

République algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Blida 1
Institut d'aéronautique et des études spatiales
Département de Navigation Aérienne

Mémoire de fin d'études

Présenté pour l'obtention du diplôme de Master

En : Aéronautique

Option : Opérations aériennes

Thème :

**OUVERTURE DE LA LIGNE
ALGER-NEW YORK
DE LA COMPAGNIE AIR-ALGERIE
(ETUDE OPERATIONNELLE ET ECONOMIQUE)**

Réalisé par :

- BOUSLIMANI Ahmed
- KOURICHE El djoudi

Dirigé par : Mme Z. Hamlati

Encadré par : Mr M. Nedjam

Promotion 2015



REMERCIEMENTS

Tout d'abord nous remercions الله de nous avoir donné la santé, la patience et les moyens, afin que nous puissions accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à remercier nos chers parents qui nous ont soutenu tout au long de notre cursus scolaire et pour nous avoir guidé à travers toutes les épreuves mais également l'institut de l'aéronautique de Blida pour nous avoir permis d'accéder à une formation de choix dans le domaine ainsi qu'un apprentissage rigoureux de la discipline aéronautique.

Nous adressons aussi nos remerciements les plus sincères et profonds à notre promotrice **Mme Hamlati . Z** ,ainsi qu'à l'encadreur de ce projet au niveau de la compagnie AIR ALGERIE **Mr Nedjam .**

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

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à :

- *La mémoire de mon père*
- *Ma mère*
- *Mes sœurs et mes frères*
- *mon binôme **Bousslimani Ahmed** et sa famille*
- *Tous mes amis*
- *Le fils de ma sœur << Islam >>*

K. EL DJOUDI

DEDICACES

Je ne sais pas quoi dire, sauf que si bon on a terminés nos études. Premièrement on a terminés ce modeste travail avec l'aide d'ALLAH merci mon dieu pour tout.

Moi BOUSLIMANI Ahmed, Je dédie ce travail avec tout le bonheur, la joie et l'amour à mes chers, chers parents pour leur prières pour moi, pour leur soutiens morale avant tout, et inchaaALLAH, mon dieu me donne la force et le pouvoir de les rendre au moi un peu de bonheur, car ils sont le bonheur de ma vie.

De plus je le dédie :

A mes quatre sœurs.

Et a toute ma famille,

A YACINE BOLITA et son binôme SEIF

*A mes amis de l'institut aéronautique Blidapromo 2015sans exception
mon binôme KOURICHE EL Djoudi et sa famille*

*A mes amis de la résidenceuniversitaire 03 Blida soit : étudiants,
employés, administrateurs.*

A tous militants d'organisation UGEL Blida.

A mes amis de scouts EL TABSIRA

Et tous mes amis dans toute l'ALGERIE etDe BatnaExceptionnelle.

B.Ahmed

ملخص

افتتاح خط جوي هي عملية مهمة تتطلب عناصر تقنية مهمة لتنفيذ الرحلة. قبل كل شيء يجب التحقق من قدرة الطائرة على انجاز الخط الجوي ثم يجب تحديد مختلف الطرق الجوية الممكنة التي نستطيع ان نسلكها.

مع الإشارة إلى أن الطائرة المختارة هي اربيس 330-200 التي تملكها شركة طيران الخطوط الجوية الجزائرية.

الكلمات المفاتيح: خط جوي, رحلة, طائرة .

RESUME

L'ouverture d'une ligne aérienne est une opération délicate nécessitant des éléments techniques importants pour la bonne exécution du vol. Avant tout il faut s'assurer que l'avion peut bien réaliser la ligne en question puis il faudra définir les différentes routes possibles qui pourront être suivies.

A noter que l'aéronef choisis est l'A330-200 de la compagnie aérienne AIR ALGERIE.

Mots clés : Ligne aérienne, vol, aéronef.

ABSTRACT

The opening of an aerial line is a sensitive operation that requires technical elements in order to execute the flight properly. First of all, there must be verification about the aircraft capability of realizing the line in question then different possible routes can be defined.

The aircraft that is chosen is the A330-200 of the aerial company AIR ALGERIE.

Key words: aerial line, flight , aircraft.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS

DEDICACES

RESUME

ACRONYMES

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION GENERALE.....1

CHAPITRE I :PRESENTATION DE LA COMPAGNIE.....3

I.1. Présentation de l'organisme d'accueil.....3

I.2. Création et évolution de la compagnie3

I.3. Les missions de la compagnie5

I.4. Organigramme de la compagnie.....7

I.5. Le réseau de la compagnie8

I.5.1. Réseau domestique8

I.5.2. Réseau international9

I.6. Les objectifs stratégiques d'Air Algérie9

I.7. Conclusion.....10

CHAPIRE II : PRESENTATION DE L'AVION CHOISI ET DES AERODROMES....11

II.1. Introduction11

II.2. PRESENTATION DE L'AVION (Airbus A330)11

II.2.1. Description de l'Airbus A330 :11

II.2.2. Description de l'Airbus A330-200.....12

II.2.3 .Les dimensions de l'Airbus A330-200.....14

II.2.4.Caractéristiques et Performances.....	14
II.3.PRESENTATION DES AEROPORTS.....	15
II.3.1.l'aéroport d'Alger - Houari Boumediene.....	15
II.3.1.1. Fiche technique de l'aéroport d'Alger.....	15
II.3.2.Aéroport international de New York-John F. Kennedy.....	16
II.3.2.1 . Fiche technique de l'aéroport de New York.....	18
II.4.Conclusion	18
CHAPITRE III : ETUDE OPERATIONNELLE DE LA ROUTE.....	19
III.1. Introduction.....	19
III.2. Choix des routes optimales	19
III.2.1. La route sélectionnée pour la phase de l'aller (Ra)	20
III.2.2. La route sélectionnée pour la phase de retour (Rr)	23
III.2.3 Choix des dégagements (Accessibilité)	25
III.2.4 Opérations avec distance de vol prolongée (ETOPS)	26
III.2.5. Zone d'exploitation comportant des opérations avec distance de vol prolongé (ETOPS).....	26
III.3 Choix des aérodromes de dégagement au départ, en route et à la destination.....	28
III.4. Limitation des aérodromes de dégagement au départ et à la destination.....	30
III.4.1. Aérodrome de départ	31
III.4.2. Aérodrome de dégagement au départ.....	33
III.4.3. Aérodrome de destination	35
III.4.4 . Aérodrome de dégagement à la destination.....	37
III.5. Choix de régime de vol	39

III.6. Choix de niveau de vol	39
III.7 Carburant réglementaire	41
III.7.1 Planification de vol de base.....	41
III.7.2. Détermination de minimum fuel.....	43
III.7.3. Détermination de la charge offerte maximal (C/O MAX).....	44
III.8. Coefficient de transport	44
III.8.1. Définition.....	44
III.8.2. Transport de carburant	44
III.8.3. L'objectif du transport carburant.....	45
III.9. Conclusion.....	46
CHAPITRE IV : ETUDE ECONOMIQUE DE LA ROUTE.....	47
IV.1. Introduction	47
IV.2. Les aspects fondamentaux d'une étude économique.....	47
IV.2.1. Les coûts à l'achat.....	47
IV.2.2. Les coûts d'exploitation	48
IV.3. Définitions des différentes taxes et redevances	48
IV.4. Compte d'exploitation de la ligne Alger-New York-Alger.....	52
IV.4.1. Premier cas	52
IV.4.1.1. Coûts directs	53
IV.4.1.2 Coûts indirects	55
IV.4.2. Deuxième cas	56
IV.4.3. Détermination de prix de billet d'avion.....	57

IV.5. Conclusion58

CONCLUSION GENERALE.....59

REFERENCES BIBLIGRAFIQUES

ANNEXES

LISTE DES FIGURES

Figure I.1. L'organigramme de la direction générale d'AIR ALGERIE	7
Figure II.1. L'avion Airbus A330-200.....	11
Figure II.2. Répartition des sièges selon les classes d'un A330-200.....	12
Figure II.3. Cockpit d'un A330-200	13
Figure II.4. Cabine économique d'un Airbus A330-200 en disposition 2-4-2.....	13
Figure II.5. Cabine classe affaire d'un Airbus A330-200 en disposition 2-2-2.	13
Figure II.6. Localisation géographique d'aéroport d'Alger.....	15
Figure II.7. Localisation géographique d'aéroport de New York.....	17
figure III.1. Navigation Data Display pour la route Ra	20
Figure III.2. Navigation Data Display pour la route Rr	23
Figure III.3. la route «Alger-NEW YORK » dans les cercles de 60 min	27
Figure III.4. la route «Alger-NEW YORK » dans les cercles de 120 min	28
Figure III.5. carburant réglementaire pour une étape	41
Figure IV.1. Pourcentage des différentes composantes des coûts directs d'exploitation	58

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I.1 Légende.....	8
Tableau I.2le réseau international	9
Tableau II.1: Les dimensions de l'Airbus A330-200.....	14
Tableau II.2: Les caractéristiques et performances de l'airbus A330-200	14
Tableau II.3: Caractéristique de l'aéroport d'Alger.....	16
Tableau II. 4: Caractéristique de l'aéroport de New York.....	18
Tableau III.1: La route de l'allée	22
Tableau III.2statistiques de la route d'allée	23
Tableau III.3: La route du retour.....	24
Tableau III.4 statistiques de la route du retour	24
Tableau III.5 : Caractéristiques de l'A320-30	25
Tableau III.6 : Accessibilité des aérodromes de dégagement.....	25
Tableau III.7: Le dégagement au décollage	29
Tableau III.8: Les dégagement En-Route	29
Tableau III.9: Le dégagement à destination	30
Tableau III.10 : limitation d'A/D d'ALGER pour une piste sèche.....	31
Tableau III.11 : limitation d'A/D d'ALGER pour une piste mouillée	32
Tableau III.12 : limitation d'A/D d'ORAN pour une piste sèche.....	33
Tableau III.13 : limitation d'A/D d'ORAN pour une piste mouillée	34
Tableau III.14 : limitation d'A/D de NEW YORK pour une piste sèche.....	35
Tableau III.15 : limitation de NEW YORK pour une piste mouillée	36
Tableau III.16 : limitation d'A/D de BOSTON pour une piste sèche	37
Tableau III.17 : limitation d'A/D de BOSTON pour une piste mouillée	38
Tableau III.18 : le régime de vol et le niveau de vol pour la route	40
Tableau III.19 : détermination de minimum fuel pour l'allée et le retour	43
Tableau III.20 : détermination de la charge offerte maximal (C/O MAX).....	44
Tableau IV.1 : les données pour un marché prévu.....	52
Tableau IV.2 : Les couts liés au vol.....	54
Tableau IV.3 : Les couts liés au trafic	54
Tableau IV.4 : Les couts liés à la vente	55
Tableau IV.5 Les coûts fixes	55

Tableau IV.6 Les coûts indirects	55
Tableau IV.7 Les coûts de revient	56
Tableau IV.8 : les données pour un plein de passagers	56
Tableau IV.9: Les coûts liés au trafic pour un plein de passagers	56
Tableau IV.10 Les coûts de revient pour un plein de passagers	57
Tableau IV.11 Les prix de billet d'avion pour les deux cas	57

ACRONYMES

A/d	Aérodrome
ACN	Aircraft classification number
Add	Carburant additionel
ASD	Distance Acceleration-Arret DAD (Accelerate Stop Distance)
ASDA	longueur utilisable pour l'accélération d'arrêt
C/O	Charge Offerte
CWY	Prolongement Dégager Clearway
DRY	Piste Sèche
FL	Niveau de Vol
Ft	Pied
IATA	Association International de Transport Aérien
ILS	Instrument landing system
Km/h	Kilomètres par heure
KN	Kilo Newton
Kt	Nœud
m	Mètre
M	Masse
Matt	Masse d'atterrissage
Mb	Masse de base
Mdec	Masse de décollage
MMD	Masse Maximale de Décollage
MLW	Maximum Landing Weigh
MMSC	Masse Maximale Sans Carburant
MMSD	Masse Maximale de Structure au Décollage
Mops	Masse en opération
MSA	Masse Maximale de Structure au Décollage
MSC	Masse Sans Carburant
MTOW	Maximum take of Weight
MTW	Maximum Taxi Weigth
MZFW	Maximum Zero Fuel Weight
NAT	North Atlantic Tracks
NM	Nautique Mile
OACI	Organisation International de l'Aviation Civil
PCN	Pavement Classification Number
PRNAV	Precision Requered Navigation
QLF	Quantité au Lâcher des Freins

R	Roulage
RD	Réserve de dégagement
RF	Reserve finale
RNAV	Requered Navigation
RR	Reserve de route
RWY	Piste
Supp	Carburant supplémentaire
SWY	Prolongement d'accélération –Arrêt Stop way
SSLI	Service de Sauvetage et Lute Incendie
T	Température
TOD	distance de décollage DD (Takeoff distance)
TODA	Longueur utilisable pour le passage de 35 pieds
TOR	Distance de roulement au décollage DRD (Take off Run)
TORA	Longueur Utilisable Pour le Roulement au Décollage
V	Vitesse
VMU	vitesse minimal de sustentation au décollage (Minimum Unstrck)
VR	Vitesse de Rotation
VOR	VHF omning range
VS	Vitesse de décrochage STALL
V1	Vitesse de décision
V2	Vitesse de sécurité au Décollage
WET	Piste Mouillé

INTRODUCTION GENRALE

Le monde de l'aérien a été toujours un domaine très complexe de part son inter dépendance, ses lois internationales, ses normes multiples relatives à la sécurité des passagers, des appareils ainsi que celle des zones d'habitation et des ouvrages publics.

La fonction principale des compagnies aériennes est de transporter des personnes d'un point A à un point B, dans des conditions de confort en optimisant au maximum les frais engendrés par l'exploitation d'une ligne, tout en respectant les normes dictées par les organisations internationales (OACI, IATA....) selon les chartes mises en place, en se polarisant en premier lieu sur la sécurité.

Air Algérie est une société par actions, chargée d'appliquer la politique de l'Etat algérien en matière de transport aérien. Elle constitue le moyen principal de l'ouverture de l'Algérie sur le monde. Ce rôle implique une politique commerciale qui tient compte de plusieurs choix stratégiques et d'une planification rigoureuse pour faire face à la concurrence.

En effet, dans les dernières années le domaine du transport aérien est devenu très compétitif et nécessite des compétences ainsi que de gros investissements dans le domaine des opérations aériennes face à la concurrence. Le carburant contribue plus de 10 % aux couts directs d'exploitation, la maintenance dépasse les 25%. De ce faite, l'opération a besoin d'avoir des informations précises et divers sur les conditions d'utilisation des avions et leurs performances. Tous les domaines d'opérations aériennes sont étudiés avec l'espoir de trouver des moyens pour économiser les couts d'exploitations des avions.

L'objectif principal des opérations aériennes est la réalisation d'un vol commercial, la réalisation de ce vol nécessite des interventions dans de nombreux domaines. Avant l'ouverture d'une ligne, sur le plan technique il faut s'assurer que l'avion peut bien réaliser cette ligne, définir les différentes routes possibles qui

peuvent être suivies et cela en fonction des conditions météorologique, s'assurer aussi que les performances en croisière sont compatibles avec les routes et définir les équipements de sécurité de l'avion.

Dans le but d'augmenter son offre et de répondre à la demande de ces clients, la compagnie AIR ALGERIE a planifié cette année d'opérer la ligne ALGER –NEW YORK.

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

Cette étude est développée en quatre parties. Dans le premier chapitre du manuscrit nous présenterons brièvement la compagnie Air Algérie dans laquelle nous avons effectué notre stage. Dans le deuxième chapitre, sont présentés les aéroports et l'avion choisi (l'Airbus 330-200 de la compagnie AIR ALGERIE) et (les aéroports d'Alger Houari Boumediène et John F. Kennedy de New York). Les résultats de ce travail sont donnés dans le troisième et quatrième chapitre. Dans le troisième chapitre nous exposerons l'étude opérationnelle de la route aérienne. Le quatrième chapitre porte sur l'étude économique

Enfin la conclusion générale et la présentation des perspectives sur ce travail clôtureront cette étude.

INTRODUCTION GENERALE

CHAPITRE I :
PRESENTATION DE LA
COMPAGNIE

CHAPITRE II :
PRESENTATION DE L'AVION
CHOISI ET DES AERODROMES

CHAPITRE III :
ETUDE OPERATIONNELLE DE LA
ROUTE

CHAPITRE IV :
ETUDE ECONOMIQUE DE LA
ROUTE

CONCLUSION GENERALE

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXES

I.1. Présentation de l'organisme d'accueil

Air Algérie est une entreprise de prestation de service aérien régulier ou non régulier, international ou intérieur ayant pour objet le transport à titre onéreux, de personnes de bagages et de fret ou de courriers postal. Un élément important de part sa contribution au développement économique et à l'aménagement du territoire. Air Algérie est une société par action (S.P.A) dont le capital est de 43 milliards de dinars. La compagnie transporte annuellement près de 3 millions de passagers sur ses lignes régulières. [1]

I.2. Création et évolution de la compagnie

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 réseau a été 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 LOCKEED « 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 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 le départ des personnels de nationalité Française et une « Algérianisation progressive ». AIR ALGERIE a développé son réseau

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

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. L'acquisition de quatre CONVAIR G60 et retrait des DC4 et DC3.

1971 : la mise en service des premiers SUPERJET BOEING, ainsi qu'une formation intensif de personnel navigant algérien permettant 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 d'algériens.

1987 : Air Algérie est détachée de la gestion de l'aérogare.

1997 : Air Algérie devient une société par action avec un capital de 2.5 milliards de dinars.

1998 : Libération du transport aérien.

1999 : Un plan de mise à niveau et de modernisation de l'entreprise ont été élaborés, qui consistent à :

- Remplacer les B727-200 et B737-200 par les nouveaux avions "NG" nouvelle génération ;
- Achever les travaux de base de maintenance ;
- Mettre en place d'une nouvelle stratégie commerciale adaptée aux nouvelles règles de l'économie du marché ;
- Développer et renforcer la coordination avec d'autres transporteurs ;
- Mettre en place un système interne de communication (intranet).

Depuis 2000 le capital d'Air Algérie est progressivement amélioré de 6 milliards de dinars à 43 milliards en 2010.

2004 : L'acquisition de 5 appareils de type A330.

2007 : L'ouverture de la ligne directe Alger-Montréal.

2009 : L'ouverture de la ligne directe Alger-Pékin.

2010 : Renforcement de la flotte avec l'acquisition de 4 ATR et 3 Boeing B737-800, le capital de la compagnie est porté ainsi à 43 milliards de dinars cette année.

2014 : Air Algérie s'équipe de nouveaux appareils, de deux Boeing 737-700 C et de huit Boeing 737-800, la volonté d'Air Algérie de faire de l'Aéroport d'Alger - Houari Boumediene un hub avec comme objectif d'atteindre les 10 millions de voyageurs par an. Les axes prévus : un redéploiement vers l'Afrique qui va entrer dans sa phase active, mais aussi l'ouverture de nouvelles routes vers les États-Unis et l'Asie. [1]

I.3. Les missions de la compagnie

Air Algérie est une entreprise de présentation des services dans le domaine du transport aérien de passagers et de fret. Elle est chargée d'assurer :

- **En matière de transport aérien :** L'exploitation des lignes aériennes domestiques et internationales, en vue de garantir le transport public des passagers, bagages, du fret et du courrier.
- **En matière d'exploitation aérien :** L'offre de prestation de services a fins commerciales, éducatives, scientifiques pour les besoins suivants : l'agriculture, la protection civile, l'hygiène publique, l'action sanitaire.
- **En matière d'exploitation commerciale :** La vente et l'émission des titres de transport, l'achat et l'affrètement d'aéronefs, la présentation, l'assistance et le ravitaillement des avions.
- **En matière d'exploitation technique :** L'obtention de licences, permis et autorisations pour survoler des espaces aériens et les états étrangers, l'accomplissement des opérations d'entretien , de réparations et révisions des équipements de types d'aéronefs pour son compte et pour le compte de tiers.

Depuis son passage à l'autonomie et après sa transformation en société par actions, Air Algérie devient une compagnie aérienne publique qui de manière directe ou indirecte, en Algérie ou en étranger a pour objet :

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE

- L'organisation et l'exploitation de tous les services de transport public par aéronefs, de passagers de fret et de poste, régulier ou non régulier, international ou intérieur et de travail aérien .
- La gestion et l'exploitation de toutes les opérations d'entretien.
- La gestion de toute opération, quelle que soit sa nature : économique, juridique, financière, mobilière et immobilière, industrielle, civile ou commerciale . [1]

I.4. Organigramme de la compagnie

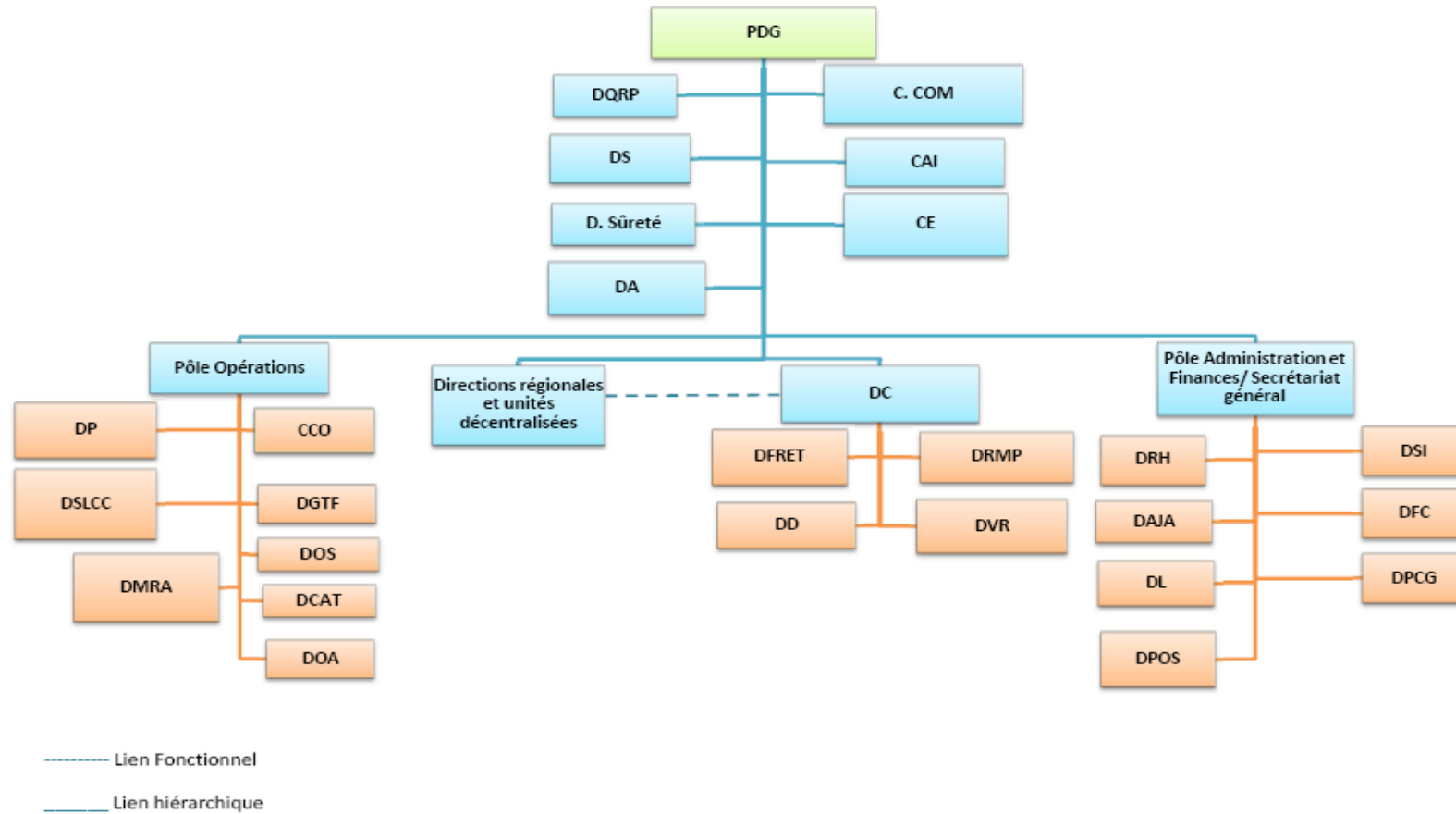


Figure I.1 : Organigramme de la compagnie [1]

Tableau I.1 Légende

LEGENDE	
PDG	Président-Directeur Général
Pôle Administration et finances / Secrétariat Général	Pôle Administration et finances / Secrétaire Général
C. COM	Cellule communication
CAI	Cellule Accords Internationaux
DC	Division Commerciale
DP	Direction Programmes
CCO	Centre de Contrôle des Opérations
DGTF	Direction Gestion Technique de la Flotte
DOA	Direction des Opérations Aériennes
DOS	Direction des Opérations Sol
D. CAT	Direction Catering
DVR	Direction Ventes et Réseaux
DD	Direction Distribution
D. FRET	Direction Fret
DRH	Direction des Ressources Humaines
DAJA	Direction des Affaires Juridiques et des Assurances
DFC	Direction Finances et Comptabilité
DL	Direction Logistique
DPOS	Direction Promotion des Œuvres Sociales
DSI	Direction des Services Informatiques
DPCG	Direction Planification et Contrôle de Gestion

I.5. Le réseau de la compagnie

Le réseau d'Air Algérie se décompose en deux :

- Réseau Domestique;
- Réseau International.

I.5.1. 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 réseau est comme suit : Alger ,Annaba, Adrar, Bejaia, Batna, Biskra, Bordj-Badji-Mokhtar, Béchar, Chelef, Constantine ,Djanet ,Jijel ,Mascara, El

oued, Ghardaia, Hassi Messaoud, Ain Amenas , Illizi , Ain Saleh, Oran ,Ourgla, Sétif , Tlemcen , Tamanrasset , Tébessa , Tiaret , Tindouf , Timimoune , Touggourt .

I.5.2. Réseau international

Le réseau international d’air Algérie est un réseau très vaste, il est constitué des escales suivantes dans le tableau suivant :

Tableau I.2 le réseau international. [1]

France	Europe	Europe	M et M.O	Afrique	Autres Destination
Paris	Madrid	Berlin	Tunis	Niamey	Pékin
Marseille	Barcelone	Prague	Casablanca	Bamako	Montréal
Lille	Palma	Sofia	Tripoli	Conakry	
Metz	Alicante	Moscou	Caire	Lagos	
Lyon	Rome	Istanbul	Djedda	Ouagadougou	
Toulouse	Genève	Bâle-Mulhouse	Bahrayn	Nouakchott	
Nice	Frankfurt	Lisbonne	Amman	Abidjan	
Bordeaux	Bruxelles	Milan	Damas	Dakar	
Charleroi	Londres	Vienne	Beyrouth		
Montpellier	Gatwick		Dubaï		

I.6. Les objectifs stratégiques d’Air Algérie

Air Algérie a fixé, dans le cadre de sa stratégie de développement, les objectifs stratégiques suivants :

- L’amélioration des structures commerciales.
- Le développement et la mise en œuvre d’outils adaptés à un environnement concurrentiel.
- La maîtrise du contrôle de gestion (réduction des couts, équilibre financier).
- La mise en place d’un programme de fidélité clientèle.

- Fournir un service approprié en tenant compte des exigences de la concurrence et la variation saisonnière.
- Poursuivre le programme d'investissement en s'étalant au plus urgent.
- Etablir des relations de partenariat national et international dans les domaines commerciaux et techniques.
- La maîtrise des retours à l'affrètement dicté par le souci d'une meilleure adaptation entre la capacité et programme d'exploitation.
- Le respect des conditions d'optimisation, de régularité et de ponctualités de son programme d'exploitation (optimiser l'utilisation de sa flotte et son équipage).
- La réduction des couts d'exploitation et de maintenance.
- Le développement de l'activité cargo.
- Atteindre un objectif de 80% du taux de ponctualité. [1]

I.7. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté brièvement l'organisme d'accueil (la compagnie Air Algérie) ou nous avons effectué et pour réaliser ce mémoire.

II.1. Introduction

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

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

Pour cette étude, nous avons opté pour l'Airbus A330-200 de la flotte de la compagnie Air Algérie car c'est l'appareil le plus grand (en termes de nombre de passagers), et c'est celui qui convient le mieux pour la ligne Alger- New York.

II.2.PRESENTATION DE L'AVION (Airbus A330)

II.2 .1. Description de l'Airbus A330 :

L'Airbus A330 est un avion de ligne long-courrier de moyenne capacité construit par l'avionneur européen Airbus. Il partage son programme de développement avec le quadriréacteur A340 à la différence près que l'A330 s'attaque directement au marché ETOPS des avions biréacteurs gros porteurs. L'A330 partage avec l'A340 le fuselage et les ailes (sauf A340-500 et A340-600), fuselage qui lui-même est en grande partie emprunté à l'Airbus A300, tout comme le cockpit dont la conception est partagée avec l'A320. [2]




Rôle	Avion de ligne
Constructeur	 Airbus
Premier vol	2 novembre 1992
Mise en service	janvier 1994
Retrait	Toujours en service

Figure II.1 : L'avion Airbus A330-200 [2]

II.2.2. Description de l'Airbus A330-200

L'A330-200 a été développé après l'A330-300, il a effectué son premier vol le 13 août 1997. Comparé au -300, il a un fuselage plus court de 5 mètres (presque identique à celui de l'A340-200), ce qui se traduit par une réduction de l'emport de passagers, mais l'emport de carburant est par contre largement accru. L'autonomie y gagne 2 000 km, il peut parcourir au maximum 12 500 km. Hautement performant comme moyen/long-courrier, il s'inscrit comme la solution au problème autonomie/coût.

Considéré comme un des avions les plus économiques pour la consommation de kérosène, l'Airbus A330-200 est le plus sérieux concurrent du Boeing 767-300ER. Le prix d'un Airbus A330-200 est d'environ 180 millions de dollars. En février 2009 549 A330-200 étaient en service et 336 appareils sont en commande. Pour finir, sa capacité d'emport de fret est supérieure à celle d'un 747, malgré le volume des passagers et des bagages. Cet appareil répond donc à la demande créée par la multiplication des vols directs intercontinentaux, il répond au 767-300ER de Boeing. Lancé le 24 novembre 1995, il est principalement utilisé sur des lignes long-courrier à capacité moyenne, ou encore comme « défricheur » ou découvreur de lignes. Ainsi, Korean Air, le premier client de ce type, passa commande de trois exemplaires afin d'optimiser ses vols entre Séoul et Honolulu. En 2009, cette compagnie devint de nouveau le premier client de la nouvelle version de l'A330-200 avec 13 300 km d'autonomie, en passant commande 6 appareils de ce type. De nos jours, l'A330 peut remplacer parfaitement le B767. [2]



Figure II.2: Répartition des sièges selon les classes d'un A330-200. [2]



Figure II.3: Cockpit d'un A330-200 [2]



Figure II.4: Cabine économique d'un Airbus A330-200 en disposition 2-4-2. [2]



Figure II.5 : Cabine classe affaire d'un Airbus A330-200 en disposition 2-2-2. [2]

II.2.3 .Les dimensions de l'Airbus A330-200

Les dimensions de l'A330-200 sont regroupées dans le tableau ci-dessous :

Tableau II.1: Les dimensions de l'Airbus A330-200 [7]

Dimensions	
Longueur	58.8 m
Envergure	60.3 m
Hauteur	17.40 m
Aire alaire	361.6 m ²

II.2.4.Caractéristiques et Performances

Les caractéristiques techniques sont inscrites dans le tableau suivant :

Tableau II.2: Les caractéristiques et performances de l'airbus A330-200 [7]

Version	A330-200
Poussée unitaire	302-320 kN
Passagers	253 (3 classes) / 293 (2 classes) / 380 max en classe unique
Autonomie	13 400 km
Vitesse de croisière	Mach 0,82 (896 km/h)
Vitesse maximum	Mach 0,86
Distance de décollage	2 220 m
Masse maximum au décollage	202-230 t
Masse maximum à l'atterrissage	182 t

II.3.PRESENTATION DES AEROPORTS

II.3.1.l'aéroport d'Alger - Houari Boumediene

L'aéroport international d'Alger - Houari Boumediene, (code AITA : ALG • code OACI : DAAG), ou, lors de sa création en 1924aéroport d'Alger-Maison Blanche, est un aéroportalgérien, situé sur la commune de Dar El Beida à 16 km à l'est d'Alger. Il s'agit du plus important de tous les aéroports algériens. Sa capacité actuelle est d'environ 12 millions de passagers par an pour un flux réel de plus ou moins 4,5 millions en 2009. Il est composé d'une aérogare pour les vols internationaux, inaugurée le 5 juillet 2006, d'une aérogare pour les vols intérieurs, et d'une troisième pour les vols charters. L'aéroport d'Alger a été classé meilleur aéroport africain en 2011. [4]



Figure II.6: Localisation géographique d'aéroport d'Alger [4]

II.3.1.1. Fiche technique de l'aéroport d'Alger

Tableau II.3: Caractéristique de l'aéroport d'Alger [9]

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

II.3.2. Aéroport international de New York-John F. Kennedy

L'aéroport international de New York-John F. Kennedy (souvent abrégé New York-Kennedy ou encore JFK) (code AITA : JFK • code OACI : KJFK) est un aéroport américain desservant la ville de New York et sa région.

CHAPITRE II : PRESENTATION DE L'AVION CHOISI ET DES AERODROMES

Il tient son nom du président américain John Fitzgerald Kennedy et est situé dans la partie sud-est de l'arrondissement de Queens, sur la *Jamaica Bay* à 19 kilomètres de Manhattan et à 26 kilomètres du centre ville. [3]

C'est le dix-septième aéroport mondial, avec près de 49 millions de passagers qui y ont transité en 2012 et le premier aéroport américain quant au nombre de passagers pour les vols internationaux. C'est le dix-huitième aéroport au monde quant aux mouvements d'avions, avec 416 945 atterrissages et décollages en 2009. [3]

L'aéroport s'étend sur 20 km² (4 930 acres) qui comprennent 3,6 km² (880 acres) dans la zone du terminal central (*Central Terminal Area* ou CTA). L'aéroport appartient à la ville de New York et sa gestion est confiée à la *Port Authority of New York and New Jersey*, qui gère aussi les deux autres aéroports de New York, soit l'aéroport de New York-LaGuardia et l'aéroport international de Newark-Liberty. [3]

Au milieu des années 1980, l'aéroport international John-F.-Kennedy devient l'aéroport le plus fréquenté de New York passant devant l'aéroport international de Newark-Liberty. En 1998, début de la construction du train rapide reliant les différents terminaux, l'AirTrain JFK pour se terminer en 2003. Le 19 mars 2007, JFK est le premier aéroport américain à recevoir la visite de l'Airbus A380 à son bord plus de 500 passagers dans le cadre d'essais. [3]

Le 1^{er} août 2008, JFK reçoit son premier vol commercial d'un Airbus A380 opéré par Emirates sur la route New York - Dubaï. [3]



Figure II.7: Localisation géographique de l'aéroport de New York [3]

II.3.2.1 . Fiche technique de l'aéroport de New York

Tableau II. 4: Caractéristique de l'aéroport de New York [9]

Aéroport John F. Kennedy		
Localisation		
Pays	États-Unis	
Ville desservie	New York	
Coordonnées	40° 38' 26" Nord , 73° 46' 44" Ouest	
Altitude	4 m (13 ft)	
Pistes		
Direction	Longueur	Surface
04L/22R	3 460 m (11 352 ft)	asphalte/béton
04R/22L	2 560 m (8 399 ft)	asphalte
13L/31R	3 048 m (10 000 ft)	asphalte
13R/31L	4 442 m (14 573 ft)	asphalte/béton
Informations aéronautiques		
Code AITA	JFK	
Code OACI	KJFK	
Nom cartographique	JFK	
Type d'aéroport	public	
Gestionnaire	Autorité portuaire de New York et du New Jersey	

II.4. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté les performances de l'A330-200 qui est le seul type d'avion autorisé en vol ETOPS parmi la flotte de la compagnie AIR ALGERIE , ainsi que les caractéristiques des aéroports de départ et de destination.

III.1. Introduction

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

III.2. Choix des routes optimales

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

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

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

- La route doit être la plus courte en terme de distance et en temps de vol, le coût de revient doit être minimal.
- Elle doit vérifier le niveau minimal de sécurité exigé.
- Des procédures doivent être vérifiées pour les vols long-courrier avec des bimoteurs pour l'amélioration de cette route. [5]

Pour cela nous avons créé et sélectionné sur des cartes JEPPESEN une route (Ra) pour la phase allée et une route (Rr) pour la phase retour. Nous les avons exécuté sur le JETPLAN et nous avons aussi utilisé le programme de navigation d'affichage de données en route (En route Navigation Data Display) qui montre les Firs suivis, comme indiqué sur les figures ci-après ;

III.2.1. La route sélectionnée pour la phase de l'aller (Ra)

La route sélectionnée pour l'aller est représentée sur la figure suivante.

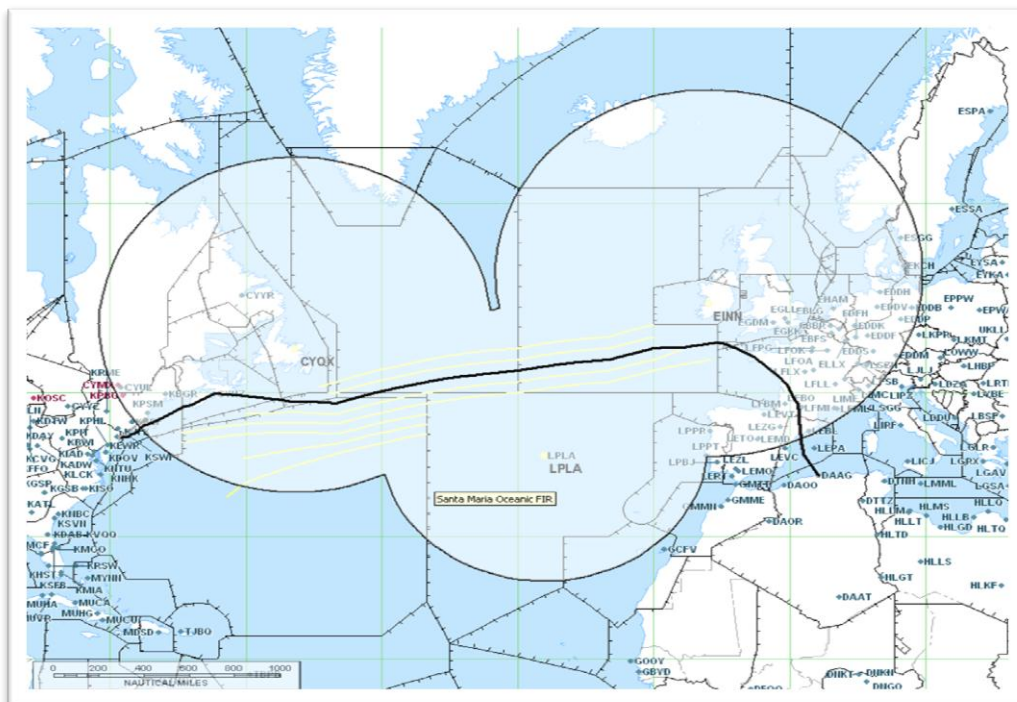


Figure III.1 : Navigation Data Display pour la route Ra [8]

Constations :

Comme indiqué sur la figure ci-dessus notre route traverse l'atlantique.

❖ Généralités sur les routes transatlantiques

Dû au fait qu'il n'existe toujours pas de système radar pouvant couvrir l'atlantique avec une précision et fiabilité suffisante, les contrôleurs aériens doivent en revenir aux principes de la navigation basés sur les temps, vitesses et altitudes pour maintenir la séparation des trafics.

En plus de ces principes, il à été décider que

- La majorité des vols transatlantiques vers l'ouest se feront de jour suivant l'heure Européenne.

- La majorité des vols transatlantiques vers l'est se feront de nuit suivant l'heure Européenne

Dans les deux cas, le trafic est distribué au dessus de l'Atlantique sur plusieurs couloirs aériens appelés généralement NAT (North Atlantic Tracks).

Chaque jour, les centres de Shanwick pour l'Europe et Gander pour l'Amérique publient en ensemble de 5 à 7 couloir dans chaque direction. Ces NATs sont identifiés de A à G pour le sens Est-Ouest et de U à Z pour le sens Ouest-Est. Le nombre de NATs publié chaque jour dépend essentiellement du trafic attendu et varie donc suivant les jours de la semaine et les périodes de vacances.

Ces NATs sont constitués de un à deux points d'entrée RNAV suivis de quatre à cinq coordonnées Latitude et Longitude et deux points de sorties RNAV. Les NATs sont redéfinis et publiés chaque jour en fonction des conditions météorologiques, principalement en considérations des vents en altitude (jet streams) qui soufflent de l'ouest. Les NATs vers l'ouest vont donc éviter autant que faire ce peut le cœur de ces courants tandis que les NATs vers l'ouest vont, au contraire s'en rapprocher pour bénéficier du vent favorable.

Ces NATs ont des heures de début et fin de validité définies comme suit

- Est - Ouest: : de 11h30z à 19h30z
- Ouest - Est: de 01:00z à 08:00z

Les NATs sont publiés dans ce qu'on appelle "Track message". Pour s'assurer d'être à jour, ce "track message" est identifié par un numéro qui est celui du jour de l'année.

CHAPITRE III : ETUDE OPERATIONELLE DE LA ROUTE

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

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

Tableau III.1: La route de l'aller

A/D de Départ	A/D de Destination	ROUTE ATC
DAAG	KJFK	DAAG SID9 SADAF..IZA UN856 RES UN863 TIRAV UT183 DEGEX UN490 BERAD UN512RATKA..GUNSO..BEDRA..ENT/EL..4820N. .4730N..4640N..EXT/CYFIR..4450N..FIR..FIR..BO BTU..JAROM D YHZ J575 TUSKY..PLYMM PARCH KJFK

Tableau III.2 : Statistiques de la route aller

La route Paramètre	Ra
Distance sol (NM)	3849
Consommation carburant (Kg)	54673
Temps de vol	9 h 8 min

Remarque:

Les valeurs présentées dans le tableau ci-dessus ont été calculées avec le programme jetplan.

III.2.2. La route sélectionnée pour la phase de retour (Rr)

La route sélectionnée pour le retour est représentée sur la figure suivante

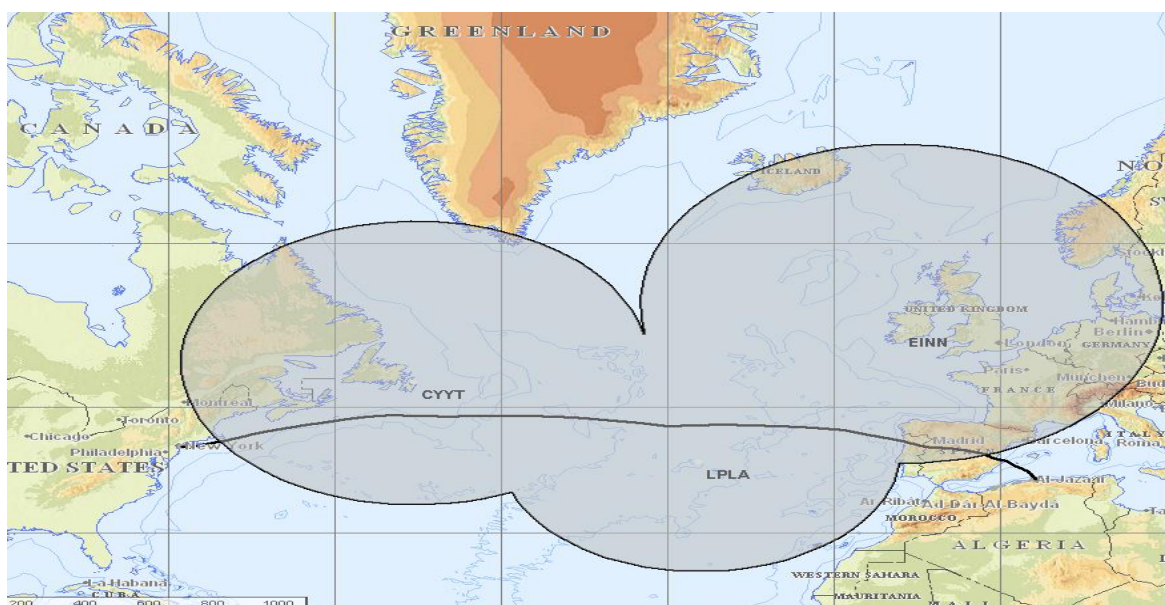


Figure III.2 : Navigation Data Display pour la route Rr [8]

Tableau III.3: La route du retour

A/D de Départ	A/D de Destination	ROUTE ATC
KJFK	DAAG	KJFK BETTE3 ACK..WHALE N33D JAROM D BOBTU..4450N..ENT/CY..4440N.. EXT/LP..4330N..ENT/LP..4320N..EXT/LP..ARM ED..FIR..RIVRO..BARDIUM191 KALMA UL155 NVS UM871 LASPO UT257 URIPO UL45 SADAF. .DAAG

Le tableau suivant tableau suivant représente les statistiques de la route du retour

Tableau III.4 : statistiques de la route du retour

La route Paramètre	Rr
Distance sol (NM)	3551
Consommation carburant (Kg)	47430
Temps de vol	7 h 13 min

Remarque :

Les valeurs présentées dans le tableau ci-dessus ont été calculées avec le programme jetplan.

CHAPITRE III : ETUDE OPERATIONELLE DE LA ROUTE

III.2.3 Choix des dégagements (Accessibilité)

Tableau III.5 : Caractéristiques del' A330-200 [7]

Avion	classe	Dimensions		Distance de décollage	Type de Trafic
		Longueur	L'envergure		
ARBUS 330-200	8	58.8 m	60.3 m	2 220 m	IFR

Tableau III.6 : Accessibilité des aérodromes de dégagement [9]

AEROPORTS DE DEGAGEMENT	CODE OACI	HRS/ FNCT	AVIT	SSLI	RWY	DIMENSION	PCN	NATURE	TYP TFC	ALT (FT)	ACN A330-200	ACCESSIBILITE
ORAN	DAOO	H24	JET A-1 AVGAS 100	CAT 9	07R/25L	3000 x 45m	113 F/A/W/T	Béton	IFR VFR	298	72	Oui
SHANNON	EINN	H24	JET A-1	CAT 9	06/24 13/31	3200 x 45m 1721 x 45m	128/F/A/W/T 119F/A/W/T	Asphalte Asphalte	IFR VFR	46	72	Oui
PORTO SANTO	LPLA	H24	JET A-1	CAT 8	02/20 07/25	1595 x 45m 3004x 45m	117/F/A/X/T 121/F/A/X/T	Asphalte Asphalte	IFR VFR	118	72	Oui
ST JOHN'S	CYYT	H24	JET A-1	CAT 9	02/20 11/24 16/34	1533 x 45m 2591x 45m 2135x 45m	146/F/B/W/T 132/F/B/W/T 116/F/B/W/T	Asphalte Asphalte Asphalte	IFR VFR	461	58	Oui
KEFLAVIK	BIKF	H24	JET A-1	CAT 9	02/20 11/29	3054 x 45m 3065 x 45m	122/F/A/X/T 133 F/A/W/T	Asphalte Asphalte	IFR VFR	171	72	Oui
BOSTON	KBOS	H24	JET A-1	CAT 9	15R/33L 15L/33R	2396 x 45m 3073x 45m	134/F/B/W//T 141/F/B/W//T	Asphalte Asphalte	IFR VFR	20	58	Oui

Commentaire :

- ❖ Les deux aérodromes DAAO et KBOS sont des dégagements pendant le départ et à la destination.
- ❖ Les autres aérodromes sont des aéroports de dégagements en route.

III.2.4 Opérations avec distance de vol prolongée (ETOPS)

Les opérations avec distance de vol prolongée sont celles qui sont menées sur une route précise renfermant un point situé à plus de 60 minutes de vol à la vitesse de croisière approuvée avec un moteur en panne (en atmosphère standard et en air calme) à partir d'un aéroport adéquat. [5]

III.2.5. Zone d'exploitation comportant des opérations avec distance de vol prolongé (ETOPS)

La zone dans laquelle un exploitant peut effectuer un vol en vertu de la réglementation ETOPS et qui est définie par la durée ou la distance maximale de déroutement accordée à partir d'un aéroport adéquat. Elle est représentée par des cercles centrés sur les aéroports adéquats, le rayon desquels est la distance maximale de déroutement permise (la distance maximale de déroutement est établie en multipliant la durée de déroutement maximale approuvée par la vitesse de croisière approuvée avec un moteur en panne).moteur en panne (en atmosphère standard et en air calme) à partir d'un aéroport adéquat. [5]

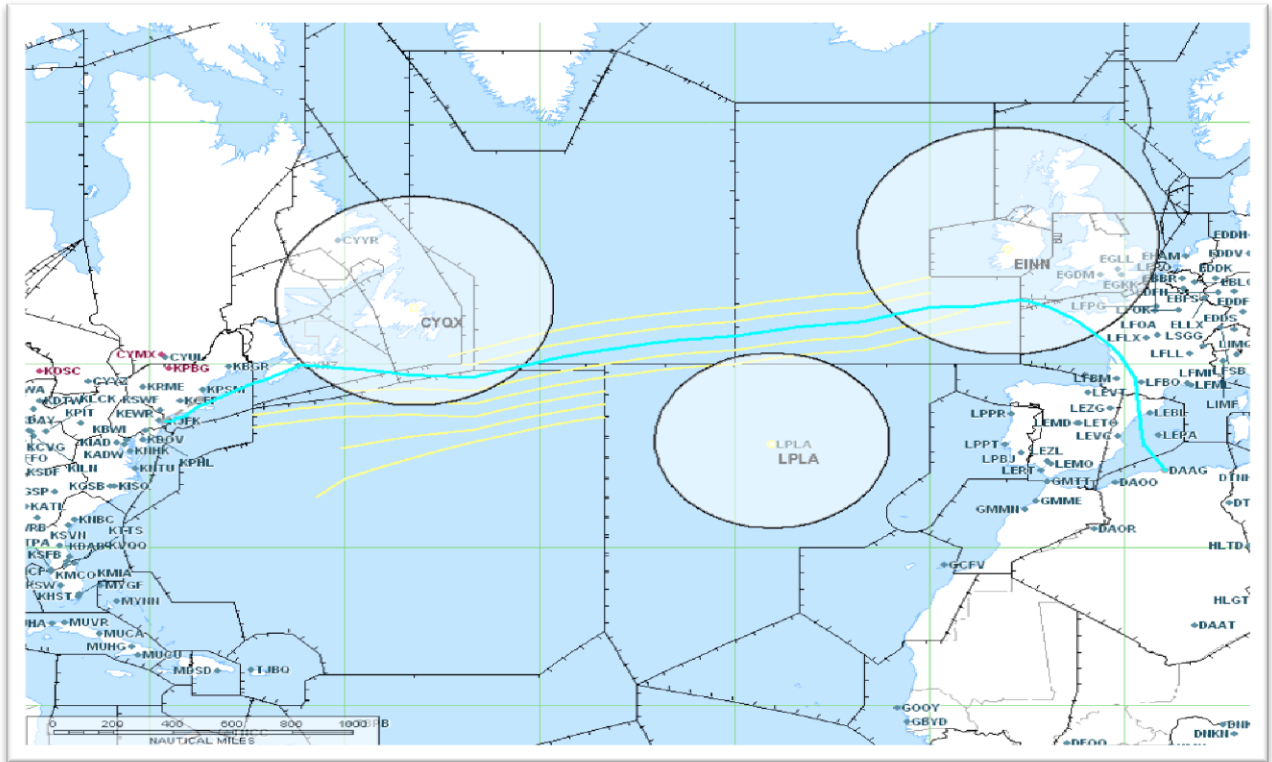


Figure III.3 : la route «Alger-NEW YORK » dans les cercles de 60 min [8]

Constatation :

D'après la figure ci-dessus on constate que notre vol «Alger-New york» qui se fait avec l'appareil A330-200 est un vol qui nécessite une autorisation ETOPS car la route aérienne suivie n'est pas couverte par l'ensemble des cercles de rayon 60 minutes.

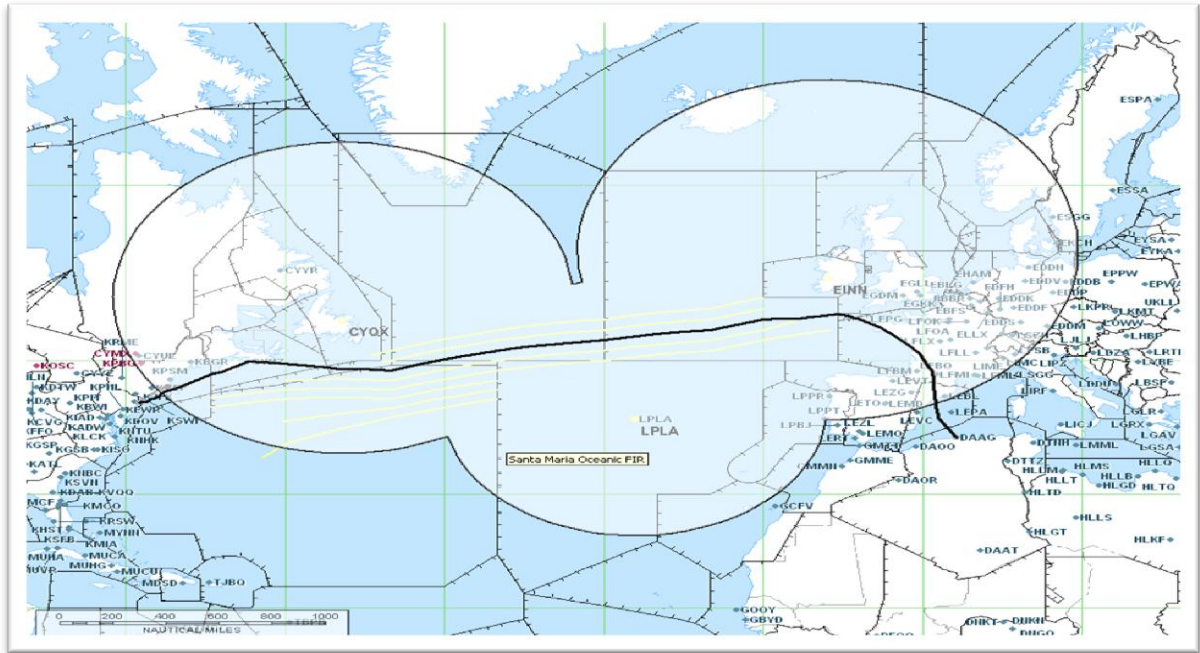


Figure III.4 : la route «Alger-NEW YORK » dans les cercles de 120 min [8]

Constatation

Cette figure montre que notre route est couverte dans les cercles de 120 min ,donc il suffit d'une autorisation ETOPS de 120 min .

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

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

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

Pour notre étude, nous avons sélectionné quelques aéroports de dégagement qui sont souhaitables et convenables par rapport à l'avion choisi. Ils sont présentés dans les tableaux suivants :

CHAPITRE III : ETUDE OPERATIONELLE DE LA ROUTE

a) Au décollage

Tableau III.7: Le dégagement au décollage [9]

AIROPORT	ICAO	IATA	DST(NM)	RWY	APPR	LGTH(M)
ORAN	DAOO	ORN	228	07L	-	3600
				25R	VOR	
				07R	-	3000
				25L	ILS	

b) En-Route

Tableau III.8: Les dégagements En-Route [9]

AIROPORT	OACI	IATA	MSA (ft)	RWY	APPR	LGTH(M)
SHANNON	EINN	SNN	5100	06	-	3200
				24	ILS	
				13	ILS	1720
				31	-	
ST JOHN'S	CYYT	YYT	6500	02	VOR	1833
				20	ILS	
				11	-	2891
				29	ILS	
				16	ILS	2435
				34	-	
PORTO SANTO	LPLA	PLA	4300	10	-	1595
				28	ILS	

c) A destination

Tableau III.9: Le dégagement à destination [9]

AIROPORT	ICAO	IATA	DST(NM)	RWY	APPR	LGTH(M)
BOSTON	KBOS	BOS	162	15R	-	2396
				33L	ILS	
				33R	-	3073
				15L	ILS	

III.4. Limitation des aérodromes de dégagement au départ et à la destination

Pour avoir une limitation correcte de notre avion (la masse au décollage), on a du étudier à la poussée maximale (configuration : 604 KN) appliquée sur la piste sèche et mouillée des aérodromes de dégagement ; et pour cela nous avons utilisé le « Runway Analysis Manuel » : c'est un programme appliqué sur l'A330-200 . Les tableaux suivants ont été établis.

III.4.1. Aérodrome de départ

Tableau III.10 : limitation d'A/D d'ALGER pour une piste sèche [10]

AERODROME	T° Référence	VENT	configuration	RWY CONDITION	FULL THRUST (KN)	RWY	MASSE MAXI OPS (1000kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (1000 kg)
DAAG	30.6	0	2	DRY	604	05	230	131 149	230
						23	230	155	
						09	230	131 149	230
						27	230	155	

Commentaire

Le tableau ci-dessus représente la poussée maximale (604KN) appliquée sur la piste sèche dans les conditions du jour avec (une température de référence, vent nul et configuration des Becs/Volets 2) pour déduire le type de limitation appliqué sur l'aérodrome d'ALGER et ses vitesses à condition que :

La masse maxi a la montée de cet aérodrome ne doit pas dépassée la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 230000kg

- **L'analyse du tableau :**

L'A330-200 peut décoller avec sa masse maxi structure de décollage qui est 230 tonnes. avec aucune limitation sur l'aérodrome.

CHAPITRE III : ETUDE OPERATIONELLE DE LA ROUTE

Tableau III.11 : limitation d'A/D d'ALGER pour une piste mouillée [10]

AERODROME	T° Référence	VENT	configuration	RWY CONDITION	FULL THRUST (KN)	RWY	MASSE MAXI OPS (1000 kg)	V1 VR V2	LIMITATI ON De la montée (1000kg)
DAAG	30.6	0	2	WET	604	05	227.2	120	226.9
						23	226.9	149 151	
						09	227	120	226.9
						27	227.6	148 150	

Commentaire : Les mêmes critères pour une piste mouillée

- **L'analyse du tableau :**
 - Les pistes 05/23 et 09/27 : limitées piste
 - une masse maximale à la montée de 2269000 kg pour toutes les pistes qui vérifient la condition mentionnée.

III.4.2. Aérodrome de dégagement au départ

Tableau III.12 : limitation d'A/D d'ORAN pour une piste sèche [10]

AERODROME	T° Référence	VENT	Configuration	RWY CONDITION	FULL THRUST (KN)	RWY	MASSE MAXI OPS (1000kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (1000kg)
DAOO	32	0	2	DRY	604	07L	230	157	230
						25R	230	157 162	
						07R	226.9	149	230
						25L	230	152 157	

Commentaire :

Le tableau ci-dessus représente la poussée maximale (604KN) appliquée sur la piste sèche dans les conditions du jour-j avec (une température de référence, vent nul et (configuration des Becs/Volets 2) pour déduire le type de limitation appliqué sur l'aérodrome d'ORAN et ses vitesses à condition que :

La masse maxi a la montée de cet aérodrome ne doit pas dépassée la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 230000kg.

- **L'analyse de tableau :**
 - Les piste 07L et 07R: limités Obstacle
 - Les pistes 25R et 25L: limités Piste
 - L'A330-200 peut décoller avec sa masse maxi structure de décollage qui est 230 tonne. avec aucune limitation sur l'aérodrome.

CHAPITRE III : ETUDE OPERATIONELLE DE LA ROUTE

Tableau III.13 : limitation d'A/D d'ORAN pour une piste mouillée [10]

AERODROME	T° Référence	VENT	Configuration	RWY CONDITION	FULL THRUST (KN)	RWY	MASSE MAXI OPS (1000kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (tonne)
DAOO	32	0	2	WET	604	07L	227.3	147 155	223.6
						25R	226	160	
						07R	223.6	127 149	223.6
						25L	227.8	154	

Commentaire : Les mêmes critères pour une piste mouillée

- **L'analyse du tableau :**
 - Les pistes 07L et 07R: limités 2^{ème} segment
 - Les pistes 25R et 25L: limités 2^{ème} segment
 - une masse maximale a la montée de 223600 kg pour toutes les pistes qui vérifient la condition mentionnée.

III.4.3. Aérodrome de destination

Tableau III.14 : limitation d'A/D de NEW YORK pour une piste sèche [10]

AERODROME	T° Référence	VENT	Configuration	RWY CONDITION	FULL THRUST (KN)	RWY	MASSE MAXI OPS (1000kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (1000kg)
KJFK	30	0	2	DRY	604	04L	230	146	215.1
						22R	230	149 155	
						04R	215.1	141	215.1
						22L	217.4	141 147	
						13L	223.8	150	215.1
						31R	225.7	151 157	
						13R	230	126	215.1
						31L	230	149 155	

Commentaire

Le tableau ci-dessus présente la poussée maximale (604 KN) appliquée sur la piste sèche dans les conditions du jour-j avec (une température de référence, vent nul et configuration des Becs/Volets 2) pour déduire le type de limitation appliqué sur l'aérodrome de New York et ses vitesses à condition que :

La masse maxi a la montée de cet aérodrome ne doit pas dépassée la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 230000 kg.

CHAPITRE III : ETUDE OPERATIONELLE DE LA ROUTE

- **L'analyse du tableau :**
 - Les pistes 04R/22L: limités Obstacle
 - La piste 13L/31R : limités Obstacle
 - une masse maximale à la montée de 215100 kg pour toutes les pistes qui vérifient la condition mentionnée.

Tableau III.15 : limitation de NEW YORK pour une piste mouillée [10]

AERODROME	T° Référence	VENT	Configuration	RWY CONDITION	FULL THRUST (KN)	RWY	MASSE MAXI OPS (1000kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (1000kg)
KJFK	30	0	2	DRY	604	04L	227.3	142	211.3
								146	
						22R	227.3	152	211.3
						04R	211.3	129	
						22L	213.4	139	145
						13L	221.2	140	211.3
						31R	222.9	148	
						13R	229	154	211.3
31L	228.3	121							
		148							
		154							

Commentaire : Les mêmes critères pour une piste mouillée

CHAPITRE III : ETUDE OPERATIONELLE DE LA ROUTE

- **L'analyse du tableau :**
 - Les pistes 04L/22R/31L: limitées Piste
 - La piste 04R/22L/13L/31R : limitées Obstacle
 - La piste 13R :limitée 1^{er} segment
 - une masse maximale a la montée de 211300 kg pour toutes les pistes qui vérifient la condition mentionnée.

III.4.4 . Aérodrome de dégagement à la destination

Tableau III.16 : limitation d'A/D de BOSTON pour une piste sèche [10]

AERODROME	T° Référence	VENT	Configuration	RWY CONDITION	FULL THRUST (KN)	RWY	MASSE MAXI OPS (1000 kg)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (1000kg)
KBOS	30	0	2	DRY	604	15R	230	151 151	225.2
						33L	225.2	157	
						15 L	226.3	149 150	225.2
						33 R	228.4	154	

Commentaire :

Le tableau ci-dessus représente la poussée maximale (604KN) appliquée sur la piste sèche dans les conditions du jour-j avec (une température de référence, vent nul et configuration des Bec/Volets 2) pour déduire le type de limitation appliqué sur l'aérodrome de BOSTON et ses vitesses à condition que :

La masse maxi a la montée de cet aérodrome ne doit pas dépassée la masse maximale de structure au décollage qui est égale à 230000 kg

CHAPITRE III : ETUDE OPERATIONELLE DE LA ROUTE

- **L'analyse du tableau :**
 - La piste 33L: limitée Obstacle
 - une masse maximale a la montée de 225200 kg pour toutes les pistes qui vérifient la condition mentionnée.

Tableau III.17 : limitation d'A/D de BOSTON pour une piste mouillée [10]

AERODROME	T° Référence	VENT	Configuration	RWY CONDITION	FULL THRUST	RWY	MASSE MAXI OPS (tonne)	V1 VR V2	LIMITATION De la montée (tonne)
KBOS	30	0	2	DRY	604	15R	227.1	140	222.9
						33L	222.9	148 154	
						15 L	223.7	141	222.9
						33R	224.1	147 155	

Commentaire : Les mêmes critères pour une piste mouillée

- **L'analyse du tableau :**
 - La piste 15R: limitée Piste
 - La piste 33L : limitée Obstacle
 - une masse maximale à la montée de 222900 kg pour toutes les pistes qui vérifient la condition mentionnée.

III.5. Choix de régime de vol

Afin d'assurer un espacement horizontal constant entre tous les aéronefs le long d'un NAT, un seul régime de vol est publié pour tous les exploitants de ces NATS selon les conditions météorologiques des jours, ce qui aide les contrôleurs aériens à mieux gérer le trafic.

III.6. Choix de niveau de vol

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

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

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

➤ **Important :**

Il est rare d'obtenir une autorisation de changement de niveau de vol le long d'une NAT en raison de la densité de trafic. Mais on peut bien sûr le demander. Cela se fait en fin de report de position en indiquant à quelle heure vous serez en mesure de monter à un niveau donné.

Cependant, le mieux est de demander dès le départ le plus haut niveau de vol possible dans votre demande de clairance océanique. Le coût en carburant est moindre en volant au dessus de l'altitude optimale en début de traversée qu'en volant en dessous en fin de traversée. Une fois sorti de la NAT, vous pourrez compenser en montant encore. N'oubliez pas que les NATs étant unidirectionnelles, tous les niveaux entre 310 et 400 sont disponibles pair ou

CHAPITRE III : ETUDE OPERATIONELLE DE LA ROUTE

impair, Par contre en sortie de NAT il vous faudra reprendre un niveau compatible avec la règle semi-circulaire.

Sortie de NAT Passé le point de longitude 50°W vers l'Amérique ou 20°W vers l'Europe, vous serez redirigé, respectivement sur les fréquences de Gander domestique ou Shannon. Vous recevrez un nouveau code transpondeur et, éventuellement le nouveau niveau de vol demandé. Vous serez alors identifié radar donc, ne faites plus de report de position.

➤ **Pour notre cas :**

Le cap est supérieure de 180° pour la phase de l'allée, donc les niveaux disponibles sont (FL320, FL340, FL360, FL380, FL400), Qui montre notre choix qui est FL 380.

Le cap est inférieure de 180° pour la phase de retour, donc les niveaux disponibles sont (FL310, FL330, FL350, FL370, FL390), Qui montre notre choix qui est FL 350.

Le tableau suivant représente le choix de niveau de vol et de régime de vol pour la ligne Alger –New York

Tableau III.18 : le régime de vol et le niveau de vol pour la route

Paramètre	Régime de Vol	Niveau de Vol
Routes	publie	
DAAG – KJFK	M 82	380
KJFK-DAAG	M 82	350

III.7 Carburant réglementaire

III.7.1 Planification de vol de base

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

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

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

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

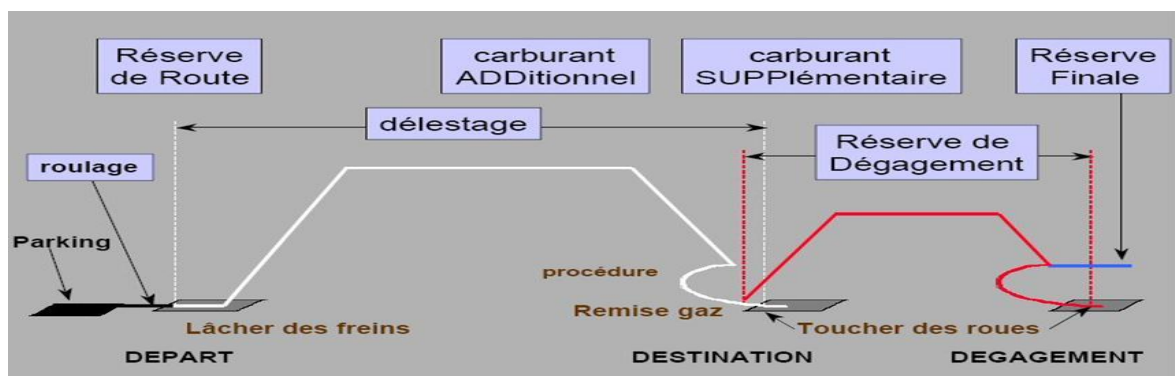


Figure III.5: carburant réglementaire pour une étape [5]

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

➤ Le roulage (r)

Quantité de carburant nécessaire depuis la mise en route des réacteurs jusqu'au point de lâcher des freins au décollage. Elle est calculée forfaitairement selon l'aéroport. (Mais l'équipage peut être amené à augmenter cette quantité ou cas de dégivrage). [5]

➤ **Le délestage d'étape (d)**

Quantité de carburant du lâcher des freins au décollage jusqu'au toucher des roues à l'atterrissage. L'équipage tient compte pour son calcul de toutes les conditions prévisibles (trajectoires départ et arrivée, montée, croisière, descente, conditions de circulation aérienne, conditions météorologiques, masse avion, etc....) [5]

➤ **Réserve de route (Rr)**

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

➤ **Réserve de dégagement (Rd)**

Quantité de carburant depuis la remise de gaz à l'aérodrome de destination (hauteur de décision) jusqu'au toucher des roues à l'aérodrome de dégagement compte tenu des conditions prévisibles sur la route. [5]

➤ **Réserve finale (Rf)**

Quantité de carburant forfaitaire calculée dans les conditions : 15mn d'attente à la masse prévue atterrissage à 1500 ft au-dessus de l'aérodrome. Il existe deux quantités supplémentaires qui sont utilisés en cas de besoin : [5]

• **Carburant additionnel**

Qui devrait permettre d'effectuer une attente de 15 minutes, a 1500 ft au dessus de l'aérodrome, en conditions standard et lorsque le vol est exploité sans aérodrome de dégagement a destination. [5]

• **Carburant supplémentaire**

Le carburant supplémentaire devrait être laissé à la discrétion du commandant de bord. [5]

III.7.2. Détermination de minimum fuel

Quantité de Carburant minimale = roulage + délestage + Réserve de route + Réserve de dégagement + Réserve final + Additionnel [5]

Equivalent de:

$$QC \text{ mini} = r + d + Rr + Rd + Rf + Add$$

Tableau III.19 : Détermination de minimum fuel pour l'allée et le retour

Carburant (Kg)	Allée	Retour
R	300	300
D	46843	38992
Rr	23342	1950
Rd	2788	3788
Rf	2400	2400
Add	4951	4384
TOTAL= Q_C MINI	59624	51814

Commentaire :

Les valeurs de la masse du carburant embarquée sur l'avion, présentées sur le tableau (III.19) sont calculées depuis le jetplan pour l'allée et le retour.

III.7.3. Détermination de la charge offerte maximal (C/O MAX)

$C/O \text{ max} = EPLD = MMD - \text{carburant réglementaire} - \text{Mase de base [5]}$

Avec : $MMD = \min (MMSD ; MMSA+d ; MMSC+QLF ; MMDobstacle ; MMDpist)$

Tableau III.20 : détermination de la charge offerte maximal (C/O MAX)

Paramètre	C/O max (Kg)
Routes	
Allée	44133
Retour	39419

Commentaire

La différence entre les deux charges offertes maximales pour les deux phases justifie par la différence en quantité de carburant embarquée pour chaque phase

III.8. Coefficient de transport

III.8.1. Définition

L'addition (ou le retrait) d'une tonne sur la masse à l'atterrissage, se traduit par l'addition (ou le retrait) de k tonnes sur la masse au décollage. [5]

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

III.8.2. Transport de carburant

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

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

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

On pose que:

Pd : prix du carburant au départ

Pa : prix du carburant à l'arrivée

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

D'où : $Pa / Pd > K$

III.8.3. L'objectif du transport carburant

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

Dans notre cas pour la ligne Alger – New York le transport de carburant n'est pas intéressant car :

- La quantité de carburant consommée pendant le vol est très importante, donc il est impossible d'embarquer une quantité qui peut couvrir l'allée et le retour

- Le prix de carburant en Algérie est presque le même que celle à New York:
prix DAAG= 48 DZA/ kg

prix KJFK = 49.04DZA /kg

ou bien : $Pa / Pd = 1.029$

III.9. Conclusion

Dans les vols transatlantiques, le choix des routes possibles est limité. Ce qui nous a conduits à faire cette étude en envisageant pour un seul scenario, c'est-à-dire l'élimination de toute possibilité d'introduire ou de faire une escale technique.

Effectué le vol Alger-New York avec une seule route directe implique l'embarquement d'une importante quantité de carburant ce qui influera négativement sur la valeur de la charge offerte.

IV.1. Introduction

Le transport aérien connaît depuis plusieurs décennies un taux de croissance conséquent et prend une importance économique et industrielle chaque fois plus grande.

L'aspect économique pour l'ouverture d'une nouvelle ligne régulière revête une importance majeure pour les gestionnaires d'une compagnie aérienne suivant les coûts et les recettes qu'elle peut générer car c'est sur cette base là qu'ils peuvent mesurer sa rentabilité qui doit impérativement découler sur un bilan bénéficiaire pour permettre la continuité de la ligne et de la compagnie aérienne.

IV.2. Les aspects fondamentaux d'une étude économique

Les éléments sur lesquelles repose une étude économique d'une nouvelle ouverture de ligne sont concentrées sur deux coûts essentiels qui sont :

IV.2.1. Les coûts à l'achat

Ils sont relatifs à l'acquisition de l'aéronef moyennant son mode de financement (achat ou Leasing) et ils sont déterminés selon les paramètres suivants :

- le type d'avion (la taille).
- de la motorisation (moteur à piston, moteur à turbine, réacteur) et du nombre de moteurs (biréacteur, triréacteur, quadriréacteur).
- de la puissance (rayon d'action, vitesse commerciale).
- de la capacité en nombre de sièges et la masse maximale au décollage (grosporteur, jets).
- de l'équipement (vol à vue, vol de nuit, vol aux instruments).
- L'utilisation annuelle.
- La règle d'amortissement (âge de la flotte, homogénéité des flottes, le mode de financement). [6]

IV.2.2. Les coûts d'exploitation

Dans le but d'optimiser les opérations d'une compagnie aérienne, il ne suffit pas de maximiser les recettes mais il est impératif de prendre en considération les coûts qui sont dû à l'utilisation de l'aéronef afin de maximiser les gains nets (recettes-coûts).

L'analyse de la structure des coûts d'exploitation fait apparaître deux catégories de coûts ; Les coûts directs et les coûts indirects d'exploitation.

IV.3. Définitions des différentes taxes et redevances

→ **Taxe**

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

Elle assure le financement des services de sécurité - incendie - sauvetage, de lutte contre le péril aviaire, de sûreté et des mesures effectuées dans le cadre des contrôles environnementaux. [6]

→ **Redevance**

Une redevance est un paiement qui doit avoir lieu de manière régulière, en échange d'un droit d'exploitation (brevet ou autre propriété intellectuelle comme un droit d'auteur, mine, terre agricole, etc.) ou d'un droit d'usage d'un service. [6]

→ **Recettes aéroportuaires**

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

- ✚ Redevances aéronautiques
- ✚ Redevances extra aéronautiques

- **Redevances aéronautiques**

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

Elles sont directement en fonction de l'importance de l'activité aéronautique s'exerçant sur l'aéroport (nombre de mouvement d'avion, trafic passages). Les redevances liées aux activités aéronautiques sont fixées par textes législatifs ou réglementaires [6]

→ **Redevance d'atterrissage**

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

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

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

→ **Redevance de balisage**

Cette redevance est due par tout aéronef qui effectue un mouvement « atterrissage ou décollage » sur un aérodrome ouvert à la circulation aérienne publique, dont le balisage a été allumé. Et ce, de nuit ou par une mauvaise visibilité, soit à la demande du commandant de bord, soit pour des raisons de sécurité sur l'ordre de l'autorité responsable du fonctionnement du balisage.

La redevance d'usage des dispositifs d'éclairage est due par tout aéronef qui effectuent un atterrissage sur un aérodrome ouvert à la circulation aérienne publique, dont le balisage a été allumé de nuit (30min après le coucher, 30min avant le lever du soleil), ou par mauvaise visibilité ; soit à la demande du commandant de l'aéronef, soit pour des raisons de sécurité sur l'ordre de l'autorité responsable de la sécurité aéronautique. La redevance varie suivant les aérodromes en fonction de type de trafic.

→ **Redevance de survol**

Ce sont les frais liés à l'exploitation de l'avion dans l'espace aérien survolé et aux différentes FIR, elle est perçue sur l'usage des aides et services en route quelque soient les

conditions dans lesquelles le vol est accompli et quelque soit le point de départ et la destination. La redevance d'usage des installations et services de navigation aérienne de route est due pour tout vol effectué à l'intérieur de la région d'information de vol relevant de la compétence de l'Algérie. La redevance est due en principe par l'exploitant de l'aéronef. La redevance est déterminée en fonction de la distance parcourue et du poids de l'aéronef.

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

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

→ **Les redevances aéroportuaires**

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

→ **Redevance passager**

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

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

→ **Redevance de stationnement**

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

→ **Redevance de Fret**

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

→ **Redevances de fourniture de carburant**

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

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

→ **Redevance domaniale**

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

→ **Redevance liée au bruit**

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

→ **Coûts fixes**

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

→ **Coût équipage (PNT, PNC)**

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

→ **Coûts maintenance**

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

→ La surcharge carburant

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

- **Redevances extra aéronautiques :**

Les redevances extra-aéronautiques correspondent à tout ce qui est externe à l'aviation notamment les loyers des commerces, les services, les travaux, les parkings et les consignes à bagages. [6]

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

IV.4. Compte d'exploitation de la ligne Alger-New York-Alger

Les résultats qui suivent sont calculées pour deux cas, le premier pour une estimation du marché prévu, et le deuxième pour un plein de passagers qui correspond au charge offerte maximale.

Remarque : tous les montants qui suivent dans notre calcul sont en dinar algérien.

IV.4.1. Premier cas

Nous avons fait notre étude avec une estimation de 60 % des passagers correspond au marché prévu (Tableau IV.1).

Tableau IV.1 : les données pour un marché prévu

Les routes	ALG-JFK	JFK-ALG	rotation totale
les coûts			
temps de vol (h)	9,50	7,50	17,00
TRAFIC PAX	161	161	322
SIEGES OFFERTS	269	269	538
Trafic pax %	60%	60%	60%

IV.4.1.1. Coûts directs

Les coûts directs sont subdivisés en deux : coûts variables et coûts fixes

1. Les coûts variables

Sont aussi de trois types

a) **Les coûts liés au vol** : sont les suivants :

- Coût de carburant = prix d'un kg de carburant × la quantité embarquée.
- Coût de l'atterrissage = prix unitaire de l'atterrissage x la masse maxi au décollage.
- Coût de stationnement = taux unitaire de stationnement × le temps de stationnement.
- Coût de survol = $C_1 + C_2 + C_3$

Avec :

- $C_1 = T \times \frac{D}{100} \times \sqrt{\frac{MTOW}{50}}$ pour le survol au dessus de l'Algérie et les pays d'EUROCONTROL...(*) [11]
- $C_2 = T \times D \times \sqrt{MTOW}$ pour le survol au dessus de Canada(**) [11]
- $C_3 = T \times \frac{D}{100} \times MTOW$ pour le survol au dessus des états unis(***) [11]

Sachant que :

T :taux unitaire de survol

MTOW : la masse maximale structure de décollage de l'avion en tonne .

D : la distance survolée en kilomètre pour (*) et (**), et en NM pour (***)

- Coût de PN = **1 665 939**
- Coût de touchée à l'aéroport de New York = **243 258**

Le tableau suivant représente les valeurs des coûts liés au vol

Tableau IV.2 : Les couts liés au vol

les routes	ALG-JFK	JFK-ALG	rotation totale
les coûts			
CARBURANT	2935407	2484792	5420199
ENTRETIEN	716 892	565 968	1 282 860
ATTER.STAT	281 635	66 287	347 922
SURVOL	366 656	384 875	751 531
TOUCHEES	-	243 258	243 258
COUT PN	930 966	734 973	1 665 939

Commentaire

Notons que le coût du carburant est le plus important parmi tous les couts liés au vol.

b) Les coûts liés au trafic :

Tableau IV.3 : Les couts liés au trafic

Les routes	ALG-JFK	JFK-ALG	rotation totale
les coûts			
FRAIS HOTELIERS	500255	500255	1000510
FRAIS D'ESCALES	21 628	115 401	137 029
sommes	521 884	615 656	1137540

c) Les couts liés à la vente :

Tableau IV.4 : Les couts liés à la vente

Les routes \ les coûts	ALG-JFK	JFK-ALG	rotation totale
FRAIS DISTRIBUTION	520 005	452 454	972 459

2.Les coûts fixes

Les coûts fixes de notre trajet Alger-New York-Alger sont résumés dans le tableau ci-dessous

Tableau IV.5 Les coûts fixes

Les routes \ les coûts	ALG-JFK	JFK-ALG	rotation totale
coûts fixes	1 011 584	798 619	1 810 204

IV.4.1.2 Coûts indirects

Le tableau ci dessous représente les coûts indirects pour notre vol

Tableau IV.6 Les coûts indirects

Les routes \ les coûts	ALG-JFK	JFK-ALG	rotation totale
coûts indirects	381 263	331 735	712 999

Donc les coûts de notre ligne sont la somme des coûts directs et les coûts indirects, représentés dans le tableau suivant

CHAPITRE IV : ETUDE ECONOMIQUE DE LA ROUTE

Tableau IV.7 Les coûts de revient

Les routes les coûts	ALG-JFK	JFK-ALG	rotation totale
COUTS DIRECTS	7285030	6346882	13631912
COUTS INDIRECTS	381 263	331 735	712 999
COUTS DE REVIENT	7666293	6678617	14344910

IV.4.2. Deuxième cas

Tableau IV.8 : les données pour un plein de passagers

Les routes les coûts	ALG-JFK	JFK-ALG	rotation totale
temps de vol (h)	9,50	7,50	17,00
TRAFIC PAX	269	269	538
SIEGES OFFERTS	269	269	538
Trafic pax %	100 %	100 %	100 %

Les coûts qui changent sont les coûts liés au trafic. On obtient les coûts suivants :

Tableau IV.9: Les coûts liés au trafic pour un plein de passagers

Les routes les coûts	ALG-JFK	JFK-ALG	rotation totale
FRAIS HOTELIERS	833759	833759	1667518
FRAIS D'ESCALES	36047	192335	228382
Sommes	869806	1026094	1895900

Donc on obtient les coûts de revient suivants, représentés dans le tableau IV.10.

Tableau IV.10 Les coûts de revient pour un plein de passagers

Les routes les coûts	ALG-JFK	JFK-ALG	rotation totale
COUTS DIRECTS	7632952	6757320	14390272
COUTS INDIRECTS	381 263	331 735	712998
COUTS DE REVIENT	8014215	7089055	15103270

IV.4.3.Détermination de prix de billet d'avion

Prix de billet d'avion = [les coûts de revient + une marge des gain] / le nombre de passagers

Tableau IV.11 : Les prix de billet d'avion pour les deux cas

	60 % passagers			Plein pax (100 %)		
	aller	retour	Aller-retour	aller	retour	Aller-retour
Prix de billet d'avion	64124	55863	119987	40221	35578	75799

Commentaire :

La différence de prix entre le premier cas (c-à-d pour une charge estimée qui dépend du marché disponible) et celle du deuxième (cas pour une charge offerte maximale) est assez significative pour le client.

La figure ci-dessous représente le pourcentage en couts de ce qui a été précédemment cité, c'est-à-dire les couts d'exploitation directs et indirects.

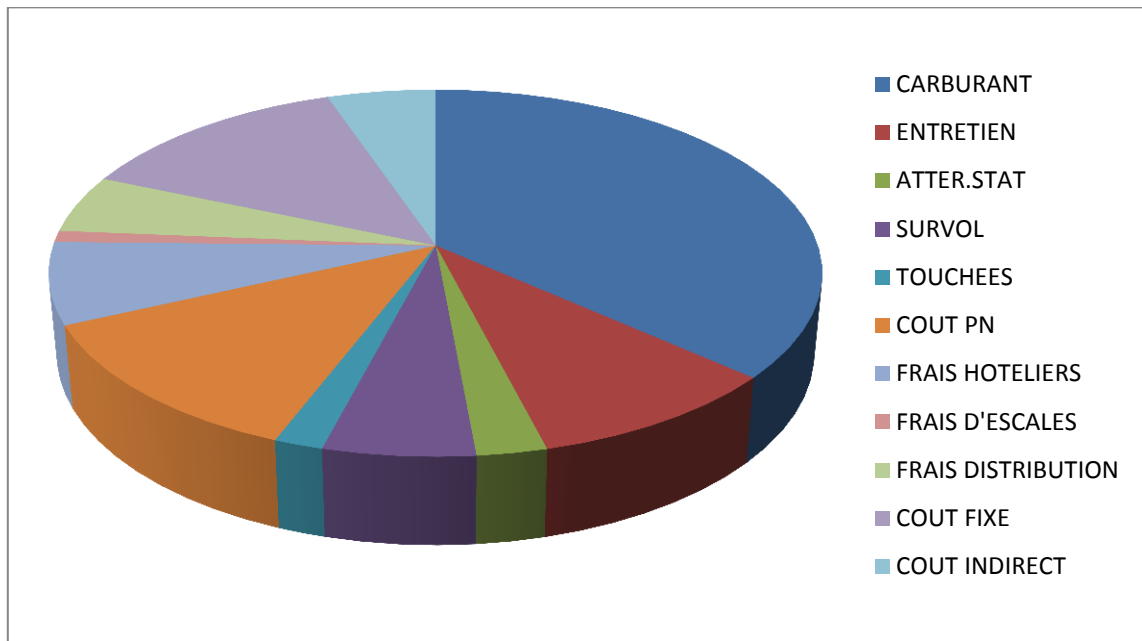


Figure IV.1 : Pourcentage des différentes composantes des coûts d'exploitation

D'après la figure IV.1 on peut constater que les coûts liés au carburant et les coûts fixes de l'aéronef sont à pourcentage élevé, Le premier peut être expliqué par la grande quantité de carburant dont l'aéronef a besoin afin d'effectuer la ligne Alger-New York et le second est dû aux multiples prestataires de service qui interviennent lors de l'exécution de cette ligne.

IV.5. Conclusion

D'après l'étude économique, on peut conclure que l'ouverture de la ligne Alger –New York induit des coûts d'exploitation assez élevés à cause de la grande distance, par conséquent les recettes que doit générer cette ligne doivent impérativement être élevées afin que la compagnie AIR ALGERIE puisse réaliser des bénéfices.

Sachant que les enjeux de la compagnie AIR ALGERIE après l'ouverture de la ligne Alger –New York seront d'améliorer au mieux possibles ces politiques pour créer un marché important afin de répondre aux exigences de ses clients concernant les prix du billet d'avion.

CONCLUSION GENERALE

Ce travail a été consacré à l'étude de l'ouverture de la nouvelles ligne aérienne « Alger – New York » de la compagnie Air Algérie en utilisant un Airbus A 330-200 .

Le but essentiel de l'ouverture de cette ligne est de réaliser un vol en toute sécurité, régularité, et efficacité pour améliorer le degré de perfectionnement des services d'Air Algérie et de répondre à la demande de sa clientèle.

Objectivement, le plus important était de voir s'il y avait un impact économique favorable à la consommation de carburant et le temps nécessaire pour effectuer ce vol ainsi que les différents coûts d'exploitation pour savoir s'il y aura des bénéfices pour la compagnie.

En effet, L'aspect économique pour l'ouverture d'une nouvelle ligne régulière a une importance majeure pour les gestionnaires d'une compagnie aérienne suivant les recettes qu'elle peut générer car c'est sur cette base là qu'ils peuvent mesurer sa rentabilité.

Le but de cette étude a été de déterminer le plus précisément possible les performances de l'avion choisi en faisant les bons choix opérationnels et économique pour réaliser ce vol et satisfaire la clientèle.

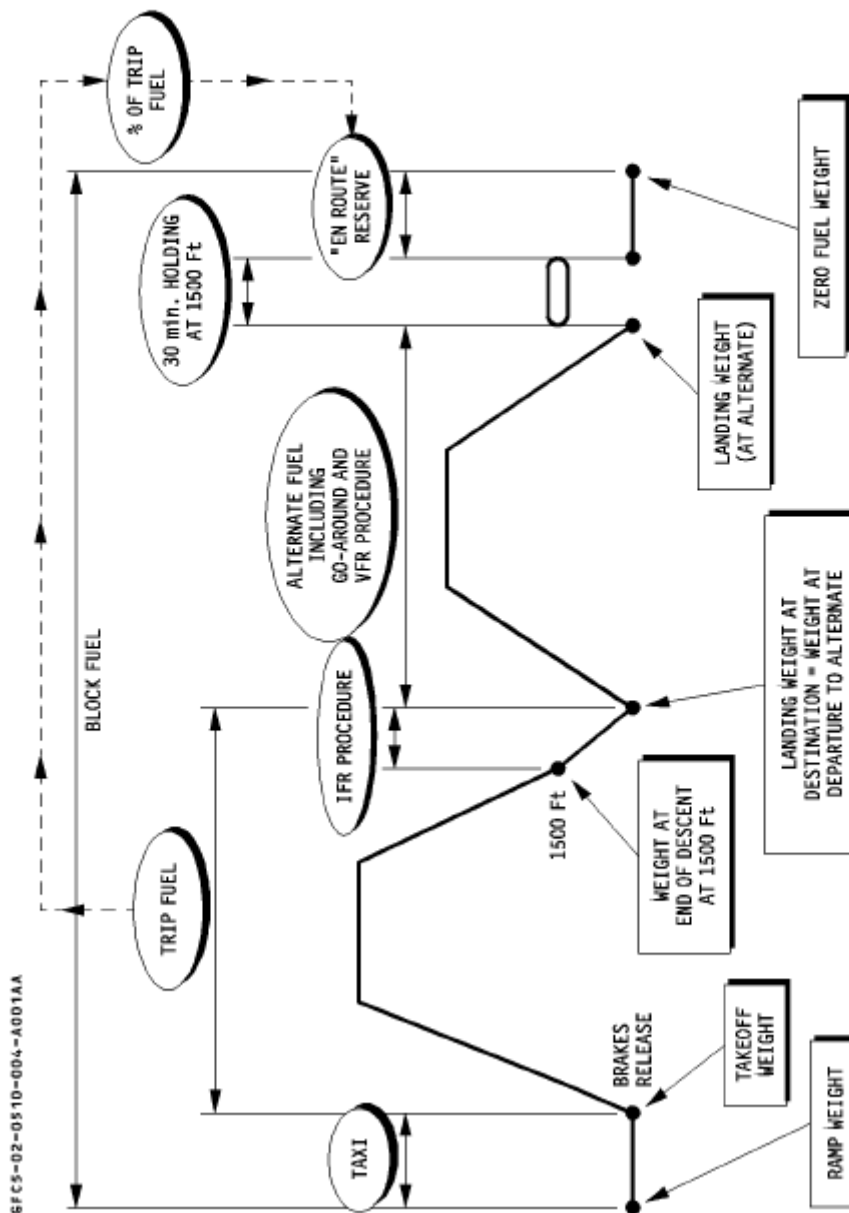
Après différents calculs, nous avons pu démontrer que l'ouverture de la ligne Alger – New York induit des coûts d'exploitation assez élevés par rapport à la distance parcourue, donc les recettes que doit générer cette ligne doivent impérativement être élever afin que la compagnie AIR ALGERIE puissent réaliser des bénéfices.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] www.airalgerie.dz Consulté En Avril 2015
- [2] www.airbus.com Consulté En Avril 2015
- [3] www.wikipedia.org Consulté En Avril 2015
- [4] <<étude de l'ouverture de la ligne Alger-Djeddah ,Alger –El madinah avec B767 de la compagnie Air Tassili>> mémoire de master en aéronautique 2014. De Mohamed Nemdil .
- [5] Cours de IAEAS département navigation master 1 et 2 opérations aérienne 2014-2015 (module : opérations aériennes)
- [6] Cours de IAEAS département de navigation. master 2 opérations aérienne 2014-2015 (module : ETA)
- [7] Airalgerie operation manual partie A.B.C.D . Juin 2012.
- [8] Les cartes JEPPESEN (High /Low Altitude En Route) 2015. Afrique et Amérique du nord.
- [9] Aérodrome Catégories & Briefing Rééquipements. année 2015
- [10] Runway analysis manual A330-200 dernier révision .année 2015
- [11] les factures du vol Alger-Montreal . année 2015.

ANNEXE 1

 A330 الخطوط الجوية الجزائرية AIR ALGÉRIE FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	FLIGHT PLANNING GENERAL	2.05.10	P 4
		SEQ. 001	REV 06



ANNEXE 2

 A330 الخطوط الجوية الجزائرية AIR ALGERIE FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	FLIGHT PLANNING GENERAL	2.05.10	P 2
		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** .

ANNEXE 3

	FLIGHT PLANNING	2.05.40	P 8
	QUICK DETERMINATION OF F-PLN	SEQ 115	REV 09

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	28786 6.11	76	93	135
2900	36708 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	39587 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	43229 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	39155 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	46108 9.10	44697 9.10	43914 9.10*	124	156	230
4300	54824 9.11	51932 9.15	49350 9.20	47260 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	276
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 DR/ AND CARGO COOL ON			ENGINE ANTI ICE ON		TOTAL ANTI ICE ON		
ΔFUEL = - 0.5 %		ΔFUEL = + 1 %			ΔFUEL = + 1.5 %		ΔFUEL = + 3 %		

FUP23D A330-200 CFE-80E1A4 3420 03701.000011 0250300.8000.00000 240 0300350140 0 260200 90164 18590 FCOM-G0-02-05-40-008-115

ANNEXE 4

	FLIGHT PLANNING	2.05.40	P 9
	QUICK DETERMINATION OF F-PLN	SEQ 115	REV 09

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						CORRECTION ON FUEL CONSUMPTION (KG/1000KG)		
	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	228	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*	76990 14.55*	234	345	455
7000	91946 14.49	87254 14.56	83463 15.04	80663 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	87556 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*	84684 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

FLIP23D A330-200 CF6-80E1A4 3420 03701.000011 0250300 8000 .00000 240 0300350140 0 260200 90164 18590 FCOM-GO-02-05-40-009-115

ANNEXE 5

	FLIGHT PLANNING	2.05.50	P 3
	ALTERNATE	SEQ 115	REV 09

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	3463 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 0.99	4964 0.97	4921 0.95	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 1.95	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	10303 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	11864 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	13974 3.05	13395 2.56	12913 2.47	56	56	56
PACK FLOW LD 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 %		

FLIP23D A330-200 CF6-80E1A4 3520 03001.300010 500250300 .8001 .00000 160 0300350140 0 217179100169 18590 FCOM-G0-02-05-50-003-115

ANNEXE 6

A330202 - JAA		CF6-80E1A4 engines		BOSTON - LOGAN INTL BOS - KBOS			15R		31.0.1 14-May-15 AB202C02 V13																																																		
QNH 1013.25 HPA				Elevation 19 FT TORA 3073 M			3 obstacles		DRY																																																		
Air cond. On				Isa temp 15 C TODA 3073 M					TOGA																																																		
Anti-icing Off				rwy slope -0.04% ASDA 3073 M																																																							
y2/vs range: 1.200 - 1.350 (except for inf)				Line up dist. TODA/ASDA 0 M / 0 M			TAKEOFF BASED ON CLIMBING ON EXTENDED RUNWAY CENTERLINE																																																				
All reversers inoperative																																																											
Dry check																																																											
OAT	CONF 1+F			CONF 2			CONF 3																																																				
	TAILWIND -10 KT	WIND 0 KT	HEADWIND 10 KT	TAILWIND -10 KT	WIND 0 KT	HEADWIND 10 KT	TAILWIND -10 KT	WIND 0 KT	HEADWIND 10 KT																																																		
-10	226.6 3/4 149/56/63	230.0 4/7 143/57/64	230.0 4/7 139/57/64	230.0 4/7 140/48/55	230.0 4/7 128/48/55	230.0 7/7 125/48/55	230.0 4/7 139/48/54	230.0 4/7 127/48/54	230.0 2/7 125/48/54																																																		
0	223.0 3/4 148/54/62	230.0 4/7 146/57/64	230.0 4/7 143/57/64	230.0 4/7 142/48/55	230.0 4/7 132/48/55	230.0 4/7 127/48/55	230.0 4/7 141/49/55	230.0 4/7 131/49/55	230.0 4/7 127/49/55																																																		
10	219.5 3/4 146/53/60	230.0 4/7 149/57/64	230.0 4/7 146/57/64	228.6 3/4 143/48/54	230.0 4/7 135/48/55	230.0 4/7 131/48/55	229.7 3/4 143/49/55	230.0 4/7 135/49/55	230.0 4/7 131/49/55																																																		
20	215.9 3/4 145/52/59	230.0 4/7 151/57/64	230.0 4/7 149/57/64	225.1 3/4 142/47/53	230.0 4/7 138/49/55	230.0 4/7 134/49/55	227.6 3/4 142/47/53	230.0 4/7 139/50/56	230.0 4/7 136/50/56																																																		
25	214.2 3/4 144/51/59	228.9 3/4 151/57/63	230.0 4/7 150/57/64	223.4 3/4 141/46/53	230.0 4/7 139/49/55	230.0 4/7 136/49/55	226.6 3/4 141/46/52	230.0 4/7 141/51/56	230.0 4/7 138/51/56																																																		
28	213.2 3/4 144/51/58	227.8 3/4 151/57/63	230.0 4/7 150/57/64	222.4 3/4 140/46/52	230.0 4/7 140/49/55	230.0 4/7 137/49/55	226.0 3/4 140/45/51	230.0 4/7 142/51/56	230.0 4/7 139/51/56																																																		
30	212.5 3/4 143/51/58	227.0 3/4 151/56/63	230.0 4/7 151/57/64	221.7 3/4 140/46/52	230.0 4/7 140/49/55	230.0 4/7 137/49/55	225.6 3/4 140/45/51	230.0 4/7 143/51/57	230.0 4/7 140/51/57																																																		
32	210.3 3/4 143/50/57	224.7 3/4 150/56/62	229.6 3/4 153/58/64	219.3 3/4 140/45/51	230.0 4/7 143/49/55	230.0 4/7 140/49/55	222.7 3/4 149/54/59	229.4 3/4 149/54/59	230.0 4/7 149/55/60																																																		
34	208.1 3/4 143/49/56	222.3 3/4 150/55/61	227.1 3/4 152/57/63	217.0 3/4 140/45/51	230.0 4/7 146/50/56	230.0 4/7 143/50/56	219.8 3/4 139/44/50	226.3 3/4 149/54/59	228.0 3/4 152/57/62																																																		
36	206.0 3/4 142/49/56	219.9 3/4 150/54/60	224.7 3/4 152/56/62	214.6 3/4 139/44/50	227.5 3/4 147/50/56	230.0 4/7 150/53/58	216.9 3/4 139/44/50	223.1 3/4 149/54/58	224.8 3/4 152/57/61																																																		
38	203.9 3/4 142/48/55	217.6 3/4 149/54/60	222.3 3/4 152/55/61	212.3 3/4 139/43/49	224.6 3/4 147/50/55	227.1 3/4 150/53/58	214.1 3/4 139/44/49	220.1 3/4 149/53/58	221.7 3/4 152/56/61																																																		
40	201.8 3/4 142/47/54	215.2 3/4 149/53/59	219.9 3/4 151/55/60	210.0 3/4 139/43/48	221.7 3/4 146/49/55	224.1 3/4 149/52/57	211.2 3/4 139/43/49	217.0 3/4 148/53/58	218.4 3/4 152/56/61																																																		
42	199.5 3/4 141/47/53	212.6 3/4 148/52/58	217.2 3/4 151/54/60	207.5 3/4 138/42/48	218.4 3/4 146/49/54	220.7 3/4 149/52/57	208.1 3/4 139/43/48	213.5 3/4 148/52/57	214.9 3/4 151/56/60																																																		
44	197.1 3/4 141/46/52	209.9 3/4 148/51/57	214.4 3/4 150/53/59	205.0 3/4 138/41/47	215.0 3/4 146/49/53	217.3 3/4 149/52/56	204.9 3/4 138/42/48	210.0 3/4 148/52/56	211.1 3/4 151/55/59																																																		
46	194.6 3/4 140/45/51	207.2 3/4 148/51/56	211.5 3/4 150/52/58	202.3 3/4 137/40/46	211.4 3/4 146/48/53	213.7 3/4 149/51/56	201.5 3/4 138/42/47	206.3 3/4 148/52/56	207.3 3/4 151/55/59																																																		
48	192.0 3/4 140/44/50	204.5 3/4 147/50/55	208.7 3/4 149/51/57	199.6 3/4 137/39/45	207.9 3/4 145/48/52	210.0 3/4 148/51/55	198.1 3/4 138/42/47	202.5 3/4 147/51/55	203.5 3/4 151/54/58																																																		
50	189.5 3/4 140/43/49	201.8 3/4 147/49/54	205.9 3/4 149/51/56	196.9 3/4 137/39/44	204.4 3/4 145/47/52	206.4 3/4 148/50/55	194.6 3/4 138/41/46	198.8 3/4 147/51/55	199.7 3/4 151/54/58																																																		
52	186.7 3/4 139/42/48	198.7 3/4 146/48/53	202.7 3/4 148/50/54	193.8 3/4 136/38/43	200.4 3/4 145/47/51	202.1 3/4 148/50/54	190.6 3/4 138/41/46	194.3 3/4 147/50/54	194.9 2/4 149/53/57																																																		
54	183.9 3/4 139/42/47	195.6 3/4 146/47/52	199.0 3/4 148/49/53	190.1 3/4 136/37/42	196.2 3/4 145/46/51	197.7 3/4 148/50/54	186.6 3/4 138/41/45	189.8 3/4 147/50/54	190.0 2/4 146/51/55																																																		
56	181.5 3/4 138/41/46	192.9 3/4 145/46/51	195.6 3/4 148/48/53	187.0 3/4 136/37/42	192.7 3/4 144/46/50	194.1 3/4 148/49/53	183.3 3/4 137/40/45	186.1 3/4 146/49/53	186.1 2/4 144/49/53																																																		
58	179.7 3/4 138/40/45	190.8 3/4 145/45/50	193.1 3/4 148/48/52	184.7 3/4 136/37/41	190.1 3/4 144/46/50	191.5 3/4 147/49/53	180.9 3/4 137/40/44	183.3 3/4 145/48/52	183.3 2/4 143/48/52																																																		
60																																																											
INFLUENCE OF RUNWAY CONDITION																																																											
WET	-6.8 -6 -15 -3/ -3	-5.1 -4 -12 -2/ -2	-3.3 -2 -12 -3/ -3	-3.3 -4 -13 -3/ -3	-2.9 -3 -11 -3/ -3	-2.8 -3 -11 -3/ -3	-3.9 -3 -14 -4/ -4	-3.0 -2 -11 -3/ -3	-2.7 -2 -11 -3/ -3																																																		
	(+58) -10.7 -10 -15/ 0/ 0	(+58) -7.0 -6 -12/ 0/ 0	(+58) -5.9 -5 -11/ 0/ 0	(+58) -7.7 -6 -13/ 0/ 0	(+58) -7.4 -6 -11/ 0/ 0	(+58) -8.0 -6 -10/ 0/ 0	(+58) -10.5 -7 -12/ 0/ 0	(+58) -9.6 -6 -10/ 0/ 0	(+58) -8.4 -6 -10/ 0/ 0																																																		
INFLUENCE OF DELTA PRESSURE																																																											
D QNH HPA																																																											
-10.0	-1.8 -2 -1/ -1/ -1	-1.9 -2 -1/ -1/ -1	-2.4 -2 0/ -1/ -1	-2.2 -2 0/ -1/ -1	-2.5 -2 -1/ -1/ -1	-2.4 -2 -1/ -1/ -1	-2.3 -2 -1/ -1/ -1	-2.4 -2 0/ -1/ -1	-2.4 -2 0/ -1/ -1																																																		
	(+58) -1.8 -2 -1/ 0/ 0	(+58) -1.9 -2 -1/ 0/ 0	(+58) -2.4 -2 0/ 0/ 0	(+58) -2.2 -2 0/ 0/ 0	(+58) -2.5 -2 -1/ 0/ 0	(+58) -2.4 -2 -1/ 0/ 0	(+58) -2.3 -2 -1/ 0/ 0	(+58) -2.4 -2 0/ 0/ 0	(+58) -2.4 -2 0/ 0/ 0																																																		
+10.0	+1.2 +1 0/ 0/ 0	0.0 0 0/ 0/ 0	0.0 0 0/ 0/ 0	0.0 0 0/ 0/ 0	0.0 0 0/ 0/ 0	0.0 0 0/ 0/ 0	0.0 0 0/ 0/ 0	+1/ +1/ +1 0/ 0/ 0	+1/ +1/ +1 0/ 0/ 0																																																		
	(+58) +1.2 +1 0/ 0/ 0	(+58) 0.0 0 0/ 0/ 0	(+58) 0.0 0 0/ 0/ 0	(+58) 0.0 0 0/ 0/ 0	(+58) 0.0 0 0/ 0/ 0	(+58) 0.0 0 0/ 0/ 0	(+58) 0.0 0 0/ 0/ 0	(+58) 0.0 0 0/ 0/ 0	(+58) 0.0 0 0/ 0/ 0																																																		
INFLUENCE OF ANTI-ICING ONLY BELOW OAT = 10 C																																																											
Engine only	-0.1 -2 0/ 0/ 0	0.0 -2 0/ 0/ 0	0.0 -3 0/ 0/ 0	-0.1 -2 0/ -1/ -1	0.0 -3 0/ 0/ 0	0.0 -3 0/ 0/ 0	-0.6 -2 0/ 0/ 0	-0.1 -2 0/ 0/ 0	-0.1 -2 0/ 0/ 0																																																		
	(+58) -0.1 -2 0/ 0/ 0	(+58) 0.0 -2 0/ 0/ 0	(+58) 0.0 -3 0/ 0/ 0	(+58) -0.1 -2 0/ 0/ 0	(+58) 0.0 -3 0/ 0/ 0	(+58) 0.0 -3 0/ 0/ 0	(+58) -0.6 -2 0/ 0/ 0	(+58) -0.1 -2 0/ 0/ 0	(+58) -0.1 -2 0/ 0/ 0																																																		
Engine & Wing	-1.1 -4 -1/ -1/ -1	0.0 -4 0/ 0/ 0	0.0 -5 0/ -1/ -1	-1.3 -5 -1/ -1/ -1	0.0 -5 0/ -1/ -1	0.0 -5 0/ -1/ -1	-1.9 -5 -1/ -1/ -1	-1.1 -5 0/ 0/ 0	-1.1 -5 0/ 0/ 0																																																		
	(+58) -1.1 -4 -1/ 0/ 0	(+58) 0.0 -4 0/ 0/ 0	(+58) 0.0 -5 0/ 0/ 0	(+58) -1.3 -5 -1/ 0/ 0	(+58) 0.0 -5 0/ 0/ 0	(+58) 0.0 -5 0/ 0/ 0	(+58) -1.9 -5 -1/ 0/ 0	(+58) -1.1 -5 0/ 0/ 0	(+58) -1.1 -5 0/ 0/ 0																																																		
<table border="0" style="width: 100%; font-size: 0.8em;"> <tr> <td style="width: 20%;">LABEL FOR INFLUENCE:</td> <td style="width: 20%;">MTOW(1000 KGT) codes</td> <td style="width: 10%;">VMC LIMITATION</td> <td style="width: 10%;">Tref (OAT) = 30 C</td> <td style="width: 10%;">Min acc height</td> <td style="width: 10%;">749 FT</td> <td style="width: 10%;">Min QNH alt</td> <td style="width: 10%;">768 FT</td> </tr> <tr> <td></td> <td>V limits/VR/V2 (kt)</td> <td></td> <td>Tmax (OAT) = 55 C</td> <td>Max acc height</td> <td>1964 FT</td> <td>Max QNH alt</td> <td>1983 FT</td> </tr> <tr> <td colspan="7">LIMITATION CODES:</td> <td colspan="4">Min V1/VR/V2 = 113/13/17</td> </tr> <tr> <td colspan="7">1=1st segment 2=2nd segment 3=runway length 4=obstacles</td> <td colspan="4">CHECK VMU LIMITATION</td> </tr> <tr> <td colspan="7">5=tire speed 6=brake energy 7=max weight 8=final take-off 9=VMU</td> <td colspan="4">Correct V1/VR/V2 = 0.3 KT/1000 EG</td> </tr> </table>											LABEL FOR INFLUENCE:	MTOW(1000 KGT) codes	VMC LIMITATION	Tref (OAT) = 30 C	Min acc height	749 FT	Min QNH alt	768 FT		V limits/VR/V2 (kt)		Tmax (OAT) = 55 C	Max acc height	1964 FT	Max QNH alt	1983 FT	LIMITATION CODES:							Min V1/VR/V2 = 113/13/17				1=1st segment 2=2nd segment 3=runway length 4=obstacles							CHECK VMU LIMITATION				5=tire speed 6=brake energy 7=max weight 8=final take-off 9=VMU							Correct V1/VR/V2 = 0.3 KT/1000 EG			
LABEL FOR INFLUENCE:	MTOW(1000 KGT) codes	VMC LIMITATION	Tref (OAT) = 30 C	Min acc height	749 FT	Min QNH alt	768 FT																																																				
	V limits/VR/V2 (kt)		Tmax (OAT) = 55 C	Max acc height	1964 FT	Max QNH alt	1983 FT																																																				
LIMITATION CODES:							Min V1/VR/V2 = 113/13/17																																																				
1=1st segment 2=2nd segment 3=runway length 4=obstacles							CHECK VMU LIMITATION																																																				
5=tire speed 6=brake energy 7=max weight 8=final take-off 9=VMU							Correct V1/VR/V2 = 0.3 KT/1000 EG																																																				

ANNEXE 7

A330202 - JAA		CF6-80E1A4 engines		NEW YORK - KENNEDY INTL JFK - KJFK			04L		31.0.1 13-May-15 AB202C02 V13	
QNH 1013.25 HPA				Elevation 12 FT TORA 3460 M			12 obstacles		DRY	
Air cond. On				Isa temp 15 C TODA 3460 M					TOGA	
Anti-icing Off				rwy alope 0.00% ASDA 3460 M						
y2/vs range: 1.200 - 1.350 (except for inf)				Line up dist. TODA/ASDA 0 M / 0 M						
All reversers inoperative				TAKEOFF BASED ON CLIMBING ON EXTENDED RUNWAY CENTERLINE						
Dry check										
OAT	CONF 1+F			CONF 2			CONF 3			
	TAILWIND -10 KT	WIND 0 KT	HEADWIND 10 KT	TAILWIND -10 KT	WIND 0 KT	HEADWIND 10 KT	TAILWIND -10 KT	WIND 0 KT	HEADWIND 10 KT	
-10	229.0 4/6 155/57/64	230.0 4/7 144/57/64	230.0 4/7 138/57/64	230.0 4/7 150/50/56	230.0 4/7 134/48/55	230.0 4/7 128/48/55	228.6 4/4 151/51/57	230.0 4/7 138/48/54	230.0 4/7 132/48/54	
0	226.4 4/6 153/56/63	230.0 4/7 147/57/64	230.0 4/7 142/57/64	229.3 4/6 153/53/59	230.0 4/7 137/48/55	230.0 4/7 132/48/55	227.3 4/4 152/52/57	230.0 4/7 140/49/55	230.0 4/7 135/49/55	
10	223.8 4/6 151/55/62	230.0 4/7 150/57/64	230.0 4/7 146/57/64	227.3 4/6 151/51/57	230.0 4/7 141/49/55	230.0 4/7 135/49/55	225.6 4/4 150/50/56	230.0 4/7 144/49/55	230.0 4/7 130/49/55	
20	221.2 4/6 149/54/61	230.0 4/7 153/57/64	230.0 4/7 149/57/64	225.1 4/6 149/49/55	230.0 4/7 144/49/55	230.0 4/7 139/49/55	223.8 4/4 149/49/55	230.0 4/7 147/50/56	230.0 4/7 143/50/56	
25	219.9 4/6 148/54/60	230.0 4/7 154/57/64	230.0 4/7 150/57/64	224.0 4/6 148/48/54	230.0 4/7 145/49/55	230.0 4/7 141/49/55	222.8 4/4 148/48/54	230.0 4/7 148/51/56	230.0 4/7 144/51/56	
28	219.1 4/6 148/53/60	230.0 4/7 155/58/64	230.0 4/7 151/58/64	223.3 4/6 147/47/54	230.0 4/7 146/49/55	230.0 4/7 141/49/55	222.2 4/4 147/47/53	230.0 4/7 146/51/56	230.0 4/7 145/51/56	
30	218.6 4/6 147/53/60	230.0 4/7 155/58/64	230.0 4/7 152/58/64	222.8 4/6 147/47/53	230.0 4/7 146/49/55	230.0 4/7 142/49/55	221.8 4/4 147/47/53	230.0 4/7 150/51/57	230.0 4/7 146/51/57	
32	216.5 4/6 148/53/59	228.7 4/6 157/57/63	230.0 4/7 155/58/64	220.2 4/6 148/48/54	230.0 4/7 154/54/60	230.0 4/7 147/49/55	218.8 4/4 146/46/52	227.7 4/4 152/52/57	230.0 4/7 154/55/60	
34	214.3 4/6 148/52/59	223.6 4/4 156/56/62	228.8 4/4 158/58/63	217.2 4/6 148/48/54	226.9 4/4 154/54/59	230.0 4/4 155/55/60	213.8 4/4 146/46/52	224.3 2/4 151/51/56	227.2 2/4 156/56/60	
36	212.2 4/6 149/51/58	222.5 4/4 155/55/61	225.7 4/4 157/57/63	214.2 3/4 148/49/55	223.7 4/4 153/53/58	230.0 4/4 154/54/60	212.7 4/4 145/45/51	221.2 2/4 150/50/55	223.9 2/4 155/55/60	
38	209.9 3/4 149/51/57	219.5 4/4 154/54/60	222.7 4/4 156/56/62	211.4 3/4 148/48/54	220.7 4/4 152/52/57	230.0 4/4 154/54/59	209.8 4/4 144/44/50	218.2 2/4 150/50/55	220.7 2/4 154/54/59	
40	207.4 3/4 149/50/56	216.4 4/4 154/54/59	219.5 4/4 155/55/61	208.4 3/4 147/48/54	217.6 4/4 151/51/56	230.0 4/4 152/52/57	206.9 4/4 144/44/49	215.0 2/4 149/49/54	217.5 2/4 154/54/58	
42	204.5 3/4 149/49/55	212.9 4/4 152/52/58	216.1 4/4 155/55/60	205.2 4/4 146/47/53	214.1 4/4 150/50/55	217.0 4/4 151/51/56	203.7 4/4 143/43/48	211.5 2/4 148/48/53	213.9 2/4 153/53/58	
44	201.4 3/4 148/48/54	209.6 4/4 151/51/57	212.6 4/4 155/55/60	201.9 4/4 146/46/51	210.5 4/4 149/49/54	213.4 4/4 150/50/55	200.4 4/4 142/42/47	207.9 2/4 148/48/52	210.2 2/4 152/52/57	
46	197.8 4/4 147/47/53	206.1 4/4 151/51/56	208.9 4/4 154/54/59	198.5 4/4 143/43/48	207.0 4/4 148/48/53	209.7 4/4 149/49/54	196.8 4/4 141/41/46	204.2 2/4 147/47/52	206.4 2/4 152/52/56	
48	194.4 4/4 146/46/52	202.4 4/4 150/50/55	205.2 4/4 150/50/56	194.9 4/4 142/42/47	203.3 4/4 147/47/52	206.0 4/4 148/48/53	193.2 4/4 140/40/45	200.6 2/4 146/46/51	202.5 2/4 151/51/55	
50	190.9 4/4 145/45/51	198.9 4/4 149/49/55	201.6 4/4 149/49/54	191.6 4/4 142/42/47	199.7 4/4 146/46/51	202.3 4/4 147/47/51	189.7 4/4 139/39/44	196.9 2/4 146/46/51	198.7 2/4 150/50/55	
52	186.9 4/4 145/45/50	194.8 4/4 148/48/54	197.5 4/4 148/48/53	187.7 4/4 141/41/46	195.5 4/4 144/44/49	198.0 4/4 146/46/50	185.6 4/4 138/38/42	192.7 2/4 145/45/49	194.2 2/4 150/50/54	
54	182.8 4/4 144/44/49	190.6 4/4 145/45/50	193.2 4/4 147/47/52	183.6 4/4 139/39/44	191.2 4/4 143/43/47	193.6 4/4 144/44/48	181.5 4/4 137/37/41	188.3 2/4 145/45/49	189.6 2/4 149/49/53	
56	179.5 4/4 143/44/49	187.2 4/4 144/44/49	189.7 4/4 145/45/50	180.4 4/4 138/38/43	187.8 4/4 142/42/46	190.2 4/4 143/43/47	178.3 4/4 135/35/40	184.7 2/4 144/44/48	186.0 2/4 149/49/52	
58	177.0 4/4 143/43/48	184.8 4/4 143/43/48	187.2 4/4 144/44/49	178.1 4/4 138/38/42	185.3 4/4 141/41/45	187.7 2/4 142/42/46	175.9 4/4 135/35/39	182.1 2/4 143/43/47	183.2 2/4 148/48/52	
60										
INFLUENCE OF RUNWAY CONDITION										
WET	-3.6 -3 -15 -4 -4 -15/ 0/ 0	-2.4 -2 -11 -4 -4 -11/ 0/ 0	-1.1 -1 -6 -3 -3 -6/ 0/ 0	-4.0 -3 -11 -3 -3 -11/ 0/ 0	-1.7 -2 -6 -3 -3 -6/ 0/ 0	-1.9 -2 -6 -1 -1 -6/ 0/ 0	-2.3 -2 -10 -5 -5 -10/ 0/ 0	-1.9 -2 -6 -1 -1 -6/ 0/ 0	-1.5 -1 -5 -2 -2 -5/ 0/ 0	-1.5 -1 -5 -2 -2 -5/ 0/ 0
INFLUENCE OF DELTA PRESSURE										
D QNH HPA										
-10.0	-2.1 -2 -1/ -1 -1 (+58) -2.1 -2 -1/ 0/ 0	-2.8 -2 0/ 0/ -1 (+56) -2.8 -2 0/ 0/ 0	-2.9 -2 0/ 0/ -1 (+56) -2.9 -2 0/ 0/ 0	-2.9 -2 0/ 0/ 0 (+56) -2.9 -2 0/ 0/ 0	-2.7 -2 0/ 0/ 0 (+56) -2.7 -2 0/ 0/ 0	-2.7 -2 0/ 0/ 0 (+56) -2.7 -2 0/ 0/ 0	-2.5 -2 0/ 0/ 0 (+56) -2.5 -2 0/ 0/ 0	-2.7 -2 0/ 0/ 0 (+56) -2.7 -2 0/ 0/ 0	-2.8 -2 0/ 0/ -1 (+56) -2.8 -2 0/ 0/ 0	-2.8 -2 0/ 0/ -1 (+56) -2.8 -2 0/ 0/ 0
+10.0	+1.5 0 0/ 0/ 0 (+58) +1.0 0 0/ 0/ 0	0.0 0 +1/ +1 0 (+58) 0.0 0 +1/ 0/ 0	0.0 0 0/ 0/ 0 (+58) 0.0 0 0/ 0/ 0	0.0 0 0/ 0/ 0 (+58) 0.0 0 0/ 0/ 0	0.0 0 +1/ +1 0 (+58) 0.0 0 +1/ 0/ 0	0.0 0 +1/ +1 0 (+58) 0.0 0 +1/ 0/ 0	0.0 0 +1/ +1 0 (+58) 0.0 0 +1/ 0/ 0	0.0 0 +1/ +1 0 (+58) 0.0 0 +1/ 0/ 0	0.0 0 +1/ +1 0 (+58) 0.0 0 +1/ +1 0	0.0 0 +1/ +1 0 (+58) 0.0 0 +1/ +1 0
INFLUENCE OF ANTI-ICING ONLY BELOW OAT = 10 C										
Engine only	-0.3 -2 0/ 0/ 0 (+58) -0.3 -2 0/ 0/ 0	0.0 -2 0/ 0/ -1 (+58) 0.0 -2 0/ 0/ 0	0.0 -3 0/ 0/ -1 (+58) 0.0 -3 0/ 0/ 0	-0.6 -2 -1/ 0/ 0 (+58) -0.6 -2 0/ 0/ 0	0.0 -2 0/ 0/ -1 (+58) 0.0 -2 0/ 0/ 0	0.0 -2 0/ 0/ -1 (+58) 0.0 -2 0/ 0/ 0	-0.6 -2 -1/ 0/ 0 (+58) -0.6 -2 0/ 0/ 0	0.0 -2 0/ 0/ 0 (+58) 0.0 -2 0/ 0/ 0	0.0 -3 0/ 0/ 0 (+58) 0.0 -3 0/ 0/ 0	0.0 -3 0/ 0/ 0 (+58) 0.0 -3 0/ 0/ 0
Engine & Wing	-2.0 -5 -2/ -1 -1 (+58) -2.0 -5 -2/ 0/ 0	-0.2 -5 0/ 0/ -2 (+58) -0.2 -5 0/ 0/ 0	-0.3 -5 0/ 0/ -2 (+58) -0.2 -5 0/ 0/ 0	-2.5 -5 -2/ -2 -2 (+58) -2.5 -5 -2/ 0/ 0	-1.0 -5 0/ 0/ 0 (+58) -1.0 -5 0/ 0/ 0	-0.6 -5 0/ 0/ -2 (+58) -0.6 -5 0/ 0/ 0	-1.8 -5 0/ 0/ 0 (+58) -1.8 -5 0/ 0/ 0	-1.1 -5 0/ 0/ 0 (+58) -1.1 -5 0/ 0/ 0	-1.2 -6 0/ 0/ 0 (+58) -1.2 -6 0/ 0/ 0	-1.2 -6 0/ 0/ 0 (+58) -1.2 -6 0/ 0/ 0
LABEL FOR INFLUENCE	MTOW(1000 KGT) codes V limits/VR/V2 (kt)		VMC LIMITATION	Tref (OAT) = 30 C Tmax (OAT) = 55 C	Min acc height Max acc height	818 FT 2124 FT	Min QNH alt Max QNH alt	830 FT 2134 FT		
LIMITATION CODES: 1=1st segment 2=2nd segment 3=runway length 4=obstacles 5=tire speed 6=brake energy 7=max weight 8=final take-off 9=VMU							Min V1/VR/V2 = 113/13/17 CHECK VMU LIMITATION Correct V1/VR/V2 = 0.3 KT/1000 EG			