

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
En vue de l'obtention du diplôme de Master en Aéronautique

Option : OPERATIONS AERIENNES

THEME

**Etude de l'adéquation des aéroports nationaux pour A330-900 et l'ouverture d'une
Nouvelle ligne ALGER-DELHI-ALGER**

Réalisé par :
MERRAKCHI MAROUA FATIMA ZOHRA
RADJAI NAIMA

Encadre par :
Mr. DRIUCHE MOULOUD
Mr. TERMALLILE NOURDINNE

IAES

Année universitaire : 2024/2025

REMERCIEMENTS

*T*out d'abord, nous exprimons notre profonde gratitude à **ALLAH**, notre Créateur, pour nous avoir accordé la force, la volonté et le courage nécessaires à l'accomplissement de ce modeste travail.

*N*ous tenons à adresser nos remerciements les plus sincères à **M^r Driouche Mouloud**, professeur des opérations aériennes, qui nous a fait l'honneur d'accepter d'être notre encadrant. Nous le remercions pour son soutien précieux, ses conseils avisés et son accompagnement tout au long de ce projet.

*N*ous exprimons également notre reconnaissance à **M^r Termellil Nour Eddine**, pour nous avoir offert l'opportunité d'effectuer notre stage au sein de la compagnie Air Algérie. Sa disponibilité, son écoute, son encouragement constant ainsi que la richesse de ses conseils nous ont été d'un grand soutien.

*E*nfin, nous remercions chaleureusement toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail. Leur aide et leur appui nous ont été inestimables.



DEDICACE

Je dédie ce travail à Dieu, source infinie de sagesse et d'inspiration.

À ma mère

Pour son amour sans limite, sa force inébranlable et son soutien
Constant tout au long de mon Chemin.

À mon père

Pour ses conseils précieux et son encouragement indéfectible, qui m'ont
toujours poussé à donner le Meilleur de moi-même.

À mes frères Aïssa et Habib

Pour leur complicité et leur motivation constante.

À ma sœur Rachida

Pour sa présence réconfortante et ses encouragements sans cesse
renouvelés.

À mon grand-père

Pour sa sagesse, ses valeurs transmises et son exemple de vie.

À mon binôme NAIMA

Pour notre collaboration enrichissante et notre esprit d'équipe exemplaire.

À mes amis Tassa, Dorsaf et Ishak

Pour les moments de partage, de joie et de soutien.

MAROUA



DEDICACE

À ma chère mère et à mon cher père,
vos sacrifices, votre amour inconditionnel et votre soutien sans faille ont été la lumière de mon chemin. Merci de croire en moi, chaque jour, sans jamais faillir.

À mes frères Lakhdar, Oussama et Abd El Rahime,
merci pour votre présence, vos encouragements et vos prières. Vous êtes une force silencieuse derrière chacun de mes pas.

À ma sœur Habiba et ses adorables enfants, Abd Ellah, Mohamad et Chahde,
votre tendresse et vos sourires ont été un réconfort précieux tout au long de ce parcours.

À mon fiancé Hassen,
mon véritable amour, merci pour ton soutien, ta patience et ton amour inestimable. Tu es ma plus belle promesse d'avenir.

À mon amie sincère Manal,
merci d'avoir été là dans les moments de doute comme dans ceux de joie. Ton amitié est un trésor.

À ma binôme Maroua,
merci pour cette belle complicité, ta collaboration et ton sérieux. Ce travail est aussi le fruit de notre belle entente.

À vous tous, cette réussite est la vôtre autant que la mienne.

NAIMA

ملخص

يُعدّ فتح خط جوي جديد من قبل شركة الخطوط الجوية الجزائرية خطوة استراتيجية ذات أهمية بالغة، لا سيما في ظل انضمام طائرة جديدة إلى أسطولها الجوي وعليه، فإنه من الضروري، وقبل الشروع في تفعيل هذا الخط الجديد، القيام بكافة الإجراءات التنظيمية والفنية المرتبطة باستقبال الطائرة المعنية، بما في ذلك دراسة مدى توافق المطارات الوطنية مع الخصائص التقنية والتشغيلية للطائرة ولا يمكن الانتقال إلى مرحلة التشغيل الفعلي للخط الجديد إلا بعد الانتهاء من هذه المرحلة التحضيرية، والتي تُعدّ أساسية لضمان نجاح المشروع. كما يتعين إجراء دراسة شاملة تغطي مختلف الأبعاد المتعلقة بهذا الخط، من حيث الجوانب التشغيلية (الطريق المختار، الوقود اللازم، وقت الرحلة،....) والاقتصادية (الأرباح و المصاريف اللازمة،....) والأمنية (وضع جميع الإجراءات اللازمة في حالة وجود عطب ما)، بما يكفل استمراريته ونجاعته على المديين القريب والبعيد.

كلمات مفتاحية: طائرة، خط جوي، ملائمة، ضغط المقصورة.

ABSTRACT

The opening of a new air route by Air Algérie is a major strategic decision, especially with the addition of a new aircraft to its fleet. Before commencing operations, it is essential to complete all organizational and technical procedures related to the reception of the aircraft, particularly by assessing the compatibility of national airports with its technical and operational specifications. Only after this crucial preparatory phase is completed can the actual launch of the new route be considered. Moreover, a comprehensive study must be carried out covering operational aspects (route, fuel consumption, flight duration, etc.), economic factors (costs, profitability, etc.), and safety measures (procedures in case of technical issues), in order to ensure the sustainability and efficiency of the route in both the short and long term.

Key word: aircraft, airline route, adequacy, pressurization.

Résumé

L'ouverture d'une nouvelle ligne aérienne par la compagnie Air Algérie constitue une décision stratégique majeure, notamment avec l'intégration d'un nouvel avion dans sa flotte. Avant toute mise en service, il est impératif de finaliser toutes les démarches organisationnelles et techniques liées à l'accueil de cet appareil, notamment en évaluant la compatibilité des aéroports nationaux avec ses caractéristiques techniques et opérationnelles. Ce n'est qu'après l'achèvement de cette phase préparatoire essentielle que le lancement effectif de la ligne pourra être envisagé. Par ailleurs, une étude approfondie couvrant les aspects opérationnels (trajet, consommation de carburant, durée du vol, etc.), économiques (coûts, rentabilité, etc.) et sécuritaires (protocoles en cas d'incident) devra être réalisée afin de garantir la viabilité et l'efficacité de cette nouvelle ligne à court et à long terme.

Mots clés : aéronef, ligne aérienne, adéquation, pressurisation.

Table Des Matières

Remerciements.

Dédicace.

Résumé.

Table Des Matières.

Liste Des Abréviations.

Liste Des Tableaux.

Liste Des Figures.

Introduction Générale.

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE AIR ALGERIE

I.1 Présentation de la compagnie aérienne Air Algérie :.....	3
I.1.1 L'historique d'Air Algérie :	4
I.1.2 La flotte de la compagnie :	6
I.1.3 Les filiales :.....	8
I.1.3.1 Air Algérie Cargo	8
I.1.3.2 Air Algérie Catering.....	8
I.1.3.3 Air Algérie Handling.....	8
I.1.3.4 Air Algérie Technique	9
I.1.4 Les destinations d'Air Algérie :	9
I.1.5 Structure de l'organisation de l'entreprise :	10
I.1.5.1 Présentation de la direction des opérations aériennes (DOA) :	11
I.2 Le déroulement du stage chez Air Algérie :	17
I.2.1 Première phase :	17
I.2.2 Deuxième phase :	17

CHAPITRE II : PRESENTATION DE L'AERONEF

II.1. Présentation de l'avion A330-900 :.....	19
II.1.1. Généralité sur l'avion Airbus A330-900 :	19
II.1.2. Caractéristiques techniques de l'appareil A330-900 :.....	19
II.1.3. Motorisation :	21

II.1.4. Les Configurations de la cabine de l'A330-900 :	22
II-1-5 Turn Pad :	24
II.2. Réception d'un nouvel aéronef :	25
II.2.1. Réception nouvelle type d'aéronef :	25
II.2.1.1. Certification du type :	25
II.2.1.2. Permis de Navigabilité (certificat CDN-Navigabilité) :	25
II.2.1.3. Registre national Acceptation :	26
II.2.1.4. Évaluation technique par un opérateur :	26
II.2.1.5. Inspection reçue :	26
II.2.1.6. Démonstration de conformité réglementaire :	26
II.2.1.7. Opération Approbation :	26
CHAPITRE III : ETUDE OPERATIONNELLE	
III.1 L'étude D'adéquation Des Aéroports Nationale En L'A330-900 NEW :	27
III.1.1 Les étapes de l'étude d'adéquation des aéroports nationale en l'A330-900 :	28
III.1.1.2 La Longueur minimale des pistes de l'A330-900 :	28
III.1.1.3 Longueur des voies de circulation :	29
III.1.1.4 La catégorie SSLIA (service de sauvetage et lutte contre l'incendie) :	29
III.1.2. Vérification de la résistance de la chaussée des pistes à l'A330- 920 (Méthodes ACN-PCN et Méthodes ACR-PCR).....	31
III.1.2.1 Méthode ACN-PCN :	31
III.1.2.2 La méthode ACR/PCR.....	33
III.1.3 L'application de la méthode ACR/PCR sur les aéroports nationaux :	35
III.2 L'ouverture De La Ligne ALGER-DELHI-ALGER en AIRBUS A330-900 new :	53
III.2.1 l'adéquation des aéroports d'ALGER et DELHI :.....	53
III.2.1.1 L'aéroport d'ALGER-HOUARI BOUMEDIEN :	53
III.2.2 Choix De La Route Optimale :	57
III.2.2.1 1ere scénario via la Turquie :	58
III.2.2.3 La comparaison entre les deux scenarios :	76
III.3 les procédures de panne de pressurisation :	76
III.3.1 L'importance de la pressurisation dans un aéronef :	76
III.3.2 Le système oxygéné de cabine :	76
III.3.3 Système oxygène :	77

III.3.3.1 les types de système d'oxygène :	77
III.3.4 Réglementation En Cas De Dépressurisation :	79
III.3.4.1 Franchissement d'obstacles :	79
III.3.4.2 Profil de vol :	80
III.3.5 Les logiciels utilisés :	82
III.3.5.1 Cartes JEPPESEN :	82
III.3.5.2 Programmes des ingénieurs performance (PEP) :	83
III.3.5.3 TIPS Training Interface Program Software :	84
III.3.5.4 Jet Plan :	86
III.3.6 La méthode suivie lors du travail :	86
III.3.7 L'élaboration des procédures :	87
III.3.7.1 La zone montagneuse	87
III.3.7.2 Etude de franchissement des obstacles :	91
CHAPITRE IV : ETUDE ECONOMIQUE	
IV.1 Méthode de calcul la rentabilité d'une ligne aérienne :	99
IV.1.1 Spécificité Du Transport Aérienne :	99
IV.1.2 les étapes d'étude la rentabilité :	100
IV.1.2.2 Recettes aéroportuaires :	100
IV.1.3 Les coûts d'exploitation :	102
IV.1.3.1 Coût du carburant :	102
IV.1.3.2 Coûts de l'équipage navigant (PNT et PNC) :	102
IV.1.3.3 Coûts de maintenance :	102
IV.1.3.4 Coûts d'assistance au sol (Handling) :	102
IV.1.3.5 Coûts d'assurance :	103
IV.1.3.6 Coûts d'atterrissage :	103
IV.1.3.7 Coûts de survol :	103
IV.2. Aspect Pratique :	103
IV.2.1 Coûts carburants :	103
IV.2.2 Coûts maintenance/PN/assurance :	104
IV.2.3 Coûts d'assistance sol et atterrissage :	104
IV.2.3.1-Coûts d'atterrissage :	104
IV.2.3.2 Coûts d'assistance au sol :	105
IV.2.4 Coûts de survol	105
IV.2.4.1 Le cout de survol pour la phase « Aller »	105
IV.2.4.2 le cout de survol pour la phase « Retour » :	106

IV.2.5 Cout D'exploitation (ALLER- RETOUR) :.....	107
IV.3 Calcul du nombre de passagers à transporter :.....	107
IV.4 Calcul de la recette :.....	108
IV.5 Étude de la rentabilité :	108
IV-5-1 Calcul du bénéfice de la ligne :	108
IV.5.2 calcul du prix de revient par passager :.....	108
‘ (Bénéficie / pax) = Bénéficie/ Nombre de pax (ALLER – RETOUR)’	108
IV.5.3 Calcul de coefficient du remplissage :.....	109
CONCLUSION GENERALE	
Bibliography	113

Liste Des Abréviations

ACN	Aircraft Classification Number
ACR	Aircraft Classification Rating
AFM	Aircraft Flight Manual
AIP	Aeronautical Information Publication
AMM	Aircraft Maintenance Manual
AMP	Approved Maintenance Program
AOC	Air Operator Certificate
ASDA	Accelerate-Stop Distance Available
C.G.T. A	Compagnie Générale de Transports Aériens
C/O	Charge Offerte
CA	Circulation Aérienne
CAT	Catégorie
CDF	Cumulative Damage Factor
CDN	Certificat de Navigabilité
CFP	Computed Flight Plan
CR	Coefficient de Remplissage
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DMRA	Direction de la Maintenance et de la Réparation des Aéronefs
DOA	Direction des Opérations Aériennes
DOS	Direction des Opérations au Sol
EASA	European Union Aviation Safety Agency
EFB	Electronic Flight Bag
EGSA	Établissement de Gestion de Services Aéroportuaires
ETOPS	Extended-range Twin-engine Operational Performance Standards
FAA	Federal Aviation Administration

FDR	Flight Data Recorder
FMS	Flight Management System
IATA	International Air Transport Association
IFP	In-Flight Performance
IFR	Instrument Flight Rules
IPC	Illustrated Parts Catalogue
L/R	Left / Right
LEA	Law Enforcement Agency / Local Education Authority
m	Mètres
MCM	Maintenance Control Manual
MEL	Minimum Equipment List
MMA	Maximum Mass Authorized / Masse maximum admissible
MMEL	Master Minimum Equipment List
MMO	Mach Max Operating
MORA	Minimum Off-Route Altitude
MTH	Hauteur maximale de l'obstacle
MTOW	Maximum Takeoff Weight
NCP	Point de Non-Continuité
NIL	Nothing / None
NM	Nautical Mile
NRP	Point de Non-Retour
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
OMGWS	Longueur hors tout du train principal
PBN	Performance Based Navigation
PCN	Pavement Classification Number
PCR	Pavement Classification Rating
PDG	Président Directeur Général
PNC	Personnel Navigant Commercial

PNT	Personnel Navigant Technique
QAR	Quick Access Recorder
Rs	Redevance de Survol
RUM	Recette Unitaire Moyenne
RVSM	Reduced Vertical Separation Minimum
RWY	Runway
SGS	Système de Gestion de la Sécurité
SPA	Spécifications d'Autorisation Particulières
SSLIA	Service de Sauvetage et de Lutte contre l'Incendie des Aéronefs
T	Tonne
THR	Seuil de Piste
TIPS	Training Interface Program Software
TODA	Take-Off Distance Available
TORA	Take-Off Run Available
TVB	Temps de Vol Block
TWY	Taxiway
VFR	Visual Flight Rules
VMO	Maximum Operating Speed

Liste Des Tableaux

Tableau I- 1 : Présentation de la compagnie Air Algérie	3
Tableau I- 2: Historique de la compagnie Air Algérie	4
Tableau I- 3: La flotte de la compagnie Air Algérie.	6
Tableau II- 1 : Les caractéristiques techniques de l'appareil A330-900	19
Tableau II- 2 : les configurations de la cabine de A330-900	22
Tableau II- 3:Nombre de sièges, configuration intérieure par rapport classe économie et business	23
Tableau III- 1: La Longueur minimale des pistes	28
Tableau III- 2:Longueur des voies de circulation	29
Tableau III- 3:La catégorie SSLIA.....	29
Tableau III- 4:Caractéristique de l'A330-920.....	30
Tableau III- 5 : la marge de l'aire de demi-tour.	30
Tableau III- 6:La Longueur minimale des pistes, Longueur des voies de circulation et La catégorie SSLIA de L'A330-920	31
Tableau III- 7:Type de chaussée pour la détermination des numéros ACN et PCN	32
Tableau III- 8:Catégorie de résistance du terrain de fondation.	32
Tableau III- 9:Catégorie de pression maximale admissible des pneus	32
Tableau III- 10:Méthode d'évaluation	33
Tableau III- 11:les vitesses de décollage de l'aéroport d'Alger	54
Tableau III- 12:présentation de l'aéroport d'ALGER	54
Tableau III- 13:les vitesses de décollage de l'aéroport d'INDIRA GANDHI (INDIA).....	56
Tableau III- 14:: présentation de l'aéroport d'ALGER.....	56
Tableau III- 15:La route sélectionnée pour la phase de l'aller	64
Tableau III- 16:Le délestage, block, temps de vol block TVB et la charge offerte de la phase d'aller	64
Tableau III- 17:La Route Sélectionnée Pour La Phase D'aller	66
Tableau III- 18:La délestage, block, temp de block TVB et la charge C/O de la phase de retour.....	67
Tableau III- 19: La Route Sélectionnée Pour La Phase D'aller	72
Tableau III- 20:La délestage, block, temp de block TVB et la charge C/O de la phase d'aller.	73
Tableau III- 21: La Route Sélectionnée Pour La Phase De retour	75
Tableau III- 22: La délestage, block, temp de block TVB et la charge C/O de la route de retour.....	75
Tableau III- 23:les distances de chaque waypoint entre BADOX et KEBUD.....	87
Tableau III- 24:Donnes de de PEP (IFP).....	90
Tableau III- 25:les distances de chaque waypoint entre BADOX et OTKEP.	92
Tableau III- 26:Les procédures latérale et verticale avant NCP.	94
Tableau III- 27:les distances de chaque waypoint après UMH.	94
Tableau III- 28:Les procédures latérales et verticale après NRP.....	96
Tableau III- 29:les distances de chaque waypoint entre OTKEP et UMH.....	97

Tableau III- 30:Les procédures latérales et verticale entre NCP et NRP.....	98
Tableau IV-1: Cout Carburant ALLER-RETOUR.....	104
Tableau IV 2: Le Coûts maintenance/PN/assurance pour A330-900	104
Tableau IV 3: Les Coûts d’atterrissage ALLER-RETOUR.....	105
Tableau IV 4:Coût de survol pour la phase « Aller » (Alger-Delhi).....	105
Tableau IV 5:Coût de survol pour la phase « Retour » (Delhi – Alger).	106
Tableau IV 6: Cout D’exploitation (ALLER- RETOUR).....	107
Tableau IV 7:Le nombre de passagers à transporter.	107
Tableau IV 8:la recette de ligne « Alger-Delhi -Alger ».....	108
Tableau IV 9:bénéfice de la ligne.....	108
Tableau IV 10:Le prix de revient par passager.	108
Tableau IV 11:Calcul du coefficient de remplissage.	109

Liste Des Figures

Figure I- 1:organigramme de l'organisation de la compagnie Air Algérie	10
Figure I- 2: Organigramme De La Direction Des Opération Aériennes DOA.....	12
Figure II- 1:les dimensions de A330-9000	20
Figure II- 2: Envergure de A330-900	21
Figure II- 3: longueur Totale de A330-900.....	21
Figure II- 4: configuration de la cabine.....	22
Figure II- 5: Configuration pour business class.....	23
Figure II- 6: Configuration pour économie class	23
Figure II- 7: les caractéristique de TURN PAD pourA330-900.....	24
Figure II- 8:Les dimensions de TURN PAD pour A330-900	25
Figure III- 1:Le code de référence de l'aérodrome de l'A330-920	28
Figure III- 2:Navigation data display pour la route d'aller.....	63
Figure III- 3:La route avec la couverture des aéroports de dégagement en route	63
Figure III- 4:Navigation data display pour la route de retour	65
Figure III- 5:La route avec la couverture des aéroports de dégagement en route	65
Figure III- 6:navigation data display pour d'aller.....	71
Figure III- 7:La route avec la couverture des aéroports de dégagement en route	72
Figure III- 8:La route pour la phase de retour	74
Figure III- 9:Navigation data display pour de retour	74
Figure III- 10:Générateur chimique.....	78
Figure III- 11:Bouteilles d'oxygène	79
Figure III- 12: La trajectoire brute et nette	79
Figure III- 13:Franchissement d'obstacles.....	79
Figure III- 14:profil de vol en cas de dépressurisation	81
Figure III- 15:profil d'oxygéné de l'A330-920 en cas de dépressurisation.....	82
Figure III- 16:Captures- carte jepessen de la route Alger-Delhi	83
Figure III- 17:Capture de la fenêtre de calcul du IFP	84
Figure III- 18:Fenêtre drawing options.....	84
Figure III- 19:fenêtre relief profile	85
Figure III- 20:fenêtre relief profile	85
Figure III- 21:Fenêtre Net drift down profile	86
Figure III- 22:Profil des obstacles Alger-Delhi	89
Figure III- 23: Profil oxygéné Alger-Delhi	91
Figure III- 24: carte jepessen pour entre le points BADOX et OTKEP	92
Figure III- 25: profile d'obstacle entre BADOX et OTKEP.....	93
Figure III- 26: Profil d'oxygéné entre BADOX et OTKEP	93
Figure III- 27: carte jepessen entre UMH et OIII.....	94
Figure III- 28: profile d'obstacle après UMH.....	95
Figure III- 29: profile d'oxygéné après UMH.....	96
Figure III- 30:la route sur la carte jepessen enter OTKEP et UMH.....	96
Figure III- 31: profile d'obstacle enter OTKEP et UMH	97
Figure III- 32:le profil d'oxygéné entre les points OTKEP et UMH.....	98

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE :

L'ouverture d'une nouvelle ligne aérienne et l'étude de l'adéquation des aéroports pour l'exploitation d'un Airbus A330-900 constituent des démarches stratégiques essentielles pour une compagnie aérienne telle qu'Air Algérie. L'A330-900 est un avion long-courrier moderne et polyvalent, requiert une infrastructure aéroportuaire spécifique pour garantir la sécurité de l'exploitation, l'efficacité et la rentabilité de ses opérations. Dans le cadre de cette étude, il s'avère nécessaire de considérer un ensemble de facteurs essentiels, parmi lesquels on peut citer les caractéristiques techniques de l'appareil, les capacités des aéroports en matière de pistes, de terminaux et de services au sol, ainsi que la demande du marché. Cette approche méthodique permettra de justifier l'ouverture d'une nouvelle ligne aérienne. Dans ce contexte, il devient crucial de mener une analyse détaillée des conditions locales et des infrastructures disponibles pour garantir le succès de l'opération.

L'introduction de nouveaux avions, à l'instar de l'A330-900, au sein des compagnies aériennes, telle qu'Air Algérie, constitue une manœuvre stratégique qui requiert une analyse approfondie de l'adéquation entre les spécifications techniques de l'avion et les capacités d'infrastructure de la plate-forme aéroportuaire associée. Il convient de noter que chaque catégorie d'avions présente des caractéristiques spécifiques en termes de masse maximale au décollage (MTOW), d'envergure, de rayon d'action, ainsi que les performances au sol. Ces dernières comprennent notamment la longueur de piste requise, la résistance de la chaussée et la configuration des taxiways. En conséquence, l'analyse de compatibilité doit être fondée sur les critères de classification de l'OACI (code AD, code PCN/ACN, catégorie SSLIA, etc.) et les exigences réglementaires locales de l'exploitation.

Dans le cadre de cette étude, une évaluation approfondie de la pertinence des aéroports pour l'intégration de l'A330-900 dans la flotte de la compagnie Air Algérie a été menée. Cette analyse rigoureuse a permis de déterminer la viabilité de l'opération et de préconiser des mesures pour faciliter son intégration optimale dans les réseaux existants. En outre, l'étude a également identifié des opportunités pour l'ouverture de nouvelles lignes aériennes, contribuant ainsi à l'expansion stratégique de la compagnie.

Ainsi, le projet de fin d'études entrepris se concentre sur l'analyse de l'adéquation des aéroports nationaux pour l'A330-900, ainsi que sur l'ouverture d'une nouvelle ligne Alger-Delhi-Alger. L'étude susmentionnée portera sur les aspects réglementaires, opérationnels et économiques. Le mémoire a été développé en quatre parties, comme suit :

Le premier chapitre est consacré à la présentation la compagnie aérienne AIR ALGERIE ainsi que toutes les connaissances et compétences que nous avons acquises tout au long de la période du stage au niveau de cette compagnie.

Le deuxième chapitre sera dédié à la présentation de l'avion A330-900 et la détermination de toutes les procédures de réception de ce nouvel aéronef.

Le troisième chapitre sera consacré à l'étude de la faisabilité opérationnelle et d'adéquation des aéroports nationales pour l'A330-900, l'ouverture de la ligne aérienne ALGER-DELHI-ALGER ainsi que l'élaboration des procédures en cas de panne de pressurisation.

Le quatrième chapitre sera consacré à l'étude économique de cette nouvelle ligne (la rentabilité). Enfin la conclusion générale et la présentation des clôtureront cette étude.

CHAPITRE I
PRESENTATION DE LA
COMPAGNIE AIR ALGERIE

Introduction :

Dans le cadre de notre projet de fin d'études, nous avons eu l'opportunité d'effectuer un stage de trois mois au sein d'Air Algérie, l'une des principales compagnies aériennes du pays. Ce rapport de stage a pour objectif de présenter notre expérience professionnelle en tant que stagiaires au sein de la Direction des Opérations Aériennes de l'entreprise.

Nous débuterons par une présentation générale d'Air Algérie, avant de détailler le rôle et le fonctionnement de la Direction des Opérations Aériennes. Ensuite, nous décrirons de manière approfondie le déroulement de notre stage, en mettant en avant les missions qui nous ont été confiées ainsi que les compétences que nous avons pu acquérir et renforcer.

Pour conclure ce chapitre, nous proposerons une synthèse des points abordés dans les deux sections précédentes.

I.1 Présentation de la compagnie aérienne Air Algérie :

Air Algérie est la compagnie aérienne nationale de l'Algérie, fondée en 1947. Son siège social est situé à Alger, et ses principales opérations sont menées depuis l'aéroport international Houari Boumediene. En tant que transporteur national, elle occupe une place centrale dans le développement du réseau aérien algérien, assurant la liaison entre les différentes régions du pays ainsi qu'avec de nombreuses destinations internationales. Air Algérie joue ainsi un rôle stratégique dans la connectivité du territoire et dans le rayonnement de l'Algérie à l'échelle mondiale. ([1])

Tableau I- 1 : Présentation de la compagnie Air Algérie

Logo		
Code OACI	DAH	
Code IATA	AH	
Dénomination	Air Algérie	
Date de création	15 mars 1945	
Basée à	Aéroport d'Alger-Houari Boumediene	
Autres bases	-Aéroport d'Oran -aéroport de Constantine	
Siège sociale	Quartier d'affaires d'Alger ILOT n°01, lotn°1 Commune de BAB EZZOUAR Willaya d'ALGER	
Taille de la flotte	57 appareils + 17 en commande	

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE AIR ALGERIE

Filiales	-Air Algérie cargo -Air Algérie catering -Air Algérie handling -Air Algérie technique
Nombre de destination	86 (dont 32 nationales)
Effectif	8315 (avec les filiales cargo, catering, handling et technique)
Dirigeants	Hamza Benhamouda (depuis le 7 février 2024)
Chiffre d'affaires	394.1 millions de dollars (2022)
Site web	www.airalgerie.com

I.1.1 L'historique d'Air Algérie :

➤ Avant l'indépendance :

En 1947, alors que l'Algérie est encore française, la compagnie Air Algérie fut créée dans le but d'exploiter un réseau dense et régulier de lignes aériennes entre l'Algérie et la France. Elle porte alors le nom de la Compagnie Générale de Transport Aérien (C.G.T.A).

Le 23 mai 1953 à la suite de la fusion de la C.G.T.A et de la Compagnie Air Transport (CAT), une filiale d'Air Franc, la compagnie de transport aérien "Air Algérie" entra officiellement en activité. ([1])

➤ Après l'indépendance :

Dès le lendemain de l'indépendance, Air Algérie est considérée comme l'instrument privilégié de l'exercice de la politique du pays, qui devrait permettre à l'Algérie de développer et réaffirmer les coopérations commerciales et culturelles avec des partenaires au niveau national et international, la principale préoccupation des pouvoirs publics consistait à promouvoir l'aviation de façon à répondre à des besoins de plusieurs aides géographiques, économiques, sociales et transitoires. ([1])

Tableau I- 2: Historique de la compagnie Air Algérie

1963	Après l'indépendance, Air Algérie devient une compagnie nationale Sous tutelle du ministère des transports, mais dans cette période, le Contrôle de l'état était assuré à 51%. Les 49% restantes étaient détenues par Air France.
------	---

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE AIR ALGERIE

1970	Après que les parts de l'état algérien atteignent les 80% y compris Le capital de la compagnie, Air Algérie a procédé au renouvellement de sa flotte.
1971	C'est une date historique dans la vie de la compagnie, deux (02) Boings 727-200, venant de Seattle (USA) à Alger, date des perfectionnements technique et commerciaux. Par cette acquisition, Air Algérie est la première compagnie en Afrique à utiliser à des aéronef type jet.
1972	Le 12 décembre, l'état algérien détient 100% des parts d'Air Algérie, mais cette nationalisation ne sera effective qu'en 1974.
1975	Air Algérie est devenue une Société Nationale de Transport et de Travail Aérien « STTA », chargée d'assurer les services aériens de transports publics réguliers et non réguliers, sur les réseaux nationaux et internationaux.
1983	La compagnie a été restructurée en deux entités distinctes ; l'une pour les lignes intérieures et l'autre pour les lignes internationales.
1984	Les deux entités citées ci-dessus sont à nouveau fusionnées en une seule entreprise à laquelle revient la charge de la gestion des aéroports.
1987	Air Algérie est déchargée de la gestion des aéroports.
1997	Le 17 février, Air Algérie devient une entreprise publique économique (E.P.E) ayant le statut de société par action (S.P.A) au capital de 2,5 milliards DA.
1999	Un plan de modernisation et de mise à niveau a été élaboré dont le remplacement des B727-200 et B737-200 par de nouveaux avions « nouvelle génération »
2000	Le capital d'Air Algérie est porté à 6 milliards de dinars.
2002	Le capital d'Air Algérie est porté à 14 milliards de dinars.
2003	Le crash le plus grave de l'histoire d'Air Algérie (bing 737) à Tamanrasset, faisant 102 morts et 1 survivant.
2006	Crash d'un avion-cargo d'Air Algérie (Italie) faisant 2 morts.
2007	L'Ouverture de la première ligne long courrier directe Alger-Montréal.



CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE AIR ALGERIE

2009	Cette année a connu : L'ouverture d'une ligne directe Alger-Pékin ; Un appel d'offres internationales d'achat de 11 avions pour une valeur de 111 millions de dollars (accord de l'Etat algérien) ; L'augmentation du capital à 43 milliards de dinars.
2010	Modification de l'organigramme de la compagnie.
2019	Air Algérie a signé un accord pour la vente de ses 3 Boeing 767-300 à une entreprise privé Américaine. Le capital d'Air Algérie est porté à 102 milliards de dinars.
2022	Plusieurs nouvelles lignes sont en cours d'étude : ALGER -KUALA LUMPUR, ALGER-NEW YORK, ALGER-SEOUL.
2023	Air Algérie a passé des commandes pour l'achat de nouveaux avions. La compagnie a commandé huit avions B737-900 MAX, deux avions A350-1000 et cinq avions A330-900.
2024	Le 6 juillet 2024 : le nouveau siège social de la compagnie a été inauguré dans le quartier d'affaires de BAB EZZOUAR.




I.1.2 La flotte de la compagnie :

La flotte (d'un Age moyen de 11 ans) de la compagnie aérienne nationale Air Algérie se compose comme ce suit :

Tableau I- 3: La flotte de la compagnie Air Algérie (les appareils et leurs immatriculations).

Type d'avion	Nombre	Type d'appareil	Immatriculation
Airbus 330-202 	08	A330-202	7T-VJV ; 7T-VJW ; 7T-VJX ; 7T-VJY ; 7T- VJZ ; 7T-VJA ; 7T-VJB ; 7T-VJC
Boeing 737-600 	05	B737-600	7T-VJQ ; 7T-VJR ; 7T-VJS ; 7T-VJT 7T-VJU

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE AIR ALGERIE

Boeing 737-700 	02	B737-700WC	7T-VKS ; 7T-VKT
Boeing 737-800 	25	B737-800W(B27)	7T-VKA ; 7T-VKB ; 7T-VKC ; 7T-VKD ; 7T-VKE ; 7T-VKF ; 7T-VKG ; 7T-VKH ; 7T-VKI ; 7T-VKJ ; 7T-VKK ; 7T-VKL ; 7T-VKM ; 7T-VKN ; 7T-VKO ; 7T-VKP ; 7T-VKQ ; 7T-VKR.
		B737-800W(B26)	7T-VJK ; 7T-VJL.
		B737-800W(B24)	7T-VJM ; 7T-VJN ; 7T-VJO ; 7T-VJP.
		B737-800BCF(B26) with winglet	7T-VJJ.
ATR72-212A 	15	ATR72-212A (version 500)	7T-VUI ; 7T-VUJ ; 7T-VUK ; 7T-VUL ; 7T-VUN ; 7T-VUO ; 7T-VUP ; 7T-VUQ ; 7T-VUS ; 7T-VVR ; 7T-VVQ.
		ATR72-212 A (version 600)	7T-VUT ; 7T-VUV ; 7T-VUW.

I.1.3 Les filiales :

La compagnie nationale Air Algérie possède quatre filiales :

I.1.3.1 Air Algérie Cargo



La filiale Air Algérie Cargo est constitué d'un Boeing 737-800BCF (un ancien avion passagers converti par Boeing en avion-cargo) et un Lockheed L-100 Hercules. Air Algérie Cargo utilise aussi lors des périodes de faible demande pour les vols passagers deux Boeing 737-700C (C pour combi), des avions convertibles en 30 min passagers vers cargo et inversement.

De plus, Air Algérie Cargo commercialise l'espace disponible en soute des avions Air Algérie ce qui lui permet de transporter du cargo en plus des vols passagers.

Air Algérie Cargo est basé à l'aéroport d'Alger - Houari-Boumediene. En plus des vols passagers effectué par Air Algérie transportant du cargo elle assure des vols avec des avions 100 % cargo vers Paris, Marseille, Lyon, Madrid et Nouakchott.

I.1.3.2 Air Algérie Catering



Air Algérie Catering travaille essentiellement dans le domaine du catering aérien, mais également dans d'autres services associés, tels que le duty free à bord des avions d'Air Algérie, des traitements des vols charters, VIP, VVIP, le service d'escale (handling), en plus de l'activité traiteur et autres services de support.

Air Algérie Catering travaille avec plus d'une quinzaine de compagnies aériennes en plus d'Air Algérie comme Royal Air Maroc, Emirates, Egyptair, Air Canada, Tassili Airlines, Air France, Iberia, Tunisair, Turkish Airlines, Royal Jordanian. Elle fournit aussi les plateaux repas servi par la SNTF au sein des trains algériens.

I.1.3.3 Air Algérie Handling



CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE AIR ALGERIE

Air Algérie Handling prend en charge les opérations de manutention aéroportuaires (enregistrement des bagages, embarquement des passagers) au sein des aéroports algériens. Elle a pour principal client Air Algérie mais aussi s'occupe aussi du handling des compagnies étrangères sur le sol algérien.

I.1.3.4 Air Algérie Technique



Air Algérie Techniques s'occupe de la maintenance des appareils d'Air Algérie pour tout ce qui touche à l'hydraulique, l'électronique, la pneumatique et le moteur. Elle s'occupe de la maintenance d'appareils d'autres compagnies aériennes (comme la flotte de Boeing 737-800 de Tassili Airlines et les Boeing 737NG de ASL Airlines France 63, 64) et de la flotte présidentielle algérienne (les ATR 72-600).

Elle possède ses installations dans des hangars au sein de l'Aéroport d'Alger - Houari-Boumediene mais intervient aussi dans les aéroports algériens. Elle dispose des agréments de l'aviation civile algérienne mais aussi de l'Agence européenne de la sécurité aérienne pour sa maintenance reconnue de qualité et conformes aux exigences attendues. ([1])

I.1.4 Les destinations d'Air Algérie :

Air Algérie dispose d'un réseau aérien couvrant environ 96 400 kilomètres, lui permettant d'assurer une large couverture aussi bien sur le plan national qu'international. **Sur le territoire national**, la compagnie relie la majorité des grandes villes algériennes, parmi lesquelles Alger, Oran, Constantine, Annaba, Tlemcen, Béjaïa, Ouargla, Adrar, et Tamanrasset, garantissant ainsi une connectivité efficace entre les différentes régions du pays.

À l'international, Air Algérie propose un vaste éventail de destinations réparties sur plusieurs continents, notamment en Europe, en Afrique, en Asie et au Moyen-Orient.

✓ **En Europe**, elle dessert des métropoles majeures telles que Paris, Marseille, Nice, Madrid, Barcelone, Londres, Rome, Francfort, Genève, Bruxelles, Amsterdam, Berlin, Istanbul et Moscou, entre autres.

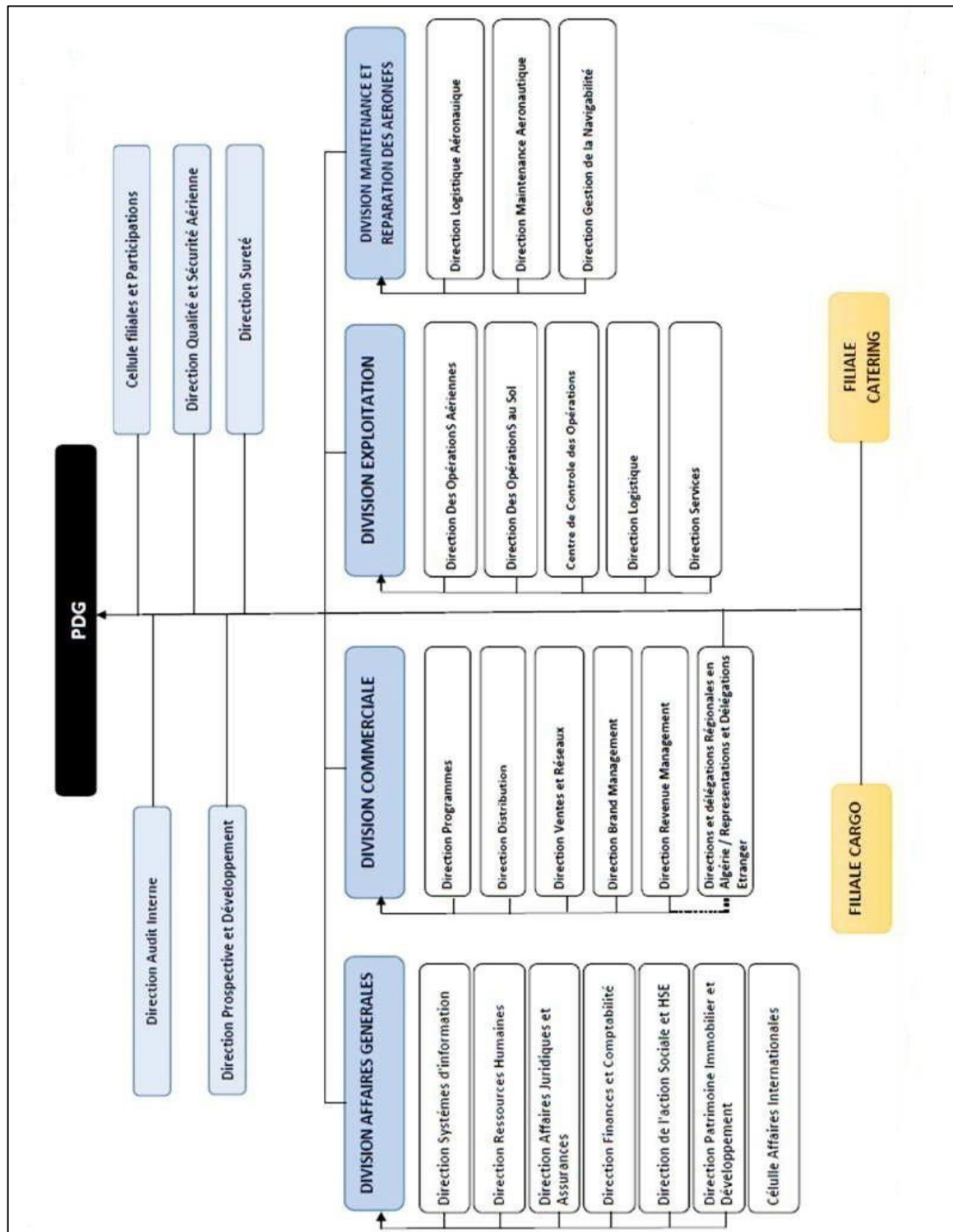
✓ **Sur le continent africain**, la compagnie opère vers des capitales et grandes villes comme Tunis, Dakar, Nouakchott, Lagos, Abidjan, Bamako, Ouagadougou, Cotonou et Libreville.

✓ **En ce qui concerne l'Asie et le Moyen-Orient**, Air Algérie assure des liaisons vers des destinations stratégiques telles que Pékin, Dubaï, Beyrouth et Doha. ([1])

I.1.5 Structure de l'organisation de l'entreprise :

Pour mener à bien sa mission, et pour fournir une dynamique adaptée à ses préoccupations et à ses activités de transport aérien, l'entreprise Air Algérie est structurée selon l'organigramme général ci-après

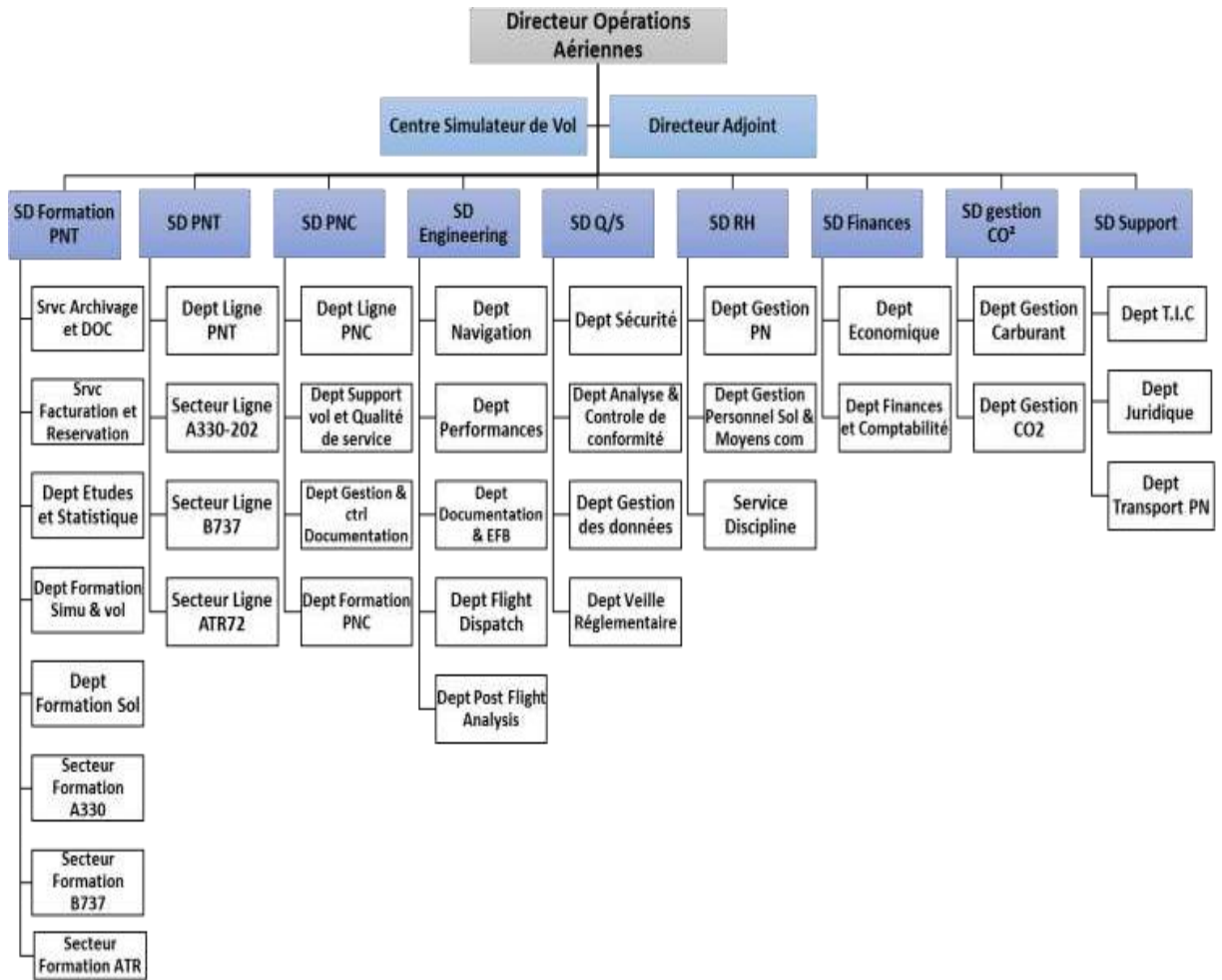
Figure I- 1: Organigramme de l'organisation de la compagnie Air Algérie ([2])



I.1.5.1 Présentation de la direction des opérations aériennes (DOA) :

La DOA fait partie de la division d'exploitation aérienne, est considérée comme le moteur de la compagnie Air Algérie car elle se charge de la réalisation du programme d'exploitation dans les limites réglementaires d'utilisation du personnel navigant et des avions, ce qui représente l'équipage et l'équipement de cette compagnie.

Figure I- 2: Organigramme De La Direction Des Opération Aériennes DOA. ([2])



I.1.5.1.1. La sous-direction d'engineering :

La sous-direction d'engineering d'Air Algérie fait partie de la direction des opérations aériennes (DOA) et se compose de quatre départements :

- Le Département Navigation Route et Aéroport.
- Le Département Performances et Monitoring.
- Le Département Flight Dispatch.
- Le Département Gestion Et Contrôle Documentation.
- Le département post flight analyse.

Missions :

- La sous-direction Engineering a pour mission essentielle d'élaborer et de mettre à jour le manuel d'exploitation de la compagnie.
- Elle procède aux études et analyses des performances des avions en exploitation, l'analyse de routes et conception des plans de vol techniques d'exploitation.
- Elle effectue des études relatives aux caractéristiques des aéroports et détermine les minimas opérationnels nécessaires à l'utilisation des aéroports par la flotte de la compagnie.
- Elle procède au recueil et à la diffusion aux équipages des informations relatives aux aérodromes en matière d'infrastructures, pistes, moyens radios, travaux et toutes autres restrictions d'utilisation.

A. Le département de navigation Route et Aéroport :

Le département Navigation relève de la sous-direction Engineering des Opérations Aériennes et exerce ses missions en étroite collaboration avec l'ensemble des pilotes (PNT), les services de la Direction des Opérations Aériennes, les services de la Direction des Opérations au sol (DOS), la Direction de la Maintenance et de la Réparation des Aéronefs (DMRA), ainsi que les constructeurs d'avions et les fournisseurs des applications spécifiques telles que Electronic Flight Bag (EFB).

Missions :

Le département de navigation, Route et Aéroport, a plusieurs missions importantes. Voici quelques exemples de ces missions :

- Rédaction et mise à jour de la partie C du manuel d'exploitation : Le département est chargé de rédiger et de mettre à jour la partie C du manuel d'exploitation qui concerne la navigation routière et aéroportuaire. Cette section comprend des procédures et des directives spécifiques liées à la planification et à l'exécution des vols.
- Mise à jour du système FMS (Flight Management System) : Le département est responsable de mettre à jour le système FMS, qui est utilisé pour la gestion des données de vol, la navigation et le guidage des aéronefs. Ces mises à jour garantissent que tous les avions de la flotte d'Air Algérie disposent des informations les plus récentes et des fonctionnalités optimales du système FMS.
- Étude des nouvelles lignes (vols spéciaux, charters, etc.) : Le département effectue des études sur de nouvelles lignes aériennes, y compris les vols spéciaux et les vols charter.

Cela implique de déterminer la faisabilité opérationnelle de ces nouvelles lignes, d'évaluer les contraintes et les exigences particulières, et de proposer des plans de vol appropriés.

- Étude de l'adéquation des aéroports : Le département examine l'adéquation des aéroports pour les opérations aériennes, en tenant compte de facteurs tels que les infrastructures disponibles, les installations de navigation, les restrictions de capacité, etc. Ces études garantissent que les aéroports sélectionnés sont adaptés aux opérations de la compagnie aérienne.

- Étude des escapes routes : le département effectuerait des études des itinéraires d'évacuation pour des situations d'urgence spécifiques, telles que la panne de dépressurisation au-dessus des zones montagneuses.

- Mise à jour de la base de données Jet Plan : Le département est chargé de mettre à jour la base de données de Jet Plan, qui contient des informations sur les routes aériennes, les aéroports et les avions. Ces mises à jour sont essentielles pour garantir l'exactitude et la fiabilité des informations utilisées dans la planification des vols.

B. Département de performance et monitoring :

Le département performance relève de la sous-direction engineering des opérations aériennes, en liaison avec l'ensemble du PNT les services de la direction des opérations aériennes, les services de la DOS, la DMRA, et les constructeurs avions et les fournisseurs des applications spécifiques (EFB).

Missions :

- Assurer la définition des profils de vols économiques par l'élaboration d'études opérationnelles et de performances sur l'utilisation des avions en ligne.
- Contribuer à l'élaboration et à la mise à jour, en coordination avec les autres structures de la compagnie, des manuels MANEX B et MEL ainsi que des autres manuels.
- Elaborer les études relatives à l'utilisation des aéronefs et à leurs performances en exploitation.
- Etablir et mettre à jour les manuels d'utilisation des avions relatives aux limitations au décollage.
- Customiser les manuels d'utilisations à partir des procédures des constructeurs.
- Elaborer les rapports de pesées avion et les diffuser par note de service aux structures concernées.
- Etablir les documents I.A.T.A pour les devis de poids et centrage informatisés conformément à la procédure I.A.T.A et les transmettre à la direction en charge de ces données.
- Etudier et analyser les limitations au décollage et à l'atterrissage pour les flottes sur tous les aéroports desservis par la compagnie.
- Elaborer et mettre à jour une méthode optimale des enlèvements carburant au niveau des escales.
- Mettre en œuvre un système de Cost-Index pour réduire les coûts d'exploitation.
- Contrôler le programme (software) des limitations au décollage et à l'atterrissage, programme performance manuel PPM fourni par le constructeur

- Assurer le suivi technique de la documentation : AIP, Documentation Avions, documentation OACI...
- Assurer le suivi de la dégradation des performances de chaque aéronef de la compagnie.
- Administrer les systèmes EFB (SOFTWARE) et assurer le bon fonctionnement des applications pour les utilisateurs (PNT).
- Assurer la mise à jour des applications ainsi que les données utilisées par celles-ci.
- Etablir les rapports d'activité.

C. Département de dispatching :

Le dispatching englobe toutes les tâches liées à la gestion des vols, de leur préparation à leur réalisation. L'objectif est d'organiser les ressources humaines, techniques et logistiques requises afin de garantir que les avions décollent et atterrissent conformément aux normes de sécurité, tout en respectant les horaires de vol. Le routage joue donc un rôle crucial dans la logistique des opérations aériennes.

Missions :

- Élaboration des plans de vol en tenant compte des conditions météorologiques, de la réglementation aérienne et des contraintes opérationnelles (par exemple : entretien des avions, disponibilité des équipages).
- Vérification constante des vols en cours afin de garantir que tout se déroule conformément aux attentes. Cela englobe la gestion des trajets, des arrêts et des situations inattendues (par exemple : modifications d'itinéraires en raison de conditions météorologiques défavorables).
- Gestion des emplois du temps des pilotes et du personnel navigant. La gestion des périodes de repos et de remplacement des équipages est également assurée par le dispatching, en fonction des exigences opérationnelles.
- Le déploiement joue un rôle essentiel en tant que point de contact entre le personnel au sol et les pilotes. Il communique les renseignements pertinents (par exemple : conditions météorologiques, renseignements sur les aéroports de destination, notifications de sécurité).
- Il est chargé de s'assurer que les vols respectent toutes les normes de sécurité et d'opération. Cela inclut la gestion des risques liés à la météo, la navigation, et la gestion des urgences.
- Le département doit être prêt à réagir à tout imprévu, comme des retards, des annulations de vol, des situations d'urgence, ou encore des changements de dernière minute.

D. Le département de gestion et de contrôle documentaire :

La création, la gestion, le stockage, la mise à jour et l'archivage des documents liés aux activités de la compagnie aérienne sont assurés par le département de gestion et de contrôle documentaire. Il est possible d'inclure des contrats, des certificats, des rapports de maintenance, des données sur les membres de l'équipage, des documents de sécurité et des documents réglementaires dans ces documents.

Missions :

- Le service assure que la société possède tous les documents requis pour se conformer aux réglementations locales et internationales, comme les licences d'exploitation, les certificats de sécurité, les autorisations des autorités aéronautiques, et ainsi de suite.
- Tous les documents concernant l'entretien et la maintenance des aéronefs sont gérés par ce département, tels que les rapports de maintenance, les inspections, les fiches de réparation et les manuels techniques.
- Gère les dossiers des pilotes et du personnel navigant, incluant leurs licences, certifications, qualifications, heures de vol et de repos, ainsi que leur formation continue.
- Ce service est responsable de la gestion des contrats d'adhésion aux alliances, des accords avec les partenaires commerciaux (fournisseurs, aéroports, etc.) et de tous les documents juridiques concernant l'activité de la compagnie.
- Il veille à ce que tous les documents légaux (contrats, assurances, déclarations fiscales) soient correctement conservés et respectent les exigences statutaires

E. Le département post flight analyse :

Le département d'Analyse Post-Vol, souvent intégré dans une structure opérationnelle liée à l'aéronautique ou à l'espace, évolue au sein de compagnies aériennes, d'entreprises aérospatiales ou de forces armées. Son rôle principal consiste à examiner toutes les données récoltées après un vol dans le but d'en tirer des enseignements, de valider les performances et d'assurer la sécurité ainsi que l'efficacité des opérations futures.

Mission :

- Le département s'occupe de la récupération des enregistrements provenant des FDR (Flight Data Recorder), des QAR (Quick Access Recorder) et d'autres systèmes de surveillance.
- Il compare les données réelles avec les prévisions en ce qui concerne la consommation de carburant, la trajectoire, les conditions météorologiques, le temps de vol, etc. Cette analyse permet également d'évaluer l'efficacité du vol, comme l'utilisation optimale du carburant et les niveaux d'altitude appropriés.

- L'équipe est chargée d'identifier des événements significatifs tels que les dépassements de limites, les turbulences sévères, les pannes ou les erreurs humaines, tout en fournissant un soutien lors des enquêtes relatives aux incidents ou accidents.
- Elle rédige des rapports après chaque vol dans le but d'améliorer les procédures, de former les équipages ou de mettre à jour les manuels. Cela nécessite une collaboration étroite avec les services de maintenance, de formation et de sécurité.
- Le département propose des pistes d'amélioration pertinentes basées sur ses analyses et suit les tendances à travers des analyses statistiques sur plusieurs vols, afin d'optimiser en permanence les opérations.

I.2 Le déroulement du stage chez Air Algérie :

Le déroulement de notre stage à Air Algérie a été réalisé en deux étapes.

I.2.1 Première phase :

La première phase de notre immersion a été consacrée à l'observation. Elle nous a permis de collecter des informations précieuses sur le fonctionnement de l'entreprise. Au fil des jours, nous avons eu l'opportunité de vivre diverses situations professionnelles concrètes, ce qui nous a aidés à mettre en perspective les connaissances acquises au cours de notre formation universitaire. Grâce aux supports et aux explications fournis par notre encadreur, nous avons pu approfondir notre compréhension des différents départements de la DOA, de leurs missions respectives, ainsi que des outils et logiciels qu'ils utilisent. Cette étape nous a également permis d'identifier les rôles et responsabilités de chaque membre du personnel, tout en découvrant les dynamiques relationnelles qui existent entre eux. En somme, cette phase d'observation nous a offert une vue d'ensemble sur l'entreprise et nous a aidés à nous familiariser avec son environnement professionnel.

I.2.2 Deuxième phase :

La deuxième phase de notre stage au sein d'Air Algérie a marqué le passage au travail concret, avec le début de notre projet de fin d'études. Ce projet portait sur l'ensemble des procédures mises en place pour l'accueil d'un nouveau type d'avion en Algérie, à savoir le A330-941, ainsi que sur l'importance stratégique de cette initiative.

Nous avons également étudié l'adéquation de tous les aéroports nationaux avec ce nouveau type d'appareil.

Parallèlement, nous avons travaillé sur la création d'une nouvelle ligne aérienne entre l'Inde et l'Algérie, en analysant ses différents aspects opérationnelles et économiques.

Dans le cadre de notre projet, nous avons également été initiés à l'utilisation de plusieurs logiciels spécialisés, tels que PEP, TIPS et Jet Plan. Ces outils nous ont permis de définir avec précision la nouvelle route aérienne entre Alger et Delhi, tout en identifiant les éventuels obstacles le long de ce trajet. Nous avons également étudié les procédures à suivre

en cas de dépressurisation, en tenant compte des itinéraires de déroutement possibles et des altitudes de sécurité.

Conclusion :

En conclusion, notre stage au sein d'Air Algérie a représenté une opportunité précieuse pour approfondir notre compréhension concrète du domaine des opérations aériennes. Cette immersion nous a permis de mettre en pratique les acquis théoriques de notre formation universitaire, tout en développant de nouvelles compétences professionnelles. Les expériences vécues au quotidien nous ont permis de mieux appréhender les réalités du secteur et de nous y adapter progressivement. Nous exprimons notre sincère gratitude à Air Algérie pour cette expérience enrichissante, qui a constitué une étape importante dans notre parcours et nous a préparés à intégrer le monde professionnel avec confiance et ambition.

CHAPITR II

PRESENTATION DE L'AERONEF

INTRODUCTION :

Ce chapitre décrit la présentation de l'A330-900. Il s'agit d'une sorte d'avion commercial pour maximiser les avantages d'une compagnie aérienne. Cet appareil est conçu pour prendre en charge les vols à courte et longue distance qui peuvent fournir de nombreuses compagnies aériennes.

Ensuite, à la fin d'une visite générale pour confirmer les conditions, l'avion sera ouvert. Les performances de l'avion sont évaluées pour déterminer si elle respecte le niveau de technologie requis. Les règles de sécurité sont respectées par la navigation d'avion et la gestion des systèmes de communication. Une fois tous les chèques effectués, l'avion recevra l'acte d'acceptation et sera enregistré auprès de la compagnie aérienne.

II.1. Présentation de l'avion A330-900 :

II.1.1. Généralité sur l'avion Airbus A330-900 :

L'Airbus A330-900, communément appelé A339 est un avion de la famille A330neo, introduite en 2014. Le premier avion A330-900 a été testé pour la première fois en vol le 25 octobre 2017. Par la suite, il a été approuvé par l'Agence européenne de la sécurité aérienne et la Federal Aviation Administration en 2018. La première livraison de l'A330-900 a eu lieu en décembre de la même année, et depuis de nombreuses compagnies aériennes l'utilisent dans le monde entier. L'Airbus A339 est connu pour son rendement énergétique, la commodité pour les passagers et la longueur de ses vols. ([3])

II.1.2. Caractéristiques techniques de l'appareil A330-900 :

Le tableau ci-dessous représente les caractéristiques techniques de l'appareil de A330-900 :

Tableau II- 1 : Les caractéristiques techniques de l'appareil A330-900

DIMENSION	
Longueur totale	63,66m
Hauteur	16,79m
Empattement	25,38m
Envergure	64m
OMGWS	12,61 m
PERFORMANCE	
Vitesse de croisière	0,82 (environ 896 km/h)

CHAPITR II. PRESENTATION DE L'AERONEF

Vitesse maximale	0,86
VMO	350 KTS
Autonomie à pleine charge	13 334 km
Distance de décollage	2 200 m
Altitude maximale de croisière	41 000 FT
Les masses limitatives	
Masse maximale au décollage	251,90 tonnes
Masse maximale à l'atterrissage	191 tonnes
Masse maximale sans carburant	181 tonnes
Capacité réservoirs	139090 L
Masse maximale de roulage	251,90 tonnes

Figure II- 1:les dimensions de A330-9000 ([4])

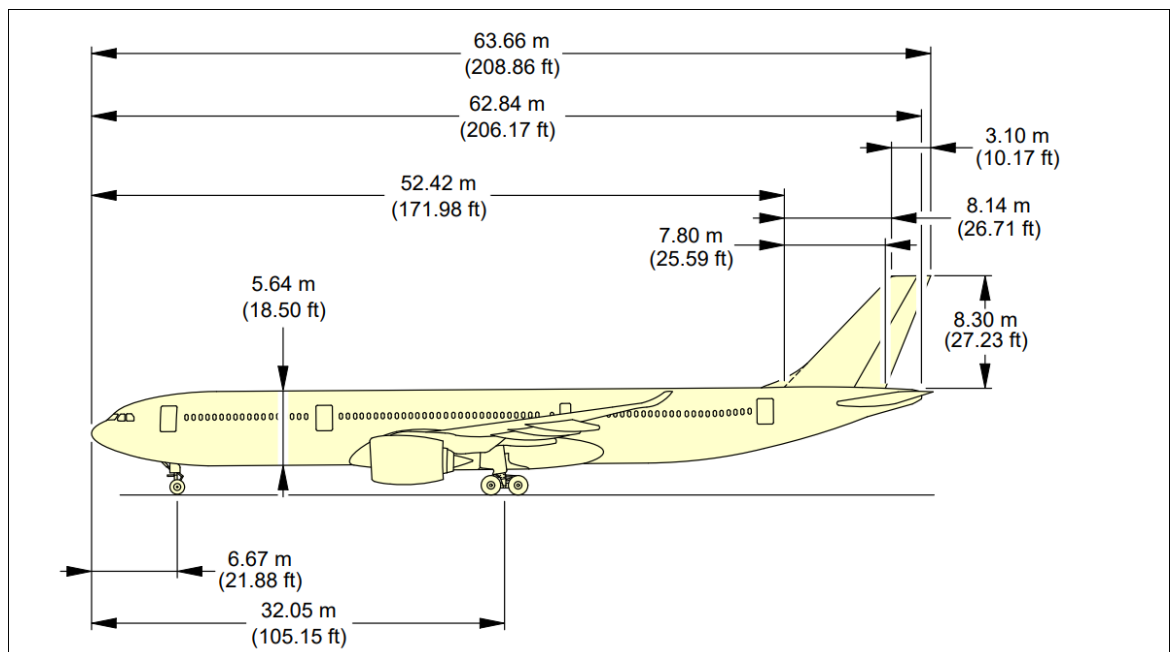


Figure II- 2: Envergure de A330-900 ([4])

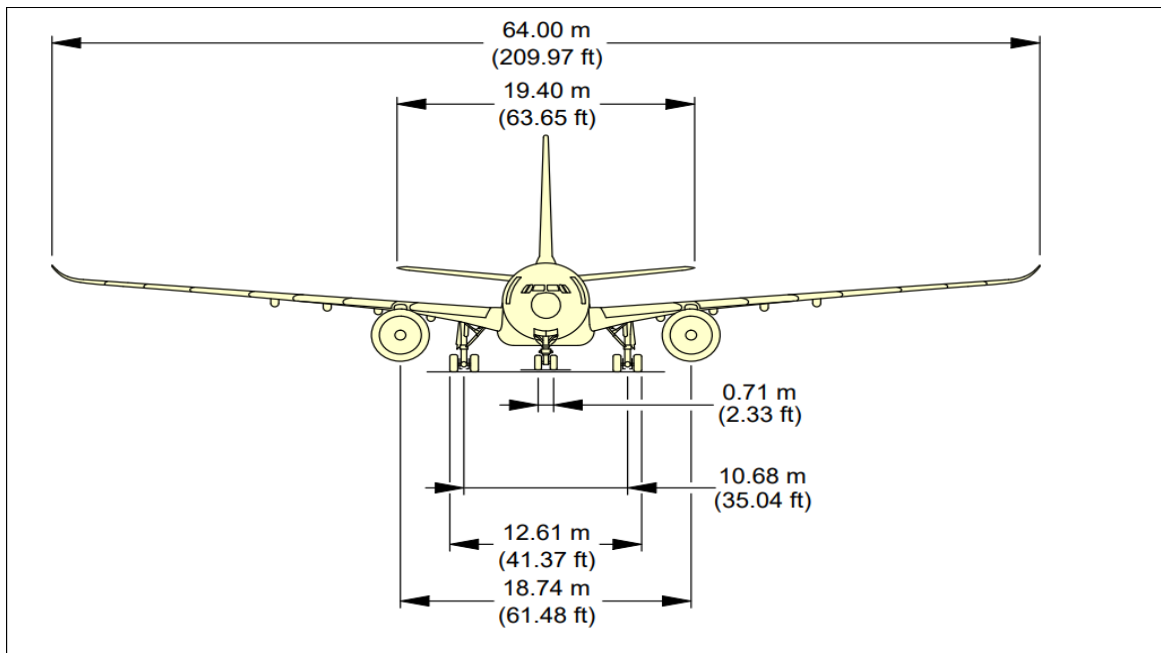
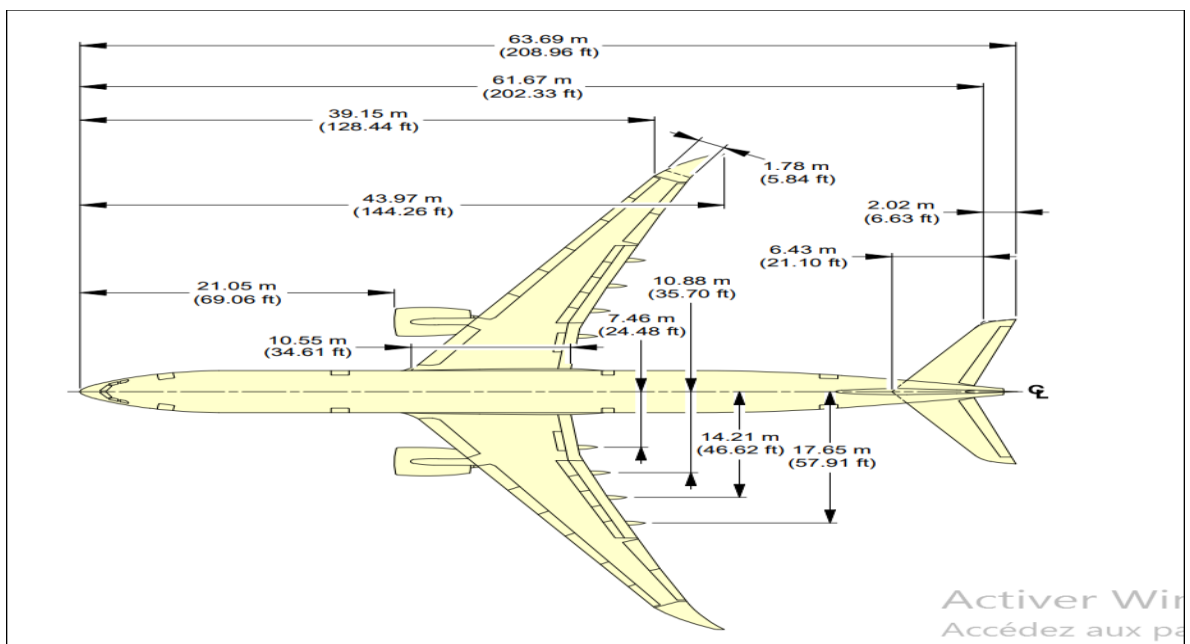


Figure II- 3: longueur Totale de A330-900 ([4])



II.1.3. Motorisation :

L'Airbus A330-900 est équipé de deux moteurs Rolls-Royce Trent 7000. Ces moteurs ont été spécialement créés pour améliorer l'efficacité énergétique et offrir de meilleures performances par rapport à ceux des modèles antérieurs.

Grâce à ces avancées, l'A330-900 parvient à réduire sa consommation de carburant et ses émissions de CO₂, tout en délivrant une poussée optimale. ([4])

CHAPITR II. PRESENTATION DE L'AERONEF

II.1.4. Les Configurations de la cabine de l'A330-900 :

Le tableau ci-dessous représente les configurations de la cabine de A330-900 :

Tableau II- 2 : les configurations de la cabine de A330-900 ([5])

Classe Caractéristiques	Classe Economie	Classe Premium Economie	Classe Premium Economie
Nombre de sièges	244 sièges	21 sièges	26 sièges
Espaces entre les sièges	31 pouces (78.74 cm)	38 pouces (96.5 cm)	49 ou 50 pouces (124.5 ou 127 cm)
Inclinaison des sièges	21°	32°	Siège "Full Flat" permettant une inclinaison Complètement à l'horizontale.

Figure II- 4: configuration de la cabine ([4])

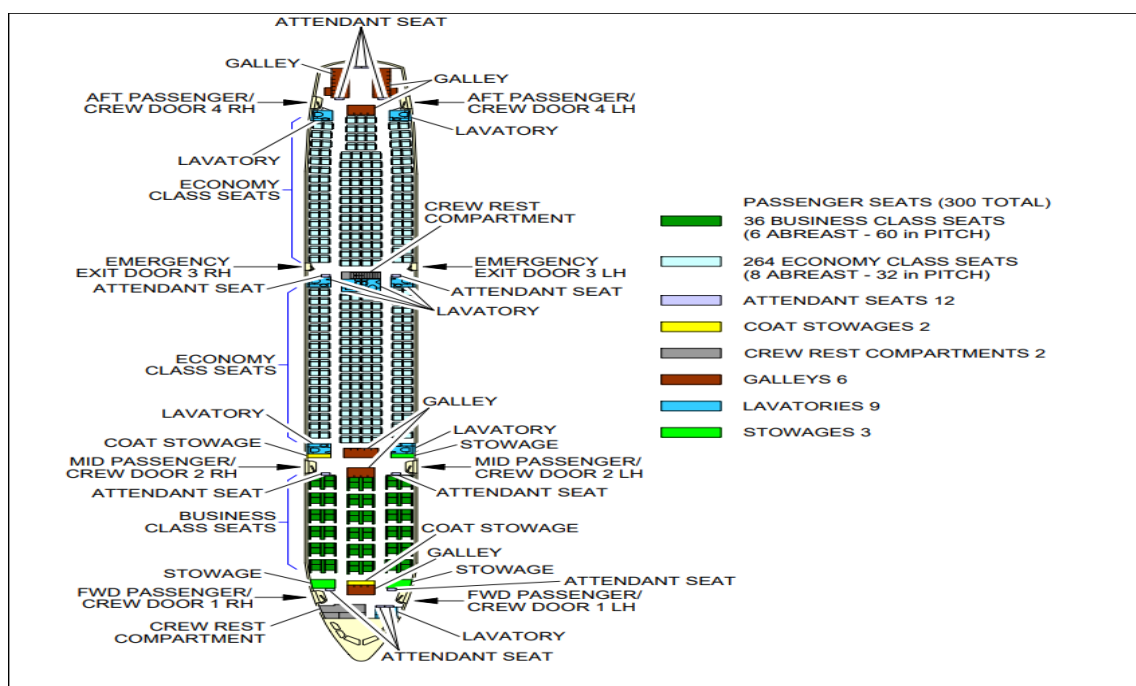


Tableau II- 3:Nombre de sièges, configuration intérieure par rapport classe économie et business

	Classe économie	Classe businessse
Nombre de sièges	264	36
Configuration intérieures	6 ABREAST (5,18m)	6 ABREAST (5,64m)

Figure II- 5: Configuration pour business class ([4])

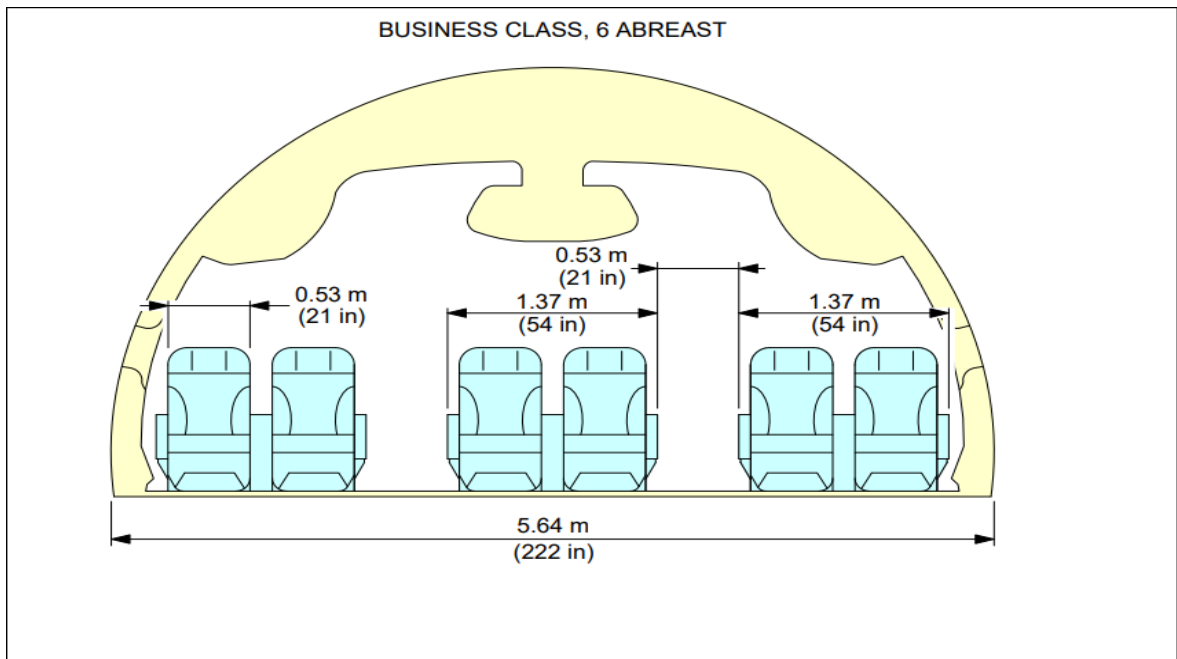
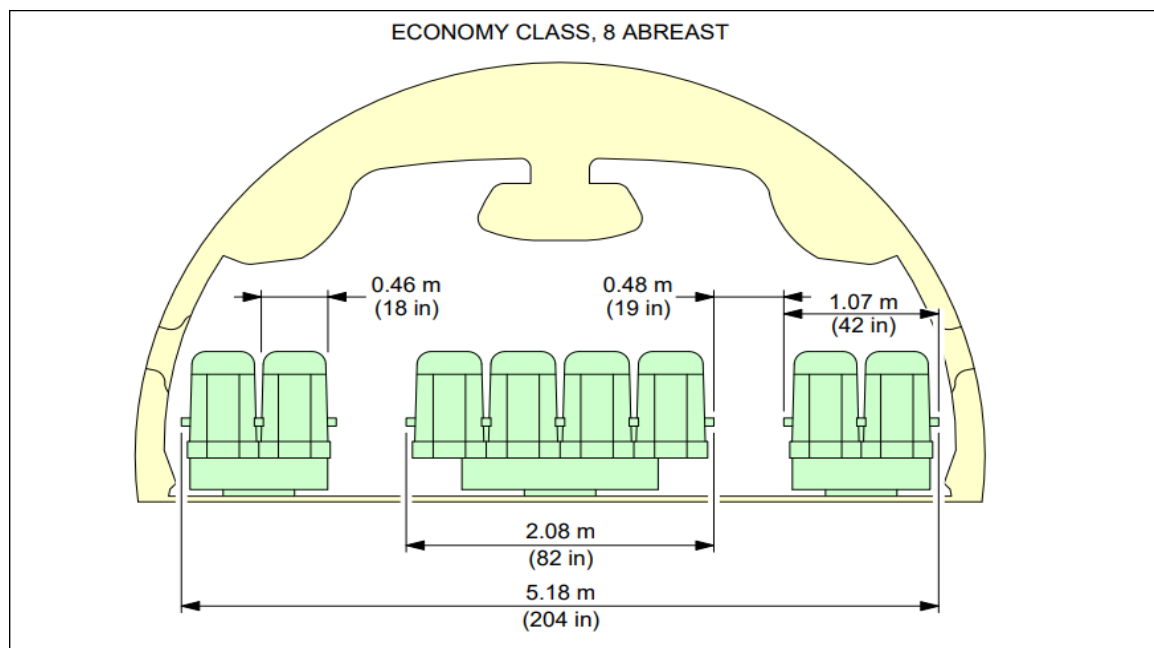


Figure II- 6: Configuration pour économie class ([4])



II-1-5 Turn Pad :

Définition et rôle du Turn Pad :

Un runway turn pad est une zone définie adjacente à une piste d'atterrissage, conçue pour permettre à un aéronef d'effectuer un virage à 180 degrés en toute sécurité sur la piste. Cette installation est particulièrement utile lorsque la piste ne dispose pas de taxiway à son extrémité, obligeant ainsi l'avion à faire demi-tour sur la piste elle-même, que ce soit après l'atterrissage ou avant le décollage (backtrack).

Contexte d'utilisation :

Sur les aéroports à piste unique ou à infrastructures limitées, les avions doivent parfois reculer sur la piste et effectuer un virage à 180° pour se positionner correctement en vue du décollage ou pour quitter la piste après l'atterrissage.

Le turn pad permet de réduire les risques liés à ces manœuvres en offrant une surface adaptée à la taille et aux caractéristiques des avions concernés.

Importance opérationnelle :

Le turn pad améliore la sécurité en facilitant les manœuvres de demi-tour sur piste, évitant ainsi les virages serrés qui pourraient endommager la piste ou l'avion.

Il contribue aussi à réduire le temps de roulage et la congestion sur les pistes, en permettant une meilleure gestion des mouvements d'aéronefs. ([6])

Figure II- 7: les caractéristiques de TURN PAD pour A330-900 ([4])

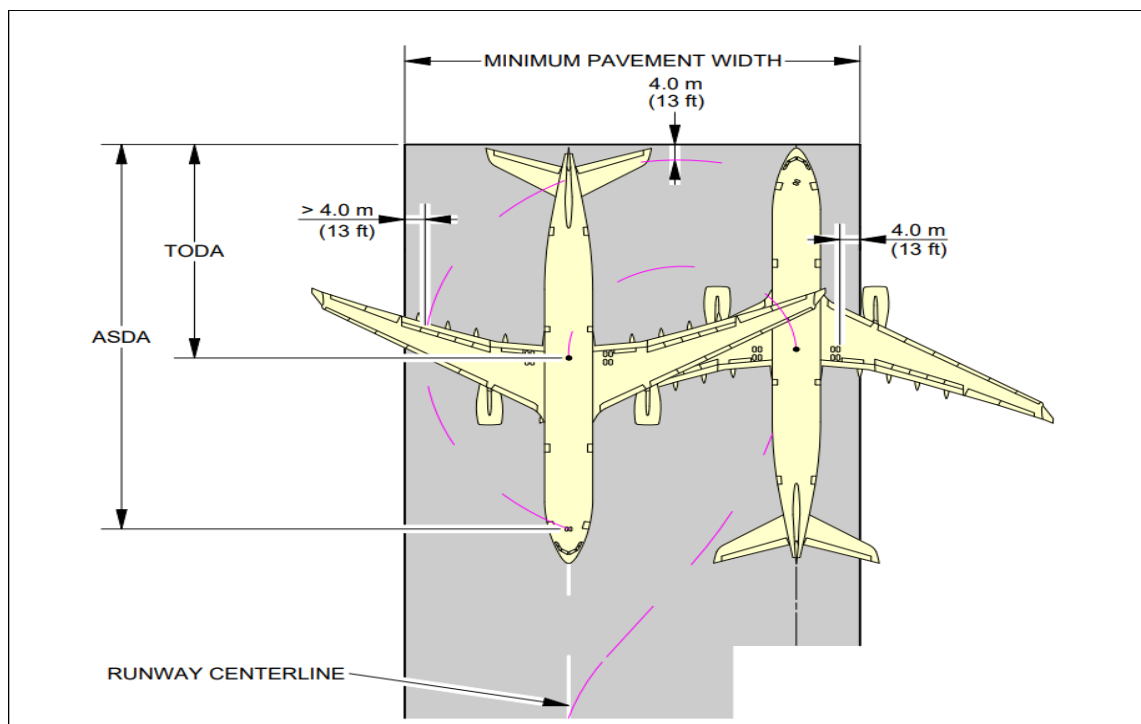


Figure II- 8: Les dimensions de TURN PAD pour A330-900 ([4])

180° TURN ON RUNWAY TURNPAD							
AIRCRAFT TYPE	MAX STEERING ANGLE	45 m (150 ft)/60 m (200 ft) WIDE RUNWAY				REQUIRED MINIMUM PAVEMENT WIDTH	
		MINIMUM LINE-UP DISTANCE CORRECTION					
		ON TODA		ON ASDA			
A330-200/-200F	65°	29.6 m	97 ft	51.2 m	168 ft	56.2 m	184 ft
A330-200/-200F/-800	72°	28.4 m	93 ft	50.6 m	166 ft	50.6 m	166 ft
A330-300	65°	33.2 m	109 ft	58.6 m	192 ft	59.7 m	196 ft
A330-300/-900	72°	31.9 m	105 ft	57.3 m	188 ft	53.5 m	176 ft

II.2. Réception d'un nouvel aéronef :

La procédure d'acquisition d'un nouvel avion n'est pas limitée à l'achat de l'appareil. Il comprend de nombreuses étapes pour vous assurer que votre avion répond aux critères de sécurité, de rendement et de mise en œuvre.

Ce processus commence après la livraison de l'avion et comprend l'inspection, les tests et la vérification. Les équipes techniques et opérationnelles doivent travailler en étroite collaboration pour voir si tous les systèmes et composants d'aéronefs sont construits en fonction des informations du fabricant et en relation avec les exigences de l'aviation civile.

Cette dernière étape est également liée à l'acquisition d'un nouvel avion. Il s'agit également de l'occasion de fournir une formation au personnel de voile et aux équipes sur des caractéristiques spéciales du fonctionnement et de la maintenance des appareils qui contribuent à la promotion de l'intégration des avions sélectionnés dans les opérations quotidiennes de la compagnie aérienne. Cette dernière étape s'est révélée importante pour la sécurité des passagers, la continuité de l'entreprise et les revenus des capitaux aériens. ([7])

II.2.1. Réception nouvelle type d'aéronef :

II.2.1.1. Certification du type :

Avant la réception, le type d'avion doit être reçu :

Type Certificat (certificat Type-TC) a été délivré par l'autorité d'accréditation

(Ex : EASA, FAA).

Ce certificat garantit que l'avion est compatible avec les normes de navigation applicables.

II.2.1.2. Permis de Navigabilité (certificat CDN-Navigabilité) :

Chaque copie de l'avion nécessite un certificat de navigation séparé. Est émis après l'inspection de l'avion et vérifie la documentation technique et les tests en vol au besoin.

II.2.1.3. Registre national Acceptation :

Les avions doivent être enregistrés dans le registre des opérateurs d'État (enregistrement, droit national).

Ce comprend les affectations d'enregistrement et les certificats de bruit (le cas échéant).

Flotte. ([7])

II.2.1.4. Évaluation technique par un opérateur :

Vérification de la documentation du fabricant (AFM, MMEL, AMM, IPC, etc.).

A-HR Formation :

Conducteurs, mécanique, contrôle de la qualité.

Développement spécifique de MEL (Minimum Equipment List).

B. Coordination organisationnelle :

Update du programme de maintenance annulaire (AMP).

Intégration dans SGSO (Système de gestion de la sécurité).

Planification logistique : Outils, pièces de rechange, GSE. ([8])

II.2.1.5. Inspection reçue :

Inspection physique des avions (généralement le fabricant).

Revue des décliques :

- Journal, certificat, état des composants.
- Tests sur les vols entrants par des pilotes désignés. ([9])

II.2.1.6. Démonstration de conformité réglementaire :

Pour les nouveaux opérateurs ou nouveaux types :

- Démonstration utilisant un chien de garde (DGAC, EASA, etc.).
- Vérification des procédures opérationnelles, documents et manuels. ([10])

II.2.1.7. Opération Approbation :

Certificat aérien (AOC) Renouvellement avec un nouveau type d'avion.

Obligatoire : RVSM, ETOPS, PBN, etc. ([11])

Conclusion :

Dans ce deuxième chapitre, on a procédé à la description détaillée des performances et des caractéristiques de l'A330-900, étant donné que nous avons examiné en profondeur la réception de nouveau type d'aéronef.

CHAPITRE III

ETUDE OPERATIONNELLE

INTRODUCTION :

Dans ce chapitre, nous allons établir l'étude opérationnelle d'adéquation des aéroports nationale en l'A330-900 new et toutes les procédures de l'ouverture de la nouvelle ligne Alger-Delhi-Alger par l'avion A330-900 new (accessibilités des aérodromes, contraintes opérationnelles, temps de vol, la quantité de carburant à embarquer, charge offerte maximale ...) et ce, conformément aux exigences réglementaires en tenant compte des performances de cet avion et les spécifications techniques des aéroports.

III.1 L'étude D'adéquation Des Aéroports Nationale En L'A330-900 NEW :

L'étude d'adéquation des aéroports pour les nouveaux aéroplane examine comment les infrastructures aéroportuaires peuvent s'adapter aux exigences des avions modernes, notamment en matière de sécurité, d'efficacité et d'impact environnemental. Cela inclut des analyses sur la capacité des pistes, les installations de maintenance et les technologies de gestion du trafic aérien.

- Capacité des pistes : L'étude examine si les pistes existantes peuvent accueillir les nouveaux aéroplane, qui peuvent avoir des exigences de longueur et de résistance différentes.
- Installations de maintenance : Il est crucial d'évaluer si les aéroports disposent des installations nécessaires pour l'entretien et la réparation des nouveaux modèles d'avions.
- Technologies de gestion du trafic aérien : L'intégration de nouvelles technologies pour gérer le trafic aérien est essentielle pour assurer la sécurité et l'efficacité des opérations.
- Programmes de formation : La formation du personnel est essentielle pour s'assurer qu'ils sont préparés à gérer les nouveaux aéroplane et les technologies associées.

Un aérodrome accessible est un aérodrome qui répond à l'exigence suivant :

1) Qu'il soit adéquat :

- Les performances exigées à l'atterrissage sont compatibles avec l'avion considéré.
- L'aérodrome est utilisable et équipé des moyens et équipements nécessaire (service CA, balisage liminaux, systèmes de communication, service météo, les aides à la navigation aérienne, service de secours...).

2) Prévisions et message météorologiques indiquant que les conditions sont supérieures aux minimums opérationnels de préparation des vols.

3) Les messages indiquant que l'atterrissage sera sur. ([12])

Chapitre III Etude Opérationnelle

III.1.1 Les étapes de l'étude d'adéquation des aéroports nationale en l'A330-900 :

III.1.1.1 Le code de référence de l'aérodrome selon l'annexe 14 de l'A330-900 :

Figure III- 1:Le code de référence de l'aérodrome de l'A330-900 ([13])

code	Dist de réf	CODE	ENVERGUR	Largeur TRAIN
1	$D < 800$	A	$E < 15$	$L < 4.5$
2	$800 \leq D < 1200$	B	$15 \leq E < 24$	$4.5 \leq L < 6$
3	$1200 \leq D < 1800$	C	$24 \leq E < 36$	$6 \leq L < 9$
4	$D > 1800$	D	$36 \leq E < 52$	$9 \leq L < 14$
		E	$52 \leq E < 65$	$9 \leq L < 14$
		F	$65 \leq E < 80$	$14 \leq L < 16$

Distance Et Longueur (m)

III.1.1.2 La Largeur minimale des pistes de l'A330-900 :

La Largeur minimale des pistes pour un aéronef se réfère à la dimension la plus étroite d'une piste d'atterrissage ou de décollage, qui est requise pour permettre en toute sécurité l'opération d'un aéronef spécifique. Cette Largeur est déterminée par plusieurs facteurs, notamment le type et la taille de l'aéronef, les normes de sécurité aéronautique, ainsi que les conditions environnementales et opérationnelles. Elle vise à garantir la sécurité des manœuvres au sol, en évitant les risques de collision et en assurant une marge de sécurité suffisante lors des décollages et atterrissages.

Tableau III- 1: La Largeur minimale des pistes ([13])

Largeur hors tout du train principale (OMGWS)				
Chiffre de code	Moins de 4.5m	De 4.5m à 6m exclue	De 6m à 9m exclue	De 9m à 15m exclue
1a	18m	18m	23m	-
2a	23m	23m	30m	-
3	30m	30m	30m	45m
4	-	-	45m	45m

a. La Largeur d'une piste avec approche de précision ne devrait pas être inférieure à 30 m lorsque le chiffre de code est 1 ou 2.

Chapitre III Etude Opérationnelle

Selon le code de référence de l'aérodrome la Largeur de piste minimale est : 45 m

III.1.1.3 Largeur des voies de circulation :

La Largeur de voie de circulation est la distance mesurée entre les bords d'une voie de circulation, conçue pour permettre le passage en toute sécurité des aéronefs. Cette Largeur est déterminée en fonction des types d'aéronefs qui utiliseront la voie, des normes de sécurité, et des exigences opérationnelles spécifiques à l'aéroport.

Tableau III- 2: Largeur des voies de circulation ([13])

OMGWS				
	Moins de 4.5 m	De 4.5m à 6m exclue	De 6m à 9m exclue	De 9m à 15m exclue
Largeur de voie de circulation	7.5 m	10.5 m	15 m	23 m

Selon le code de référence de l'aérodrome la Largeur de voie de circulation est :
23 m

III.1.1.4 La catégorie SSLIA (service de sauvetage et lutte contre l'incendie) :

La catégorie d'aérodrome est déterminée à l'aide du Tableau ci-après et est fondée sur Longueur hors tout de l'avion et la Largeur du fuselage des avions les plus longs qui utilisent normalement l'aérodrome.

Pour classer les avions qui utilisent l'aérodrome, évaluer premièrement leur longueur hors tout et, deuxièmement, la Longueur de leur fuselage.

Tableau III- 3:La catégorie SSLIA ([13])

Catégorie d'aérodrome	Longueur hors tout de l'avion	Largeur maximale du fuselage
1	De 0 m à 9 m non inclus	2 m
2	De 9 m à 12 m non inclus	2 m
3	De 12 m à 18 m non inclus	3 m
4	De 18 m à 24 m non inclus	4 m

Chapitre III Etude Opérationnelle

5	De 24 m à 28 m non inclus	4 m
6	De 28 m à 39 m non inclus	5 m
7	De 39 m à 49 m non inclus	5 m
8	De 49 m à 61 m non inclus	7 m
9	De 61 m à 76 m non inclus	7 m
10	De 76 m à 90 m non inclus	8 m

Dans le cas de l'A330-920 on a :

Tableau III- 4:Caractéristique de l'A330-920

Longueur hors tout de l'avion(m)	Largeur maximale du fuselage(m)
63.66	5.64

Donc la catégorie de SSLIA de l'A330-920 est : 9

III.1.1.5 la détermination de la dimension de l'aire de demi-tour de l'A330-900 :

L'aire de demi-tour sur piste sera conçue de telle manière que lorsque le poste de pilotage de l'avion auquel elle est destinée reste à la verticale des marques de l'aire, la marge entre les roues extérieures de l'atterrisseur principal de l'avion et le bord de l'aire de demi-tour ne sera pas inférieure à la valeur indiquée dans le tableau ci-dessous.

Tableau III- 5 : la marge de l'aire de demi-tour. ([13])

	OMGWS			
	Moins de 4,5 m	De 4,5 m à 6 m exclus	De 6 m à 9 m exclus	De 9 m à 15 m exclus
Marge	1,50 m	2,25 m	3 m ^a ou 4 m ^b	4 m
a. Si l'aire de demi-tour est destinée à des avions dont l'empattement est inférieur à 18 m.				
b. Si l'aire de demi-tour est destinée à des avions dont l'empattement est égal ou supérieur à 18 m.				

Tableau III- 6:La Largeur minimale des pistes, Largeur des voies de circulation et La catégorie SSLIA de L'A330-920

La Largeur minimale des pistes	Largeur des voies de circulation	La catégorie SSLIA	La marge de l'aire de demi-tour
45 m	23 m	9	4m

III.1.2. Vérification de la résistance de la chaussée des pistes à l'A330-920 (Méthodes ACN-PCN et Méthodes ACR-PCR)

III.1.2.1 Méthode ACN-PCN :

ACN : Nombre qui exprime l'effet relatif d'un aéronef Sur une chaussée pour une catégorie type spécifiée du terrain de fondation.

PCN : nombre qui exprime la force portante d'une chaussée pour une exploitation sans restriction.

La méthode ACN/PCN est un système normalisé à l'échelle internationale, développé par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). Son objectif est de fournir des informations sur la capacité portante des pistes et des taxiways, permettant ainsi d'évaluer si un aéronef peut opérer en fonction de son poids et de la résistance des surfaces.

Si $ACN \leq PCN$: l'A/C peut manœuvrer sur la chaussée sans restriction.

Sinon, l'A/C peut néanmoins être accepté sous certaines conditions. ([13])

III.1.2.1.1 Résistance des chaussées :

- La force portante d'une chaussée devra être déterminée.
- La force portante d'une chaussée destinée à des aéronefs dont la masse sur l'aire de trafic est supérieure à 5 700 kg sera communiquée au moyen de la méthode ACN-PCN (numéro de classification d'aéronef — numéro de classification de chaussée) en indiquant tous les renseignements suivants :
 - Numéro de classification de chaussée (PCN) ;
 - Type de chaussée considéré pour la détermination des numéros ACN-PCN ;
 - Catégorie de résistance du terrain de fondation ;
 - Catégorie de pression maximale des pneus ou pression maximale admissible des pneus ;
 - Méthode d'évaluation. ([13])

Tableau III- 7:Type de chaussée pour la détermination des numéros ACN et PCN

Type de Chaussée	Lettre de code
Chaussée rigide	R
Chaussée souple	F

Tableau III- 8:Catégorie de résistance du terrain de fondation.

Type de Résistance	Lettre de code
Résistance élevée : caractérisée par $K = 150 \text{ MN/m}^3$ et représentant, toutes les valeurs de K supérieures à 120 MN/m^3 pour les chaussées rigides et par $\text{CBR} = 15$ et représentant toutes les valeurs CBR supérieures à 13 pour les chaussées souples.	A
Résistance moyenne : caractérisée par $K = 80 \text{ MN/m}^3$ et représentant une gamme de valeurs de K de 60 à 120 MN/m^3 pour les chaussées rigides, et par $\text{CBR} = 10$ et représentant une gamme de valeurs CBR de 8 à 13 pour Les chaussées souples.	B
Résistance faible : caractérisée par $K = 40 \text{ MN/m}^3$ et représentant une gamme de valeurs de K de 25 à 60 MN/m^3 pour les chaussées Rigides, et par $\text{CBR} = 6$ et représentant une gamme de valeurs CBR De 4 à 8 pour les chaussées souples.	C
Résistance ultra faible : caractérisée par $K = 20 \text{ MN/m}^3$ et représentant, toutes les valeurs de K inférieures à 25 MN/m^3 pour les chaussées rigides et par $\text{CBR} = 3$ et représentant toutes les valeurs de CBR inférieures à 4 pour Les chaussées souples.	D

Tableau III- 9:Catégorie de pression maximale admissible des pneus

Catégorie	Lettre de code
Illimitée : pas de limite de pression	W
Élevée : pression limitée à 1,75 MPA	X
Moyenne : pression limitée à 1,25 MPA	Y
Faible : pression limitée à 0,50 MPA	Z

Tableau III- 10:Méthode d'évaluation

Évaluation	Lettre de code
Évaluation technique : étude spécifique des caractéristiques de La chaussée et utilisation de techniques d'étude du comportement Des chaussées.	T
Évaluation faisant appel à l'expérience acquise sur les avions : Connaissance du type et de la masse spécifique des avions utilisés Régulièrement et que la chaussée supporte de façon satisfaisante.	U

III.1.2.1.2 Application pratique de la méthode ACN/PCNMIN

Pour qu'un aéroport sera adéquat et qu'un aéronef pourra manœuvrer sur cet

Aéroport, il faut vérifier que : $ACN \leq PCN$

Dans le cas contraire, c'est à dire si $ACN > PCN$, l'aéronef peut néanmoins être accepté

Avec une charge admissible MMA.

La calcul de le MMA (la masse maximale admissible)

$$MMA = m + (M - m) * (PCN - ACN_{min}) / (ACN_{max} - ACN_{min})$$

Avec :

- MMA : la masse maximale admissible (kg)
- M : masse maximale au roulage (Kg)
- m : masse à vide en ordre d'exploitation (Kg) 140000 ([14])

Avec : $M(L'A330-900) = 251900 \text{ kg}$

$m(L'A330-900) = 140000 \text{ Kg}$

III.1.2.2 La méthode ACR/PCR

ACR : Cet indice représente la capacité d'un aéronef à opérer en toute sécurité sur une piste, en fonction du poids et de la répartition de ce poids.

PCR : Cet indice représente la capacité de la piste à supporter un aéronef donné, en fonction de sa résistance.

La méthode ACR/PCR est un autre système utilisé pour évaluer la compatibilité des aéronefs avec les infrastructures aéroportuaires, en particulier les pistes et les surfaces de

taxiway. Ce système est similaire à la méthode ACN/PCN, mais il se distingue par ses propres paramètres et modalités de calcul. ([13])

III.1.2.2.1 Différences entre ACR-PCR et ACN-PCN :

- ACN/PCN est un système plus largement utilisé au niveau international, particulièrement pour les aéroports commerciaux.
- ACR/PCR est parfois utilisé comme alternative ou dans certains systèmes locaux, avec une méthodologie de calcul différente.
- La méthode de calcul ACR et la procédure PCR remplaceront la procédure de conception CBR par la méthode LEA comme base du nouveau système ACR/PCR.
- Pour les chaussées souples et rigides, le module de réaction de la fondation pour les chaussées rigides (valeur k) et le CBR pour les chaussées flexibles seront remplacés par une méthode de caractérisation du sol utilisant le module d'élasticité (E).

Cette méthode sera classée en quatre catégories : élevée, moyenne, faible et ultra-faible.

- La méthode LEA permettra d'évaluer la contribution de chaque type d'avion dans un mélange de trafic.

Elle prendra en compte les dommages cumulés causés par le trafic total à travers le concept de « Cumulative Damage Factor (CDF) ».

- La méthode facilitera l'établissement des critères de surcharge de la chaussée, en tenant compte du comportement des aéronefs en surcharge lorsqu'ils sont intégrés dans un mix de trafic existant. ([13])

III.1.2.2.2 Les Avantages de la méthode ACR/PCR :

- Utilisation optimisée des chaussées.
- Cohérence entre la conception de la chaussée et les paramètres d'admissibilité des aéronefs.
- Disponibilité de la procédure générique de calcul PCR.
- Amélioration de la prévisibilité de la durée de vie de la chaussée.
- Méthode unifiée de caractérisation des sols pour les chaussées souples et rigides. ([13])

Chapitre III Etude Opérationnelle

III.1.3 L'application de la méthode ACR/PCR sur les aéroports nationaux :

III.1.3.1 L'Aéroport D'ADRAR- TOUAT CHEIKH SIDI MOHAMED BELKEBIR:

Aéroport Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur (m)	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAUA/AZ R	RWY 04/22	0-300	580 R/B/W/T		360	790	202
		300-2700	450 F/B/W/T		340	650	181.5
		2700-3000	580 R/B/W/T		360	790	202
	TWY A and B	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5
	APRON	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale (MMA<181.5 T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.2 L'Aéroport International D'ALGER HOUARI BOUMEDIENE :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
	RWY 05/23	/	920 F/D/W/T	CAT 9	380	880	Ne pas limite
	RWY 09/27	/	920 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	TWY J	0-1129 M	870 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
		1129-2522 M	960 R/D/W/T		430	990	Ne pas limite
		2522-2832 M	870 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
		2832-3452 M	960 R/D/W/T		430	990	Ne pas limite

Chapitre III Etude Opérationnelle

DAAG- ALG	TWY A1 To A9 – B2 – B3 – B4 – B5 – B6 – C2 – C3 – D1 – D2 – E1 – E2 – E3 – F1 – F2 – G – J1 – J4 – J5 – J7	/	920 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	TWY D3	/	490 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	TWY D4	/	830 R/D/W/T		430	990	Ne pas limite
	TWY C4 – TWY C6 and TWY C7	/	530 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	TWY J2 – J3 – H1 – H2	/	950 R/D/W/T		430	990	Ne pas limite
	TWY J6 – J8 – J9 – J10 – J12	/	920 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	TWY J11 – J13	/	910 R/D/W/T		430	990	Ne pas limite
	APRON P3	/	570 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	APRON P3 (Hangar access zone)	/	310 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	APRON P1(C1 and C2)	/	610 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	APRON P1(C3 and C11)	/	920 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	APRON P5	/	920 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	APRON P9	/	530 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	APRON P10	/	910 R/D/W/T		430	990	Ne pas limite

Chapitre III Etude Opérationnelle

	APRON P11 – P12 – P13 – P14	/	920 R/D/W/T		430	990	Ne pas limite
--	--------------------------------------	---	----------------	--	-----	-----	------------------

III.1.3.3 L'aéroport D'ANNABA RABAH BITAT :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DABB- AAE	RWY 18/36	/	890 F/D/W/T	CAT 9	380	880	Ne pas limite
	RWY 05/23	/	890 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	TWY A – A1 – A2	/	890 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	B – B1 – B2 – C1	/	910 R/D/W/T		430	990	Ne pas limite
	C – D – D1 – D2 – D3	/	890 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	TWY A3	/	NIL		/	/	Ne pas limite
	APRON E	/	890 R/D/W/T		430	990	Ne pas limite

III.1.3.4 L'aéroport de BATNA MOSTEFA BEN BOULAID :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DABT/BL I	RWY 07/25	/	560 F/D/W/T	CAT 7	380	880	186.5
	TWY A and B	/	560 F/D/W/T		380	880	186.5
	APRON	/	560 F/D/W/T		380	880	186.5

Chapitre III Etude Opérationnelle

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 186.5 \text{ T}$) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.5 L'aéroport De BECHARE BOUDGHENE BEN ALI LOTFI :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAOR- CBH	RWY 06/24	315 M - 3322 M	400 F/B/W/T	CAT 7	340	650	162.5
		3322 M – THR 24	510 R/B/W/T		360	790	184
	RWY 18/36	THR 18 – 300 M	500 R/B/W/T		360	790	181
	TWY A – A1 – A2 – A3 – A5 – A6 A7 – A8 – A9	/	430 F/B/W/T		340	650	174.5
	TWY B – B1 – B2 – B3 – B4 – A4	/	430 F/B/W/T		340	650	174.5
	APRON	/	430 F/B/W/T		340	650	174.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 162.5 \text{ T}$) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.6 L'aéroport De BEJAIA SOUMMAM ABANE RAMDANE :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAAE/BJ A	RWY 08/26	/	500 F/C/W/T		350	710	190.5

Chapitre III Etude Opérationnelle

	TWY E and W	/	600 F/C/W/T	CAT 7	350	710	221
	APRON	/	600 F/C/W/T		350	710	221

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 190.5 \text{ T}$) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.7 L'aéroport De BORDJ BADJI MOKHTAR :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DATM- BMW	RWY 08/26	THR 08 - 300 M	530 R/B/W/T	CAT 5	360	790	189
		300 M - 3000 M	450 F/B/W/T		340	650	181.5
		3000 M – THR 26	530 R/B/W/T		360	790	189
	TWY A	/	440 F/B/W/T		340	650	178
	APRON	/	400 F/B/W/T		340	650	162.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 162.5 \text{ T}$) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.8 L'aéroport De BOU SAADA :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAAD- BUJ	RWY 04/22	/	300 F/B/W/T	CAT 5	340	650	/

Chapitre III Etude Opérationnelle

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que l'atterrissage est impossible parce que la résistance de chaussée très élevée.

III.1.3.9 L'aéroport De BISKRA MOHAMED KHIDER :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAUB- BSK	RWY 13/31	THR 13 - 150 M	570 R/C/W/T	CAT 6	390	880	185.5
		150 M - 3100	490 F/C/W/T		350	710	187
		3100 M – THR 31	570 R/C/W/T		390	880	185.5
	TWY A – A2 – A3 – A4 – A5 – C – D	/	440 F/C/W/T		350	710	171
	TWY B	/	560 F/C/W/T		350	710	209
	APRON	/	480 F/C/W/T		350	710	184

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale (MMA<171 T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.10 l'aéroport de CHLEF :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAOI/CF K	RWY 08/26	THR 08 - 2800 M	540 F/D/W/T		380	880	182

Chapitre III Etude Opérationnelle

		2800 M – THR 26	580 R/D/W/T	CAT 6	430	990	172.5
	RWY 07/25	/	260 F/D/W/T		380	880	/
	TWY A	/	680 F/D/W/T		380	880	213.5
	TWY B	/	680 F/D/W/T		380	880	213.5
	APRON (1 and 2)	/	520 F/D/W/T		380	880	177.5
	APRON (3 – 4 – 5 and 6)	/	490 F/D/W/T		380	880	170

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l’atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 170\text{ T}$) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.11 L’aéroport de CONSTANTINE MOHAMED BOUDIAF :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DABC/CZ L	RWY 13/31	/	700 F/D/W/T	CAT 8	380	880	217.5
	RWY 16/34	/	860 F/D/W/T		380	880	247.5
	TWY A1 and A2	/	670 F/D/W/T		380	880	211.5
	TWY B – B1 – B2 – B3 – AB1 – AB2	/	670 F/D/W/T		380	880	211.5
	ARRON P1 to P6	/	840 F/D/W/T		380	880	244.5
	APRON P7 to P9	/	470 F/D/W/T		380	880	164.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l’atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 217.5\text{ T}$) et augmenter la catégorie SSLIA.

Chapitre III Etude Opérationnelle

III.1.3.12 L'aéroport De DJANET TISKA :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAAJ/DJ G	RWY 12/30	/	450 F/B/W/T	CAT 7	340	650	181.5
	RWY 02/20	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5
	TWY (B1)	/	410 F/B/W/T		340	650	166.5
	TWY (A1 – A2 – C1)	/	420 F/B/W/T		340	650	169.5
	APRON	/	440 F/B/W/T		340	650	178

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale (MMA<169.5 T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.13 L'Aéroport De El BAYADH :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAOY/EB H	RWY 04/22	0 To 300M	670 R/B/W/T	CAT 4	360	790	224.5
		300M To 2700M	320 F/B/W/T		340	650	/
		2700 To 3000M	670 R/B/W/T		360	790	224.5
	TWY A	/	280 F/B/W/T		340	650	/
	APRON	/	270 F/B/W/T		340	650	/

Observation :

Chapitre III Etude Opérationnelle

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 224.5$ T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.14 L'aéroport EL GOLEA :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAUE/EL G	RWY 18/36	0-250M	440 R/B/W/T	CAT 5	360	790	164
		250M- 3250M	350 F/B/W/T		340	650	143.5
		3250M- 3450M	440 R/B/W/T		360	790	164
	RWY 10/28	/	NIL		/	/	/
	TWY W1 and NW	/	350 F/B/W/T		340	650	143.5
	TWY B1 and B2	/	NIL		/	/	/
	APRON	/	350 F/B/W/T		340	650	143.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 143.5$ T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.15 L'aéroport EL OUED GUEMAR :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAUO/EL U	RWY 13/31	/	490 F/C/W/T	CAT 7	350	710	187
	RWY 02/20	/	490 F/C/W/T		350	710	187
	TWY A – B and C	/	490 F/C/W/T		350	710	187

Chapitre III Etude Opérationnelle

	APRON	/	490 F/C/W/T		350	710	187
--	-------	---	----------------	--	-----	-----	-----

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 187\text{ T}$) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.16 L'aéroport GHARDAIA NOUMERAT MOUFDI ZAKARIA :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAUG/G HA	RWY 12/30	/	660 F/B/W/T	CAT 7	340	650	/
	RWY 18/36	/	520 F/B/W/T		340	650	207.5
	TWY B1 – B2 – B3 – E – W	/	660 F/B/W/T		340	650	/
	APRON P1 – P2	/	660 F/B/W/T		340	650	/

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 207.5\text{ T}$) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.17 L'aéroport De GHRISS :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAOV/M UW	RWY 08/26	/	340 F/C/W/T	CAT 5	350	710	/
	TWY A and B	/	340 F/C/W/T		350	710	/

Chapitre III Etude Opérationnelle

	APRON	/	340 F/C/W/T		350	710	/
--	-------	---	----------------	--	-----	-----	---

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que l'atterrissage est impossible parce que la résistance de chausse très élevée.

III.1.3.18 L'aéroport De HASSI MESSAOUDI OUED KRIM BELKACEM :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAUH/H ME	RWY 18/36	/	450 F/B/W/T	CAT 7	340	650	181.5
	TWY (A – B – C – D – E)	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5
	TWY AE	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5
	APRON (A and B)	/	400 F/B/W/T		340	650	162.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale (MMA<162.5 T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.19 L'aéroport ILLIZI TAKHAMALT :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAAP/VV Z	RWY 04/22	/	450 F/B/W/T	CAT 7	340	650	181.5
	RWY 09/27	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5
	TWY (B – B1 – A2 – C1 – C2 – C)	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5
	TWY (A – A1)	/	NIL		/	/	/

Chapitre III Etude Opérationnelle

	TWY B2	/	440 F/B/W/T		340	650	178
	APRON	/	NIL		/	/	/

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 178\text{ T}$) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.20 L'aéroport IN GUEZZAME :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DATG/IN F	RWY 08/26	/	230 F/C/W/T	CAT 5	350	710	/
	TWY A	/	200 F/C/W/T		350	710	/
	APRON	/	190 F/C/W/T		350	710	/

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que l'atterrissage est impossible parce que la résistance de chaussée très élevée.

III.1.3.21 L'aéroport IN SALAH :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAUI	RWY 05/23	/	510 F/D/W/T	CAT 6	380	880	175
	TWY A	/	520 F/D/W/T		380	880	177.5
	TWY B	/	530 F/D/W/T		380	880	179.5
	APRON	/	560 F/D/W/T		380	880	186.5

Chapitre III Etude Opérationnelle

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 175$ T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.22 l'aéroport de JIJEL :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAAV/GJ L	RWY 17/35	0 -2100 M	560 F/D/W/T	CAT 6	380	880	186.5
		2100 M - 2400 M	610 R/D/W/T		430	990	178.5
	TWY A – B – C	/	560 F/D/W/T		380	880	186.5
	APRON (1 and 2)	/	560 F/D/W/T		380	880	186.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 178.5$ T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.23 L'aéroport D'ORAN :

Aéroports OACI/IA TA	RWY - TWY - APR ON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAOO/O RA	RWY 07R/25L	/	660 F/B/W/T	CAT 8	340	650	Ne pas limite
	RWY 07L/25R	/	590 F/C/W/T		350	710	218
	TWY D – E – J1 – J2 – C1 – C5 and C4	/	650 F/B/W/T		340	650	251.9
	TWY A – F2 – H2 – G2	/	750 F/C/W/T		350	710	/

Chapitre III Etude Opérationnelle

	TWY H1 – G1 – F1 – B – C2 – C3	/	470 F/B/W/T		340	650	189.5
	APRON A	/	540 F/B/W/T		340	650	215
	APRON B	/	600 F/B/W/T		340	650	236
	APRON W	/	680 F/B/W/T		340	650	/

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l’atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 162.5 \text{ T}$) et augmenter la catégorie SSLIA pour la piste 07L/25R mais pour la piste 07R/25L l’atterrissage est possible sans observation.

III.1.3.24 L’aéroport D’OURGLA :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAUU/O GX	RWY 01/19	THR 01- 300 M	690 R/B/W/T	CAT 7	360	790	229
		300 M- THR 19	690 F/B/W/T		340	650	/
	RWY 18/36	THR 18- 300 M	510 R/B/W/T		360	790	184
		300-2700 M	700 F/B/W/T		340	650	/
		2700 M- THR 36	510 R/B/W/T		360	790	184
	TWY A	/	630 F/B/W/T		340	650	247
	TWY A1 – A2 – A3 – A4 – A5 – B – B1 – B2 – B3 – B4 – C – D	/	500 F/B/W/T		340	650	200.5

Chapitre III Etude Opérationnelle

	TWY A6 – A7	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5
	APRON (CIVIL)	/	470 F/B/W/T		340	650	189.5
	APRON (military /flexible part)	/	470 F/B/W/T		340	650	189.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l’atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale (MMA<184 T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.25 L’aéroport De SETIFE :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	LONG UEUR	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAAS/QF S	RWY 09/27	/	490 F/D/W/T	CAT 6	380	880	170
	TWY C – D – F	/	500 F/D/W/T		380	880	172.5
	TWY A – B1 – B3	/	560 F/D/W/T		380	880	186.5
	TWY B2	/	NIL		/	/	/
	APRON (civil)	/	560 F/D/W/T		380	880	186.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l’atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale (MMA<170 T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.26 L’aéroport De TAMENGHASSET :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAAT/TM R	RWY 08/26	0 -150 M	650 R/B/W/T		360	790	219.5

Chapitre III Etude Opérationnelle

		150 M - 3000 M	680 F/B/W/T	CAT 8	340	650	/
		3000 M – 3150 M	660 R/B/W/T		360	790	222
	RWY 02/20	/	500 F/B/W/T		340	650	200.5
	TWY D – E	/	570 F/B/W/T		340	650	225.5
	APRON	/	620 F/B/W/T		340	650	243.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l’atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 200.5$ T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.27 L’aéroport De TEBESSA :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DABS/TF U	RWY 11/29	/	560 F/D/W/T	CAT 5	380	880	186.5
	RWY 12/30	/	510 F/D/W/T		380	880	175
	TWY A – B – C – D	/	560 F/D/W/T		380	880	186.5
	TWY E	/	560 F/D/W/T		380	880	186.5
	APRON	/	560 F/D/W/T		380	880	186.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l’atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 175$ T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.28 L’aéroport De TIARET :

Chapitre III Etude Opérationnelle

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAOB/TI D	RWY 08/26	/	490 F/C/W/T	CAT 4	350	710	187
	TWY A – B – C – D – E – F	/	490 F/C/W/T		350	710	187
	APRON	/	490 F/C/W/T		350	710	187

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l’atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale (MMA<187 T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.29 L’aéroport De TIMIMOUN :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAUT/T MX	RWY 06/24	/	450 F/B/W/T	CAT 6	340	650	181.5
	TWY A	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5
	APRON	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l’atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale (MMA<181.5 T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.30 L’aéroport De TINDOUF :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAO/TIN	RWY 08L/26R	0 -300 M	580 R/B/W/T	CAT 8	360	790	202
		300 M - 2700 M	450 F/B/W/T		340	650	181.5
		2700 M – 3000 M	580 R/B/W/T		360	790	202

Chapitre III Etude Opérationnelle

	RWY 08R/26L	/	NIL		/	/	/
	TWY R ,C2	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5
	APRON	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 181.5$ T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.31 L'aéroport De TLEMCEN :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAON/TL M	RWY 07/25	/	550 F/B/W/T	CAT 7	340	650	218.5
	TWY E – F – D	/	550 F/B/W/T		340	650	218.5
	TWY A – B – C – G	/	550 F/B/W/T		340	650	218.5
	APRON	/	550 F/B/W/T		340	650	218.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 218.5$ T) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.32 L'aéroport De TOUGGOURT/SIDI MAHDI :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAUK/T GR	RWY 01/19	/	450 F/B/W/T	CAT 5	340	650	181.5
	TWY A – B – N – S	/	410 F/B/W/T		340	650	166.5
	APRON	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5

Chapitre III Etude Opérationnelle

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 166.5 \text{ T}$) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.1.3.33 L'aéroport De ZARZAITINE/IN AMENAS :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DAUZ/IA M	RWY 05/23	THR 06 - 300M	520 R/B/W/T	CAT 7	360	790	186.5
		300M- 2700M	450 F/B/W/T		340	650	181.5
		2700M- THR23	520 R/B/W/T		360	790	186.5
	RWY 14/32	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5
	TWY A – A1 – A2 – B1 – B2	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5
	APRON (1 – 2 – 3 – 4 – 5)	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5
	APRON (6 and 7)	/	450 F/B/W/T		340	650	181.5

Observation :

A partir le tableau ci-dessus nous concluons que pour que l'atterrissage soit possible, il faut respecter la charge maximale ($MMA < 181.5 \text{ T}$) et augmenter la catégorie SSLIA.

III.2 L'ouverture De La Ligne ALGER-DELHI-ALGER en AIRBUS A330-900 new :

III.2.1 l'adéquation des aéroports d'ALGER et DELHI :

III.2.1.1 L'aéroport d'ALGER-HOUARI BOUMEDIEN :

III.2.1.1.1 étude de performance :

Hypothèse de calcul :

Chapitre III Etude Opérationnelle

Température : 30 °C

Configuration Flaps : CONF2

Vent nul.

Conditionnement d'air On.

Antigivrage Off.

Elévation : 82 FT.

Tableau III- 11:les vitesses de décollage de l'aéroport d'Alger

QFE	Dimension(m)	MTOW (kg)	V1(kt)	VR (kt)	V2 (kt)
05	3500*60	251900	156	157	162
23	3500*60	251900	157	157	162
09	3500*45	251900	156	157	162
27	3500*45	251900	156	156	161

III.2.1.1.2 présentation de l'aéroport :

L'Aéroport International d'Alger - HOUARI BOUMEDIENE, anciennement appelé Aéroport d'Alger-Maison Blanche lors de sa création en 1924.

Il est situé à DAR EL BEÏDA, à environ 16 km à l'est du centre-ville d'Alger. Il représente le principal aéroport du pays, tant par sa taille que par son importance stratégique.

Actuellement, il peut accueillir jusqu'à 12 millions de passagers par an, bien que le trafic réel ait été d'environ 4,5 millions de voyageurs en 2009.

L'aéroport se compose de trois terminaux : un dédié aux vols internationaux (inauguré le 5 juillet 2006), un autre pour les vols domestiques, et un troisième réservé aux vols charters. ([15])

Tableau III- 12:présentation de l'aéroport d'ALGER ([16])

Caractéristiques techniques de l'aéroport d'ALGER	
Code OACI	DAAG
Code IATA	ALG
Type d'aéroport	CIVILE
Gestionnaire	EGSA
Type de trafic autorisé	IFR/VFR
Avitaillement en carburant	H24
Service de la circulation aérienne	H24

Chapitre III Etude Opérationnelle

Catégorie de l'aérodrome pour la lutte contre l'incendie		CAT 9		
Coordonnées géographiques		36°41'40N/003°13'01 ^E		
Altitude		25m (82ft)		
Température de référence		30.6°C		
Dimension piste 05/23 (m)		3500*60		
Dimension piste 09/27 (m)		3500*45		
Caractéristiques physiques des pistes de l'aérodrome d'ALGER				
QFU	Dimension RWY (m)	Pente piste	Résistance (PCN)/type de surface	piste de
05	3500*60	0.9 %	100 F/D/W/T	Béton bitumineux
23				
09	3500*45	0.11 %	78 F/D/W/T	Asphalte
27				
Distance déclare des pistes de l'aéroport d'ALGER				
QFU	TORA(m)	TODA(m)	ASDA(m)	LDA(m)
05	3500	3500	3500	3500
23	3500	3500	3500	3500
09	3500	3500	3500	3500
27	3500	3500	3810	3500

III.2.1.1.2 Vérification de la résistance de la chaussée des pistes à l'A330-900 NEW (méthode de ACR-PCR) :

Voir titre "III.1.3.2 L'Aéroport International d'Alger Houari Boumediene"

III.2.1.2 l'aérodrome internationale INDIRA GANDHI (INDIA) :

III.2.1.2.1 études de performance :

Hypothèse de calcul :

Température :20 °C

Chapitre III Etude Opérationnelle

Configuration Flaps : CONF2.

Vent nul.

Conditionnement d'air On.

Antigivrage Off.

Elévation :778 ft.

Tableau III- 13:les vitesses de décollage de l'aéroport d'INDIRA GANDHI (INDIA)

QFE	Dimension(m)	MTOW (kg)	V1(kt)	VR (kt)	V2 (kt)
09	2816	251900	149	149	155
10	3813	251900	159	159	163
11L	3670	251900	162	162	166
11R	4109	251900	160	160	164
27	2816	251900	146	146	154
28	3813	251900	156	156	162
29L	4429	251900	154	164	168
29R	4169	251900	154	163	167

III.2.1.2.2 présentations de l'aéroport :

L'aérodrome de VIDP (aéroport international Indira-Gandhi) est l'un des principaux aérodromes de l'Asie du Sud. Cet aéroport est situé à Delhi, la capitale de l'Inde et est stratégique tant au niveau national qu'international. Grâce à des installations modernes, une capacité de traitement remarquable et une augmentation constante du trafic passagers et de marchandises, il se positionne comme un acteur majeur du transport aérien à l'échelle mondiale. L'objectif de ce rapport/exposé est d'exposer les principales caractéristiques de cet aérodrome, son fonctionnement, ses infrastructures, ainsi que son importance économique et logistique pour la région. ([17])

Tableau III- 14:: présentation de l'aéroport d'ALGER ([17])

Caractéristiques techniques de l'aéroport de DELHI	
CODE OACI	VIDP
CODE IATA	DEL
FIR	Delhi FIR
Région	Delhi
Pays	INDIA
Pistes	11L/29R ;11R/29L ;09/27 ;10/28
Type	Grand aéroport

Chapitre III Etude Opérationnelle

Type de trafic autorisé				IFR/VFR			
Avitaillement en carburant				H24			
Service de la circulation aérienne				H24			
Catégorie de l'aérodrome pour la lutte contre l'incendie				CAT 9			
Caractéristiques physiques des pistes de l'aérodrome de DELHI							
ID	Direction réelle	Cap magnétique	Longueur	Longueur	Surface	Latitude	Longitude
11R	104°	102°	4109m	60 m	Asphalte	28,5377	77,1095
29L	284°	282°	4429m			28.5472	77.0655
10	105°	103°	3813m	46 m	Asphalte	28,5585	77,1226
28	285°	283°				28.5672	77.0848
09	091°	089°	2816m	45 m	Asphalte	28,5699	77,1168
27	271°	269°				28.5706	77.0881
11L	104°	102°	3670m	45 m	Asphalte	28,5407	77,1124
29R	284°	282°	4169m			28.5501	77.0681

III.2.1.2.2 Vérification de la résistance de la chaussée des pistes à l'A330-900 NEW (méthode de ACR/PCR) :

Aéroports	RWY-TWY-APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
VIDP	RWY 09/27	2813m	PCR943/F/B/W/T	CAT 9	340	650	Ne pas limite
	RWY 10/28	3810	PCR862/F/A/W/T		340	620	Ne pas limite
	RWY 11L/29R	4440	PCR835/F/B/W/T		340	650	Ne pas limite
	RWY 11R/29L	4430	PCN93/F/C/W/T		36	80	Ne pas limite

III.2.2 Choix De La Route Optimale :

L'optimisation des routes aériennes implique la création de trajectoires plus directes et efficaces, ce qui réduit la consommation de carburant et améliore la sécurité. Des techniques avancées et des algorithmes sont utilisés pour déterminer les meilleures options dans l'espace aérien, favorisant ainsi une gestion optimale des ressources.

Les facteurs à considérer pour le choix de routes aériennes optimales :

- Conditions météorologiques : Les prévisions météorologiques influencent les trajectoires de vol pour éviter les turbulences, les orages et d'autres conditions défavorables.
- Coûts de carburant : L'optimisation des routes peut réduire la distance parcourue et, par conséquent, la consommation de carburant, ce qui est crucial pour la rentabilité des compagnies aériennes.
- Règlementations aériennes : Les restrictions imposées par les autorités de l'aviation civile et les accords internationaux peuvent affecter les routes disponibles.
- Capacité de l'espace aérien : La congestion dans certaines zones de l'espace aérien peut nécessiter des déviations pour éviter les retards.
- Durée du vol : Réduire le temps de vol est essentiel pour améliorer l'expérience des passagers et optimiser les horaires.
- Coûts d'atterrissage et de décollage : Les frais associés aux aéroports peuvent également jouer un rôle dans la sélection des itinéraires.

Hypothèse de calcul

- Cost index CI=30.
- Niveau de vol optimale.
- Masse maximale au décollage.
- Le vent et la température par rapport la saison choisir dans le vol (l'été ; l'hiver). ([18])

Pour le choix de route optimale de la nouvelle ligne on a deux scénarios :

- ✓ Via la Turquie.
- ✓ Via Dubaï.

III.2.2.1 1ere scénario via la Turquie :

III.2.2.1.1 L'étude d'adéquation des aérodromes de dégagement en destination et en route :

A. Adéquation des aérodromes de dégagement en destination :

A.1 L'aéroport Internationale Sardar Vallabhbhai Patel Inde :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
VAAH/A MD	RWY 05/23	3599	PCR/862F/ A/W/T	CAT 9	340	620	Ne pas limite

A.2 L'aéroport internationale chhatrapati shivaji maharaj :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
VABB/BO M	RWY 09/27	3445	PCR 862/F/A/W /T	CAT 10	340	620	Ne pas limite
	RWY 14/32	2925	PCR 862/F/A/W /T		340	620	Ne pas limite

B. Adéquation des aérodrômes de dégagement en route :

B.1 L'aéroport Rabah bitat Annaba

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DABB- AAE	RWY 18/36	/	890 F/D/W/T	CAT 9	380	880	Ne pas limite
	RWY 05/23	/	890 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	TWY A – A1 – A2	/	890 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite

Chapitre III Etude Opérationnelle

	B – B1 – B2 – C1	/	910 R/D/W/T		430	990	Ne limite pas
	C – D – D1 – D2 – D3	/	890 F/D/W/T		380	880	Ne limite pas
	TWY A3	/	NIL		/	/	Ne limite pas
	APRON E	/	890 R/D/W/T		430	990	Ne limite pas

B.2 L'aéroport Internationale Carthage Tunis :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DTTA/TUN	RWY 01/19	3200	PCR 840/F/C/W/T	CAT 9	350	710	Ne limite pas
	RWY 11/29	2840	PCR 880/F/C/W/T		350	710	Ne limite pas

B.3 L'aéroport Internationale Malta:

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
LMML/MLA	RWY 05/23		PCN54/F/B/W/T	CAT 9	33	69	205.28
	RWY 13/31	3200	PCN100/F/B/W/T		33	69	Ne limite pas

B.4 L'aéroport internationale d'Athènes « elefthérios venizélos » :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	LONGUEUR	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
LGAV/ATH	RWY 03L/21R	0-800	PCN64/F/B/W/T	CAT 9	33	69	236.35
		800-3800	PCN63/R/B/W/T		33	70	230.72
	RWY 03R/21L	0-800	PCN64/F/B/W/T		33	69	236.35

Chapitre III Etude Opérationnelle

		800-4000	PCN63/R/ B/W/T		33	70	230.72
--	--	----------	-------------------	--	----	----	--------

B.5 L'aéroport D'Istanbul:

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
LTFM/IST	RWY 16L/34R	3750	PCN 96/F/A/W/ T	CAT 10	31	64	Ne pas limite
	RWY 16R/34L	3750	PCN 96/F/A/W/ T		31	64	Ne pas limite
	RWY 17L/35R	4100	PCN 96/F/A/W/ T		31	64	Ne pas limite
	RWY 17R/35L	4100	PCN 96/F/A/W/ T		31	64	Ne pas limite

B.6 l'aéroport Diyarbakir (Turkish):

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
LTCC/DIY	RWY 16L/34R	3549	PCN 110 R/A/W/T	CAT 8	32	61	Ne pas limite
	RWY 16R/34L	3549	PCN103 R/D/W/T		43	96	Ne pas limite

B.7 L'aéroport Van Ferit Melen (Turkish):

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
LTCI/VAN	RWY 03/21	/	PCN 95 F/C/W/T	CAT 8	36	80	Ne pas limite

Chapitre III Etude Opérationnelle

B.8 L'aéroport Internationale Mehrabad D'Iran:

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
OIII/THR	RWY 11L/29R	/	PCN 72 R/A/W/T	CAT 9	32	61	Ne pas limite
	RWY 11R/29L	/	PCN 90 F/A/X/T		31	64	Ne pas limite

B.9 L'aéroport Internationale Dubaï Emirate :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
OMDB/D XB	RWY 12L/30R	4000	PCR850/F/ A/W/T	CAT 10	340	620	Ne pas limite
	RWY 12R/30L	4000	PCR850/F/ A/W/T		340	620	Ne pas limite

B.10 L'aéroport Internationale Jinnah (Pakistan) :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(Kg)
OPKC/KH I	RWY 07L/25R	3200	PCR464/R /B/W/U	CAT 9	360	790	167.06
	RWY 07R/25L	3200	PCR1006/ R/B/W/U		360	790	Ne pas limite

III.2.2.1.2 la route choisir pour La phase d'aller :

La route sélectionner pour l'aller et représenté sur la figure ci-dessous :

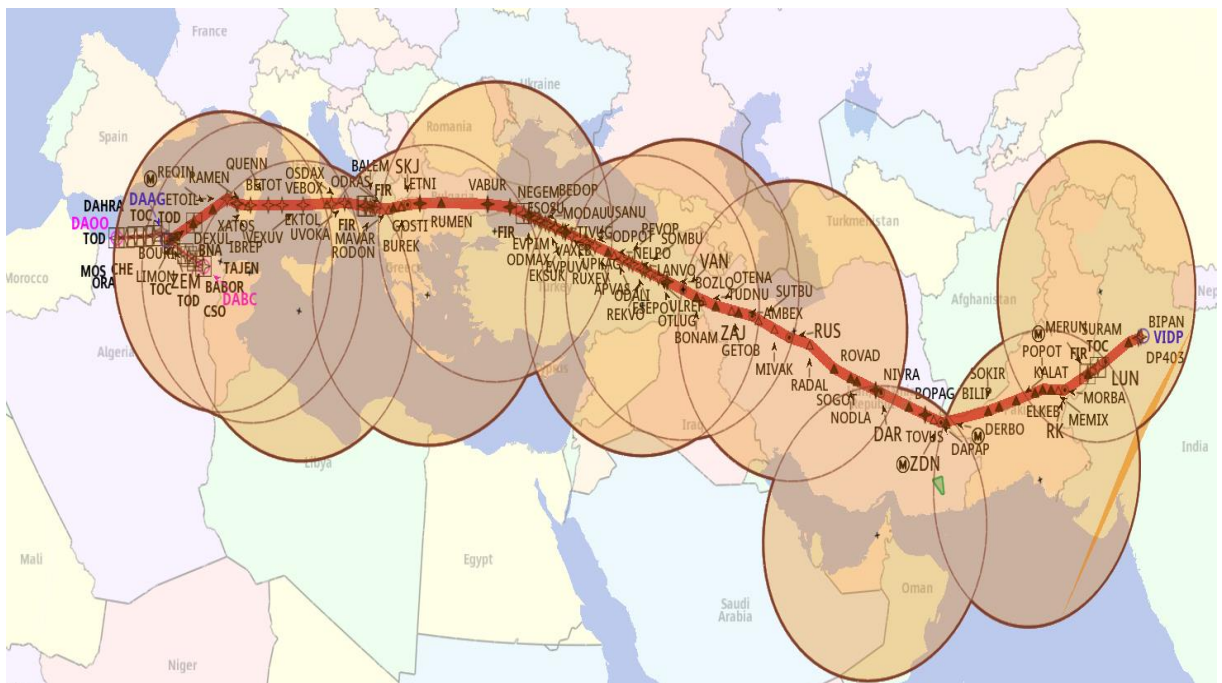


Tableau III- 15:La route sélectionnée pour la phase de l'aller ([19])

A/D de Départ	A/D de Destination	Route	
DAAG	VIDP	L'été	DAAG RWY 27 BJA1B BJA UA411 MORJA UM978 TUC...CBN UL869 TUPAL... PIVOP...COBBA...SOPOM...ROXOM...RUTOM UN604 SOSIR UG802 IMR UT54 TUMER.. KINIK...KFK...OSDAN...REDNO...ROLVI..HALIL.. HAY UT243 GEM UL614 GOBIT UG8 MARTI UL614 DERIL UT36 ALRAM G208 OTENA L124 ZAJ G208 PAROT J7 RADAL L125 KEBUD L124 PG G214 RK G452 LKA LKA6B RWY 28 VIDP
		L'hiver	DAAG RWY 27 BJA1B BJA UA411 MORJA UM978 TUC..CBN UL869 TUPAL.. PIVOP..COBBA..SOPOM..ROXOM..RUTOM UN604 SOSIR UG802 IMR UT54 TUMER.. KINIK..KFK..OSDAN..REDNO..ROLVI..HALIL..H AY UT243 GEM UL614 GOBIT UG8 MARTI UL614 DERIL UT36 ALRAM G208 OTENA L124 ZAJ G208 PAROT J7 RADAL L125 KEBUD L124 PG G214 RK G452 LKA LKA6B RWY 28 VIDP

D'après le plan de vol technique jet plan nous retenons les données illustrées dans le tableau ci-dessus :

Tableau III- 16:Le délestage, block, temps de vol block TVB et la charge offerte de la phase d'aller

L'étape	Saison	Délestage (kg)	Block (kg)	Temps de vol block TVB	C/O (kg)
DAAG- VIDP	L'été	50566	64846	8h39min	41770
	L'hiver	49399	63705	8h38min	41744

III.2.2.1.3 la route choisir pour La phase de retour :

Figure III- 4:Navigation data display pour la route de retour ([19])

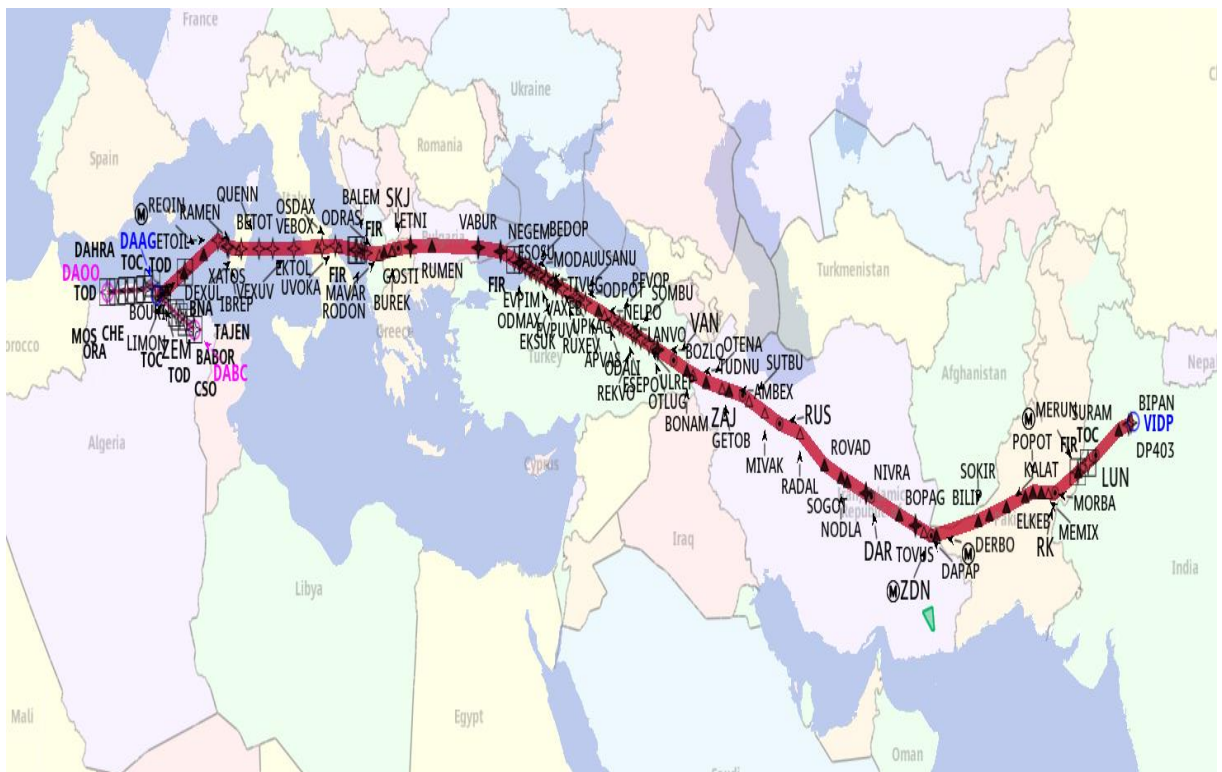


Figure III- 5:La route avec la couverture des aéroports de dégagement en route ([19])

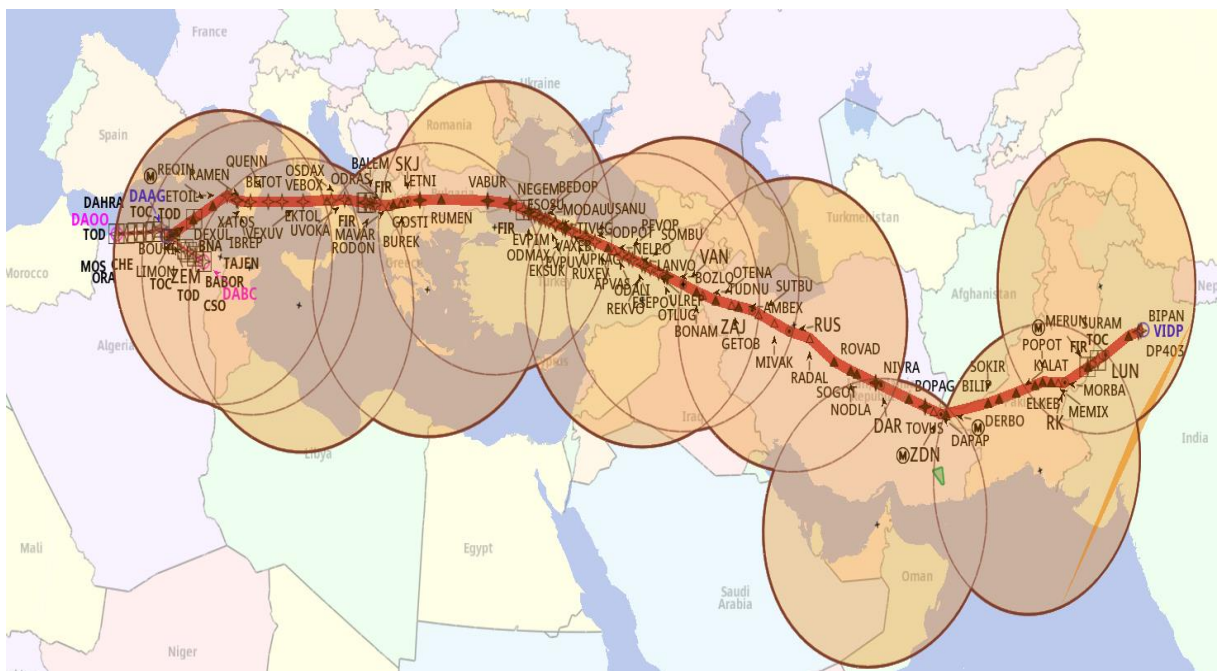


Tableau III- 17:La Route Sélectionnée Pour La Phase D’aller ([19])

	A/D de Destination	ROUTE	
VIDP	DAAG	L’été	<p>VIDP RWY 28 SURA6B SURAM G333 MERUN G452 DERBO N319 ZDN L125 RADAL</p> <p>T210 RUS R661 MIVAK M715 ZAJ L124 BONAM UT367 LANVO UL852 UPKAG..</p> <p>VAXEB..ESOSU..TIVUG..EVPUV..EVPIM..BE DOP..MODAU UL852 NEGEM..VABUR..</p> <p>RUMEN..LETNI..SKJ..BUREK..GOSTI..MAVAR..ODRAS..RODON..BALEM..FIR..</p> <p>FIR..UVOKA..OSDAX..VEBOX..EKTOL..VEXUV..BETOT..QUENN..DEXUL..RAMEN..</p> <p>IBREP..XATOS..ETOIL..REQIN UM986 DAAG</p>
		L’hiver	<p>VIDP RWY 28 SURA6B SURAM G333 MERUN G452 DERBO N319 TBS T888 EMITI</p> <p>L713 GIBAB L333 RST P146 AGINA UL851 ERZ UL746 CRM UM688 EKSUK</p> <p>UL852</p> <p>UPKAG..VAXEB..ESOSU..TIVUG..EVPUV..EVPIM..BEDOP..MODAU UL852</p> <p>NEGEM..MEDEM..PDV..VELBA..SIN..SKJ..BUREK..GOSTI..MAVAR..ODRAS..</p> <p>RODON..BALEM..FIR..FIR..UVOKA..OSDAX..VEBOX..EKTOL..VEXUV..BETOT..</p> <p>QUENN..DEXUL..RAMEN..IBREP..XATOS..ETOIL..REQIN UM986 DAAG</p>

D’après le plan de vol technique jet plan nous retenons les données illustrées dans le tableau ci-dessus

Tableau III- 18:La délestage, block, temp de block TVB et la charge C/O de la phase de retour

L'étape	Saison	Délestage (kg)	Block (kg)	Temps de vol block TVB	C/O (kg)
VIDP-DAAG	L'été	53354	062496	9h05min	46000
	L'hiver	56317	65586	9h42min	46000

III.2.2.2 Le deuxième scénario : via DUBAI

III.2.2.2.1 L'étude d'adéquation des aéroports de dégagement en destination et en route :

A. Adéquation des aéroports de dégagement en destination :

A.1 L'aéroport Internationale Sardar Vallabhbhai Patel :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
VAAH/A MD	RWY 05/23	3599	PCR/862 F/A/W/T	CAT 9	340	620	Ne pas limite

A.2 L'aéroport Internationale Chhatrapati Shivaji Maharaj :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
VABB/BO M	RWY 09/27	3445	PCR 862/F/A/ W/T	CAT 10	340	620	Ne pas limite
	RWY 14/32	2925	PCR 862/F/A/ W/T		340	620	Ne pas limite

Chapitre III Etude Opérationnelle

B. Adéquation des aérodromes de dégagement en route :

B.1 L'aéroport internationale Carthage Tunis :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DTTA/TUN	RWY 01/19	3200	PCR 840/F/C/W/T	CAT 9	350	710	Ne pas limite
	RWY 11/29	2840	PCR 880/F/C/W/T		350	710	Ne pas limite

B.2 L'aéroport Rabah Bitat Annaba :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
DABB / AAE	RWY 18/36	/	890 F/D/W/T	CAT 9	380	880	Ne pas limite
	RWY 05/23	/	890 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	TWY A – A1 – A2	/	890 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	B – B1 – B2 – C1	/	910 R/D/W/T		430	990	Ne pas limite
	C – D – D1 – D2 – D3	/	890 F/D/W/T		380	880	Ne pas limite
	TWY A3	/	NIL		/	/	Ne pas limite
	APRON E	/	890 R/D/W/T		430	990	Ne pas limite

B.3 L'Aéroport internationale Malta

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACR _{min}	ACR _{max}	MMA(T)
LMML /	RWY 05/23		PCN54/F/B/W/T	CAT 9	33	69	205.27

Chapitre III Etude Opérationnelle

MLA	RWY 13/31	3200	PCN100/F /B/W/T		33	69	Ne pas limite
-----	--------------	------	--------------------	--	----	----	------------------

B.4 l'aéroport Athènes Eleftherios Venizélos :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACRmin	ACRmax	MMA(T)
LGAV / A TH	RWY 03L/21R	0-800	PCN64/F/ B/W/T		33	69	236.35
		800-3800	PCN63/R/ B/W/T	CAT 9	33	70	230.72
	RWY 03R/21L	0-800	PCN64/F/ B/W/T		33	69	236.35
		800-4000	PCN63/R/ B/W/T		33	70	230.72

B.5 Aéroport international Cairo Egypt :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACRmin	ACRmax	MMA(T)
HECA / CAI	RWY 05C/23C	4000	PCN100/F /B/W/U	CAT 10	33	69	Ne pas limite
	RWY 05L/23R	4000	PCN100/F /B/W/U		33	69	Ne pas limite
	RWY 05R/23L	4000	PCN 100/F/B/ W/T		33	69	Ne pas limite

B.6 l'aéroport international de charm el cheikh :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACRmin	ACRmax	MMA(T)
HESH / SSH	RWY 04L/22R	3200	PCN65/F/ B/W/U	CAT 9	33	69	239.46
	RWY 04R/22L	3200	PCN65/F/ B/W/U		33	69	239.46

Chapitre III Etude Opérationnelle

B.7 L'aéroport International Prince Mohammad Bin Abdul-Aziz:

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACRmin	ACRmax	MMA(T)
OEMA / MED	RWY 17/35	3290	PCN 75 F/A/W/T	CAT 10	31	64	Ne pas limite
	RWY 18/36	3040	PCN 59 F/A/W/T		31	64	234.94

B.8 L'aéroport De Ipsa 3 A Arabia Saoudite :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACRmin	ACRmax	MMA(T)
OERK	RWY 15L/33R	4000	PCN80/F/ A/W/T	CAT 9	31	64	Ne pas limite
	RWY 15R/33L	4000	PCN80/F/ A/W/T		31	64	Ne pas limite

B.9 l'aéroport international Hamad Qatar:

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACRmin	ACRmax	MMA(T)
OTHH / DOH	RWY 16L/34R	4250	PCR851/F /A/W/T	CAT 10	340	620	Ne pas limite
	RWY 16R/34L	4850	PCR851/F /A/W/T		340	620	Ne pas limite

B.10 l'aéroport international Dubaï :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	Longueur	PCR	CAT SSLIA	ACRmin	ACRmax	MMA(T)

Chapitre III Etude Opérationnelle

OMDB / DXB	RWY 12L/30R	4000	PCR850/F /A/W/T	CAT 10	340	620	Ne pas limite
	RWY 12R/30L	4000	PCR850/F /A/W/T		340	620	Ne pas limite

B.11 l'aéroport international Jinnah Pakistan :

Aéroports Code OACI- IATA	RWY- TWY- APRON	LONGUE UR	PCR	CAT SSLIA	ACRmin	ACRmax	MAA(T)
OPKC /K HI	RWY 07L/25R	3200	PCR464/R /B/W/U	CAT 9	360	790	171.6
	RWY 07R/25L	3200	PCR1006/ R/B/W/U		360	790	Ne pas limite

III.2.2.2.2 la route choisir pour La Phase De L'aller :

La route sélectionnée pour l'aller est représentée sur la figure ci-dessous :

Figure III- 6:navigation data display pour d'aller ([19])



Figure III- 7:La route avec la couverture des aéroports de dégagement en route ([19])

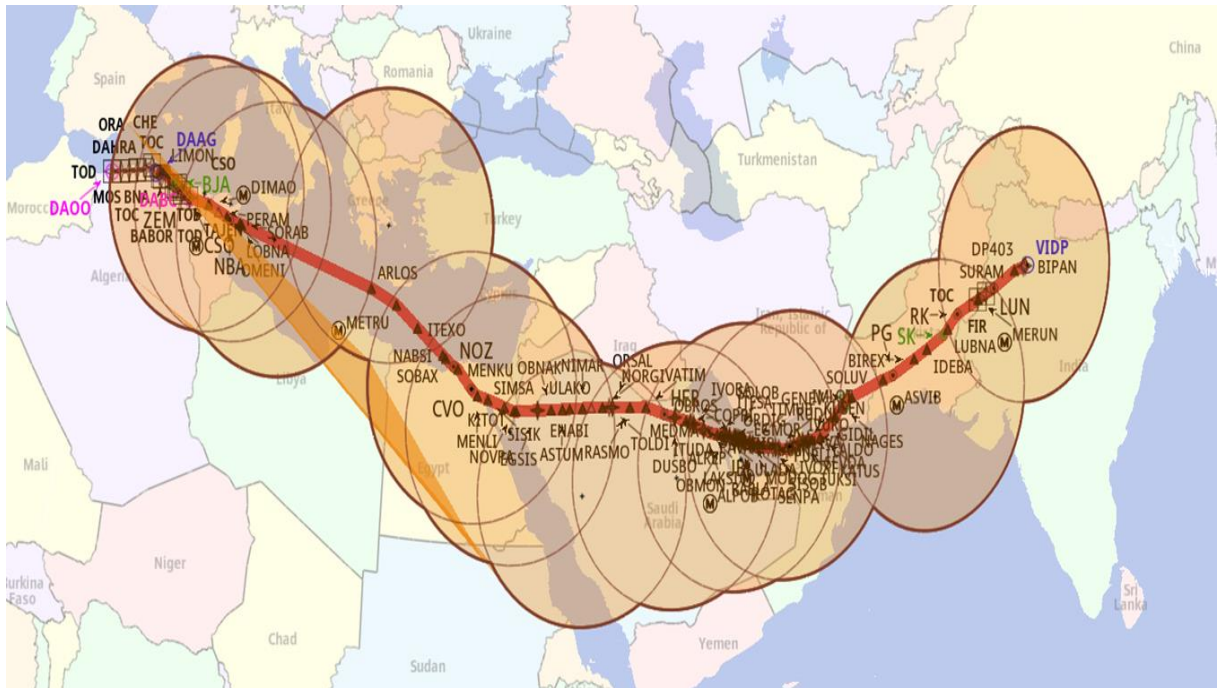


Tableau III- 19: La Route Sélectionnée Pour La Phase D’aller ([19])

Aérodrome de départ	Aérodrome de destination	Route	
DAGG	VIDP	L’été	<p>DAAG RWY 23 BABO1A BABOR UA31 CSO UW254 DIMAO UL874 OMENI..AMIBO..</p> <p>ARLOS UN4 SALUN N705 MMA L613 KIVIL N710 TAKRI M720 FYM M872 WEJ</p> <p>L604 GAS L308 DAROR P559 BORUK P559 NALPO P559 AMBOV Q322 LOVEM</p> <p>M677 LALDO A791 IMLOT M316 GOKSO M561 ASVIB G665 PG G214 RK G452</p> <p>LKA LKA6B RWY 28 VIDP</p>

Chapitre III Etude Opérationnelle

		L'hiver	DAAG RWY 23 BABO1A BABOR UA31 CSO UW254 DIMAO UL874 OMENI..AMIBO.. ARLOS UN4 SALUN N705 MMA L613 KIVIL N710 TAKRI M720 FYM M872 WEJ L604 GAS L308 DAROR P559 BORUK P559 NALPO P559 AMBOV Q322 LOVEM M677 LALDO A791 IMLOT M316 GOKSO M561 ASVIB G665 PG G214 RK G452 LKA LKA6B RWY 28 VIDP
--	--	---------	--

D'après le plan de vol technique JETPLAN nous retenons les données illustrées dans le tableau ci-dessous :

Tableau III- 20:La délestage, block, temp de block TVB et la charge C/O de la phase d'aller.

L'étape	Saison	Délestage (Kg)	Block (Kg)	Temp de vol block TVB	C/O(Kg)
DAAG-VIDP	L'été	50612	64893	8h37min	41770
	L'hiver	47314	61510	8h15min	41853

III.2.2.2.3 la route choisir pour La phase de retour :

Figure III- 8:La route pour la phase de retour ([19])



Figure III- 9:Navigation data display pour de retour ([19])

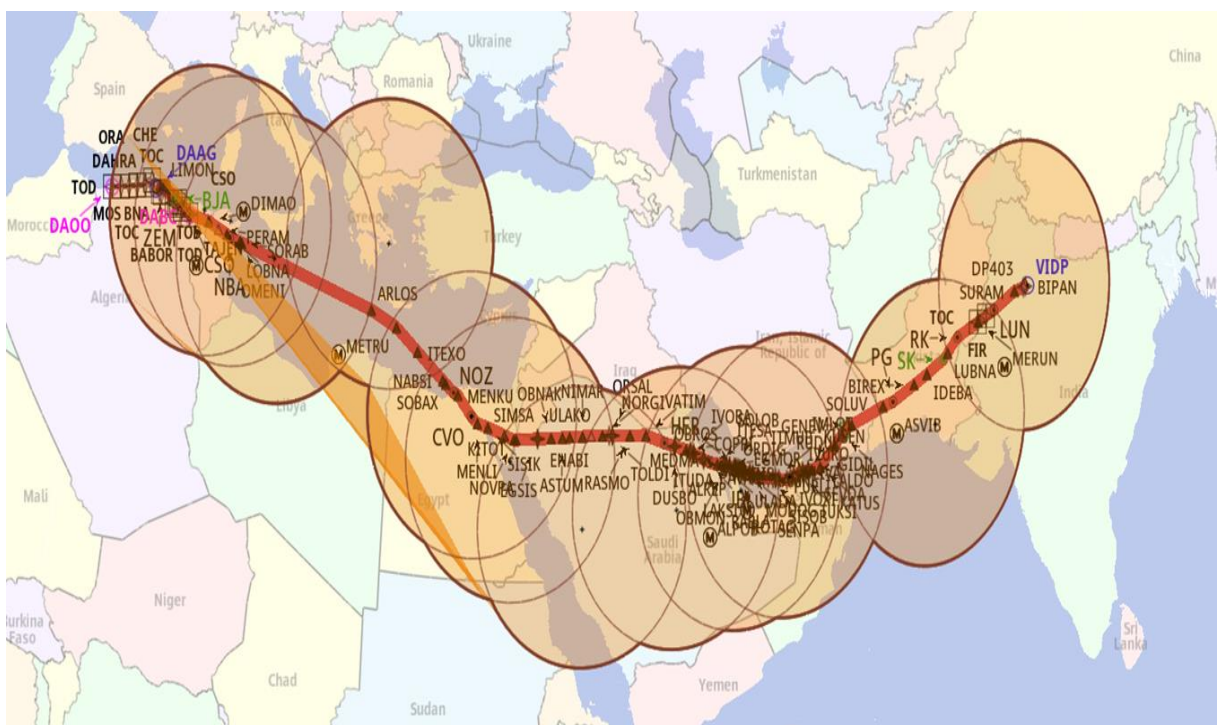


Tableau III- 21: La Route Sélectionnée Pour La Phase De retour ([19])

A/D de départ	A/D de destination	Route	
VIDP	DAAG	L'été	VIDP RWY 28 SURAB SURAM G333 MERUN R471 RK G214 PG G665 ASVIB N312 SOLUV M316 IMLOT A791 KUSEN M677 TUKSI P699 TUDIS N571 ALPOB L768 OBROS L768 ULADA L768 VATIM L550 NOVPA N697 MENLI L677 CVO L617 NABSI M872 METRU UP868 ARLOS..OMENI UL874 DIMAO UW254 CSO UJ7 LIMON UG26 ZEM..DAAG
		L'hiver	VIDP RWY 28 SURAB SURAM G333 MERUN R471 RK G214 PG G665 ASVIB N312 SOLUV M316 IMLOT A791 KUSEN M677 TUKSI P699 TUDIS N571 ALPOB L768 OBROS L768 ULADA L768 VATIM L550 NOVPA N697 MENLI L677 CVO L617 NABSI M872 METRU UP868 ARLOS..OMENI UL874 DIMAO UW254 CSO UJ7 LIMON UG26 ZEM..DAAG

D'après le plan de vol technique JETPLAN nous retenons les données illustrées dans le tableau ci-dessous :

Tableau III- 22: La délestage, block, temp de block TVB et la charge C/O de la route de retour.

L'étape	Saison	Délestage (Kg)	Block (Kg)	Temp de vol block TVB	C/O(Kg)
VIDP-DAAG	L'été	55148	64381	9h17min	46000
	L'hiver	62581	72129	10h35min	43871

III.2.2.3 La comparaison entre les deux scénarios :

Après avoir analysé des tableaux « III.15 ; III.17 ; III.19 ; III.21 » et comparé les deux scénarios proposés, il apparaît clairement que le scénario 01(via la Turquie) constitue l'option la plus optimale pour la phase de retour et le scénario 02(via Dubaï) pour la phase d'aller. Ce choix se justifie par une combinaison de critères clés tels que le temps de vol TVB, la consommation de carburant (délestage) et la charge offert C/O.

III.3 les procédures de panne de pressurisation :

La pressurisation des cabines dans les aéronefs modernes est essentielle pour maintenir un environnement respirable pour l'équipage et les passagers lors des vols à haute altitude, car au-delà de 10 000 pieds, la pression atmosphérique devient insuffisante pour assurer une oxygénation adéquate du corps humain. Une défaillance du système de pressurisation constitue donc une urgence potentiellement grave, pouvant entraîner l'hypoxie, la perte de connaissance, voire des dommages structurels à l'appareil en cas de décompression rapide ou explosive. Pour cette raison, les compagnies aériennes et les constructeurs définissent des procédures rigoureuses à suivre en cas de panne. ([20])

III.3.1 L'importance de la pressurisation dans un aéronef :

- La pressurisation permet de conserver une pression suffisante à l'intérieur de la cabine, assurant une oxygénation normale pour l'équipage et les passagers. Sans elle, l'air devient trop pauvre en oxygène au-delà de 10 000 pieds, entraînant rapidement des risques d'hypoxie.
- En maintenant une pression équivalente à une altitude terrestre de 1 800 à 2 400 mètres, la pressurisation prévient les symptômes tels que maux de tête, vertiges, nausées ou perte de conscience, qui peuvent compromettre la sécurité du vol.
- Le système de pressurisation régule également la température de la cabine, évitant les conditions extrêmes de froid à haute altitude et assurant un environnement stable et confortable.
- La pressurisation est gérée de façon progressive pour limiter les contraintes sur la structure de l'appareil. Un déséquilibre brutal pourrait entraîner des dommages graves, voire une décompression explosive.
- Sans système de pressurisation, les avions seraient contraints de voler à des altitudes beaucoup plus basses, augmentant la consommation de carburant et réduisant la vitesse de croisière. La pressurisation permet donc des vols efficaces, économiques et sûrs. ([20])

III.3.2 Le système oxygéné de cabine :

- Les règlements indiquent la quantité minimale d'oxygène requise en fonction de l'altitude de pression cabine.
- Cette information est donnée pour les membres d'équipage du poste de pilotage, ainsi que pour le personnel de cabine et les passagers.
- Néanmoins, les réserves d'oxygène pour les membres d'équipage du poste de pilotage sont toujours beaucoup plus importantes que celles du personnel de cabine et des passagers.

- Par conséquent, le profil de descente est toujours davantage limité par le système d'oxygène de la cabine que par celui du poste de pilotage. ([20])

L'altitude de vol (en pieds)	>15000	Fourniture d'oxygène à 100 % des passagers
	>14000 ≤15000	Fourniture d'oxygène à 30 % des passagers
	>10000 ≤14000	Fourniture d'oxygène à 10 % des passagers "Non requis pendant les 30 premières minutes"
	>8000 ≤10000	Fourniture d'oxygène à 10 % des passagers après la pressurisation de cabine
	Avec un approvisionnement minimum de 10 minutes pour 100 % des passagers"	

III.3.3 Système oxygène :

- Après une dépressurisation de la cabine, l'oxygène est automatiquement fourni aux passagers par des unités de distribution individuelles, immédiatement accessibles à chaque occupant.
- Ces unités se déploient automatiquement en cas de perte de pressurisation lorsque l'altitude-cabine dépasse 14 000 pieds, mais elles ne fournissent de l'oxygène que pour une durée limitée. ([20])

III.3.3.1 les types de système d'oxygène :

III.3.3.1.1 Système chimique :

- Un générateur chimique indépendant est relié à un ensemble de masques (généralement de 2 à 5 masques).
- Le générateur est activé dès qu'un masque est tiré. Une fois déclenché, il n'est plus possible d'arrêter l'arrivée d'oxygène, qui est alors délivré à tous les masques connectés au générateur, même s'ils ne sont pas utilisés.
- Il n'y a pas de régulation à l'intérieur du générateur. La quantité de produits chimiques est plus élevée au début du noyau qu'à la fin, ce qui permet une production plus importante d'oxygène au début de la réaction chimique.
- Après quelques minutes, une réduction progressive de la quantité de produits chimiques intervient, ce qui entraîne une diminution de la réaction chimique et, par conséquent, une production moindre d'oxygène. ([20])

Figure III- 10:Générateur chimique ([20])



Conséquence :

- L'oxygène est fourni aux occupants de la cabine pendant une durée déterminée (13, 15 ou 22 minutes), en fonction du générateur chimique utilisé.
- Une descente en dessous d'un profil de vol prédéfini est nécessaire afin d'assurer un apport suffisant en oxygène pour les passagers et l'équipage cabine.
- L'oxygène est fourni aux occupants de la cabine pendant une durée spécifique (13, 15 ou 22 minutes), en fonction du générateur chimique utilisé. ([20])

III.3.3.1.2 Système gazeux :

- Le système stocke l'oxygène dans des bouteilles interconnectées, situées derrière le revêtement latéral droit de la soute avant.
- L'oxygène est acheminé vers les conteneurs de masques situés au-dessus des sièges passagers, via deux conduites principales et un réseau de tuyaux.
- Chaque conteneur d'oxygène dans la cabine est relié à un ensemble de masques (généralement de 2 à 6).
 - La durée pendant laquelle l'oxygène sera fourni dépend de :
 - Du nombre de bouteilles installées (personnalisable).
 - Du nombre de masques utilisés.
 - Du profil de vol suivi.
- Aucun flux d'oxygène n'est délivré en dessous d'une altitude-cabine de 10 000 pieds.
- Le nombre de masques à prendre en compte dans une étude d'oxygène correspond au nombre total de masques installés dans la cabine.
 - Ce nombre est au minimum égal au nombre de sièges augmenté de 10 %. Il peut être supérieur selon les exigences des autorités locales. ([20])

Figure III- 11:Bouteilles d'oxygène ([20])



III.3.4 Réglementation En Cas De Dépressurisation :

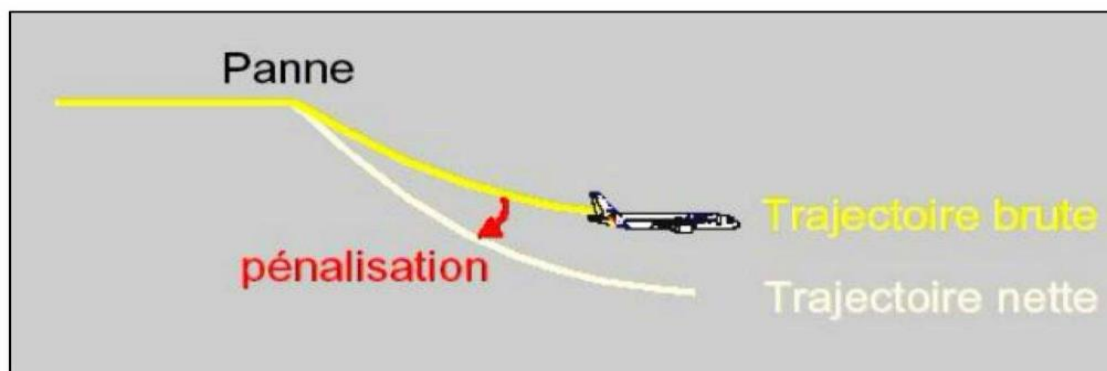
Pour une dépressurisation, il serait nécessaire de descendre au-dessous de l'altitude minimale en-route déterminée pour une exploitation normale afin de faire face aux exigences de l'oxygène des passagers.

Il faudra vérifier que la trajectoire nette de descente comme définie au manuel de vol avion, évite les obstacles avec une certaine marge.

Trajectoire brute : La trajectoire suivie par l'avion.

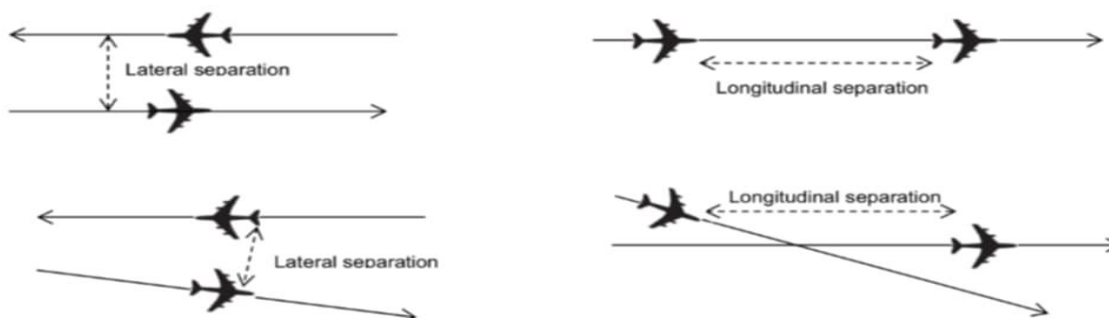
Trajectoire net : La trajectoire Brute- une pente (dépend du nombre de moteur) ([20])

Figure III- 12: La trajectoire brute et nette



III.3.4.1 Franchissement d'obstacles :

Figure III- 13:Franchissement d'obstacles



III.3.4.1.1 Séparation latéral :

Une séparation par rapport à l'obstacle doit être assurée le long de la route en cas de panne de pressurisation.

La réglementation indique quel obstacle doit être pris en compte.

III.3.4.1.2 Séparation vertical :

C'est la marge entre la trajectoire Net et les obstacles, la trajectoire Net doit être déterminé à partir des air Craft flight manuel et on doit prendre en compte les conditions météorologique (le vent et la température) dans la zone d'opération

Si conditions de givrage sont excepté l'effet du système anti givrage doit être considéré dans la trajectoire.

Premier cas obstacles inférieurs à 5000ft : Une marge de 1000ft est exigé au dessus de l'obstacle lors du survol de ce dernier.

Deuxième cas obstacles supérieure à 5000ft : Une marge de 2000ft est exigée au-dessus de l'obstacle lors du survol de ce dernier.

Remarque :

En cas de panne de pressurisation en tout point de la route prévue et des itinéraires de dégagement la quantité de carburant embarqué doit permettre de rejoindre un aéroport accessible et y attendre 15mm à 1500ft au-dessus de l'aéroport.

- Lors du survol des zones montagneuses d'altitudes supérieures à 10000 ft, des escapes route doivent être impérativement élaborés et publiés dans le MANEX PART C.
- Lors d'une dépressurisation la descente se fait en Emergency Descente limitée par VMO/MMO (Sauf dans le cas d'endommagement de fuselage, la vitesse initiale doit être maintenue). ([20])

III.3.4.2 Profil de vol :

III.3.4.2.1 Limitation du système d'oxygène :

Toute analyse liée à l'oxygène doit prendre en compte qu'en cas de dépressurisation, l'altitude cabine devient équivalente à l'altitude de croisière de l'avion.

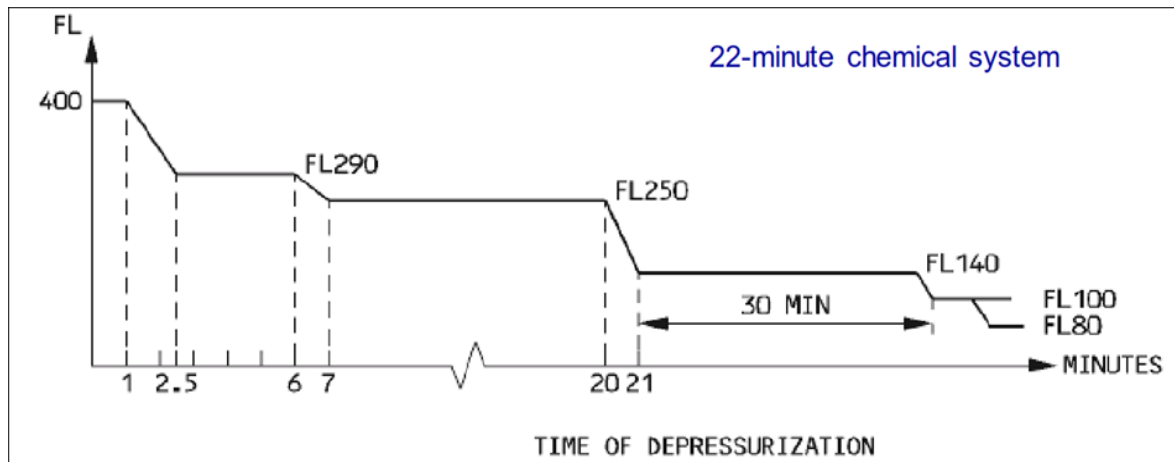
Par conséquent, le profil de descente utilisé doit être compatible avec les capacités du système d'oxygène :

- **Système chimique :**

Étant donné que la production d'oxygène n'est pas modulable, le profil d'oxygène est constant.

Le profil de descente défini en fonction du temps doit donc être converti en un profil exprimé en fonction de la distance parcourue, afin de permettre la vérification des marges de sécurité vis-à-vis des obstacles.

Figure III- 14:profil de vol en cas de dépressurisation ([20])



•Système gazeux :

La production d'oxygène étant régulée, le profil peut être adapté en fonction de la distance, avec pour seul objectif d'assurer une marge suffisante vis-à-vis des obstacles.

Ce profil de descente, initialement défini selon la distance, doit ensuite être converti en fonction du temps afin de déterminer la quantité d'oxygène nécessaire.

Les mêmes hypothèses que pour le système chimique s'appliquent aux phases de descente et de croisière.

Ce profil de vol correspond à l'altitude maximale pouvant être maintenue tout en respectant les limites du système d'oxygène.

III.3.4.2.2 Limitation de performance :

Le profil de descente exprimé en fonction du temps doit être transformé en un profil de performance, c'est-à-dire en fonction de la distance parcourue.

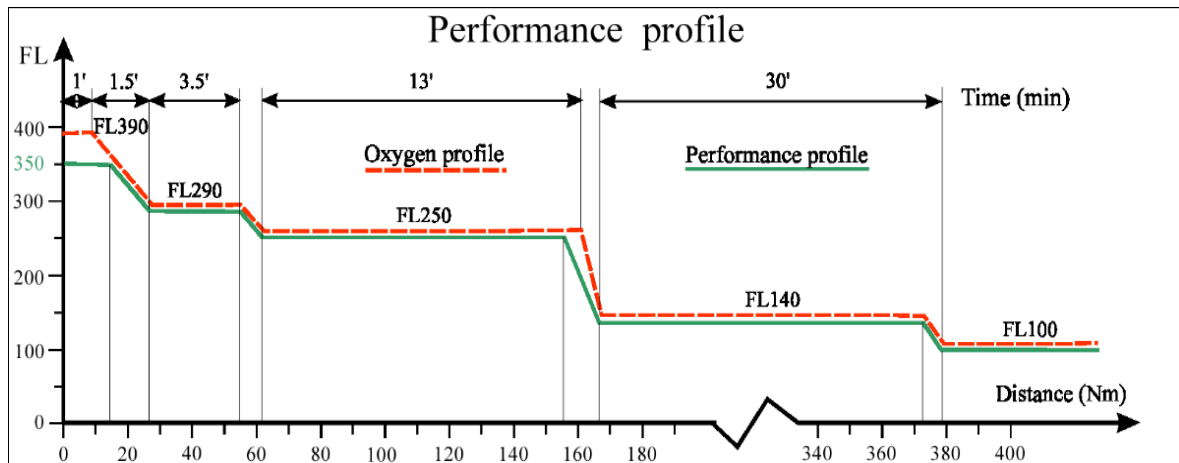
Pour établir ce profil, les éléments suivants sont pris en compte :

- **Phase de descente** : descente d'urgence à la MMO/VMO.
- **Phase de croisière** : croisière à la vitesse maximale autorisée, limitée par la VMO.

Remarque :

L'avion peut ne pas être en mesure de suivre exactement le profil d'oxygène lors de la descente. Toutefois, le profil de performance doit impérativement rester en dessous du profil d'oxygène, comme illustré ci-dessous :

Figure III- 15:profil d'oxygéné de l'A330-900 en cas de dépressurisation ([20])



III.3.5 Les logiciels utilisés :

III.3.5.1 Cartes JEPPESEN :

Jeppesen, filiale du groupe Boeing, est une entreprise américaine spécialisée dans la production de cartes, de données et de systèmes de navigation aéronautique.

Les cartes en route Jeppesen sont élaborées à partir des meilleures sources de référence aéronautiques et topographiques disponibles.

La majorité de ces cartes, appelées Jeppesen Enroute Charts, utilisent la projection conique conforme de Lambert. Elles sont principalement conçues pour la navigation aux instruments (IFR), en s'appuyant sur les indications fournies par les instruments de bord.

Les cartes Jeppesen sont codifiées selon un système combinant plusieurs éléments :

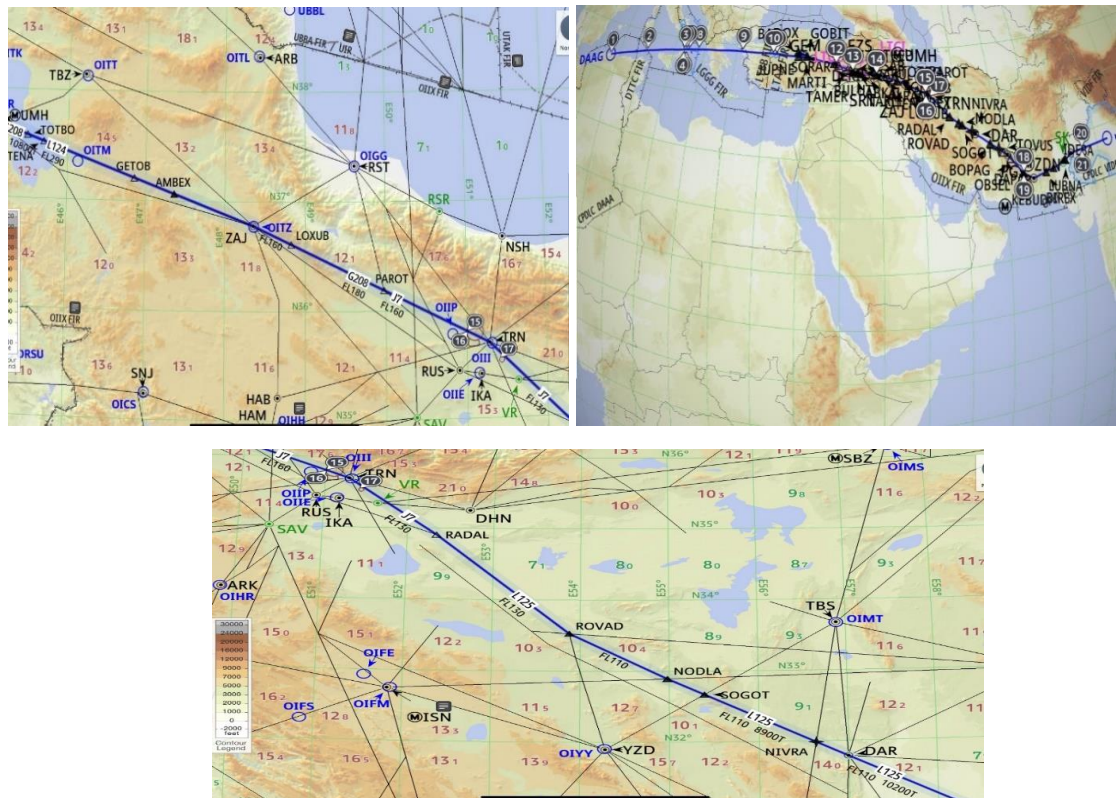
Une lettre désignant la région géographique couverte par la série (par exemple, P pour le Pacifique, E pour l'Europe),

Une ou plusieurs lettres entre parenthèses indiquant la plage d'altitude concernée (HI pour haute altitude, LO pour basse altitude, H/L pour les deux),

Un numéro identifiant la carte spécifique au sein de la série.

Par exemple :

- **P(H/L)2** désigne la carte n°2 de la série Pacifique, couvrant à la fois les opérations à haute et basse altitude.
- **E(HI)3** correspond à la carte n°3 de la série Europe pour la haute altitude.
- **E(LO)10** fait référence à la carte n°10 de la série Europe pour la basse altitude. ([21])



III.3.5.2 Programmes des ingénieurs performance (PEP) :

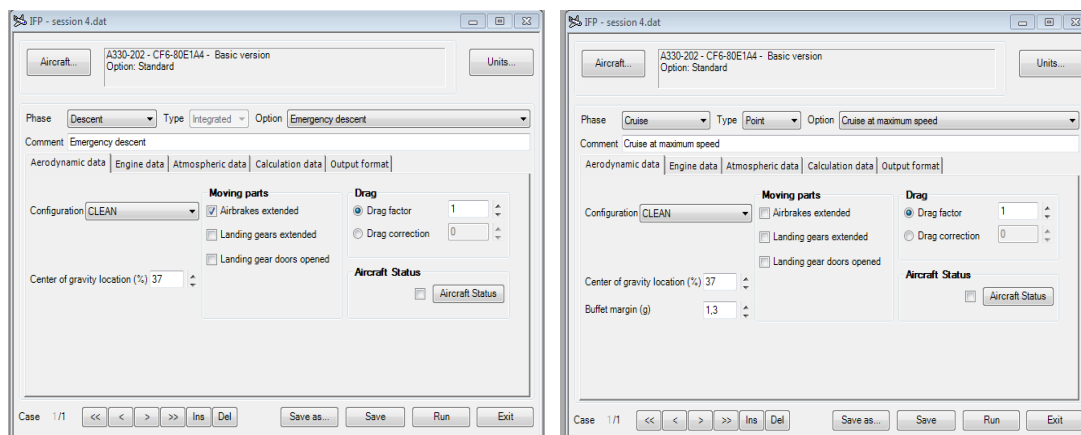
- Le PEP permet de calculer toutes les données de performance nécessaires pour exploiter l'ensemble de la flotte Airbus de manière sûre et efficace.
- Ce programme est généralement réservé à l'usage des ingénieurs des opérations aériennes des compagnies aériennes.

Le PEP continue plusieurs composantes, permis ces composant on utilise le IFP :

IFP (IN-FLIGHT PERFORMANCE) :

- IFP est le programme standard pour tous les calculs de performances à haute vitesse.
- Les données IFP sont utilisées pour établir les plans de vol informatisés (CFP).
- Outil clé pour générer les pages de documentation opérationnelle, papier ou électronique.
- Des analyses spécifiques, telles que les études de route ou ETOPS, nécessitent certains résultats issus d'IFP. ([23])

Figure III- 17: Capture de la fenêtre de calcul du IFP ([24])



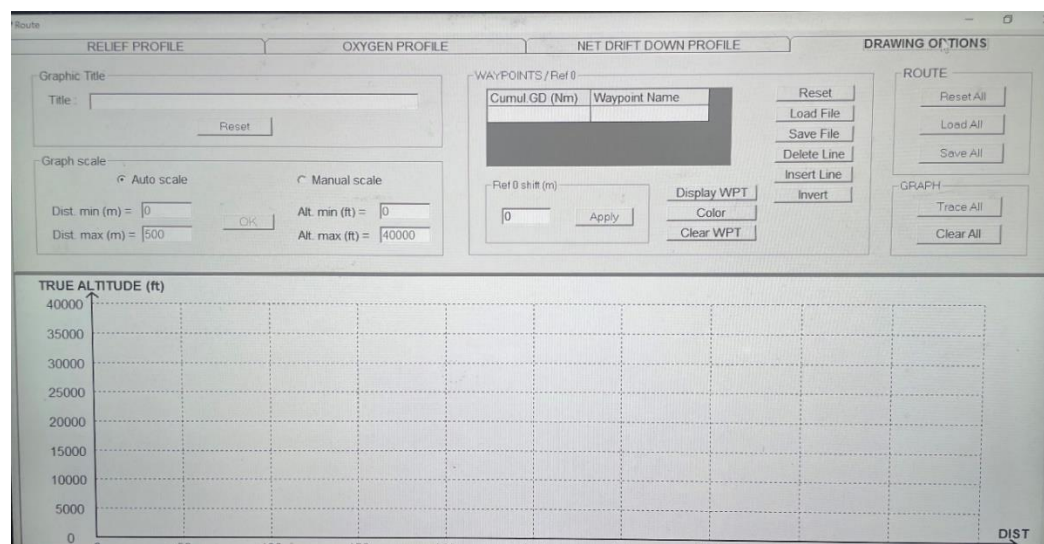
III.3.5.3 TIPS Traning Interface Program Software :

Le logiciel TIPS est un outil développé par AIRBUS. Il repose sur une base de données saisie manuellement ou importée, contenant des informations telles que les distances et les obstacles présents le long d'un itinéraire. Ce programme permet de générer un profil de descente adapté à des situations de panne moteur ou de dépressurisation, en tenant compte des contraintes spécifiques du vol. ([25])

Les résultats sont présentés sous forme de graphiques, facilitant ainsi l'analyse et la prise de décision. L'outil propose quatre options principales, représentées par :

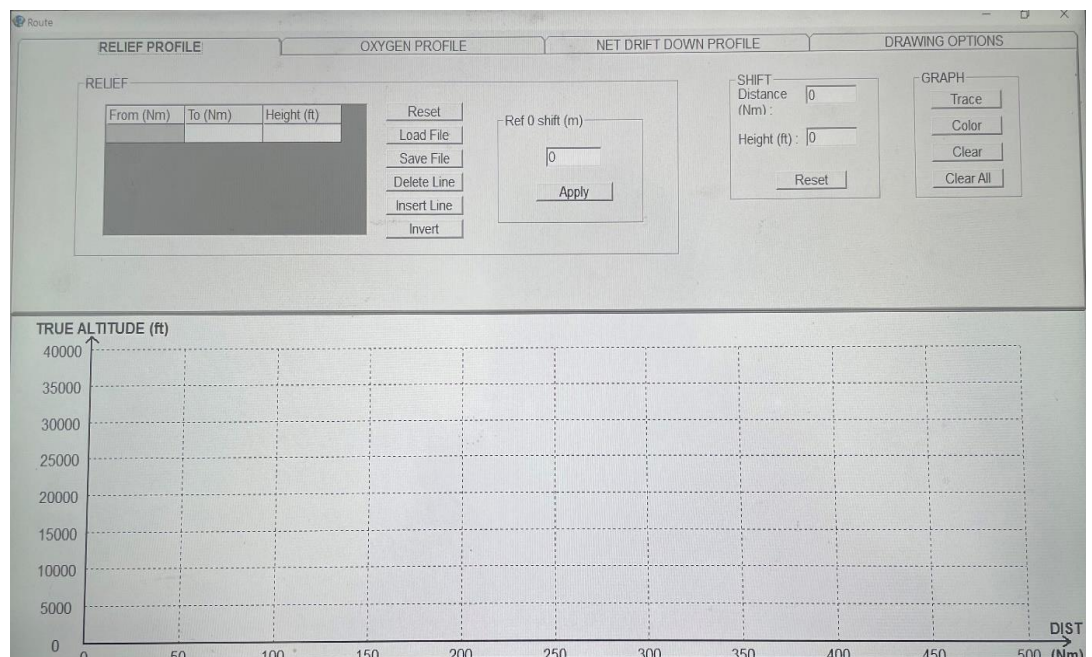
1- Drawingoption

Figure III- 18: Fenêtre drawing options ([26])



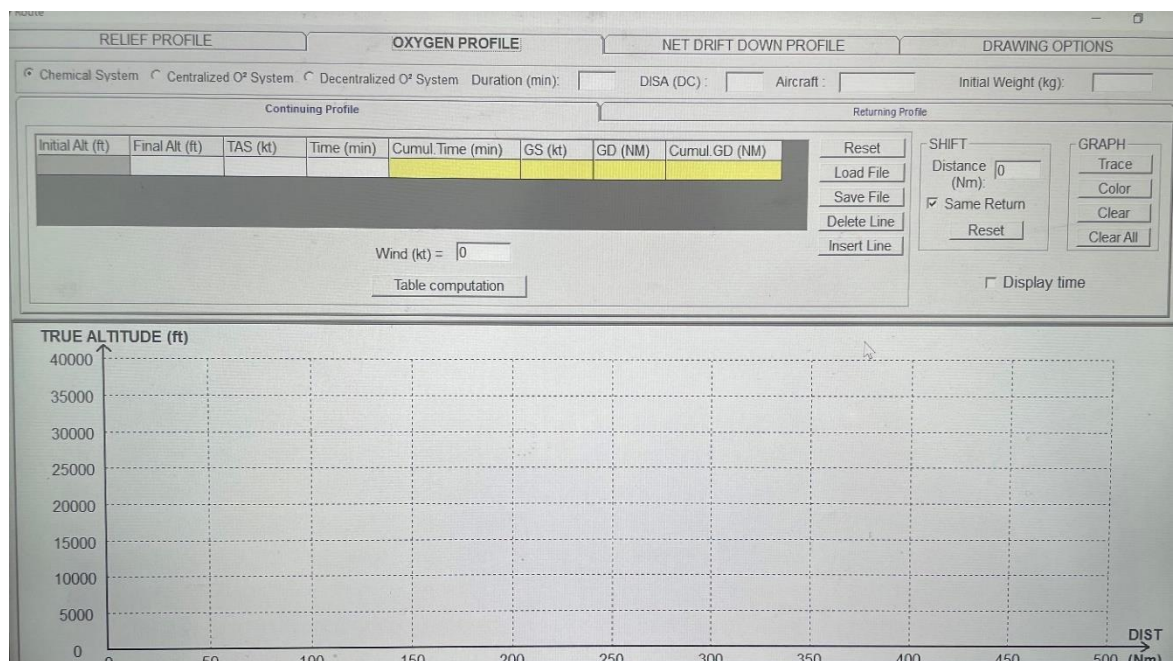
2- Relief profile :

Figure III- 19:fenêtre relief profile ([26])



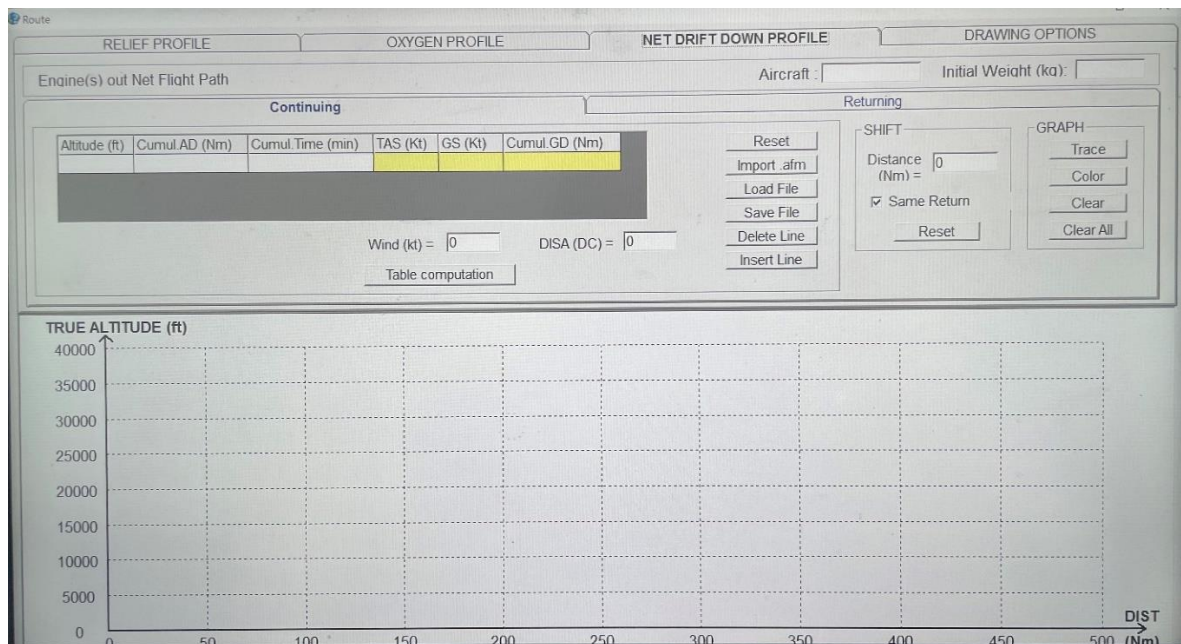
3- Oxygène profile :

Figure III- 20:fenêtre relief profile ([26])



4- Net drift down profile :

Figure III- 21:Fenêtre Net drift down profile ([26])



III.3.5.4 Jet Plan :

Le plan de vol regroupe l'ensemble des informations essentielles relatives à un vol ou à un segment de vol planifié. Il est transmis aux services de contrôle du trafic aérien afin d'établir la coordination avec les contrôleurs aériens et de fournir des données utiles aux secours en cas d'incident. Ce document comprend notamment l'identification de l'aéronef, ses caractéristiques techniques, ainsi que le détail de la trajectoire prévue. L'obligation de déposer un plan de vol varie selon les réglementations nationales, mais il est généralement requis pour les vols non locaux ou ceux effectués dans des conditions de visibilité réduite ([25])

III.3.6 La méthode suivie lors du travail :

Dans le cadre de l'élaboration des procédures opérationnelles pour le vol Alger – Delhi (départ et arrivée), nous avons suivi une démarche rigoureuse faisant appel à plusieurs outils spécialisés.

Nous avons tout d'abord élaboré un **Jet Plan**, qui définit précisément la trajectoire du vol aller entre Alger et Delhi, en intégrant les niveaux de vol et les MORA, afin de prendre en compte les obstacles à survoler. À partir des données collectées, nous avons construit un tableau récapitulatif (cf. section d'élaboration des procédures) indiquant la distance entre chaque point de la route et la hauteur minimale nécessaire pour garantir la sécurité.

Nous avons ensuite utilisé l'outil IFP (permettant d'évaluer les performances de l'aéronef à haute vitesse (High Speed Performance - HSP).

Les cartes JEPPESEN ont ensuite été utilisées pour tracer les routes aériennes et identifier deux points critiques de la trajectoire :

- NCP (Point de Non-Continuité) : si une défaillance de pressurisation survient avant ce point, le commandant de bord doit revenir immédiatement à l'aérodrome de départ en suivant les procédures prévues.
- NRP (Point de Non-Retour) : au-delà de ce point, l'équipage doit poursuivre vers l'aéroport de destination ou se dérouter vers un aéroport de dégagement plus proche, selon la situation rencontrée.

Toujours à l'aide des cartes JEPPESEN, nous avons défini de nouvelles trajectoires à suivre en cas d'urgence et identifié les aérodromes de dégagement les plus proches, en tenant compte des altitudes minimales de survol.

Enfin, nous avons intégré toutes ces données dans le logiciel TIPS, qui permet de générer des profils de vol graphiques simulant différentes situations critiques lors de la descente vers un aéroport de dégagement. Cet outil nous a permis d'analyser plusieurs scénarios en évaluant la sécurité du survol d'obstacles à chaque étape.

Le logiciel TIPS a ainsi permis de finaliser notre étude en établissant l'ensemble des procédures d'urgence à appliquer par le commandant de bord en cas de dépressurisation.

L'intégralité de ces étapes a été reproduite pour le vol retour (Delhi – Alger), avec une actualisation complète des routes, calculs, points critiques, obstacles et aéroports de dégagement.

III.3.7 L'élaboration des procédures :

III.3.7.1 La zone montagneuse :

A partir le plan de vol, la zone montagneuse (Alg-Del) est comprise entre les deux points **BADOX** et **KEBUD**.

III.3.7.1.1 Profile d'obstacle :

Le tableau ci-dessus contient les distances de chaque waypoint par rapport au premier point de la zone critique BADOX ainsi que le MTH d'obstacle.

Tableau III- 23:les distances de chaque waypoint entre BADOX et KEBUD

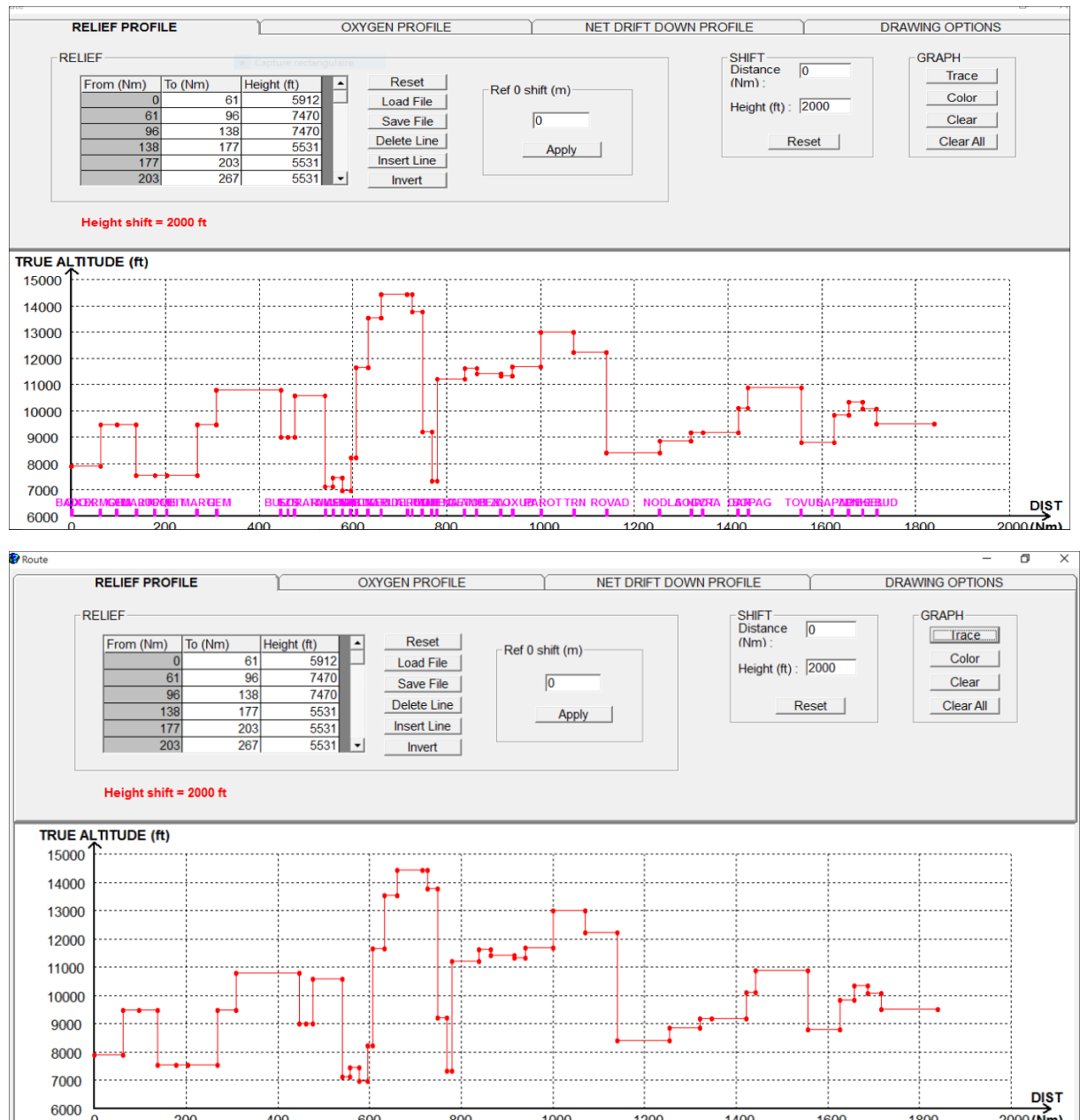
Distance (NM)	Nom	Distance (NM)	Nom	MTH Obstacle (ft)
0	BADOX	61	ERMOD	5912
61	ERMOD	96	GEM	7470
96	GEM	138	MARTI	7470
138	MARTI	177	JUPNE	5531
177	JUPNE	203	GOBIT	5531
203	GOBIT	267	MARTI	5531
267	MARTI	309	GEM	7470
309	GEM	446	BULUT	8796

Chapitre III Etude Opérationnelle

446	BULUT	461	EZS	6995
461	EZS	475	SORAR	7014
475	SORAR	541	TAMER	8589
541	TAMER	557	ULSAB	5125
557	ULSAB	577	ABKAL	5443
577	ABKAL	595	SRT	4987
595	SRT	607	VAKUL	6217
607	VAKUL	632	OTKEP	9656
632	OTKEP	660	NARLI	11545
660	NARLI	716	DERIL	12431
716	DERIL	726	ALRAM	12431
726	ALRAM	748	UMH	11791
748	UMH	768	TOTBO	7215
768	TOTBO	779	OTENA	5335
779	OTENA	838	GETOB	9218
838	GETOB	864	AMBEX	9629
864	AMBEX	915	ZAJ	9432
915	ZAJ	940	LOXUB	9327
940	LOXUB	1001	PAROT	9685
1001	PAROT	1071	TRN	11017
1071	TRN	1141	ROVAD	10223
1141	ROVAD	1254	NODLA	6407
1254	NODLA	1321	SOGOT	6844
1321	SOGOT	1346	NIVRA	7198
1346	NIVRA	1421	DAR	7198
1421	DAR	1443	BOPAG	8100
1443	BOPAG	1556	TOVUS	8878
1556	TOVUS	1622	DAPAP	6811
1622	DAPAP	1657	ZDN	7841
1657	ZDN	1687	OBSEL	8366
1687	OBSEL	1717	KEBUD	8068
1717	KEBUD	1840	PG	7510

En utilisant le programme de route (TIPS) et en rentrant le tableau précédent, on obtient le profil d'obstacle entre BADOX et KEBUD.

Figure III- 22: Profil des obstacles Alger-Delhi ([26])



Pour étudier le franchissement des obstacles lors de la phase de descente d'urgence pour l'étape BADOX et KEBUD on doit convertir le profil de descente en fonction de la distance.

III.3.7.1.2 Calcule des performances :

Pour déterminer le profil de descente il faut identifier le TAS et le temps de vol pour chaque étape.

En utilisant le IFP pour calculer les vitesses et le temps de chaque étape de profil de descente.

a)

a-1) Input : on a besoin de Gross weight et l'altitude initiale

Avec :

- ✓ Gross weight= ETOW- Délestage au premier point critique BADOX
 - ETOW= 241566 Kg
 - Délestage au premier point critique BADOX =21700 Kg

Donc : **Gross weight =219866 Kg**

- ✓ L'altitude initiale = FL350

a-2) Output : on obtenir les résultats dans l'annexe 9.

A partir l'annexe 9 on conclue le tableau ci-dessus :

Tableau III- 24:Donnes de de PEP (IFP)

FL	TAS(KT)	TEMPS (min)
350	495.7	1
350-210	486.45	2.32
210	444.4	10
210-170	431.68	0.84
170	419.2	8
170-140	410.25	0.66
140	400	29
140-100	390	0.92

b) Profil de vol :

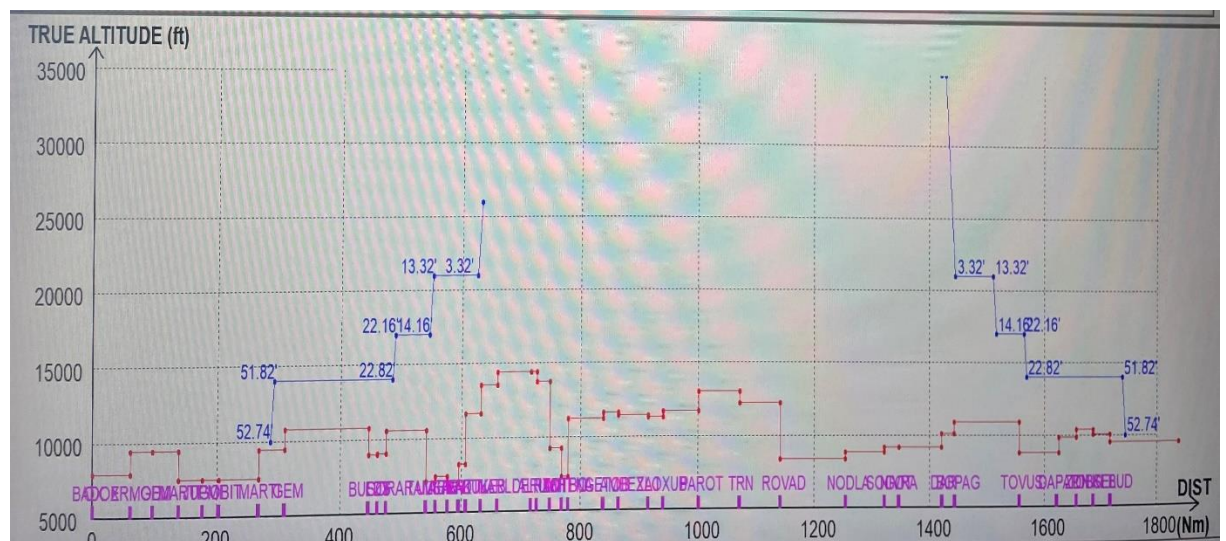
La descente se fait en 4 étapes :

- Du FL350 au FL210
- Du FL210 au FL170
- Du FL170 au FL140
- Du FL140 au FL100

III.3.7.1. 3 Profil d'oxygéné :

En utilisant le TIPS et en entrant le tableau précédent (Donnes de de PEP (IFP) pour crée le profil oxygéné de descente.

Figure III- 23: Profil oxygéné Alger-Delhi ([26])



On détermine la procédure en cas de dépressurisation entre BADOX et ETKUB et on identifie les points critique NCP et NRB.

III.3.7.1.4 Détermination des points critique :

A partir la figuer III.23 : Profil oxygéné Alger-Delhi on conclue que :

NCP : OTKEB.

NRP : UMH.

III.3.7.2 Etude de franchissement des obstacles :

On revient à la carte de navigation pour identifier les aérodromes les plus proches le long de la route. Pour chaque aérodrome potentiel, on doit vérifier la possibilité d'y atterrir en cas de descente d'urgence, en s'assurant que le profil de descente reste constamment au-dessus du relief. Autrement dit, la trajectoire de descente ne doit jamais intercepter le profil du terrain.

Pour cela, une analyse similaire doit être menée à chaque fois, en comparant le profil de descente avec le relief sous-jacent.

Remarque :

Le profil de descente en cas de dépressurisation reste identique pour tous les secteurs de la phase aller, car le poids maximum (Gross Weight) au point critique initial (NETUP) est plus élevé que celui des autres points critiques. Cela implique que le scénario de descente le plus contraignant est déjà pris en compte dès ce premier point.

III.3.7.2.1 Les procédures latérales et verticale avant NCP :

Figure III- 24: carte jepessen pour entre le points BADOX et OTKEP ([22])



a) Profile d'obstacle :

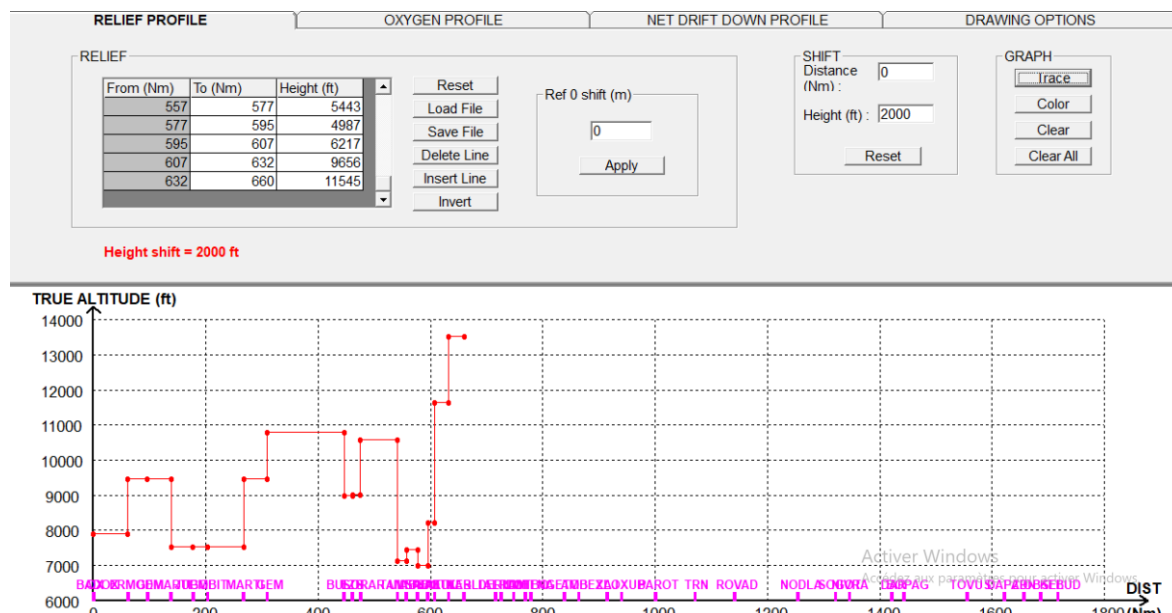
Le tableau ci-dessus contient les distances de chaque waypoint par rapport au premier point de la zone critique BADOX ainsi que le MTH d'obstacle.

Tableau III- 25:les distances de chaque waypoint entre BADOX et OTKEP.

De point		En point		MTH Obstacle
distance	Nom	Distance	Nom	
0	BADOX	61	ERMOD	5912
61	ERMOD	96	GEM	7470
96	GEM	138	MARTI	7470
138	MARTI	177	JUPNE	5531
177	JUPNE	203	GOBIT	5531
203	GOBIT	267	MARTI	5531
267	MARTI	309	GEM	7470
309	GEM	446	BULUT	8796
446	BULUT	461	EZS	6995
461	EZS	475	SORAR	7014
475	SORAR	541	TAMER	8589

541	TAMER	557	ULSAB	5125
557	ULSAB	577	ABKAL	5443
577	ABKAL	595	SRT	4987
595	SRT	607	VAKUL	6217
607	VAKUL	632	OTKEP	9656
632	OTKEP	660	NARLI	11545

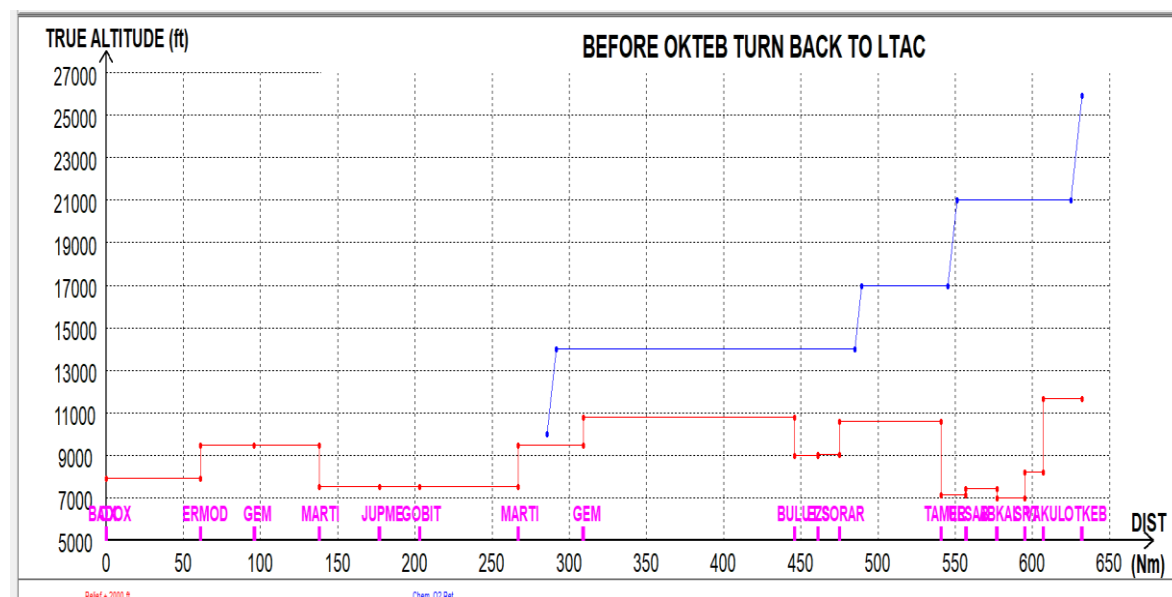
Figure III- 25: profil d'obstacle entre BADOX et OTKEP. ([26])



b) Profil d'oxygéné :

En utilisant le TIPS et en entrant le tableau précédent (Données de de PEP (IFP) pour crée le profil oxygéné de descente avant le point OTKEP.

Figure III- 26: Profil d'oxygéné entre BADOX et OTKEP ([26])



Chapitre III Etude Opérationnelle

A partir le profil d’oxygéné et carte jeppesen on conclut les résultantes suivantes :

Tableau III- 26:Les procédures latérale et verticale avant NCP.

L'étape	Procédure	
	Latérale	Verticale
Avant NCP Verticale	TURN BACK VIA UL164 BAG LTAC	Descent to VMO/MMO to FL110 at GEM, descent at VMO at FL100 and proceed LTAC.

III.3.7.2.2 Les procédures latérales et verticale après NRP :

Figure III- 27: carte jeppesen entre UMH et OIII ([22])



a) Profile d’obstacle :

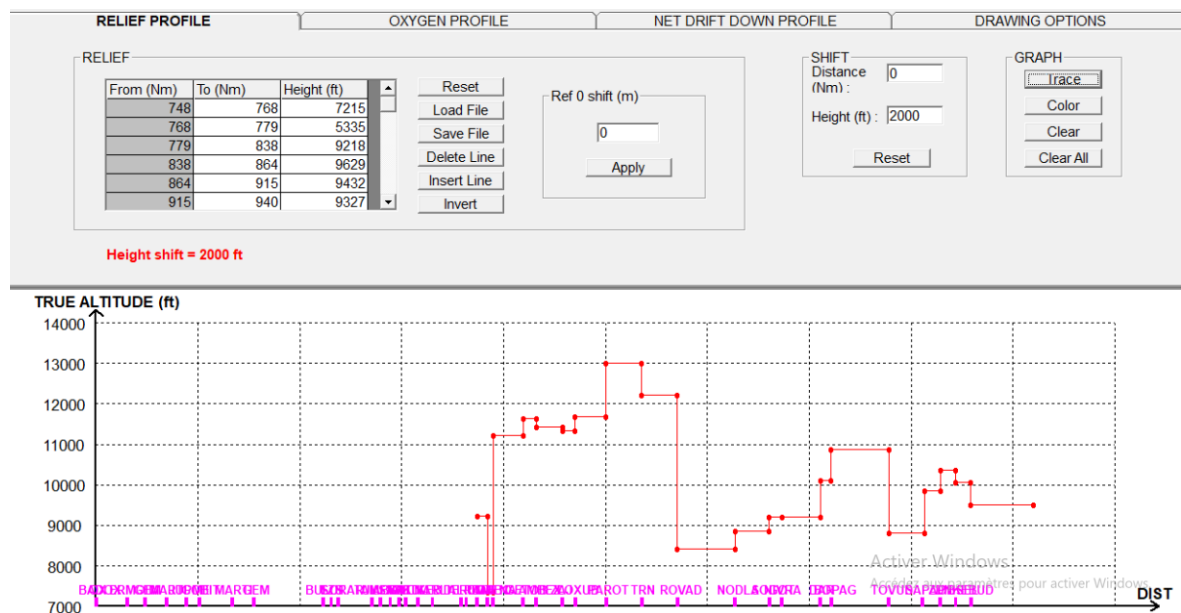
Le tableau ci-dessus contient les distances de chaque waypoint à partir le point de non-retour UMH jusqu’à le dernière point da la zone critique KEBUD ainsi que le MTH d’obstacle

Tableau III- 27:les distances de chaque waypoint après UMH.

De point		En point		MTH Obstacle
distance	Nom	Distance	Nom	
748	UMH	768	TOTBO	7215
768	TOTBO	779	OTENA	5335
779	OTENA	838	GETOB	9218
838	GETOB	864	AMBEX	9629
864	AMBEX	915	ZAJ	9432
915	ZAJ	940	LOXUB	9327
940	LOXUB	1001	PAROT	9685

1001	PAROT	1071	TRN	11017
1071	TRN	1141	ROVAD	10223
1141	ROVAD	1254	NODLA	6407
1254	NODLA	1321	SOGOT	6844
1321	SOGOT	1346	NIVRA	7198
1346	NIVRA	1421	DAR	7198
1421	DAR	1443	BOPAG	8100
1443	BOPAG	1556	TOVUS	8878
1556	TOVUS	1622	DAPAP	6811
1622	DAPAP	1657	ZDN	7841
1657	ZDN	1687	OBSEL	8366
1687	OBSEL	1717	KEBUD	8068

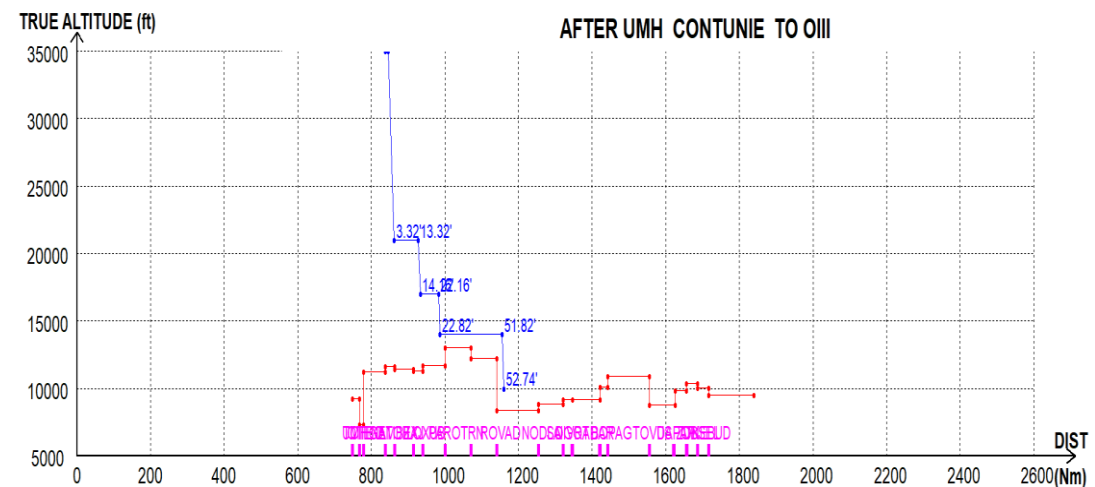
Figure III- 28: profile d'obstacle après UMH ([26])



b) Profil d'oxygéné :

En utilisant le TIPS et en entrant le tableau précédent (Données de PEP (IFP) pour créer le profil oxygéné de descente après le point UMH.

Figure III- 29: profile d'oxygène après UMH ([26])



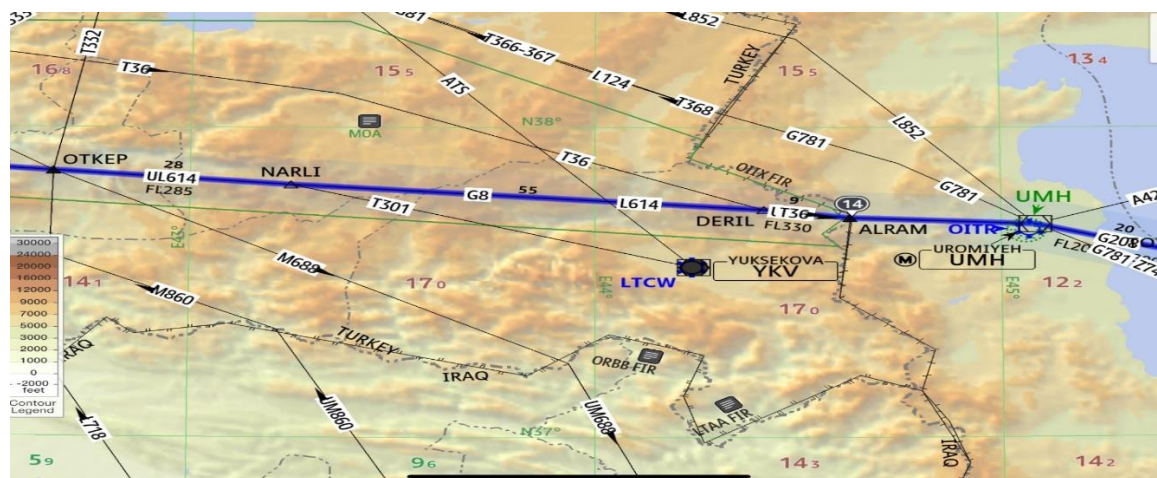
A partir le profil d'oxygène et carte jeppesen on conclut les résultantes suivantes :

Tableau III- 28:Les procédures latérales et verticale après NRP

L'étape	Procédure	
	Latérale	Verticale
Après NRP	Continue to OIII VIA G208 PAROT J7 TRN OIII	Descent at VMO/MMO to FL140 and maintain FL140 ROVAD, at ROVAD, descent to VMO to FL100 and proceed OIII.

III.3.7.2.3 Les procédures latérales et verticale entre NCP et NRP :

Figure III- 30:la route sur la carte jeppesen enter OTKEP et UMH ([22])



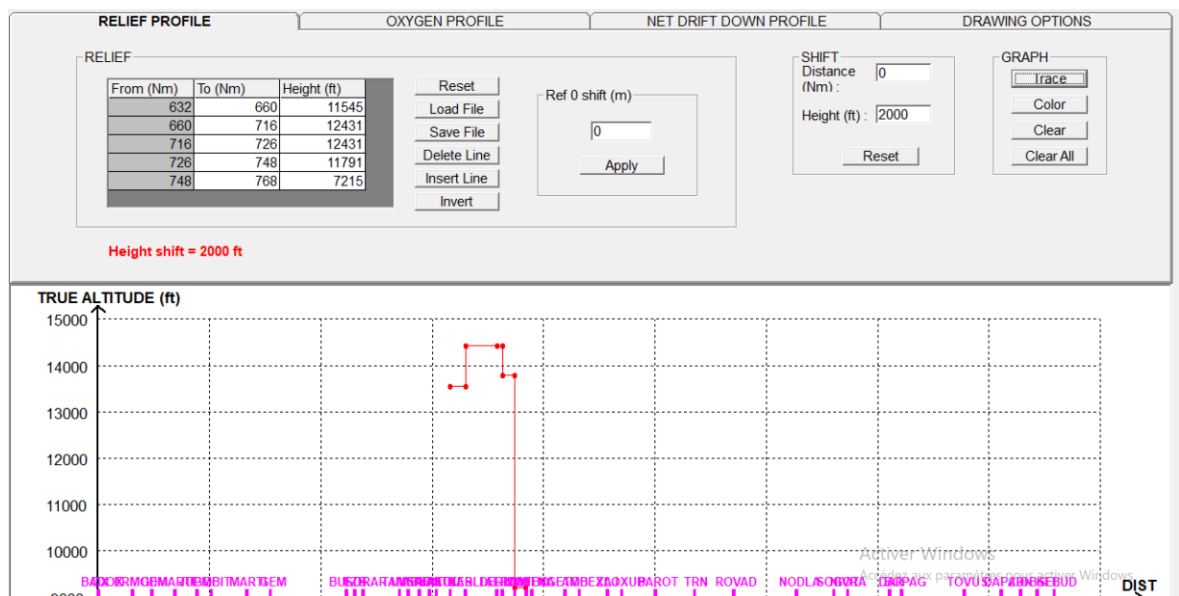
a) Profil d'obstacle :

Le tableau ci-dessus contient les distances de chaque waypoint entre le point de non-continue OTKEP et le point de non-retour UMH continue ainsi que le MTH d'obstacle.

Tableau III- 29:les distances de chaque waypoint entre OTKEP et UMH

De point		En point		MTH
distance	Nom	Distance	Nom	Obstacle
632	OTKEP	660	NARLI	11545
660	NARLI	716	DERIL	12431
716	DERIL	726	ALRAM	12431
726	ALRAM	748	UMH	11791

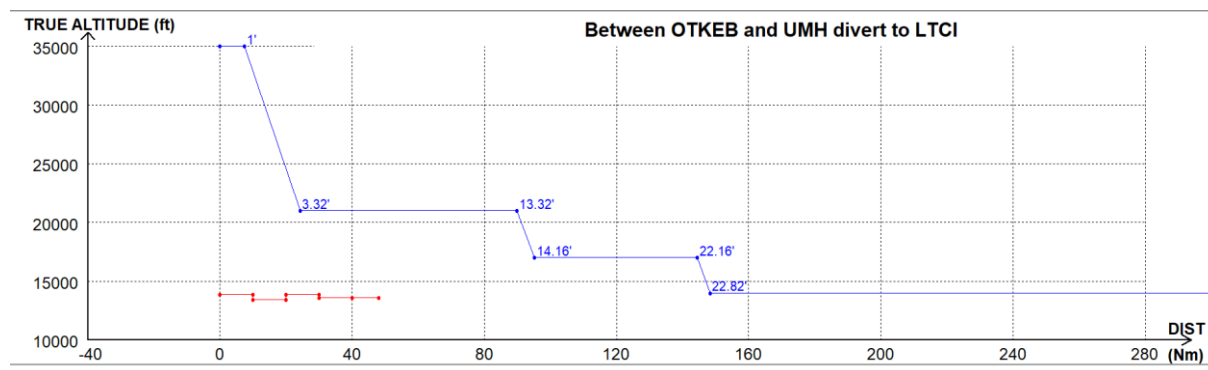
Figure III- 31: profile d'obstacle enter OTKEP et UMH ([26])



b) Profil d'oxygéné :

En utilisant le TIPS et en entrant le tableau précédent (Données de de PEP (IFP) pour crée le profil oxygéné de descente entre les points OTKEP et UMH.

Figure III- 32:le profil d'oxygéné entre les points OTKEP et UMH. ([26])



A partir le profil d'oxygéné et carte jeppesen on conclut les résultantes suivantes :

Tableau III- 30:Les procédures latérales et verticale entre NCP et NRP.

L'étape	Procédure	
	Latérale	Verticale
Entre NCP et NRP	DIVERT TO LTCI VIA VAN	DESCENT AT VMO/MMO TO FL140 Proceed LTCI

CONCLUSION

L'étude de la ligne « ALGER-DELHI-ALGER » par le nouvel aéronef de type A330-900 NEW est réalisable sur le plan opérationnel sans escale technique, tout en respectant le choix des aéroports de dégagement, les limitations en masse au décollage, la quantité réglementaire de carburant à embarque et les minimums de la préparation de vol et tout ça prendre en considération le problème de panne de pressurisation.

CHAPITRE IV

ETUDE ECONOMIQUE

INTRODUCTION :

Les exigences économiques associées à l'exploitation du transport aérien ont incité les compagnies aériennes à s'intéresser à la rentabilité de leurs aéronefs tout en cherchant à maximiser l'efficacité opérationnelle dans le but d'optimiser leurs profits tout en réduisant les coûts d'exploitation, ce qui leur permet de tirer avantage de leurs vols en proposant des services attrayants pour les clients. Ce chapitre traite de l'analyse de rentabilité de la liaison "Alger-Delhi-Alger" afin d'évaluer le bénéfice de cette route.

IV.1 Méthode de calcul la rentabilité d'une ligne aérienne :

IV.1.1 Spécificité Du Transport Aérienne :

Le transport aérien présente des spécificités propres à chacun de ses volets :

- **L'offre (production)** : Elle désigne ici le service que la compagnie aérienne est en mesure de proposer à ses clients, en tenant compte de leurs attentes. Pour AIR ALGÉRIE, cela se traduit par le nombre de sièges disponibles chaque semaine ainsi que par la qualité du service fourni à bord.

- **La demande (consommation)** : Elle reflète les besoins des passagers en matière de transport aérien.

- **La détermination du trafic** : Cette tâche revient au département des tarifs de la compagnie. Plusieurs facteurs sont pris en compte pour estimer la demande, notamment la distance des trajets. Ces analyses permettent de calculer la **recette unitaire moyenne (RUM)**, c'est-à-dire le revenu moyen par passager. Ce tarif est souvent ajusté à la baisse par rapport au prix initialement prévu lors du lancement d'une nouvelle ligne.

Le transport aérien repose sur un produit **non stockable**, ce qui oblige la compagnie à adapter en temps réel son offre à la demande. Une mauvaise adaptation peut avoir deux conséquences majeures :

1. Le mécontentement des passagers, entraînant une perte de parts de marché.
2. Un manque à gagner direct affectant le budget d'exploitation de la compagnie.

Pour évaluer l'équilibre entre l'offre et la demande, on se base sur deux indicateurs : le nombre de passagers transportés et le nombre de sièges disponibles. Le rapport entre ces deux données donne le coefficient de remplissage, indicateur clé de performance dans le transport aérien ([27])

$$0 \leq CR = \frac{\text{NOMBRE DE PASSAGERS TRANSPORTES}}{\text{NOMBRE DE SIEGES OFFERTS}} \leq 1$$

CHAPITRE IV. LES ETUDES ECONOMIQUES

IV.1.2 les étapes d'étude la rentabilité :

La rentabilité est le rapport entre le résultat (bénéfice) et les moyens mis en œuvre (comme le capital, le nombre d'avions, le personnel).

Elle permet de mesurer l'efficacité économique d'une activité en comparant ce qu'elle rapporte par rapport à ce qu'elle coûte. ([27])

IV.1.2.2 Recettes aéroportuaires :

Les recettes aéroportuaires proviennent principalement des redevances perçues par l'exploitant de l'aéroport auprès des usagers (compagnies aériennes, passagers, opérateurs commerciaux, etc.). Ces redevances se divisent en deux grandes catégories :

IV.1.2.2.1 Redevances aéronautiques :

Ces redevances sont directement liées à l'activité des aéronefs et à l'usage des infrastructures aéroportuaires. Elles incluent notamment :

- La redevance d'atterrissage.
- La redevance de stationnement.
- La redevance sur le carburant.
- La redevance de balisage.
- La redevance passages.

A. Redevance d'atterrissage :

Elle couvre les coûts liés à l'utilisation des infrastructures de piste (entretien, gestion, services de navigation, etc.).

Cette redevance est due pour tout aéronef atterrissant sur un aérodrome ouvert à la circulation.
Elle est calculée selon MTOW de l'appareil, arrondi à la tonne supérieure.

Le tarif varie en fonction de la nature du vol (national ou international).

B. Redevance de balisage :

Cette redevance s'applique à tout aéronef effectuant un atterrissage ou un décollage de nuit ou en conditions de faible visibilité, sur un aérodrome dont le balisage lumineux a été activé.

C. Redevance de stationnement :

Cette redevance est due pour tout aéronef stationnant sur une zone désignée à cet effet, à l'intérieur de l'aérodrome. Elle s'applique selon :

- La durée du stationnement.
- Le type de poste (passerelle contact ou parking éloigné).

- La taille et le poids de l'avion.

Les zones concernées peuvent être :

- L'aire de trafic.
- L'aire de garage.
- L'aire d'entretien.

Elle correspond aux frais de parking de l'aéronef.

D. Redevance passagère :

Facturée à la compagnie aérienne par passager au départ, elle rémunère l'accès aux installations aéroportuaires utilisées pour :

- L'embarquement et le débarquement des passagers.
- L'accueil et les services associés dans les terminaux.

Elle permet de financer l'entretien, l'exploitation et la mise à disposition des aérogares passagers.

E. Redevance sur le carburant :

Il est concerné le ravitaillement carburant.

IV.1.2.2.2 Redevances extra-aéronautiques :

Ces redevances concernent les activités commerciales telles que :

- Redevances domaniales
- Redevances commerciales
- Redevances pour présentation des services.
- Redevances d'assistance aéroportuaires.
- Redevances parking auto.

A. Redevances domaniales :

C'est la redevance perçue pour l'occupation des terrains, par exemple :

- Locaux en sous-sol
- Bureaux
- Terrain

B. Redevances commerciales :

C'est la redevance payée en contrepartie de l'activité de commerce : Cafétéria, Restaurant.

C. Redevances pour prestation de services :

C'est la redevance explicitement facturée pour certains services : Électricité Chauffage Climatisation Eau Entretien de locaux.

D. **Redevances d'assurances aéroportuaires :**

Cette redevance concerne différentes opérations d'assistance aéroportuaire, par exemple : Chargement et déchargement des appareils, Opérations d'assistance technique Services liés à l'arrivée ou départ, nettoyage des avions.

E. **Redevance parking auto :**

C'est la redevance perçue par l'aéroport pour le stationnement des voitures (de passagers, de personnels ou de visiteurs) sur le parking de l'aéroport. ([27])

IV.1.3 Les coûts d'exploitation :

IV.1.3.1 Coût du carburant :

Ce coût est calculé à partir de deux facteurs principaux :

- **La consommation**, c'est-à-dire la quantité de carburant nécessaire pour un vol donné ;
- **Le prix du carburant** sur le marché international.

IV.1.3.2 Coûts de l'équipage navigant (PNT et PNC) :

Ces coûts concernent :

- Le personnel technique (PNT) et le personnel commercial (PNC) ;
- Ils varient selon la rémunération de base et les primes liées aux heures de vol, au type de mission (domestique ou internationale), ainsi qu'à la durée du service.

IV.1.3.3 Coûts de maintenance :

Ils regroupent toutes les dépenses liées à l'entretien des aéronefs, conformément aux réglementations en vigueur :

- Entretien des structures de l'avion.
- Main-d'œuvre technique spécialisée.

IV.1.3.4 Coûts d'assistance au sol (Handling) :

Ces frais concernent les opérations d'escale et d'assistance au sol, notamment :

- Services de maintenance de base.
- Chargement et déchargement des bagages et du fret.
- Assistance lors des phases de départ et d'arrivée.
- Opérations de tractage de l'appareil.

CHAPITRE IV. LES ETUDES ECONOMIQUES

IV.1.3.5 Coûts d'assurance :

C'est le coût de l'assurance de l'avion, des passagers et de l'équipage contre les risques (accident, dommages...).

IV.1.3.6 Coûts d'atterrissage :

C'est la redevance payée à l'aéroport lorsqu'un avion atterrit (selon le poids de l'avion), il est en fonction de :

Landing : C'est la redevance que la compagnie paie à l'aéroport lorsque l'avion se pose sur la piste. Elle est généralement calculée en fonction du poids de l'avion (MTOW).

Stationnement : C'est le coût de l'emplacement de l'avion sur le tarmac, une fois posé. Cette redevance dépend de la durée de stationnement (en heures ou en jours) et de la taille de l'avion.

Balisage : C'est le coût de l'utilisation de l'éclairage de la piste, des taxiways et des aires de stationnement.

IV.1.3.7 Coûts de survol :

C'est le coût que paie la compagnie lorsqu'elle survole l'espace aérien d'un pays. ([27])

IV.2. Aspect Pratique :

IV.2.1 Coûts carburants :

“Coûts carburants = (délestage + TAXI) *prix de carburant”

Les prix du carburant sont comme ceci :

Alger : 0,57 \$/l

Delhi : 0,61 l/\$

Densité = 0,8 Kg/l

NOTE : Les prix de moins avril : 1USD=132,72543DZD

CHAPITRE IV. LES ETUDES ECONOMIQUES

Tableau IV-1: Cout Carburant ALLER-RETOUR

Phase de vol	Saison	Délestage (Kg)	Taxi (Kg)	Prix du carburant en USD	Prix du carburant en DZD
ALLER	L'hiver	47314	300	33924.97	4502706.23
	L'été	50612	300	36274.8	4814588.43
RETOUR	L'hiver	56317	300	43170.46	5729817.87
	L'été	53354	300	40911.17	5429952.63

IV.2.2 Coûts maintenance/PN/assurance :

‘Le coût de la maintenance/PN/assurance= (ACMI*TVB)’.

Avec : ACMI (l'A330-900) =6000\$/H

Tableau IV 2: Le Coûts maintenance/PN/assurance pour A330-900

La phase de vol	Saison	Le temps de vol	Coûts maintenance/PN/assurance USD	Coûts maintenance/PN/assurance DZD
ALLER	L'hiver	08h45min	52500	6968062,5
	L'été	09h07min	54700	7260057
RETOUR	L'hiver	10h12min	61200	8122770
	L'été	09h35min	57500	7631687,5

IV.2.3 Coûts d'assistance sol et atterrissage :

IV.2.3.1-Coûts d'atterrissage :

il est en fonction de :

a) -Landing :

-l'aéroport d'Alger : pour MTOW au-dessus de 75 tonnes :10.7USD + 0.28USD/ tonne supplémentaire (81,232 USD)

-l'aéroport de Delhi : 1 75 047,75 + 1166,99 / tonne au-delà de 200 / tonne = 5493,40 USD.

CHAPITRE IV. LES ETUDES ECONOMIQUES

b) Stationnement :

-l'aéroport de Delhi : Redevances de stationnement décidées par l'Autorité pour la deuxième période de contrôle (jusqu'à quatre heures après les deux premières heures gratuites)

- l'aéroport d'Alger : 18.2 USD /h

c) Balisage :

On suppose que l'atterrissage se fait pendant la journée et les conditions météorologie)

Tableau IV 3: Les Coûts d'atterrissage ALLER-RETOUR

Couts	Landing	Stationnement	Totale
Montant en USD	5574,632	36,4	5611,032
Montant en DZD	739006,67	4825,40	743832,07

IV.2.3.2 Coûts d'assistance au sol :

Le coûts assistance est composé d'un contrat de base entre le client et le fournisseur de services et de plusieurs prestations de service fournies par l'assistant. Ce contrat est fait selon le type d'appareil qui est pour notre cas un A330-900.

Le cout d'assistance d'Alger est 4500 USD

Le cout d'assistance de Delhi est 6500 USD

Le cout d'assistance total est : 11000 USD

IV.2.4 Coûts de survol :

Pour procéder aux coûts de survol il faut noter que :

- Les coûts de survol diffèrent d'un pays à un autre par conséquent chaque pays a sa propre formule de calcul des coûts de survol de son territoire.

- Les coûts de survol sont en fonction de la distance parcourue dans la FIR.

IV.2.41 Le cout de survol pour la phase « Aller »

Tableau IV 4: Coût de survol pour la phase « Aller » (Alger-Delhi)

Pays	FIR	Distance (Nm)	Cout De Survol En DZD	Cout De Survol En USD
Algérie	DAAA	265	48305,42	363,95
Tunisie	DTTC	153	47631,17	358,87

CHAPITRE IV. LES ETUDES ECONOMIQUES

Egypte	HECC	753	97228,01	732,55
Arabie Saoudi	OEJD	793	134845,05	1015,97
Bahrain	OBBB	203	25062,54	188,83
Emirat	OMAE	161	26545,08	200
Oman	OOMM	39	13272,54	100
Iran	OIIX	361	60972,73	459,39
Malte	LM	570.56	67227.73	506.73
Grèce	LG	80.99	12837.73	96.73
TOTALE		3653.046	682519.28	5142.34

Le cout de survol pour La phase D'ALLER en USD : 5142.34

Le cout de survol pour La phase D'ALLER en DZD : 682519.28

IV.2.4.2 le cout de survol pour la phase « Retour » :

Tableau IV 5:Coût de survol pour la phase « Retour » (Delhi – Alger).

Pays	FIR	Distance (Nm)	Cout De Survol En DZD	Cout De Survol En USD
Lithuania	LT	714.56	154000	1240.12
Lebanon	LB	322.56	55500	446
Macédoine du nord	LW	98.19	26800	215
Loas	LA	65.81	19000	152
Libya	LY	34.48	7700	61
Croatie	LD	4.86	1200	9.05
Italie	LI	478.56	210000	1684
Liechtenstein	LF	91.73	43000	344
Inde	VIDF	259	27718,37	208,84
Pakistan	OPKR	583	143415,13	1080,54
Iran	OIIX	1001	174018,96	1311,12
Algérie	DAAA	202	36358,80	273,94
Inde	VIDF	259	27718,37	208,84
TOTAL		4114.75	926429.63	7234.45

CHAPITRE IV. LES ETUDES ECONOMIQUES

- Le coût Total de survol pour la phase de retour (Alger –Delhi –Alger) en USD : 7234.45
- Le coût Total de survol pour la phase de retour (Alger –Delhi–Alger) en DZD : 926429.63

IV.2.5 Cout D'exploitation (ALLER- RETOUR) :

Cout D'exploitation= ‘Cout Carburant + Cout (Maintenance/PN/Assurance) + Cout Assistance sol et atterrissage+ Cout Survol’.

Tableau IV 6: Cout D'exploitation (ALLER- RETOUR).

Cout	Saison	Montant en USD	Montant en DZD
Carburant	L'hiver	77095.43	10232524.1
	L'été	77185.97	10244541.1
Maintenance/PN/Assurance	L'hiver	113700	15090832,5
	L'été	112200	14891744,5
Assistance sol et atterrissage	L'hiver- l'été	16611,032	2204706,365
Survol	L'hiver- l'été	12376.79	1608948.91
Cout D'exploitation	L'hiver	219783.252	29137011.875
	L'été	218373.792	28949940.875

IV.3 Calcul du nombre de passagers à transporter :

“ Nombre de passagers = charge offert/poids pax “

Supposant que le poids forfaitaire d'un passager est 84kg, le poids de bagage à Main autorisé par passagers est 10 Kg et bagage autorise par passagers est 46kg : le poids total du passager y compris son bagage est 140 kg.

Tableau IV 7:Le nombre de passagers à transporter.

Phase	Saison	Charge offert	Poids Pax (kg)	Charge offert/Poids Pax
Aller	L'été	41770	140	291pax
	L'hiver	41853		291pax
Retour	L'été	46000		291pax
	L'hiver	46000		291pax

CHAPITRE IV. LES ETUDES ECONOMIQUES

IV.4 Calcul de la recette :

“La recette = Prix unitaire d’un billet (Aller / retour) * nombre de passagers”

Tableau IV 8:la recette de ligne « Alger-Delhi -Alger ».

Nombre de passagers (aller- retour)	Prix unitaire d’un billet Aller / retour en USD	La recette en USD	La recette en DZD
582	950	552900	73383890,25

IV.5 Étude de la rentabilité :

Afin de pouvoir vérifier si ce vol est rentable, le calcul du bénéfice et le coefficient de remplissage (CR) de l’appareil est nécessaire :

IV-5-1 Calcul du bénéfice de la ligne :

“Bénéfice=la recette-le cout d’exploitation”

Tableau IV 9:bénéfice de la ligne.

La recette en USD	Saison	Cout d’exploitation en USD	Bénéfice en USD
552900	L’hiver	219783.252	333116.74
	L’été	218373.792	334526.21

IV.5.2 calcul du prix de revient par passager :

“ (Bénéfice / pax) = Bénéfice/ Nombre de pax (ALLER – RETOUR)”

Tableau IV 10:Le prix de revient par passager.

Saison	Bénéfice en USD	Nombre de pax (ALLER – RETOUR)	Bénéfice / pax en USD	Bénéfice /pax en DZD
L’hiver	333116.74	582	572.37	75968.05
L’été	334526.21	582	574.79	76288.89

CHAPITRE IV. LES ETUDES ECONOMIQUES

IV.5.3 Calcul de coefficient de remplissage :

Tableau IV 11: Calcul du coefficient de remplissage.

Nombre de passagers transporter	Nombre de sièges Offerts	$CR = \frac{Nb\ de\ passager\ transporté}{Nb\ de\ sieges\ offert}$
291	291	1
291	291	1

La ligne reliant Alger à Delhi et retour est rentable, générant un bénéfice de 333 116,74 USD pendant la saison hivernale, ce qui correspond à un bénéfice de 572,37 USD par passager. En été, le bénéfice s'élève à 334 526,21 USD, soit un bénéfice de 574,79 USD par passager, lorsque le coefficient de remplissage est égal à 1.

Conclusion :

En conclusion et d'après les résultats obtenus, on peut conclure que le vol (Alger – Delhi– Alger) est rentable avec un bénéfice estimé de 367280,984USD si le coefficient de remplissage CR =1.

Conclusion Générale :

À l'issue de notre étude minutieuse portant sur l'adéquation des infrastructures aéroportuaires nationales à l'exploitation du nouvel avion étudié, plusieurs constats significatifs ont émergé, révélant des disparités notables entre les différentes plateformes aéroportuaires du territoire.

Dans un premier temps, notre analyse technique a permis d'identifier trois aéroports capables, sans nécessiter d'aménagements majeurs, d'assurer l'accueil du nouvel appareil dans des conditions optimales de sécurité, de performance et de conformité aux normes internationales en vigueur. Ces aéroports sont ceux d'Alger (Houari Boumédiène), d'Annaba (Rabah Bitat) et d'Oran (Ahmed Ben Bella). Ces infrastructures se distinguent par des pistes de longueur suffisante, une résistance adéquate au niveau des chaussées aéronautiques (PCN élevé), une capacité d'accueil au sol conforme à la taille de l'appareil, ainsi que par la disponibilité des services de navigation, de sécurité et de lutte contre l'incendie répondant aux normes de catégorie exigées par l'OACI.

À l'opposé, trois autres aéroports ont été évalués comme totalement inadaptés à l'exploitation du nouvel avion. Il s'agit des aéroports de In Guezzam, Ghriss et Bou Saâda. Ces aéroports présentent de nombreuses limitations, telles qu'une longueur de piste insuffisante, une structure de chaussée non conforme, une absence ou insuffisance de moyens de secours, et un service SSLIA de très faible niveau, ne permettant pas, même avec des adaptations, l'exploitation sécurisée de ce type d'appareil. De ce fait, leur mise à niveau nécessiterait des investissements colossaux qui ne sont pas justifiés économiquement, compte tenu de leur position géographique et de leur trafic aérien limité.

Pour ce qui est des autres aéroports nationaux évalués, ils présentent une compatibilité potentielle, mais sous certaines réserves. Leur exploitation pour ce type d'aéronef n'est envisageable que sous deux conditions majeures et indissociables :

1. **Le respect de la Masse Maximale à l'Atterrissage (MMA) :** les opérations devront être encadrées par des restrictions de charge afin de préserver la structure des pistes et assurer une marge de sécurité suffisante pendant les phases critiques de décollage et d'atterrissage. Cette contrainte implique une planification rigoureuse des opérations en fonction de la masse embarquée (passagers, carburant, fret), et peut influencer la rentabilité de certaines liaisons.
2. **L'élévation du niveau de la catégorie du Service de Sauvetage et de Lutte contre l'Incendie des Aéronefs (SSLIA) :** plusieurs aéroports ne disposent actuellement que de niveaux de SSLIA limités (catégories 5 ou 6), alors que l'exploitation de ce nouvel avion requiert au minimum une catégorie 8 ou 9 selon sa configuration. Le renforcement de ces services nécessite des investissements en équipements (véhicules incendie, systèmes de mousse, réservoirs d'eau) et en formation du personnel.

En parallèle, notre étude s'est intéressée à la **faisabilité de l'ouverture d'une nouvelle ligne aérienne reliant Alger à Delhi**, dans une optique d'expansion stratégique du réseau aérien national vers l'Asie du Sud.

Cette analyse a été conduite selon trois axes fondamentaux :

• **L'axe opérationnel** : l'analyse des distances, du temps de vol, de la disponibilité des couloirs aériens, des performances avion, des contraintes météo et des procédures de navigation a permis de confirmer la faisabilité technique du vol. La route aérienne Alger–Delhi présente un profil opérationnel favorable, avec un survol principalement d'espaces aériens sûrs (Méditerranée, Égypte, Arabie Saoudite ou Émirats, Pakistan).

• **L'axe économique** : la croissance économique de l'Inde, l'intensification des échanges commerciaux, le développement du tourisme médical et universitaire, ainsi que l'intérêt croissant des ressortissants algériens pour l'Inde (et vice versa), justifient la mise en place d'une liaison directe. Une étude de marché a montré l'existence d'un flux passager suffisant pour assurer une rentabilité à moyen terme, notamment avec des accords de partage de code avec des compagnies partenaires.

• **L'axe sécuritaire** : la route envisagée ne présente pas de zones de conflit majeur ou d'instabilité aérienne significative. Les aéroports alternatifs en cas de déroutement sont identifiés, les infrastructures de Delhi sont de haut niveau, et les procédures d'urgence sont compatibles avec les exigences internationales.

Ainsi, en croisant l'ensemble des données recueillies, nous pouvons conclure que **la mise en service de cette ligne aérienne Alger–Delhi est non seulement envisageable mais aussi stratégiquement opportune**, tant sur le plan du développement du transport aérien national que sur celui du positionnement géopolitique de l'Algérie dans le cadre d'un élargissement de ses partenariats vers l'Asie.

REFERENCES ET BIBLIOGRAPHIES

Bibliography

- [1]. Wikipédia <https://fr.wikipedia.org> Air Algérie
- [2]. Manual d'exploitation de la compagnie Air Algérie"partie A: généralités et fondement", édition 02, révision 34 , october 2023.
- [3]. <https://aircraft.airbus.com/en/aircraft/a330/a330-900>.
- [4]. AIRCRAFT CHARACTERISTICS AIROPORT AND MAINTENANCE PLANNING.
- [5]. <https://www.aircalin.fr/fr/flotte-aircalin/plan-cabine-a330neo>.
- [6]. ICAO the fourth meeting of the Asia/P
- [7]. Annexe 8 OACI - Navigabilité des aéronefs
- [8]. Guide de gestion de la sécurité (SMS) - ICAO Doc 9859
- [9]. Manuel de maintenance et contrôle qualité de la compagnie aérienne Règlement (UE) n° 1321/2014
- [10]. ICAO Annex 6 - Opérations d'aéronefs Règlement (UE) n° 965/2012 - exigences pour l'approbation opérationnelle
- [11]. Manuel de certification des exploitants (ICAO Doc 8335) Règlement (UE) n° 965/2012 - délivrance et renouvellement du Certificat d'Exploitation Aérienne (AOC)
- [12]. Mr Driouche « cours de IAES département navigation opérations aérienne 2022 »2023(module : ETOPS).
- [13]. L'annexe 14«VOL I ».
- [14]. Mr TERMELLIL NOUR ELDDINE « Normes physiques et dimension des pistes et des voies de circulation »(cour TNAO).
- [15]. <https://Aéroport-algerhouari-boumédiene.com>.
- [16]. <https://sia-enna.dz>.
- [17]. AIM india.
- [18]. «Ouverture de la ligne ALGER-SEOUL-ALGER en AIRBUS A330-202 pour la compagnie AIR ALGERIE» mémoire de master en aéronautique 2022. De Amroune Zineddine et Ayat Kamel Abderraouf.
- [19]. Jet planner.
- [20]. AIRBUS «Route Study Module-GENERAL-».

- [21]. site web«JEPPESEN"introduction to jeppsen navigation charts"».
- [22]. application "JEPPESEN" .
- [23]. AIRBUS-Performance Engineer -In Flight Performance-.
- [24]. Logiciel «PEP».
- [25]. «Etablissement des procedures d'urgence en cas de panne de pressurisation pour reseau de Tassili Airlines » mémoire de master en aéronautique 2022. De Bouteldja Nafissa et Bouhaouita Aya .
- [26]. Logiciel« TIPS Training Interface Program Software»
- [27]. Mr RAHIME Cours de IAES département de navigation. Master 2 opérations aériennes 2024-2025 (module:économie de transport aérienne).

ANNEXES

ANNEXES 01

VIA TURKEY ; Saison : L'ÉTÉ, La Phase : ALLER

PLAN 0201 DAHTEST DAAG TO VIDP A339 30/FIFR 13/04/25
NONSTOP COMPUTED 0843Z FOR ETD 1200Z PROGS 0000ADF 7T-339 KGS

E.FUEL A.FUEL E.TME NM NAM FL
DEST VIDP 050566 08/39 4173 4102 330
R.R. 002528 00/31
ALT VABB 009302 01/44 0672 0729
F.R. 002400 00/30
XTR 000000 00/00 SIGN CDB
TOF 064796 11/24
TAXI 000050 CORR. + / -
BLOCK 064846 11/24 BLOCK FUEL

FL 330/COBBA 350/GEM 340/GOBIT 350/ROVAD 370

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE:4771KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT INCREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN
TOW:0172KGS

ALT AIRPORT CIE NAME COST INDEX
BLOCK NUMERO B/L
CMD (-) QUANTITY
MAX B/O

E. WT CORR. OP. LIMIT STRUC. REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC 135000... ..
EPLD 041770... ..
EZFW 176770... .. ZFW... .. 181000 /
TOF 064796... ..
ETOW 241566... .. OTOW... .. 251000 /
EB/O 050566... ..
ELAW 191000... .. LAW... .. 191000 /

DAAG RWY 27 BJA1B BJA UA411 MORJA UM978 TUC..CBN UL869 TUPAL..
PIVOP..COBBA..SOPOM..ROXOM..RUTOM UN604 SOSIR UG802 IMR UT54
TUMER..
KINIK..KFK..OSDAN..REDNO..ROLVI..HALIL..HAY UT243 GEM UL614 GOBIT
UG8 MARTI UL614 DERIL UT36 ALRAM G208 OTENA L124 ZAJ G208 PAROT J7
RADAL L125 KEBUD L124 PG G214 RK G452 LKA LKA6B RWY 28 VIDP

BLOCK OFF LANDING FOB. TO
BLOCK ON TAKE OFF FOB. LAW
CODE

CLEARANCE /

DISPATCH BRIEFING INFO TERMELLIL
PLAN VALID FOR DEPTR UNTIL 1800Z 13/04/25

:-----:
:MEL/ :
:MEL/MDB
MEL NONE :
:-----:

DAAG ELEV 0082FT ETA 2039Z

WPT AWY FL OAT WIND MCS COMP TAS ZDST ZT ETA ZFU EFR VAR
FREQ MORA TP DEV S MH TCS G/S DSTR CT ATA CFU AFR
LAT/LONG

SMR CLB 267 0006 0/02 ... 007 0641 ...
370.0 083 267 269 ... 4167 0/02 ... 007
N36416E003054

BNA CLB 084 0028 0/05 ... 013 0628 ...
353.0 083 084 086 ... 4139 0/07 ... 020
N36391E003355

BJA CLB 086 0072 0/11 ... 019 0609 ...
423.0 099 085 087 ... 4067 0/18 ... 039
N36429E005046

JIL CLB 081 0039 0/06 ... 009 0599 ...
117.9 089 080 082 ... 4028 0/24 ... 049
N36479E005525

TOC 330 086 0027 0/03 ... 003 0597 ...
 089 086 088 ... 4001 0/27 ... 051
N36486E006264

ANB UA411 330 -46 27606 086 P06 485 0066 0/08 ... 008 0588 ...
113.5 089 00 P04 1 086 088 491 3935 0/35 ... 060
N36499E007489

MORJA UA411 330 -46 27708 088 P08 485 0040 0/05 ... 005 0583 ...
 065 00 P04 1 086 089 493 3895 0/40 ... 065
N36501E008390

KEMIR UM978 330 -46 27708 087 P08 485 0037 0/04 ... 005 0578 ...
 065 00 P04 1 086 089 493 3858 0/44 ... 070

TUC UM978 330 -46 27708 086 P08 485 0039 0/05 ... 005 0573 ...
116.5 060 00 P04 1 086 089 493 3819 0/49 ... 074
N36511E010139

CBN .. 330 -46 27708 083 P08 485 0041 0/05 ... 005 0568 ...
112.7 058 00 P04 1 083 086 493 3778 0/54 ... 080
N36537E011053

TUPAL UL869 330 -46 27708 045 P05 485 0026 0/03 ... 003 0565 ...
046 00 P04 1 044 048 490 3752 0/57 ... 083
N37114E011300

PIVOP .. 330 -46 27807 074 P07 485 0083 0/10 ... 011 0554 ...
089 00 P04 1 074 077 492 3669 1/07 ... 093
N37294E013113

COBBA .. 330 -46 27807 071 P06 485 0077 0/10 ... 010 0545 ...
133 00 P04 1 071 075 491 3592 1/17 ... 103
N37487E014457

SOPOM .. 350 -49 27608 074 P08 480 0029 0/03 ... 005 0540 ...
133 00 P05 1 074 078 488 3563 1/20 ... 108
N37547E015220

ROXOM .. 350 -49 27607 070 P06 480 0085 0/11 ... 011 0530 ...
133 00 P05 1 070 074 486 3478 1/31 ... 118
N38168E017054

RUTOM .. 350 -49 27507 076 P07 480 0091 0/11 ... 011 0518 ...
022 00 P05 1 076 080 487 3387 1/42 ... 130
N38311E019000

ENESI UN604 350 -49 27407 097 P07 480 0060 0/07 ... 007 0511 ...
078 00 P05 1 096 101 487 3327 1/49 ... 137
N38188E020152

ARA UN604 350 -48 27208 094 P08 481 0056 0/07 ... 007 0504 ...
112.7 099 00 P06 2 094 099 489 3271 1/56 ... 144
N38095E021258

RILIN UN604 350 -48 27008 096 P08 482 0060 0/07 ... 007 0497 ...
105 00 P06 1 096 101 490 3211 2/03 ... 151
N37579E022400

KOR UN604 350 -48 26910 094 P10 482 0013 0/02 ... 002 0495 ...
392.0 105 00 P06 1 094 099 492 3198 2/05 ... 153
N37558E022562

ATV UN604 350 -48 26811 088 P11 482 0041 0/05 ... 005 0490 ...
114.4 105 00 P06 1 088 093 493 3157 2/10 ... 158
N37533E023483

KRO UN604 350 -48 26711 074 P11 482 0033 0/04 ... 004 0486 ...
112.2 080 00 P06 1 074 079 493 3124 2/14 ... 162
N37596E024297

OGSIL UN604 350 -48 26611 045 P09 482 0016 0/02 ... 002 0484 ...
058 00 P06 1 044 050 491 3108 2/16 ... 164
N38098E024451

SOSIR UN604 350 -48 26610 045 P08 482 0023 0/03 ... 003 0482 ...
058 00 P06 1 044 050 490 3085 2/19 ... 166
N38244E025076

PANOX UG802 350 -48 26610 088 P10 482 0028 0/03 ... 003 0478 ...
055 00 P06 1 089 094 492 3057 2/22 ... 170
N38226E025430

PIVOS UG802 350 -48 26510 088 P10 482 0002 0/00 ... 000 0478 ...
055 00 P06 1 089 094 492 3055 2/22 ... 170
N38225E025450

NEMIS UG802 350 -48 26510 088 P10 482 0002 0/01 ... 000 0478 ...
055 00 P06 2 088 093 492 3053 2/23 ... 170
N38224E025473

KERMA UG802 350 -48 26510 090 P10 482 0003 0/00 ... 000 0477 ...
055 00 P06 2 090 095 492 3050 2/23 ... 171
N38221E025516

HOS UG802 350 -48 26411 089 P11 482 0013 0/02 ... 002 0476 ...
110.8 076 00 P06 2 090 095 493 3037 2/25 ... 172
N38210E026086

VEXOL UG802 350 -48 26411 087 P11 482 0003 0/00 ... 000 0475 ...
076 00 P06 2 087 092 493 3034 2/25 ... 173
N38209E026123

IMR UG802 350 -47 26311 087 P11 483 0038 0/05 ... 005 0471 ...
113.7 087 00 P07 2 088 093 494 2996 2/30 ... 177
N38190E027004

LASON UT54 350 -47 26211 074 P11 483 0021 0/02 ... 003 0468 ...
087 00 P07 2 074 079 494 2975 2/32 ... 180
N38231E027272

VAKUM UT54 350 -47 26112 074 P12 483 0039 0/05 ... 005 0464 ...
105 00 P07 2 074 079 495 2936 2/37 ... 184
N38301E028155

KULAR UT54 350 -47 26012 069 P12 483 0018 0/02 ... 002 0461 ...
105 00 P07 2 069 075 495 2918 2/39 ... 186
N38349E028380

NESET UT54 350 -47 26012 077 P12 483 0023 0/03 ... 003 0459 ...
114 00 P07 2 076 082 495 2895 2/42 ... 189
N38379E029072

TUMER UT54 350 -47 25912 077 P12 483 0017 0/02 ... 002 0457 ...
114 00 P07 2 077 083 495 2878 2/44 ... 191
N38399E029282

KINIK .. 350 -47 25812 075 P12 483 0025 0/03 ... 003 0454 ...
126 00 P07 1 075 081 495 2853 2/47 ... 194
N38439E030000

KFK .. 350 -47 25712 075 P12 483 0026 0/03 ... 003 0451 ...
112.2 126 00 P07 1 074 080 495 2827 2/50 ... 197
N38482E030328

OSDAN .. 350 -47 25713 062 P13 483 0007 0/01 ... 001 0450 ...
126 00 P07 1 061 067 496 2820 2/51 ... 198
N38511E030414

REDNO .. 350 -47 25713 061 P13 483 0016 0/02 ... 002 0448 ...
126 00 P07 1 061 067 496 2804 2/53 ... 200
N38576E031008

ROLVI .. 350 -47 25613 061 P13 483 0040 0/05 ... 005 0443 ...
120 00 P07 2 061 067 496 2764 2/58 ... 205
N39131E031487

HALIL .. 350 -47 25513 062 P13 483 0027 0/03 ... 003 0440 ...
096 00 P07 2 062 068 496 2737 3/01 ... 208
N39234E032215

HAY .. 350 -47 25413 062 P13 483 0008 0/01 ... 001 0439 ...
350.0 096 00 P07 2 062 068 496 2729 3/02 ... 209
N39262E032306

AZBUL UT243 350 -47 25414 089 P13 483 0040 0/05 ... 005 0434 ...
096 00 P07 1 089 094 496 2689 3/07 ... 214
N39229E033217

BADOX UT243 350 -47 25314 090 P13 483 0029 0/03 ... 003 0431 ...
096 00 P07 1 091 096 496 2660 3/10 ... 217
N39199E033585

ERMOD UT243 350 -47 25215 090 P14 483 0061 0/08 ... 007 0424 ...
109 00 P07 2 091 096 497 2599 3/18 ... 224
N39134E035168

GEM UT243 350 -46 25116 091 P14 485 0035 0/04 ... 004 0420 ...
115.1 163 00 P08 2 092 097 499 2564 3/22 ... 228
N39092E036017

MARTI UL614 340 -45 25168 286 M54 487 0042 0/06 ... 005 0414 ...
163 00 P07 2 280 291 433 2522 3/28 ... 234
N39241E035110

JUPNE UL614 340 -45 25267 285 M54 487 0039 0/05 ... 005 0409 ...
109 00 P07 2 280 291 433 2483 3/33 ... 239
N39377E034244

GOBIT UL614 340 -46 25266 284 M54 486 0026 0/04 ... 004 0405 ...
096 00 P06 2 279 290 432 2457 3/37 ... 243
N39466E033532

MARTI UG8 350 -47 25215 104 P12 484 0064 0/07 ... 008 0397 ...
109 00 P07 1 105 110 496 2393 3/44 ... 251
N39241E035110

GEM UL614 350 -46 25169 104 P52 485 0042 0/05 ... 005 0393 ...
115.1 163 00 P08 1 109 110 537 2351 3/49 ... 255
N39092E036017

BULUT UL614 350 -46 25119 094 P17 485 0137 0/17 ... 016 0377 ...
163 00 P08 1 094 099 502 2214 4/06 ... 271
N38454E038541

EZS UL614 350 -46 25219 095 P17 485 0015 0/01 ... 002 0375 ...
114.7 120 00 P08 1 096 101 502 2199 4/07 ... 272
N38425E039134

SORAR UL614 350 -46 25220 104 P16 485 0014 0/02 ... 002 0374 ...
113 00 P08 1 105 110 501 2185 4/09 ... 274
N38375E039308

TAMER UL614 350 -46 25320 104 P16 485 0066 0/08 ... 008 0366 ...
131 00 P08 1 105 110 501 2119 4/17 ... 282
N38144E040490

ULSAB UL614 350 -45 25321 105 P16 486 0016 0/02 ... 002 0364 ...
132 00 P09 1 107 111 502 2103 4/19 ... 283
N38086E041079

ABKAL UL614 350 -45 25421 105 P17 486 0020 0/02 ... 002 0362 ...
132 00 P09 1 106 111 503 2083 4/21 ... 286
N38012E041319

-SRT UL614 350 -45 25421 106 P16 486 0018 0/02 ... 002 0360 ...
114.3 132 00 P09 1 108 112 502 2065 4/23 ... 288
N37546E041529

VAKUL UL614 350 -45 25421 088 P20 486 0012 0/02 ... 001 0359 ...
168 00 P09 1 089 094 506 2053 4/25 ... 289
N37537E042085

OTKEP UL614 350 -45 25521 089 P20 486 0025 0/03 ... 003 0356 ...
168 00 P09 1 090 095 506 2028 4/28 ... 292
N37516E042396

NARLI UL614 350 -45 25521 089 P20 486 0028 0/03 ... 003 0353 ...
170 00 P09 1 090 095 506 2000 4/31 ... 295
N37489E043150

DERIL UL614 350 -45 25721 089 P20 486 0056 0/07 ... 006 0346 ...
170 00 P09 1 090 095 506 1944 4/38 ... 301
N37441E044249

ALRAM UT36 350 -45 25721 093 P19 486 0010 0/01 ... 001 0345 ...
170 00 P09 1 094 099 505 1934 4/39 ... 303
N37425E044376

UMH G208 350 -45 25821 088 P20 486 0022 0/02 ... 002 0343 ...
113.5 170 00 P09 1 088 093 506 1912 4/41 ... 305
N37412E045051

TOTBO G208 350 -45 25821 104 P18 486 0020 0/03 ... 002 0341 ...
170 00 P09 1 103 108 504 1892 4/44 ... 307
N37349E045290

OTENA G208 350 -45 25921 102 P18 486 0011 0/01 ... 001 0339 ...
122 00 P09 1 103 108 504 1881 4/45 ... 309
N37316E045416

GETOB L124 350 -45 26021 103 P18 486 0059 0/07 ... 007 0333 ...
145 00 P09 1 104 109 504 1822 4/52 ... 315
N37125E046515

AMBEX L124 350 -45 26121 104 P18 486 0026 0/03 ... 003 0330 ...
145 00 P09 1 104 109 504 1796 4/55 ... 318
N37039E047217

ZAJ L124 350 -45 26221 104 P19 486 0051 0/06 ... 006 0324 ...
114.4 134 00 P09 1 104 109 505 1745 5/01 ... 324
N36468E048212

LOXUB G208 350 -44 26420 109 P17 487 0025 0/03 ... 003 0321 ...
118 00 P10 1 110 114 504 1720 5/04 ... 327
N36367E048497

PAROT G208 350 -44 26520 109 P17 487 0061 0/08 ... 007 0314 ...
176 00 P10 1 110 114 504 1659 5/12 ... 334
N36115E049587

TRN J7 350 -44 26720 109 P18 487 0070 0/08 ... 008 0307 ...
115.3 176 00 P10 1 111 115 505 1589 5/20 ... 341
N35418E051170

RADAL J7 350 -44 26919 127 P14 487 0070 0/08 ... 008 0299 ...
210 00 P10 1 129 132 501 1519 5/28 ... 349
N34544E052204

ROVAD L125 350 -43 27218 132 P13 488 0113 0/14 ... 013 0286 ...
210 00 P11 1 133 137 501 1406 5/42 ... 362
N33315E053527

NODLA L125 370 -46 27318 120 P15 484 0067 0/08 ... 008 0278 ...
127 00 P11 1 121 124 499 1339 5/50 ... 370
N32535E054588

SOGOT L125 370 -46 27316 118 P14 484 0025 0/03 ... 003 0275 ...
127 00 P11 1 119 122 498 1314 5/53 ... 373
N32401E055237

NIVRA L125 370 -46 27416 119 P14 484 0075 0/09 ... 008 0267 ...
140 00 P11 1 120 123 498 1239 6/02 ... 381
N31591E056382

DAR L125 370 -46 27515 120 P13 484 0022 0/03 ... 002 0264 ...
113.7 140 00 P11 1 120 123 497 1217 6/05 ... 383
N31470E056597

BOPAG L125 370 -46 27614 120 P12 484 0113 0/13 ... 012 0252 ...
140 00 P11 1 121 123 496 1104 6/18 ... 396
N30442E058495

TOVUS L125 370 -45 27612 121 P11 485 0066 0/08 ... 007 0245 ...
104 00 P12 1 122 124 496 1038 6/26 ... 403
N30067E059526

DAPAP L125 370 -45 27411 122 P09 486 0035 0/05 ... 004 0241 ...
107 00 P12 1 123 125 495 1003 6/31 ... 407
N29465E060259

ZDN L125 370 -45 26610 122 P08 486 0030 0/03 ... 003 0238 ...
116.0 109 00 P12 1 123 125 494 0973 6/34 ... 410
N29292E060541

OBSEL L125 370 -45 25910 135 P05 486 0030 0/04 ... 003 0235 ...
156 00 P12 1 135 137 491 0943 6/38 ... 413
N29071E061173

KEBUD L125 370 -45 23808 135 P01 486 0123 0/15 ... 014 0221 ...
156 00 P12 1 136 138 487 0820 6/53 ... 427
N27359E062504

PG L124 370 -44 22107 117 P01 487 0079 0/10 ... 009 0212 ...
114.3 112 00 P13 1 118 119 488 0741 7/03 ... 436
N26572E064082

BIREX G214 370 -44 22007 077 P05 487 0104 0/12 ... 011 0201 ...
108 00 P13 1 078 079 492 0637 7/15 ... 447
N27164E066026

IDEBA G214 370 -44 22108 078 P06 487 0064 0/08 ... 007 0194 ...
108 00 P13 1 079 080 493 0573 7/23 ... 454
N27275E067136

SK G214 370 -44 22308 077 P06 487 0085 0/11 ... 009 0185 ...
375.0 101 00 P13 0 078 079 493 0488 7/34 ... 463
N27433E068478

LUBNA G214 370 -44 22608 061 P08 487 0026 0/03 ... 003 0182 ...
058 00 P13 1 061 063 495 0462 7/37 ... 466
N27548E069135

RK G214 370 -44 23108 062 P08 487 0062 0/07 ... 007 0176 ...
113.7 058 00 P13 1 062 064 495 0400 7/44 ... 472
N28220E070164

MERUN G452 370 -44 23409 084 P08 487 0105 0/13 ... 011 0165 ...
031 00 P13 1 085 086 495 0295 7/57 ... 483
N28288E072149

LKA G452 370 -44 23110 098 P07 487 0100 0/12 ... 011 0154 ...
114.0 038 00 P13 0 099 100 494 0195 8/09 ... 494
N28113E074067

TOD LKA6B 370 -44 22710 087 P08 487 0063 0/08 ... 007 0147 ...
038 00 P13 1 087 088 495 0132 8/17 ... 501
N28132E075180

AKBAN DSC 087 0061 0/08 ... 002 0145 ...
038 087 088 ... 0071 8/25 ... 503

ANNEXES 02

VIA DUBAI Saison : L'ÉTÉ, La Phase : ALLER

PLAN 0203 DAHTEST DAAG TO VIDP A339 30/FIFR 13/04/25
NONSTOP COMPUTED 0846Z FOR ETD 1200Z PROGS 0000ADF 7T-339 KGS

E.FUEL A.FUEL E.TME NM NAM FL
DEST VIDP 050612 08/37 4166 4108 330
R.R. 002531 00/31
ALT VABB 009300 01/44 0672 0729
F.R. 002400 00/30
XTR 000000 00/00 SIGN CDB
TOF 064843 11/22
TAXI 000050 CORR. +/-
BLOCK 064893 11/22 BLOCK FUEL

FL 330/AMIBO 350/GASSI 370

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE:4654KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT INCREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0171KGS

ALT AIRPORT CIE NAME COST INDEX
BLOCK NUMERO B/L
CMD (-) QUANTITY
MAX B/O

E. WT CORR. OP. LIMIT STRUC. REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC 135000
EPLD 041770
EZFW 176770 ZFW 181000 /
TOF 064843
ETOW 241612 OTOW 251000 /
EB/O 050612
ELAW 191000 LAW 191000 /

DAAG RWY 23 BABO1A BABOR UA31 CSO UW254 DIMAO UL874 OMENI..AMIBO..
ARLOS UN4 SALUN N705 MMA L613 KIVIL N710 TAKRI M720 FYM M872 WEJ
L604 GAS L308 DAROR P559 BORUK P559 NALPO P559 AMBOV Q322 LOVEM
M677 LALDO A791 IMLOT M316 GOKSO M561 ASVIB G665 PG G214 RK G452
LKA LKA6B RWY 28 VIDP

BLOCK OFF LANDING FOB. TO

.....
BLOCK ON TAKE OFF FOB. LAW
CODE
TIME TIME DELAI.....

ANNEXES 03

VIA LA TURKEY Saison : Hiver, La Phase : ALLER

PLAN 0194 DAHTEST DAAG TO VIDP A339 30/FIFR 13/04/25
NONSTOP COMPUTED 0836Z FOR ETD 1200Z PROGS 0000ADF 7T-339 KGS

E.FUEL A.FUEL E.TME NM NAM FL
DEST VIDP 049399 08/38 4173 4044 310
R.R. 002470 00/30
ALT VABB 009386 01/47 0672 0749
F.R. 002400 00/30
XTR 000000 00/00 SIGN CDB
TOF 063655 11/25
TAXI 000050 CORR. +/-
BLOCK 063705 11/25 BLOCK FUEL

FL 310/JIL 330/ROXOM 350/GEM 340/GOBIT 350/ROVAD
FL 370

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE:6285KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT INCREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0147KGS

ALT AIRPORT CIE NAME COST INDEX
BLOCK NUMERO B/L
CMD (-) QUANTITY
MAX B/O

E. WT CORR. OP. LIMIT STRUC. REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC 135000
EPLD 041744
EZFW 176744 ZFW 181000 /
TOF 063655
ETOW 240399 OTOW 251000 /
EB/O 049399
ELAW 191000 LAW 191000 /

DAAG RWY 27 BJA1B BJA UA411 MORJA UM978 TUC..CBN UL869 TUPAL..
PIVOP..COBBA..SOPOM..ROXOM..RUTOM UN604 SOSIR UG802 IMR UT54 TUMER..
KINIK..KFK..OSDAN..REDNO..ROLVI..HALIL..HAY UT243 GEM UL614 GOBIT
UG8 MARTI UL614 DERIL UT36 ALRAM G208 OTENA L124 ZAJ G208 PAROT J7
RADAL L125 KEBUD L124 PG G214 RK G452 LKA LKA6B RWY 28 VIDP

BLOCK OFF LANDING FOB. TO
BLOCK ON TAKE OFF FOB. LAW
CODE
TIME TIME DELAI

ANNEXES 04

VIA DUBAI Saison : Hiver, La Phase : ALLER

PLAN 0189 DAHTEST DAAG TO VIDP A339 30/FIFR 13/04/25
NONSTOP COMPUTED 0834Z FOR ETD 1200Z PROGS 0000ADF 7T-339 KGS

E.FUEL A.FUEL E.TME NM NAM FL
DEST VIDP 047314 08/15 4166 3884 310
R.R. 002365 00/29
ALT VABB 009381 01/47 0672 0749
F.R. 002400 00/30
XTR 000000 00/00 SIGN CDB
TOF 061460 11/01
TAXI 000050 CORR. +/-
BLOCK 061510 11/01 BLOCK FUEL

FL 310/TAJEN 330/AMIBO 350/GAS 370

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE:6199KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT INCREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0153KGS

ALT AIRPORT CIE NAME COST INDEX
BLOCK NUMERO B/L
CMD (-) QUANTITY
MAX B/O

E. WT CORR. OP. LIMIT STRUC. REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC 135000
EPLD 041853
EZFW 176853 ZFW 181000 /
TOF 061460
ETOW 238314 OTOW 251000 /
EB/O 047314
ELAW 191000 LAW 191000 /

DAAG RWY 23 BABO1A BABOR UA31 CSO UW254 DIMAO UL874 OMENI..AMIBO..
ARLOS UN4 SALUN N705 MMA L613 KIVIL N710 TAKRI M720 FYM M872 WEJ
L604 GAS L308 DAROR P559 BORUK P559 NALPO P559 AMBOV Q322 LOVEM
M677 LALDO A791 IMLOT M316 GOKSO M561 ASVIB G665 PG G214 RK G452
LKA LKA6B RWY 28 VIDP

BLOCK OFF LANDING FOB. TO
BLOCK ON TAKE OFF FOB. LAW
CODE
TIME TIME DELAI

WIND P038 MXSH 3/LUBOS

ANNEXES 05

Via La Turkey Saison : L'été, La Phase : Retour

PLAN 0205 DAHTEST VIDP TO DAAG A339 30/FIFR 13/04/25
NONSTOP COMPUTED 0852Z FOR ETD 1200Z PROGS 0000ADF 7T-339 KGS

E.FUEL A.FUEL E.TME NM NAM FL
DEST DAAG 053354 09/05 3861 4309 340
R.R. 002668 00/33
ALT DAOO 004024 00/43 0229 0254
F.R. 002400 00/30
XTR 000000 00/00 SIGN CDB
TOF 062446 10/51
TAXI 000050 CORR. + / -
BLOCK 062496 10/51 BLOCK FUEL

FL 340/BONAM 360/VEXUV 380

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE:4920KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT INCREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0165KGS

ALT AIRPORT CIE NAME COST INDEX
BLOCK NUMERO B/L
CMD (-) QUANTITY
MAX B/O

E. WT CORR. OP. LIMIT STRUC. REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC 135000
EPLD 046000
EZFW 181000 ZFW 181000 /
TOF 062446
ETOW 243495 OTOW 251000 /
EB/O 053354
ELAW 190142 LAW 191000 /

VIDP RWY 28 SURAB SURAM G333 MERUN G452 DERBO N319 ZDN L125 RADAL
T210 RUS R661 MIVAK M715 ZAJ L124 BONAM UT367 LANVO UL852 UPKAG..
VAXEB..ESOSU..TIVUG..EVPUV..EVPIM..BEDOP..MODAU UL852 NEGEM..VABUR..
RUMEN..LETNI..SKJ..BUREK..GOSTI..MAVAR..ODRAS..RODON..BALEM..FIR..
FIR..UVOKA..OSDAX..VEBOX..EKTOL..VEXUV..BETOT..QUENN..DEXUL..RAMEN..
IBREP..XATOS..ETOIL..REQIN UM986 DAAG

BLOCK OFF LANDING FOB. TO
BLOCK ON TAKE OFF FOB. LAW
CODE
TIME TIME DELAI

WIND M053 MXSH 3/DAPAP

MET /

ANNEXES 06

VAI DUBAI Saison : L'été, La Phase : Retour

PLAN 0210 DAHTEST VIDP TO DAAG A339 30/FIFR 13/04/25
NONSTOP COMPUTED 0906Z FOR ETD 1200Z PROGS 0000ADF 7T-339 KGS

E.FUEL A.FUEL E.TME NM NAM FL
DEST DAAG 055148 09/17 4033 4429 340
R.R. 002757 00/34
ALT DAOO 004026 00/43 0229 0254
F.R. 002400 00/30
XTR 000000 00/00 SIGN CDB
TOF 064331 11/04
TAXI 000050 CORR. +/-
BLOCK 064381 11/04 BLOCK FUEL

FL 340/ULAKO 360

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE:4944KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT INCREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0152KGS

ALT AIRPORT CIE NAME COST INDEX
BLOCK NUMERO B/L
CMD (-) QUANTITY
MAX B/O

E. WT CORR. OP. LIMIT STRUC. REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC 135000
EPLD 046000
EZFW 181000 ZFW 181000 /
TOF 064331
ETOW 245382 OTOW... 251000 /
EB/O 055148
ELAW 190233 LAW 191000 /

VIDP RWY 28 SURAB6 SURAM G333 MERUN R471 RK G214 PG G665 ASVIB N312
SOLUV M316 IMLOT A791 KUSEN M677 TUKSI P699 TUDIS N571 ALPOB L768
OBROS L768 ULADA L768 VATIM L550 NOVPA N697 MENLI L677 CVO L617
NABSI M872 METRU UP868 ARLOS..OMENI UL874 DIMAO UW254 CSO UJ7 LIMON
UG26 ZEM..DAAG

BLOCK OFF LANDING FOB. TO
BLOCK ON TAKE OFF FOB. LAW
CODE
TIME TIME DELAI

WIND M045 MXSH 3/SISIK

ANNEXES 07

Via La Turkey Saison Hiver, La Phase : Retour

PLAN 0206 DAHTEST VIDP TO DAAG A339 30/FIFR 13/04/25
NONSTOP COMPUTED 0855Z FOR ETD 1200Z PROGS 0000ADF 7T-339 KGS

E.FUEL A.FUEL E.TME NM NAM FL
DEST DAAG 056317 09/42 3880 4557 320
R.R. 002816 00/34
ALT DAOO 004003 00/44 0229 0255
F.R. 002400 00/30
XTR 000000 00/00 SIGN CDB
TOF 065536 11/31
TAXI 000050 CORR. +/-
BLOCK 065586 11/31 BLOCK FUEL

FL 320/KALAT 340/AGINA 360/BETOT 380

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE:8069KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT INCREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0172KGS

ALT AIRPORT CIE NAME COST INDEX
BLOCK NUMERO B/L
CMD (-) QUANTITY
MAX B/O

E. WT CORR. OP. LIMIT STRUC. REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC 135000
EPLD 046000
EZFW 181000 ZFW 181000 /
TOF 065536
ETOW 246586 OTOW 251000 /
EB/O 056317
ELAW 190269 LAW 191000 /

VIDP RWY 28 SURAB SURAM G333 MERUN G452 DERBO N319 TBS T888 EMITI
L713 GIBAB L333 RST P146 AGINA UL851 ERZ UL746 CRM UM688 EKSUK
UL852 UPKAG..VAXEB..ESOSU..TIVUG..EVPUV..EVPIM..BEDOP..MODAU UL852
NEGEM..MEDEM..PDV..VELBA..SIN..SKJ..BUREK..GOSTI..MAVAR..ODRAS..
RODON..BALEM..FIR..FIR..UVOKA..OSDAX..VEBOX..EKTOL..VEXUV..BETOT..
QUENN..DEXUL..RAMEN..IBREP..XATOS..ETOIL..REQIN UM986 DAAG

BLOCK OFF LANDING FOB. TO
BLOCK ON TAKE OFF FOB. LAW
CODE
TIME TIME DELAI

WIND M072 MXSH 4/L

ANNEXES 08

Via Dubai Saison Hiver, La Phase : Retour

PLAN 0208 DAHTEST VIDP TO DAAG A339 30/FIFR 13/04/25
NONSTOP COMPUTED 0901Z FOR ETD 1200Z PROGS 0000ADF 7T-339 KGS

E.FUEL A.FUEL E.TME NM NAM FL
DEST DAAG 062581 10/35 4033 5022 320
R.R. 003129 00/38
ALT DAOO 003969 00/44 0229 0255
F.R. 002400 00/30
XTR 000000 00/00 SIGN CDB
TOF 072079 12/28
TAXI 000050 CORR. +/-
BLOCK 072129 12/28 BLOCK FUEL

FL 320/PG 340/OBNAK 360/LOBNA 380

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE:7159KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT INCREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0167KGS

ALT AIRPORT CIE NAME COST INDEX
BLOCK NUMERO B/L
CMD (-) QUANTITY
MAX B/O

E. WT CORR. OP. LIMIT STRUC. REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC 135000
EPLD 043871
EZFW 178871 ZFW 181000 /
TOF 072079
ETOW 251000 OTOW... .. 251000 /
EB/O 062581
ELAW 188419 LAW 191000 /

VIDP RWY 28 SURAB6 SURAM G333 MERUN R471 RK G214 PG G665 ASVIB N312
SOLUV M316 IMLOT A791 KUSEN M677 TUKSI P699 TUDIS N571 ALPOB L768
OBROS L768 ULADA L768 VATIM L550 NOVPA N697 MENLI L677 CVO L617
NABSI M872 METRU UP868 ARLOS..OMENI UL874 DIMAO UW254 CSO UJ7 LIMON
UG26 ZEM..DAAG

BLOCK OFF LANDING FOB. TO
BLOCK ON TAKE OFF FOB. LAW
CODE
TIME TIME DELAI

WIND M097 MXSH 4/LUN

ANNEXE 09

AIRBUS IFP-V19.3.0 WJUN 2019 HSL_V1.0

INPUT DATA

A330-202 1 0 1 3

AERO 29/10/10 AB201A01.BDC

ENGINE 12/11/03 MB202A01.BDC

GENERAL 12/11/03 GB203A03.BDC

Emergency descent

233 101 10000 0 0 0 0C5 KG 0 000000DC DG 0 0 36089. 00 0 0.00 0.

-1.00 100.0 0.370 0.0 0.0 0.00 0.0 0.0 18590. 0.00 1 5 2 2 0
0 0 0 0.

219866. 120000. 160000. 200000. 219886.

35000. 10000.

0. 0.

0. 0. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 0.

AIRBUS IFP-V19.3.0 WJUN 2019 HSL_V1.0

A330-202 CF6-80E1A4

Emergency descent

SLAT UP - FLAP UP

AIRBRAKES EXTENDED

C G POSITION : 37.0 %

DRAG FACTOR 1.0000 FUEL FACTOR 1.0000

AVERAGE ENGINE - FLHV : 18590.BTU/LB

BLEED SELECTION: PACK FLOW: NORM CARGO COOLING: OFF

WITHOUT ANTI-ICING 100. % AIR CONDITIONING

WEIGHT : 219866. KG ISA + 0.0 DG.C

100.0 % OF MID POWER

EMERGENCY DESCENT : 0.86 MN / 330.00 KT

ALT. ALTG WGHT MACH CAS TAS WIND TIME FUEL DIST RATE
GRDT ALPH CL CD WFE FN N1

(FT) (FT) (KG) () (KT) (KT) (KT) (MN) (KG) (NM) (FTMN)
(DEG.) (DEG.) () () (KG/H) (DAN) (%)

35000. 35000.219866. 0.860 294.8 495.7 0.0 0.00 0. 0.0 -7677.2
-8.80 4.12 0.47571 0.06550 849. -458. 47.413

34000. 34000.219864. 0.860 301.5 498.0 0.0 0.13 2. 1.0 -8012.4 -9.14 3.98
0.45327 0.06469 853. -578. 46.799

33000. 33000.219862. 0.860 308.3 500.2 0.0 0.25 4. 2.0 -8317.0 -9.45 3.86
0.43209 0.06358 858. -702. 46.233

32000. 32000.219861. 0.860 315.2 502.4 0.0 0.37 5. 3.0 -8638.6
-9.78 3.73 0.41205 0.06255 864. -831. 45.701

31000. 31000.219859. 0.860 322.1 504.6 0.0 0.48 7. 4.0 -8977.2 -10.12 3.62
0.39305 0.06161 869. -964. 45.202

30000. 30000.219858. 0.860 329.1 506.8 0.0 0.59 8. 4.9 -9304.0 -10.44 3.51
0.37509 0.06055 874. -1102. 44.733

29879. 29879.219857. 0.860 330.0 507.1 0.0 0.60 9. 5.0 -9344.5 -10.48 3.50
0.37298 0.06042 875. -1119. 44.678

29879. 29879.219857. 0.860 330.0 507.1 0.0 0.60 9. 5.0 -6302.6 -7.05 3.52
0.37645 0.06063 875. -1119. 44.678

29000. 29000.219855. 0.846 330.0 500.5 0.0 0.75 11. 6.2 -5869.8 -6.65 3.61
0.37450 0.05629 890. -1155. 44.371

28000. 28000.219852. 0.829 330.0 493.0 0.0 0.93 14. 7.7 -5112.7
-5.88 3.68 0.37260 0.04874 907. -1195. 44.036

27000. 27000.219849. 0.814 330.0 485.7 0.0 1.13 17. 9.3 -4981.8 -5.81 3.76
0.37029 0.04743 924. -1235. 43.691

26000. 26000.219846. 0.798 330.0 478.5 0.0 1.33 20. 10.9 -5033.3 -5.96 3.87
0.36793 0.04796 938. -1276. 43.296

25000. 25000.219843. 0.783 330.0 471.5 0.0 1.52 23. 12.4 -5137.9
-6.18 4.02 0.36561 0.04899 948. -1337. 42.712

24000. 24000.219840. 0.769 330.0 464.5 0.0 1.72 26. 13.9 -5083.0 -6.20 3.99
0.36359 0.04845 960. -1406. 42.102

23000. 23000.219837. 0.754 330.0 457.7 0.0 1.92 29. 15.5 -5001.7 -6.19 3.95
0.36168 0.04765 975. -1479. 41.472

22000. 22000.219834. 0.740 330.0 451.0 0.0 2.12 32. 17.0 -4941.7
-6.21 3.97 0.35983 0.04707 993. -1558. 40.824

21000. 21000.219830. 0.726 330.0 444.4 0.0 2.32 36. 18.5 -4895.1 -6.24 3.98
0.35805 0.04663 1014. -1643. 40.158

20000. 20000.219827. 0.713 330.0 437.9 0.0 2.53 39. 20.0 -4838.3 -6.26 3.98
0.35634 0.04621 1031. -1662. 39.582

19000. 19000.219823. 0.700 330.0 431.6 0.0 2.74 43. 21.5 -4772.4 -6.27 3.98
0.35472 0.04580 1038. -1619. 39.046

18000. 18000.219820. 0.687 330.0 425.3 0.0 2.95 46. 23.0 -4706.7
-6.27 3.98 0.35316 0.04543 1045. -1566. 38.508

17000. 17000.219816. 0.674 330.0 419.2 0.0 3.16 50. 24.5 -4639.9 -6.27 3.99
0.35168 0.04507 1052. -1499. 37.983

16000. 16000.219812. 0.662 330.0 413.2 0.0 3.38 54. 26.0 -4571.8 -6.27 3.99
0.35025 0.04473 1060. -1419. 37.468

15000. 15000.219808. 0.650 330.0 407.2 0.0 3.60 58. 27.5 -4502.6 -6.27 3.99
0.34889 0.04441 1068. -1325. 36.966

14000. 14000.219804. 0.638 330.0 401.4 0.0 3.82 62. 29.0 -4457.2 -6.29 3.98
0.34758 0.04410 1081. -1373. 36.404

13000. 13000.219800. 0.627 330.0 395.7 0.0 4.05 66. 30.5 -4412.6 -6.32 3.98
0.34633 0.04382 1095. -1419. 35.844

12000. 12000.219796. 0.616 330.0 390.1 0.0 4.28 70. 31.9 -4368.7
-6.35 3.97 0.34514 0.04355 1110. -1462. 35.286

11000. 11000.219791. 0.605 330.0 384.6 0.0 4.51 75. 33.4 -4325.1
-6.38 3.96 0.34399 0.04331 1127. -1502. 34.731

10000. 10000.219787. 0.594 330.0 379.1 0.0 4.74 79. 34.9 -4278.9
-6.40 3.97 0.34289 0.04304 1144. -1538. 34.178

AIRBUS IFP-V19.3.0 WJUN 2019 HSL_V1.0

A330-202 CF6-80E1A4

Emergency descent

ANNEXE 10

AIRBUS IFP-V19.3.0 WJUN 2019 HSL_V1.0

INPUT DATA

A330-202 1 0 1 3

AERO 29/10/10 AB201A01.BDC

ENGINE 12/11/03 MB202A01.BDC

GENERAL 12/11/03 GB203A03.BDC

Cruise at maximum speed

123 101 00000 0 0 0 0C5 KG 0 000000DC DG 0 0 36089. 00 0 0.00 0.

1.00 100.0 0.370 0.0 0.0 0.00 0.0 0.0 18590. 0.00 1 26 4 1 0
0 0 0 0.

10000. 11000. 12000. 13000. 14000. 15000. 16000. 17000. 18000. 19000.

20000. 21000. 22000. 23000. 24000. 25000. 26000. 27000. 28000. 29000.

30000. 31000. 32000. 33000. 34000. 35000.

219866. 120000. 200000. 219866.

1.

1.3 0. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 0. 0.

AIRBUS IFP-V19.3.0 WJUN 2019 HSL_V1.0

A330-202 CF6-80E1A4

Cruise at maximum speed

CLEAN CONFIGURATION

C G POSITION : 37.0 %

DRAG FACTOR 1.0000 FUEL FACTOR 1.0000

AVERAGE ENGINE - FLHV : 18590.BTU/LB

BLEED SELECTION: PACK FLOW: NORM CARGO COOLING: OFF

WITHOUT ANTI-ICING 100. % AIR CONDITIONING

ALTITUDE : 10000.FT ISA + 0.0 DG.C WIND : 0.0 KT

CRUISE AT VMO/MMO OR 100.0 % OF MCR THRUST

WGHT MACH CAS TAS SR WFE N1 EGT CL CD ALPH

DRAG FN PCFN

(KG) () (KT) (KT) (NMKG) (KG/H) (%) (DG.C) () () (DEG.)(DAN) (DAN) (%)

219866. 0.594 330.0 379.1 0.05338 7103. 80.041 594. 0.34474 0.01768 1.84 11004.

11027. 51.4

120000. 0.594 330.0 379.1 0.05873 6455. 77.310 570. 0.18867 0.01554 0.47 9668.

9674. 45.1

200000. 0.594 330.0 379.1 0.05481 6918. 79.286 587. 0.31371 0.01708 1.57

10625. 10643. 49.6

AIRBUS IFP-V19.3.0 WJUN 2019 HSL_V1.0

ANNEXE 11

	Rigid				Flexible			
	A	B	C	D	A	B	C	D
251900	690	790	880	990	620	650	710	880
140000	340	360	390	430	340	340	350	380

ANNEXE 12

	Rigid				Flexible			
	A	B	C	D	A	B	C	D
251900	61	70	83	96	64	69	80	108
140000	32	33	38	43	31	33	36	45