*	103939 18.55*	388	528	643
8900		114862 18.56	110964 19.04*	108060 19.08*	106353 19.08*	105439 19.08*	399	537	654
9000			112520 19.17*	109585 19.20*	107885 19.20*	106947 19.21*		541	665
9100			114084 19.29*	111119 19.33*	109425 19.33*	108465 19.33*		550	674
9200			115659 19.42*	112661 19.46*	110973 19.46*	109993 19.48*		553	684
9300				114212 19.58*	112530 19.58*	111529 19.59*		586	682
9400				115776 20.11*	114095 20.11*	113074 20.11*		593	691
9500					115670 20.23*	114629 20.24*			701
9600									
9700									
9800									
9900									
10000									
10100									
10200									
10300									
10400									
10500									
PACK FLOW LO		PACK FLOW HI OR/ AND CARGO COOL ON			ENGINE ANTI ICE ON		TOTAL ANTI ICE ON		
ΔFUEL = - 0.5 %		ΔFUEL = + 1 %			ΔFUEL = + 1.5 %		ΔFUEL = + 3 %		

FLIGHT PLANNING FROM BRAKE RELEASE TO LANDING									
CLIMB : 250KT/300KT/M.80 - LONG RANGE CRUISE - DESCENT : M.80/300KT/250KT									
IMC PROCEDURE : 240 KG (6MIN)									
REF. LANDING WEIGHT = 140000 KG			ISA			FUEL CONSUMED (KG)			
NORMAL AIR CONDITIONING			CG = 37.0 %			TIME (H MIN)			
ANTI ICING OFF			FLIGHT LEVEL				CORRECTION ON FUEL CONSUMPTION (KG/1000KG)		
AIR DIST.							FL310	FL350	FL390
(NM)	310	330	350	370	390	410	FL330	FL370	FL410
200	3386 0.39	3397 0.39	3411 0.39	3426 0.38			13	14	
300	4419 0.54	4398 0.54	4383 0.53	4373 0.52	4366 0.52	4365 0.51	17	18	18
400	5456 1.09	5402 1.08	5360 1.07	5324 1.06	5293 1.05	5270 1.04	22	23	23
500	6498 1.24	6411 1.23	6341 1.21	6280 1.19	6223 1.18	6179 1.17	26	27	27
600	7544 1.39	7425 1.38	7326 1.35	7240 1.33	7158 1.31	7092 1.30	31	32	32
700	8595 1.54	8443 1.52	8316 1.49	8204 1.46	8096 1.44	8010 1.43	35	36	36
800	9650 2.09	9466 2.07	9310 2.03	9173 2.00	9039 1.58	8932 1.56	40	41	41
900	10710 2.24	10493 2.21	10308 2.17	10146 2.13	9985 2.11	9858 2.09	44	45	46
1000	11774 2.39	11524 2.36	11311 2.31	11124 2.26	10936 2.24	10788 2.22	49	50	50
1100	12843 2.53	12560 2.50	12318 2.45	12106 2.40	11890 2.37	11722 2.35	53	55	55
1200	13916 3.08	13601 3.04	13330 2.59	13092 2.53	12849 2.50	12660 2.48	58	59	60
1300	14995 3.23	14647 3.19	14347 3.13	14083 3.06	13811 3.03	13602 3.01	62	64	65
1400	16076 3.37	15696 3.33	15368 3.26	15079 3.19	14778 3.16	14550 3.14	67	68	70
1500	17161 3.52	16750 3.47	16394 3.40	16077 3.33	15750 3.29	15502 3.27	72	73	75
1600	18251 4.07	17808 4.01	17423 3.53	17078 3.46	16724 3.42	16458 3.40	77	78	80
1700	19345 4.21	18871 4.15	18458 4.07	18082 3.99	17704 3.95	17419 3.93	81	83	85
1800	20444 4.36	19939 4.30	19497 4.20	19090 4.12	18687 4.09	18384 4.06	86	88	91
1900	21548 4.50	21011 4.44	20541 4.33	20102 4.26	19674 4.22	19354 4.19	91	92	96
2000	22657 5.05	22089 4.58	21590 4.47	21119 4.39	20666 4.35	20329 4.32	96	97	102
2100	23770 5.19	23172 5.12	22644 5.00	22140 4.92	21663 4.88	21310 4.84	100	102	108
2200	24888 5.34	24260 5.25	23704 5.13	23168 5.05	22665 5.00	22295 4.97	105	106	114
2300	26011 5.48	25352 5.39	24768 5.26	24196 5.18	23671 5.13	23312 5.10	110	111	120
2400	27138 6.02	26450 5.53	25836 5.39	25229 5.32	24681 5.26	24311 5.23	115	116	126
2500	28271 6.17	27552 6.07	26910 5.52	26267 5.45	25696 5.39	25316 5.36	120	120	135
2600	29408 6.31	28660 6.21	27990 6.05	27310 5.58	26715 5.52	26326 5.49	125	125	139
2700	30549 6.45	29772 6.34	29074 6.18	28357 6.11	27782 6.05	27342 6.02	130	130	146
PACK FLOW LO		PACK FLOW HI OR/ AND CARGO COOL ON			ENGINE ANTI ICE ON		TOTAL ANTI ICE ON		
ΔFUEL = - 0.5 %		ΔFUEL = + 1.5 %			ΔFUEL = + 3 %		ΔFUEL = + 5 %		

FLIGHT PLANNING FROM BRAKE RELEASE TO LANDING									
CLIMB : 250KT/300KT/M.80 - LONG RANGE CRUISE - DESCENT : M.80/300KT/250KT									
IMC PROCEDURE : 240 KG (6MIN)									
REF. LANDING WEIGHT = 140000 KG			ISA			FUEL CONSUMED (KG)			
NORMAL AIR CONDITIONING			CG = 37.0 %			TIME (H.MIN)			
ANTI ICING OFF			CORRECTION ON FUEL CONSUMPTION (KG/1000KG)						
AIR DIST. (NM)	FLIGHT LEVEL						FL310	FL350	FL390
	310	330	350	370	390	410	FL330	FL370	FL410
2800	31695 6.59	30886 6.48	30161 6.31	29409 6.24	28817 6.18	28364 6.14	136	135	152
2900	32846 7.13	32005 7.01	31249 6.44	30465 6.37	29856 6.31	29392 6.27	141	143	157
3000	34001 7.28	33129 7.15	32342 6.57	31525 6.50	30898 6.44	30428 6.40	146	149	163
3100	35162 7.42	34258 7.28	33439 7.10	32652 7.03	31946 6.57	31472 6.53	151	157	170
3200	36328 7.56	35393 7.42	34627 7.22	33728 7.16	32999 7.10	32522 7.06	156	159	177
3300	37499 8.10	36532 7.55	35743 7.35	34809 7.29	34058 7.22	33579 7.18	166	164	184
3400	38674 8.24	37787 8.07	36865 7.48	35896 7.42	35122 7.35	34644 7.31	172	164	191
3500	39855 8.38	38948 8.20	37992 8.01	36988 7.55	36192 7.48	35716 7.44	185	168	198
3600	41042 8.52	40115 8.33	39125 8.14	38085 8.08	37267 8.01	36794 7.57	185	173	205
3700	42377 9.04	41288 8.46	40264 8.27	39187 8.21	38348 8.14	37879 8.09	191	177	213
3800	43587 9.18	42467 8.59	41409 8.40	40295 8.34	39434 8.27	38971 8.22	190	182	220
3900	44804 9.32	43647 9.12	42560 8.52	41408 8.46	40526 8.39	40070 8.35	196	187	227
4000	46028 9.45	44831 9.25	43705 9.05	42528 8.59	41625 8.52	41203 8.48*	202	192	234
4100	47255 9.58	46021 9.37	44853 9.19	43651 9.12	42729 9.05	42317 9.01*	207	197	241
4200	48491 10.12	47217 9.50	46004 9.32	44777 9.25	43839 9.18	43438 9.14*	212	202	248
4300	49733 10.25	48420 10.02	47161 9.45	45909 9.38	44953 9.31	44564 9.27*	217	207	255
4400	50982 10.38	49629 10.15	48324 9.58	47047 9.51	46072 9.44	45695 9.38*	223	213	262
4500	52237 10.52	50844 10.27	49492 10.11	48191 10.03	47198 9.56	46831 9.52*	228	218	267
4600	53499 11.05	52065 10.39	50665 10.24	49341 10.16	48332 10.09	47974 10.05*	233	223	275
4700	54769 11.18	53293 10.51	51843 10.37	50496 10.29	49471 10.22	49123 10.18*	239	228	283
4800	56046 11.31	54527 11.03	53027 10.50	51657 10.42	50617 10.35	50277 10.31*	244	234	290
4900	57321 11.44	55768 11.16	54216 11.03	52825 10.55	51769 10.47	51438 10.44*	250	239	301
5000	58601 11.57	57013 11.28	55412 11.16	53998 11.07	52927 11.00	52605 10.57*	256	245	309
5100	59888 12.09	58259 11.40	56613 11.29	55178 11.20	54093 11.13	53777 11.10*	262	252	317
5200	61181 12.22	59512 11.53	57824 11.42	56365 11.33	55311 11.26	54958 11.23*	267	259	326
5300	62481 12.35	60772 12.05	59042 11.55	57557 11.45	56495 11.38	56144 11.36*	272	265	334
PACK FLOW LO		PACK FLOW HI OR/ AND CARGO COOL ON			ENGINE ANTI ICE ON		TOTAL ANTI ICE ON		
ΔFUEL = - 0.5 %		ΔFUEL = + 1.5 %			ΔFUEL = + 3 %		ΔFUEL = + 5 %		

FLIGHT PLANNING FROM BRAKE RELEASE TO LANDING									
CLIMB : 250KT/300KT/M.80 - LONG RANGE CRUISE - DESCENT : M.80/300KT/250KT									
IMC PROCEDURE : 240 KG (6MIN)									
REF. LANDING WEIGHT = 140000 KG			ISA			FUEL CONSUMED (KG)			
NORMAL AIR CONDITIONING			CG = 37.0 %			TIME (H.MIN)			
ANTI ICING OFF			CORRECTION ON FUEL CONSUMPTION (KG/1000KG)						
AIR DIST. (NM)	FLIGHT LEVEL						CORRECTION ON FUEL CONSUMPTION (KG/1000KG)		
	310	330	350	370	390	410	FL310 FL330	FL350 FL370	FL390 FL410
5400	63787 12.47	62037 12.18	60265 12.08	58753 11.58	57692 11.51	57336 11.49*	278	272	343
5500	65101 13.00	63310 12.30	61496 12.20	59958 12.11	58918 12.04*	58535 12.02*	283	279	352
5600	66422 13.12	64589 12.43	62734 12.33	61166 12.24	60137 12.17*	59741 12.14*	288	288	361
5700	67750 13.24	65874 12.55	63978 12.46	62383 12.37	61362 12.30*	60953 12.27*	293	295	367
5800	69086 13.37	67167 13.07	65228 12.59	63607 12.49	62592 12.43*	62175 12.40*	299	302	375
5900	70428 13.49	68467 13.20	66485 13.11	64837 13.02	63838 12.56*	63406 12.53*	305	310	384
6000	71769 14.01	69775 13.32	67749 13.24	66148 13.15	65083 13.09*	64644 13.06*	311	317	392
6100	73118 14.13	71086 13.44	69020 13.36	67397 13.28	66334 13.21*	65890 13.19*	317	324	400
6200	74473 14.24	72399 13.57	70299 13.49	68658 13.40	67592 13.34*	67143 13.31*	323	328	410
6300	75837 14.36	73719 14.09	71578 14.02	69922 13.53	68856 13.47*	68406 13.44*	329	339	419
6400	77207 14.47	75047 14.22	72959 14.14	71195 14.06	70128 14.00*	69677 13.57*	334	347	428
6500	78585 14.59	76383 14.34	74244 14.27	72474 14.18	71406 14.13*	70955 14.10*	344	357	437
6600	79969 15.10	77724 14.47	75545 14.39	73761 14.31	72691 14.26*	72276 14.23*	349	361	446
6700	81362 15.22	79202 14.59	76854 14.52	75058 14.44	73984 14.39*	73575 14.35*	362	369	455
6800	82814 15.31	80567 15.11	78170 15.05	76362 14.56	75285 14.52*	74885 14.48*	368	378	464
6900	84328 15.43	81941 15.23	79493 15.17	77675 15.09	76593 15.04*	76204 15.01*	367	386	473
7000	85746 15.55	83324 15.36	80823 15.30	79037 15.22*	77908 15.17*	77533 15.14*	373	395	480
7100	87171 16.07	84699 15.48	82163 15.42	80379 15.35*	79230 15.30*	78878 15.26*	370	403	489
7200	88606 16.18	86069 16.01	83510 15.55	81729 15.47*	80559 15.43*	80220 15.39*	375	412	498
7300	90049 16.30	87446 16.14	84868 16.08	83088 16.00*	81898 15.56*	81569 15.52*	360	422	509
7400	91500 16.42	88831 16.27	86238 16.20	84450 16.13*	83244 16.09*	82925 16.05*	385	431	518
7500	92961 16.53	90223 16.40	87618 16.32	85820 16.26*	84598 16.21*	84287 16.17*	390	438	527
7600	94430 17.05	91622 16.52	89007 16.45	87197 16.39*	85964 16.34*	85657 16.30*	395	446	537
7700	95909 17.16	93029 17.05	90406 16.57	88583 16.51*	87339 16.47*	87034 16.43*	401	454	546
7800	97398 17.28	94444 17.18	91813 17.10	89976 17.04*	88756 17.00*	88419 16.56*	406	463	556
7900	98869 17.40	95868 17.31	93228 17.22	91376 17.17*	90155 17.12*	89811 17.09*	412	471	566
PACK FLOW LO		PACK FLOW HI OR AND CARGO COOL ON			ENGINE ANTI ICE ON		TOTAL ANTI ICE ON		
ΔFUEL = - 0.5 %		ΔFUEL = + 1.5 %			ΔFUEL = + 3 %		ΔFUEL = + 5 %		

FLIGHT PLANNING FROM BRAKE RELEASE TO LANDING									
CLIMB : 250KT/300KT/M.80 - LONG RANGE CRUISE - DESCENT : M.80/300KT/250KT									
IMC PROCEDURE : 240 KG (6MIN)									
REF. LANDING WEIGHT = 140000 KG				ISA		FUEL CONSUMED (KG)			
NORMAL AIR CONDITIONING				CG = 37.0 %		TIME (H.MIN)			
ANTI ICING OFF						CORRECTION ON FUEL CONSUMPTION (KG/1000KG)			
AIR DIST. (NM)	FLIGHT LEVEL								
	310	330	350	370	390	410	FL310 FL330	FL350 FL370	FL390 FL410
8000	100343 17.53	97299 17.43	94655 17.34	92784 17.30*	91564 17.25*	91210 17.21*	420	480	576
8100	101825 18.05	98745 17.56	96092 17.47	94199 17.42*	92982 17.38*	92617 17.34*	428	492	586
8200	103316 18.18	100204 18.08	97539 17.59	95623 17.55*	94411 17.50*	94032 17.47*	437	502	597
8300	104815 18.30	101674 18.20	98991 18.11	97055 18.08*	95852 18.03*	95459 18.00*	445	511	606
8400	106323 18.43	103154 18.33	100442 18.24	98495 18.21*	97302 18.16*	96891 18.12*	453	520	615
8500	107839 18.55	104643 18.45	101904 18.37	99943 18.33*	98763 18.28*	98331 18.25*	462	531	625
8600	109366 19.07	106141 18.57	103463 18.49*	101399 18.46*	100237 18.41*	99780 18.38*	470	540	636
8700	110901 19.20	107649 19.10	104953 19.02*	102865 18.59*	101724 18.54*	101237 18.51*	480	550	646
8800	112458 19.32	109169 19.22	106450 19.15*	104339 19.12*	103218 19.06*	102704 19.03*	475	560	656
8900	114032 19.44	110698 19.34	107956 19.27*	105822 19.24*	104706 19.19*	104180 19.16*	487	570	667
9000	115622 19.56	112235 19.46	109471 19.40*	107348 19.37*	106202 19.32*	105667 19.29*	502	576	677
9100		113767 19.58	110993 19.53*	108865 19.50*	107786 19.45*	107170 19.42*	518	585	687
9200		115388 20.11	112524 20.06*	110392 20.02*	109220 19.57*	108686 19.54*	542	593	698
9300			114063 20.18*	111929 20.15*	110741 20.10*	110212 20.07*		595	708
9400			115612 20.31*	113477 20.26*	112271 20.23*	111749 20.19*		607	704
9500				115038 20.40*	113808 20.35*	113296 20.32*		645	715
9600					115356 20.48*	114856 20.45*			727
9700									
9800									
9900									
10000									
10100									
10200									
10300									
10400									
10500									
PACK FLOW LO ΔFUEL = - 0.5 %		PACK FLOW HI OR/ AND CARGO COOL ON ΔFUEL = + 1.5 %			ENGINE ANTI ICE ON ΔFUEL = + 3 %		TOTAL ANTI ICE ON ΔFUEL = + 5 %		

ALTERNATE PLANNING FROM DESTINATION TO ALTERNATE AIRPORT								
GO-AROUND : 500 KG - CLIMB : 250KT/300KT/M.80 - CRUISE : LONG RANGE								
DESCENT : M.80/300KT/250KT - VMC PROCEDURE : 160 KG (4MIN)								
REF. LDG WT AT ALT = 140000 KG				ISA		FUEL CONSUMED (KG)		
NORMAL AIR CONDITIONING				CG = 30.0 %		TIME (H.MIN)		
ANTI ICING OFF				CORRECTION ON FUEL CONSUMPTION (KG/1000KG)				
AIR DIST. (NM)	FLIGHT LEVEL					FL230 FL270	FL310 FL350	FL390
	230	270	310	350	390			
150	2880 0.31	2913 0.30				8		0
200	3483 0.40	3459 0.38	3484 0.36	3508 0.36		10	11	0
250	4048 0.48	4007 0.46	3998 0.44	3992 0.43	4000 0.42	12	13	14
300	4633 0.57	4555 0.54	4513 0.52	4478 0.50	4460 0.49	14	15	16
350	5220 1.06	5104 1.02	5029 0.59	4964 0.57	4921 0.55	17	18	18
400	5808 1.14	5655 1.11	5546 1.07	5451 1.04	5383 1.02	19	20	20
450	6398 1.23	6207 1.19	6064 1.14	5940 1.11	5847 1.09	21	22	23
500	6988 1.31	6760 1.27	6584 1.22	6429 1.18	6311 1.15	23	24	25
550	7580 1.40	7315 1.35	7104 1.29	6919 1.25	6776 1.22	26	26	27
600	8173 1.49	7870 1.43	7626 1.37	7411 1.32	7242 1.28	28	29	29
650	8768 1.57	8427 1.51	8149 1.44	7904 1.39	7709 1.35	30	31	31
700	9364 2.06	8985 1.59	8673 1.51	8398 1.46	8177 1.42	33	33	34
750	9961 2.14	9545 2.07	9198 1.59	8892 1.54	8646 1.48	35	35	36
800	10559 2.23	10105 2.15	9724 2.06	9388 2.00	9116 1.55	37	38	38
850	11159 2.31	10667 2.23	10251 2.14	9885 2.07	9587 2.01	39	40	40
900	11760 2.40	11230 2.31	10779 2.21	10383 2.14	10059 2.08	42	42	43
950	12363 2.48	11795 2.39	11309 2.28	10883 2.21	10532 2.15	44	44	45
1000	12966 2.57	12360 2.47	11839 2.36	11383 2.28	11006 2.21	46	47	47
1050	13571 3.05	12927 2.55	12371 2.43	11884 2.35	11481 2.28	49	49	49
1100	14178 3.14	13495 3.03	12904 2.50	12387 2.42	11957 2.34	51	51	52
1150	14786 3.22	14065 3.11	13439 2.58	12890 2.49	12435 2.41	53	54	54
1200	15395 3.31	14636 3.19	13874 3.05	13395 2.56	12913 2.47	56	56	56
PACK FLOW LD		PACK FLOW HI OR/ AND CARGO COOL ON		ENGINE ANTI ICE ON		TOTAL ANTI ICE ON		
ΔFUEL = - 0.5		ΔFUEL = + 1.5 %		ΔFUEL = + 3 %		ΔFUEL = + 5 %		

A330 خطوط الجوية الجزائرية AIR ALGÉRIE FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	SINGLE ENGINE OPERATION		3.06.70	P 2
	GROUND DISTANCE/AIR DISTANCE		SEQ 001	REV 12

LONG RANGE SPEED

GROUND DIST. (NM)	AIR DISTANCE (NM)						
	TAIL WIND		WIND COMPONENTS (KT)			HEAD WIND	
	+150	+100	+ 50	0	-50	-100	-150
10	7	8	9	10	12	14	17
20	14	16	18	20	23	28	35
30	21	23	26	30	35	42	52
40	28	31	35	40	47	56	69
50	35	39	44	50	58	70	87
60	42	47	53	60	70	84	104
70	49	55	61	70	81	98	121
80	56	62	70	80	93	111	139
90	63	70	79	90	105	125	156
100	70	78	88	100	116	139	173
200	141	156	175	200	233	279	347
300	211	234	263	300	349	418	520
400	281	312	351	400	466	557	694
500	351	390	438	500	582	697	867
600	422	468	526	600	699	836	1040
700	492	546	613	700	815	975	1214
800	562	624	701	800	931	1114	1387
900	632	702	789	900	1048	1254	1561
1000	703	780	876	1000	1164	1393	1734
1100	773	858	964	1100	1281	1532	1907
1200	843	936	1052	1200	1397	1672	2081
1300	913	1014	1139	1300	1514	1811	2254
1400	984	1092	1227	1400	1630	1950	2428
1500	1054	1170	1315	1500	1746	2090	2601
1600	1124	1248	1402	1600	1863	2229	2774
1700	1194	1326	1490	1700	1979	2368	2948
1800	1265	1404	1577	1800	2096	2508	3121
1900	1335	1482	1665	1900	2212	2647	3294
2000	1405	1560	1753	2000	2329	2786	3468

GROSS FLIGHT PATH DESCENT AT GREEN DOT SPEED									
MAX. CONTINUOUS THRUST		ISA				DISTANCE (NM)		TIME (MIN)	
PACK FLOW HI		CG=30.0%				INITIAL SPEED(KT)		FUEL(1000KG)	
ANTI-ICING OFF		LEVEL OFF (FT)							
INIT. GW (1000KG)	INITIAL FLIGHT LEVEL								
	250	270	290	310	330	350	370	390	410
130						228 42 190 2.3 33400	290 54 192 2.8 33500	329 60 194 3.1 33500	358 65 196 3.3 33500
140					202 38 194 2.2 31900	276 51 196 2.9 32000	318 58 198 3.3 32000	349 64 200 3.5 32100	375 68 202 3.7 32100
150				160 30 198 1.9 30400	258 48 200 3.0 30500	306 57 202 3.4 30600	339 62 204 3.7 30600	366 66 206 3.9 30700	388 70 208 4.0 30700
160			68 13 202 2.7 28900	236 44 204 2.9 29200	291 54 206 3.5 29200	329 61 208 3.9 29300	356 65 210 4.1 29300	382 69 212 4.3 29300	402 72 214 4.4 29400
170			204 38 208 2.7 27800	276 51 210 3.6 27900	318 59 212 4.0 28000	348 64 214 4.3 28000	373 68 216 4.5 28100	396 71 218 4.7 28100	416 74 220 4.8 28100
180		151 29 212 2.2 26500	256 48 214 3.6 26700	304 56 216 4.1 26700	339 62 218 4.5 26800	366 67 220 4.7 26800	389 70 222 4.9 26800	409 73 224 5.1 26900	428 76 226 5.2 26900
190		211 39 218 3.1 25400	288 53 220 4.2 25500	327 60 222 4.6 25600	357 65 224 4.9 25600	380 69 226 5.1 25600	401 72 228 5.3 25700	422 75 230 5.5 25700	437 77 232 5.5 25700
200		149 27 224 2.3 25100	197 36 226 2.9 25100	231 41 228 3.3 25100	261 46 230 3.6 25100	284 50 232 3.8 25100	304 53 234 4.0 25100	324 56 236 4.2 25100	
210	178 33 228 3.0 24300	237 43 230 3.9 24400	271 49 232 4.3 24400	298 53 234 4.6 24500	321 57 236 4.8 24500	340 59 238 5.0 24500	357 62 240 5.1 24500	374 64 242 5.2 24500	
220	245 44 234 4.3 23200	291 52 236 4.9 23300	321 57 238 5.3 23300	348 62 240 5.6 23300	368 65 242 5.8 23400	389 68 244 6.0 23400	406 70 246 6.1 23400		
230	285 51 240 5.1 22100	322 58 242 5.6 22100	351 62 244 6.0 22200	375 66 246 6.2 22200	396 69 248 6.4 22200	414 72 250 6.6 22200	431 74 252 6.7 22300		
240	315 56 246 5.8 21000	349 62 248 6.3 21000	374 66 250 6.6 21100	396 69 252 6.8 21100	413 72 254 7.0 21100	433 75 256 7.1 21100			
CORRECTIONS		DISTANCE		TIME		FUEL		LEVEL OFF	
ENGINE ANTI ICE ON		+ 4 %		-		+ 4 %		- 100 FT	
TOTAL ANTI ICE ON		+ 5 %		+ 5 %		+ 5 %		- 400 FT	



Chapitre I:

*Présentation des deux pays et
accessibilité des deux aéroports*



Chapitre II:

*Présentation de la Compagnie
AIR ALGERIE et de l'appareil
A330-200.*



Chapitre III:

Etude opérationnelle de la ligne.



Chapitre IV:

*PROCÉDURES DE
DEPRESSURISATION ET DE
PANNE MOTEUR.*



Chapitre V:


Etude économique de la ligne.



CONCLUSION GENERALE



INTRODUCTION GENERALE



*ANNEXES ET
ABREVIATION*