

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

جامعة سعد دحلب-البلدية -1-

Université SAAD DAHLAB-BLIDA -1-

معهد الطيران والدراسات الفضائية

INSTITUT D'AERONAUTIQUE ET DES ETUDES SPATIALES

قسم الملاحة الجوية

DEPARTEMENT DE NAVIGATION AERIENNE



## Mémoire

## De fin d'études

En Vue de L'obtention du diplôme de MASTER En aéronautique

Option : Opérations aériennes

### Thème :

Élaboration d'un dossier d'approbation ETOPS 138min en  
A330-202 et l'évolution de l'apport des gains pour Air Algérie

Réaliser par :

Mlle Mohamedi Amina

Mlle Youcef khoudja Amina

Encadreur :

Mr. TERMELIL

Promoteur :

Mr. Driouche

Année universitaire: 2019/2020

## Résumé

Le travail proposé ici consiste à faire une étude opérationnelle comparative entre ETOPS 120min et ETOPS 138min pour voir l'impact économique que représenterai ce changement en A330-202 pour la compagnie air Algérie après avoir présenté ces deux dernières, par la suite nous avons expliqué les étapes d'élaboration d'un dossier d'approbation ETOPS conformément à la réglementation.

## المخلص

العمل المقترح هنا هو إجراء دراسة عملية للمقارنة بين ايتوبس 120 دقيقة و ايتوبس 138 دقيقة لنرى تأثير الجانب الإقتصادي نتيجة هذا التغيير على مستوى طائرة A330-200 لشركة الخطوط الجوية الجزائرية بعد تقديم هذين الأخيرين. بعد ذلك قمنا بشرح خطوات تطوير ملف المصادقة ايتوبس وفقا لمعايير معينة.

## Abstract

The work proposed here consists in carrying out a comparative operational study between ETOPS 120min and ETOPS 138min to see the economic impact on A330-202 of the airline air Algérie after presenting these last two, then we explained the stages of development of an approval file ETOPS in accordance with the regulations.

## **Remerciement**

Par suite des circonstances vécu pendant cette année, on remercie dieu le tout puissant pour nous avoir donné le courage et la volonté d'achever ce travail.

On voudrait dans un premier temps exprimer toute notre reconnaissance à notre encadreur monsieur TERMELLIL NOUREDINE ingénieur en opérations aériennes au sein de la compagnie Air Algérie,

On le remercie pour sa patience tout au long de la réalisation de ce mémoire, pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'il a bien voulu nous consacrer mais surtout pour ses judicieux conseils qui ont contribué à alimenter notre réflexion ; Sans lui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.

On adresse également nos remerciements à notre promoteur monsieur DRIOUCH MOULOUD ainsi qu'à toute l'équipe pédagogique de l'institut d'aéronautique et des études spatiales de Blida qui ont contribué à la réussite de notre formation au cours de ces cinq dernières années.

Enfin, on remercie nos très chers parents, qui ont été là pour nous ; nos frères et sœurs pour leur soutien inconditionnel et leur encouragement.

Un grand merci à nos amies qui nous ont apporté leur soutien moral et intellectuel tout au long de cette démarche.

A tous les intervenants qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail, on vous présente nos remerciements, notre respect et notre gratitude

## **Dédicaces**

Je dédie ce modeste travail à mes parents, qui m'ont soutenu lors de mon parcours universitaire et qui m'ont accompagné avec leurs prières et encouragements.

A mes sœurs Samira, Zora et Sabrina qui ont toujours été là pour moi, à mon frère jumeau Mehdi, sans oublier mes neveux et nièces et le reste de la famille.

A ma binôme Amina qui malgré toutes les difficultés rencontrées on est resté solidaires et concentrées sur notre objectif.

Sans oublier mes amies Amel, Bouchra, Badia et Ciryne, sofia qui m'ont moralement soutenu tout au long de cette année. Sans oublier les magnifiques personnes que j'ai connu à l'université Liza, Rania, Halima, Sidali et Bachir.

**Mohamedi.Amina**

## **Dédicaces**

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents pour leur patience, leur amour leur soutiens et leur encouragement, je ne saurais point vous remercier comme il se doit.

A ma sœur pour son encouragement permanent et son soutien moral ainsi qu'à mon petit frère.

A ma binôme Amina, une personne unique qui malgré toutes les difficultés rencontrées on est resté solidaires et Concentrées sur notre objectif.

A mes amies Amel et Lilia merci pour votre soutien.

**Y.khoudja Amina**

## Liste des figures

Figure 1.1 : l'organigramme de l'organisation de la compagnie Air Algérie.....	4
Figure 1.2.1 : Dimensions de l'Air Bus.....	11
Figure 2.1 : JhonAlcock& Arthur Brown.....	13
Figure 2.2 : Boeing 767. ....	14
Figure 2.3 : Schéma expliquant les points ETOPS.....	29
Figure 2.4 : Période de validité d'un terrain ETOPS. ....	31
Figure 2.5 : Schéma de profil de vol avec panne moteur et dépressurisation. ....	35
Figure 2.6 : Schéma de profil de vol avec panne de pressurisation.....	36
Figure 3.1 : Représentation sur carte de la route NAT. ....	38
Figure 3.2 : représentation sur carte ETOPS120min.....	44
Figure 3.3 : représentation sur carte ETOPS138min.....	46
Figure 3.4 : représentation sur carte du vol Alger-Montréal en ETOPS 120min, 138min et 180min. ....	47
Figure 3.5 : diagramme représentatif du temps de vol pour ETOPS 120min et 138min....	49
Figure 3.6 : diagramme représentatif de la consommation de carburant pour ETOPS 120min et 138min.....	50
Figure 3.7 : diagramme représentatif des coûts liés au temps pour ETOPS 120min et 138min.....	55
Figure 3.8 : diagramme représentatif des coûts liés à la consommation de carburant pour ETOPS 120min et 138min.....	56

## Liste des tableaux

Tableau 1.1. La flotte d'air Algérie.....	7
Tableau1.2. Les masses limitatives d'Air Bus A330.....	8
Tableau1.3. Les dimensions d'Air Bus A330.....	10
Tableau1.4. Performances d'Air Bus A330.....	12
Tableau1.5. La motorisation d'Air Bus A330.....	12
Tableau1.6. Les spécifités d'Air Bus A330.....	12
Tableau2.1. Les minimas météorologiques ETOPS.....	18
Tableau2.2. Calcul d'accessibilité ETOPS de l'aérodrome de SHANNON (EINN).....	19
Tableau2.3. Les minimas des terrains de déroutement et de dégagement. ....	20
Tableau2.4. Planification d'un terrain de dégagement au CANADA. ....	21
Tableau2.5. Planification d'un terrain de dégagement aux USA.....	22
Tableau2.6. Classification des avions.....	23
Tableau 3.1 : support de calcul du terrain d'appui de Shannon.....	41
Tableau 3.2 : support de calcul du terrain d'appui de Gander.....	42
Tableau 3.3 : support de calcul du terrain d'appui de Keflavik.....	42
Tableau 3.4 : support de calcul du terrain d'appui de Québec.....	43
Tableau 3.5 : support de calcul du terrain d'appui de Toronto.....	43
Tableau 3. 6 : Temps et consommation carburante pour ETOPS 120min.....	45
Tableau 3.7 : Temps et consommation carburante pour ETOPS 138min.....	47
Tableau 3.8 : représentation des résultats de temps de vol pour ETOPS 120min et 138min...48	
Tableau 3.9 : représentation des résultats de la consommation carburant pour ETOPS 120 et 138min.....	49
Tableau 3.10 : représentation des résultats des coûts liés à la consommation de carburant pour ETOPS 120min et 138min.....	54
Tableau 3.11 : représentation des résultats des coûts liés au temps de vol pour ETOPS 120min et 138min.....	55
Tableau 3.12 : identification des dangers et gestion du risque pour ETOPS120min.....	57

## Liste des abréviations

ACN : numéro de classification d'aéronef

AFIS : service d'information de vol d'aérodrome

AFM : Aircraft flight manual

ALS : approach light system

AOC : carte d'obstacle d'aérodrome

APU : Auxiliary Power Unit

ATC : *Air Traffic Control*

ATS : air traffic service

ATSU : Air Traffic System Unit

CAS : collision avoidance system

CDB : commandant de bord

CP : point critique

CPDLC : Controller-pilot data link communications

DACM : direction de l'aviation civile et de météorologie

DH : hauteur de décision

DME : dispositif de mesure de distance

EEP : point d'entre ETOPS /ETOPS entry point

ELAW : estimated landing weight

ETA : estimated time of arrival

ETD : estimated time of departure

ETOPS : - extended range twin operation performance standard

ETP : equal time point

EXP : point de sortie ETOPS

FAA : federal aviation administration

FL : flight level

GPS : global positioning system

HIALS : high intensity approach light system

HIRL : high intensity runway light



IFSD : In-flight shutdown

ILS : instrument landing system

ISA : international standard atmosphere

JAA : Autorités conjointes de l'aviation

LIALS : low intensity approach light system

LIRL : low intensity runway light

LOC : located emplacement

LRC : long range cruise

MDH : hauteur minimum de descente

MEL : minimum equipment list

MEL : minimum equipment list

METAR : message d'observation météorologique régulier pour l'aviation

MLAW : maximum landing weight

MLS : microwave landing system

MME : Maintenance Management Exposition

MNPS : Minimum Navigation Performance Specifications

MORA : minimum off route altitude

NM : nautique miles

OACI : organisation de l'aviation civile internationale

PAPI : precision approach path indicator

PCN : numéro de classification de chaussée

QFU : direction magnétique de la piste

RAF : royal air force

RL : report leaving

RNAV : area navigation / navigation de surface

RTHL : runway threshold lights feux de seuil de piste

RVR : portée visuelle de la piste

RVSM : Reduced Vertical Separation Minima

SRA : surveillance radar approach

SSLIA : service de sauvetage et de lutte contre les incendies des aéronefs sur les aéroports

SSTA : société national de transport et de travail aérien

TAF : message de prévision métrologique d'aérodrome

TAS : trueairspeed/vitesse propre

TDZ : zone de touche des roues touch down zone

TLS : transponder landing system

TOW : take off weight

TWA : transwordairlines

TWR : Tower

VASI : visual approach slope indicator

VAT : vitesse d'atterrissage

VDR : VHF data radio

VISI : visibility

VOR : VHF omnidirectionnel radio range

## Tables des matières

Résumé

Remerciements et dédicaces

Tables des matières

Listes des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale

### **Chapitre I : PRESENTATION DE LA COMPAGNIE ET DE L'A330**

1.1 Introduction.....	1
1.2Présentation d'Air Algérie .....	2
1.2.1Historique d'Air Algérie .....	2
1.2.2Structure et organisation de la compagnie.....	4
1.2.3 Mission, objectives, et moyens de l'entreprise .....	5
1.2.3.1 Objective.....	5
1.2.3.2 Les missions d'Air Algérie .....	5
1.2.3.3 Les moyens d'Air Algérie .....	6
1.2.3.3. a moyens humain .....	6
1.2.3.3.b la flotte d'Air Algérie.....	7
1.3 Description de l'A330-200 .....	8
1.3.1 Présentation de constructeur Airbus .....	8
1.3.2 Description d'Airbus 330.....	9

### **Chapitre 2 : notions et définitions**

2.1 Introduction .....	13
2.2Généralités.....	13
2.2.1 Historique .....	13
2.2.1.1moteur à piston .....	13

2.2.1.2	les réacteurs.....	14
2.2.1.3	Premières expériences ETOPS .....	14
2.2.2	Exclusion ETOPS .....	15
2.3	Définition .....	15
2.3.1	Aérodromes adéquats .....	15
2.3.2	Aérodromes adéquat ETOPS .....	16
2.3.3	Aérodromes accessible .....	16
2.3.4	Piste séparée .....	17
2.3.5	Aérodromes accessible ETOPS .....	17
2.3.5.1	Exemple de calcul de d'accessibilité ETOPS .....	18
2.3.6	Minimas pour la planification d'un terrain de déroutement, de dégagement et aérodromes de destination isolé .....	20
2.3.6.a	Minima pour planification d'un terrain de dégagement au Canada.....	21
2.3.6.b	Minima pour la planification d'un terrain de dégagement aux usa.....	22
2.3.7	Rappel sur les minima atterrissages .....	22
2.3.7.1	classifications des avions.....	22
2.3.7.2	Minima d'atterrissage .....	23
2.3.7.2.a	Approche classique .....	24
2.3.7.2.b	Approche de précision .....	24
2.3.8	Réglementation particulière des minima en Amérique du nord.....	26
2.3.9	Considération des composantes du vent .....	26
2.3.10	Considération de la longueur de piste.....	27
2.4	Notions .....	27
2.4.1	Temps maximal de déroutement.....	27
2.4.2	Vitesse monomoteur d'approbation ETOPS.....	27
2.4.3	Distance maximale de déroutement.....	28
2.4.4	Zone d'opération ETOPS.....	28
2.4.5	Point d'entrée ETOPS (EEP).....	28

2.4.6 Point de sortie ETOPS (EXP).....	28
2.4.7 Segment ETOPS.....	29
2.4.8 Point équitemps (ETP).....	29
2.4.9 Point critique.....	30
2.4.10 Période de validité d'un terrain d'appui ETOPS.....	30
2.4.11 Carburant critique .....	35

**Chapitre 3 : Etude économique comparative entre ETOPS 120 et ETOPS 138 pour le vol  
Alger-Montréal**

3.1 Introduction.....	37
3.2 Routes et espaces.....	37
3.2.1 Espace NAT HLA (North Atlantic High Level Airspace).....	37
3.2.2 Les systèmes de routes organisés OTS.....	38
3.2.3 Les routes Random .....	39
3.2.4 Liaison de données-pilotes de contrôle des communications - Controller-pilot data link communications (CPDLC) .....	39
3.2.5 Espace de Spécifications de performances minimales de navigation (MNPS.) .....	40
3.3 L'étude économique comparative .....	41
3.3.1 L'étude opérationnelle.....	41
3.3.1.2 Minimas des terrains d'appuis.....	41
3.3.1.3 Exemple de calcul .....	41
3.3.1.3.a Hypothèse de calcul vol aller ALGER MONTREAL ETOPS 120min.....	44
3.3.1.3.b Temps et consommation carburant.....	45
3.3.1.3.c Hypothèse de calcul vol aller ALGER MONTREAL ETOPS 138min.....	46
3.3.1.3.d Temps et consommation carburant .....	47
3.3.1.4 Analyse opérationnelle entre les deux ETOPS 120min et ETOPS 138min.....	48
3.3.1.4.a Gain de temps de vol .....	48
3.3.1.4.b Gain de consommation carburant (délestage) .....	49
3.3.2 L'Étude économique .....	50

3.3.2.1	Notions et définitions .....	50
3.3.2.1.a	Le carburant pour le roulage .....	50
3.3.2.1.b	Consommation de l'étape (Délestage).....	51
3.3.2.1.c	La réserve de route RR.....	51
3.3.2.1.d	La réserve de dégagement RD.....	51
3.3.2.1.e	La réserve finale RF .....	51
3.3.2.1.f	Le carburant supplémentaire .....	51
3.3.2.1.g	Le carburant additionnel .....	51
3.3.2.1.h	Carburant réglementaire pour vol ETOPS .....	52
3.3.2.1.i	Les coûts d'exploitation.....	52
3.3.2.1.j	ACMI, aircraft, complete crew, maintenance, and insurance.....	53
3.3.2.1	Exemple de calcul .....	54
3.3.2.2.a	Coûts liés au temps de vol .....	54
3.3.2.2.b	Coûts liés à la consommation de carburant .....	55
3.4	Gestion du risque .....	57

## **Chapitre 4 : réglementation et processus d'approbation**

4.1	Introduction .....	58
4.2	Réglementation.....	58
4.2.1	Autorité en charge .....	58
4.2.2	Extension des règles ETOPS .....	58
4.3	Processus d'approbation .....	58
4.3.1	Phase préparatoire .....	59
4.3.2	Phase de la demande officielle .....	59
4.3.3	Phase d'évaluation du document .....	59
4.3.4	Phase de démonstration et d'inspection .....	59
4.3.5	Phase d'approbation .....	60
4.4	Maintien de la validité d'une autorisation ETOP.....	60
4.4.1	Validité de l'autorisation ETOPS .....	60

4.4.2 Formation continue .....	60
4.4.3 Cessation des opérations ETOPS réelles .....	60
4.4.4 Exploitant ayant un programme ETOPS simulé .....	61
4.5 Supervision des exploitants .....	61
4.5.1 Niveaux de fiabilité atteints lors des opérations ETOPS .....	61
4.5.1.1 Taux d'arrêts moteur en vol moyen de la flotte (IFSD).....	61
4.5.1.2 Evénements concernant l'installation motrice et actions correctives.....	61
4.5.1.3 Evaluation des opérations ETOPS réalisées par l'exploitant .....	62
4.5.1.4 Inspection spéciale conduite par la DAC .....	62
4.5.1.5 Bilan d'exploitation .....	62
4.5.2 Restrictions et limitations.....	62
4.5.2.1 Restrictions.....	63
4.5.2.2 Révocation .....	63
4.6 TEMPS DE DEROUTEMENT MAXIMAL DEMANDE.....	63
4.6.1 ZONE D'EXPLOITATION SURE .....	63
4.6.2 ZONE D'EXPLOITATION EXIGENT.....	64
4.6.2.1 Pour l'approbation à 120 minutes .....	64
4.6.2.2 Pour l'approbation à 138 minutes.....	64
4.6.2.2. a Prolongation de l'approbation ETOPS 120 minutes.....	64
4.6.2.2. b Utilisation de l'approbation ETOPS DE 180 minutes .....	65
4.6.2.3. Pour l'approbation à 180 minutes.....	65
4.6.3 REDUCTION DE L'EXPERIENCE INITIALE EN SERVICE .....	66
4.7 PRESENTATION SUR CARTE .....	66
4.8 MOYENS DE COMMUNICATION ET NAVIGATION .....	67
4.8.1 Moyens de communication .....	67
4.8.2 Moyens de navigation .....	67
4.9 Préparation des vols .....	67
4.10 Procédure en vol ETOPS .....	69
4.11 Analyse de vol .....	70
4.12 Entretien .....	70

4.13 LME.....	71
4.14 Formation .....	71
4.15 Bilan d'exploitation .....	71
4.16 Évaluation de la fiabilité du système de propulsion .....	71
4.16.1 Concept et critères .....	71
4.16.2 évaluations.....	72
4.16.3 Exigences relatives aux données .....	72
4.16.4 Approbation opérationnelle .....	74
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>75</b>

## **Bibliographie**

### **Annexes**



## **Introduction générale**

Le transport aérien contribue à la mondialisation de l'économie en facilitant les échanges à grandes distances ce qui encourage chaque compagnie aérienne à être de plus en plus performante tout en étant conforme à la réglementation.

De nombreuses compagnies aériennes ont mis en œuvre des stratégies de réduction de coûts d'exploitation pour atteindre et maintenir leurs objectifs de rentabilité d'où l'introduction du concept ETOPS.

Ainsi les vols ETOPS (120, 138, 180 minutes et au-delà des 180 minutes) permettent de régler les inconvénients qu'engendre les vols standards qui n'ont que 60 min de temps de déroutement ce qui exige des acheminements indirects et donc une plus grande consommation de carburant.

Ces vols ETOPS sont devenus de plus en plus sollicités malgré une réglementation particulière et très stricte vu tous les avantages qu'ils présentent.

Ce document détaille l'étude faite pour élaborer un dossier d'approbation ETOPS pour la compagnie Air Algérie et le bilan économique pour cette dernière concernant cette procédure, pour cela nous avons suivi le plan de travail suivant :

Tout d'abord nous avons présenté la compagnie et l'Airbus A330 puis nous sommes intéressés aux notions et définitions de l'ETOPS.

Par la suite nous avons entamé l'étude économique comparative entre ETOPS 120min et ETOPS 138min.

Enfin nous avons conclu cette étude par l'aspect réglementaire en prenant connaissance du processus d'approbation.

## **Chapitre 1 :**

### **Présentation de la compagnie et de l'A330**

## **1.1 Introduction**

les compagnies aériennes ont fait leurs premières apparitions dès le lendemain de la première guerre mondiale, lorsque des bombardiers Farman F.50 ont été modifiés pour être mis à la disposition des passagers pour des liaisons commerciales entre les grandes villes européennes, ce qui entraîna par la suite la création de plusieurs autres compagnies dont Air Algérie (code IATA : AH, code OACI : DAH) en 1947 pour permettre au pays de développer et réaffirmer la coopération commerciale et culturelle avec ses partenaires après l'indépendance.

## **1.2 Présentation d'Air Algérie**

### **1.2.1 Historique d'Air Algérie**

Elle a été créée en 1947, dans le but d'exploiter un réseau dense et régulier de lignes aériennes entre l'Algérie et la France. Le 23 mai 1953 à la suite de la fusion de deux organismes qui existait auparavant la compagnie nationale de transport aérien "Air Algérie" entra officiellement en activité. Dix ans plus tard, en Février 1963, à la suite de l'indépendance de l'Algérie, elle devient une compagnie nationale. L'année 1971 est une date historique pour la compagnie, venant de Seattle (U.S.A) deux Boeing 727-200 dotés d'un perfectionnement technique et commerciale par cette acquisition "Air Algérie" devient la première compagnie en Afrique à utiliser des avions JET [1].

Toujours en 1972 en conformément à la politique de récupération des ressources nationales "Air Algérie" devient une entreprise à 100% Algérienne, mais cette Algérianisation n'a été effectivement et définitivement réalisée qu'en 1974. Grâce aux avions JET, le sud et l'extrême sud sont désormais directement reliés au nord du pays alors qu'Alger devient un carrefour aérien ouvrant la voie aux pays lointains d'Afrique et d'Europe, avec lesquelles l'Algérie entretient des relations économiques. Le programme d'exploitation est par ailleurs judicieusement étudié de telle façon à offrir le maximum de vols à chaque ligne desservie dans le but de satisfaire le client sur les deux réseaux exploités (domestique et international) et pour répondre à la demande, la compagnie a dû augmenter et diversifier ses activités, ainsi le nombre d'avions est passé de 12 en 1970 à 42 en 1992 [1].

AIR ALGERIE est une société par actions- S.P.A. dont le capital est de 43milliards de dinars algériens (DA). La flotte d 'AIR ALGERIE compte 33 appareils dont 31 sont exploités pour le passage et 2 pour le cargo. D'un âge moyen de 5 ans, la flotte passage est une des flottes les plus jeunes du secteur [1].

Après avoir installé la nouvelle base de maintenance et modernisé sa flotte, elle a entamé la modernisation de ses outils de gestion et systèmes d'information ainsi que la mise aux normes de ses activités, lui permettant de faire face aux défis du marché, sans cesse présents [1].

En 1975, Air Algérie est devenue une société nationale de transport et de travail Aérien **SSTA**, chargée d'assurer les services aériens de transport publics réguliers et non réguliers , sur les réseaux nationaux et internationales . En 1983, la compagnie e été restructurée en deux entités distinctes ; l'une pour les lignes intérieurs et l'autre pour les lignes internationales. En 1984, les deux entités citées ci-dessus sont à nouveau fusionnée en une seule entreprise à laquelle revient la charge de la gestion des aéroports. En 1987, Air Algérie est déchargée de la gestion des aéroports. En 1997, le 17 février Air Algérie devient une entreprise publique économique (E.P.E) [1].

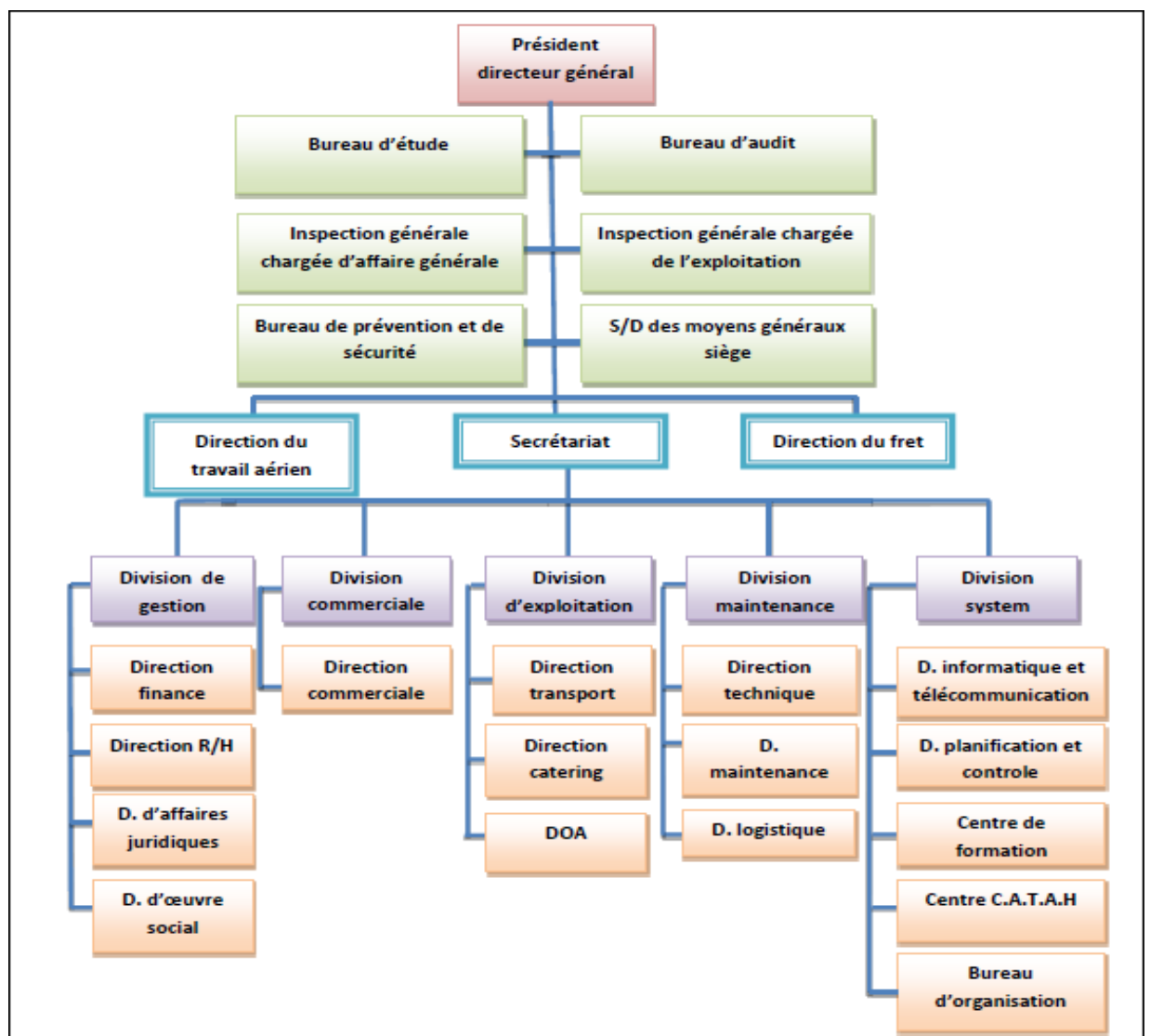
En 1999, un plan de modernisation et de mise à niveau a été élaboré dont : le remplacement des B727-200 et B737-200 par de nouveaux avions "nouvelle génération", l'achèvement des travaux de la nouvelle base de maintenance, la mise en place d'une nouvelle stratégie commerciale adaptée aux nouvelles règles de l'économie de marché , développer et renforcer la coopération avec d'autres transporteurs , la mise en place d'un système interne de communication ( intranet ) [1].

En 2000, le capital d'Air Algérie est porté à 6 milliards de dinars. En 2002, le capital d'Air Algérie est porté à 14 milliards de dinars. En 2003, le crash le plus grave de l'histoire d'Air Algérie (Boeing 737) à Tamanrasset faisant 102 morts et un seul survivant. En 2006, crash d'un avion -cargo d'Air Algérie (Italie) faisant 2 morts. En 2007, deux évènements ont marqué l'histoire de la compagnie Air Algérie, le premier est l'ouverture de la ligne Alger-Montréal et le second évènement tragique est le décès du président Mohamed Taleb benouis. En 2008, nomination du nouveau PDG Abd el wahid Bou Abdallah [1].

En 2009, cette année a connu ‘ l’ouverture d’une ligne direct Alger –Pékin, un appel d’offres internationales d’achat de 11 avions pour une valeur de 111 millions de dollars (accord de l’état algérien), l’augmentation du capital à 43 milliards de dinars. En 2010, modification de l’organisation de la compagnie [1].

### 1.2.2 Structure et organisation de la compagnie

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 ci apres :



**Figures 1.1 :** l’organigramme de l’organisation de la compagnie Air Algérie [2].

## **1.2.3 Missions, objectifs, et moyens de l'entreprise**

### **1.2.3.1 Objectifs**

Comme toute entreprise, Air Algérie a des objectifs à atteindre notamment :

- Augmenter son chiffre d'affaire, assurer une place importante sur le marché, faire face à la concurrence, rendre le client fidèle au produit offert et assurer la survie de l'entreprise.
- Favoriser la mobilité sociale à travers le territoire national en mettant l'avion à la portée de tout le monde.
- Satisfaire de manière ponctuelle et régulière la demande de la clientèle.
- Fidéliser la clientèle et améliorer la qualité de service (confort, sécurité, hygiène).
- Améliorer l'image de la compagnie.
- Augmenter les parts de marché.
- Contribuer à l'équilibre régional [3].

### **1.2.3.2 Les missions d'Air Algérie**

Pour réaliser les objectifs précédents, elle a des missions à accomplir tout en respectant ses moyens, ces missions sont présentées ci-dessous :

- Attribuer des conventions et des accords pour exploiter les réseaux internationaux et domestiques en vue d'assurer le transport des personnes, fret, bagages, et courriers quel que soit sa nature ; régulier ou non (saisonnier, charter...).
- Le traitement des dossiers de candidature à l'agrément, l'accord de l'agrément, et le suivi des agents agréés.
- L'émission et la vente des titres de transport et l'obtention de routes licences et autorisation sur vols.
- Assurer la répartition, la révision, la maintenance, l'entretien, l'achat et la location des aéronefs.

- La communication, la publicité, le transit, les commissions, les consignations, la présentation, l'assistance commerciale et toutes prestations en rapport avec son sujet.
- L'avitaillement des avions dans des conditions fixées par le ministère du transport aérien.
- L'exploitation et la gestion des installations en vue de promouvoir les prestations commerciales au niveau des aéroports.
- L'exploitation des lignes aériennes internationales dans le cadre des conventions et accords internationaux.
- L'achat et la location des aéronefs.
- L'avitaillement des avions dans des conditions fixées par le ministère du transport, l'entretien, la réparation, la révisions et toute autre opération de maintenance des aéronefs et équipements pour son compte et le compte des tiers[3].

### **1.2.3.3 Les moyens d'Air Algérie**

#### **a. Moyens humain**

Air Algérie a su investir dans la formation du personnel, si bien qu'elle ne dispose aujourd'hui que d'un personnel de nationalité algérienne :

- Un personnel de conduites des aéronefs qui lui confère une grande réputation de sécurité.
- La maintenance de sa flotte assurée par son propre personnel.
- Un centre hôtelier ou commissariat (catring) lui permettant de couvrir ses besoins au départ de l'Algérie, ainsi que l'assistance des compagnies étrangères [3].

Air Algérie compte un effectif de **9327 employés** ; les catégories de son personnel se répartissent comme suit :

- 8140 personnels au sol.
- 502 personnels navigants techniques.

- 685 personnels navigants commerciaux [3].

### **b. la flotte**

La flotte (d'un âge moyen de 10.3 ans) de la compagnie aérienne Air Algérie se décompose comme suit :

**Tableau 1.1 : Flotte d'air Algérie [3].**

<b>Boeing 737-800</b>	<b>25</b>
<b>Boeing 737-600</b>	<b>05</b>
<b>Boeing 737-700 c</b>	<b>02</b>
<b>ATR 72-500</b>	<b>12</b>
<b>ATR 72-600</b>	<b>03</b>
<b>AIRBUS 330-202</b>	<b>08</b>
<b>L382G</b>	<b>01</b>

Aujourd'hui Air Algérie est aussi :

- 3500.000 passagers transportés chaque année ;
- 36 villes desservies dans 24 pays et 40 escales en Algérie ;
- Jusqu'à 120 vols quotidiens en programme de points
- Un réseau de vente comprenant 150 agences en Algérie et à l'étranger reliées à son système de réservation. son produit est distribué à travers les G.D.S (Global Distribution System) auprès desquels Air Algérie a souscrit des abonnements ;
- Des charters pétroliers qui transportent environ 500.000 passagers par an ;
- Des charters omra et hadj qui transportent les pèlerins vers les lieux saints de l'islam [3].



## 1.3 Description de l'A330-202

### 1.3.1 Présentation de constructeur Airbus

Airbus Commercial Aircraft, connu sous le nom Airbus est un constructeur aéronautique européen. Son siège social se trouve à Blagnac, dans la banlieue de Toulouse, en France. Division détenue à 100 % par le groupe industriel du même nom, l'entreprise fabrique plus de la moitié des avions de lignes produits dans le monde, et est le principal concurrent de Boeing [4].

Airbus fut fondé en tant que consortium par des fabricants européens à la fin des années 1960. Airbus Industrie est devenue une société par actions simplifiée (SAS) en 2001, filiale d'EADS renommé Airbus Group en 2014 puis Airbus en 2017. BAE System détenait 20% d'Airbus entre 2001 et 2006 [4].

En 2010, Airbus en France, en Allemagne, au Royaume-Uni et en Espagne. Même si les pièces des avions Airbus sont essentiellement fabriquées en Europe certaines proviennent du monde entier. Mais les chaînes d'assemblage final (FAL) se trouvent à Toulouse (France), Hambourg (Allemagne), Séville (Espagne), Tianjin (Chine), Mobile (États-Unis) et Mirabel (Canada). Des filiales d'Airbus se trouvent aussi aux États-Unis, en Chine, au Japon et en Inde [4].

En 2013, Airbus a produit 626 avions et passé 1 503 commandes nettes. Il s'agit du résultat commercial le plus élevé de l'histoire de l'aéronautique [4].

Début 2017, Airbus annonce avoir battu son propre record de livraisons avec la production de 688 avions cette année, il devient ainsi n° 1. Le 15 novembre 2017, Airbus décroche la plus importante commande de l'histoire de l'aéronautique en vendant au loueur Américain Indigo un total de 430 moyen-courrier A320neo [4].

En 2018, dans le cadre de son alliance avec le constructeur canadien Bombardier, Airbus dévoile la famille A220, composée de l'A220-100 (ex CS100) et de l'A220-300 (ex CS300) [4].

### 1.3.2 Description d'Airbus 330

L'Airbus A330 est un avion de ligne long-courrier de moyenne capacité. Il partage son programme de développement avec L'Airbus A340 avec la différence qu'il s'attaque directement au marché des avions biréacteurs. L'A330 partage avec cet appareil le fuselage et les ailes, fuselage qui lui-même est en grande partie emprunté à l'Airbus A300 tout comme le cockpit dont la conception est partagée avec l'A320 [4].

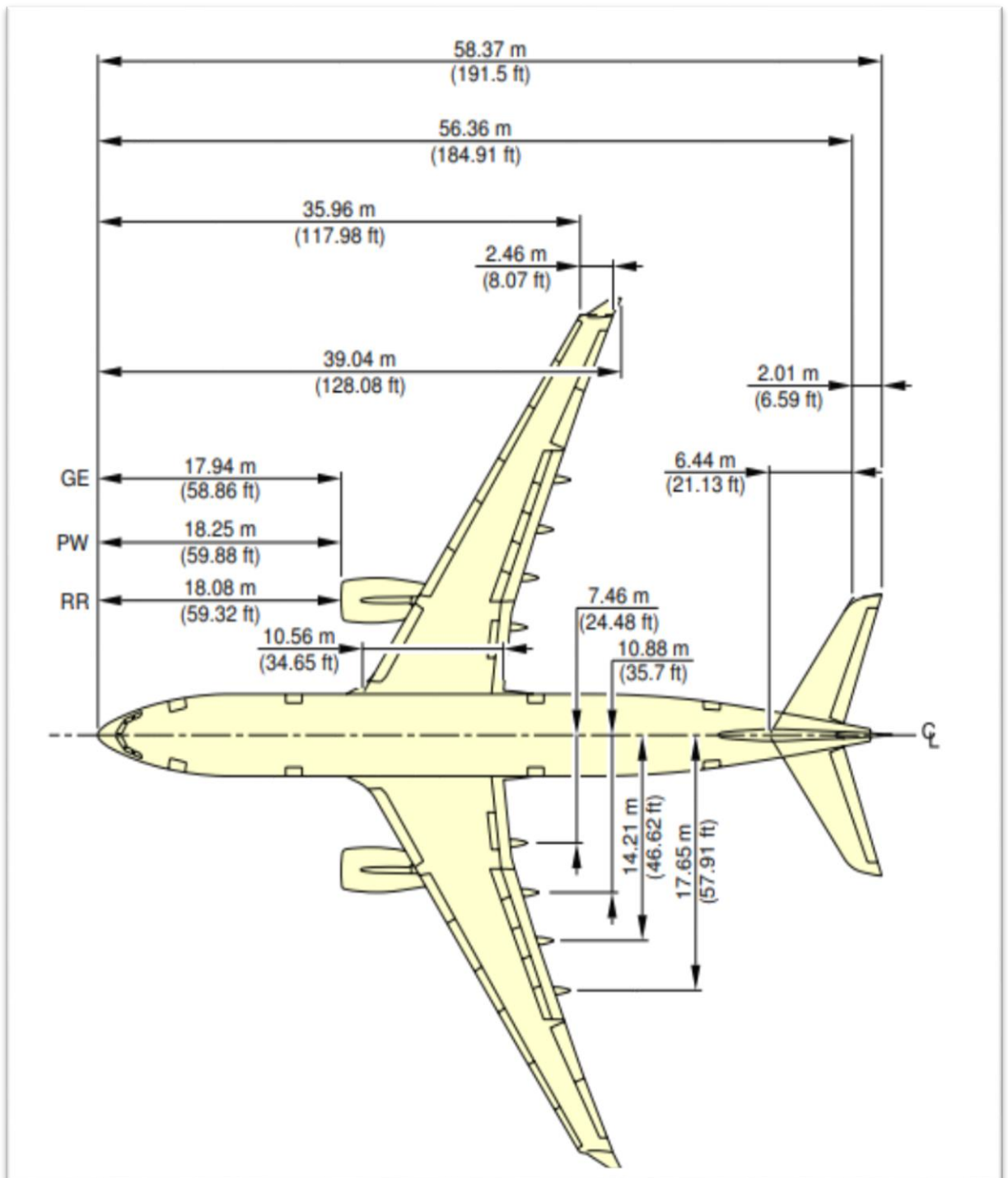
Les tableaux suivants représentent les différentes caractéristiques de l'Airbus330 :

**Tableau 1.2** : Les masses limitatives d'Airbus 330 [4].

Masse maximale au décollage	238 000 Kg
Masse maximale à l'atterrissage	182 000 Kg
Masse maximale sans carburant	168000 kg
Capacité réservoirs	139 100 L
Charge utile	49 500 Kg
Masse maximale de roulage	238 300 kg

**Tableau 1.3** : Les dimensions d'Airbus330 [4].

Envergure	60.3 m
Hauteur	17.4 m
Longueur totale	62.8 m
Longueur du fuselage	58.5 m
Empattement	23.3 m
Aire alaire	361.6 m <sup>2</sup>



**Figure1.2** : les dimensions de l'Airbus 330-202 [4].

**Tableau 1.4 :** Les performances de l'Airbus330 [4].

Vitesse de croisière	Mach 0.82 (860km/h)
Vitesse maximale	Mach 0.86
VMO	350 Kts
Autonomie à pleine charge	11 900 Km
Distance de décollage à pleine	2 600 m

**Tableau 1.5 :** Description de la motorisation de l'Airbus330 [4].

Nombre	2
Moteur	Turbofan double flux CF6- 80E1 ou PW 4000  Ou Rolls Royce Trent 772
Poussée	2*315.8 KN

**Tableau 1.6 :** Spécifiés de l'Airbus330 [4].

Equipage	8
Nombre maximal de passagers	295 en 3 classes

## **Chapitre2 :**

### **Notions et définitions**

## 2.1 Introduction

Au début du xx e siècle le domaine de l'aviation a connu un grand essor, les crashes se font de plus en plus rares et les avions deviennent plus rapides et performants, notamment les biréacteurs ce qui incita les aviateurs à exploiter des liaisons outre atlantiques.

De ce fait les autorités règlementaires de l'aviation civile ont répondu favorablement à ces initiatives en élaborant de nouvelles règles d'exploitations ayant pour but de permettre aux opérateurs de bénéficier de l'efficacité des bimoteurs d'aujourd'hui en toute sécurité.

## 2.2 Généralités

### 2.2.1 Historique

#### 2.2.1.1 Moteur à piston

Le premier vol transatlantique date de 1919 : Alcock et Brown, deux pilotes de la RAF, joignirent Terre-Neuve au Connemara (Ouest de l'Irlande) sur un bimoteur Vickers Vimy. De tels vols avec des bimoteurs à pistons étaient très risqués au vu de la faible fiabilité de ces moteurs. La FAA introduisit la règle des 60 minutes en 1953 pour les bimoteurs. Ceux-ci devaient donc tracer une route restant en permanence à moins de 60 minutes d'un aéroport, ce qui les excluait d'un certain nombre de routes et rallongeait beaucoup d'autres [5].



**Figure 2.1** : John Alcock&Arthur Brown [5].

### 2.2.1.2 Les réacteurs

Les turboréacteurs démontrèrent rapidement, dès la fin des années 1950, une bien meilleure fiabilité et réserve de puissance que les moteurs à pistons [5].

C'est ainsi que le triréacteur Boeing 727, présentant un bon historique de fiabilité, put s'affranchir de la règle des 60 minutes et desservir des routes transatlantiques directes, ouvrant la voie aux grands triréacteurs Lockheed L-1011 TriStar et McDonnell Douglas DC-10. Seuls les bimoteurs restaient dépendants de la règle des 60 minutes. En dehors des États-Unis, les compagnies suivaient les règles de l'OACI qui avait choisi une limite à 90 minutes [5].

### 2.2.1.3 Premières expériences ETOPS

L'OACI et la FAA constatèrent que les nouveaux modèles d'avions biréacteurs conçus pour les vols de longue durée pouvaient assurer des routes transocéaniques et rédigèrent les règles ETOPS pour une durée de déroutement de 120 minutes, permettant les vols transatlantiques directs.

Aujourd'hui, la plupart des vols transatlantiques sont réalisés avec des biréacteurs. La première autorisation ETOPS-90 délivrée par la FAA fut obtenue en 1985 par TWA pour opérer Saint-Louis - Francfort avec un Boeing 767. Elle sera plus tard étendue à 120 minutes [5].



**Figure 2.2 :** Boeing 767 [5].



### 2.2.2 Exclusion ETOPS

Les jets privés sont exemptés de certification par la FAA, mais sont soumis à la réglementation JAA ETOPS-120 dans la juridiction.

Plusieurs routes commerciales sont interdites à bimoteur privé en raison de la réglementation. Ces itinéraires traversent la Pacifique Du Sud (comme Auckland en Nouvelle-Zélande, Santiago en Chili), L 'océan Indien Du Sud (comme Perth dans 'Australie-Occidentale, Johannesburg en Afrique du Sud) Et le 'Antarctique [5].

## 2.3 Définitions

### 2.3.1 Aéroport adéquat

Un aéroport est considéré comme adéquat s'il satisfait les exigences de l'utilisation de l'avion en termes de performances et caractéristiques de piste [6].

Ces exigences sont les suivantes :

- Ouverture à l'heure prévue d'utilisation.
- Possède au moins une piste utilisable par le type d'avion en opération, voir :
- Longueur de piste de plus de 2000 m, largeur mini 45 m.
- La chaussée peut supporter l'avion, avec poids prévu (calcul ACN/PCN ou méthodes équivalentes).
- Existence de taxiways pour pouvoir dégager la piste après atterrissage (taxiway adapté a la configuration de l'appareil)
- Balisages lumineux
- Disponibilité de moyens de radionavigation pour assurer au moins une approche aux instruments.
- l'aéroport doit disposer d'un service de circulation aérienne (TWR ou AFIS)
- un niveau SSLIA (Service de Sauvetage et de Lutte contre Incendie des Aéronefs) compatible avec l'avion (A330-202 ; SSLIA 8).
- Disponibilité de bulletins météo (TAF, METAR).
- Disponibilité de cartes d'approches et fiches d'aéroports à jours [6].

### 2.3.2 Aérodrome adéquat ETOPS

C'est un aérodrome adéquat sauf que :

- le service de la circulation aérienne doit être assuré par la tour de control " TWR "
- le niveau SSLIA doit au moins être égal à 4 [6].

Exemple :

- Aérodromes non retenus comme adéquat ETOPS;
- Stephenville (CYJT) : adéquat (standard) mais pas adéquat ETOPS/EDTO, car il dispose uniquement d'un AFIS.
- Sydney (CYQY) : non adéquat, car il ne dispose pas de service de circulation aériennes (même pas un AFIS)
- Iqualiut (CYFB) : adéquat (standard) mais pas adéquat ETOPS/EDTO, car il dispose uniquement d'un AFIS.
- Aérodromes retenus avec précautions ;
- Kangerlussuaq (BGSF) : terrain ouvert 11H-20H TU en hiver, 10H-19H en été, du lundi au samedi (hors jours fériés); en dehors de ces horaires l'ouverture doit être demandée avec un préavis de 9 heures.
- Santa maria (LPAZ) : terrain ouvert 06H30 – 21H30.

Une attention particulière doit être de mise lors du choix de ces aérodromes [6].

### 2.3.3 Aérodrome accessible

Un aérodrome accessible est un terrain confirmé déjà comme adéquat et satisfait les minima météorologiques en termes de plafond et de visibilité durant une durée de validité allant de 1H avant jusqu'à 1H après l'heure prévue d'arrivé sur ce terrain. Les composantes du vent sur l'axe longitudinal et latéral de la piste doivent être vérifiées et comparées aux limitations de l'avion [6].

### **2.3.4 pistes séparées**

Des pistes d'un même aéroport sont considérées comme séparées quand :

Elles présentent des surfaces d'atterrissages séparées qui peuvent se superposer ou se couper de telle façon que le blocage de l'une des pistes n'influe pas sur l'utilisation de l'autre [6].

Et

- chacune de ces pistes possède sur l'un ou l'autre de ses QFU, sa propre procédure d'approche basée sur sa propre aide radioélectrique [6].

### **2.3.5 Aéroport accessible ETOPS :**

Un aéroport accessible ETOPS est un terrain confirmé déjà comme adéquat ETOPS et satisfait les minima météorologiques ETOPS majorés en termes de plafond et de visibilité durant une durée de validité allant de la première heure estimée d'utilisation éventuelle jusqu'à 1H après la dernière heure estimée d'utilisation de cet aéroport [6].

Le tableau suivant représente les minima météorologiques d'un aéroport accessible ETOPS :


**Tableau 2.1** : Les minimas météorologiques ETOPS [6].

Approche(s) disponible(s)	Plafond	Visibilité
Approche de précision	MDH/DH + 200 ft	VISI/RVR + 800 m
Approche classique ou manœuvre a vue	MDH/DH + 400 ft	VISI/RVR + 1500 m
<p>Notes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MDH = Minimum DescentHeight.</li> <li>▪ DH = DecisionHeight.</li> <li>▪ VISI = VISIbility</li> <li>▪ RVR = Runway Visual Range</li> </ul> <p>Les approches RNAV (GNSS), CAT2 et CAT3 seront négligées.</p>		

### 2.3.5.1 Exemple de calcul d'accessibilité ETOPS

Prenons le cas de l'aérodrome de Shannon (EINN), cet aérodrome dispose d'une piste utilisable (06/24) représenté dans le tableau ci-après :

**Tableau 2.2** : calcul de l'accessibilité ETOPS de l'aérodrome de Shannon (EINN) [6].

Aéroport	QFU	Approche	Minima			
			Standard		ETOPS	
			Plafond (ft)	Visibilité (m ou sm)	Plafond (ft)	Visibilité (m ou sm)
Shannon (EINN) 46ft 06/24 3199 m  4°W	6	ILS	200	750	400	1550
		LOC	400	1000	800	2500
		VOR	400	1000	800	2500
		LPV	300	800	700	2300
		LNAV/VNAV	300	800	700	2300
		LNAV	400	1000	800	2500
	24	ILS	200	550	400	1350
		LOC	500	1400	900	2900
		VOR	500	1400	900	2900
		LPV	300	750	700	2250
		LNAV/VNAV	400	900	800	2300
		LNAV	500	1400	900	2400

### 2.3.6 Minimas pour la planification d'un terrain de déroutement, de dégagement et aérodrome de destination isolé

Un aérodrome adéquat peut être considéré comme accessible en tant que terrain de déroutement en route ou de dégagement à destination ou aérodrome de destination isolé si les bulletins météorologiques ou les prévisions d'aérodrome indiquent que, pour la période allant de ETA moins 1 heure à ETA plus 1 heure, les conditions météorologiques sont supérieures aux minima de planification tels que décrits dans le tableau ci-dessous [6].

Tableau 2.3 les minima des terrains de déroutements et de dégagement [6].

Type d'approche	Minima de préparation
CAT2 et CAT3	Minima CAT1 (NOTE 1)
CAT1	Minima d'approche classique (NOTE 1 & 2)
Approche classique	MDH+200 ft RVR/VISI+1000m
Manœuvre à vue	Minima de manœuvre à vue (NOTE 1 & 2)

**NOTE 1 :** RVR

**NOTE 2 :** Le plafond doit être égal supérieur à la MDH

**a. Minima pour planification d'un terrain de dégagement au Canada**

**Tableau 2.4** : planification d'un terrain de dégagement au Canada [6].

Type d'approche	Minima de préparation
Une approche classique	Les plus élevés de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 800 ft / 2SM</li> <li>• +300 ft /1SM aux minima le plus bas</li> </ul>
Une approche de précision	Les plus élevés de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 600 ft / 2SM</li> <li>• +300 ft /1SM aux minima le plus bas</li> </ul>
Deux approches de précision sur deux pistes séparées	Les plus élevés de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 400 ft /1SM</li> <li>• +200 ft/ (1/2) SM aux minima les plus élevés</li> </ul>

## b. Minima pour la planification d'un terrain de dégagement aux usa

Tableau 2.5 planification d'un terrain de dégagement aux usa [6].

Type d'approche	Minima de préparation
Une approche directe ou indirecte	Ajouter 400 ft /1SM au minima d'atterrissage, (hors CAT2 & CAT3)
2 approches directes sur deux QFU différents (peuvent être sur la même piste)	Ajouter 200 ft/ (1 /2) SM au minima d'atterrissage les plus élevés, (hors CAT2 & CAT3)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si l'une des approches est CAT2 : DH/RVR requis 300ft /4000ft</li> <li>• Si l'une des approches est CAT3 : DH/RVR requis 200ft /1800ft</li> </ul>

### 2.3.7 Rappel sur les minima atterrissages

#### 2.3.7.1 Classification des avions

Les avions sont classifiés en catégories : A, B, C, D et E en fonction de la vitesse indiquée au seuil de piste (vitesse d'atterrissage), en configuration d'atterrissage, et au poids maximum certifié MLAW. « VAT = 1.3 VS » [6]

Le tableau suivant regroupe les classifications :



**Tableau 2.6** : classification des avions [6].

Catégorie avion	VAT
A	$VAT < 91 \text{ Kt}$
B	$91 \text{ Kt} \leq VAT < 121 \text{ Kt}$
C	$121 \text{ Kt} \leq VAT < 141 \text{ Kt}$
D	$141 \text{ Kt} \leq VAT < 166 \text{ Kt}$
E	$166 \text{ Kt} \leq VAT < 211 \text{ Kt}$

‘ L’avion A330 est classifié CAT C ’

### 2.3.7.2 Minima d’atterrissage

#### a. Approche classique

Les procédures d'approches classiques sont basées sur l'utilisation des équipements suivants :

- Ils sans glide (LOC seulement)
- VOR, VOR/DME, NDB, NDB/DME
- SRA (SURVEILLANCE RADAR APPROACH Approche au radar de surveillance)
- RNAV (AREA NAVIGATION, se prononce « AR-NAV » Navigation de surface)
- ou GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM, system mondial de localisation).
- LOC BACK COURSE [6].

Le pilote ne doit pas continuer une approche au-dessous de la hauteur minimale de descente (MDH) sans qu'au moins une des références visuelles suivantes pour la piste prévue soit distinctement évidente et identifiable :

- le balisage (dispositif lumineux) d'approche 'ALS, HIALS, LIALS' ;
- le balisage du seuil de piste 'RTHL' ;
- l'indicateur visuel de pente d'approche 'VASI ou PAPI'
- le balisage de la zone de toucher des roues 'TDZ'
- le balisage latéral de la piste 'RL, HIRL, LIRL' [6].

### **b. Approche de précision**

#### **➤ Approche de précision CAT I**

Les procédures d'approches de précision CAT I sont basées sur l'utilisation du ILS, MLS ou le PAR (PRECISION APPROACH RADAR) avec :

- une portée visuelle de piste (RVR) pas moins de 550 mètres, et
- une hauteur de décision DH supérieure à 200 ft.

Le pilote ne doit pas continuer une approche de précision au-dessous du DH (Decision Height) à moins qu'au moins une des références visuelles suivantes pour la piste prévue soit distinctement évidente, et identifiable :

- le balisage d'approche 'ALS, HIALS, LIALS, PALS' ; ou
- le balisage du seuil de piste ; ou
- l'indicateur visuel de la pente de descente ; ou
- le balisage de la zone de toucher des roues ; ou
- le balisage latéral de la piste [6].

### ➤ **Approche de précision CAT II**

Les procédures d'approches de précision CATII sont basées sur l'utilisation du ILS ou MLS avec :

- une RVR de pas moins de 300 m, et
- une hauteur de décision DH inférieure à 200 ft et supérieure à 100 ft.

Le pilote ne doit pas continuer une approche de précision au-dessous du DH à moins que des références visuelles soient atteintes et peut être maintenu

La référence visuelle doit contenir :

Un segment d'au moins 3 lumières consécutives :

- le balisage d'approche ; ou
- le balisage de la zone de toucher des roues ; ou
- le balisage latéral de la piste ; ou
- le balisage du centre de piste ;

Ou une combinaison de ces derniers et un élément de guidage latéral :

- le balisage transversal d'approche ou
- le balisage du seuil de piste [6].

### ➤ **Approche de précision CAT III**

Les procédures d'approches de précision CAT III sont basées sur l'utilisation du ILS ou MLS. La catégorie III est subdivisée en CAT IIIA, CAT IIIB et CAT IIIC. [6].

#### • **CAT IIIA**

- une RVR de pas moins de 200 m
- une hauteur de décision DH inférieure à 100 ft, ou pas de DH [6].

- **CAT IIIB**

- une RVR entre [75 – 200] m.
- une hauteur de décision DH inférieure à 50 ft, ou pas de DH [6].

- **CAT IIIC**

- pas de limitation RVR
- pas de DH [6].

Un pilote peut ne pas continuer une approche au-dessous du DH (si elle existe) sans avoir les références visuelles contenant au moins 3 lumières consécutives :

- la ligne centrale d'approche
- le balisage de la zone de toucher des roues
- le balisage du centre de piste
- le balisage latéral de la piste

Une combinaison de ces derniers doit être atteinte et peut être maintenue [6].

### **2.3.8 Réglementation particulière des minima en Amérique du nord**

Certaines considérations et règles sont prises en compte lors du choix des approches CAT2 et CAT3 aux Canada et USA, ces considérations sont détaillées en annexe de ce document avec les conséquences du non fonctionnement d'aides visuelles à l'approche [6].

### **2.3.9 Considération des composantes du vent**

Les composantes du vent sur l'axe longitudinal et latéral de la piste doivent être vérifiées et comparées aux limitations de l'avion, et on doit se rappeler que :

- Dans les TAF et METAR, le vent est donné par rapport au Nord vrai alors que l'orientation des QFU est donnée par rapport au Nord magnétique [6].
- La composante maximale du vent arrière ne doit pas dépasser 10 kt [6].

### **2.3.10 Considération de la longueur de piste**

La longueur requise pour l'atterrissage est en fonction de l'état de la piste et le poids de l'avion estimé à l'atterrissage ELAW [6].

## **2. 4 Notions**

### **2.4.1 Temps maximal de déroutement**

Le temps maximal de diversion d'un aéroport de déroutement est accordé par l'autorité nationale « Direction de l'Aviation Civile et de la Météorologie » et il est inclus dans l'AOC. Ce temps maximal est utilisé uniquement pour la détermination de la zone d'opération, par conséquent il ne sera pas considéré comme une limitation de temps de déroutement dans des conditions météo différentes que celle du scénario d'approbation (vent nul ; conditions ISA standard). La DACM a autorisé AIR ALGERIE à un temps maximal de déroutement de 120' [6].

### **2.4.2 Vitesse monomoteur d'approbation ETOPS**

C'est la vitesse adoptée par la compagnie AIR ALGERIE et approuvée par la DACM pour servir à la définition de la zone d'opération ETOPS/EDTO. Le scénario suivant était adopté pour définir cette vitesse :

- TOW = 205 tonne.
- poids moyen au moment de la panne moteur = 182.1 tonnes (ce poids correspond éventuellement au premier point équitemps qui est considéré comme critique au point de vue poids de l'appareil).

- Vent nul. –

Conditions ISA standard.

- Régime de déroutement (M0.82 /CAS= 320kt).
- Niveau de déroutement FL180 associé à la vitesse CAS = 320 kt.
- Puissance maxi continue MCT.

Ce scénario donne une vitesse vraie **TAS = 420 kt** [6].

En résumé, l'A330 peut maintenir une vitesse propre de 420 kt sur un moteur, au niveau FL180 à la puissance maxi continue en conditions standard ISA.

L'opérateur est supposé utiliser cette vitesse en cas de déroutement après une perte de moteur, cependant le CDB à toute l'autorité de choisir une vitesse de déroutement différente en fonction de la situation actuelle (turbulences, limitation MEL,.....) [6].

#### **2.4.3 Distance maximale de déroutement**

La distance maximale de déroutement est la distance parcourue en vent nul et conditions ISA standards pendant le temps maximal de déroutement (120 min) à la vitesse d'un moteur en panne sélectionnée 420 kt au niveau de vol associé FL180, cette distance est utilisée pour le dimensionnement de la zone d'opération. La distance maximale de déroutement est égale à  $420 \text{ kt} \times 2\text{H} = 840 \text{ NM}$  [6].

#### **2.4.4 Zone d'opération ETOPS/EDTO**

C'est la zone autorisée pour conduire un vol ETOPS/EDTO, elle est définie par la distance maximale de déroutement d'un terrain adéquat ETOPS/EDTO. Cette zone est matérialisée par des cercles de rayons de 840 NM centrées sur les terrains d'appuis [6].

#### **2.4.5 Point d'entrée ETOPS(EEP)**

Point situé à 1H de vol, à la vitesse monomoteur de déroutement sélectionnée en vent nul et conditions standards ISA, du dernier terrain adéquat avant de pénétrer en zone ETOPS/EDTO. Ce point matérialise le début du segment ETOPS [6].

#### **2.4.6 Point de sortie ETOPS(EXP)**

C'est le dernier point de la zone ETOPS/EDTO, situé à 1H de vol, à la vitesse monomoteur de déroutement sélectionnée en vent nul et conditions standard ISA, du premier terrain adéquat après avoir quitté la zone ETOPS/EDTO. Ce point matérialise la fin du segment ETOPS [6].

### 2.4.7 Segment ETOPS

C'est la portion de route où tous les points se trouvent à plus de 60 min de vol, à la vitesse monomoteur ETOPS/EDTO, en vent nul et conditions standards ISA, d'un terrain adéquat. Pour faciliter la lecture du plan de vol technique que nous allons développer dans les sections suivantes, nous préférons considérer un seul segment ETOPS par vol [6].

### 2.4.8 Point équitemps (ETP)

Un point de la route situé à même temps de vol de deux terrains accessibles ETOPS/EDTO. La position de l'ETP peut être déterminée à partir du plan de vol technique, ou graphiquement sur une carte de navigation (PlottingChart). J'attire l'attention des équipages sur le fait que l'ETP calculé par le FMGS est toujours différent de celui donné par le plan de vol technique, car le FMGS utilise la vitesse et le niveau de vol actuels de l'appareil et par conséquent il fournit un point équitemps par rapport au vent sur le niveau de croisière, par contre l'ETP doit être calculé par rapport au vent régnant au niveau de déroutement prévu [6].

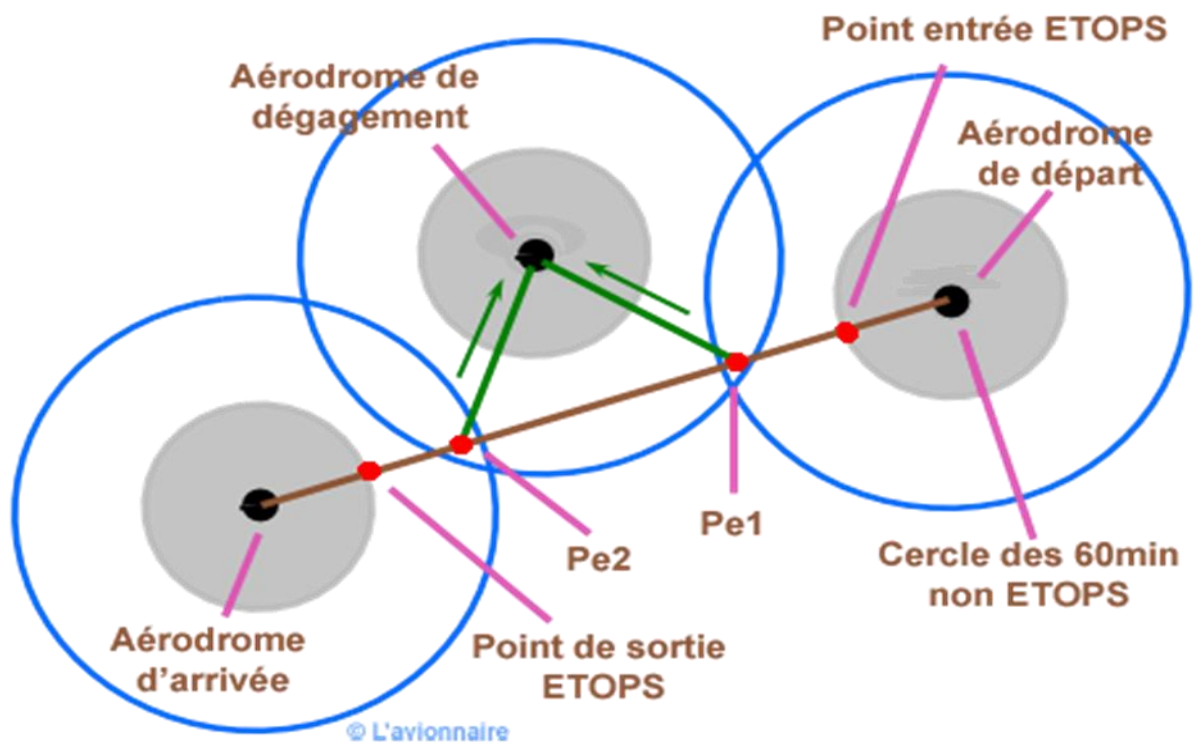


Figure 2.1 : schéma expliquant les points ETOPS [7].

### **2.4.9 Point critique**

Le point critique (CP) est le point, le long de la route, pour lequel la différence entre le carburant standard prévu à bord et le carburant de déroutement est minimum ou négative, ce qui exige l'emport de réserves additionnelles de carburant (ETOPSEXTRA). Le point critique est habituellement, mais pas nécessairement, le dernier ETP dans le segment ETOPS [6].

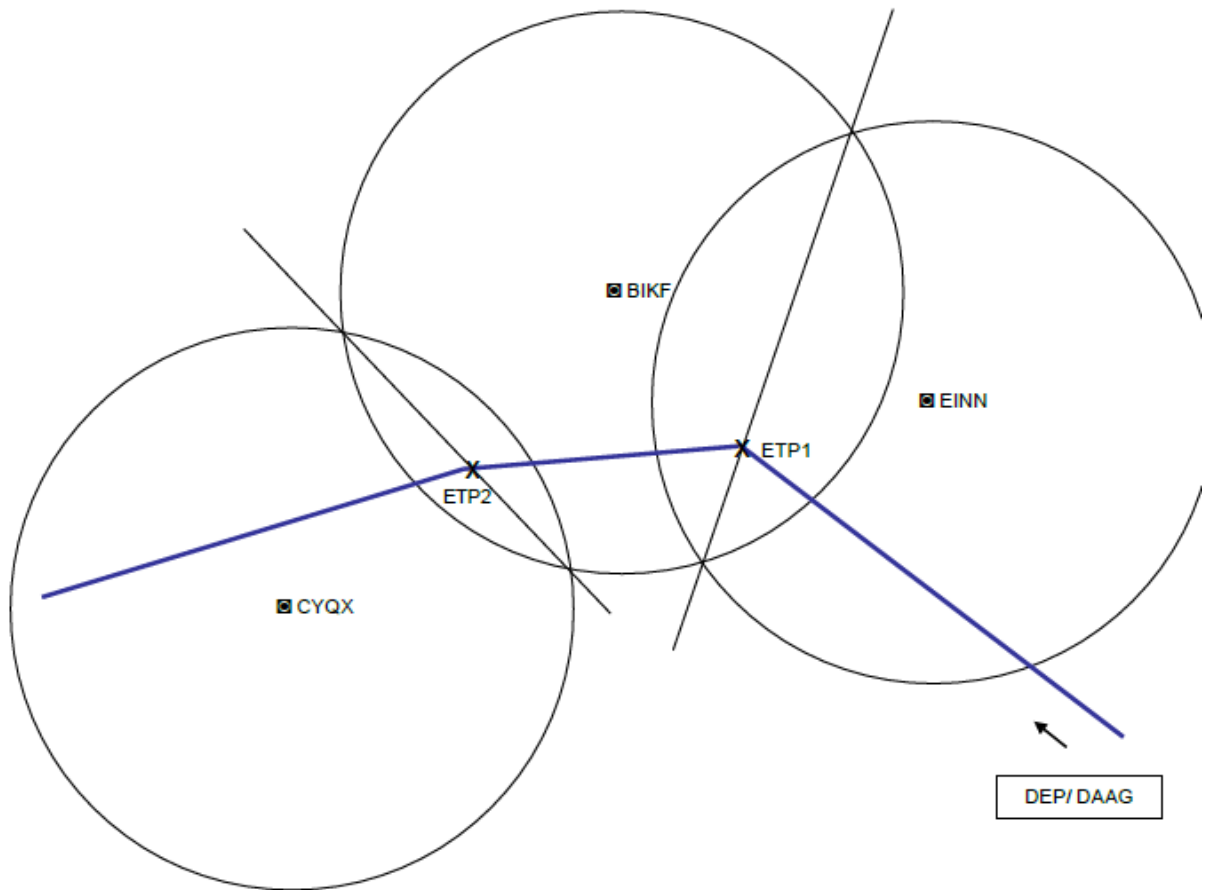
### **2.4.10 Période de validité d'un terrain d'appui ETOPS**

Pour chaque terrain d'appui ETOPS, les minima ETOPS doivent être assurés pendant la période allant de la première heure estimée d'utilisation éventuelle ETA sur ce terrain jusqu'à 1H après le dernier ETA de cet aéroport. Le premier ETA sur un terrain d'appui, est égal à l'heure prévue de départ ETD plus le temps de vol pour rejoindre l'ETP entre le terrain considéré et le terrain précédant, plus le temps de déroutement à partir de l'ETP jusqu'au terrain considéré. Le scénario de déroutement considéré est conduit régime LRC (Long Range Cruise) sur deux moteurs à la vitesse indiquée 420kt, FL180 [6].

Le dernier ETA sur un terrain d'appui, est égal à l'heure prévue de départ ETD plus le temps de vol pour rejoindre l'ETP entre le terrain considéré et le terrain suivant, plus le temps de déroutement à partir de l'ETP jusqu'au terrain considéré. Le scénario de déroutement considéré est conduit en régime MCT (Maximum Continuous Thrust) à la vitesse indiquée 330kt, FL100 ou MORA [6].

La période de validité peut être illustrée par le schéma suivant :





**Figure 2.2** : période de validité d'un terrain ETOPS [6].

#### 2.4.10.1 Période de validité du terrain BIKF

Le premier ETA = ETD + temps de vol pour rejoindre ETP1 + temps de déroutement (ETP1 --- BIKF)

Le dernier ETA = ETD + temps de vol pour rejoindre ETP2 + temps de déroutement (ETP2 -- BIKF).

BIKF doit être accessible pendant la durée : premier ETA / dernier ETA + 1H

Ex : ALG ETP1 BIKF Fastarrival 420 KT FL 180.

ALG ETP2 BIKF Slow arrival 330 KT FL 100 [6].

### a. Cas spéciaux

1/ Le premier ETA sur le premier terrain d'appui, est égal à l'heure prévue de départ ETD plus le temps de vol pour rejoindre le premier le premier EEP plus le temps de déroutement à partir d'EEP jusqu'au premier terrain d'appui [6].

#### ➤ Période de validité du terrain EINN

Le premier ETA = ETD + temps de vol pour rejoindre le EEP + temps de déroutement (EEP --- EINN)

Le dernier ETA = ETD + temps de vol pour rejoindre ETP1 + temps de déroutement (ETP1 -- EINN) + 1H

Ex : ALG EEP EINN Fastarrival 420 KT FL180.

ALG ETP1 EINN Slow arrival 330 KT FL100.

2/ Le dernier ETA sur le dernier terrain d'appui, est égal à l'heure prévue de départ ETD plus le temps de vol pour rejoindre le dernier EXP, plus le temps de vol de ce point EXP jusqu'au dernier terrain d'appui [6].

#### ➤ Période de validité du terrain CYQX

Le premier ETA = ETD + temps de vol pour ETP2 + temps de déroutement (ETP2 --- CYQX)

Le dernier ETA = ETD + temps de vol pour rejoindre EXP + temps de déroutement (EXP --- CYQX) +1H

Ex : ALG ETP2 CYQX Fastarrival 420 KT FL180.

ALG EXP CYQX Slow arrival 330 KT FL100 [6].

- **Application**

Pour faciliter l'application, nous allons considérer un seul régime de déroutement pour le calcul des plages horaires.

Temps de départ d'Alger : ETD = 14H30. Temps de vol jusqu'à EEP = 02H15

Temps de déroutement (EEP --- EINN) = 01H05 Temps de vol vers ETP1 = 03H38.

Temps de déroutement (ETP1 --- EINN) = Temps de déroutement (ETP1 --- BIKF) = 01H49. Temps de vol vers ETP2 = 04H02.

Temps de déroutement (ETP2 --- BIKF) = Temps de déroutement (ETP2 --- CYQX) = 01H53. Temps de vol jusqu'au EXP = 04H55

Temps de déroutement (EXP --- CYQX) = 01H10 [6].

#### **A. EINN**

Le premier ETA = ETD + Temps de vol jusqu'à EEP + Temps de déroutement (EEP --- EINN)

$$= 14H30 + 02H15 + 01H05 = 17H50.$$

Le dernier ETA = ETD + temps de vol pour joindre ETP1 + temps de déroutement (ETP1 --- EINN).

$$= 14H30 + 03H38 + 01H49 = 19H57.$$

EINN doit être accessible à partir du premier ETA jusqu'à 1H après le dernier ETA.

EINN ACCESSIBLE **17H50 / 20H57** [6].

#### **B. BIKF**

Le premier ETA = ETD + temps de vol pour joindre ETP1 + temps de déroutement (ETP1 --- BIKF).

$$= 14H30 + 03H38 + 01H49 = 19H57.$$

Le dernier ETA = ETD + temps de vol pour joindre ETP2 + temps de déroutement (ETP2 - -- BIKF).

$$= 14H30 + 04H02 + 01H53 = 20H25.$$

BIKF doit être accessible à partir du premier ETA jusqu'à 1H après le dernier ETA.

**BIKF ACCESSIBLE 19H57 / 21H25 [6].**

### **C. CYQX**

Le premier ETA = ETD + temps de vol pour joindre ETP2 + temps de déroutement (ETP2 --- CYQX).

$$= 14H30 + 04H02 + 01H53 = 20H25.$$

Le dernier ETA = ETD + Temps de vol jusqu'au EXP + Temps de déroutement (EXP --- CYQX)

$$= 14H30 + 04H55 + 1H10 = 20H35.$$

CYQX doit être accessible à partir du premier ETA jusqu'à 1H après le dernier ETA.

**CYQX ACCESSIBLE 20H25 / 21H35 [6].**

Finalemment :

EINNACCESSIBLE 17H50 / 20H57.

BIKF ACCESSIBLE 19H57 / 21H25.

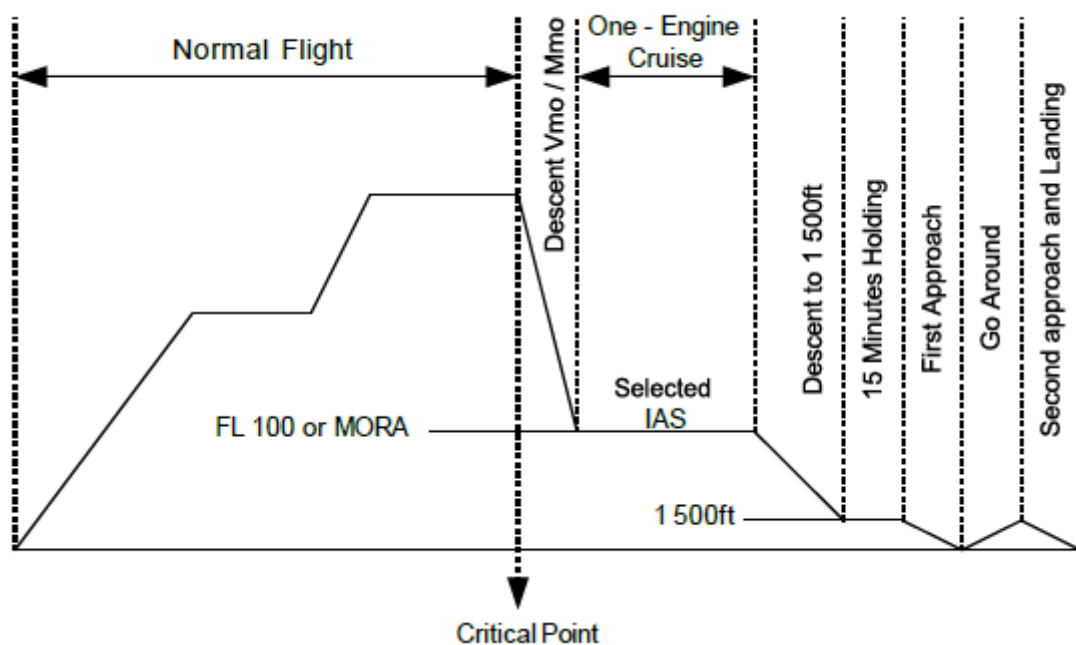
CYQX ACCESSIBLE 20H25 / 21H35[6].

### 2.4.11 Carburant critique :

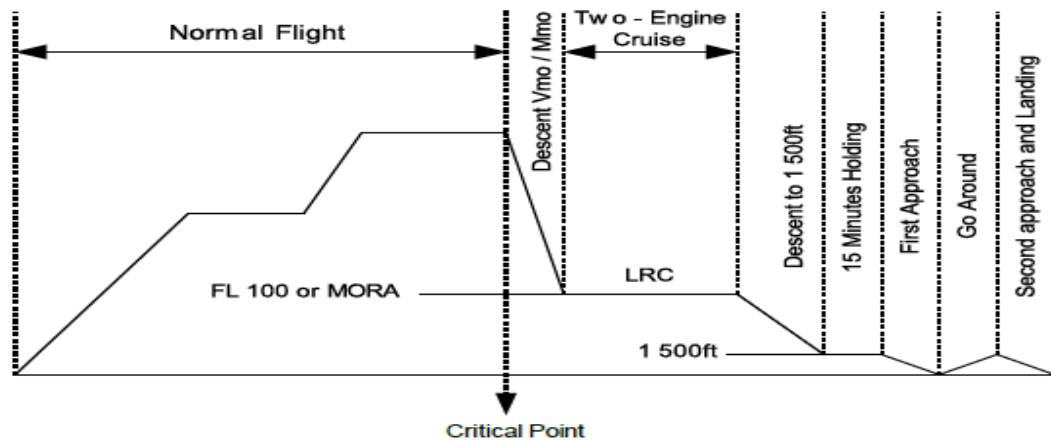
C'est le carburant qui doit permettre à l'avion de rejoindre le point critique CP et, après une panne probable, de procéder à un déroutement vers un terrain d'appui ETOP Stout en considérant les deux pannes suivantes :

- Panne moteur + dépressurisation.
- Dépressurisation.

En plus, on doit vérifier le scénario de panne moteur au niveau de rétablissement, puisqu'il peut aussi être limitatif dans certains cas [6].



**Figure 2.4** : schéma de profil de vol avec panne moteur et dépressurisation [6].



**Figure 2.5** : schéma de profil de vol avec panne de pressurisation [6].

Le profil de déroutement est défini comme suit :

- Descente immédiate au niveau FL100 ou MORA si elle est supérieure à 10000 ft en bi ou monomoteur.
- Croisière à FL100.
- Descente à 1500 ft.
- Une attente à 1500 ft au-dessus du terrain de déroutement.
- Une approche plus une remise de gaz.
- Une approche et atterrissage.

La réglementation ETOPS exige la majoration de carburant suivante :

- 5% pour couvrir les imprécisions météorologiques.
- facteur de performance lié à l'avion sujet exprimé en (%).
- Effet du système antigivrage (aile et nacelle)
- Effet de l'accumulation des givres sur les surfaces non protégées.
- La consommation de l'APU [6].

## **Chapitre 3 :**

**Etude économique comparative entre  
ETOPS 120 ET ETOPS 138 POUR LE  
VOL ALGER-MONTREAL**

### **3.1 Introduction**

À l'ouverture de la ligne Alger Montréal en 2008 la compagnie connaissait une aisance financière qui lui permettait de supporter les charges afférentes en ETOPS 120 minutes mais récemment avec le choc pétrolier (écroulement des prix, la situation économique actuelle du pays) ne le permet plus. L'absorption des déficits et le redressement des finances de la compagnie doit passer d'une manière inexorable par la baisse des charges entre autres celle de la consommation du carburant et cette dernière ne peut s'obtenir que par la diminution du temps de vol donc le passage à l'ETOPS 138 minutes.

### **3.2 Routes et espaces**

#### **3.2.1 Espace NAT HLA (North Atlantic High Level Airspace)**

L'espace aérien NAT HLA est le volume d'espace aérien de l'Atlantique Nord compris entre le FL 285 et le FL 420, C'est-à-dire de FL290 à FL410 inclus en termes de niveaux de croisières utilisés, situé à l'intérieur des régions de contrôle océanique de Santa Maria, Shanwick, Reykjavik, Gander et New York, à l'exclusion de la région située à l'ouest du méridien 60° O et au sud du parallèle 27° N. Un avion ne doit pas passer à travers le nord atlantique dans l'espace NAT HLA, ni aux niveaux de vol 290 à 410 inclus, à moins qu'il soit en possession de la certification NAT HLA publiée par l'état d'enregistrement ou l'état de l'opérateur [6].

Une conformité aux exigences opérationnelles RNP10 ou RNP4 est obligatoire pour opérer en NAT HLA [6].



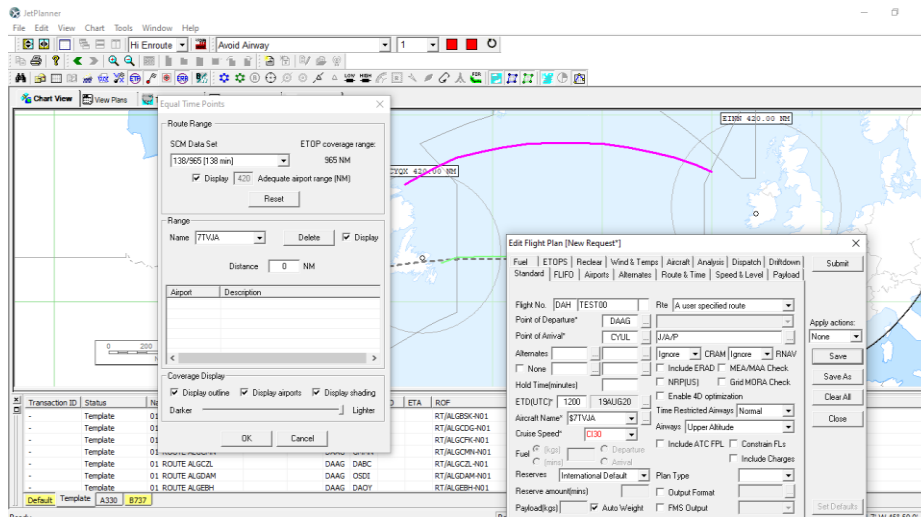


Figure 3.1 : représentation sur carte de la route NAT

### 3.2.2 Les systèmes de routes organisés OTS

En raison de la fréquence des vols trans-atlantiques d'une part, et les différences entre les fuseaux horaires en Europe et en Amérique d'autre part, le trafic est divisé en deux flux alternatifs principaux : - un flux vers l'ouest (WEST BOUND) partant le matin en croisant la longitude 30W entre 11h30 et 19h00 UTC, et - un flux vers l'est (EAST BOUND) partant le soir en croisant la longitude 30W entre 01H00 et 08H00 UTC [6].

Afin de fournir un meilleur service à la majeure partie du trafic aérien, un système de voies organisées NAT est construit pour accueillir autant de vols possibles dans les flux principaux WESTBOUND et EASTBOUND [6].

Les NAT (North Atlantic Tracks) sont éditées chaque jour à 22H00 UTC pour le flux de jour WESTBOUND, et à 14H00 UTC pour le flux de nuit EASTBOUND [6].

L'utilisation des NAT n'est pas obligatoire, l'avion peut voler sur des itinéraires aléatoires (RANDOM) qui restent dégagés de l'OTS d'une distance égale au moins à 60 NM par rapport à la NAT externe du flux, mais cela n'empêche pas l'opérateur de prendre une route en partie NAT et random [6].

Rien n'empêche un opérateur de projeter un itinéraire qui croise l'OTS, Cependant, dans ce cas-ci, les opérateurs doivent rester en dehors des niveaux de vol assignés aux NAT [6].

La région nord atlantique est principalement un espace de la classe A, dans lequel les règles de vol d'instrument (IFR) s'appliquent à tout moment. Dans la totalité de cette région, au-dessous de FL410, 1000 pieds de séparation verticale sont appliqués (règles RVSM) [6].

### **3.2.3 Les routes Random**

Les routes random sont des itinéraires aléatoires qui restent dégagés de l'OTS d'une distance égale au moins à 60 NM par rapport à la NAT externe du flux [6].

### **3.2.4 Liaison de données-pilotes de contrôle des communications - Controller-pilot data link communications (CPDLC)**

CPDLC est un moyen de communication entre le contrôleur et le pilote, en utilisant la liaison de données pour la communication ATC. Au plus haut niveau, le concept est simple, l'accent étant mis sur la participation continue de l'être humain à chaque extrémité et la souplesse d'utilisation [6].

L'application CPDLC fournit des données air-sol communication pour le service ATC. Cela comprend un ensemble d'éléments de message d'autorisation / informations / demande qui correspondent à la voix phraséologie employée par les procédures de contrôle de la circulation aérienne. Le contrôleur est muni de la capacité d'émettre des affectations de niveau, les contraintes de passage, des écarts latéraux, les changements de route et les dégagements, les affectations de vitesse, les affectations de fréquence radio, et diverses demandes de renseignements. Le pilote est fourni avec la capacité de répondre aux messages, de demander les autorisations et informations, de communiquer des renseignements et de déclarer / annuler une situation d'urgence. Le pilote est en outre fourni avec la possibilité de demander des autorisations conditionnelles (en aval) et des informations à partir d'une unité de service de la circulation aérienne en aval (ATSU).est également fourni une capacité de « texte libre » pour échanger des informations non conformes aux formats définis. Une capacité auxiliaire est prévue pour permettre à un système de masse à utiliser la liaison de données pour transférer un message CPDLC à un autre système au sol [6].

### **3.2.4 Espace de Spécifications de performances minimales de navigation (MNPS)**

Dans certaines zones géographiques (par exemple l'Atlantique Nord, la partie nord du Canada), il est obligatoire que les aéronefs soient équipés d'un équipement de navigation qui permet un degré de précision accru, notamment en ce qui concerne le suivi [6].

À cette fin, la redondance des équipements (deux systèmes de navigation longue portée indépendants) peut être légiférée pour prévoir le cas de panne [6].

Il est implicite dans le concept de MNPS que tous les vols dans l'espace aérien satisfont aux normes les plus élevées de performance et de précision de navigation horizontale et verticale. Un programme de surveillance formel est entrepris pour quantifier les performances obtenues et pour les comparer aux niveaux cibles de sécurité (TLS) établis [6].

Les aéronefs évoluant dans l'espace aérien MNPS sont tenus de satisfaire à une spécification de performance minimale de navigation (MNPS) dans le plan horizontal par le transport et l'utilisation obligatoires d'un niveau spécifié d'équipement de navigation qui a été approuvé par l'État d'immatriculation ou l'État de l'exploitant, aux fins [6].

Ces approbations englobent tous les aspects affectant les performances de navigation attendues de l'aéronef. Les exigences sont définies dans le NAT Doc 001 de l'OACI, T13.5N, «Consolidated Guidance Material North Atlantic Region» [6].

Avec l'introduction du RVSM, les aéronefs ayant l'intention d'opérer aux niveaux RVSM dans l'espace aérien NAT MNPS doivent en outre être équipés de systèmes d'altimétrie et de maintien de la hauteur qui satisfont aux spécifications minimales de performance du système d'aéronef RVSM (MASPS). Les MASPS RVSM sont contenus dans le document désigné de la FAA, 91-RVSM, et le document JAA, TGL6 (Brochure d'orientation temporaire n ° 6) [6].

### 3.3 L'étude économique comparative

#### 3.3.1 L'étude opérationnelle

##### 3.3.1.1 Détermination de la zone d'opération ETOPS

La zone d'opération ETOPS est définie par la distance maximale de déroutement d'un terrain adéquat ETOPS et est matérialisée par des cercles de rayon de 840 NM dans le cas d'ETOPS 120 et de 966 NM pour ETOPS 138 centrées sur les terrains d'appuis.

Les terrains d'appuis sont les suivants :

EINN : Shannon

CYQX : Gander

LPLA : Lajes

BIFK : Keflavik

##### 3.3.1.2 Minimas des terrains d'appuis

**Tableau 3.1** : support de calcul du terrain d'appui de Shannon [6].


Aéroport	QFU	Approche	Minima			
			Standard (minima équipage)		ETOPS (minima de préparation)	
			Plafond (ft)	Visibilité (m ou sm)	Plafond (ft)	Visibilité (m ou sm)
EINN (Shannon) 46 ft 06/24 3199 m 04°W 	6	ILS	200	750	400	1550
		LOC	400	1000	800	2500
		VOR	400	1000	800	2500
		LPV	300	800	700	2300
		LNAV/VNAV	300	800	700	2300
		LNAV	400	1000	800	2500
	24	ILS	200	550	400	1350
		LOC	500	1400	900	2900
		VOR	500	1400	900	2900
		LPV	300	750	700	2250
		LNAV/VNAV	400	900	800	2300
		LNAV	500	1400	800	2400

Tableau 3.2 : support de calcul du terrain d'appui de Gander [6].


Aéroport	QFU	Approche	Minima			
			Standard (minima équipage)		ETOPS (minima de préparation)	
			Plafond (ft)	Visibilité (m ou sm)	Plafond (ft)	Visibilité (m ou sm)
CYQX ( Gander ) 496 ft 03/21 3109 m 13/31 2713 m 20°W 	3	ILS DME	200	½	400	1
		LOC DME	400	1	1000	2 ¼
		LPV	200	½	600	1 ½
		LNAV/VNAV	300	1	700	2
	21	LNAV	400	1	800	2
		VOR DME	400	1 ¼	800	2 ¼
	13	LNAV	400	1	800	2
		ILS	200	½	400	1
		LOC	500	1	900	2
	31	NDB	400	1	800	2
		LNAV	400	1 ¼	800	2 ¼

Tableau 3.3 : support de calcul du terrain d'appui de Keflavik [6].


Aéroport	QFU	Approche	Minima			
			Standard		ETOPS	
			Plafond (ft)	Visibilité (m ou sm)	Plafond (ft)	Visibilité (m ou sm)
Keflavik (BIFK) 169 ft 01/19 3054 m 14°W 	1	ILS	200	550	400	1350
		LOC	300	750	700	2250
		VOR	500	1200	900	2700
		LNAV/VNAV	300	750	700	2250
		LNAV	400	800	800	2300
		VOR	500	1200	900	2700
		LNAV	400	1000	800	2500
	10	ILS	200	550	400	1350
		LOC	300	750	700	2250
		NDB	300	750	700	2250
LNAV		400	1100	800	2600	

Tableau 3.4 : support de calcul du terrain d'appui de Québec [6].

Aéroport	QFU	Approche	TYPE	Minima				
				Standard (minima équipage)		ETOPS (minima de préparation)		
				Plafond (ft)	Visibilité (SM)		Plafond (ft)	Visibilité (sm)
FULL	HIALS OR ALS							
CYQB (QUEBEC) 244 ft 06/24 2743 m 16°W	6	ILS	Précision	200	½		600	2
		LOC (GS out)	Classique	400	1		800	
		VOR DME		600			900	
		NDB		500			800	
		RNP		400	½		800	
		LPV		200	1		800	
		NAV/VNAV		300			800	
		LNAV		400			800	
	24	NDB	Classique	800	1 ¾		1100	2 ¾

Tableau 3.5 : support de calcul du terrain d'appui de Toronto [6].

Aéroport	QFU	Approche	TYPE	Minima				
				Standard (minima équipage)		ETOPS (minima de préparation)		
				Plafond (ft)	Visibilité (SM)		Plafond (ft)	Visibilité (sm)
FULL	HIALS OR ALS							
CYYZ (TORONTO) 569 ft 06R/24L 2743m 06L/24R 2956m 05/23 3389m 15R/33L 2770m 15L/33R 3368m 10°W	6R	ILS DME	Précision	200	½		600	2
		LOC (GS out) DME	Classique	600	1 ¼		900	2 ¼
		LPV		200	½		800	2
		LNAV/VNAV		400	1		800	2
		LNAV		500	1		800	2
	24L	ILS DME	Précision	200	½		600	2
		LOC (GS out) DME		500	1		800	2
		LPV	Classique	200	½		800	2
		LNAV/VNAV		500	1		800	2
		LNAV		500	1		800	2

### 3.3.1.3 Exemple de calcul :

#### Exemple 1 :

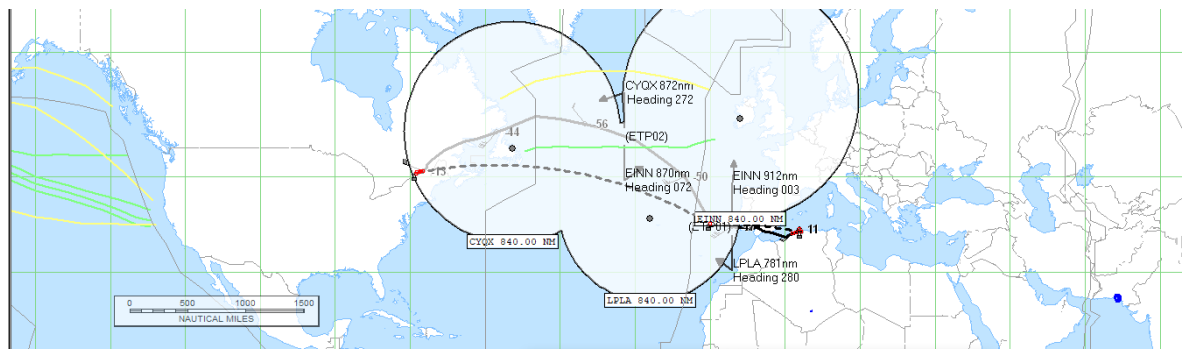
#### 3.3.1.3. a Hypothèse de calcul vol aller ALGER MONTREAL pour ETOPS 120min

A l'aide du plan de vol technique (jetplan) on prend en considération :

- Coste index 30
- Niveau de vol optimal
- Charge offerte 25 tonnes
- Aéroports de dégagement à destination :
  - CYQB Aéroport international Jean Lesage de Québec
  - CYYZ Aéroport international Pearson Toronto
- Aéroports de dégagement ACCESSIBLE en route
  - EINN
  - CYQX
- Aéroports de dégagement INACCESSIBLE en route
  - BIKF
- Route :

```
DAAG RWY 27 CHE1B DAHRA UA411 MOS UM744 SVL UN747 MINTA..USALU..
KOMUT..4520N..5030N..5240N..5350N..FIR..FIR..RIKAL..YAY J553 ML
J555 YQB..IKMIK OMBRE7 RWY 24R CYUL
```

- Route sur carte :



**Figure 3.2 :** représentation sur carte ETOPS120min.

**3.3.1.3. b Temps et consommation carburant :**

D'après le plan de vol d'ETOPS 120 min nous retenons les données regroupées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 3. 6 :** Temps et consommation carburante pour ETOPS 120min

<b>Temps de vol</b>	<b>Délestage (Kg)</b>	<b>Block fuel (Kg)</b>
8h39mn	47542	58397



**Exemple 2 :****3.3.1.3. c Hypothèse de calcul vol aller ALGER MONTREAL pour ETOPS 138min :**

A l'aide du plan de vol technique (jetplan) on prend en considération :

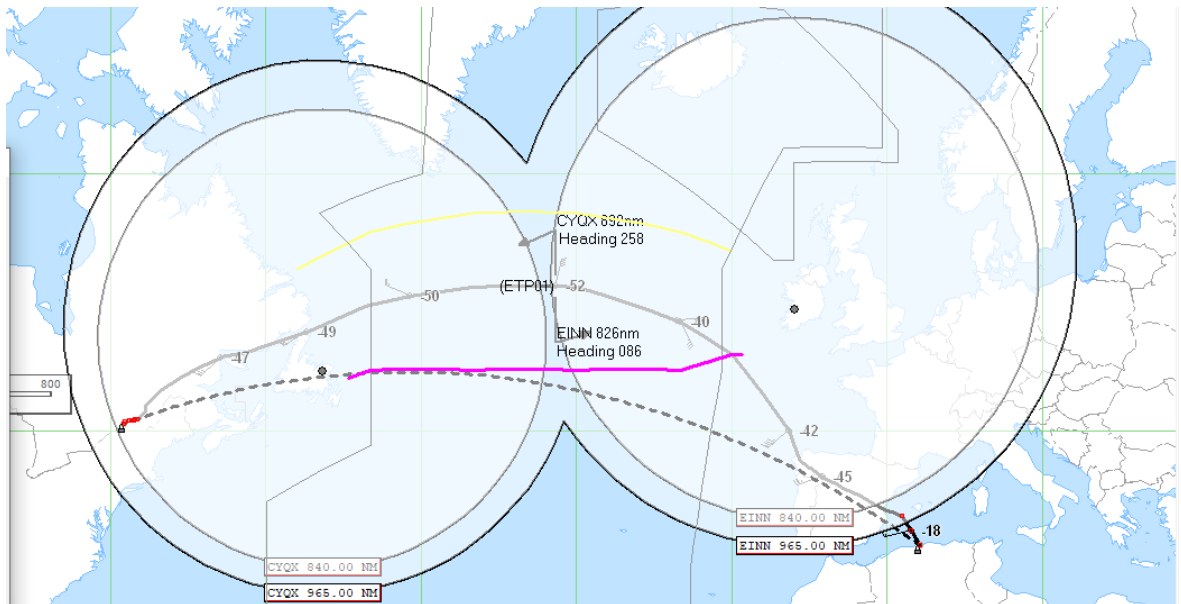
- Coste index 30
- Niveau de vol optimal
- Charge offerte 25 tonnes
- Aérodomes de dégagement à destination :
  - **CYQB** Aéroport international Jean Lesage de Québec
  - **CYYZ** Aéroport international Pearson Toronto
- Aérodomes de dégagement ACCESSIBLE en route
  - EINN
  - CYQX
- Aérodomes de dégagement INACCESSIBLE en route
  - BIKF
- Route :

```

DAAG RWY 27 SADA1B IZA UM134 VLC UN733 STG ATS ADVAT..FIR.
.SOMAX..
5220N..5430N..5440N..5350N..FIR..FIR..RIKAL..YAY J553 ML J555 YQB..
IKMIK OMBRE7 RWY 06B CYUL

```

- Route sur carte :



**Figure 3.3 :** représentation sur carte ETOPS138min.

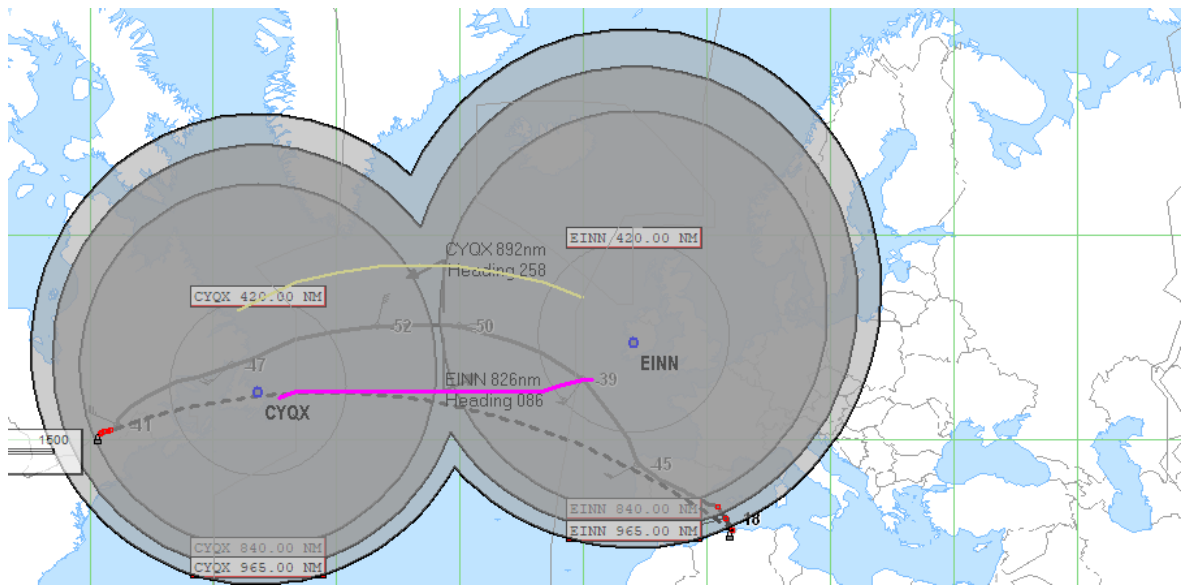
### 3.3.1.3. d Temps et consommation carburant :

D'après le plan de vol d'ETOPS 138min nous retenons les données regroupées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 3.7** : Temps et consommation carburante pour ETOPS 138min

Temps de vol	Délestage (Kg)	Block fuel (Kg)
7h54mn	35255	44717

### ETOPS 180MIN



**Figure 3.4** : représentation sur carte du vol Alger-Montréal en ETOPS 120min, 138min et 180min.

Note : d'après la figure précédente nous constatant que la certification ETOPS 180min n'est pas nécessaire.

### 3.3.1.4 Analyse opérationnelle entre les deux ETOPS 120min et ETOPS 138min :

Pour voir la différence entre l'utilisation des ETOPS 120min et ETOPS 138min il faut calculer le gain de temps de vol et de consommation carburant durant une année sachant que :

D'après les informations fournies par la compagnie :

- de janvier à mai : le nombre de vol est de 2 par semaine
- de juin à septembre : le nombre de vol est de 3 par semaine
- d'octobre à décembre : le nombre de vol est de 2 par semaine

Ce qui nous donne un total de 112 vols par an

Nous considérons que pour 30% de ces vols l'aérodrome de Keflavik (BIFK) n'est pas accessible soit 34 vols.

Pour voir l'impact de ce gain nous allons étendre l'étude sur 5ans.

#### 3.3.1.4. a Gain de temps de vol :

TVB (pour ETOPS 120min) – TVB (pour ETOPS 138min)

$$8\text{h}39\text{min} \quad - \quad 7\text{h}54\text{mn} \quad = \quad 45 \text{ min}$$

$$45 \text{ min} * 34 \text{ vol} = 1530 \text{ min}$$

Pour 5ans :

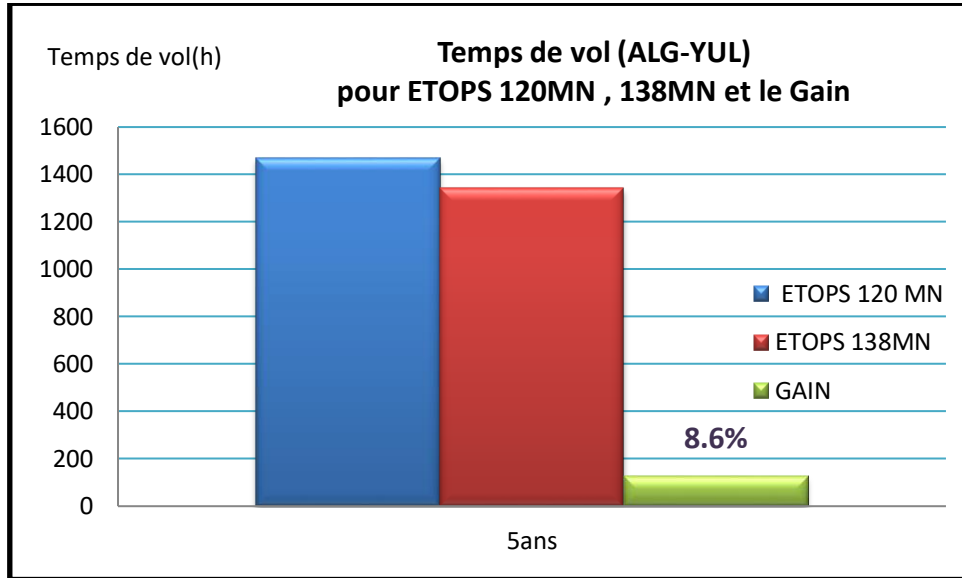
$$1530 * 5 = 7650 \text{ mn}$$

Le tableau ci-dessous regroupe l'information précédente :

**Tableau 3.8** : représentation des résultats de temps de vol pour ETOPS 120min et 138min

	Temps de vol ALG-YUL(Heure)		
	ETOPS 120 MN	ETOPS 138MN	GAIN
TEMPS DE VOL (H/VOL)	8,65	7,9	0,75
TEMPS DE VOL (H/an)	394,1	268,6	25,5
TEMPS DE VOL (H/5ans)	1470,5	1343	127,5

### Représentation graphique des résultats :



**Figure 3.5 :** diagramme représentatif du temps de vol pour ETOPS 120min et 138min.

De ce diagramme nous constatant que le passage de l'ETOPS 120min à l'ETOPS 138min permet un gain de temps de vol de 8.6% soit 127h30min.

#### 3.3.1.4 .b Gain de consommation carburant (délestage) :

Consommation (pour ETOPS 120min) – consommation (pour ETOPS 138 min)

$$47542 - 35255 = 12287 \text{ Kg}$$

$$12287 * 34 \text{ vol} = 417758 \text{ kg}$$

Pour 5 ans :

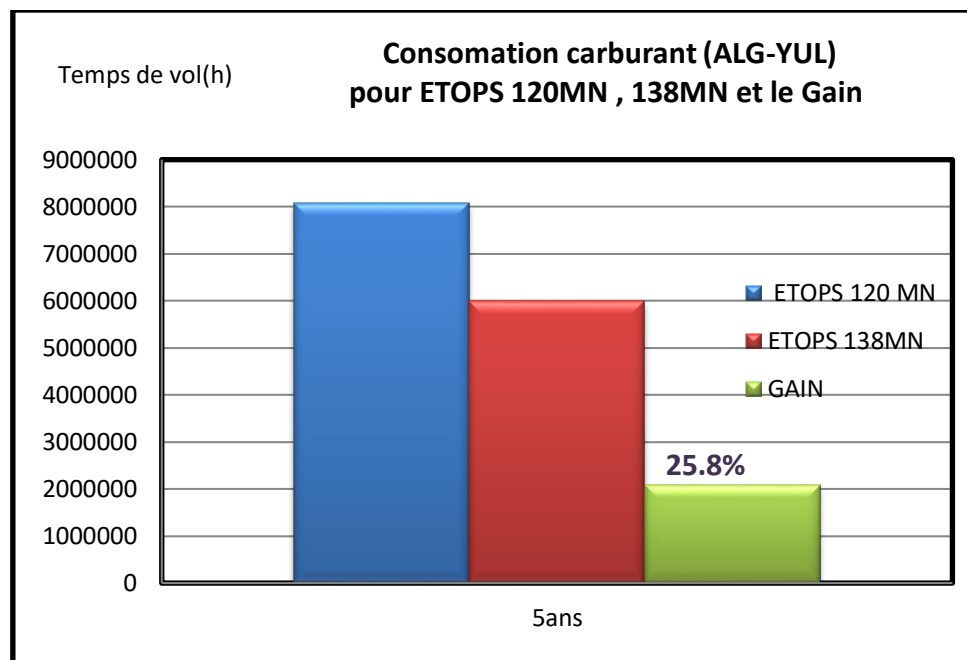
$$417758 * 5 = 2088790 \text{ KG}$$

Le tableau ci-dessous regroupe l'information précédente :

**Tableau 3.9 :** représentation des résultats de la consommation carburant pour ETOPS 120min et 138min.

	Consommation carburant ALG-YUL(kg)		
	ETOPS 120 MN	ETOPS 138MN	GAIN
Consommation carburant (KG/vol)	47542	35255	12287
Consommation carburant (kg/an)	1616428	1198670	417758
Consommation carburant (kg/5ans)	8082140	5993350	2088790

### Représentation graphique des résultats :



**Figure 3.6 :** diagramme représentatif de la consommation de carburant pour ETOPS 120min et 138min.

De ce diagramme nous constatant que le passage de l'ETOPS 120min à l'ETOPS 138min permet un gain de consommation carburant de 25% soit 2088790 kg .

### 3.3.2 L'Étude économique

Suite à l'étude opérationnelle, une étude économique doit être faite pour voir l'impact de ce gain.

#### 3.3.2.1 Notions et définitions

##### 3.3.2.1. a Le carburant pour le roulage

Quantité au moins égale au carburant qu'il est prévu de consommer avant le décollage [8].

### **3.3.2.1. b Consommation de l'étape (Délestage)**

Carburant utilisé pour décollage, cheminement de départ, montée, croisière(en tenant compte des éventuels changements de niveaux), descente, procédure d'approche et atterrissage sur l'aérodrome de destination [8].

### **3.3.2.1. c La réserve de route RR**

La valeur de la réserve de route doit être la plus élevée entre :

- 5min de vol à la vitesse d'attente à 1500 ft en ISA au-dessus de l'aérodrome de destination
- 5% du délestage [8].

### **3.3.2.1. d La réserve de dégagement RD**

Carburant suffisant pour effectuer une approche interrompue à la MDH/DH à destination ,puis montée ,croisière , descente ,procédure d'arrivée ,approche et atterrissage sur l'aérodrome de dégagement ( si deux aérodrome de dégagement sont nécessaires, RD est calculée sur le plus éloigné) [8].

### **3.3.2.1. e La réserve finale RF**

Quantité de carburant nécessaire à un vol de 30 min à la vitesse d'attente, en ISA à 1500 ft au-dessus de l'aérodrome de dégagement ou de l'aérodrome de destination si le dégagement n'est pas exigé [8].

### **3.3.2.1. f Le carburant supplémentaire**

Le carburant supplémentaire qui doit être laissé à l'entière discrétion du commandant de bord [8].

### **3.3.2.1. g Le carburant additionnel**

Carburant additionnel prévu :

- Lorsqu'un aérodrome de dégagement n'est pas exigé : 15 min d'attente en ISA à 1500 ft au-dessus de l'aérodrome de destination
- Pour tenir compte de la panne moteur ou de la panne de pressurisation : la quantité embarquée doit permettre de couvrir la panne depuis le point critique sur la route, rejoindre in aérodrome adéquat, attendre pendant 15 min en ISA à 1500 ft au-dessus de cet aérodrome, et y effectuer une approche et un atterrissage [8].

### 3.3.2.1. h Carburant réglementaire pour vol ETOPS

- le délestage du décollage jusqu'au point équitemps le plus critique
- le délestage, depuis ce point critique jusqu'au terrain de déroutement avec descente en croisière à 10.000 ft majoré de :
  - 5% pour imprécision données météorologiques (vent)
  - X1% pour dégradation des performances avion (adapté au type d'avion)
  - X2% pour conditions givrantes (adapté au type d'avion)
- la consommation de l'APU [8].
- en attente de 15 min + une approche avec remise des gaz +une seconde approche avec atterrissage complet [8].

### 3.3.2.1. i Les coûts d'exploitation

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

#### ➤ Coûts directs

Se sont tous les coûts variables qui dépendent de l'exploitation du type d'avion et de la ligne desservie, ces coûts varient selon le programme arrêté [9].

Et qui sont les suivants :

- Coût carburant ;
- Coût équipage (**PNC, PNT**) ;
- Coût maintenance ;
- Coût assistance [9].

#### • Coût carburant

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

- La charge transportée ;
- Le tarif carburant (tarif départ, destination) qui est exprimé en dollar/pounds [9].

#### • Coût équipage (**PNT, PNC**)

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

- La rémunération minimale du personnel navigant (**PNT, PNC**) à laquelle s'ajoutent les primes liées aux heures de vol et au type de vol (domestique, international) [9].

#### • Coûts maintenance

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

On distingue deux types de maintenance :

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

Cependant les coûts sont définis comme suit :

- Coût entretien des structures ; réacteur et équipements. (MP/MC) ;
- Coût main d'œuvres (MP/MC) ;
- Coût liés à l'assistance d'une tierce partie (exemple à l'étranger) [9].

- **Le coût assistance au sol (Handling)**

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

En générale, les coûts rentrant dans ce dernier sont :

- Le conditionnement de l'avion ;
- La petite maintenance et nettoyage de l'avion ;
- Le traitement des passagers et la manutention de leurs bagages [9].

➤ **Coûts indirect**

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

- **Les assurances :**

- Assurance responsabilité civile ;
- Assurance risque de guerre ;
- Assurance corps avion [9].

- **Amortissement de l'avion**

Il est fixé par la compagnie pour le renouvellement de la flotte, (remplacement de l'avion par un autre neuf) [9].

- **Les charges financières**

Elles sont fixées aussi par la compagnie, elles correspondent à la recette de la compagnie en cas de vente ou remplacement des équipements des avions [9].

### **3.3.2.1. j ACMI, aircraft, complete crew, maintenance, and insurance**

Ce bail est un contrat de location en vertu duquel une compagnie aérienne (le bailleur) fournit un aéronef, avec équipage complet, l'entretien et l'assurance à une autre compagnie aérienne ou de l'autre type d'entreprise agissant en tant que courtier du voyage aérien (le locataire). Le locataire fournit le carburant et couvre les frais d'accès aux aéroports, et tous autres droits.



### 3.3.2.1 Exemple de calcul

Ayant calculé les gains en temps de vol et en carburant, nous allons procéder au chiffrage de ces derniers pour montrer leurs impacts sur le rendement de la compagnie et les bénéfices engendrer par ces opérations.

Pour voir l'importance de ces gains nous allons étendre cette étude sur 5 ans.

D'après les données précédentes de l'analyse opérationnelle :

Gain de temps de vol = 45 mn par vol

Gain de consommation carburant = 12287 Kg par vol

& ACMI = 5800 \$ /h

Prix carburant = 0,3559 \$

Densité = 0,8 Kg / L

### 3.3.2.2. a coût liés au temps de vol

Gain de temps de vol \* ACMI \* 30% des vols annuels

$0.75 * 5800 * 34 \text{ Vols} = 147.900 \$$

Pour 5 ans :

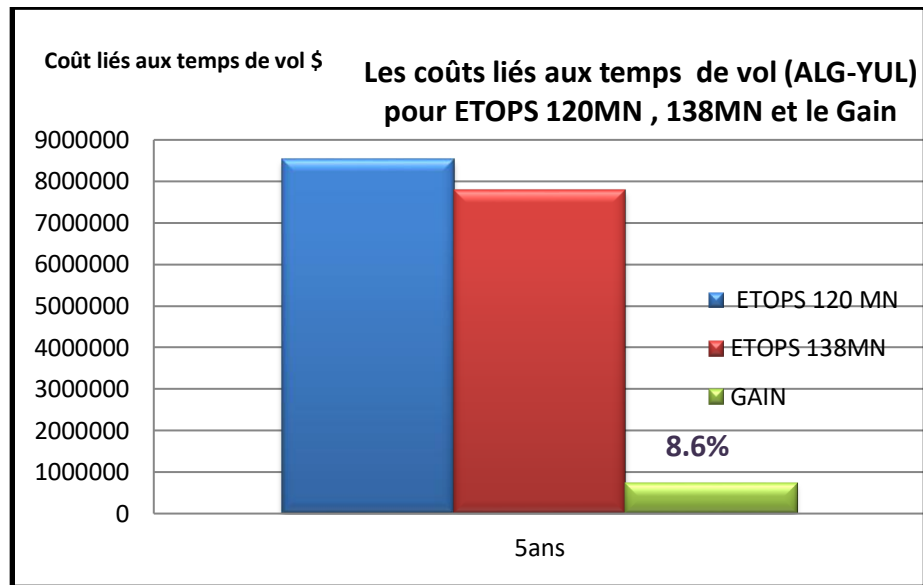
$147900 * 5 = 739.500 \$$

Le tableau ci-dessous regroupe l'information précédente :

**Tableau 3.10** : représentation des résultats des coûts liés au temps de vol pour ETOPS 120min et 138min.

<b>Les coûts liés au temps de vol ALG-YUL</b>			
	<b>ETOPS 120 MN</b>	<b>ETOPS 138MN</b>	<b>GAIN</b>
<b>les coûts liés au temps de vol \$/vol</b>	50170	45820	<b>4350</b>
<b>les coûts liés au temps de vol (\$/an)</b>	2285780	1557880	<b>147900</b>
<b>les coûts liés au temps de vol (\$/5ans)</b>	<b>8528900</b>	<b>7789400</b>	<b>739500</b>

### Représentation graphique des résultats :



**Figure 3.7 :** diagramme représentatif des coûts liés au temps pour ETOPS 120min et 138min.

De ce diagramme nous constatant que le passage de l'ETOPS 120min à l'ETOPS 138min permet un gain de coûts liés au temps de vol de 8.6% soit 739 500\$.

#### 3.3.2.2. b coûts liés à la consommation de carburant

Gain de consommation carburant \* 30% des vols annuels

$$(12287 \text{ Kg} / 0,8) * 0,3559 * 34 \text{ Vols} = 185.850\$$$

Pour 5 ans :

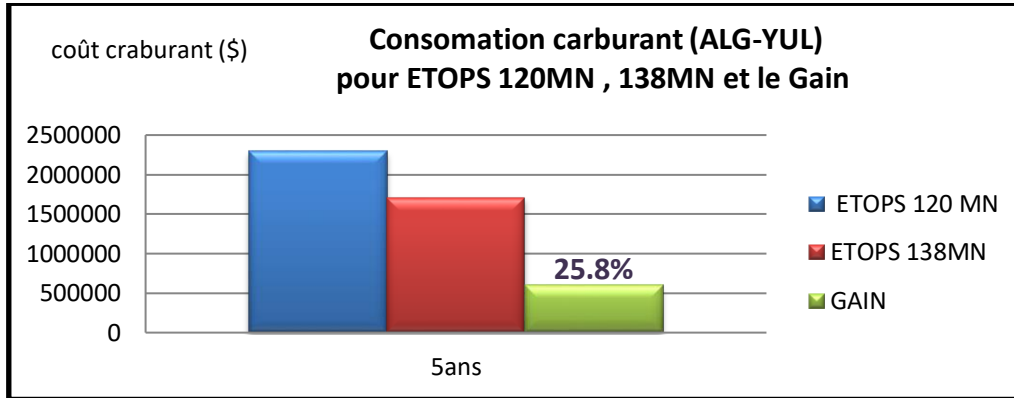
$$185850. * 5 = 929.250\$$$

Le tableau ci-dessous regroupe l'information précédente :

**Tableau 3.11 :** représentation des résultats des coûts liés à la consommation de carburant pour ETOPS 120min et 138min.

	coûts carburant ALG-YUL(\$)		
	ETOPS 120 MN	ETOPS 138MN	GAIN
coûts carburant / vol	13536,15824	10037,8036	3498,35464
coûts carburant par vol /an	460229,3802	341285,3224	118944,0578
coûts carburant par vol /5ans	2301146,901	1706426,612	594720,2888

### Représentation graphique des résultats :



**Figure 3.8 :** diagramme représentatif des coûts liés à la consommation de carburant pour ETOPS 120min et 138min.

De ce diagramme nous constatant que le passage de l'ETOPS 120min à l'ETOPS 138min permet un gain de coûts liés à la consommation de carburant de 25.8% soit 594 720,2888\$

### En conclusion :

D'après l'étude opérationnelle et économique nous déduisons que l'ETOPS 138min permet à la compagnie de bénéficier d'un gain important à long termes (sur 5ans) en coûts de temps de vol et de consommation carburant d'une valeur de 1 334 250.2888\$.

### 3.4 Gestion du risque

L'identification du danger est une condition préalable au processus de gestion du risque, le tableau ci-dessous représente quelques dangers qu'on peut rencontrer en vol ETOPS, les conséquences de ces erreurs et comment y remédier.

**Tableau 3.12** : identification des dangers et gestion du risque pour ETOPS138min.

DANGER	Conséquence	Risque	Barriere existantes	Mesures d'atténuations/Correctives	Risque
Masse & centrage hors des limitations opérationnelles (TOF, LDG ...)	Dommages de l'équipement	Inacceptable	Les masses utilisées pour les systèmes de calculs de masses & centrage sont celles masses forfaitaires (EFB, DCS, AMADEUS)	NIL	Acceptable
Erreurs de calculs (estimation) des quantités de carburant	Overweight at landing	Acceptable Avec atténuation	L'estimation des quantités de carburant et établie sur JetPlan, en utilisant les masses forfaitaires applicables		Acceptable
Mauvais calculs des performances avions (Décollage, atterrissage)	RWY Excursion	Inacceptable	Les performances avions sont calculées sur la base d'une masse forfaitaire		Acceptable
Utilisation d'une documentation obsolète	Mauvaise préparation du vol (masse & centrage, performance avion, gestion de carburant)	Inacceptable	L'ensemble de la documentation opérationnel de la flotte AH est établie pour une masse forfaitaire de (Manex, AHM, Feuilles de masse & centrage, mémorandum		Acceptable
Calcul des minima des terrains d'appuis selon les conditions météorologiques	Déroutement	Acceptable	Personnel qualifié (PNT, PNC, dispatcher)		Acceptable

## **Chapitre 4 :**

# **Règlementation et processus d'approbation**

## Chapitre 4 : réglementation et processus d'approbation

### 4.1 Introduction

une approbation ETOPS est nécessaire pour exploiter un avion bimoteur sur une route contenant un point situé au-delà de la distance maximale d'éloignement d'un aéroport adéquat et est délivrée à l'exploitant par les autorités compétentes après avoir démontré à cette dernière sa capacité à atteindre et maintenir le niveau de fiabilité requis du système de propulsion pour le couple avion-moteur approuvé pour l'exploitation ETOPS envisagée.

### 4.2 Réglementation

#### 4.2.1 Autorité en charge

En Algérie le service de la DACM responsable du suivi de certificat de transporteur aérien de la compagnie aérienne délivre l'approbation

#### 4.2.2 Extension des règles ETOPS

- La FAA puis la JAA approuvèrent les règles ETOPS-180 sous réserve de critères techniques et des résultats d'au moins un an d'exploitation en ETOPS-120.
- Quelques ajustements récents ont ouvert les routes ETOPS-138 permettant les opérations sur l'Atlantique Nord même quand les aéroports d'Islande et du Groenland sont fermés pour cause de mauvais temps et ETOPS 207 sur le Pacifique Nord (en cas de fermeture des aéroports des Aléoutiennes), en grande partie sous la pression de Boeing pour assurer le succès de son 777 sur le Pacifique. Le JAA n'a pas approuvé cette extension.
- En novembre 2009, l'EASA a certifié un avion « ETOPS supérieur à 180 minutes », ce qui correspond en réalité à un temps de vol sur un seul moteur de 240 minutes minimum. Cette certification permet une couverture encore plus complète des routes possibles [10].

### 4.3 Processus d'approbation

Le processus d'approbation comporte cinq phases :

### **4.3.1 Phase préparatoire**

L'exploitant amorce le processus d'approbation en prenant connaissance des exigences ; il doit constituer le dossier et établir que l'aéronef, les procédures d'exploitation, les procédures de maintenance et la formation répondent aux exigences réglementaires, avant de soumettre une demande écrite à la DAC [10].

### **4.3.2 Phase de la demande officielle**

L'exploitant soumet par écrit sa demande officielle à la DAC qui désigne un responsable de projet pour l'approbation ETOPS [10].

Le dossier doit être déposé en deux exemplaires, trois mois avant le début d'exploitation [10].

### **4.3.3 Phase d'évaluation du document**

Le responsable de projet de la DAC évalue la demande officielle d'approbation pour déterminer si elle remplit toutes les conditions [10].

### **4.3.4 Phase de démonstration et d'inspection**

Au cours de l'inspection officielle par le responsable de projet, assisté par une équipe de la DAC, l'exploitant doit :

- Monter de quelle façon les conditions requises sont remplies.
- Effectuer un vol opérationnel de validation, dans un avion ou un simulateur approuvé, sous la supervision de l'équipe DAC, le vol doit comprendre la démonstration des situations d'urgences suivantes :
  - Perte totale de la poussée d'un moteur.
  - Perte totale de l'alimentation électrique normale produite.
  - Perte totale de pressurisation.

- Toute autre situation ou condition jugée équivalente du point de vue d'un défi opérationnel, de la gestion de la sécurité aérienne, de la charge de travail imposée à l'équipage ou du risque d'exécution [10].

#### **4.3.5 Phase d'approbation**

Si l'inspection officielle par la DAC est concluante, l'approbation est délivrée sous l'une des formes suivantes :

- Un amendement du manuel d'exploitation.
- Une spécification (OPS SPEC), associée au CTE.
- Une LOA (lettre d'autorisation).

Une autorisation ETOPS est délivrée à un exploitant donné pour un couple avion/moteur donné et pour une exploitation ETOPS donnée [10].

### **4.4 Maintien de la validité d'une autorisation ETOPS**

#### **4.4.1 Validité de l'autorisation ETOPS**

Les autorisations ETOPS sont délivrées pour une durée illimitée. Elles restent valides dans la mesure où l'exploitant demeure en état de conformité [10].

#### **4.4.2 Formation continue**

En raison de la nature spéciale des ETOPS, l'exploitant est tenu de conserver des processus, des procédures et une formation continue une fois que l'approbation ETOPS lui est délivrée par la DAC [10].

#### **4.4.3 Cessation des opérations ETOPS réelles**

Si un exploitant cesse ses opérations ETOPS réelles pour une période supérieure à 13 mois, il doit présenter à la DAC une demande de remise en vigueur avant la reprise effective des vols ETOPS [10].



#### **4.4.4 Exploitant ayant un programme ETOPS simulé**

Lorsqu'un exploitant cesse ses opérations ETOPS réelles pour une période excédant 13 mois, mais qu'il conserve ses processus, ses procédures et sa formation ETOPS simulés l'approbation ETOPS peut être conservée jusqu'à la reprise des opérations ETOPS réelles [10].

Cependant, lors de la reprise des opérations ETOPS réelles, après une période d'inactivité ETOPS réelle excédant 13 mois, chaque membre d'équipage de conduite et chaque régulateur de vol doit suivre une formation périodique sur les ETOPS comme l'exige la réglementation [10].

### **4.5 Supervision des exploitants**

#### **4.5.1 Niveaux de fiabilité atteints lors des opérations ETOPS**

##### **4.5.1.1 Taux d'arrêts moteur en vol moyen de la flotte (IFSD)**

Le taux d'arrêt moteur en vol moyen de la flotte (IFSD) pour la combinaison cellule-moteur spécifiée, doit continuellement être surveillé par l'exploitant.

Afin de s'assurer que les niveaux de fiabilité atteints lors des opérations ETOPS restent aux niveaux requis et que l'exploitation continue d'être menée en sécurité, la DAC intègre dans son programme de surveillance continue des inspections couvrant les aspects de l'exploitation ETOPS [10].

##### **4.5.1.2 Événements concernant l'installation motrice et actions correctives**

- L'exploitant doit transmettre à la DAC, l'avionneur et le motoriste tous les événements concernant le groupe motopropulseur et les heures de fonctionnement.
- Ces événements doivent être évalués par l'exploitant en consultation avec la DAC et avec l'avionneur et le motoriste. La DAC peut, dans le cadre de son programme de surveillance, consulter l'autorité de conception de type pour s'assurer que des données collectées à travers le monde sont évaluées et que le niveau approprié de sûreté et de fiabilité est maintenu [10].

➤ Lorsqu'une estimation statique seule peut ne pas être applicable, par exemple lorsque la taille de la flotte ou les heures de vol accumulées sont petites, les événements individuels concernant l'installation motrice devraient être revus au cas par cas [10].

**Note :** les événements concernant le groupe motopropulseur pourraient inclure les arrêts moteur, à la fois au sol et en vol (sauf les événements liés à l'entraînement normal), y compris les extinctions moteurs, les événements où le niveau de poussée attendu n' pas été atteint ou lorsqu'une action équipage a été entreprise pour réduire la poussée sous le niveau normal pour quelque raison, ainsi que les remplacements non programmés [10].

#### **4.5.1.3 Evaluation des opérations ETOPS réalisées par l'exploitant**

Durant la validité de l'autorisation ETOPS et / ou EDTO, l'exploitant doit fournir, chaque deux semaines, à la DAC les comptes rendus d'évaluation des opérations ETOPS et / ou EDTO réalisées [10].

#### **4.5.1.4 Inspection spéciale conduite par la DAC**

Dans le cas où un niveau de fiabilité acceptable n'est pas maintenu, ou si une tendance négative significative existe, ou si des insuffisances significatives ont été détectées dans la définition de type ou dans la conduite de l'exploitation ETOPS, une inspection spéciale est conduite par la DAC [10].

#### **4.5.1.5 Bilan d'exploitation**

L'exploitation doit transmettre à la DAC un rapport présentant le bilan d'exploitation ETOPS de son modèle d'avion. Le bilan d'exploitation doit notamment comprendre :

- Un rapport de fiabilité du couple cellule/moteur et de l'APU pour la compagnie et pour la flotte mondiale.
- Une analyse des événements en exploitation et des incidents requis par la réglementation en vigueur.
- Le nombre de vols ETOPS effectués.
- Le nombre de vols ETOPS effectués en tolérance technique LME et nature.
- Un rapport de suivi carburant.

- Un rapport sur la disponibilité des informations météorologiques aux aérodromes de décollage choisis.
- Un état de contrôle des PNT.
- Un rapport de fiabilité des communications entre l'équipage et le dispatch.
- Un rapport d'analyse des vols [10].

Ce bilan d'exploitation doit être adressé à la DAC chaque mois et à l'occasion de la demande de renouvellement du CTE [10].

## **4.5.2 Restrictions et limitations**

### **4.5.2.1 Restrictions**

Les conclusions de l'inspection citée en 4.5.1.2 sont notifiées à l'exploitant qui doit adopter les mesures correctives afin de résoudre les problèmes de manière opportune, le cas échéant des restrictions opérationnelles sont imposées. [10].

### **4.5.2.2 Révocation**

Si le niveau de fiabilité acceptable n'est pas maintenu, ou si une tendance négative significative persiste, ou si des insuffisances significatives détectées ne sont pas corrigées, la DAC peut imposer la révocation de l'approbation en vertu de laquelle l'autorisation ETOPS a été accordée [10].

## **4.6 Temps de déroutement maximal demande**

### **4.6.1 Zone d'exploitation sûre**

- On tient compte des exploitants qui demandent l'autorisation de mener des opérations ETOPS au sein d'une zone d'exploitation sûre et dont l'expérience avec l'ensemble cellule moteurs est minimale ou inexistante en service, bien qu'une approbation de la définition de type ETOPS ne soit pas requise, la combinaison cellule-moteur fait l'objet d'une révision afin qu'on puisse déterminer s'il y a des facteurs qui compromettraient le déroulement sécuritaire des vols.

En outre, les vols doivent être exécutés à une masse qui permet le vol à un réglage de puissance et à la vitesse de croisière approuvée avec un moteur inopérant afin que l'altitude minimale en route (MEA) ou une altitude supérieure puisse être maintenue [10].

- Ces approbations doivent se limiter à une durée de déroutement maximale de 75 minutes.
- Le système de contrôle de la maintenance doit traiter de facteurs critiques à la zone d'exploitation sûre de 75 minutes, mais il se peut qu'une vérification en service avant le vol de retour ne soit pas requise [10].

#### **4.6.2 Zone d'exploitation exigeante**

Chaque exploitant qui demande l'autorisation de mener des opérations ETOPS au sein de zone d'exploitation exigeantes doit avoir, avant le début des opérations ETOPS, un ensemble cellule-moteurs ETOPS approuvé et des systèmes d'exploitation et de contrôle de maintenance approuvés [10].

##### **4.6.2.1 Pour l'approbation à 120 minutes**

1. expérience opérationnelle ETOPS d'au moins 6 mois avec l'ensemble cellule-moteurs pour lequel l'approbation est demandée ;
2. définition de type ETOPS approuvée pouvant satisfaire aux critères ETOPS pour un minimum de 120 minutes ;
3. document CMP approuvé ;
4. exigence de la liste d'équipement minimal pour une « ER » de 120 minutes [10].

##### **4.6.2.2 Pour l'approbation à 138 minutes**

###### **a. Prolongation de l'approbation ETOPS 120 minutes**

1. expérience opérationnelle ETOPS de 120 minutes d'au moins 3 mois avec l'ensemble cellule-moteurs pour lequel l'approbation est demandée ;
2. approbation au cas par cas ;

3. définition de type ETOPS approuvée pouvant satisfaire aux critères ETOPS pour un minimum de 120 minutes ;
4. document CMP approuvé ;
5. la capacité d'un système à délai imparti de l'avion ne doit pas être inférieur à la durée de déroutement autorisée de 138 minutes en air calme, à la vitesse de croisière approuvée avec un moteur inopérant, plus 15minutes pour permettre une attente, une approche et un atterrissage [10].
6. la modification d'une exigence de la liste d'équipement minimal visant à satisfaire la politique relative à la MMEL pour les composants /l'exemption du système dans le cas d'opération ETOPS dépassant 120 minutes ;
7. formation des équipages de conduite , des régulateurs de vol et du personnel de maintenance donnée pour traiter des différences entre l'approbation à 120 minutes et l'approbation à 138 minutes [10].

#### **b. Utilisation de l'approbation ETOPS DE 180 minutes**

1. Expérience opérationnelle ETOPS de 120 minutes d'au moins 3 mois avec l'ensemble cellule-moteurs pour lequel l'approbation est demandée ;
2. Exercée de façon illimitée ;
3. Définition de type ETOPS approuvé pouvant satisfaire aux critères ETOPS pour un minimum de 180 minutes ;
4. Document CMP approuvé ;
5. Exigence de la liste d'Equipment minimal pour une « ER » dépassant 120 minutes ;
6. formation des équipages de conduite , des régulateurs de vol et du personnel de maintenance donnée pour traiter des différences entre l'approbation à 138 minutes et l'approbation à 180 minutes [10].

#### **4.6.2.3. Pour l'approbation à 180 minutes**

1. au moins 12 mois correspondant à 120 minutes d'expérience opérationnelle avec l'ensemble cellule-moteurs pour lequel l'approbation est demandée ;

2. définition de type ETOPS approuvée pouvant satisfaire aux critères ETOPS pour un minimum de 180 minutes ;
3. document CMP approuvé ;
4. exigence de la liste d'équipement minimal pour une « ER » dépassant 120 minutes [10].

#### **4.6.3 Réduction de l'expérience initiale en service**

L'expérience initiale en service peut être réduite conformément à l'approbation opérationnelle ETOPS accélère dans le cas où un exploitant peut démontrer de façon satisfaisante sa capacité et sa compétence à réaliser la fiabilité nécessaire exigée pour les opérations ETOPS [10].

La DAC peut exiger une augmentation de l'expérience en service préalable dans les cas où des vols et /ou des segments ETOPS anormalement peu nombreux se sont produits [10].

#### **4.7 Présentation sur carte**

Pour chaque aérodrome de dégagement retenu, les courbes représentant la distance à l'aérodrome de dégagement pour le temps de vol de 60 minutes à la vitesse de croisière de rayon d'action maximum , tous moteurs en fonctionnement , et pour le temps de dégagement maximal demandé à la « vitesse de croisière monomoteur approuvé » ( sans vent en condition standard) [10].

Ainsi que la :

- Fourniture des altitudes minimales sur les itinéraires de dégagement prévus.
- Fourniture des caractéristiques des aérodromes de dégagement retenus (longueur de piste, minimums opérationnels, équipements et services) et démonstration de conformité avec les exigences réglementaires.

## 4.8 Moyens de communication et navigation

Description des moyens et des procédures :

### 4.8.1 Moyens de communication

En supplément des équipements requis par l'exploitation d'un avion en transport aérien, un moyen de communication permettant un contact à tout moment entre l'avion et le dispatche doit être installé et opérationnel [10].

### 4.8.2 Moyens de navigation

La précision de navigation doit satisfaire la limite de confiance de 2 sigmas (95%) spécifiée dans le paragraphe 1.3 du volume II du document OACI **PANS OPS 8168** [10].

## 4.9 Préparation des vols

Un dossier qui contient :

- Consigne pour la préparation des vols.
- Carte utilisée.
- Document météorologique prévu :

Outres les informations météorologiques habituelles le dossier de vol doit comprendre les cartes météorologiques en route 500 HPA (FL 180) et 700 HPA (FL 100) .

- Aérodrome de dégagement ETOPS
- Gestion et utilisation des renseignements complémentaires : Navigation, infrastructure, NOTAM
- Carburant et lubrifiant.
- Plan de vol technique :

L'équipage doit disposer d'un document permettant de vérifier le plan de vol technique informatique.

Une note explicative relative au plan de vol technique, à la procédure d'actualisation de celui-ci, aux procédures de vérification par l'équipage au sol et en vol en cas de changement de route, doit être élaborée .cette note explicative doit figurer dans une documentation réduite comprenant notamment la procédure de préparation et de suivi d'un vol ETOPS avec les supports utilisés.

➤ Documentation pour le suivi d'un vol ETOPS :

Pour l'exécution du vol l'équipage doit disposer des documents suivants :

- La documentation réduite telle que définie ci-dessus
- Un document permettant de vérifier les minimums majorés aux aérodromes de dégagement et l'évolution des conditions météorologiques sur ces aérodromes
- Un document pour le calcul carburant dans le cadre du vol ETOPS
- Un document pour le suivi des communications avec le dispatche (fréquences, station, heure de contact, qualité de la réception)

➤ données de performances de l'avion :

Un avion ne doit être autorisé à effectuer un vol ETOPS à moins que le manuel d'exploitation de l'exploitant aérien ne renferme suffisamment de données de performances pour soutenir toutes les phases de toutes opérations ETOPS pertinentes. Les données suivantes doivent se fonder sur les renseignements fournis ou référencés dans le manuel de vol de l'avion (AFM) approuvé :

1. Des données de performances détaillées pour un vol avec un moteur , y compris le débit de carburant en conditions atmosphérique standard et non standard et en fonction de la vitesse et du réglage de la puissance , le cas échéant, qui couvrent :

- La descente moteur coupée (y compris la performance nette)
- La couverture d'altitude de croisière y compris à 10000 ft
- Le circuit d'attente



- La capacité en altitude (y compris la performance nette)
- Une approche interrompue [10].

2. les données de performances détaillées lorsque tous les moteurs fonctionnent y compris des données sur le débit nominal de carburant , pour des conditions atmosphériques standard et non standard et en fonction de la vitesse et du réglage de la puissance , le cas échéant, couvrant :

- La vitesse de croisière (couverture d'altitude y compris 10000 ft)
- Le circuit d'attente [10].

3. Des détails sur toute autre condition pertinente aux opérations ETOPS qui pourrait diminuer de façon marquée les performances, comme l'accumulation de glace sur des surfaces non protégées de l'avion, la turbine à air dynamique, le déploiement des inverseurs de poussées, etc... [10].

4. les altitudes, vitesses, réglages de poussée et le débit de carburant utilisés pour établir la zone d'exploitation ETOPS pour chaque ensemble cellule- moteur doivent être utilisés selon le relief et les franchissements d'obstacles, conformément à la réglementation pertinente [10].

#### **4.10 Procédure en vol ETOPS**

1. Contact avec le dispatche
  2. Evaluation au point d'entrée ETOPS
  3. Cas du déroutement et du changement de track
  4. Cas de la panne moteur :
- Utilisation de la durée de déroutement maximal standard :

Les procédures établie doivent assurer que les opérations ETOPS se limite aux routes du plan de vol où une durée de déroutement maximale approuvée à destination d'aéroport de décollage ETOPS peut être satisfaite en atmosphère standard et en air calme .les exploitant doivent veiller à ce que les mesures suivantes soient prise :

- On doit établir une procédure selon laquelle au moment de la coupure d'un moteur en vol (IFSD), le pilote commandant de bord assujéti à son autorité, doit amorcer promptement un déroutement et voler vers l'aéroport adéquat le plus proche auquel il est possible d'atterrir en toute sécurité, et s'y poser.
- Une procédure doit être établie de sorte qu'en cas de défaillance simple ou multiples système critique aux ETOPS, le pilote commandant de bord assujéti à son autorité, doit amorcer promptement un déroutement et voler vers l'aéroport adéquat le plus proche auquel il est possible d'atterrir en toute sécurité, et s'y poser, à moins qu'il puisse être établie qu'aucune diminution marquée de la sécurité résulte de la poursuite du vol prévu [10].

#### **4.11 Analyse de vol**

L'exploitant doit présenter dans le dossier la structure et les procédures mise en place en vue de l'analyse systématique des vols ETOPS et la communication des résultats à la DACM [10].

#### **4.12Entretien**

- Manuel de maintenance ETOPS : identification des opérations spécifiques ETOPS, taches et procédures pour conformité au document CMP ETOPS dernière version.
- Manuel de spécifications de maintenance de l'exploitant (M.M.E).
- Identification et gestion des équipements spécifiques ETOPS.
- Approbation pour remise en service avant vol ETOPS.
- Approbation pour remise en service après dégagement.
- Assistance en escale
- Programme de suivi de fiabilité [10].

### **4.13 LME**

Fourniture d'un exemplaire avec un préambule détaillé notamment sur le principe de la LME, gestion de pannes cumulées, limitation dans le temps des éléments inopérants. La LME doit être plus restrictive que la liste minimale d'équipements de référence notamment par la prescription de durée limitative de tolérances techniques pour les systèmes tels que : électriques y compris les batteries hydrauliques pneumatique, instrument de vol , carburant ,protection givrage , démarrage et allumage moteur , équipements liés à la propulsion , navigation et communication ,APU , conditionnement d'air et pressurisation , suppression de feu en soute , protection feu moteur , équipement de secours , autres équipements nécessaires pour les opérations ETOPS [10].

**NOTE** : dans le cas de certaines défaillances, le temps de déroutement maximal autorisé pourra être diminué [10].

### **4.14 Formation**

- Programmes de formation de l'équipage
- Programme de formation du personnel d'exploitation
- Programme de formation et de qualification du personnel d'entretien [10].

### **4.15 Bilan d'exploitation**

L'exploitant doit transmettre à la DACM soit un rapport présentant le bilan d'exploitation ETOPS de son modèle d'avion soit un rapport sur l'exploitation de ce modèle d'avion pour les six derniers mois ou depuis le début de la mise en service le cas échéant [10].

### **4.16 Évaluation de la fiabilité du système de propulsion**

#### **4.16.1 Concept et critères**

Aucun paramètre en sol, sans d'autres données ou renseignements ne peut qualifier de façon adéquate la fiabilité. il y a un certain nombre de variables, de statistiques de maintenance Et d'exploitation ainsi que de renseignement généraux au sujet de l'expérience opérationnelle d'un groupe propulseur donné qui caractérisent la fiabilité d'un

système de propulsion. Le jugement technique doit être utilisé pour déterminer le caractère adéquat et l'applicabilité de ces données et de ces renseignements en fonction des ETOPS et pour déterminer si un avion convient aux ETOPS. Pour aider à faire ce jugement, on se sert d'une analyse statistique pour déterminer si le niveau de fiabilité désiré est obtenu [10].

Les résultats doivent être tels qu'il puisse être démontré avec un niveau élevé de confiance que le risque d'une perte totale de poussée ou une perte dans une mesure qui exclut toute poursuite en toute sécurité du vol est acceptablement faible. C'est-à-dire qu'il se suite à un niveau approprié correspondant à une valeur inférieure à la plage comprise entre  $10^{-8}$  et  $10^{-9}$  par heure pendant la partie pertinente du vol de croisière [10].

#### **4.16.2 Evaluations**

Pour évaluer d'une façon adéquate la fiabilité du système de propulsion pour une définition de type et une approbation opérationnelle ETOPS, certaines données et certains renseignements sur la flotte mondiale sont nécessaires. Les spécialistes de la réglementation maximisent le recours aux sources existantes et aux types de données généralement disponibles, mais des données additionnelles peuvent être nécessaires dans certains cas [10].

#### **4.16.3 Exigences relatives aux données**

##### **4.16.3.1 Approbation de la définition de type**

Des renseignements et des données sur la flotte mondiale sont nécessaires pour permettre d'évaluer efficacement la fiabilité du système de propulsion pour les ETOPS. Ces doivent comprendre :

- Une liste de tous les événements relatifs à des coupures de moteur au sol ou en vol pour toutes les raisons (à l'exécution des cas prévus lors d'une formation normale), y compris les extinctions moteur. La liste doit comprendre les renseignements suivants pour chaque événement :

- La date
  - La ligne aérienne
  - La désignation de l'avion et du moteur (modèle et numéro de série).
  - La configuration du groupe propulseur et ses antécédents de modification
  - La position du moteur
  - Les symptômes qui ont mené à l'événement
  - La phase du vol ou de l'opération au sol
  - Les conditions météorologiques ou ambiantes et ;
  - La raison de la coupure de moteur [10].
- Une liste de tous les cas où la poussée atteinte a été inférieure au niveau visé pour quelque raison que ce soit : cette liste doit comprendre les renseignements détaillés ci-dessus ;
  - Des données relatives aux heures totales de vol du moteur et au nombre de cycles de fonctionnement de l'avion (si ce nombre est connu, inclure la distribution des heures moteur, c'est-à-dire le pourcentage des moteurs de la flotte mondiale qui ont accumulé 1000 heures, 2000 heures, etc.)
  - Des données indiquant le temps moyen entre la panne du système de propulsion et des composants connexes qui ont un effet sur la fiabilité (déposés non prévues).
  - La valeur et la fréquence d'utilisation d'une poussée réduite ou détirée « derated » (si des données détaillées ne sont pas disponibles, un échantillonnage représentatif suffira).
  - Des données additionnelles indiquées par le groupe de spécialistes [10].

#### **4.16.4 Approbation opérationnelle**

Exigences de données pour l'approbation de la définition de type ETOPS limitées à l'expérience de l'exploitant aérien au niveau de la flotte et à toute expérience présentée comme une expérience compensatoire [10].

## Conclusion générale

Ce mémoire avait pour ambition l'élaboration d'un dossier d'approbation ETOPS en A330-202 pour le vol Alger-Montréal après une étude opérationnelle et économique comparative entre ETOPS 120min et ETOPS 138min.

Il a fallu dans un premier temps, présenter la compagnie pour laquelle cette étude est faite, et décrire l'appareil exploité puis définir les différentes notions d'ETOPS.

Par la suite une étude opérationnelle démontra qu'on peut bénéficier d'un gain significatif en temps de vol et qui vaut 127h30min soit 8.6% et d'un gain de consommation de carburant de 2 088 790 kg soit 25.8% sur une période de 5ans due au passage de l'ETOPS 120min à l'ETOPS 138min.

Une fois l'étude opérationnelle faite, nous nous intéressons l'aspect économique de cette étude pour voir le rendement de ces gains à long terme ce qui vaut 739 500\$ de coûts liés au temps de vol soit un gain de 8.6% et 594 720.2888 \$ de coûts liés à la consommation de carburant et qui par ailleurs représente des bénéfices importants pour la compagnie

Nous nous sommes aussi intéressées à la sécurité pour s'assurer que ce changement n'affecte en aucun cas la sécurité du déroulement du vol.

Enfin nous avons revu l'aspect réglementaire et les différentes étapes et démarches administratives pour l'obtention d'une approbation ETOPS qui dans notre cas sera une approbation ETOPS 138min.

## Bibliographie

- [1] : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Air\\_Algerie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Air_Algerie)
- [2] : manuel d'exploitation d'air Algérie ref OM A ed02 rev 24 .
- [3] : <https://wikimemoires.net/2014/02/air-algerie-presentation-historique-missions-et-moyens/>
- [4] : Airbus commercial aircraft . A330 .aug.19
- [5] :Djgeaoud.A.,et Larouci.M.,2008. Préparation d'un vol ETOPS Alger-Montréal .Mémoire Master 2...Aéronautique, Opérations Aériennes. Université de blida-1-,26.
- [6] : Manuel EDTO-ETOPS Air Algérie rev 18 .
- [7] : <https://www.lavionnaire.fr/OpsaerienEtops.php>
- [8] : Ouldache.R.,et Ben arbia.M.,2014.Etude minimum fuel avec tassili air lines .Mémoire Master 2...aéronautique,Opérations Aériennes .Université de blida-1-,40.
- [9] : cours transport aérien Mr.Rahim
- [10] : CirN99-14OPS\_ApprobationEexploit\_ETOPS-EDTO.
- [11] : cours opérations aériennes et ETOPS Mr.Driouche



## Annexes

### Annexe 1 : plan de vol ETOPS 120min

PLAN 7696 DAHTEST DAAG TO CYUL A332 30/FIFR 19/08/20  
NONSTOP COMPUTED 1314Z FOR ETD 1200Z PROGS 1906UK 7TVJA KGS

///// THIS FLIGHT PLAN COMPLIES WITH THE 120 MIN ETOPS RULE /////

ETOPS FLIGHT/MAX DIVERSION TIME IN STILL AIR LIMITED TO 120 MINUTES

SUBJECT TO THE FOLLOWING CONDITIONS

FROM THE FOLLOWING ETOPS ALTERNATE AIRPORTS - LPLA/TER  
EINN/SNN  
CYQX/YQX

		E. FUEL	A. FUEL	E. TME	NM	NAM	FL
DEST	CYUL	047542	. . . . .	08/39	3735	3995	360
R.R.		002377	. . . . .	00/44			
ALT	CYYZ	004578	. . . . .	00/47	0280	0312	
F.R.		002400	. . . . .	00/30			
ETOPS XTR		001200	. . . . .	00/00			
XTR		000000	. . . . .	00/00	SIGN	CDB	.....
TOF		056897	. . . . .	10/39			
TAXI		000300	CORR.	+ / -			
BLOCK		058397	. . . . .	10/39	BLOCK	FUEL	.....

FL 360/SVL 370/MINTA 360/KOMUT 380/5240N 400

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE:2662KGS  
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT INCREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0193KGS

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	124406	. . . . .			
EPLD	025000	. . . . .			
EZFW	149406	. . . . .	ZFW . . . . .	168000 /	. . . . .
TOF	056897	. . . . .			
ETOW	206303	. . . . .	OTOW. . . . .	238000 /	. . . . .
EB/O	047542	. . . . .			
ELAW	158761	. . . . .	LAW . . . . .	182000 /	. . . . .

DAAG RWY 27 CHE1B DAHRA UA411 MOS UM744 SVL UN747 MINTA..USALU..  
KOMUT..4520N..5030N..5240N..5350N..FIR..FIR..RIKAL..YAY J553 ML  
J555 YQB..IKMIK OMBRE7 RWY 24R CYUL

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

WIND M032 MXSH 4/YAY

ENROUTE ALTERNATES

LPLA SUITABLE FROM 1443 UTC / TO 1713 UTC  
EINN SUITABLE FROM 1434 UTC / TO 2014 UTC  
CYQX SUITABLE FROM 1743 UTC / TO 2013 UTC

MOST CRITICAL FUEL SCENARIO AT : ETP02 FUEL EXCESS OF 10924

		DIST	W/C	CFR	FOB	EXC	POINT / ALT	TIME TO
ETP1	LPLA/EINN	0784/0912	M028/P035	017638	044503	26865	01.38/02.35	
		N37324	W010348					
ETP2	EINN/CYQX	0874/0876	M007/M006	017598	028522	10924	04.31/02.48	
		N50306	W032066					

MET /

CLEARANCE /

DISPATCH BRIEFING INFO TERMELLIL NOUREDDINE  
CURRENT IPAD AIR IOS 12.4.7, IPAD AIR 2 IOS 13.5.1/ LAST PACKAGE  
UPDATE FLYSMART WITH AIRBUS 10-08-2020 / FS+MANAGER V 4.3 /  
FS+TAKEOFF V 4.3.1 / FS+LANDING V 4.3 / FS+OLB V 4.3.2 /  
FS+LOADSHEET V 4.3.2 / FS+INFLIGHT V 4.3 / EQRH 3.1.2 / FOR MORE  
INFORMATION, CONSULT [HTTPS://PORTAIL.AIRALGERIE.DZ](https://portail.airalgerie.dz), SECTION  
ELECTRONIC FLIGHT BAG / DO NOT USE YOUR EFB IF IT IS NOT UPDATED  
WITH THIS PACKAGE .

PLAN VALID FOR DEPTR UNTIL 1800Z 20/08/20

-----  
---:  
:MEL/  
:  
:MEL/MDB  
MEL NONE  
:  
:CDL-57-7                    7TVJA            08/08/20    06/12/20  
:  
:FLAP TRACK FAIRING COVER  
:  
-----  
---:

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													
CELBA		CLB	...	.....	327	...	...	0031	0/07	...	020	0549	...
	083	..	...	.	324	328	...	3704	0/07	...	020	.....	...
N37069E002531													
CHE		CLB	...	.....	226	...	...	0045	0/07	...	015	0534	...
397.0	083	..	...	.	225	227	...	3659	0/14	...	035	.....	...
N36361E002116													
DAHRA		CLB	...	.....	246	...	...	0036	0/06	...	010	0525	...
	076	..	...	.	244	247	...	3623	0/20	...	044	.....	...
N36219E001300													
TOC		360	...	.....	246	...	...	0041	0/04	...	007	0518	...
	053	..	...	.	247	248	...	3582	0/24	...	051	.....	...
N36060E000432													
MOS	UA411	360	-46	23013	246	M12	476	0031	0/04	...	004	0514	...
112.2	053	51	P10	1	247	248	464	3551	0/28	...	055	.....	...
N35539E000082													
CARBO	UM744	360	-46	24612	286	M09	476	0082	0/11	...	010	0503	...
	054	51	P10	1	283	285	467	3469	0/39	...	066	.....	...
N36151W001297													
FIR	UM744	360	-46	23118	284	M11	476	0023	0/02	...	003	0500	...
	096	50	P10	0	283	285	465	3446	0/41	...	069	.....	...
N36211W001584													
GOLFO	UM744	360	-46	23118	284	M11	476	0005	0/01	...	001	0500	...
	096	50	P10	0	283	285	465	3441	0/42	...	069	.....	...
N36221W002033													
BOLKA	UM744	360	-46	23021	284	M13	476	0028	0/04	...	004	0496	...
	096	50	P10	0	282	284	463	3413	0/46	...	073	.....	...
N36288W002365													
OBACA	UM744	360	-46	24620	284	M16	476	0041	0/05	...	005	0491	...
	134	50	P10	1	283	284	460	3372	0/51	...	078	.....	...
N36384W003263													
ULPEP	UM744	360	-46	26617	284	M16	476	0018	0/03	...	002	0489	...
	134	50	P10	2	283	284	460	3354	0/54	...	080	.....	...
N36427W003486													
MGA	UM744	360	-46	27315	283	M15	476	0028	0/03	...	004	0485	...
112.0	134	50	P10	3	283	283	461	3326	0/57	...	084	.....	...
N36489W004222													
MAR	UM744	360	-47	27714	299	M13	475	0031	0/04	...	004	0481	...
112.6	088	49	P09	2	297	298	462	3295	1/01	...	088	.....	...
N37033W004564													
SVL	UM744	360	-47	26914	301	M12	475	0045	0/06	...	006	0475	...
113.7	083	50	P09	1	300	300	463	3250	1/07	...	094	.....	...
N37257W005457													

```

-----
PIMUR   UN747 370 -49 25318 260 M18 474 0037 0/05 ... 005 0470 ...
        057 49 P08 1      258 257 456 3213 1/12 ... 099 .....
N37175W006311
-----
ONUBA   UN747 370 -49 24718 258 M18 474 0012 0/02 ... 002 0468 ...
        047 47 P08 1      258 257 456 3201 1/14 ... 100 .....
N37148W006456
-----
NAPES   UN747 370 -49 24519 258 M19 474 0013 0/01 ... 002 0467 ...
        047 46 P08 1      258 257 455 3188 1/15 ... 102 .....
N37118W007018
-----
OSLEP   UN747 370 -49 24219 258 M18 474 0008 0/01 ... 001 0466 ...
        047 46 P08 1      256 256 456 3180 1/16 ... 103 .....
N37099W007115
-----
MINTA   UN747 370 -50 24019 258 M18 473 0010 0/02 ... 001 0465 ...
        037 45 P07 1      257 257 455 3170 1/18 ... 104 .....
N37077W007230
-----
USALU   ..     360 -47 23721 279 M16 475 0044 0/05 ... 005 0459 ...
        045 43 P09 1      277 278 459 3126 1/23 ... 110 .....
N37133W008180
-----
ETP1    ..     360 -47 23843 282 M33 475 0110 0/15 ... 014 0445 ...
        045 42 P09 1      279 280 442 3016 1/38 ... 124 .....
N37324W010348
-----
KOMUT   ..     360 -47 23843 282 M33 475 0213 0/29 ... 028 0417 ...
        045 42 P09 1      279 280 442 2803 2/07 ... 152 .....
N38000W015000
-----
EEP1    ..     380 -50 24904 337 M22 474 0291 0/39 ... 037 0381 ...
        010 40 P07 2      324 333 452 2512 2/46 ... 188 .....
N42187W017558
-----
4520N   ..     380 -50 24904 337 M22 474 0185 0/24 ... 023 0357 ...
        010 40 P07 2      324 333 452 2327 3/10 ... 212 .....
N45000W020000
-----
5030N   ..     380 -53 33032 316 M30 470 0505 1/09 ... 062 0296 ...
        010 35 P04 3      317 310 440 1822 4/19 ... 273 .....
N50000W030000
-----
ETP2    ..     380 -56 32352 303 M45 466 0087 0/12 ... 011 0285 ...
        010 38 P01 0      305 291 421 1735 4/31 ... 284 .....
N50306W032066
-----
5240N   ..     380 -56 32352 303 M45 466 0310 0/45 ... 038 0247 ...
        010 38 P01 0      305 291 421 1425 5/16 ... 322 .....
N52000W040000
-----
EXP1    ..     400 -56 26746 299 M44 468 0193 0/27 ... 023 0224 ...
        010 38 P01 2      297 283 424 1232 5/43 ... 345 .....
N52375W045088
-----
5350N   ..     400 -56 26746 299 M44 468 0178 0/25 ... 022 0202 ...
        010 38 P01 2      297 283 424 1054 6/08 ... 367 .....
N53000W050000
-----

```

FIR .. 400 -51 22254 267 M49 473 0015 0/02 ... 002 0201 ...  
010 36 P06 2 264 248 424 1039 6/10 ... 368 ....  
N52541W050244

FIR .. 400 -51 22254 267 M49 473 0116 0/17 ... 014 0187 ...  
010 36 P06 2 264 248 424 0923 6/27 ... 382 ....  
N52088W053186

RIKAL .. 400 -51 22254 267 M49 473 0051 0/07 ... 006 0181 ...  
010 36 P06 2 264 248 424 0872 6/34 ... 388 ....  
N51480W054320

YAY .. 400 -48 21461 267 M52 475 0063 0/09 ... 007 0173 ...  
113.7 032 35 P09 4 263 248 423 0809 6/43 ... 396 ....  
N51236W056050

FIR J553 400 -44 22047 275 M40 480 0064 0/09 ... 007 0166 ...  
038 31 P13 1 270 254 440 0745 6/52 ... 403 ....  
N51049W057430

YNA J553 400 -44 22047 275 M40 480 0165 0/22 ... 019 0147 ...  
113.6 038 31 P13 1 270 254 440 0580 7/14 ... 422 ....  
N50110W061469

PN J553 400 -45 25029 277 M29 478 0103 0/14 ... 011 0136 ...  
360.0 044 33 P12 2 277 259 449 0477 7/28 ... 433 ....  
N49503W064232

YYY J553 400 -47 27429 268 M26 476 0167 0/22 ... 018 0118 ...  
115.9 055 34 P10 2 265 245 450 0310 7/50 ... 451 ....  
N48367W068125

ML J553 400 -51 28538 254 M26 471 0104 0/14 ... 011 0107 ...  
392.0 053 36 P06 2 256 236 445 0206 8/04 ... 462 ....  
N47374W070195

TOD J555 400 -52 29143 243 M19 470 0071 0/10 ... 007 0099 ...  
053 36 P05 2 246 225 451 0135 8/14 ... 470 ....  
N46468W071318

YQB DSC ... .. 243 ... .. 0006 0/00 ... 000 0099 ...  
112.8 053 .. ... . 246 225 ... 0129 8/14 ... 470 ....  
N46423W071376

IKMIK DSC ... .. 200 ... .. 0024 0/03 ... 000 0098 ...  
037 .. ... . 205 184 ... 0105 8/17 ... 471 ....  
N46185W071402

SILVI DSC ... .. 239 ... .. 0043 0/07 ... 001 0097 ...  
070 .. ... . 244 224 ... 0062 8/24 ... 472 ....  
N45470W072229

GORUX DSC ... .. 277 ... .. 0012 0/02 ... 000 0097 ...  
046 .. ... . 280 262 ... 0050 8/26 ... 472 ....  
N45453W072400

OMBRE DSC ... .. 278 ... .. 0004 0/01 ... 000 0097 ...  
046 .. ... . 280 263 ... 0046 8/27 ... 472 ....  
N45448W072457

OKOPO DSC ... .. 276 ... .. 0008 0/01 ... 000 0097 ...

046 .. ... . 278 261 ... 0038 8/28 ... 472 ....  
N45435W072577

-----  
MAIRE DSC ... .. 276 ... .. 0007 0/02 ... 000 0096 ...  
046 .. ... . 279 262 ... 0031 8/30 ... 473 ....  
N45425W073074

-----  
LONNA DSC ... .. 270 ... .. 0018 0/04 ... 001 0095 ...  
028 .. ... . 271 255 ... 0013 8/34 ... 474 ....  
N45379W073324

-----  
CYUL DSC ... .. 236 ... .. 0013 0/05 ... 002 0094 ...  
028 .. ... . 250 221 ... 0000 8/39 ... 475 ....  
N45282W073445

-----  
FIRS LECB/1239 LECM/1241 LPPC/1318 LPPO/1407 EGGX/1510  
FIRS CZQX/1619 ADIZ/1810 CZQX/1827 CZUL/1852

LPLA/EINN - EQUAL TIME POINT DATA - ETP01

DIVERSION SUMMARY

ETP LOCATION N37 32.4 W010 34.8 ETE 01.38  
GWT AT DIVERSION 193908 FOB 044503  
DIVERSION AIRPORTS LPLA EINN  
G/C DIST 0784 0912

CRITICAL FUEL REQUIRED CALCULATION

FLIGHT CONDITION	DECOMP	DECOMP	PRESS	DECOMP	DECOMP	PRESS
CONFIG	2 ENG.	1 ENG.	1 ENG.	2 ENG.	1 ENG.	1 ENG.
SPEED	LRC	1LE	1LE	LRC	1LE	1LE
F.L.	100	100	190	100	100	190
AVG W/C	M028	M028	M051	P035	P035	P049
ENROUTE TEMP ISA	P012	P012	P013	P007	P007	P007
FORECAST ICING PCT	000100	000100	000100	000100	000100	000100
TIME TO ALT NO HOLD	02.35	02.44	02.51	02.32	02.40	02.26
INITIAL DESCENT	000074	000059	000034	000074	000059	000034
CRUISE	013495	013444	012620	013130	012961	011061
FINAL DESCENT	000170	000127	000192	000170	000127	000192
HOLD	001136	001017	001022	001139	001020	001031
MAP	001200	001200	001200	001200	001200	001200
APU	000368	000388	000403	000363	000380	000350
ANTI ICE	000000	000000	000000	000000	000000	000000
ICE DRAG	000446	000440	000000	000435	000425	000000
CONSERVATISM	000747	000742	000702	000729	000718	000625
TOTAL	017636	017417	016173	017240	016890	014493

CRITICAL FUEL REQUIRED AT ETP01 - DECOMP 2 ENG TO LPLA

	AMOUNT	TIME
CFR	017636	02.35
FOB	044503	
QTY DIFF.	26867	

EINN/CYQX - EQUAL TIME POINT DATA - ETP02

DIVERSION SUMMARY

ETP LOCATION N50 30.6 W032 06.6 ETE 04.31  
GWT AT DIVERSION 177928 FOB 028522  
DIVERSION AIRPORTS EINN CYQX  
G/C DIST 0874 0876

CRITICAL FUEL REQUIRED CALCULATION

FLIGHT CONDITION	DECOMP	DECOMP	PRESS	DECOMP	DECOMP	PRESS
CONFIG	2 ENG.	1 ENG.	1 ENG.	2 ENG.	1 ENG.	1 ENG.
SPEED	LRC	1LE	1LE	LRC	1LE	1LE
F.L.	100	100	210	100	100	210
AVG W/C	M007	M007	M019	M006	M006	M035
ENROUTE TEMP ISA	P003	P003	P007	P008	P008	P009
FORECAST ICING PCT	000100	000100	000100	000100	000100	000100
TIME TO ALT NO HOLD	02.49	03.00	02.44	02.48	02.58	02.52
INITIAL DESCENT	000073	000058	000029	000073	000058	000029
CRUISE	013506	013261	011622	013520	013251	012234
FINAL DESCENT	000170	000127	000225	000170	000127	000225
HOLD	001047	000929	000938	001047	000929	000934
MAP	001200	001200	001200	001200	001200	001200
APU	000400	000423	000388	000396	000419	000406
ANTI ICE	000000	000000	000000	000000	000000	000000
ICE DRAG	000444	000431	000000	000444	000431	000000
CONSERVATISM	000748	000732	000654	000748	000732	000684
TOTAL	017588	017161	015056	017598	017147	015712

CRITICAL FUEL REQUIRED AT ETP02 - DECOMP 2 ENG TO CYQX

	AMOUNT	TIME
CFR	017598	02.48
FOB	028522	
QTY DIFF.	10924	

T/O ALTERNATE	MSA	TTK	DIST	FL	TIME	ETA
DAOO	083	252	0228	220	0.42	1242

-N0420F220  
 -N0000F220 CHE1B CHE UA411 ORA DCT

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
CELBA	N37069	E002531	83	328	31
CHE	N36361	E002116	83	227	45
DAHRA	N36219	E001300	76	247	36
MOS	N35539	E000082	53	248	72
ORA	N35368	W000393	53	246	42
DAOO	N35376	W000367	47	68	2

	MSA	TTK	DIST	TIME	ETA	FUEL
ALTERNATE - 1 CYYZ	047	249	0280	0.47	2125	004578
ALTERNATE - 2 CYQB	070	050	0227	0.41	2119	003925

-N0449F380 DCT BOBKI DCT MELTI DCT TORNİ RAGID5

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
BOBKI	N45250	W074258	034	264	0029
MELTI	N45205	W074524	034	257	0019
TORNİ	N45060	W076139	047	256	0059
LIBEM	N44487	W076576	030	241	0036
IGSAP	N44310	W077408	030	241	0036
UDNOX	N44213	W078041	031	240	0019
RAGID	N44025	W078483	031	240	0037
DENKA	N43522	W079038	031	227	0015
AMILU	N43525	W079184	031	272	0011

LISDU N43471 W079262 031 226 0008  
CYYZ N43406 W079378 031 232 0011

-N0381F280 DCT KEBGO DCT RABIK DCT ADVEM OMVAR1

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
KEBGO	N45165	W073120	028	117	0026
RABIK	N45179	W072366	046	086	0025
ADVEM	N45309	W073035	046	305	0023
PUPOV	N45344	W072203	046	083	0031
MUTIB	N45365	W071521	070	084	0020
ILERO	N45522	W071290	070	046	0023
OMVAR	N46018	W071148	070	045	0014
NUBUN	N46134	W071168	052	353	0012
DUTIL	N46282	W071192	052	354	0015
DEDGO	N46334	W071268	037	315	0007
USBUR	N46358	W071302	037	315	0003
XUDLU	N46336	W071333	037	225	0003
CYQB	N46475	W071236	037	027	0025

(FPL-DAHTEST-IS

-A332/H-SDE1E2E3FGHIJ2J4J5M1P2RWXYZ/LB2D1

-DAAG1200

-N0476F360 CHE1B DAHRA UA411 MOS UM744 SVL/N0474F370 UN747

MINTA/N0475F360 DCT USALU DCT KOMUT/M081F380 DCT 45N020W 50N030W

52N040W/M082F400 53N050W/M081F400 DCT RIKAL/N0475F400 DCT YAY

J553 ML J555 YQB DCT IKMIK OMBRE7

-CYUL0839 CYYZ

-PBN/A1B1C1D1L1O1S2 DAT/CPDLCX SUR/RSP180 DOF/200820 REG/7TVJA

EET/LECB0039 LECM0041 LPPC0118 LPPO0207 EGGX0310 CZQX0419 40W0516

50W0608 ADIZ0610 CZQX0627 CZUL0652

SEL/HKEF RALT/LPLA EINN CYQX TALT/DAOO RMK/TCAS EQUIPPED RVR175

-E/1039 P/TBN R/V S/MD J/F)

WINDS/TEMPERATURES ALOFT FORECAST

FD DATA BASED ON 1906UK

	30000	34000	39000	41000
CELBA	2128M34	2121M43	2212M53	2212M56
CHE	2131M35	2123M43	2114M52	2213M56
DAHRA	2127M35	2121M43	2212M52	2212M55
MOS	2318M35	2315M43	2310M51	2310M55
CARBO	2613M35	2511M43	2412M51	2413M55
GOLFO	2321M35	2318M43	2319M51	2419M55
BOLKA	2326M35	2321M43	2321M51	2322M55
OBABA	2426M35	2520M42	2420M52	2422M55
ULPEP	2523M35	2816M42	2418M52	2422M55
MGA	2620M34	2915M42	2517M52	2422M55
MAR	2617M34	2913M43	2516M53	2522M56
SVL	2517M33	2814M43	2517M53	2523M56
PIMUR	2419M33	2617M43	2519M54	2424M56
ONUBA	2421M33	2518M43	2419M54	2425M57
NAPES	2321M33	2518M43	2420M54	2425M57
OSLEP	2322M33	2418M43	2420M54	2426M57
MINTA	2322M33	2418M42	2420M54	2426M57
USALU	2325M32	2420M42	2422M54	2427M58
KOMUT	2441M32	2442M42	2444M55	2446M61
4520N	2588M37	7500M44	7502M52	2589M54
5030N	3435M42	0023M52	3234M51	3232M50
5240N	3340M42	3247M50	3252M55	3249M54



5350N 2741M39 2749M49 2749M56 2744M56  
 RIKAL 2152M41 2259M48 2256M51 2252M51  
 YAY 2167M41 2167M47 2164M48 2258M48  
 YNA 2141M44 2249M44 2248M44 2246M45  
 PN 3030M47 3027M50 2529M44 2529M45  
 YYY 2929M46 2932M54 2829M47 2728M47  
 ML 3043M44 3047M52 2939M52 2837M51  
 YQB 3053M44 3056M52 2944M53 2942M52  
 IKMIK 3058M43 3063M52 2948M53 2945M52  
 SILVI 3058M43 3063M52 2951M54 2947M52  
 GORUX 3057M43 3060M52 2953M55 2949M53  
 OMBRE 3058M43 3061M52 2953M55 2950M53  
 OKOPO 3058M43 3061M52 2953M55 2950M53  
 MAIRE 3059M43 3062M52 2954M55 2950M53  
 LONNA 3061M43 3064M52 2954M55 2950M54  
 CYUL 3063M42 3064M52 2954M55 2951M54

FL / 3000 6000 9000 12000 15000 18000 21000 24000  
 DAAG 22017+30 22017+28 22019+20 23018+11 23013+03 24006-09 22013-14 21020-19

FL / 3000 6000 9000 12000 15000 18000 21000 24000  
 CYUL 30014+05 30016+04 30019+01 29025-03 29031-09 29038-14 29044-21 29051-27

ALTERNATE SIDS TO TRANSITION POINT

SID	RWY	DIST +/-	TIME +/-	FUEL +/-	
CHE1A	23	+ 1	00	+ 12	
CHE1B	27	0	00	0	Planned RWY 27
CHE1C	05	0	00	0	
CHE1D	09	+ 2	00	+ 24	

ALTERNATE STARS FROM TRANSITION POINT

STAR	RWY	DIST +/-	TIME +/-	FUEL +/-	
OMBRE7-R	06B	+ 40	+ 05	+ 443	
OMBRE7-R	10	+ 41	+ 06	+ 455	
OMBRE7-R	24L	0	00	0	
OMBRE7-R	24R	0	00	0	Planned RWY 24R
OMBRE7-R	28	+ 2	00	+ 22	

\_\_\_\_\_ CALCULATED LANDING DISTANCE =

AUGMENTED BY 15% =

AVAILABLE LANDING DISTANCE =

Category B Aerodrome(s) .....briefing completed

RVSM REPORT

PFD1	STBY	PFD2
.....	.....	.....
.....	.....	.....

.....  
.....

END OF JEPPESEN DATAPLAN  
REQUEST NO. 7696

### Annexe 2 : plan de vol ETOPS 138min

PLAN 7676 DAHTEST00 DAAG TO CYUL A332 30/FIFR 19/08/20  
NONSTOP COMPUTED 1245Z FOR ETD 1500Z PROGS 1906UK 7TVJA KGS

///// THIS FLIGHT PLAN COMPLIES WITH THE 138 MIN ETOPS RULE /////

ETOPS FLIGHT/MAX DIVERSION TIME IN STILL AIR LIMITED TO 138 MINUTES

SUBJECT TO THE FOLLOWING CONDITIONS  
FROM THE FOLLOWING ETOPS ALTERNATE AIRPORTS - EINN/SNN  
CYQX/YQX

	E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
DEST	CYUL	049291	. . . . .	07/54	3559	3643 320
R.R.		002464	. . . . .	00/30		
ALT	CYYZ	004999	. . . . .	00/48	0280	0298
F.R.		002400	. . . . .	00/30		
ETOPS XTR		000000	. . . . .	00/00		
XTR		004137	. . . . .	00/56	SIGN	CDB . . . . .
TOF		063291	. . . . .	10/37		
TAXI		000300	CORR.	+ / -		
BLOCK		063591	. . . . .	10/37	BLOCK	FUEL . . . . .

FL 320/IZA 330/DISKO 350/STG 340/5350N 360/YNA  
FL 380

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE:2844KGS  
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT INCREASE IN CRZ ALTITUDE: KGS  
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0173KGS

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	124406	. . . . .			
EPLD	043594	. . . . .			
EZFW	168000	. . . . .	ZFW . . . . .	168000 /	. . . . .
TOF	063291	. . . . .			
ETOW	231291	. . . . .	OTOW . . . . .	238000 /	. . . . .
EB/O	049291	. . . . .			
ELAW	182000	. . . . .	LAW . . . . .	182000 /	. . . . .

DAAG RWY 27 SADA1B IZA UM134 VLC UN733 STG ATS ADVAT..FIR..SOMAX..  
5220N..5430N..5440N..5350N..FIR..FIR..RIKAL..YAY J553 ML J555 YQB..  
IKMIK OMBRE7 RWY 24R CYUL

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

WIND M011 MXSH 6/5430N

ENROUTE ALTERNATES  
EINN SUITABLE FROM 1804 UTC / TO 2239 UTC  
CYQX SUITABLE FROM 2001 UTC / TO 2233 UTC

MOST CRITICAL FUEL SCENARIO AT : ETP01 FUEL EXCESS OF 16150

		DIST	W/C	CFR	FOB	EXC	POINT / ALT	TIME TO
ETP1	EINN/CYQX	0830/0895	M031/P006	019117	035267	16150	03.53/02.46	
	N54048	W032012						

MET /

CLEARANCE /

DISPATCH BRIEFING INFO TERMELLIL NOUREDDINE  
CURRENT IPAD AIR IOS 12.4.7, IPAD AIR 2 IOS 13.5.1/ LAST PACKAGE  
UPDATE FLYSMART WITH AIRBUS 10-08-2020 / FS+MANAGER V 4.3 /  
FS+TAKEOFF V 4.3.1 / FS+LANDING V 4.3 / FS+OLB V 4.3.2 /  
FS+LOADSHEE5T V 4.3.2 / FS+INFLIGHT V 4.3 / EQRH 3.1.2 / FOR MORE  
INFORMATION, CONSULT [HTTPS://PORTAIL.AIRALGERIE.DZ](https://portail.airalgerie.dz), SECTION  
ELECTRONIC FLIGHT BAG / DO NOT USE YOUR EFB IF IT IS NOT UPDATED  
WITH THIS PACKAGE .

PLAN VALID FOR DEPTR UNTIL 2100Z 19/08/20

-----  
---:  
:MEL/  
:  
:MEL/MDB  
MEL NONE  
:  
:CDL-57-7                   7TVJA           08/08/20   06/12/20  
:  
:FLAP TRACK FAIRING COVER  
:  
:-----  
---:

DAAG ELEV 0082FT

ETA 2254Z

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

SADAF CLB ... .. 327 ... .. 0082 0/16 ... 039 0593 ...  
083 .. ... . 325 328 ... 3477 0/16 ... 039 .... ..  
N37482E002197

TOC 320 ... .. 328 ... .. 0064 0/08 ... 014 0579 ...  
028 .. ... . 326 329 ... 3413 0/24 ... 054 .... ..  
N38432E001378

IZA SADA1B320 -38 23713 328 00 480 0014 0/02 ... 002 0577 ...  
394.0 028 46 P10 1 326 329 480 3399 0/26 ... 056 .... ..  
N38549E001282

XOSTA UM134 330 -41 22119 291 M07 480 0037 0/04 ... 006 0571 ...  
057 46 P09 1 288 291 473 3362 0/30 ... 062 .... ..  
N39080E000445

NINOT UM134 330 -41 21924 290 M08 480 0013 0/02 ... 002 0569 ...  
057 46 P09 0 287 291 472 3349 0/32 ... 064 .... ..  
N39125E000290

COMPI UM134 330 -41 21827 290 M09 480 0024 0/03 ... 003 0566 ...  
085 46 P09 0 286 290 471 3325 0/35 ... 067 .... ..  
N39210W000005

VLC UM134 330 -40 21630 290 M09 481 0023 0/03 ... 003 0563 ...  
116.1 085 46 P10 1 286 290 472 3302 0/38 ... 070 .... ..  
N39291W000290

CLS UN733 330 -40 21532 299 M04 481 0027 0/03 ... 004 0559 ...  
117.55 086 47 P10 2 295 300 477 3275 0/41 ... 074 .... ..  
N39424W000592

WALLY UN733 330 -40 21332 299 M03 481 0006 0/01 ... 001 0558 ...  
086 47 P10 2 296 300 478 3269 0/42 ... 075 .... ..  
N39453W001057

CATON UN733 330 -40 21232 299 M03 481 0006 0/01 ... 001 0557 ...  
086 47 P10 2 295 299 478 3263 0/43 ... 076 .... ..  
N39483W001127

CENTA UN733 330 -40 21232 299 M03 481 0012 0/01 ... 002 0555 ...  
086 47 P10 2 295 299 478 3251 0/44 ... 078 .... ..  
N39540W001259

PRADO UN733 330 -40 21633 299 M05 481 0031 0/04 ... 004 0551 ...  
086 47 P10 1 295 299 476 3220 0/48 ... 082 .... ..  
N40089W002006

BENED UN733 330 -40 22034 298 M08 480 0008 0/01 ... 001 0550 ...  
086 46 P10 1 295 299 472 3212 0/49 ... 083 .... ..

N40126W002095

-----  
CJN UN733 330 -40 22335 299 M10 480 0020 0/03 ... 003 0547 ...  
115.6 070 46 P10 2 295 299 470 3192 0/52 ... 086 ....  
N40223W002327

-----  
DISKO UN733 330 -40 23438 298 M18 480 0086 0/11 ... 012 0534 ...  
100 46 P10 2 293 297 462 3106 1/03 ... 098 ....  
N41009W004134

-----  
UNSOL UN733 350 -44 24935 297 M24 487 0020 0/03 ... 004 0531 ...  
100 46 P10 0 293 296 463 3086 1/06 ... 102 ....  
N41095W004367

-----  
ZANKO UN733 350 -44 25334 297 M25 480 0018 0/02 ... 003 0528 ...  
100 46 P10 0 294 296 455 3068 1/08 ... 105 ....  
N41173W004579

-----  
ZMR UN733 350 -44 25434 296 M26 480 0034 0/04 ... 005 0523 ...  
117.1 086 46 P10 3 294 296 454 3034 1/12 ... 110 ....  
N41318W005384

-----  
DESAT UN733 350 -45 25236 306 M23 479 0032 0/05 ... 005 0518 ...  
081 46 P09 1 303 305 456 3002 1/17 ... 115 ....  
N41498W006130

-----  
BARKO UN733 350 -45 24941 306 M24 479 0039 0/05 ... 006 0513 ...  
099 46 P09 1 302 305 455 2963 1/22 ... 120 ....  
N42120W006567

-----  
INSID UN733 350 -45 24645 305 M25 479 0008 0/01 ... 001 0511 ...  
099 45 P09 1 300 304 454 2955 1/23 ... 122 ....  
N42165W007057

-----  
FINAM UN733 350 -45 24447 306 M25 479 0016 0/02 ... 002 0509 ...  
099 45 P09 2 300 304 454 2939 1/25 ... 124 ....  
N42253W007233

-----  
FORNO UN733 350 -45 24349 306 M26 479 0005 0/01 ... 001 0508 ...  
079 45 P09 2 301 304 453 2934 1/26 ... 125 ....  
N42281W007289

-----  
ELTEP UN733 350 -45 24153 305 M26 479 0016 0/02 ... 002 0506 ...  
079 45 P09 1 300 304 453 2918 1/28 ... 127 ....  
N42370W007470

-----  
STG UN733 350 -45 24161 305 M32 479 0034 0/04 ... 005 0501 ...  
116.4 079 44 P09 3 299 303 447 2884 1/32 ... 132 ....  
N42556W008255

-----  
ADVAT ATS 340 -42 23286 342 P20 480 0132 0/16 ... 017 0484 ...  
074 42 P10 4 332 340 500 2752 1/48 ... 149 ....  
N45000W009282

-----  
FIR .. 340 -39 21868 328 P15 482 0293 0/35 ... 038 0446 ...  
010 30 P13 3 319 325 497 2459 2/23 ... 187 ....  
N48561W013423

-----  
SOMAX .. 340 -39 21868 328 P15 482 0082 0/10 ... 011 0435 ...  
010 30 P13 3 319 325 497 2377 2/33 ... 198 ....  
N50000W015000

```

-----
5220N  ..  340 -40 15036 310 P32  480 0224  0/27 ... 028 0407 ...
      010 31  P12 4      307 304  512 2153  3/00 ... 226 .....
N52000W020000
-----
EEP1   ..  340 -50 08247 300 P40  470 0012  0/01 ... 001 0406 ...
      010 33  P02 6      303 292  510 2141  3/01 ... 227 .....
N52047W020188
-----
5430N  ..  340 -50 08247 300 P40  470 0370  0/44 ... 044 0362 ...
      010 33  P02 6      303 292  510 1771  3/45 ... 271 .....
N54000W030000
-----
ETP1   ..  340 -52 01239 287 P04  466 0071  0/08 ... 009 0353 ...
      010 36   00 2      292 274  470 1700  3/53 ... 280 .....
N54048W032012
-----
5440N  ..  340 -52 01239 287 P04  466 0283  0/37 ... 036 0317 ...
      010 36   00 2      292 274  470 1417  4/30 ... 316 .....
N54000W040000
-----
EXP1   ..  340 -50 29724 281 M21  467 0220  0/29 ... 029 0288 ...
      010 38  P02 3      284 265  446 1197  4/59 ... 345 .....
N53296W046067
-----
5350N  ..  340 -50 29724 281 M21  467 0143  0/20 ... 019 0269 ...
      010 38  P02 3      284 265  446 1054  5/19 ... 364 .....
N53000W050000
-----
FIR    ..  360 -50 24040 267 M40  471 0015  0/02 ... 002 0267 ...
      010 41  P06 4      266 248  431 1039  5/21 ... 366 .....
N52541W050244
-----
FIR    ..  360 -50 24040 267 M40  471 0116  0/16 ... 016 0251 ...
      010 41  P06 4      266 248  431 0923  5/37 ... 382 .....
N52088W053186
-----
RIKAL  ..  360 -50 24040 267 M40  471 0051  0/07 ... 007 0244 ...
      010 41  P06 4      266 248  431 0872  5/44 ... 389 .....
N51480W054320
-----
YAY    ..  360 -49 23958 267 M57  472 0063  0/09 ... 009 0236 ...
113.7  032 40  P07 0      266 248  415 0809  5/53 ... 397 .....
N51236W056050
-----
FIR    J553 360 -47 23266 275 M62  473 0064  0/10 ... 009 0227 ...
      038 40  P09 2      270 254  411 0745  6/03 ... 406 .....
N51049W057430
-----
YNA    J553 360 -47 23266 275 M62  473 0165  0/25 ... 023 0204 ...
113.6  038 40  P09 2      270 254  411 0580  6/27 ... 429 .....
N50110W061469
-----
PN     J553 380 -47 22864 277 M56  476 0103  0/14 ... 015 0189 ...
360.0  044 37  P10 3      274 259  420 0477  6/41 ... 444 .....
N49503W064232
-----
YYY    J553 380 -45 23253 268 M52  479 0167  0/24 ... 022 0167 ...
115.9  055 33  P12 3      262 245  427 0310  7/05 ... 466 .....
N48367W068125
-----

```

ML J553 380 -45 24239 254 M39 479 0104 0/14 ... 013 0154 ...  
 392.0 053 32 P12 2 253 236 440 0206 7/19 ... 479 ....  
 N47374W070195

TOD J555 380 -45 25637 243 M32 478 0069 0/09 ... 009 0146 ...  
 053 32 P12 2 244 225 446 0137 7/28 ... 487 ....  
 N46480W071294

YQB DSC ... .. 243 ... .. 0008 0/01 ... 000 0145 ...  
 112.8 053 .. ... . 244 225 ... 0129 7/29 ... 487 ....  
 N46423W071376

IKMIK DSC ... .. 200 ... .. 0024 0/03 ... 000 0145 ...  
 037 .. ... . 204 184 ... 0105 7/32 ... 488 ....  
 N46185W071402

SILVI DSC ... .. 239 ... .. 0043 0/07 ... 001 0144 ...  
 070 .. ... . 242 224 ... 0062 7/39 ... 489 ....  
 N45470W072229

GORUX DSC ... .. 277 ... .. 0012 0/02 ... 000 0144 ...  
 046 .. ... . 279 262 ... 0050 7/41 ... 489 ....  
 N45453W072400

OMBRE DSC ... .. 278 ... .. 0004 0/01 ... 000 0143 ...  
 046 .. ... . 280 263 ... 0046 7/42 ... 490 ....  
 N45448W072457

OKOPO DSC ... .. 276 ... .. 0008 0/01 ... 000 0143 ...  
 046 .. ... . 278 261 ... 0038 7/43 ... 490 ....  
 N45435W072577

MAIRE DSC ... .. 276 ... .. 0007 0/01 ... 000 0143 ...  
 046 .. ... . 279 262 ... 0031 7/44 ... 490 ....  
 N45425W073074

LONNA DSC ... .. 270 ... .. 0018 0/05 ... 001 0142 ...  
 028 .. ... . 272 255 ... 0013 7/49 ... 491 ....  
 N45379W073324

CYUL DSC ... .. 236 ... .. 0013 0/05 ... 002 0140 ...  
 028 .. ... . 250 221 ... 0000 7/54 ... 493 ....  
 N45282W073445

FIRS LECB/1516 LECM/1542 EGGX/1648 EISN/1723 EGGX/1733  
 FIRS CZQX/1845 ADIZ/2021 CZQX/2037 CZUL/2103

EINN/CYQX - EQUAL TIME POINT DATA - ETP01

DIVERSION SUMMARY

ETP LOCATION N54 04.8 W032 01.2 ETE 03.53

GWT AT DIVERSION 203267 FOB 035267

DIVERSION AIRPORTS EINN CYQX  
 G/C DIST 0830 0895

CRITICAL FUEL REQUIRED CALCULATION

FLIGHT CONDITION	DECOMP	DECOMP	PRESS	DECOMP	DECOMP	PRESS
CONFIG	2 ENG.	1 ENG.	1 ENG.	2 ENG.	1 ENG.	1 ENG.
SPEED	LRC	1LE	1LE	LRC	1LE	1LE
F.L.	100	100	190	100	100	190

	M031	M031	M031	P006	P006	M001
AVG W/C						
ENROUTE TEMP ISA	P001	P001	P006	P008	P008	P008
FORECAST ICING PCT	000100	000100	000100	000100	000100	000100
TIME TO ALT NO HOLD	02.46	02.55	02.46	02.39	02.47	02.44
INITIAL DESCENT	000074	000059	000030	000074	000059	000030
CRUISE	014798	014783	012947	014352	014278	012859
FINAL DESCENT	000170	000127	000197	000170	000127	000197
HOLD	001183	001063	001073	001186	001065	001073
MAP	001200	001200	001200	001200	001200	001200
APU	000392	000412	000392	000377	000394	000388
ANTI ICE	000000	000000	000000	000000	000000	000000
ICE DRAG	000487	000481	000000	000474	000466	000000
CONSERVATISM	000812	000808	000719	000790	000783	000714
TOTAL	019116	018933	016558	018623	018372	016461

CRITICAL FUEL REQUIRED AT ETP01 - DECOMP 2 ENG TO EINN

	AMOUNT	TIME
CFR	019116	02.46
FOB	035267	
QTY DIFF.	16151	

T/O ALTERNATE	MSA	TTK	DIST	FL	TIME	ETA
DAOO	083	252	0228	240	0.42	1542

-N0420F240

-N0000F240 CHE1B CHE UA411 ORA DCT

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
CELBA	N37069	E002531	83	328	31
CHE	N36361	E002116	83	227	45
DAHRA	N36219	E001300	76	247	36
MOS	N35539	E000082	53	248	72
ORA	N35368	W000393	53	246	42
DAOO	N35376	W000367	47	68	2

	MSA	TTK	DIST	TIME	ETA	FUEL
ALTERNATE - 1 CYYZ	047	249	0280	0.48	2342	004999
ALTERNATE - 2 CYQB	070	050	0227	0.41	2334	004221

-N0420F300 DCT BOBKI DCT MELTI DCT TORN1 RAGID5

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
BOBKI	N45250	W074258	034	264	0029
MELTI	N45205	W074524	034	257	0019
TORN1	N45060	W076139	047	256	0059
LIBEM	N44487	W076576	030	241	0036
IGSAP	N44310	W077408	030	241	0036
UDNOX	N44213	W078041	031	240	0019
RAGID	N44025	W078483	031	240	0037
DENKA	N43522	W079038	031	227	0015
AMILU	N43525	W079184	031	272	0011
LISDU	N43471	W079262	031	226	0008
CYYZ	N43406	W079378	031	232	0011

-N0391F260 DCT KEBGO DCT RABIK DCT ADVEM OMVAR1

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
-----	-----	------	-----	-----	------



KEBGO	N45165	W073120	028	117	0026
RABIK	N45179	W072366	046	086	0025
ADVEM	N45309	W073035	046	305	0023
PUPOV	N45344	W072203	046	083	0031
MUTIB	N45365	W071521	070	084	0020
ILERO	N45522	W071290	070	046	0023
OMVAR	N46018	W071148	070	045	0014
NUBUN	N46134	W071168	052	353	0012
DUTIL	N46282	W071192	052	354	0015
DEDGO	N46334	W071268	037	315	0007
USBUR	N46358	W071302	037	315	0003
XUDLU	N46336	W071333	037	225	0003
CYQB	N46475	W071236	037	027	0025

(FPL-DAHTEST00-IS

-A332/H-SDE1E2E3FGHIJ2J4J5M1P2RWXYZ/LB2D1

-DAAG1500

-N0480F320 SADA1B IZA/N0480F330 UM134 VLC UN733 DISKO/N0480F350

UN733 STG/N0480F340 DCT ADVAT DCT SOMAX/M081F340 DCT

52N020W/M081F340 54N030W 54N040W 53N050W/M081F360 DCT

RIKAL/N0472F360 DCT YAY J553 YNA/N0476F380 J553 ML J555 YQB DCT

IKMIK OMBRE7

-CYUL0754 CYYZ

-PBN/A1B1C1D1L1O1S2 DAT/CPDLCX SUR/RSP180 DOF/200819 REG/7TVJA

EET/LECB0016 LECM0042 EGGX0148 EISN0223 EGGX0233 20W0300 CZQX0345

40W0430 50W0519 ADIZ0521 CZQX0537 CZUL0603

SEL/HKEF RALT/EINN CYQX TALT/DAOO RMK/TCAS EQUIPPED RVR175

-E/1037 P/TBN R/V S/MD J/F)

WINDS/TEMPERATURES ALOFT FORECAST

FD DATA BASED ON 1906UK

	30000	34000	39000	41000
SADAF	2609M33	2707M43	2709M55	2711M58
IZA	2314M33	2412M43	2514M55	2616M58
XOSTA	2221M33	2219M43	2418M55	2620M58
NINOT	2224M33	2224M43	2420M54	2521M58
COMPI	2227M33	2227M43	2422M54	2522M58
VLC	2131M33	2230M43	2423M54	2523M58
CLS	2134M33	2231M43	2425M54	2525M57
WALLY	2135M32	2131M43	2427M54	2527M57
CATON	2136M32	2131M43	2427M54	2528M57
CENTA	2136M32	2131M43	2428M54	2529M57
PRADO	2235M32	2232M43	2431M54	2531M57
BENED	2235M33	2234M43	2432M53	2532M57
CJN	2235M33	2235M43	2433M53	2533M57
DISKO	2341M33	2437M42	2436M53	2536M57
UNSOL	2440M32	2535M42	2536M53	2538M57
ZANKO	2438M32	2534M42	2536M53	2538M57
ZMR	2436M32	2535M42	2537M53	2539M57
DESAT	2436M32	2536M42	2541M54	2546M57
BARKO	2440M32	2540M42	2544M54	2549M57
INSID	2444M32	2544M43	2549M54	2552M57
FINAM	2446M32	2446M43	2552M54	2554M57
FORNO	2448M32	2448M43	2555M54	2455M58
ELTEP	2450M32	2451M43	2557M54	2556M58
STG	2457M32	2459M43	2564M54	2461M58
ADVAT	2382M33	2386M42	2489M54	2482M59
SOMAX	2370M42	2268M39	2269M43	2262M45
5220N	1455M41	1536M40	1729M41	1727M42

5430N 0960M45 0847M50 0717M43 0615M44  
 5440N 0241M44 0139M52 0038M53 3536M52  
 5350N 3123M39 3024M50 2943M56 2938M55  
 RIKAL 2332M38 2337M47 2542M54 2540M57  
 YAY 2454M38 2456M46 2454M53 2449M54  
 YNA 2369M38 2370M45 2360M51 2355M52  
 PN 2372M40 2374M45 2361M47 2355M48  
 YYY 2444M43 2357M45 2350M45 2346M46  
 ML 3231M45 2633M47 2440M45 2438M46  
 YQB 3332M46 2733M46 2539M45 2539M46  
 IKMIK 3035M45 2739M45 2641M45 2640M46  
 SILVI 2840M44 2744M45 2644M45 2642M46  
 GORUX 2944M43 2848M46 2744M46 2643M47  
 OMBRE 2945M43 2849M46 2744M46 2742M47  
 OKOPO 2945M43 2849M46 2744M46 2742M47  
 MAIRE 2946M43 2852M46 2744M46 2742M47  
 LONNA 3047M43 2951M46 2844M47 2742M48  
 CYUL 3049M43 2952M47 2844M47 2742M48

FL / 3000 6000 9000 12000 15000 18000 21000 24000  
 DAAG 30008+27 29011+24 26021+18 25026+11 25027+03 26020-08 26020-13 27012-18

FL / 3000 6000 9000 12000 15000 18000 21000 24000  
 CYUL 30019+06 30019+04 29018-01 29021-06 29026-12 29031-19 29034-26 29038-33

ALTERNATE SIDS TO TRANSITION POINT

SID	RWY	DIST +/-	TIME +/-	FUEL +/-	
SADA1A	23	- 1	00	- 14	
SADA1B	27	0	00	0	Planned RWY 27
SADA1C	05	- 2	00	- 28	
SADA1D	09	0	00	0	

ALTERNATE STARS FROM TRANSITION POINT

STAR	RWY	DIST +/-	TIME +/-	FUEL +/-	
OMBRE7-R	06B	+ 40	+ 06	+ 526	
OMBRE7-R	10	+ 41	+ 06	+ 539	
OMBRE7-R	24L	0	00	0	
OMBRE7-R	24R	0	00	0	Planned RWY 24R
OMBRE7-R	28	+ 2	00	+ 26	

\_\_\_\_\_ CALCULATED LANDING DISTANCE =  
 AUGMENTED BY 15% =  
 AVAILABLE LANDING DISTANCE =

Category B Aerodrome(s) .....briefing completed

RVSM REPORT

PFD1	STBY	PFD2
.....	.....	.....

.....  
.....  
.....

END OF JEPPESEN DATAPLAN  
REQUEST NO. 7676