

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Blida 1

Institut d'Aéronautique et des études spatiales.

Mémoire
De Fin D'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master 2 en aéronautique

THEME :

***Analyses des départs et d'arrivées du
B737-800w du réseau d'AIR ALGERIE
avec l'outil BCOP.***

Option : Opérations Aériennes.

Réalisé par :
Mlle: HAMITOUCHE Meriem.

Promoteurs :
Mr. DRIOUCHE Mouloud.
Mr. ALILI Hichem.

Promotion 2014

Le travail présenté dans ce mémoire a pour but d'analyser les départs et les arrivées des vols de la compagnie d'AIR ALGERIE.

Le constructeur Boeing a développé un logiciel le "Boeing climbout program" afin de vérifier la conformité des performances avion avec les données et les restrictions imposées la documentation JEPESSEN.

Ce genre d'analyses facilite grandement le travail des ingénieurs car les outputs sont plus précis et on peut les obtenir dans très bref délai ce qui permettra une exploitation plus fiable des avions.

The work presented in this memory is to analyze the departures and arrivals of flights of AIR ALGERIE company.

Aircraft manufacturer Boeing has developed the 'Boeing climbout program' to check the conformity with aircraft performance data and limitations imposed by JEPPESEN documentations.

This kind of analysis greatly facilitates the work of engineers because the outputs are more accurate and they can be obtained in a very short time which will allow for more reliable operation.



Dédicaces

Ce mémoire est le résultat de cinq ans de travail et c'est avec grande joie que je le dédie à mes très chers parents en gage de leur patience, sacrifice dont ils ont fait preuve durant toute cette période pour m'enseigner les vraies valeurs de la vie et faire de moi ce que je suis.

Mes chères sœurs :

Djoumana et Hadjer.

Ma confidente: Ouassila.

Mes tantes Fatiha et Nora et ma cousine Nawel.

Mes amies :

Lilia, Chahrazed, Nassiba, Maya et Sonia à tous ceux qui me sont chers et que j'ai oublié de citer.



Meriem.H

Remerciements

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

J'exprime ma plus grande reconnaissance et mes plus vifs remerciements à mon Promoteur : Mr. Alili Hichem (Ingénieur au département de performance à AIR ALGERIE) ainsi qu'à mon Co-promoteur: Mr. DRIOUCHE Mouloud ; au chef de département de service de navigation aérienne à AIR ALGEIRE Mr. MERGHID Rafik, pour m'avoir guidé durant la durée de ce travail en conjuguant habilement disponibilité, conseils et critiques constructifs.

Je tiens aussi à remercier le sous-directeur du département des opérations aériennes Mr. Nedjam Mahmoud qui m'a facilité l'accès durant les six mois de stage au sein de la compagnie.

Je tiens à remercier également tout le corps professorats du département d'aéronautique.

J'exprime mes remerciements aux membres du jury de m'avoir honoré en acceptant de juger mon travail.

Enfin, que tous ceux ou celles que j'ai involontairement oublié et qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail, trouvent ici l'expression de ma gratitude.

Octobre 2014

Meriem

Liste de figures :

N°	Intitulé	page
I.1	Organigramme de la compagnie	7
I.2	Organigramme de la direction des opérations aériennes	8
II.1	La famille Boeing 737	15
II.2	Productions des B737 anciennes générations	16
II	Productions des B737 nouvelle génération	17
II.4	Un des Boeing 737 de la flotte d'Air Algérie	18
II.5	Vue de coupe qui montre les principaux composants du moteur	19
II.6	Arrangement général et les premières dimensions du B737 -800 et B 737-800W	21
II.7	La cabine passager	22
II.8	Plant de cabine	23
III.1	Structure du logiciel BCOP	29
III.2	Fiche de JEPPESEN d'une procédure de départ avec SID	32
III.3	Restrictions exigé sur la SID	33
III.4	Constructions de départ pour SID	34
III.5	Franchissement d'obstacle pour un départ avec SID	34
III.6	Fiche de JEPPESEN pour une procédure d'approche STAR	35
III.7	Empreinte sonore de 85 dBA de BCOP - INM	39
III.8	La grille de calcule INM	40
III.10	Profil de décollage de tout moteur en fonctionnement ou moteur en panne	43
III.11	Unités choisies pour l'introduction des donnes	45
III.12	Les fichiers le dossier BCOP	46
III.13	Vue de Google Earth avec le fichier KML	46
III.14	Figure qui montre les paramètres BCOP	47
III.15	Disposition principal de l'écran BCOP	48
III.16	Les type d'analyse BCOP	48
III.17	Configuration avion pour le logiciel	49
III.18	Le choix des aéroports	49
III.19	Disposition de la trajectoire verticale et horizontale	50
III.20	Segments du profil latéral	51
III.21	Segments du profil vertical	51
III.22	Disposition de l'écran pour le calcul gradient	52
III.23	Disposition de l'écran pour le calcul de nuisance sonore	53

- Résumé.....	1
-Abstract.....	2
- Introduction générale.....	3

Chapitre I. Présentation de la compagnie Air ALGERIE.

I.1. Présentation de l'organisme d'accueil.....	4
I.2. Création et l'évolution de la compagnie.....	4
I.3. Les missions de la compagnie.....	6
I.4.L'organisation de la compagnie aérienne	8
I.5. Le réseau de la compagnie.....	9
I.5.1. Réseau domestique.....	9
I.5.2. Réseau international.....	10
I.6. La flotte d'AIR ALGERIE.....	10
I.7.Les objectifs stratégiques d'AIR ALGERIE.....	12

Chapitre II. Etude opérationnelle et performance avion.

II.1 Introduction.....	13
II.2 Description générale sur la familleB737.....	13
II.2.1. Les B737 Première génération.....	14
II.2.2. Les B737 génération classique.....	15
II.2.3. Les B737 nouvelle génération.....	15
II.3. Description de l'avion B737-800.....	16
II.3.1. Les performances du B737-80.....	18
II.3.2. La motorisation du B737-800.....	18
II.3.3. Les dimensions.....	20
II.3.4. Cabine des passagers.....	21
II.4. Caractéristiques de l'avion	23

Chapitre III. Fonctionnement du logiciel BCOP.

III.1. Présentation du logiciel	24
III.1.1. Caractéristiques du logiciel de la méthode.....	24
III.1.2 Panorama	25
III.1.3. Structure et architecture BCOP	27

III.2. Les types d'analyses BCOP.....	29
III.2.1. Analyse de départs et d'arrivées.....	29
III.2.2. Calcul de nuisance sonore.....	35
III.2.3. Analyse de panne moteur.....	41
III.3. Processus du logiciel BCOP.....	43
III.4. Paramétrage du logiciel selon les exigences compagnie	45

Chapitre IV : Analyse et exécution des données.

IV.1. Introduction	52
IV.2. Le choix des aéroports	52
IV.3. Les résultats des exécutions de données.....	56
- Conclusion	99
- Bibliographie.....	100
- Nomenclature	

Annexes.

Annexe I : Les fiches de percé utilisées dans l'analyse.

Annexe II : Définition JEPPESEN.

Annexe III : Définition RNAV.

Chapitre I

*Présentation de la compagnie
d'Air Algérie.*

Chapitre II

*Etude opérationnelle et
performances avion.*

Chapitre III

Fonctionnement du logiciel BCOP.

Chapitre IV

*Exécution de données et résultats
des analyses.*

Introduction générale

Conclusion

Annexes et Abréviations

Pour bien exploiter un avion il faut étudier plusieurs procédures et suivre les exigences et les normes afin d'assurer la sécurité et la régularité des vols.

La zone des opérations terminales de l'avion est l'aspect fondamental de l'aviation commerciale. SIDs, STARS, les procédures de panne moteur et procédures remise des gaz sont la partie intégrante de la planification des vols. Ces procédures doivent être développées pour chaque aéroport dans laquelle une compagnie aérienne opère.

Depuis que l'aviation aérienne a vu le jour les procédures de région terminale ont toujours été élaborées et analysées sans l'aide des données informatisées. La plupart des procédures sont conçues avec des calculs fait à la main à partir des manuels des ingénieurs de performances et sont analysées dans le simulateur de vol, par conséquent les compagnies aériennes consacrent des ressources importantes en développement prouvant la conformité des procédures de région terminale.

Boeing a développé une application spécifique pour analyser et développer des procédures de région terminale le ' BOEING CLIMBOUT PROGRAM ' cette application analyse les performances des SIDs ; STARS ; des procédures de remise des gaz ; panne moteur et de nuisance sonore.

Dans cette optique le présent mémoire a pour but l'analyse des départs et arrivées (SIDs ; STARS) les pannes moteur ; la nuisance sonore du B737-800 afin de prouver la conformité aux réglementations et aux exigences données par JEPPESEN.

Pour donner une saisie à mon objectif, mon travail est divisé en 4 chapitres :

- ✿ Le premier chapitre contient une présentation de la compagnie Air Algerie.
- ✿ Le second chapitre présente l'étude opérationnelle et performances avion.
- ✿ Troisième chapitre est consacré pour la description détaillée du logiciel BCOP
- ✿ Le dernier chapitre présente les exécutions des données et les outputs BCOP.

III.1. Présentation du logiciel :

Le programme (BCOP) est une interface utilisateur graphique (GUI) basé sur Windows. L'application BCOP analysera la performance de SID, STAR, des procédures de remise des gaz et le moteur en panne, de nuisance sonore, BCOP utilise les caractéristiques spécifiques de l'aéroport, les profils verticaux et latéraux spécifiques à l'utilisateur et ce pour produire trois informations de trajectoire de vol dimensionnelle. Un sous-ensemble des 70 paramètres de sortie BCOP disponible comprend latitude, longitude, altitude, vitesse, pente de montée, taux de montée, le temps, le carburant, la distance de la trace au sol, et cap de l'avion.

Il est conçu par un groupe d'ingénieurs chargés du flight operations engineering et plus précisément le sous groupe « software » et il a pour mission :

- ➔ Les opérations dans la zone terminale :
 - Analyse des vitesses de bases.
 - Capacité d'analyser pour les basses altitudes (moins de 1000 ft)
- ➔ Analyse de trajectoire verticale et horizontale.
 - SIDs et STARs.
 - Analyse de l'approche et l'approche interrompue.
 - L'effacement des obstacles.
 - Rapport de pentes.
- ➔ Performance moteurs et moteur en panne :
 - Calcul de performances de décollage.
 - Panne moteur.
- ➔ Calcul de nuisance sonore et de procédure d'abattement.
 - La génération de contour de nuisance sonore.
 - La génération de décibel pour un point spécifique.

III .1.1. Caractéristiques BCOP :

L'Analyse de la performance d'une SID ou STAR oblige l'utilisateur à entrer une quantité considérable d'informations. L'application BCOP a des dispositions pour sauvegarder ces informations pour une utilisation ultérieure. Toutes les informations de l'aéroport, y compris altitude de l'aéroport, le cap magnétique, l'information de la piste, la position de l'aide de navigation et les points de passage peuvent être nommées et enregistrées. Pour un non-décollage, une position de départ doit être entrée. Les positions de départ peuvent également

être enregistrées et chaque position de départ est liée à une piste d'aéroport. Les profils horizontaux et verticaux peuvent également être nommés et enregistrés. Chaque profil horizontal est lié à un aéroport et chaque profil vertical est lié à une combinaison cellule / moteur.

Une fois la commande exécutée, l'utilisateur peut choisir à partir de 70 paramètres de performance pour créer des rapports personnalisés. L'application permet jusqu'à 50 rapports de sorties d'utilisateurs personnalisés. Les rapports conçus d'utilisateurs sont produits chaque fois que le programme est exécuté. Les rapports peuvent être délimités par des espaces, par des virgules ou par des tabulations pour faciliter l'importation des données de rapport dans une autre application. En outre, une représentation graphique (exemple de feuille de condition initiale) est disponible à la fois pour le profil horizontal et le profil vertical.

BCOP a également une option pour produire un rapport de la pente de montée (rapport Gradient). Une donnée configuration de l'avion et le réglage de poussée, un rapport de gradient en fonction de la vitesse, l'altitude, la température et le poids est disponible.

III.1.2 Panorama :

BCOP analysera simultanément chemins verticaux et horizontaux désignés par l'utilisateur et qui produisent des paramètres de performance qui décrivent à la fois le profil vertical et le profil horizontal. L'application offre un degré de flexibilité de hauteur dans la modélisation de deux trajectoires de vol horizontales et verticales quelque soit la position de départ.

Un profil horizontal comme une SID ou STAR est défini en rassemblant différents segments de piste de terre. Les différents segments de piste de terre disponibles sont cap de vol, voler sur une piste de / vers une aide à la navigation, vol direct à une aide à la navigation ou vol d'un arc DME. Un des segments se termine quand un tour à un nouveau titre ou de la piste de l'aide de navigation est terminée. Un segment peut également se terminer lorsque l'avion fait un virage direct vers une aide de navigation, atteindre une altitude donnée ou atteindre une distance DME. Un exemple d'une piste de terre horizontale typique comprend un décollage le long de l'axe de piste. Volant le long de l'axe de la piste de décollage après, un tour à la nouvelle position est initié à une distance DME à partir d'une aide à la navigation à proximité. Après l'acquisition du nouveau cap, l'avion ne vole alors dans cette position que lorsqu'il atteint une donnée altitude. A un point, l'avion peut s'adresser directement à une autre aide à la navigation. À un point le long de cette piste, sur la base de l'angle d'inclinaison d'entrée de

l'utilisateur, l'appareil se met à intercepter une nouvelle piste d'aide à la navigation. Une piste horizontale peut avoir jusqu'à 10 segments.

Le profil vertical est défini en rassemblant des segments verticaux individuels. Les quatre types de segments différents sont le décollage, l'accélération, la décélération et la vitesse constante. Un des segments se termine à une vitesse, l'altitude, la distance, le temps ou l'achèvement du changement de configuration .avec cette flexibilité, pratiquement n'importe quel profil vertical peut être analysé, y compris le décollage, l'approche ou la remise des gaz. Un exemple d'un profil vertical typique pourrait comprendre un décollage jusqu'à la vitesse supérieure, une montée à vitesse constante à 1000 pieds au-dessus de l'aéroport, une accélération à une configuration volets rentrés, l'accélération à 250 nœuds et montée à vitesse constante à 10 000 pieds au-dessus de l'aéroport.

Un profil vertical peut comprendre jusqu'à 20 segments verticaux.

III.1.3. Structure et architecture BCOP :

La figure III.1 suivante résumera la structure du logiciel :

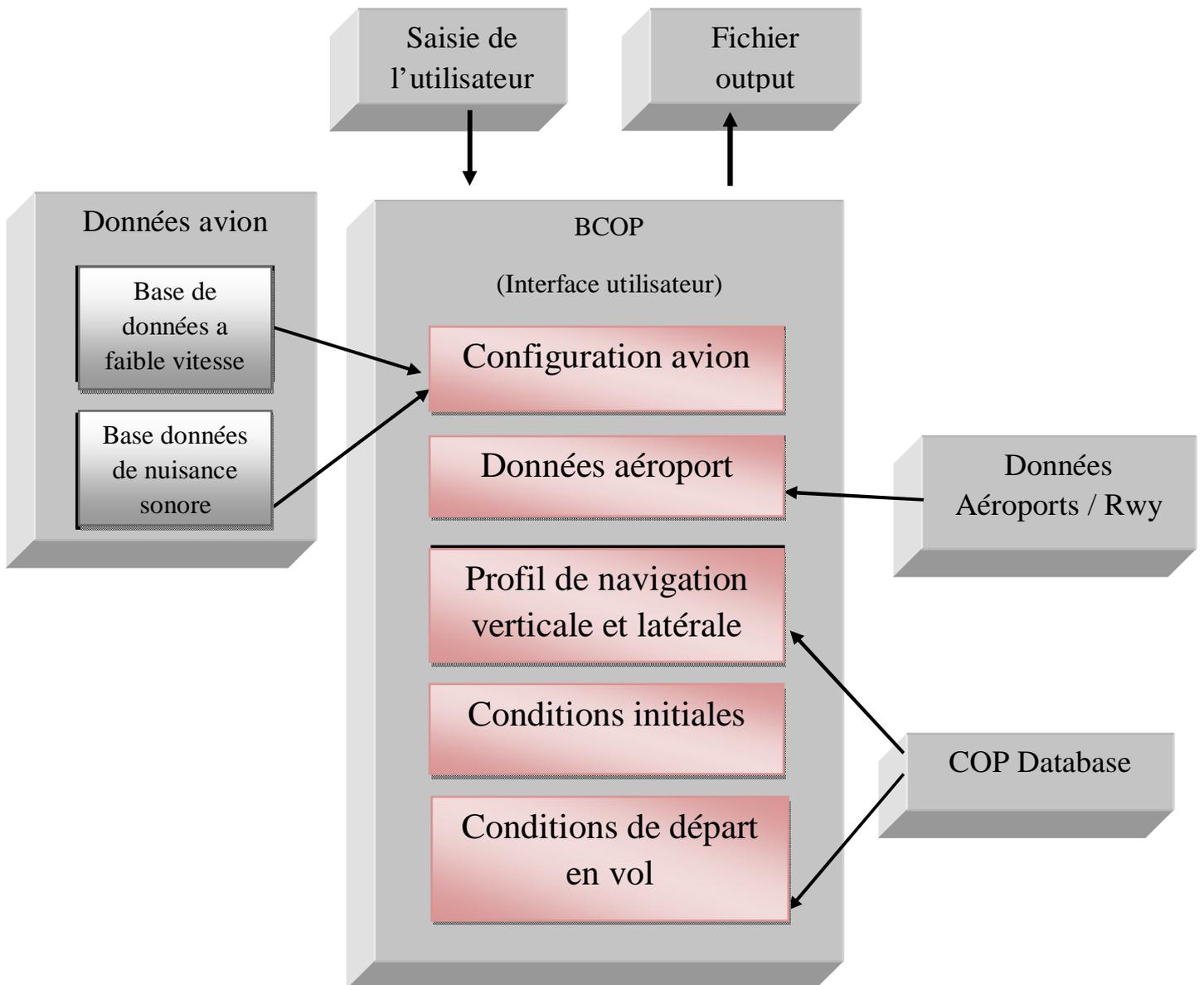


Figure III.1 structure du logiciel BCOP

Ce logiciel contient quatre types de dossier :

a) Dossier airplane DBs :

- Charger la base de données de l'avion après l'installation du BCOP.
- La base de données performance comprend maintenant un fichier de nuisance sonore.
- Le nombre de fichiers dans l'ensemble de base de données complète de la performance sera comprise entre 7 et 11 fichiers.

Il faut qu'on soit sûr d'extraire tous les fichiers de la base de données performance.

b) Dossier application DBs :

- Bases de données des aéroports (contient des informations aéroport).
- La base de données de profil COP (combien de profil vertical et horizontal).
- Paramètre de la base de données des résultats.

c) Le dossier INM 7.0 :

- Sys_data : Il contient la base de données standard de nuisance sonore pour aéronefs civil, militaires et les hélicoptères.
- Sys_dbf : Il contient les fichiers dbf (champs de données de noms de colonne des étiquettes).
- Usr_data : Contient le format INM des de la base des aéroports et les aides à la navigation (not used for BCOP calculator).

d) Dossier de nuisance sonore :

Contient des répertoires créés par l'utilisateur (Non d'utilisateur spécifié) pour les résultats des scénarios de nuisance sonore.

III.2. Les types d'analyses :

III.2.1 1'Analyse de départ et d'arrivée :

→ Procédure départ (DP) :

Une procédure de départ guide le vol de la zone terminale aux voies aériennes appropriées en route. La DP est réglée par l'autorité aéroportuaire régissant Standard instrument departures (SIDS).

Les procédures de départ ; des règles de vol aux instruments planifiés et du control de trafic aérien sont imprimés pour le pilote et le contrôleur qui les utilisent pour fournir la marche de franchissement d'obstacles et une transition de la zone terminale jusqu'à la structure en route appropriée.

Les SIDS sont principalement conçus pour l'amélioration du système pour accélérer l'écoulement du trafic et pour réduire la charge de travail des pilotes / contrôleurs.

L'autorisation ATC doit toujours être reçue avant d'entamer la SID.

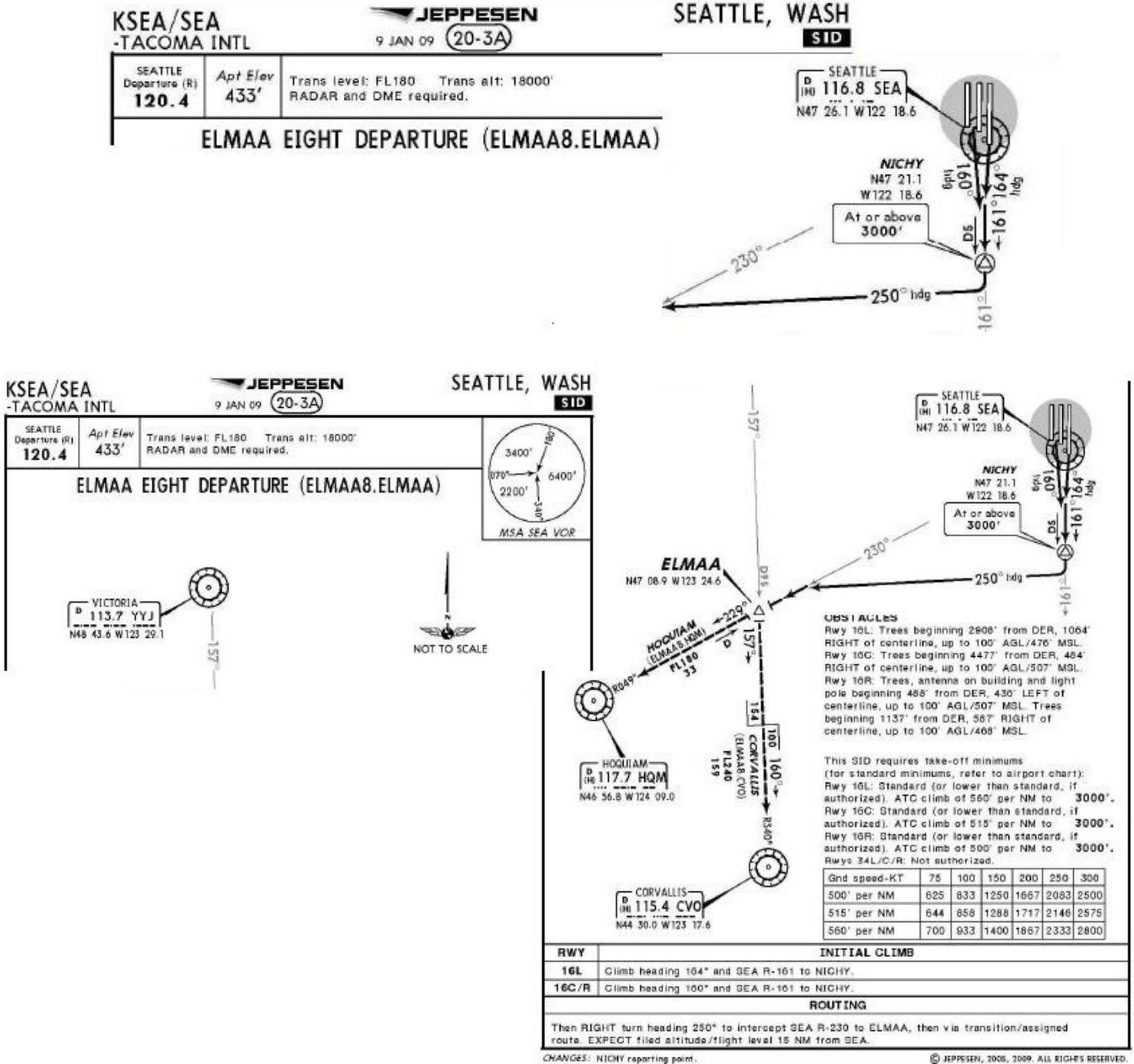


Figure III.2 : Fiche de JEPPESEN d'une procédure de départ avec SID.

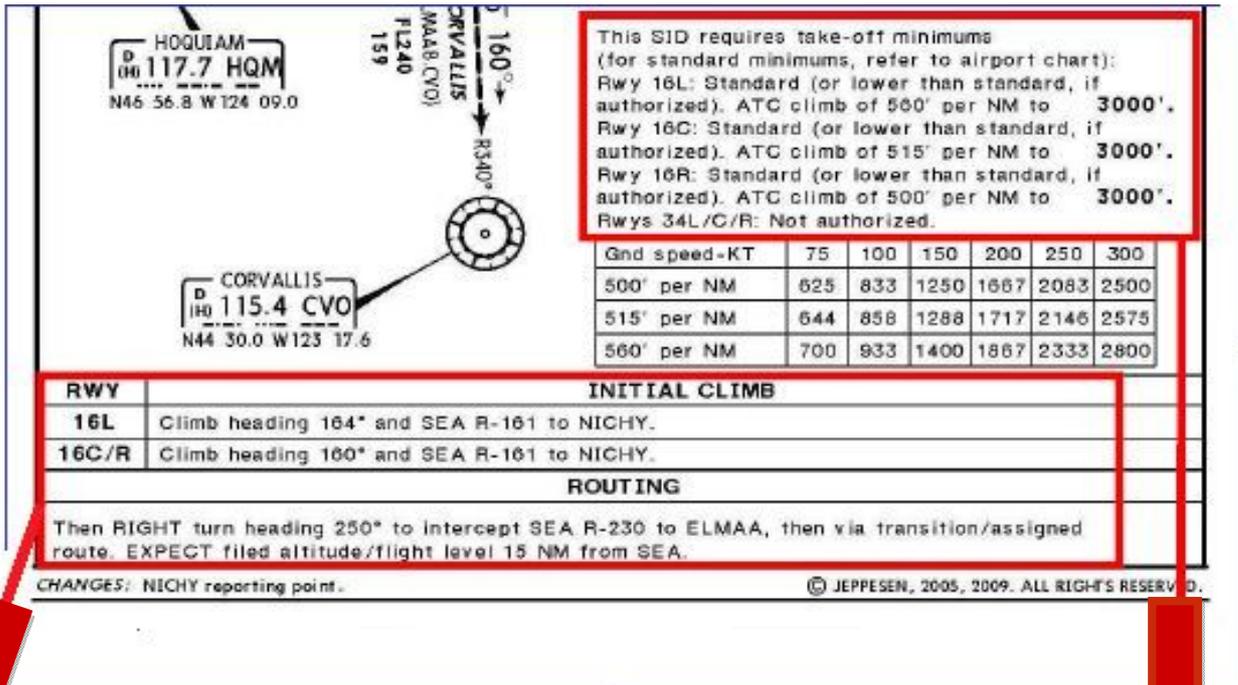


Figure III.3 restriction exigée sur la SID.

Monter sur le cap spécifié jusqu'à NICHY ;

Croiser NICHY au dessus de 3000' puis tourner

A droite vers le cap 250° puis intercepter

SEA R -230 jusqu'à l'intersection avec ELMAA

→ **Construction de la zone de départ pour la conception SID (voir figure III.4)**

- Level 1 : à 2 Nm de la demi-largeur de l'air primaire.
- Level 2 : à 4 Nm de la demi-largeur de l'air primaire.
- La demi-largeur initiale de la fin de la piste de départ est de 500ft.
- L'évasement se dilate à 15degres par rapport a l'extérieur de l'air secondaire.
- Le waypoint initial est de 2-5Nm de la DER.

L'angle entre le waypoint initial et la limite de l'air primaire est variable.

cette SID exige une pente de

montée minimale d'au moins

500' par NM a 3000'

➔ Procédure d'arrivée et d'approche

Standard terminal arrival routes (STARs):

Route d'arrivée normalisée en région terminal sont les arrivées équivalents aux procédures de départ.

- Les STARs guident le vol de la phase ' en route ' vers l'approche locale.
- L'approche guide le reste du vol jusqu'à l'atterrissage.
- STARs / approches sont également créés et définies pas les autorités de l'aéroport.

Exemple de Los Angeles – Californie

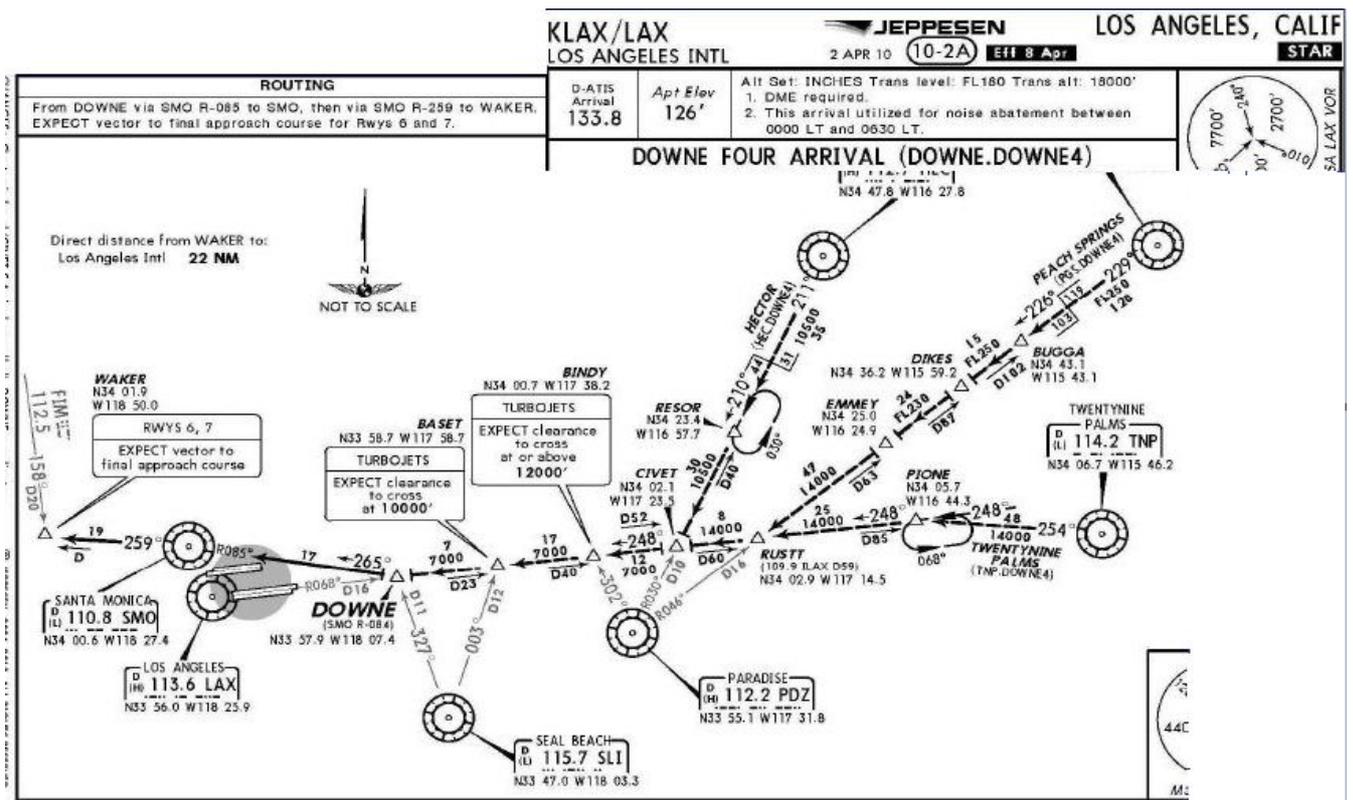
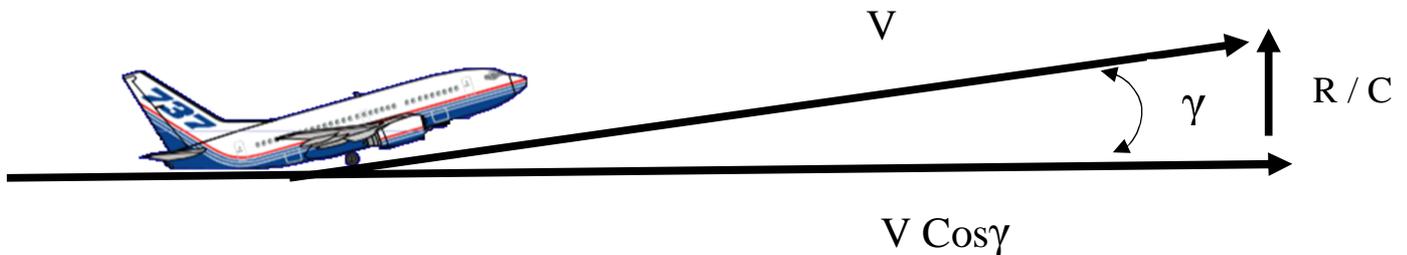


Figure III.6 : Fiche de JEPPESEN pour une procédure d'approche STAR.

→ **Le rapport gradient :**

C'est taux de la distance verticale qui couvre la distance horizontale

Gradient = opposite / adjacent = tangente de l'angle



Sin (trajectoire de la montée de l'angle) $\gamma = ((T - D) / W) (1 + V/g \, dv/dh)$

γ : l'angle de la trajectoire de montée en degrés

T : poussée totale

D : la traînée totale

W : la gravité la même unité pour la poussée – le terme du dénominateur est le facteur d'accélération

V : est la vitesse relative réelle

h : est la hauteur

g : est l'accélération standard due a la gravité

BCOP utilise le rapport gradient pour vérifier si l'avion peut atteindre la montée, pour vérifier aussi la capacité du moteur a monté après le décollage et la capacité de montée de tous les moteurs après décollage (publier le gradient requis pour SID), Il peut aussi faire des tables de pente de montée de référence pour le pilote.

Le rapport gradient génère le taux de montée (ft/ min) ou le gradient en % en fonction de :

- Poids
- Vitesse
- Température
- Altitude

-L'utilisateur doit également définir :

- Réglage de poussée.
- Réglage de flaps.
- L'état du fonctionnement du moteur.
- Position de vitesse.
- Inclure (ou non) l'accumulation de glace et la pénalité de trainée.
- L'angle d'inclinaison sélectionné du calcul gradient.

-La capacité gradient est très affectée par la poussée, la trainée, la vitesse et le poids.

-La poussée est en fonction de la température et la pression, altitude.

-Le changement de gradient avec l'altitude devrait faire partie de la table de référence mais l'attention doit être également accordée aux effets de température l'angle de l'inclinaison ainsi de suite.

-Exécuter un utilitaire de comparaison ou d'utiliser des feuilles de calcul pour comparer entre les cellules adjacentes pour l'ensemble des données et écrire les différences de feuille de calcul distincte dans le même classeur.

III .2.2. Calcul de nuisance sonore :

BCOP a la capacité de calculer la nuisance sonore soit les contours de nuisance : (point de la courbe indiquant où le niveau sonore constant se produit), ce niveau de nuisance a des endroits précis (les courbures des coordonnées ou piste) par diverses mesures.

→ Développement d'une procédure silencieuse (ressources, outils et méthodes).

Les simulations en temps accéléré sont utilisées pour déterminer les avantages potentiels pour l'environnement.

- performances de l'avion personnalisées.
 - Boeing climbout program
 - Community noise document
 - Performance engineers manual
- FAA integrated noise model (INM).
- modèles de moniteur de prévision de nuisance sonore.
- des modèles de terrain et de la population.

Les simulations en temps réel sont utilisées pour évaluer la faisabilité opérationnelle.

Les procédures de développement nécessitent des efforts coordonnés avec les spécialistes de la performance des pilotes et des opérations.

➔ **le nombre de quotas :**

- le nombre de quotas est une méthode pour imposer des couvre-feux et des restrictions sur le nombre de vols dans et hors aéroport (de saison et/ou jour / nuit).
- Le certificat AFM de niveaux de nuisance sonore EPNdB est couramment utilisé pour déterminer le nombre de QC attribué à un avion.
- certains aéroports ont publié des restrictions de nuisance sonore et certains ont des QC avec des niveaux de dB à ne pas dépasser, certains aéroports sont bien connus avec des restrictions QC comme Gatwick et Heathrow en Angleterre.

Les bandes QC sont par incréments de 3dB pour le système utilisé en Angleterre pour cela que le logiciel BCOP exige que les unités introduites soient anglophones pour l'étude des nuisances sonores :

- QC0 (exemption) est <84 EPNdB
- QC0.25 EST 84-86.9RANGE
- QC0.5 EST 87 à 89,9
- QC1 EST 90 à 92,9
- QC EST 93 a 95.9 gamme et ainsi pour augmenter le QC.

Il n'existe aucun document de QC standard dans le monde entier.

Les niveaux de QC peuvent être variables avec le climat politique local et la politique de l'aérodrome spécifique.

- Y'a aussi les définitions individuelles et ensuite l'utilisation des pages de caractéristiques de bruit de l'AFM (APNdB) pour calculer le nombre de QC.

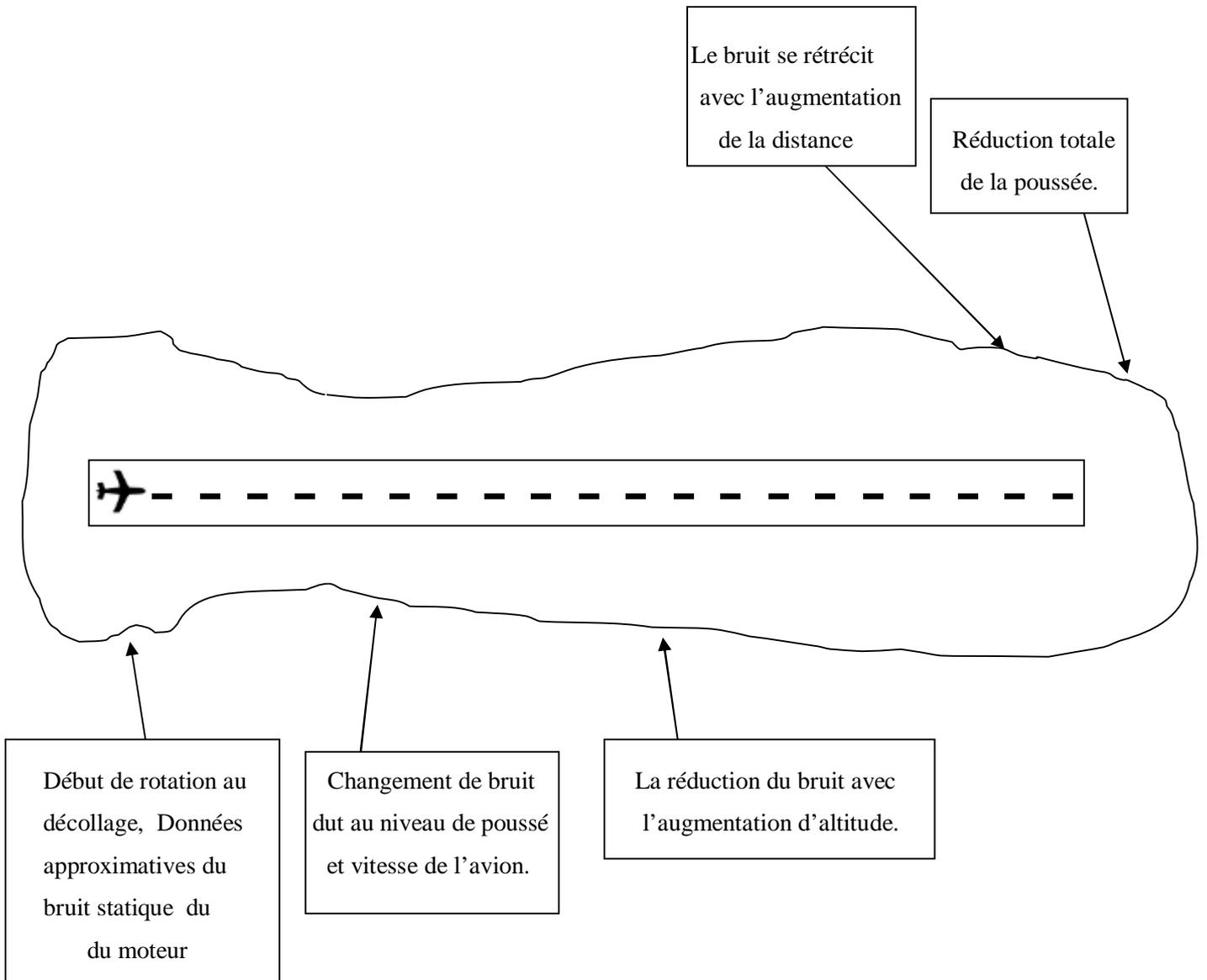


Figure III.7 : Empreinte sonore de 85 dBA de BCOP-INM.

Le modèle INM génère contours et d'autres informations pour déterminer l'impact du bruit des avions autour des aéroports.

- * Analyse la nuisance sonore des avions et détermine les procédures d'atténuation du bruit.
- * Développe des programmes de mitigation de bruit.
- * Fournir des informations pour l'utilisation des terrains et les plans d'aéroport.

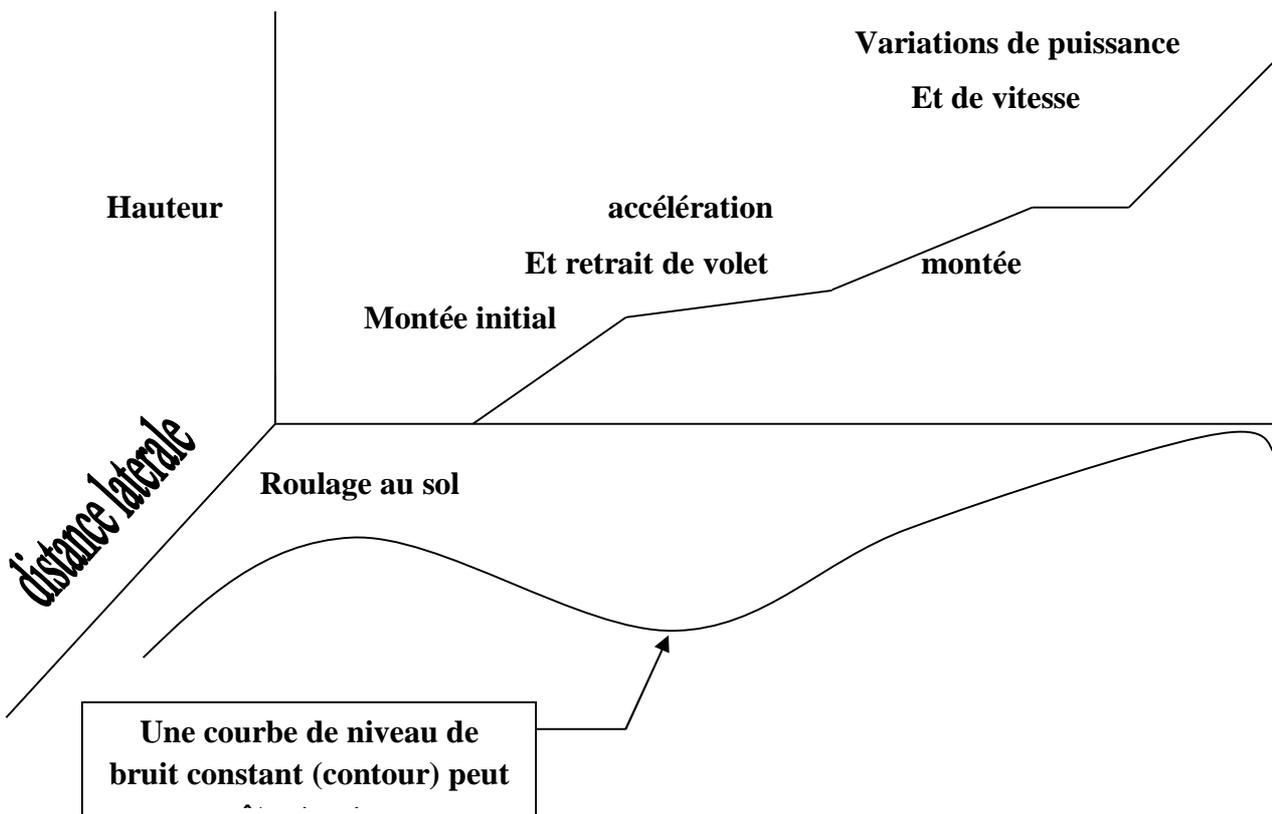


Figure III.8 la grille de calcul INM.

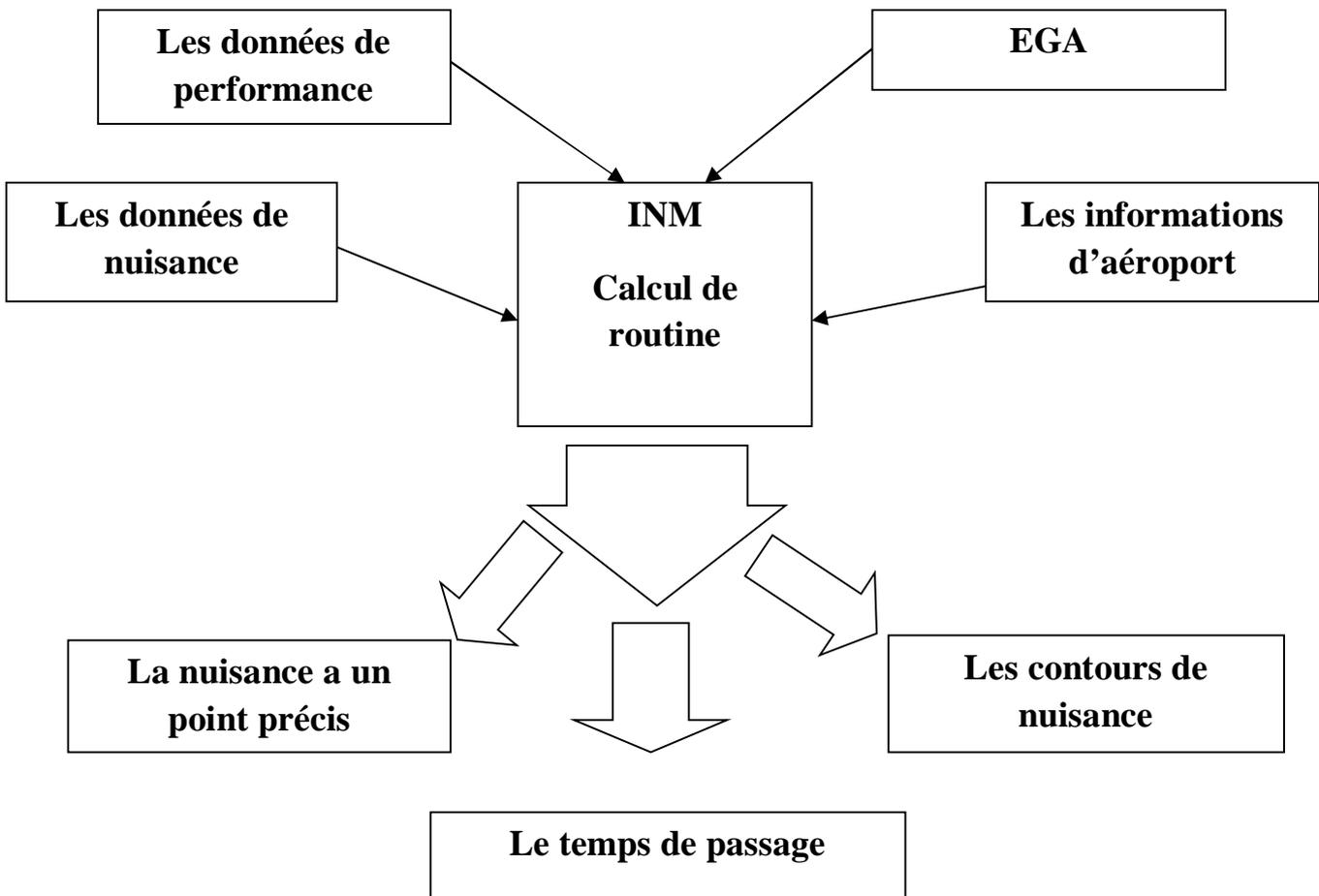


Figure III.9 : integrated noise model

Le profil de vol de base doit être exécuté en premier avant que les données de nuisance ne soient calculées (qui inclut la mise en place des profils verticaux et horizontaux à l'avance)

Les modules de limitation de bruit :

→ Les vents de travers :

La composante parallèle du vent de la piste est utilisée pour ajuster le gradient de montée de l'avion et le profil vertical qui affecte le bruit à l'emplacement d'observateur (due au changement de distance). Cependant l'empreinte sonore ne peut se déplacer avec le changement de trajectoire de vol en raison de vent de travers. Si une trajectoire de vol est

exécutée dans BCOP avec vent de travers les empreintes sonores ne peuvent pas être directement au dessous de la trajectoire de vol comme ils devraient être.

→ Unités à choisir :

Les unités anglaises doivent être utilisées. Lorsque les unités de mesure sont utilisées des erreurs se produisent lorsque les données sont transmises entre le module de base BCOP et le module INM.

→ Définir la marge de hauteur des aides a la navigation.

La hauteur des aides a la navigation n'est pas défini avec une marge correctement.

Les entrées de données aéroportuaires BCOP sont en élévation MSL pour l'ARP les pistes et les aides à la navigation.

INM défini l'écart des hauteurs qui sont en AGL au dessus de l'ARP.

Les marqueurs ou limitation de BCOP :

- 1) Il ne prend pas en charge l'effet de vent de travers.
- 2) Les unités utilisables doivent être anglophones.
- 3) L'ajustement des altitudes des moyens de radio navigation ne se fait pas automatiquement.

III.2.3. Analyse de panne moteur :

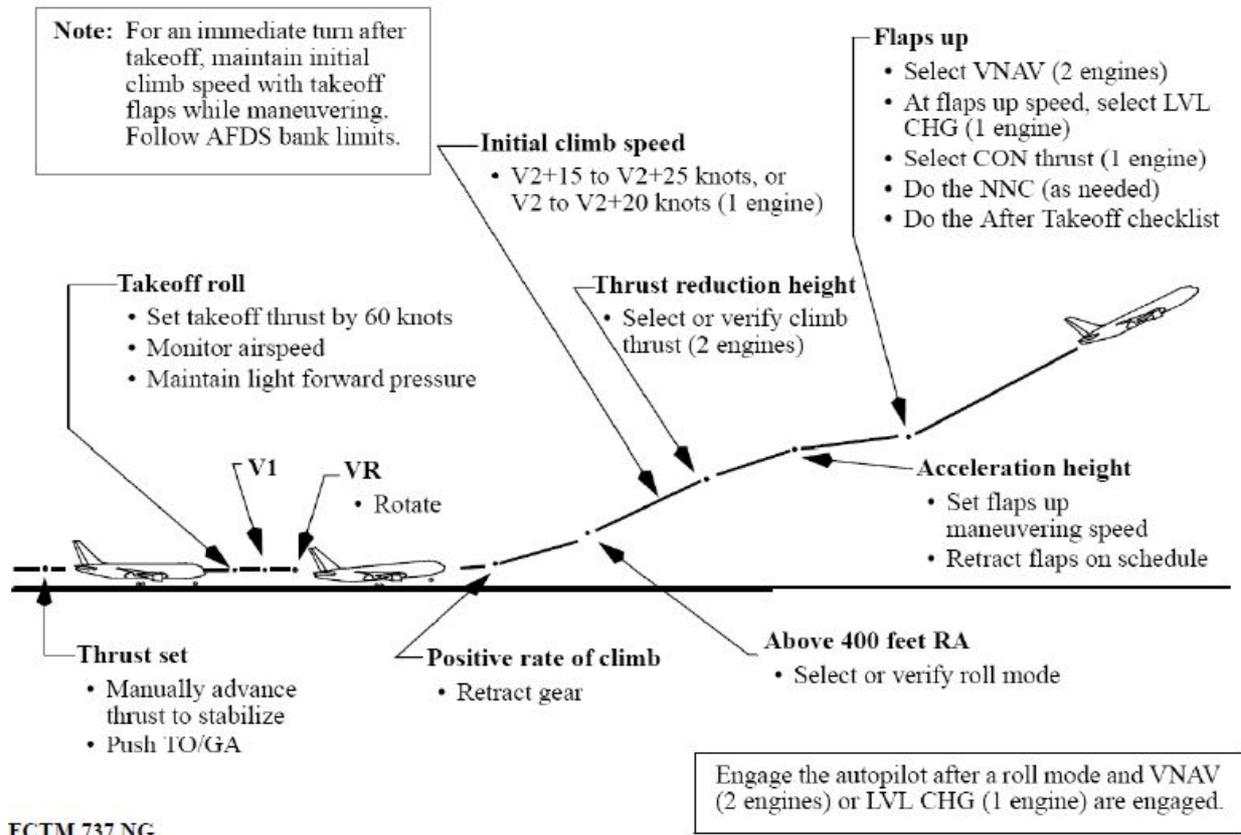


Figure III.10 : profil de décollage- tous moteur en fonctionnement(ou un moteur en panne)

→ Les exigences réglementaires pour les performances de panne moteur :

- SIDS/DPS sont basés en tant normal pour tous moteurs en fonctionnement (référence ICAO annexe 6).
- Les exigences de fonctionnement d'obstacle de tous moteurs en fonctionnement et celles d'un moteur en panne sont indépendantes.
- La procédure panne moteur n'a pas besoin de répondre aux exigences de tous moteurs en fonctionnement.
- L'obligation de respecter toutes les exigences de gradient de montée moteur ne garantit pas nécessairement que les exigences de franchissement d'obstacle de panne moteur soient remplies.
- Les obstacles considérés pour l'analyse de panne moteur devraient être compatibles avec toute trajectoire de départ de tout moteur en fonctionnement prévu.

→ **Compte tenu de panne moteur le long d'une trajectoire de départ :**

- Pour l'opérateur, déterminer qu'un départ maintient le franchissement d'obstacle nécessaire avec une panne moteur peut se produire à n'importe quel point de la trajectoire de vol de départ.
- La procédure la plus courante pour maximiser la masse au décalage lorsque des obstacles importants sont présents le long de la voie normale de départ est d'utiliser "special engine out" sur la route de départ dans le cas de panne moteur.
- Dans certains cas deux ou plusieurs " engine out track " peuvent être nécessaires pour accueillir tous les scénarios possibles de panne moteur.
- L'analyse d'une panne moteur après le décollage peut nécessiter l'utilisation de données de performance en plus de celle fournie par l'AFM (airplane flight manual).

→ **Pentes brutes minimales exigées au décollage par rapport à l'air sur (N-1) moteurs :**

	Bimoteur
1 ^{er} segment	0%
2eme segment	2,4%
3eme segment	1,2%

Tableau III.1 : Pente brute minimales exigées au décollage d'un bimoteur.

III.3. Processus du logiciel BCOP :

Après avoir téléchargé BCOP via MBF, il faut l'installer puis installer la base de données de l'avion en question le 737-800 dans notre cas, qui inclut le type de moteur qu'on peut trouver aussi sur le même site. Puis on extrait le fichier " air plane DBS " et on peut trouver la base de donnée par défaut sur c:/ programme files /BCOP/ air plane DBS bases.

Le choix des unités doit être la première chose à faire après l'installation de BCOP, voila celles qu'on a choisies avant de commencer à introduire les données.

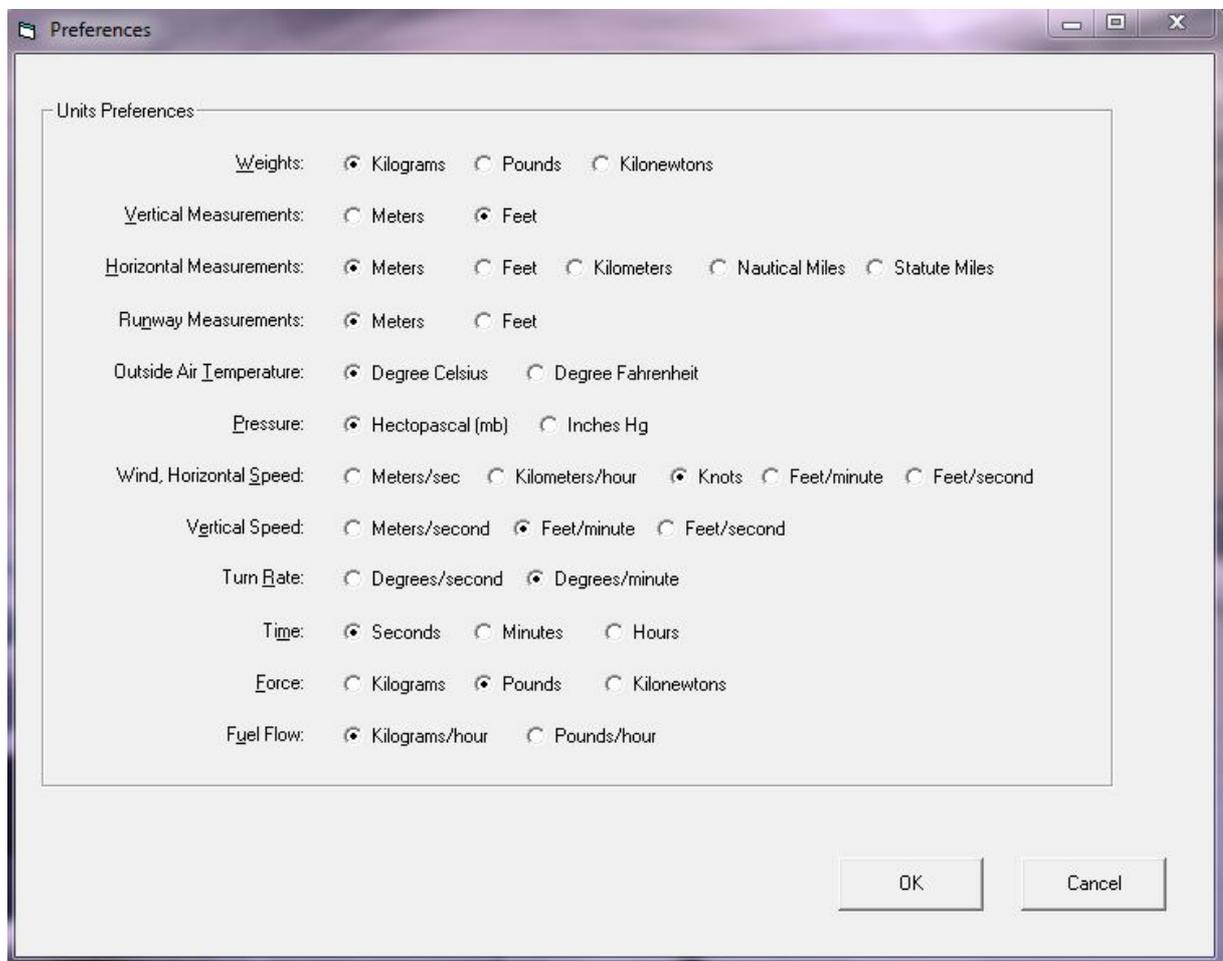


Figure III.11 : unités choisies pour l'introduction des données.

Pour l'import des données, la collecte peut se faire sur un fichier Access, car il est relié directement avec le logiciel ce qui facilitera la tâche pour l'insertion des données nécessaires à l'exécution. La modification d'un des paramètres dans un des fichiers Access modifiera les données sur l'interface d'utilisation BCOP.

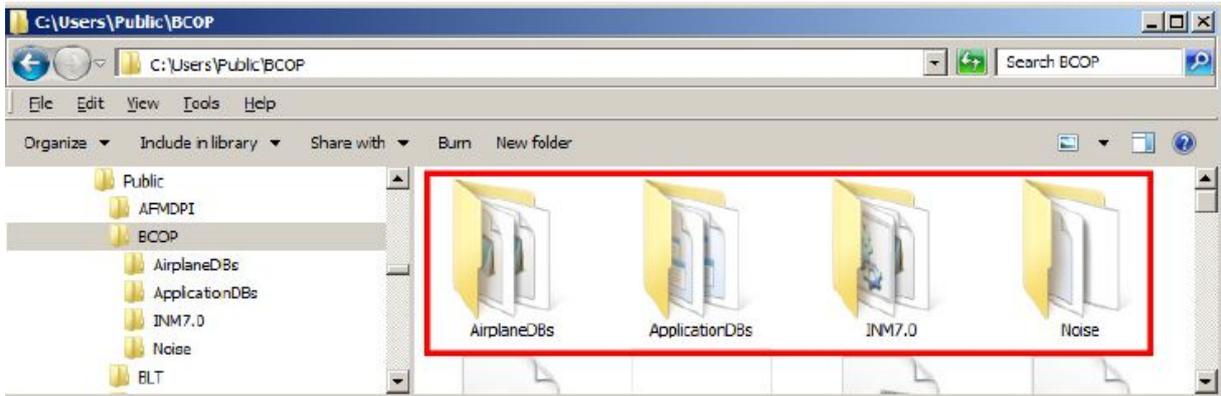


Figure III.12 : Les fichiers que contient le dossier BCOP.

Le programme BCOP contient aussi un fichier qu'on appelle KML, ce fichier créera une simulation de la trajectoire de vol exécutée sur Google Earth, la trajectoire changera en fonction de la masse de l'avion, le KML peut simuler plusieurs trajectoires en même temps pour voir la différence et comparer si on en a besoin.

Le KML inclura l'aéroport, la piste, le profil vertical et horizontal.



Figure III.13 : Vue de Google Earth avec le fichier KML.

Comme on l'a déjà cité dans le premier paragraphe une fois la commande exécutée, on peut choisir 70 paramètres de performance pour créer des rapports personnalisés selon nos besoins opérationnels.

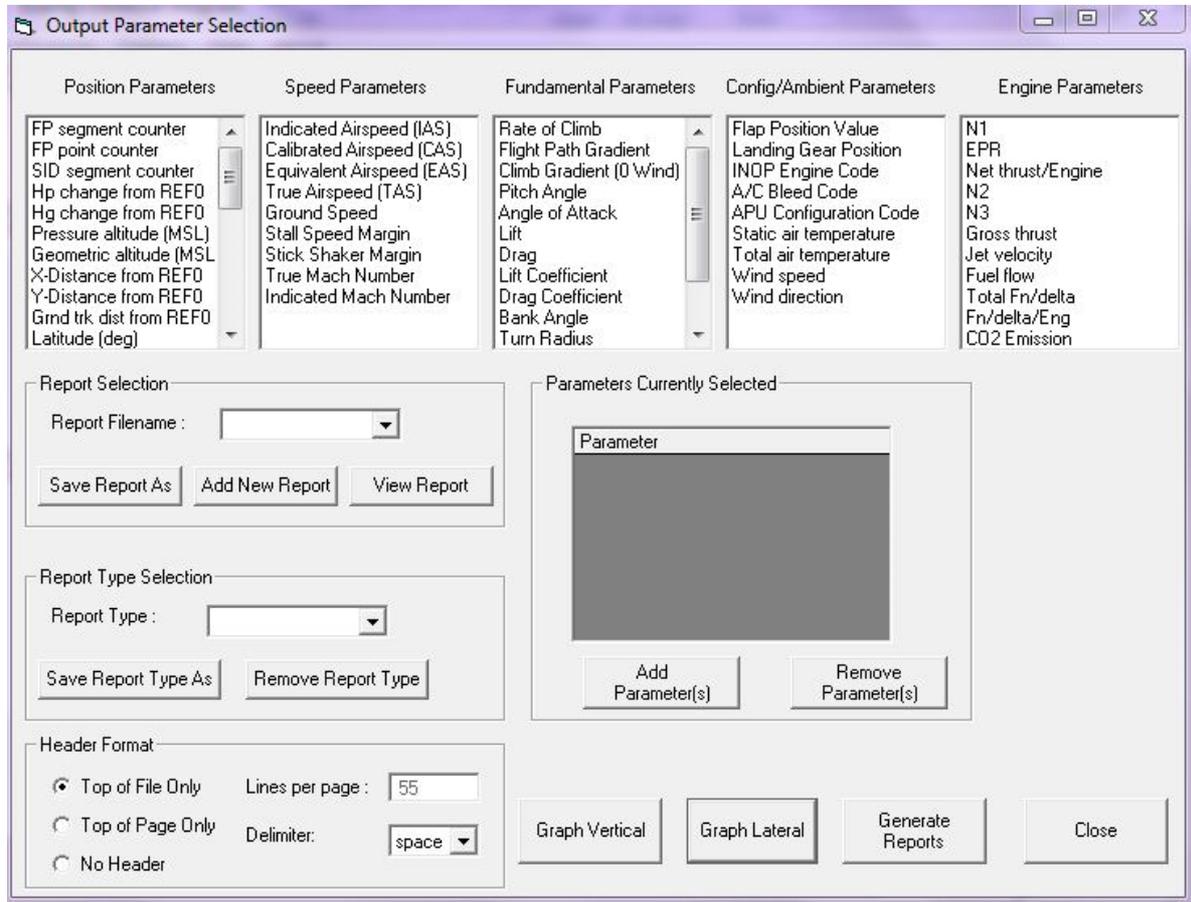


Figure III.14 : Figure qui montre les paramètres BCOP.

III.4. Paramétrage du logiciel selon les exigences de la compagnie :

Pour toutes les analyses BCOP effectuées dans ce projet on a prit les mêmes configurations de base, ce qui change c'est les procédures selon chaque cas prit en considération.

Voici la disposition principale de l'écran du logiciel BCOP, cette interface nous donne accès à plusieurs autres paramètres qu'on doit programmer selon nos données JEPPESEN.

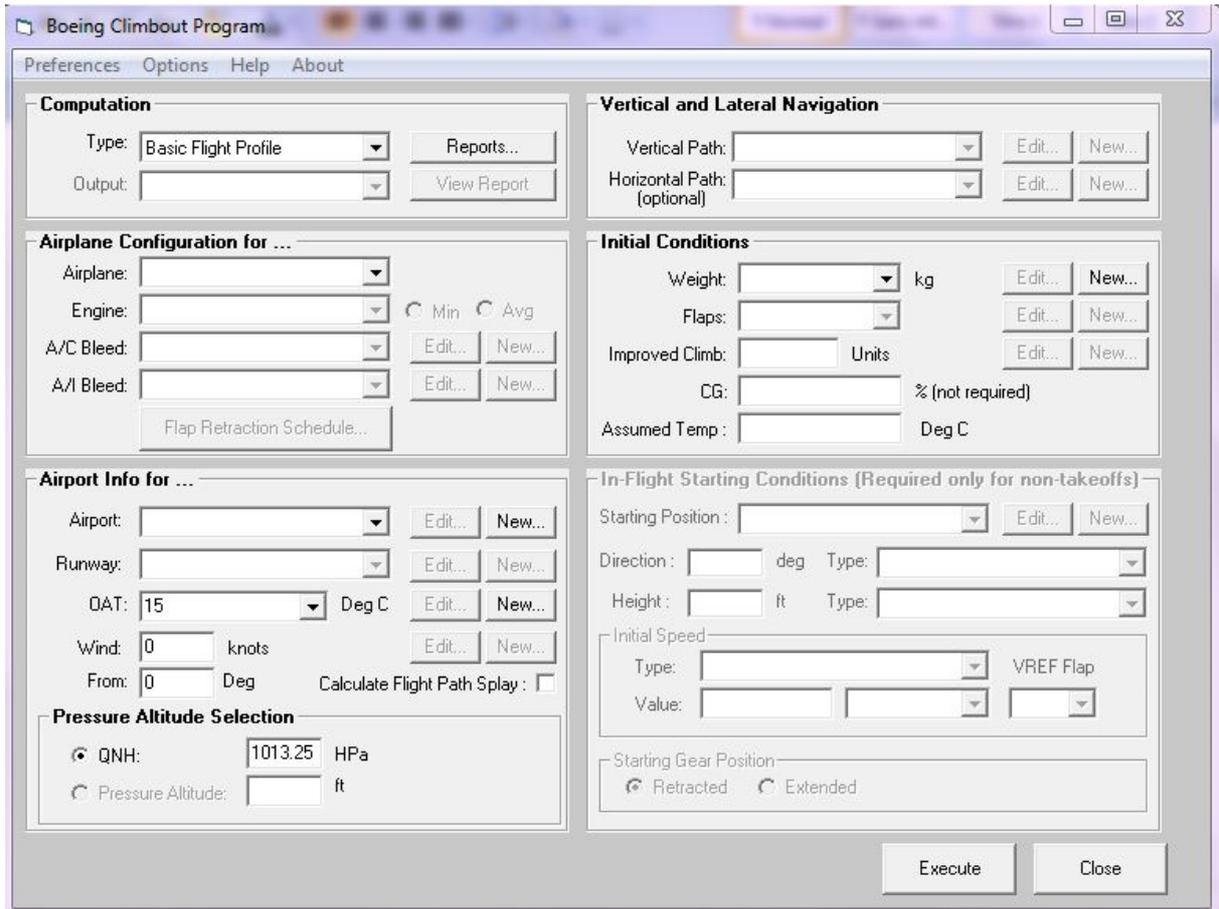


Figure III.15 Disposition principale de l'écran BCOP.

Chacune des fenêtres doit être remplie selon les exigences de la compagnie aérienne, la première case c'est pour sélectionner le type de calcul qu'on veut effectuer, on distingue trois types : profil de vol de base, le gradient et la nuisance sonore.



Figure III.16 : Les types d'analyse BCOP.

La deuxième case c'est pour la configuration avion, le type d'avion Boeing et la motorisation, ces deux dernières sont elles mêmes des bases de données téléchargées de MBF après le téléchargement de BCOP, on trouve aussi air conditionné qu'on a mit sur on pour toutes les cas étudiés, puis l'antigivrage qu'on a mit sur off.

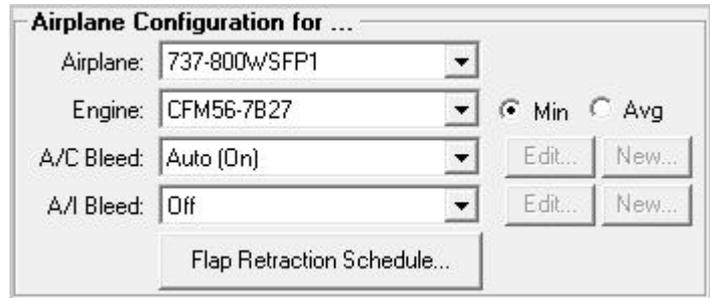


Figure III.17 : Configuration avion pour le logiciel.

La troisième case est consacrée pour définir les aéroports en question, les QFU de chaque aéroport, la température la vitesse du vent et le QNH.

L'aéroport comprendra les coordonnées géographiques, l'altitude, les aides à la navigation et les obstacles ainsi que leurs coordonnées, on trouve aussi plusieurs informations nécessaires concernant chaque RWY introduit tel que la variation magnétique la longueur de piste, l'élévation et la pente.

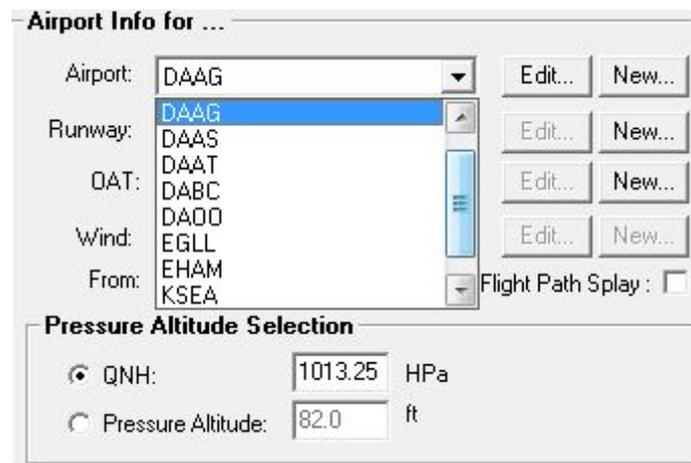


Figure III.18 : Le choix des aéroports.

La case ci-dessous est conçue pour introduire des points bien spécifiques qui représentent des balises de radionavigation (VOR, DME) que l'avion traversera en vol pour tracer les profils verticaux et horizontaux.

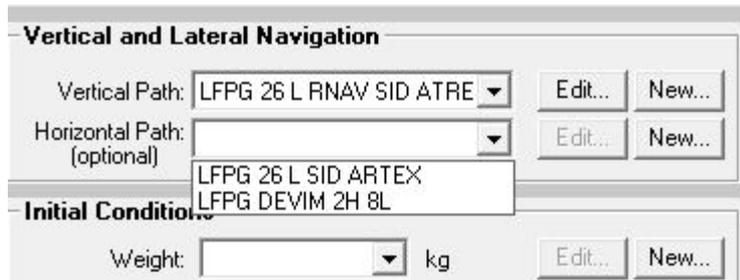
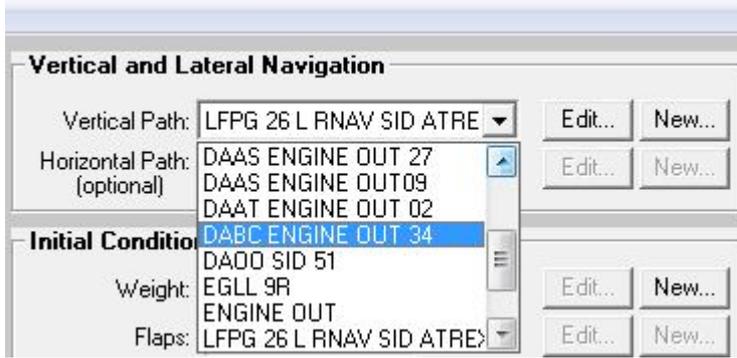


Figure III.19 : Disposition de la trajectoire verticale et horizontale.

En plus de beaucoup d'autres paramètres qu'on doit insérer pour un traçage précis de la trajectoire de vol de l'avion en région terminale, chaque trajectoire comprend des segments, (soit un début et une fin), plusieurs types sont distingués selon la procédure. Toutes les données des profils verticaux et horizontaux sont collectées à partir des fiches de Percé fournies par JEPPESEN.

Les figures qui suivent montrent un exemple des deux profils.

Lateral Navigation Segment Details

Segment Type: **Fly Track from NAVAID**

NAVAID: **Fly Track from NAVAID**

Radial: **Fly Track from NAVAID**

Segment End: End Segment With: **Turn to Intercept New NAVAID Track** Heading: Degrees

Segment End or Turn Initiation Info: Turn Starts At: **DME** DME: **8.2** Nautical Miles Based on NAVAID: **PGS**

New NAVAID Info: New NAVAID: **PGS** Radial: **359** Degrees Radial Direction: **From NAVAID** Arc Direction:

Turn Info: Maximum Bank Angle: **15** Degrees Turn Direction: **Right Turn**

Segment Control (maximum of 50 segments): **1 of 3** Add Insert Remove

Lateral Navigation Segment and Profile Management (Optional): Segment Name: Profile Name: **LFPG 26 L SID ARTEX** Save Save As... Delete Save Save As... Delete

OK Cancel

Figure III.20 : Segments du profil latéral.

Vertical Navigation Segment Details

Segment Definition: Segment Type: **Constant Speed** Accel/Decel Type: Accel/Decel Value:

End Conditions: Criteria: **Pressure Altitude (MSL)** End Value: **11700** ft End Flap:

Or: End Value: End Flap:

Configuration Changes: Flaps: **No Action** Landing Gear: **No Action**

Thrust Management: Thrust Rating on Operating Engines: **Maximum Continuous** Derate Level: Operating Engine Status: 1: **Operating** 2: **Operating** 3: 4:

Thrust Required Calculation: Thrust Required for Constant: of Engine Position: 1: 2: 3: 4:

Operating Engine Status for Thrust Required Calculation: 1: 2: 3: 4:

Segment Control (maximum of 20 segments): **3 of 4** Add Insert Remove Active: Yes

Vertical Navigation Segment and Profile Management (Optional): Segment Name: Profile Name: **LFPG 26 L RNAV SID ATREX** Save Save As Delete Save Save As Delete

OK Cancel

Figure III.21 : Segments du profil vertical.

Le deuxième type de rapport est l'analyse Gradient, ce genre de rapport est donné en fonction de la masse de décollage en fonction de l'altitude du terrain, on introduit une plage de masses de décollage du B737-800 ainsi qu'une plage d'altitudes terrain, de températures et de vitesses avec une panne moteur (N-1). Cette analyse nous permet de connaître la possibilité de décollage quand les conditions de départ ne sont pas favorables, et donne le gradient avec précision. On peut aussi choisir de calculer le ROC. Le rapport contiendra plusieurs sous-rapports qui change selon les conditions initiales.

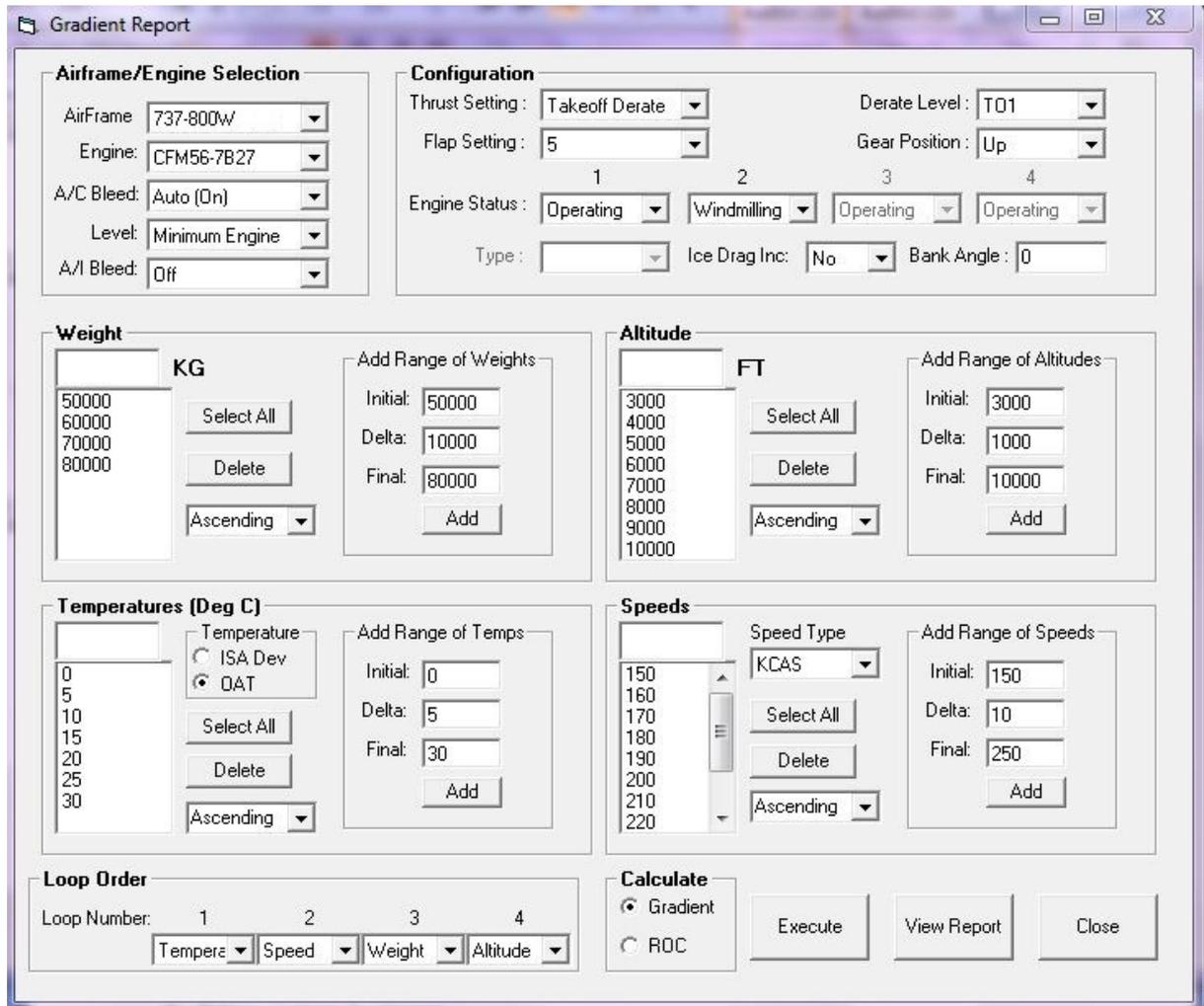


Figure III.22 : Disposition de l'écran pour le calcul gradient.

Pour le paramétrage de nuisance sonore, il faut créer une case puis un scénario pour encore avoir une autre fenêtre ou on doit sélectionner une des balises de la liste des aides à la navigation déjà introduites qu'on va s'en servir comme centre de contours. On doit aussi choisir le type d'opérations (départ, arrivée). Un fichier Excel se créera dans le dossier BCOP. Le fichier contient 6 colonnes.

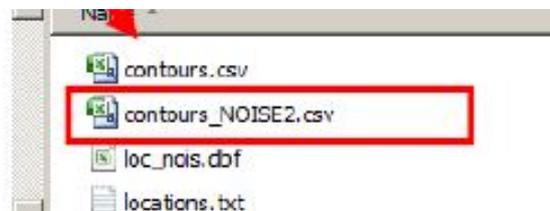
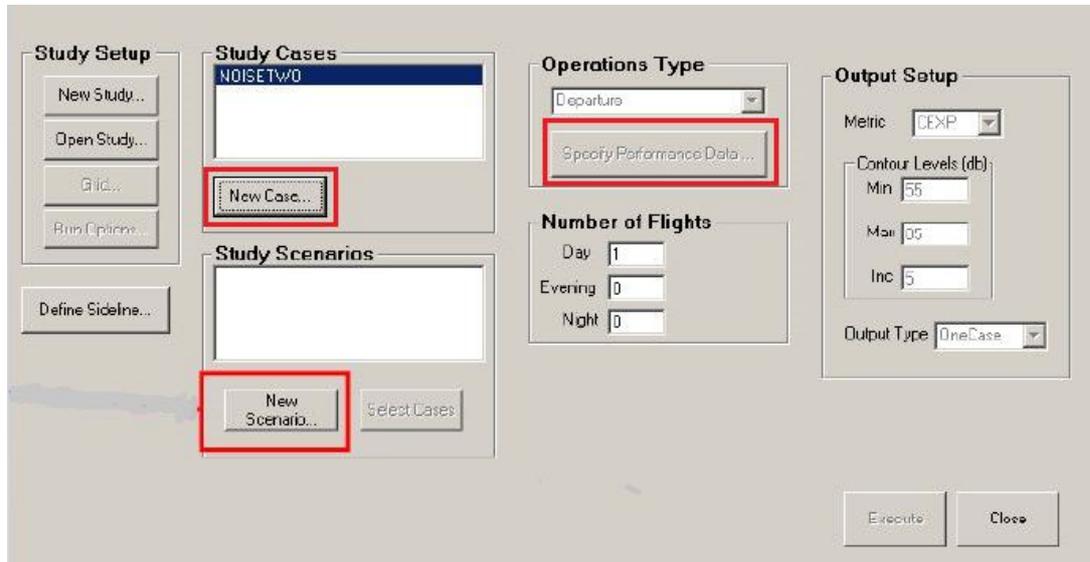


Figure III.23 : Disposition de l'écran pour le calcul de nuisance sonore.

Les résultats seront sous forme de rapport et sous forme de plots ou de graphes désignant les contours de nuisance sonore avec les niveaux de décibels autour d'un point bien déterminé de l'avion. Les graphes comprenant des couleurs spécifiques pour montrer l'intensité du bruit, les graphes peuvent comprendre des points de localisation ou de la population.

IV.1 Introduction :

Ce chapitre va exposer les outputs BCOP des analyses qu'on a effectuées sur plusieurs aéroports, des SIDs, STARS, des pannes moteur et la nuisance sonore, avec des graphes de trajectoire de vol vertical et horizontal a la fin on fera une comparaison avec les données JEPPESEN qu'on trouve sur les fiches de percé comme annexe a la fin de ce mémoire.

Dans ce mémoire nous avons essayé de prendre en considération des restrictions imposées par JEPPESEN ainsi que des procédures de routine sur des aéroports desservis par la compagnie, notre étude est considérée comme un échantillon car le programme BCOP est très vaste selon les besoins et les données introduites par l'utilisateur.

IV.2 Choix des aéroports :

Le choix des aéroports a été fait selon les restrictions et les besoins du réseau d'AIR ALGERIE, dans certains cas on a fait une simple étude juste pour vérifier si l'avion est conforme aux procédures.

→ L'aéroport de Tamanrasset a été choisie vu son élévation importante et les reliefs.

Nom=AGUENAR-HADJ BEY AKHAMOK;

City=TAMANRASSET.

Code ICAO=DAAT.

Code IATA=TMR;

Latitude=22484000N.

Longitude=005270300E.

Elévation=4518 ft.

→ L'aéroport de Sétif a été choisi car la piste est courte et les reliefs sont à une altitude importante.

Nom=8 MAI 45.

Ville=SETIF.

Code ICAO=DAAS.

Code IATA=QSF.

Latitude=36104300N.

Longitude=005194800E.

Elévation=3330 ft.

→ L'aéroport de Constantine se situe sur un terrain très élevé et rempli d'obstacles et qui connaît souvent des vents violents

Nom=MOHAMED BOUDIAF.

Ville=CONSTANTINE.

Code ICAO=DABC.

Code IATA=CZL.

Latitude=36170700N.

Longitude=006370900E.

Élévation=2316 ft.

→ L'aéroport d'Oran a été choisi pour le gradient de montée au décollage

Nom=AHMED BENBELLA.

Ville=ORAN.

Code ICAO=DAOO.

Code IATA=ORN.

Latitude=35373800N.

Longitude=-364100W.

Élévation=299 ft.

→ L'aéroport de Londres et d'Amsterdam ont été choisis pour les restrictions de nuisance sonore

a) Non=Heathrow.

Ville=LONDRES.

Code ICAO=EGLL.

Code IATA=LHR

Latitude=51283900N

Longitude=00274100W

Élévation=83ft

b) Non=Schiphol.

Ville=AMSTERDAM.

Code ICAO=EHAM.

Code IATA=AMS.

Latitude=52183000N.

Longitude=004454500E.

Élévation= -11ft.

→ L'aéroport de PARIS Charles De Gaulle contient beaucoup de trafic aérien soit beaucoup de SID et STAR

Nom=Charles-De-Gaule.

Ville=PARIS.

Code ICAO=LFPG.

Code IATA=CDG.

Latitude=49003600N.

Longitude=002325400E.

Élévation=392 ft.

→ L'aéroport d'ALGER a été choisi comme référence

Nom=HOUARI BOUMEDIENE.

Ville=ALGER.

Code ICAO=DAAG.

Code IATA=ALG.

Latitude=36413780N.

Longitude=003125240E.

Élévation=82 ft.

Les pistes choisies, les restrictions et les types d'analyses effectuées sont résumées dans le tableau qui suit :

Aéroport	QFU	Type d'analyse	Restrictions
DAAG	23	Engine out	Pente brute
	09	SID 1	Pas de restriction
	27	SID 2	Pas de restriction
DAAT	02	Engine out	Pente brute
DABC	34	Engine out	Pente brute
LFPG	08L	STAR DEVIM	Restriction altitude
	26L	SID OPALE	Climb gradient 6,5%
DAAS	27	Engine out	Pente brute
	09	Engine out	Pente brute
DAOO	25L	SID 51	Climb gradient 5%
	25R	SID 54	Climb gradient 5%
EGLL	09R	NOISE	Procédure (annexe)
EHAM	36L	NOISE	Procédure (annexe)

Tableau IV.1 liste des aéroports et des pistes choisies pour l'analyse.

La base de données qu'on a introduite est beaucoup plus vaste que les analyses et résultats présents dans ce mémoire, elle inclut toutes les pistes des aéroports cités dans le tableau ci-dessous (coordonnées géographiques, altitude, variation magnétique, longueurs de RWY, élévation du terrain et pente) tous les obstacles de la trouée d'envol de chaque terrain cité (son élévation et sa distance par rapport au lâché des freins) toutes les coordonnées des aides à la

navigation (VOR, ILS, DME) mentionnées dans les fiches de percée publié par JEPPESEN, les waypoints utilisés pour la navigation RNAV (GNSS) pour les aéroports internationaux.

La collecte des données est la partie qui nous a pris beaucoup de temps, car les informations sont dispatchées dans plusieurs documents. La base de données a été introduite sous forme d'Access car le logiciel BCOP permet d'importer les données via Access, n'empêche qu'on peut les introduire directement dans le logiciel. Ma base de données pourra servir a la compagnie pour effectuer d'autres analyses.

IV.3 : Les résultats des exécutions de données :

Après l'exécution BCOP nous avons obtenue les résultats suivants, toutes les données JEPPESEN sont incluses dans l'annexe 3. (Voir annexe 3).

1) DAAG/23/ENGINE OUT :

Initial condition :

INITIAL CONDITION SET:

Airframe: 737-800W	Airport : DAAG	Gross Weight : 78000 (KG)
Engine : CFM56-7B27	Runway : 23 (233°)	Flap Position: 5
Database: 38WSFP1C27	Temperature: 15.0 (C)	Gear Position: Retracted
Version : 38WSFP1C27/2.0.0	Wind : 0 (KT)/0°	AC Bleed : Auto (On)
Dated : 08-JUNE-2014	Altitude : 82 (FT)	AI Bleed : Off
CG : FWD	Assumed T : N/A (C)	

End condition :

VERTICAL PROFILE - DAAG ENGINE OUT 23

Segment	Segment Type	Acc/Dec Type	End Condition	Flap	Gear	Thrust
1	Constant Speed	N/A	1000. ft Geom Alt above Ref0	N/A	RET	TKO
2	Acceleration	45% Excess Clb	Flap Position 0	RET	N/A	MCT
3	Constant Speed	N/A	4000. ft Press Alt (MSL)	N/A	N/A	MCT
4	Constant Speed	N/A	400. sec From Seg Start	N/A	N/A	REQD(.ft/min)

HORIZONTAL PROFILE - ENGINE OUT DAAG 23

Segment	Segment Type	Segment End
1	Fly 234° Track from ALR	Turn to intercept ALR Radial 360° at 2.3 DME ALR
2	Fly 360° Track from ALR	Turn to intercept ALR Radial 360° at 4000ft (MSL) Press Alt

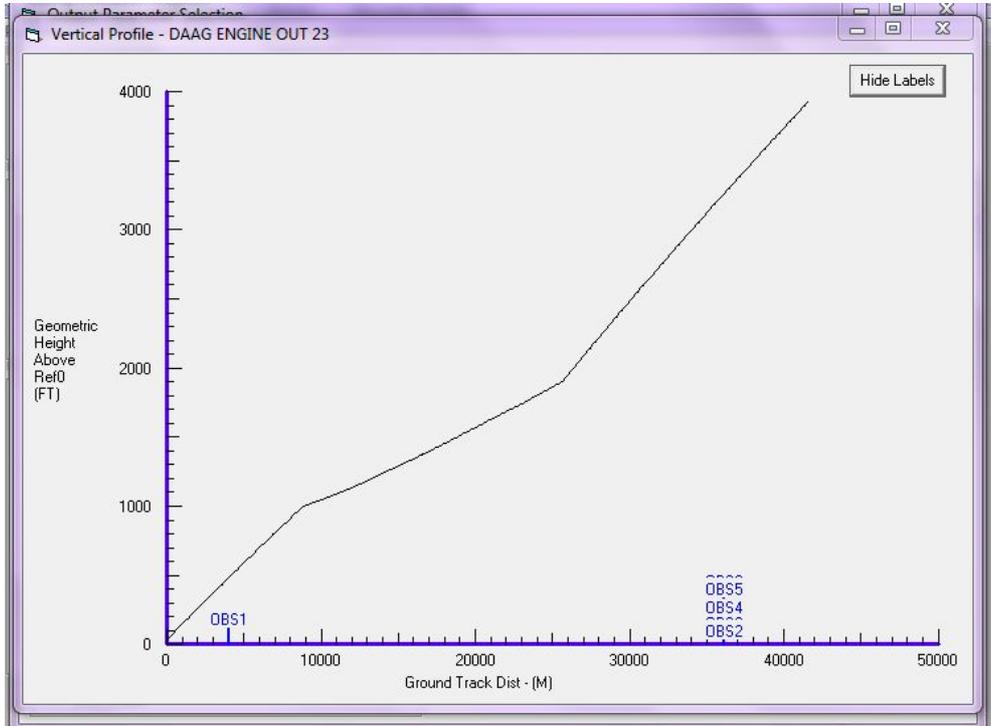
NB : dans cette étude on a prit en considération une plage de masse de décollage, de température et de volets ce qui donne plusieurs rapports pour une seule exécution.

NB2 : ce type d'analyse est nécessaire pour la compagnie car elle permet de savoir avec précision la capacité et les performances de l'avion lors d'une panne moteur au décollage ce qui assure la sécurité du vol.

✚ Rapport :

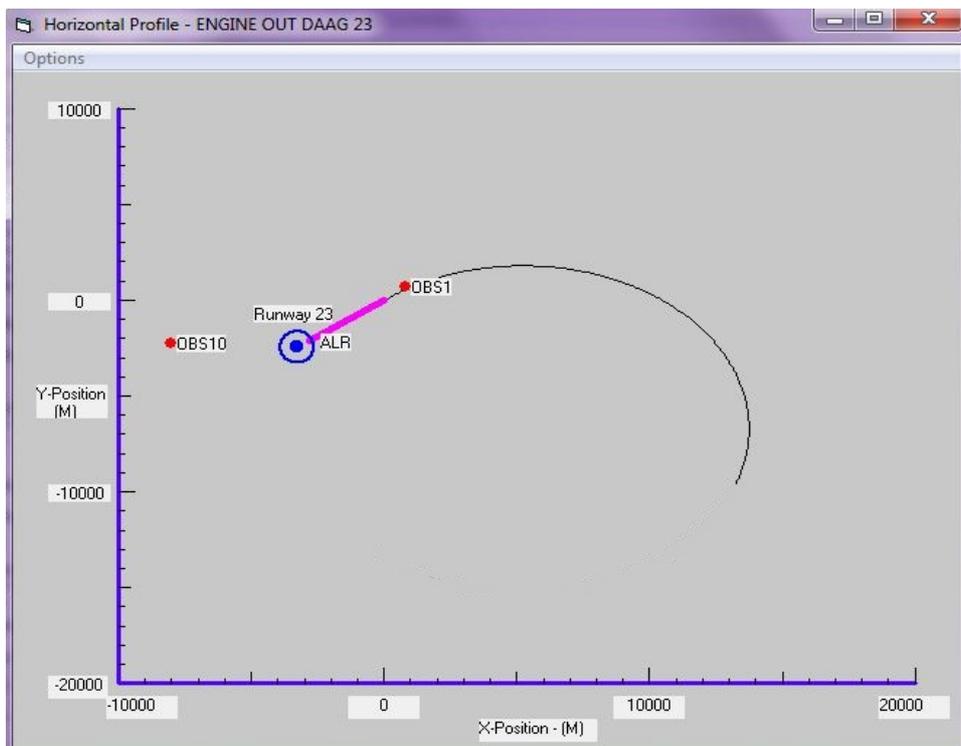
FP Calc. Point	Vertical Flight Path	Horizon Segment Number	Time (SEC)	Delta Pressure Altitude (FT)	Delta Geometric Height (FT)	Ground Track Distance (M)	Indicated Airspeed (KT)	True Airspeed (KT)	Airplane Climb Gradient	Rate of Climb (FT/MIN)	Bank Angle	Magnetic Heading (DEG)
22	1	1	21	236	236	1659.92	153	153.98	3.66	571	0	53.1
23	1	1	22	246	246	1739.08	153	154.15	3.66	570	0	53.1
24	1	1	23	255	255	1818.26	153	154.02	3.66	570	0	53.1
25	1	1	24	265	265	1897.44	153	154.05	3.66	570	0	53.1
26	1	1	25	274	274	1976.64	153	154.07	3.65	569	0	53.1
27	1	1	26	284	284	2055.85	153	154.09	3.65	569	0	53.1
28	1	1	27	293	293	2135.07	153	154.11	3.65	568	0	53.1
29	1	1	28	303	303	2214.3	153	154.13	3.64	568	0	53.1
30	1	1	29	312	312	2293.54	153	154.15	3.64	568	0	53.1
31	1	1	30	322	322	2372.79	153	154.17	3.64	567	0	53.1
32	1	1	31	331	331	2452.06	153	154.19	3.64	567	0	53.1
33	1	1	32	341	341	2531.33	153	154.21	3.63	566	0	53.1
34	1	1	33	350	350	2610.61	153	154.23	3.63	566	0	53.1
35	1	1	34	359	360	2689.91	153	154.26	3.63	566	0	53.1
36	1	1	35	369	369	2769.22	153	154.28	3.62	565	0	53.1
37	1	1	36	378	379	2848.53	153	154.3	3.62	565	0	53.1
38	1	1	37	388	388	2927.86	153	154.32	3.62	565	0	53.1
39	1	1	38	397	397	3007.2	153	154.34	3.61	564	0	53.1
40	1	1	39	406	407	3086.55	153	154.36	3.61	564	0	53.1
41	1	1	39.88	415	415	3156.17	153	154.38	3.61	563	0	53.1
42	1	1	40	416	416	3165.91	153	154.38	3.6	562	2	53.2
43	1	1	41	425	426	3245.28	153	154.4	3.6	562	2	53.7
44	1	1	42	435	435	3324.67	153	154.42	3.59	561	2	54.3
45	1	1	43	444	444	3404.06	153	154.44	3.59	561	2	54.8
46	1	1	44	453	454	3483.46	153	154.46	3.59	560	2	55.3
47	1	1	45	463	463	3562.88	153	154.49	3.58	560	2	55.9
48	1	1	46	472	472	3642.31	153	154.51	3.58	560	2	56.4
49	1	1	47	481	482	3721.74	153	154.53	3.58	559	2	56.9
50	1	1	48	491	491	3801.19	153	154.55	3.58	559	2	57.5
51	1	1	49	500	500	3880.65	153	154.57	3.57	559	2	58
52	1	1	50	509	510	3960.12	153	154.59	3.57	558	2	58.5
53	1	1	51	519	519	4039.6	153	154.61	3.57	558	2	59.1
54	1	1	52	528	528	4119.09	153	154.63	3.56	557	2	59.6
55	1	1	53	537	538	4198.59	153	154.65	3.56	557	2	60.1
56	1	1	54	546	547	4278.1	153	154.67	3.56	557	2	60.7
57	1	1	55	556	556	4357.62	153	154.69	3.56	556	2	61.2
58	1	1	56	565	565	4437.16	153	154.71	3.55	556	2	61.7
59	1	1	57	574	575	4516.7	153	154.73	3.55	555	2	62.3
60	1	1	58	584	584	4596.26	153	154.76	3.55	555	2.1	62.8
61	1	1	59	593	593	4675.82	153	154.78	3.54	555	2.1	63.3
62	1	1	60	602	602	4755.4	153	154.8	3.54	554	2.1	63.9
63	1	1	61	611	612	4834.99	153	154.82	3.54	554	2.1	64.4
64	1	1	62	620	621	4914.59	153	154.84	3.54	554	2.1	64.9
65	1	1	63	630	630	4994.19	153	154.86	3.53	553	2.1	65.5
66	1	1	64	639	639	5073.81	153	154.88	3.53	553	2.1	66
67	1	1	65	648	649	5153.44	153	154.9	3.53	552	2.1	66.6
68	1	1	66	657	658	5233.08	153	154.92	3.52	552	2.1	67.1
69	1	1	67	667	667	5312.73	153	154.94	3.52	552	2.1	67.6
70	1	1	68	676	676	5392.4	153	154.96	3.52	551	2.1	68.2

✚ Le profil vertical :



Ce profil inclus les obstacles dans le rayon de l'échelle qu'on a choisit lors de l'exécution.

✚ Le profil horizontal :



✚ Conclusion :

Avec la panne moteur simulée au décollage de la piste 23 de l'aéroport DAAG, nous obtenons un gradient positif au alentours de 3.4% qui est supérieur à celui exigé par la réglementation.

2) DAAG/09/SID1 :

✚ Initial condition :

INITIAL CONDITION SET:

Airframe: 737-800W	Airport : DAAG	Gross Weight : 79015 (KG)
Engine : CFM56-7B27	Runway : 09 (92°)	Flap Position: 5
Database: 38WSFP1C27	Temperature: 15.0 (C)	Gear Position: Retracted
Version : 38WSFP1C27/2.0.0	Wind : 0 (KT)/0°	AC Bleed : Auto (On)
Dated : 02-MAY-2014	Altitude : 82 (FT)	AI Bleed : Off
CG : FWD	Assumed T : N/A (C)	

✚ End condition :

VERTICAL PROFILE - DAAG 09 SID1

Segment	Segment Type	Acc/Dec Type	End Condition	Flap	Gear	Thrust
1	Constant Speed	N/A	1000. ft Press Alt (MSL)	N/A	RET	TKO
2	Acceleration	60% Excess Clb	Flap Position 0	RET	N/A	MCT
3	Constant Speed	N/A	4000. ft Press Alt (MSL)	N/A	N/A	MCT
4	Constant Speed	N/A	400. sec From Seg Start	N/A	N/A	REQD(1000.ft/min)

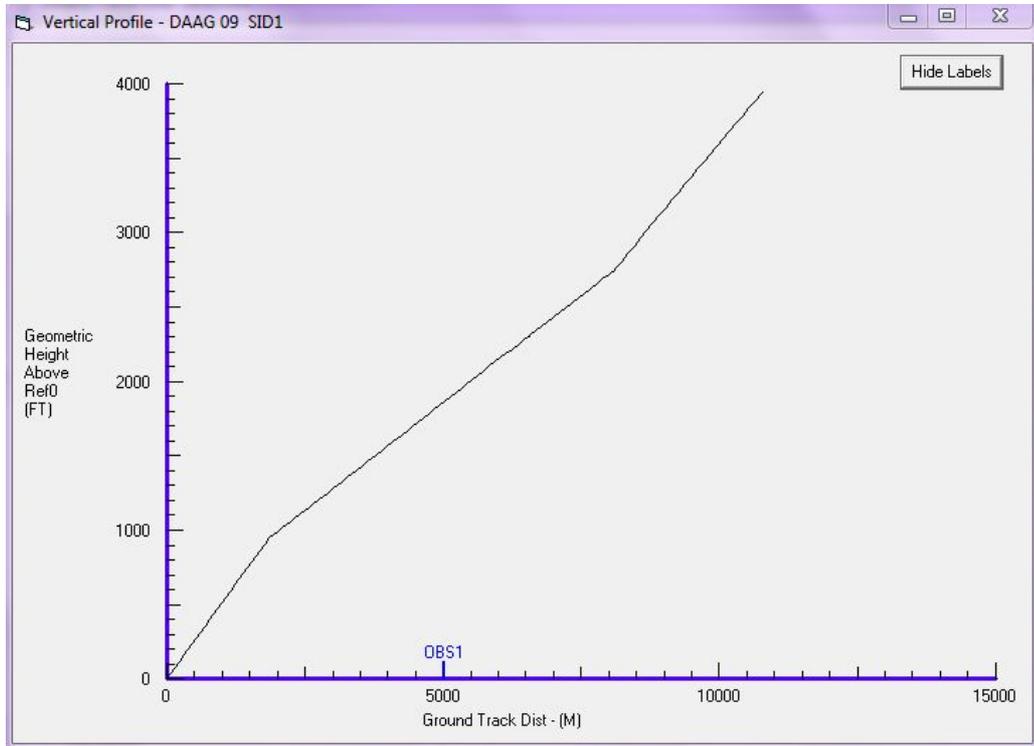
HORIZONTAL PROFILE - SID1

Segment	Segment Type	Segment End
1	Fly 272° Track to ALR	Turn to intercept ALR Radial 001° at ALR Radial 001°
2	Fly 001° Track from ALR	Turn to intercept MJV Radial 346° at MJV Radial 346°
3	Fly 346° Heading	End at NAVAID MJV

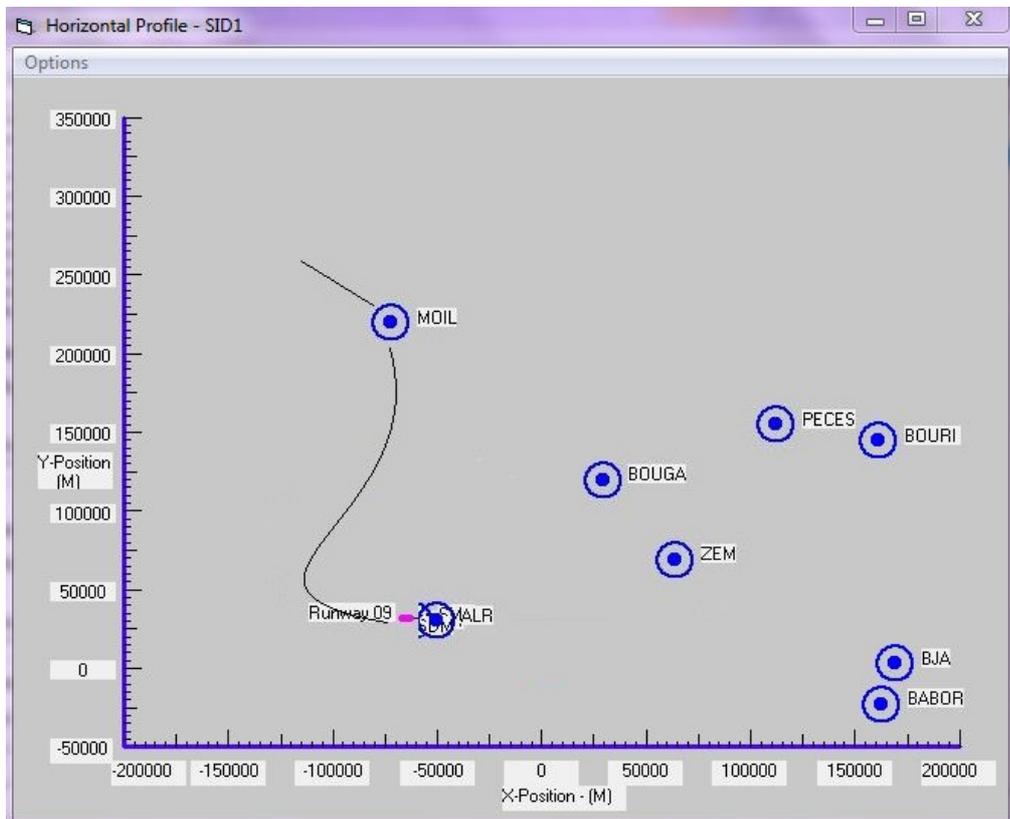
✚ Rapport :

Time (SEC)	Delta Pressure Altitude (FT)	Delta Geometric Height (FT)	Ground Track Distance (M)	Indicated Airspeed (KT)	True Airspeed (KT)	Airplane Climb Gradient	Rate of Climb (FT/MIN)
3	123	123	229.25	150	150.68	16.32	2455
4	164	164	305.76	150	150.77	16.28	2452
5	205	205	382.33	150	150.85	16.25	2449
6	246	246	458.94	150	150.94	16.22	2446
7	287	287	535.6	150	151.03	16.19	2443
8	327	327	612.31	150	151.12	16.16	2440
9	368	368	689.07	150	151.21	16.13	2437
10	409	409	765.87	150	151.3	16.1	2434
11	449	449	842.73	150	151.39	16.07	2431
12	490	490	919.64	150	151.48	16.04	2428
13	530	531	996.59	150	151.56	16.01	2425
14	571	571	1073.59	150	151.65	15.98	2422
15	611	611	1150.64	150	151.74	15.95	2419
16	651	652	1227.74	150	151.83	15.92	2416
17	692	692	1304.89	150	151.92	15.89	2413
18	732	732	1382.08	150	152.01	15.86	2410
19	772	772	1459.33	150	152.1	15.83	2407
20	812	813	1536.62	150	152.18	15.8	2404
21	852	853	1613.96	150	152.27	15.77	2401
22	892	893	1691.35	150	152.36	15.75	2398
23	932	933	1768.79	150	152.45	15.72	2395
23.42	949	950	1801.45	150	152.49	15.7	2394
23.42	949	950	1801.45	150	152.49	8.67	1333
24	962	963	1846.71	150.6	153.12	8.69	1342
25	984	985	1925.33	151.6	154.23	8.73	1357
26	1007	1008	2004.51	152.7	155.33	8.77	1373
27	1030	1031	2084.25	153.7	156.45	8.8	1388
28	1053	1054	2164.57	154.8	157.56	8.83	1402
29	1077	1078	2245.46	155.8	158.68	8.85	1416
30	1101	1101	2326.91	156.9	159.8	8.88	1431
31	1125	1125	2408.95	157.9	160.93	8.91	1446
32	1149	1150	2491.55	159	162.06	8.93	1459
33	1173	1174	2574.74	160.1	163.19	8.95	1472
34	1198	1199	2658.5	161.1	164.33	8.97	1485
35	1223	1224	2742.85	162.2	165.46	8.99	1499
36	1248	1249	2827.77	163.2	166.6	9	1512
37	1273	1274	2913.28	164.3	167.74	9.02	1524
38	1299	1300	2999.38	165.4	168.89	9.02	1536
39	1324	1325	3086.05	166.4	170.03	9.03	1547
40	1350	1351	3173.32	167.5	171.17	9.03	1558
41	1376	1377	3261.16	168.5	172.32	9.04	1570
42	1403	1404	3349.6	169.6	173.46	9.05	1582
43	1429	1430	3438.62	170.7	174.61	9.05	1592
44	1456	1457	3528.22	171.7	175.75	9.04	1602
45	1483	1484	3618.42	172.8	176.9	9.04	1611
46	1510	1511	3709.2	173.8	178.04	9.03	1620
47	1537	1538	3800.57	174.9	179.19	9.02	1630
48	1564	1565	3892.52	175.9	180.33	9.02	1639
49	1591	1592	3985.06	177	181.47	9.01	1648

Le profil vertical :



Le profil horizontal :



✚ Conclusion :

Pour la SID 01 de la piste 09 avec deux moteurs opérationnels et sans restriction ATC nous pouvons atteindre un taux de montée positif voisinant 15% au premier segment et 8.5% deuxième segment.

3) DAAG/27/SID 2 :

✚ Initial condition :

INITIAL CONDITION SET:

Airframe: 737-800W	Airport : DAAG	Gross Weight : 79000 (KG)
Engine : CFM56-7B27	Runway : 27 (272°)	Flap Position: 5
Database: 38WSFP1C27	Temperature: 15.0 (C)	Gear Position: Retracted
Version : 38WSFP1C27/2.0.0	Wind : 0 (KT)/0°	AC Bleed : Auto (On)
Dated : 21-APRIL-2014	Altitude : 82 (FT)	AI Bleed : Off
CG : FWD	Assumed T : N/A (C)	

✚ End condition :

VERTICAL PROFILE - DAAG 27 SID2

Segment	Segment Type	Acc/Dec Type	End Condition	Flap	Gear	Thrust
1	Constant Speed	N/A	1000. ft Press Alt (MSL)	N/A	RET	TKO
2	Acceleration	60% Excess Clb	Flap Position 0	RET	N/A	MCT
3	Constant Speed	N/A	4400. ft Press Alt (MSL)	N/A	N/A	MCT
4	Constant Speed	N/A	400. sec From Seg Start	N/A	N/A	REQD(1000.ft/min)

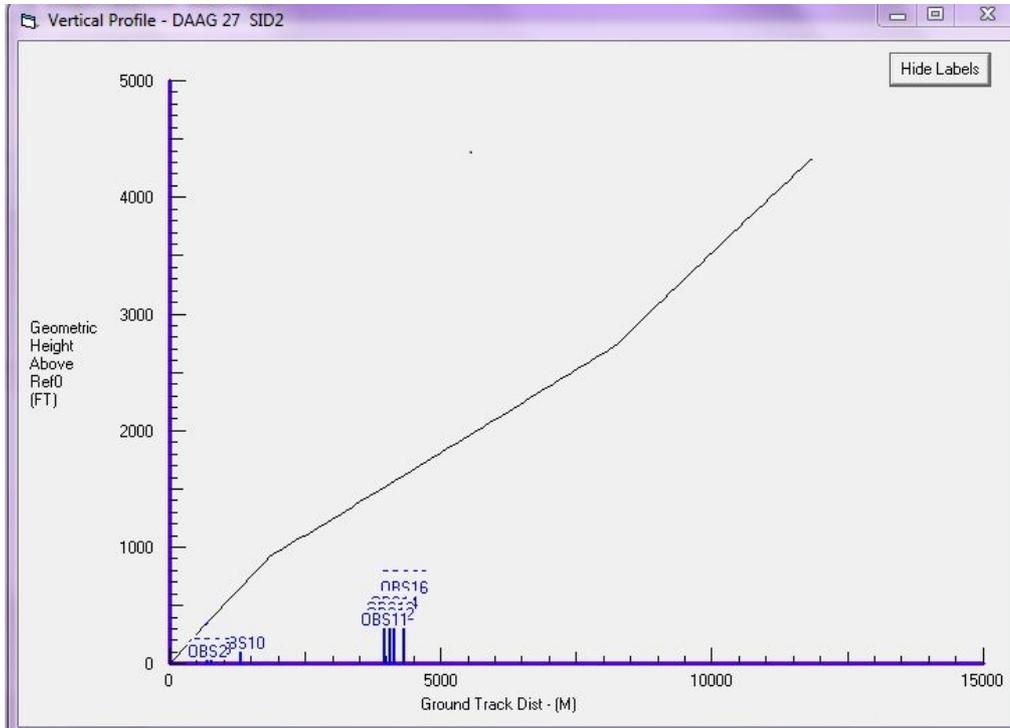
HORIZONTAL PROFILE - SID2

Segment	Segment Type	Segment End
1	Fly 272° Track from ALR	Turn to intercept ALR Radial 018° at 400ft (MSL) Press Alt
2	Fly 189° Track to MHN	Turn to intercept MHN Radial 189° at NAVAID PECES

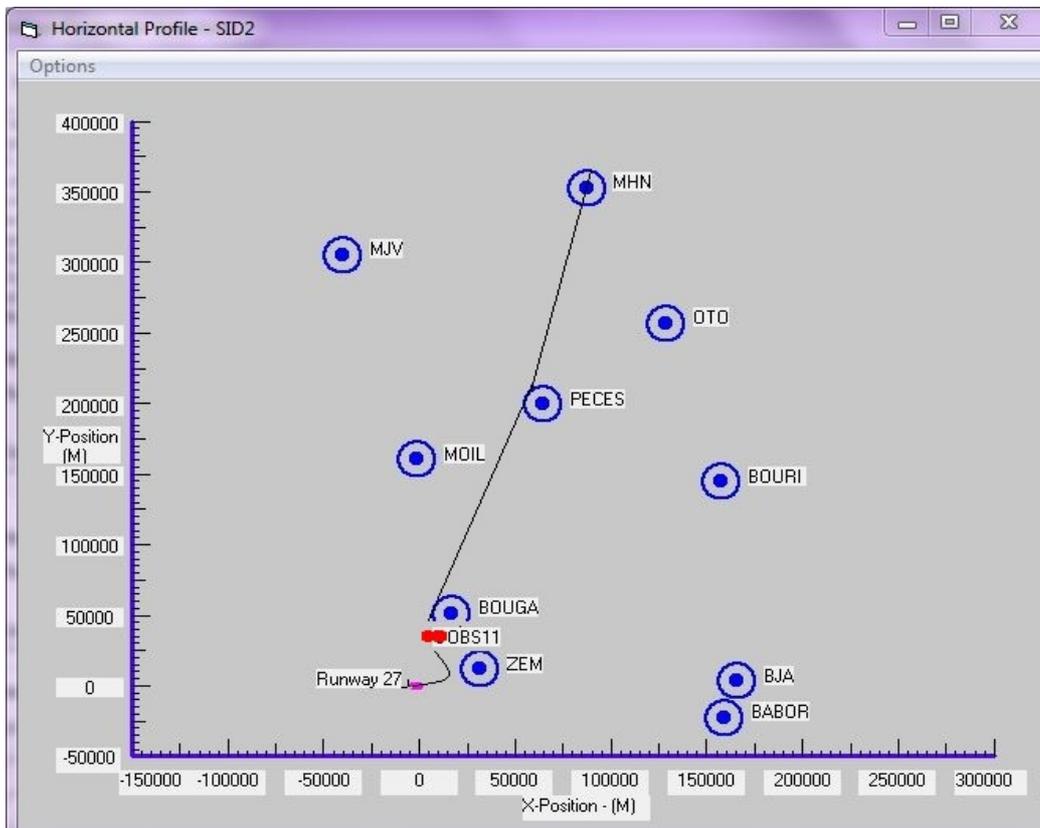
✚ Rapport :

FP Calc. Point	Vertical Flight Path	Horizon Segment Number	Time (SEC)	Delta Pressure Altitude (FT)	Delta Geometric Height (FT)	Ground Track Distance (M)	Indicated Airspeed (KT)	True Airspeed (KT)	Airplane Climb Gradient	Rate of Climb (FT/MIN)	Bank Angle	Magnetic Heading (DEG)
1	1	1	0	0	0	0	150	150.44	15.98	2402	0	272.3
2	1	1	1	40	40	76.44	150	150.53	15.95	2399	0	272.3
3	1	1	2	80	80	152.92	150	150.62	15.92	2396	0	272.3
4	1	1	3	120	120	229.45	150	150.7	15.89	2393	0	272.3
5	1	1	4	160	160	306.03	150	150.79	15.86	2390	0	272.3
6	1	1	5	200	200	382.66	150	150.88	15.83	2387	0	272.3
7	1	1	6	239	240	459.33	150	150.96	15.8	2384	0	272.3
8	1	1	7	279	279	536.05	150	151.05	15.77	2381	0	272.3
9	1	1	8	319	319	612.82	150	151.14	15.74	2378	0	272.3
10	1	1	8.38	334	334	642.03	150	151.17	15.73	2377	0	272.3
11	1	1	9	358	358	689.66	150	151.22	15.08	2282	15	273.5
12	1	1	10	396	396	766.6	150	151.3	15.05	2279	15	275.4
13	1	1	11	434	434	843.58	150	151.39	15.03	2277	15	277.4
14	1	1	12	472	472	920.6	150	151.47	15	2274	15	279.3
15	1	1	13	509	510	997.68	150	151.55	14.97	2271	15	281.2
16	1	1	14	547	548	1074.79	150	151.63	14.94	2268	15	283.1
17	1	1	15	585	586	1151.95	150	151.72	14.92	2265	15	285.1
18	1	1	16	623	623	1229.16	150	151.8	14.89	2262	15	287
19	1	1	17	661	661	1306.41	150	151.88	14.86	2259	15	288.9
20	1	1	18	698	699	1383.71	150	151.97	14.83	2257	15	290.9
21	1	1	19	736	736	1461.05	150	152.05	14.81	2254	15	292.8
22	1	1	20	773	774	1538.44	150	152.13	14.78	2251	15	294.7
23	1	1	21	811	812	1615.87	150	152.21	14.75	2248	15	296.6
24	1	1	22	848	849	1693.35	150	152.3	14.73	2245	15	298.5
25	1	1	23	886	887	1770.87	150	152.38	14.7	2243	15	300.5
26	1	1	24	923	924	1848.44	150	152.46	14.67	2240	15	302.4
27	1	1	24.29	934	935	1870.7	150	152.49	14.66	2239	15	302.9
28	2	1	24.29	934	935	1870.7	150	152.49	8.05	1238	15	302.9
29	2	1	25	949	949	1926.53	150.7	153.22	8.09	1250	15	304.3
30	2	1	26	970	970	2005.23	151.7	154.24	8.14	1266	15	306.2
31	2	1	27	991	992	2084.45	152.6	155.28	8.19	1282	15	308.1
32	2	1	28	1012	1013	2164.2	153.6	156.32	8.22	1296	15	310
33	2	1	29	1034	1035	2244.47	154.6	157.36	8.26	1310	15	311.8
34	2	1	30	1056	1057	2325.29	155.6	158.41	8.29	1325	15	313.7
35	2	1	31	1078	1079	2406.64	156.6	159.46	8.33	1340	15	315.5
36	2	1	32	1101	1102	2488.52	157.6	160.52	8.36	1354	15	317.3
37	2	1	33	1124	1124	2570.95	158.6	161.58	8.39	1367	15	319.1
38	2	1	34	1146	1147	2653.92	159.5	162.65	8.42	1381	15	320.9
39	2	1	35	1170	1170	2737.43	160.5	163.71	8.45	1394	15	322.7
40	2	1	36	1193	1194	2821.49	161.5	164.79	8.47	1408	15	324.5
41	2	1	37	1217	1217	2906.1	162.5	165.86	8.5	1421	15	326.3
42	2	1	38	1240	1241	2991.26	163.6	166.94	8.51	1433	15	328
43	2	1	39	1264	1265	3076.97	164.6	168.02	8.53	1445	15	329.8
44	2	1	40	1289	1289	3163.23	165.6	169.1	8.55	1458	15	331.5
45	2	1	41	1313	1314	3250.05	166.6	170.18	8.57	1470	15	333.2
46	2	1	42	1338	1339	3337.42	167.6	171.27	8.58	1482	15	334.9
47	2	1	43	1362	1363	3425.34	168.6	172.36	8.59	1494	15	336.6
48	2	1	44	1387	1388	3513.82	169.6	173.45	8.6	1504	15	338.3
49	2	1	45	1413	1414	3602.86	170.6	174.54	8.61	1515	15	340
50	2	1	46	1438	1439	3692.46	171.6	175.63	8.62	1526	15	341.6
51	2	1	47	1463	1464	3782.62	172.6	176.72	8.62	1536	15	343.3
52	2	1	48	1489	1490	3873.34	173.6	177.81	8.63	1547	15	344.9

✚ Le profil vertical :



✚ Le profil horizontal :



✚ Conclusion :

Pour la SID 02 de la piste 27 de l'aéroport DAAG avec deux moteurs opérationnels et sans restriction ATC nous pouvons atteindre un taux de montée positif voisinant 15% au premier segment et 8.4% deuxième segment.

4) DAAT/02/ENGINE OUT :

✚ Initial condition :

INITIAL CONDITION SET:

Airframe: 737-800W	Airport : DAAT	Gross Weight : 78000 (KG)
Engine : CFM56-7B27	Runway : 2 (21°)	Flap Position: 5
Database: 38WSFP1C27	Temperature: 15.0 (C)	Gear Position: Retracted
Version : 38WSFP1C27/2.0.0	wind : 0 (KT)/0°	AC Bleed : Auto (On)
Dated : 28-MAY-2014	Altitude : 4518 (FT)	AI Bleed : Off
CG : FWD	Assumed T : N/A (C)	

✚ End condition :

VERTICAL PROFILE - DAAT ENGINE OUT 02

Segment	Segment Type	Acc/Dec Type	End Condition	Flap	Gear	Thrust
1	Constant Speed	N/A	5559. ft Geom Alt above Ref0	N/A	RET	TKO
2	Acceleration	60% Excess Clb	Flap Position 0	RET	N/A	MCT
3	Constant Speed	N/A	11700. ft Press Alt (MSL)	N/A	N/A	MCT
4	Constant Speed	N/A	400. sec From Seg Start	N/A	N/A	REQD(1000. ft/min)

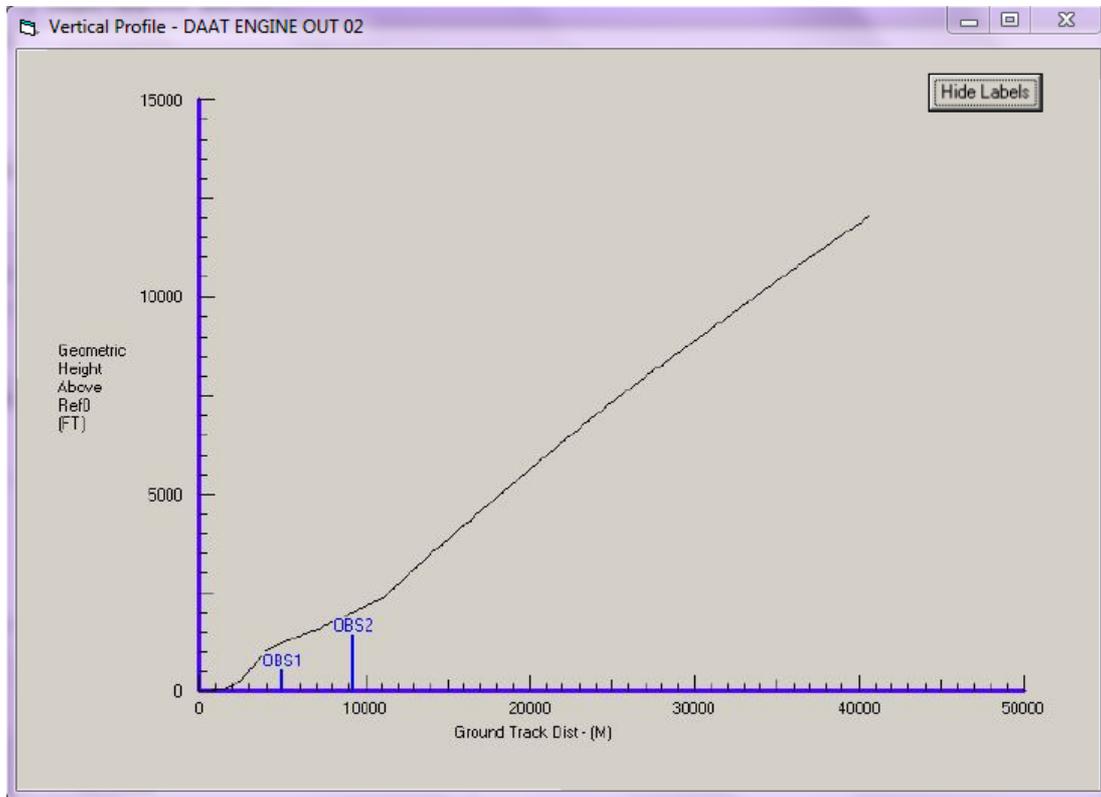
HORIZONTAL PROFILE - DAAT 02 ENGINE OUT

Segment	Segment Type	Segment End
1	Fly 021° Track from TMS	Turn to intercept TMS Radial 302° at 2.0 DME TMS
2	Fly 302° Track from TMS	Turn to intercept TMS Radial 332° at TMS Radial 332°

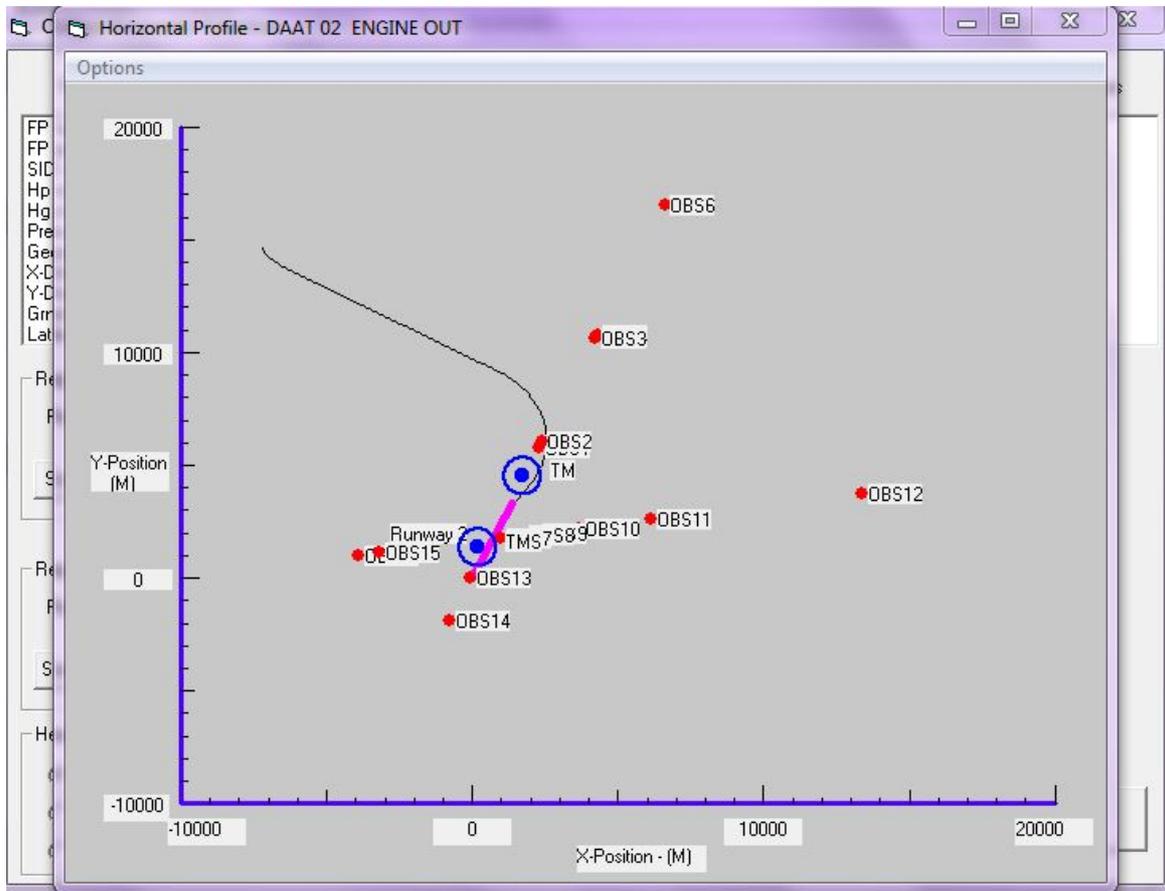
✚ Rapport :

FP Calc. Point	Vertical Flight Path	Horizon Segment Number	Time (SEC)	Delta Pressure Altitude (FT)	Delta Geometric Height (FT)	Ground Track Distance (M)	Indicated Airspeed (KT)	True Airspeed (KT)	Airplane Climb Gradient	Rate of Climb (FT/MIN)	Bank Angle	Magnetic Heading (DEG)
1	1	1	0	-2	-2	0	153	166.16	2.05	334	0	31.5
2	1	1	1	4	4	85.46	153	166.17	2.05	334	0	31.5
3	1	1	2	9	10	170.93	153	166.19	2.05	333	0	31.5
4	1	1	3	15	15	256.41	153	166.2	2.04	333	0	31.5
5	1	1	4	20	21	341.9	153	166.21	2.04	333	0	31.5
6	1	1	5	26	27	427.39	153	166.23	2.04	333	0	31.5
7	1	1	6	31	33	512.89	153	166.24	2.04	332	0	31.5
8	1	1	7	37	38	598.39	153	166.26	2.04	332	0	31.5
9	1	1	8	43	44	683.91	153	166.27	2.03	332	0	31.5
10	1	1	9	48	50	769.43	153	166.28	2.03	331	0	31.5
11	1	1	10	54	55	854.96	153	166.3	2.03	331	0	31.5
12	1	1	11	59	61	940.49	153	166.31	2.03	331	0	31.5
13	1	1	12	65	67	1026.03	153	166.32	2.03	330	0	31.5
14	1	1	13	70	72	1111.58	153	166.34	2.02	330	0	31.5
15	1	1	14	76	78	1197.14	153	166.35	2.02	330	0	31.5
16	1	1	15	81	84	1282.7	153	166.37	2.02	330	0	31.5
17	1	1	16	87	89	1368.27	153	166.38	2.02	329	0	31.5
18	1	1	17	92	95	1453.85	153	166.39	2.02	329	0	31.5
19	1	1	18	98	101	1539.43	153	166.41	2.01	329	0	31.5
20	1	1	19	103	106	1625.02	153	166.42	2.01	329	0	31.5
21	1	1	20	109	112	1710.62	153	166.43	2.01	328	0	31.5
22	1	1	21	113	116	1796.23	153	166.44	1.46	238	15	30.2
23	1	1	22	117	120	1881.85	153	166.45	1.46	238	15	28.8
24	1	1	23	120	124	1967.47	153	166.46	1.46	238	15	27.5
25	1	1	24	124	128	2053.1	153	166.47	1.46	238	15	26.1
26	1	1	25	128	133	2138.73	153	166.48	1.45	238	15	24.7
27	1	1	26	132	137	2224.37	153	166.49	1.45	237	15	23.4
28	1	1	27	136	141	2310.01	153	166.5	1.45	237	15	22
29	1	1	28	140	145	2395.66	153	166.51	1.45	237	15	20.6
30	1	1	29	144	149	2481.31	153	166.52	1.45	237	15	19.3
31	1	1	30	148	153	2566.97	153	166.53	1.45	237	15	17.9
32	1	1	31	152	157	2652.64	153	166.54	1.45	237	15	16.5
33	1	1	32	156	161	2738.31	153	166.55	1.45	236	15	15.2
34	1	1	33	160	165	2823.98	153	166.56	1.45	236	15	13.8

✚ Le profil vertical :



✚ Le profil horizontal :



✚ Conclusion :

Avec la panne moteur simulée au décollage de la piste 02 de l'aéroport DAAT, nous obtenons un gradient positif au alentours de 1.5% qui est supérieur à celui exigé par la réglementation.

5) DABC/34/ENGINE OUT :

✚ Initial condition :

INITIAL CONDITION SET:

```

-----
Airframe:      737-800W      Airport   : DABC      Gross Weight : 79015 (KG)
Engine :      CFM56-7B27   Runway    : 34 (339°)  Flap Position: 5
Database:     38WSFP1C27   Temperature: 15.0 (C) Gear Position: Retracted
Version :    38WSFP1C27/2.0.0 Wind       : 0 (KT)/0° AC Bleed    : Auto (On)
Dated  :      08-MAY-2014 Altitude  : 2316 (FT)  AI Bleed    : Off
CG      :                Assumed T   : N/A (C)
    
```

✚ End condition :

VERTICAL PROFILE - DABC ENGINE OUT 34

```

-----
Segment  Segment Type  Acc/Dec Type  End Condition  Flap  Gear  Thrust
-----
1  Constant Speed  N/A          3316. ft Geom Alt (MSL)  N/A  RET  TKO
2  Acceleration    60% Excess Clb  Flap Position 0        RET  N/A  MCT
3  Constant Speed  N/A          11700. ft Press Alt (MSL)  N/A  N/A  MCT
4  Constant Speed  N/A          400. sec From Seg Start  N/A  N/A  REQD(1000.ft/min)
    
```

HORIZONTAL PROFILE - DABC 34 ENGINE OUT

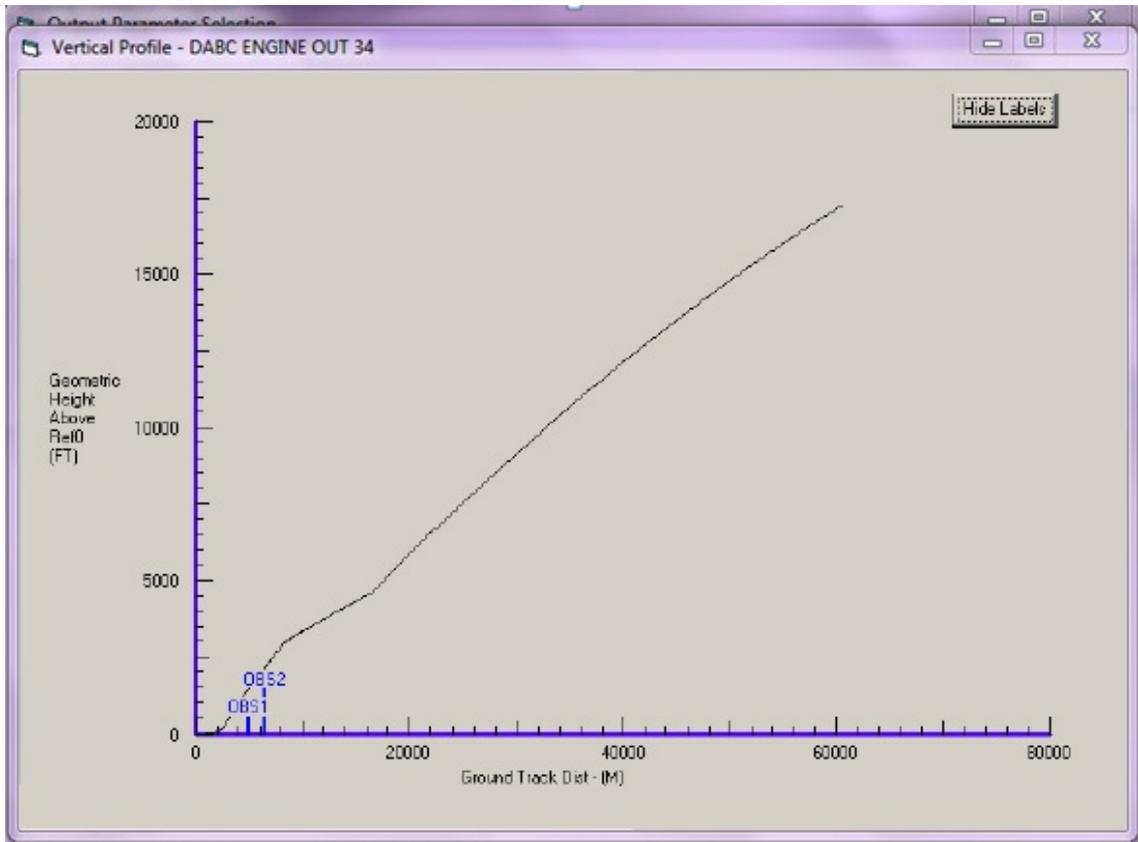
```

-----
Segment  Segment Type  Segment End
-----
1  Fly 339° Track from CSO  Turn to intercept CSO Radial 045° at 7.0 DME CSO
2  Fly 045° Track from CSO  Turn to intercept CSO Radial 010° at CSO Radial 010°
3  Fly 010° Track from CSO  Turn to intercept CSO Radial 010° at 7100ft (MSL) Press Alt
    
```

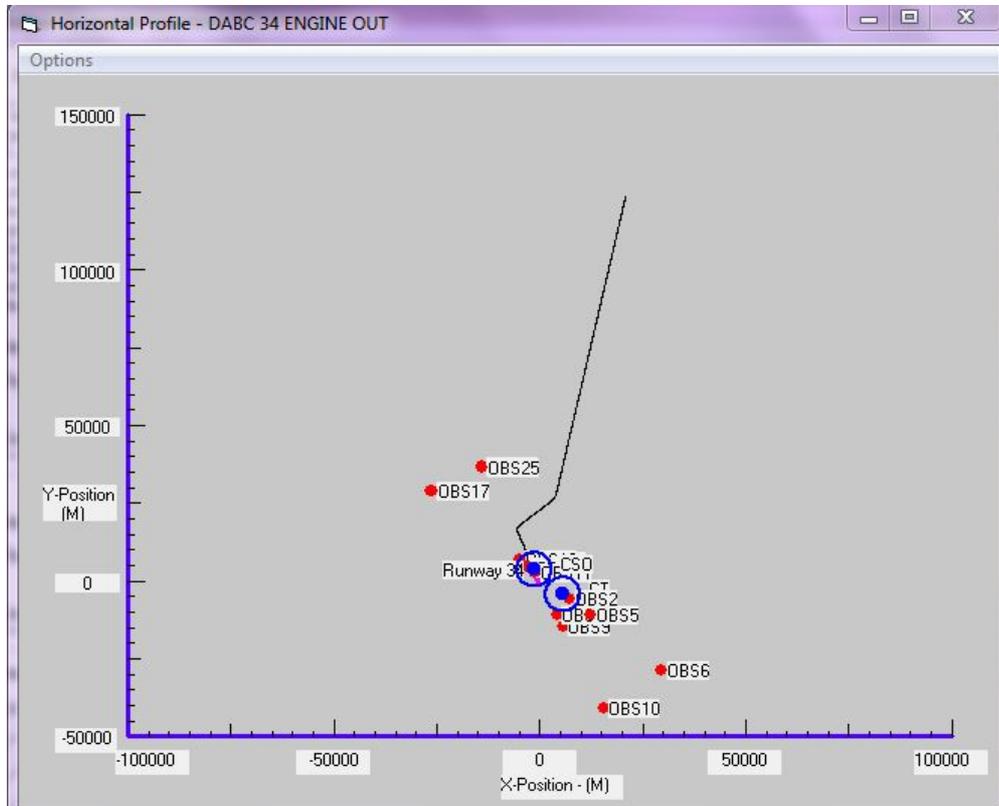
✚ Rapport :

FP Calc. Point	Vertical Flight Path	Horizon Segment Number	Time (SEC)	Delta Pressure Altitude (FT)	Delta Geometric Height (FT)	Ground Track Distance (M)	Indicated Airspeed (KT)	True Airspeed (KT)	Airplane Climb Gradient	Rate of Climb (FT/MIN)	Bank Angle	Magnetic Heading (DEG)
127	1	1	126	810	823	10347.03	152	160.62	2.29	366	0	161.5
128	1	1	127	816	830	10429.64	152	160.63	2.29	366	0	161.5
129	1	1	128	822	836	10512.25	152	160.64	2.28	365	0	161.5
130	1	1	129	828	842	10594.88	152	160.66	2.28	365	0	161.5
131	1	1	130	835	848	10677.51	152	160.67	2.28	365	0	161.5
132	1	1	131	841	854	10760.14	152	160.69	2.28	365	0	161.5
133	1	1	132	847	860	10842.79	152	160.7	2.28	364	0	161.5
134	1	1	133	853	867	10925.44	152	160.72	2.27	364	0	161.5
135	1	1	134	859	873	11008.1	152	160.73	2.27	364	0	161.5
136	1	1	135	865	879	11090.77	152	160.74	2.27	363	0	161.5
137	1	1	136	871	885	11173.44	152	160.76	2.27	363	0	161.5
138	1	1	137	877	891	11256.13	152	160.77	2.27	363	0	161.5
139	1	1	138	883	897	11338.82	152	160.79	2.26	363	0	161.5
140	1	1	139	889	904	11421.51	152	160.8	2.26	362	0	161.5
141	1	1	140	895	910	11504.22	152	160.82	2.26	362	0	161.5
142	1	1	141	901	916	11586.93	152	160.83	2.26	362	0	161.5
143	1	1	142	907	922	11669.65	152	160.85	2.26	361	0	161.5
144	1	1	143	913	928	11752.37	152	160.86	2.25	361	0	161.5
145	1	1	144	919	934	11835.11	152	160.87	2.25	361	0	161.5
146	1	1	145	925	940	11917.85	152	160.89	2.25	360	0	161.5
147	1	1	146	931	946	12000.6	152	160.9	2.25	360	0	161.5
148	1	1	147	937	952	12083.35	152	160.92	2.24	360	0	161.5
149	1	1	148	943	959	12166.12	152	160.93	2.24	360	0	161.5
150	1	1	149	949	965	12248.89	152	160.94	2.24	359	0	161.5
151	1	1	149.66	953	969	12303.22	152	160.95	2.24	359	0	161.5
152	1	1	150	955	970	12331.67	152	160.96	1.67	268	15	161
153	1	1	151	959	975	12414.46	152	160.97	1.67	268	15	159.6
154	1	1	152	964	979	12497.26	152	160.98	1.67	268	15	158.2
155	1	1	153	968	984	12580.07	152	160.99	1.67	268	15	156.7
156	1	1	154	973	988	12662.88	152	161	1.67	267	15	155.3
157	1	1	155	977	993	12745.69	152	161.01	1.67	267	15	153.9
158	1	1	156	981	997	12828.51	152	161.02	1.66	267	15	152.5
159	1	1	156.57	984	1000	12875.8	152	161.03	1.66	267	15	151.7

✚ Le profil vertical :



✚ Le profil horizontal :



✚ Conclusion :

Avec la panne moteur simulée au décollage de la piste 34 de l'aéroport DABC, nous obtenons un gradient positif au alentours de 2% qui est supérieur à celui exigé par la réglementation. Et on voit aussi sur le graphe du profil horizontal que les obstacles sont considérables et l'avion peut les survoler en sécurité.

6) LFPG/08L/ STAR RNAV DEVIM 2H/ Restriction altitude :

✚ Initial condition :

INITIAL CONDITION SET:

```

-----
Airframe:      737-800SFP1      Airport   : LFPG      Gross Weight : 78000 (KG)
Engine :      CFM56-7B27      Runway   : 08L (86°)  Flap Position: 5
Database:     38WSFP1C27      Temperature: 15.0 (C) Gear Position: Retracted
Version :    38WSFP1C27/2.0.0 Wind      : 0 (KT)/0°  AC Bleed    : Auto (On)
Dated  :      08-MARCH-2013  Altitude  : 392 (FT)  AI Bleed    : Off
CG     :                Assumed T : N/A (C)
    
```

✚ End condition :

VERTICAL PROFILE - RNAV STAR LFPG DEVIM 2H 08L

Segment	Segment Type	Acc/Dec Type	End Condition	Flap	Gear	Thrust
1	Deceleration	50°	11000. ft Press Alt (MSL)	N/A	N/A	MCT
2	Deceleration	50°	7000. ft Press Alt (MSL)	EXT	N/A	MCT
3	Constant Speed	N/A	5000. ft Press Alt (MSL)	EXT	EXT	H IDLE

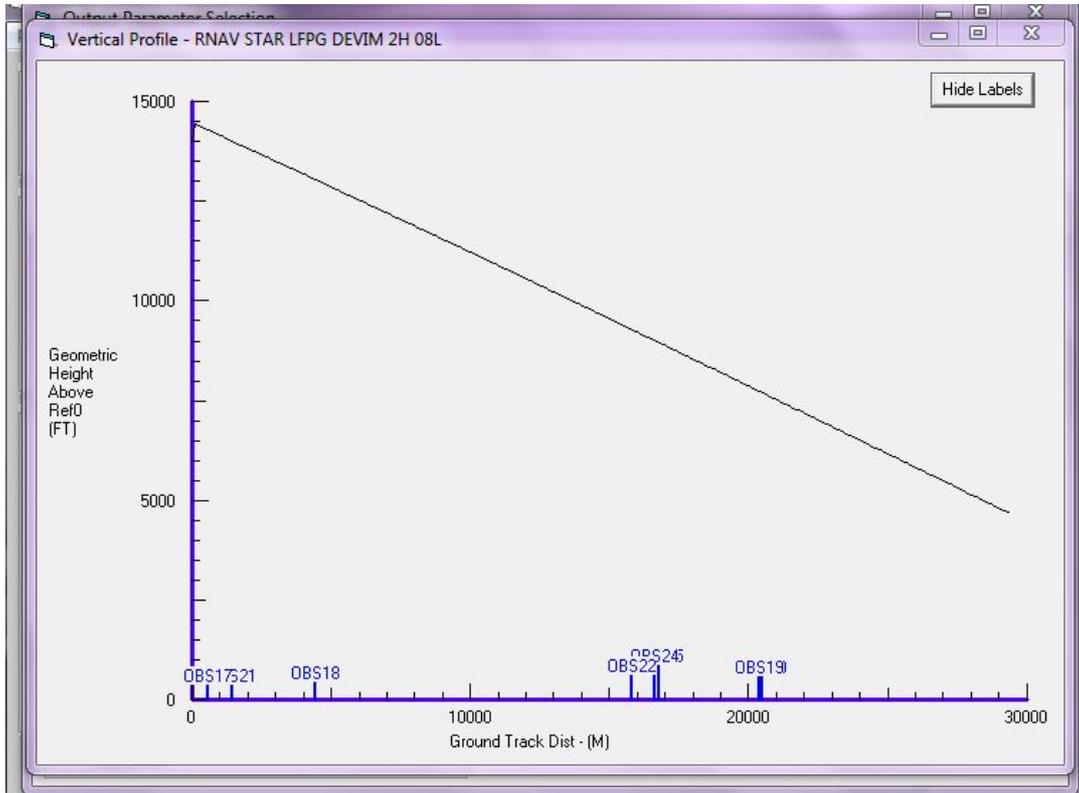
HORIZONTAL PROFILE - LFPG DEVIM 2H 8L

Segment	Segment Type	Segment End
1	Fly 250° Heading	Turn to Heading 269° at 11000ft (MSL) Press Alt
2	Fly 269° Heading	Turn to Heading 213° at 16 DME BUNOR
3	Fly 175° Heading	Turn to Heading 085° at 8.5 DME PG53

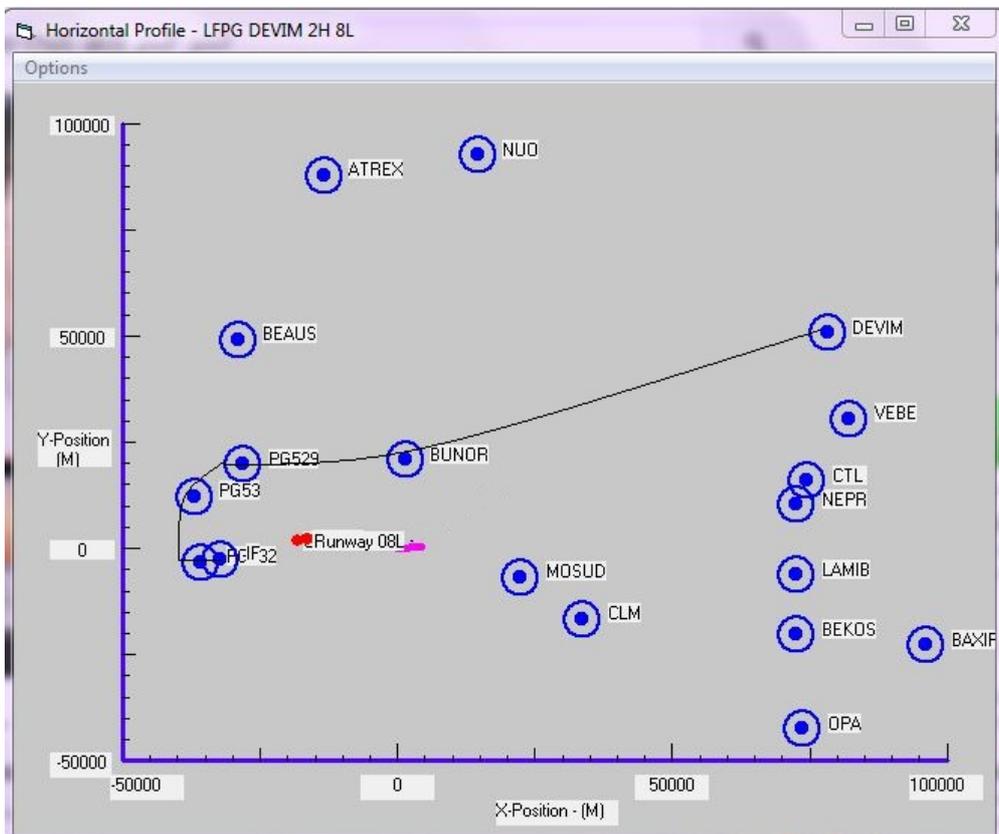
✚ Rapport :

FP Calc. Point	Vertical Flight Path	Horizon Segment Number	Time (SEC)	Delta Pressure Altitude (FT)	Delta Geometric Height (FT)	Ground Track Distance (M)	Indicated Airspeed (KT)	True Airspeed (KT)	Airplane Climb Gradient	Rate of Climb (FT/MIN)	Bank Angle	Magnetic Heading (DEG)
1	1	1	0	14000	14041	0	250	308.52	0	23861	0	250
2	1	1	1	14389	14431	100.92	237.5	295.16	0	22827	0	250
3	2	1	1	14389	14431	100.92	237.5	295.16	0	22827	0	250
4	3	1	1	14389	14431	100.92	237.5	295.16	-6.51	-1937	0	250
5	3	1	2	14341	14383	252.22	237.5	294.95	-9.74	-2887	0	250
6	3	1	3	14293	14335	403.21	237.5	294.73	-9.75	-2886	0	250
7	3	1	4	14245	14286	554.09	237.5	294.51	-9.75	-2885	0	250
8	3	1	5	14197	14238	704.85	237.5	294.3	-9.75	-2885	0	250
9	3	1	6	14149	14190	855.51	237.5	294.08	-9.76	-2884	0	250
10	3	1	7	14101	14142	1006.06	237.5	293.87	-9.76	-2883	0	250
11	3	1	8	14053	14094	1156.49	237.5	293.65	-9.77	-2883	0	250
12	3	1	9	14004	14045	1306.82	237.5	293.44	-9.77	-2882	0	250
...
80	3	1	76	11777	11808	11129.85	237.5	279.5	-10.18	-2857	0	255
81	3	1	77	11729	11760	11272.87	237.5	279.3	-10.18	-2856	0	255
82	3	1	78	11681	11712	11415.79	237.5	279.11	-10.18	-2855	0	257
83	3	1	78.41	11662	11693	11474.17	237.5	279.02	-10.19	-2855	0	259
84	3	1	79	11634	11664	11558.6	237.5	278.91	-10.26	-2874	15	260.6
102	3	1	96.4	11603	11631	15027.35	237.5	275.35	-10.32	-2853	15	269
...
156	3	2	150	7282	7303	21443.83	237.5	265.4	-10.47	-2791	15	215.9
157	3	2	151	7235	7256	21579.59	235.5	265.21	-10.47	-2790	15	214.7
158	3	2	152	7189	7209	21715.26	235.5	265.03	-10.48	-2788	15	213.6
159	3	2	152.58	7162	7182	21794.41	235.5	264.85	-10.47	-2786	15	213
160	3	3	153	7143	7163	21850.81	235.5	264.85	-10.41	-2769	0	175
161	3	3	154	7097	7117	21986.31	230.5	264.67	-10.41	-2768	0	175
162	3	3	155	7050	7070	22121.72	230.5	264.49	-10.42	-2767	0	175
163	3	3	156	7004	7024	22257.03	230.5	264.32	-10.42	-2765	0	175
164	3	3	157	6958	6978	22392.25	230.5	264.14	-10.42	-2764	0	175
...
206	3	3	199	5041	5055	27990.32	185.5	256.86	-10.52	-2713	0	085
207	3	3	200	4996	5010	28121.72	185.5	256.69	-10.52	-2712	0	085
208	3	3	201	4951	4965	28253.02	185.5	256.52	-10.52	-2710	0	085
209	3	3	202	4906	4919	28384.24	185.0	256.35	-10.52	-2709	0	085
210	3	3	203	4860	4874	28515.37	185.0	256.19	-10.52	-2708	0	085
...

✚ Le profil vertical :



✚ Le profil horizontal :



✚ Conclusion :

Dans cette analyse de STAR RNAV DEVIM de la piste 08L de l'aéroport de Charles De Gaulle, une restriction altitude est exigée par la réglementation française en fonction de la position de l'avion durant l'arrivée, elle est donnée au niveau des points de navigation, la simulation de l'arrivée montre que les performances avion vérifie les restrictions aux points exigés.

7) LFPG/26L/SID RNAV(OPALE) / Restriction climb gradient > 6.5% au-delà du FL150.

✚ Initial condition :

INITIAL CONDITION SET:

Airframe: 737-800W	Airport : LFPG	Gross Weight : 79015 (KG)
Engine : CFM56-7B27	Runway : 08L (86°)	Flap Position: 5
Database: 38WSFP1C27	Temperature: 15.0 (C)	Gear Position: Retracted
Version : 38WSFP1C27/2.0.0	Wind : 0 (KT)/0°	AC Bleed : Auto (On)
Dated : 10-APRIL-2014	Altitude : 392 (FT)	AI Bleed : Off
CG : FWD	Assumed T : N/A (C)	

✚ End condition :

VERTICAL PROFILE - LFPG 26 L RNAV SID OPALE

Segment	Segment Type	Acc/Dec Type	End Condition	Flap	Gear	Thrust
1	Constant Speed	N/A	5000. ft Press Alt (MSL)	N/A	RET	TKO
2	Acceleration	60% Excess Clb	Flap Position 0	RET	N/A	MCT
3	Constant Speed	N/A	15382. ft Press Alt (MSL)	N/A	N/A	MCT
4	Constant Speed	N/A	400. sec From Seg Start	N/A	N/A	REQD(1000.ft/min)

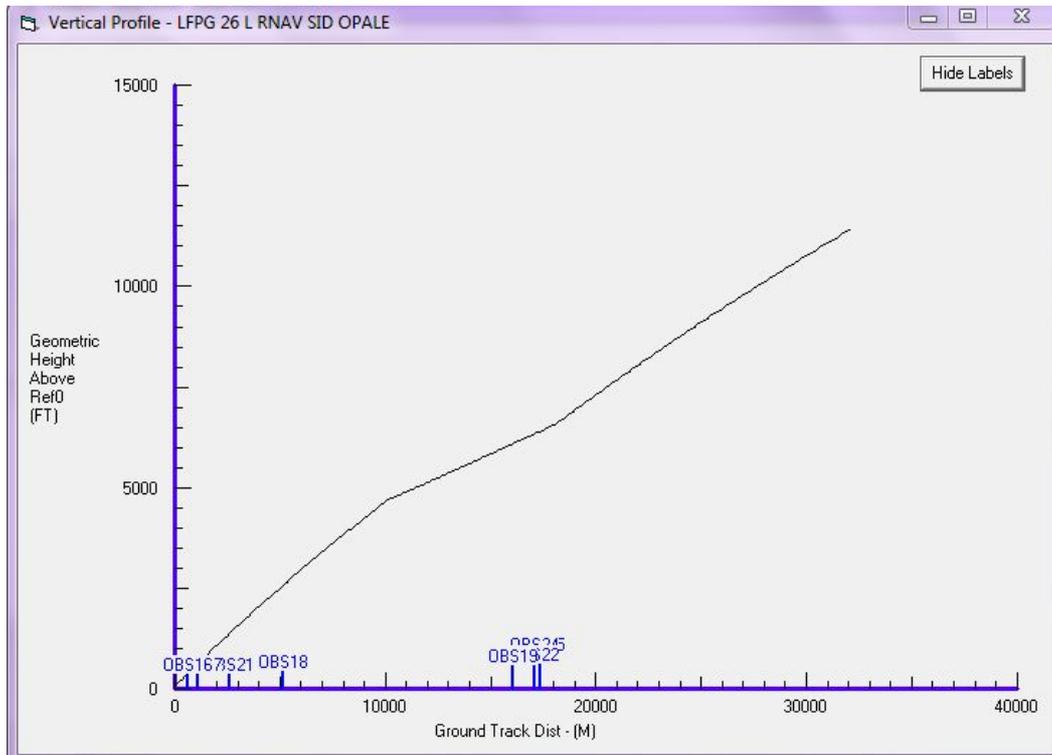
HORIZONTAL PROFILE - LFPG 26 L SID OPALE

Segment	Segment Type	Segment End
1	Fly 269° Track from PGS	Turn to intercept PGS Radial 359° at 8.2 DME PGS
2	Fly 359° Track to BVS	Turn to intercept BVS Radial 340° at NAVAID BVS

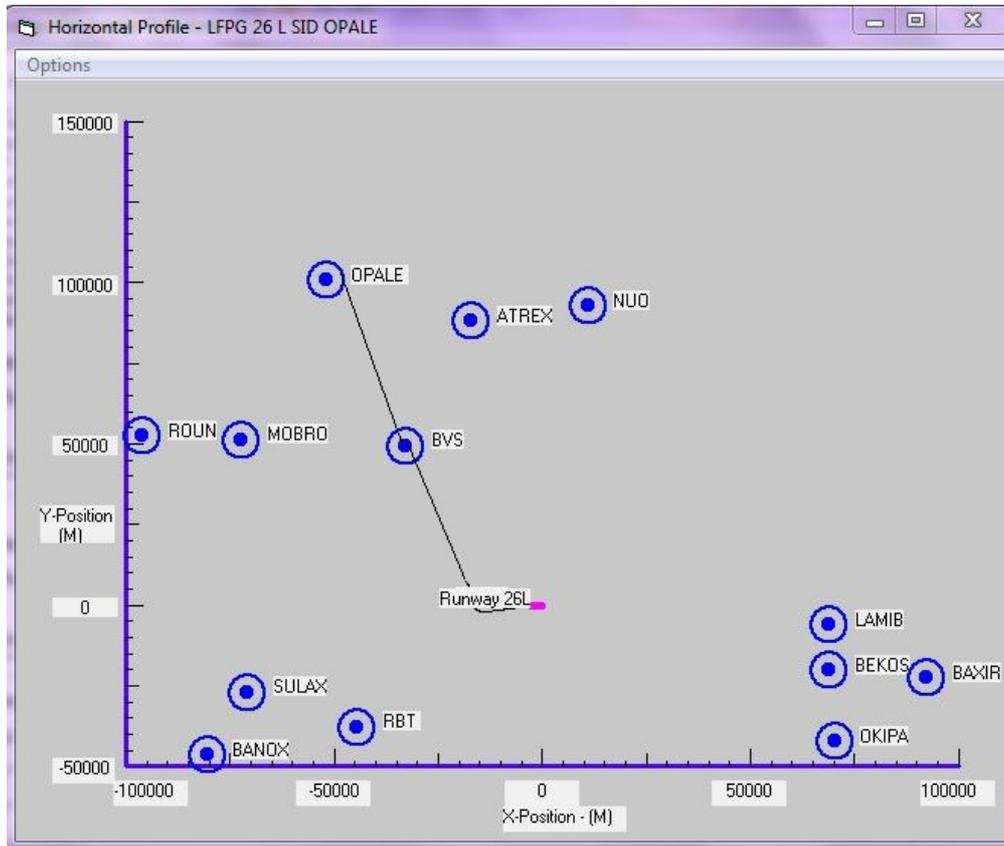
✚ Rapport :

FP Calc. Point	Vertical Flight Path	Horizon Segment Number	Time (SEC)	Delta Pressure Altitude (FT)	Delta Geometric Height (FT)	Ground Track Distance (M)	Indicated Airspeed (KT)	True Airspeed (KT)	Airplane Climb Gradient	Rate of Climb (FT/MIN)	Bank Angle	Magnetic Heading (DEG)
396	3	2	386	14035	14076	41443.41	212.5	263.28	8.02	2125	15	359
397	3	2	387	14071	14112	41578.44	212.5	263.43	8	2122	15	359
398	3	2	388	14106	14147	41713.56	212.5	263.57	7.99	2118	15	359
399	3	2	389	14141	14183	41848.73	212.5	263.72	7.97	2115	15	359
400	3	2	390	14177	14218	41983.97	212.5	263.86	7.95	2112	15	359
401	3	2	391	14212	14253	42119.31	212.5	264	7.93	2108	15	359
402	3	2	392	14247	14289	42254.73	212.5	264.15	7.92	2105	15	359
403	3	2	393	14282	14324	42390.21	212.5	264.29	7.9	2102	15	359
404	3	2	394	14317	14359	42525.76	212.5	264.43	7.88	2098	15	359
405	3	2	395	14352	14394	42661.39	212.5	264.57	7.87	2095	15	359
406	3	2	396	14387	14429	42797.09	212.5	264.72	7.85	2092	15	359
407	3	2	397	14422	14464	42932.88	212.5	264.86	7.83	2088	15	359
408	3	2	398	14457	14499	43068.76	212.5	265	7.82	2085	15	359
409	3	2	399	14491	14534	43204.67	212.5	265.14	7.8	2082	15	359
410	3	2	400	14526	14569	43340.67	212.5	265.29	7.78	2078	15	359
411	3	2	401	14561	14603	43476.76	212.5	265.43	7.77	2075	15	359
412	3	2	402	14595	14638	43612.92	212.5	265.57	7.75	2072	15	359
413	3	2	403	14630	14673	43749.16	212.5	265.71	7.73	2068	15	359
414	3	2	404	14664	14707	43885.47	212.5	265.85	7.72	2065	15	359
415	3	2	405	14699	14742	44021.84	212.5	266	7.7	2062	15	359
416	3	2	406	14733	14776	44158.3	212.5	266.14	7.69	2061	15	359
417	3	2	407	14767	14811	44294.82	212.5	266.28	7.68	2059	15	359
418	3	2	408	14802	14845	44431.43	212.5	266.42	7.67	2057	15	359
419	3	2	409	14836	14880	44568.1	212.5	266.56	7.66	2055	15	359
420	3	2	410	14870	14914	44704.86	212.5	266.7	7.65	2053	15	359
421	3	2	411	14905	14948	44841.66	212.5	266.84	7.64	2051	15	359
422	3	2	412	14939	14983	44978.57	212.5	266.99	7.63	2049	15	359
423	3	2	413	14973	15017	45115.55	212.5	267.13	7.61	2047	15	359
424	3	2	414	15007	15051	45252.59	212.5	267.27	7.6	2046	15	359
425	3	2	415	15041	15085	45389.69	212.5	267.41	7.59	2044	15	359
426	3	2	415.72	15066	15110	45489.14	212.5	267.51	7.58	2042	15	359

✚ Le profil vertical :



✚ Le profil horizontal :



NB : les aides a la navigation sont beaucoup plus nombreux de ce qu'on voit sur le graphe du profil horizontal le logiciel permet d'écarter celles qu'on veut pour permettre de mieux voir la trajectoire effectuées.

✚ Conclusion :

Dans ce cas de la SID RNAV OPALE de la piste 26L de l'aéroport LFPG, la réglementation française exige un gradient minimal de 6.5% au-delà du FL150, le rapport montre que l'avion à un gradient minimal de 7.4% après que l'avion atteint les 15000 ft.

8) DAAS/27/ENGINE OUT :

✚ Initial condition :

AIRCRAFT:	737-800W	THRUST SETTING:	TKO(TO1 DER)	BANK ANGLE:	0.
ENGINE:	CFM56-7B27	AIR COND PACKS:	AUTO(ON)	ENGINES INOP:	1
TEMPERATURE:	0.0 C	FLAP POSITION:	5	ANTI-ICE BLDS:	OFF
SPEED:	150.000 CAS	GEAR POSITION:	UP	ICE DRAG:	NO

✚ Rapport :

	GRADIENT - (%)											
	ALTITUDE(FT)											
WGT(KG)	0.	250.	1000.	2000.	3000.	4000.	5000.	6000.	7000.	8000.	9000.	10000.
50000.	11.30	11.18	10.81	10.32	9.74	9.17	8.62	8.07	7.54	7.03	6.53	6.04
60000.	7.95	7.85	7.54	7.14	6.66	6.18	5.73	5.27	4.84	4.41	4.00	3.59
70000.	5.08	4.99	4.74	4.39	3.98	3.57	3.18	2.80	2.42	2.06	1.71	1.36
80000.	2.56	2.49	2.26	1.96	1.60	1.25	0.91	0.58	0.25	-0.06	-0.37	-0.67

✚ Initial condition 2:

AIRCRAFT:	737-800W	THRUST SETTING:	TKO(TO1 DER)	BANK ANGLE:	0.
ENGINE:	CFM56-7B27	AIR COND PACKS:	AUTO(ON)	ENGINES INOP:	1
TEMPERATURE:	10.0 C	FLAP POSITION:	5	ANTI-ICE BLDS:	OFF
SPEED:	250.000 CAS	GEAR POSITION:	UP	ICE DRAG:	NO

✚ Rapport 2 :

	GRADIENT - (%)											
	ALTITUDE(FT)											
WGT(KG)	0.	250.	1000.	2000.	3000.	4000.	5000.	6000.	7000.	8000.	9000.	10000.
50000.	3.11	3.02	2.76	2.40	1.92	1.45	1.13	0.84	0.54	0.23	-0.05	-0.36
60000.	2.43	2.35	2.13	1.83	1.43	1.04	0.77	0.52	0.28	0.01	-0.22	-0.48
70000.	1.85	1.79	1.60	1.34	0.99	0.66	0.43	0.22	0.01	-0.22	-0.42	-0.64
80000.	1.37	1.31	1.15	0.92	0.62	0.33	0.13	-0.06	-0.25	-0.44	-0.62	-0.81

✚ Initial condition 3:

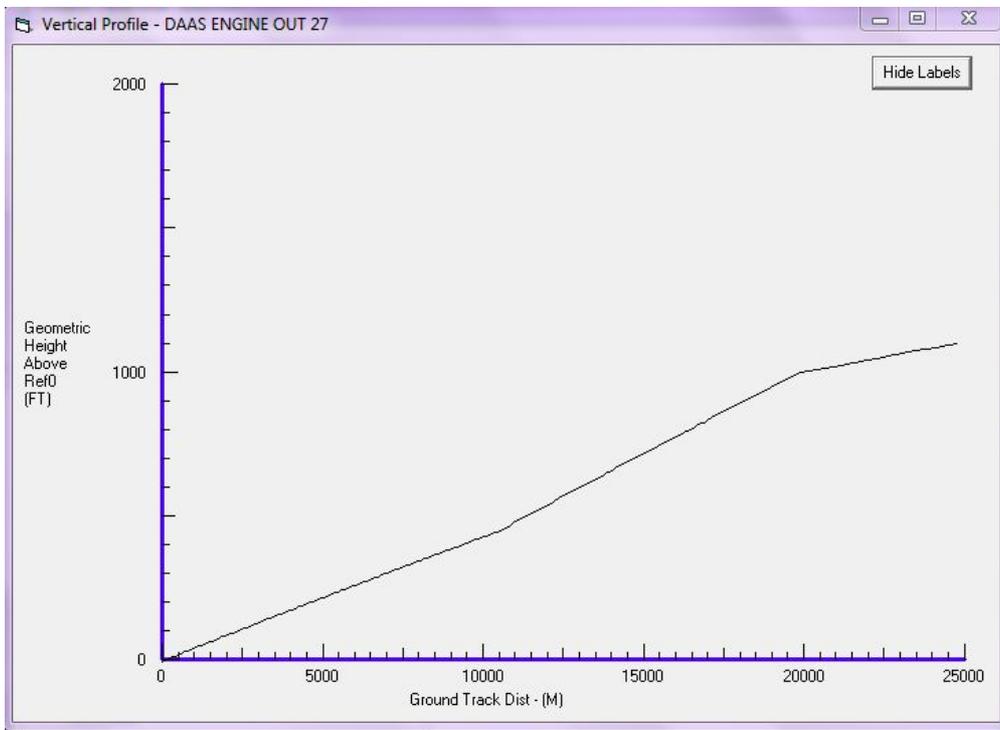
AIRCRAFT:	737-800W	THRUST SETTING:	TKO(TO1 DER)	BANK ANGLE:	0.
ENGINE:	CFM56-7B27	AIR COND PACKS:	AUTO(ON)	ENGINES INOP:	1
TEMPERATURE:	30.0 C	FLAP POSITION:	5	ANTI-ICE BLDS:	OFF
SPEED:	200.000 CAS	GEAR POSITION:	UP	ICE DRAG:	NO

✚ Rapport 3:

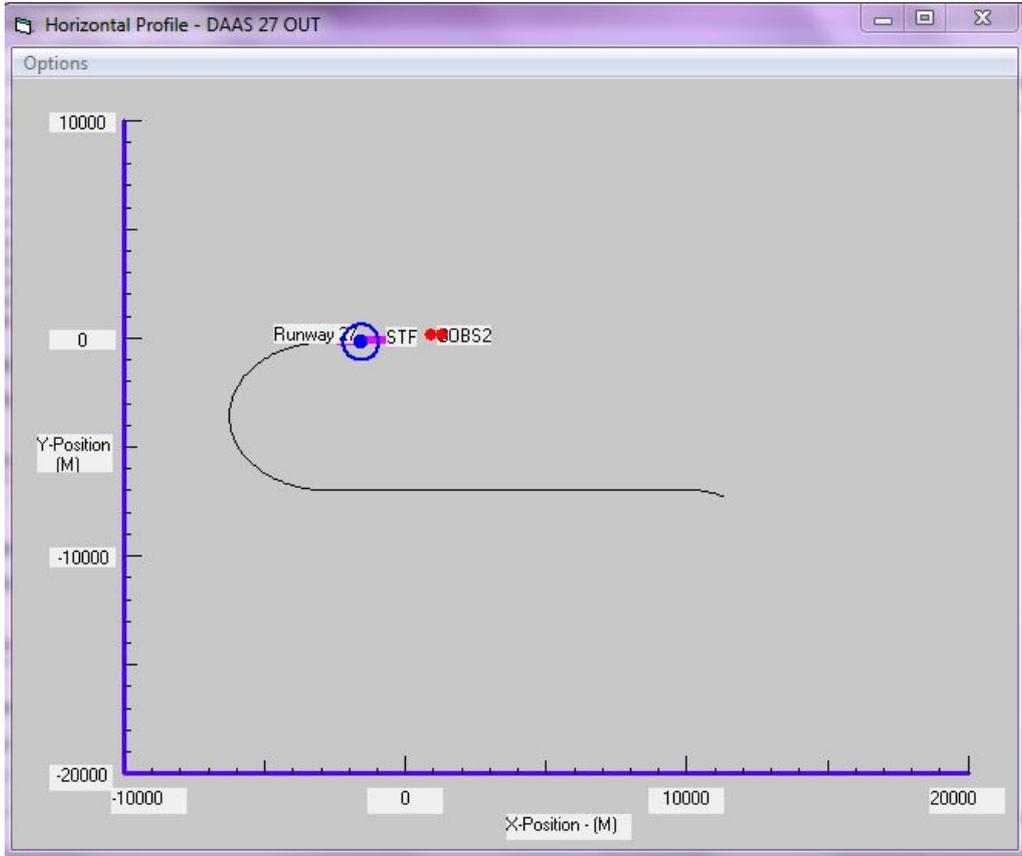
WGT (KG)	GRADIENT - (%)												
	0.	250.	1000.	2000.	3000.	ALTITUDE (FT)		6000.	7000.	8000.	9000.	10000.	
						4000.	5000.						
50000.	8.06	7.89	7.40	6.80	6.18	5.60	5.07	4.45	3.82	3.20	2.66	2.12	
60000.	6.26	6.11	5.71	5.22	4.69	4.22	3.77	3.26	2.73	2.21	1.76	1.31	
70000.	4.81	4.69	4.35	3.92	3.48	3.07	2.69	2.25	1.80	1.36	0.97	0.58	
80000.	3.59	3.48	3.18	2.81	2.42	2.06	1.73	1.35	0.95	0.57	0.23	-0.11	

NB : les graphes ci-dessous correspondent au premier rapport.

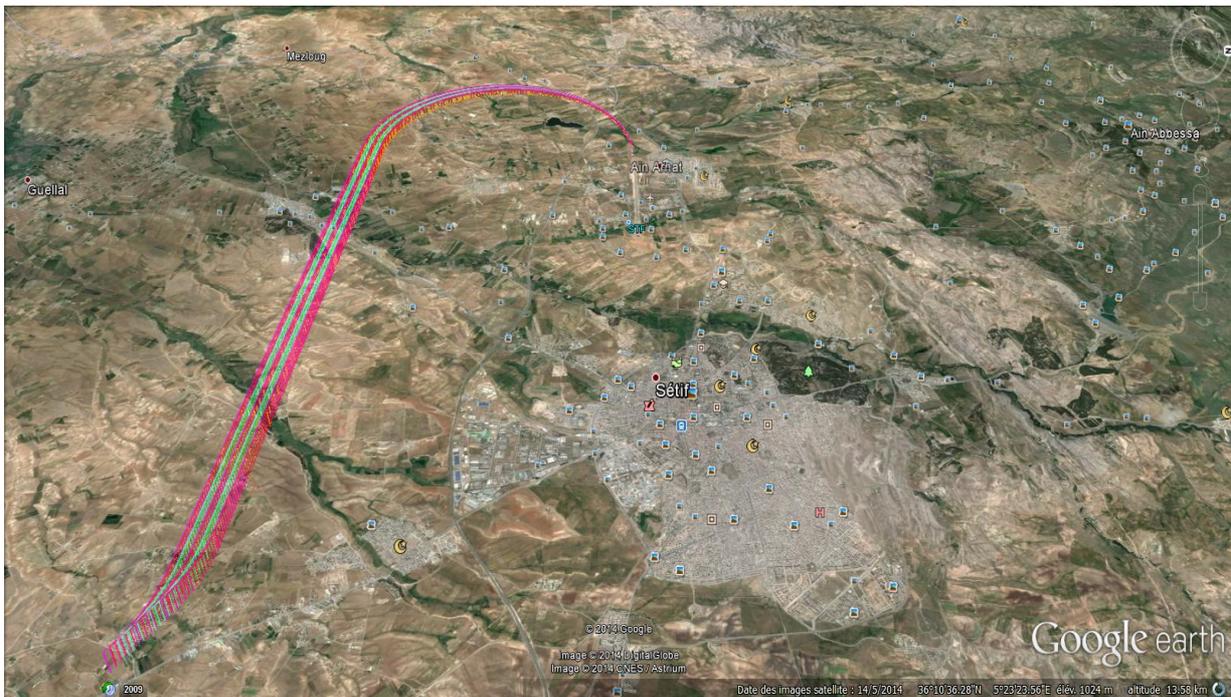
✚ Le profil vertical :



✚ Le profil horizontal :



✚ Vu de Google Earth :



✚ Conclusion :

Le rapport gradient nous montre le pourcentage du gradient en fonction des altitudes pression des aéroports de 0→10000 ft en fonction de la masse de décollage de l'avion. Pour le cas de DAAS de la piste 27 l'altitude terrain montre que pour chaque variation de masse on a un gradient supérieur a celui exigé par la réglementation et qui vari en fonction des conditions initial. Le gradient négatif signifie que le décollage est impossible.

9) DAAS/09/ ENGINE OUT :

NB : On effectue ce genre de rapport dans le cas ou on a besoin de savoir le gradient dans un point bien précis en fonction de la température, le poids, l'altitude et la vitesse.

✚ Initial condition :

AIRCRAFT: 737-800W	THRUST SETTING: TKO(TO1 DER)	BANK ANGLE: 0.
ENGINE: CFM56-7B27	AIR COND PACKS: AUTO(ON)	ENGINES INOP: 1
TEMPERATURE: 0.0 C	FLAP POSITION: 5	ANTI-ICE BLDS: OFF
SPEED: 190.000 CAS	GEAR POSITION: UP	ICE DRAG: NO

✚ Rapport :

	GRADIENT - (%)							
	ALTITUDE(FT)							
WGT(KG)	3000.	4000.	5000.	6000.	7000.	8000.	9000.	10000.
50000.	7.67	7.11	6.62	6.15	5.69	5.25	4.82	4.40
60000.	5.83	5.37	4.96	4.56	4.18	3.82	3.46	3.11
70000.	4.31	3.91	3.56	3.22	2.90	2.59	2.28	1.98
80000.	3.02	2.68	2.37	2.08	1.80	1.52	1.25	0.99

✚ Initial condition 2 :

AIRCRAFT: 737-800W	THRUST SETTING: TKO(TO1 DER)	BANK ANGLE: 0.
ENGINE: CFM56-7B27	AIR COND PACKS: AUTO(ON)	ENGINES INOP: 1
TEMPERATURE: 0.0 C	FLAP POSITION: 5	ANTI-ICE BLDS: OFF
SPEED: 230.000 CAS	GEAR POSITION: UP	ICE DRAG: NO

✚ Rapport 2:

WGT(KG)	GRADIENT - (%)							
	ALTITUDE(FT)							
	3000.	4000.	5000.	6000.	7000.	8000.	9000.	10000.
50000.	4.04	3.54	3.16	2.82	2.50	2.17	1.81	1.47
60000.	3.10	2.69	2.37	2.08	1.82	1.54	1.24	0.96
70000.	2.35	2.00	1.73	1.48	1.26	1.02	0.76	0.52
80000.	1.71	1.40	1.16	0.95	0.75	0.54	0.32	0.11

✚ Initial condition 3 :

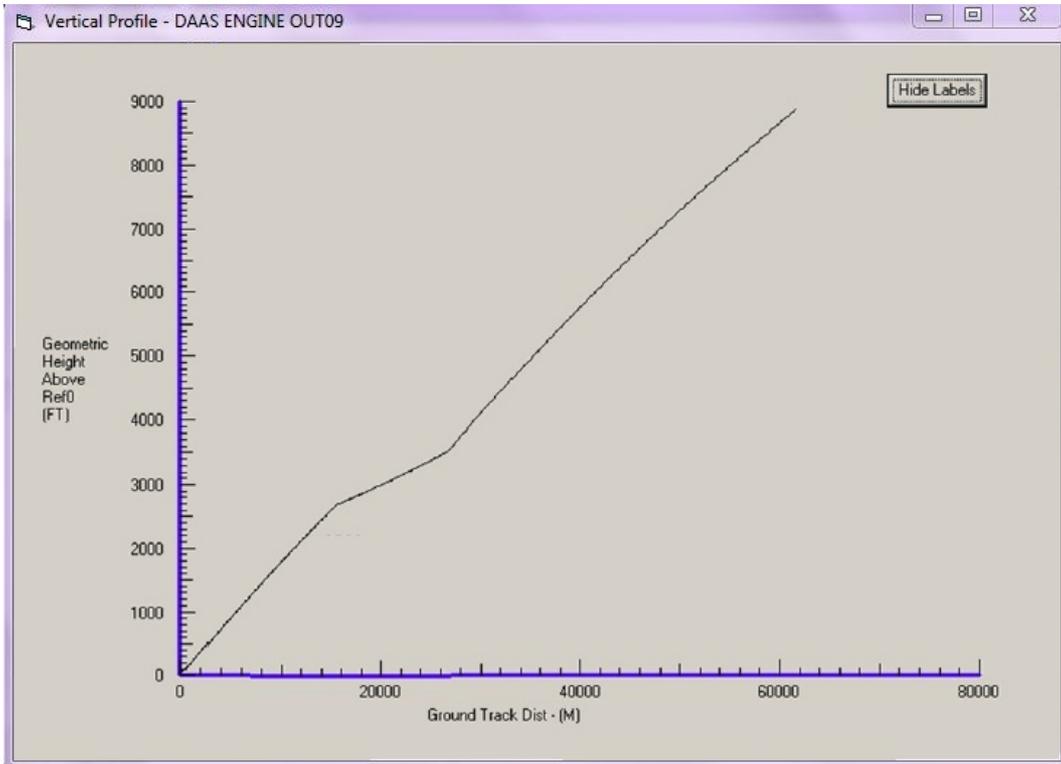
AIRCRAFT: 737-800W	THRUST SETTING: TKO(TO1 DER)	BANK ANGLE: 0.
ENGINE: CFM56-7B27	AIR COND PACKS: AUTO(ON)	ENGINES INOP: 1
TEMPERATURE: 30.0 C	FLAP POSITION: 5	ANTI-ICE BLDS: OFF
SPEED: 210.000 CAS	GEAR POSITION: UP	ICE DRAG: NO

✚ Rapport 3:

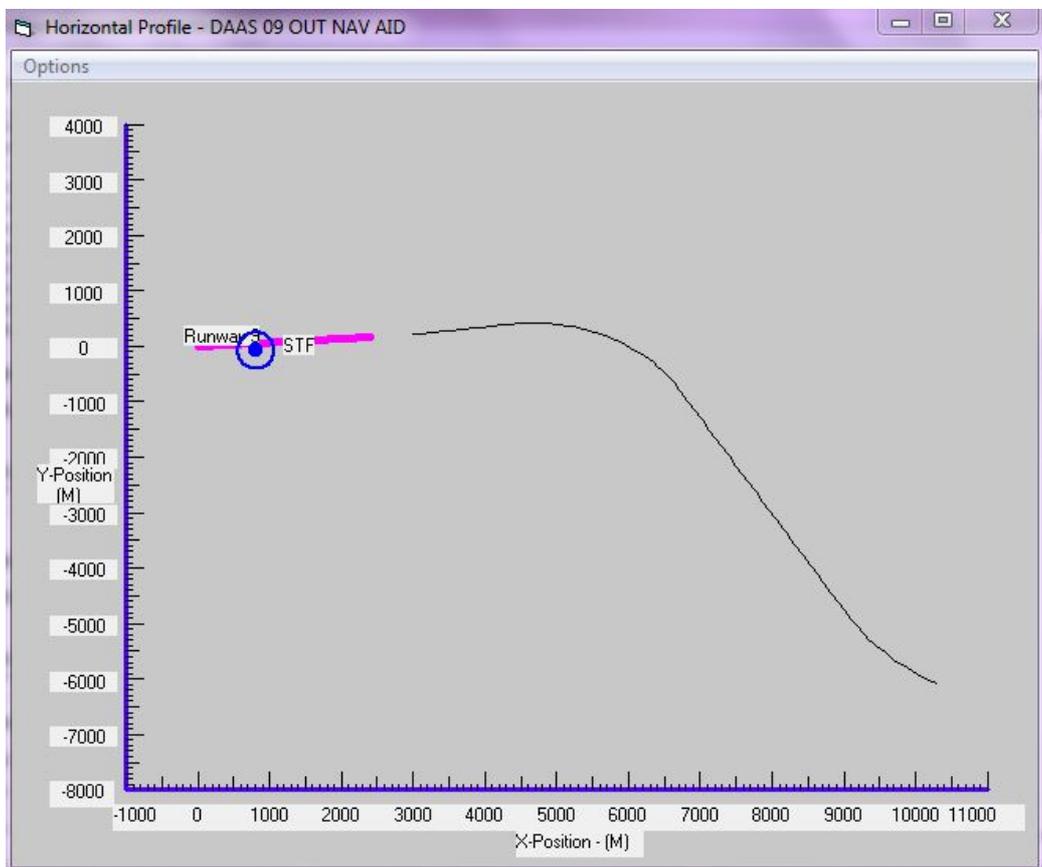
WGT(KG)	GRADIENT - (%)							
	ALTITUDE(FT)							
	3000.	4000.	5000.	6000.	7000.	8000.	9000.	10000.
50000.	5.29	4.73	4.21	3.60	2.98	2.38	1.85	1.32
60000.	4.04	3.57	3.14	2.64	2.12	1.62	1.17	0.73
70000.	3.03	2.62	2.25	1.82	1.38	0.95	0.57	0.19
80000.	2.14	1.79	1.47	1.09	0.70	0.33	0.00	-0.33

NB : les graphes ci-dessous correspondent au troisième rapport.

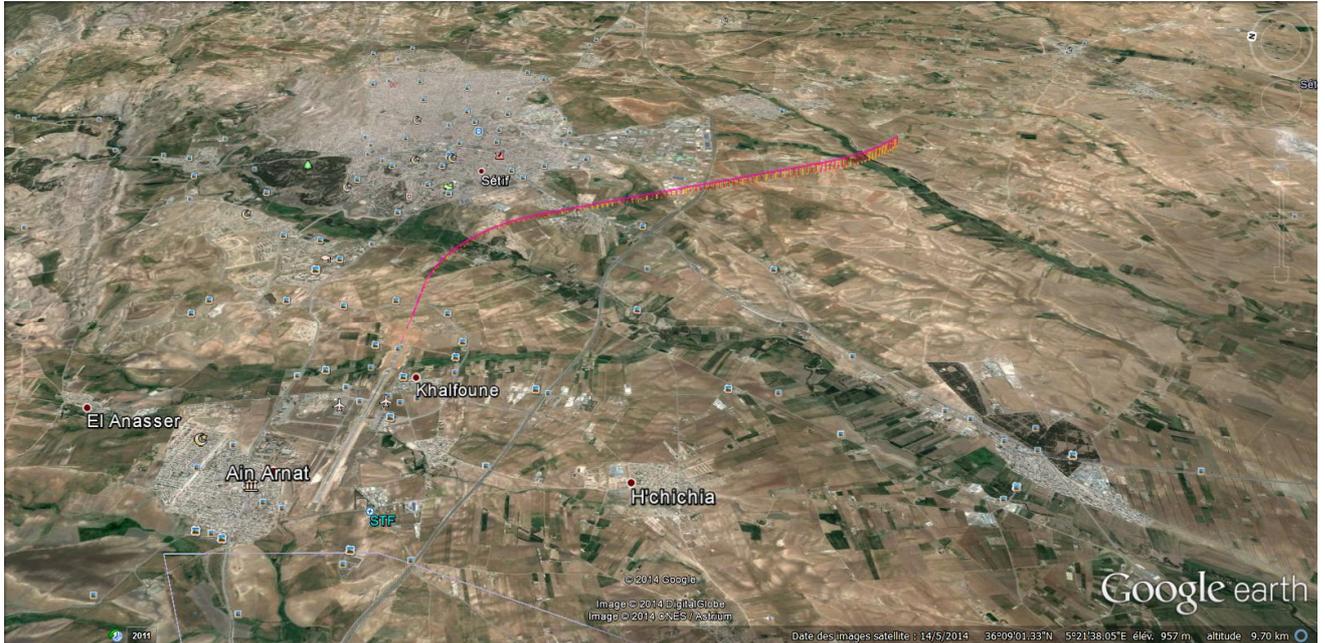
✚ Le profil vertical :



✚ Le profil horizontal :



📍 Vu de Google Earth :



📍 Conclusion :

Le rapport gradient nous montre le pourcentage du gradient en fonction des altitudes pression des aéroports de 3000→10000 ft en fonction du poids de décollage de l'avion. Pour le cas de DAAS de la piste 09 l'altitude terrain montre que pour chaque variation de masse on a un gradient supérieur a celui exigé par la réglementation et qui vari en fonction des conditions initial. Le gradient négatif signifie que le décollage est impossible.

10) DAOO/25L-R/SID 51/ Restriction climb gradient :

✚ Initial condition :

INITIAL CONDITION SET:

Airframe: 737-800W	Airport : DAOO	Gross weight : 79000 (KG)
Engine : CFM56-7B27	Runway : 25L (248°)	Flap Position: 5
Database: 38WSFP1C27	Temperature: 15.0 (C)	Gear Position: Retracted
Version : 38WSFP1C27/2.0.0	Wind : 0 (KT)/0°	AC Bleed : Auto (On)
Dated : 15-APRIL-2014	Altitude : 299 (FT)	AI Bleed : Off
CG : FWD	Assumed T : N/A (C)	

✚ End condition :

VERTICAL PROFILE - DAOO SID 51

Segment	Segment Type	Acc/Dec Type	End Condition	Flap	Gear	Thrust
1	Constant Speed	N/A	1000. ft Press Alt (MSL)	N/A	RET	TKO
2	Acceleration	60% Excess Clb	Flap Position 0	RET	N/A	MCT
3	Constant Speed	N/A	10000. ft Press Alt (MSL)	N/A	N/A	MCT
4	Constant Speed	N/A	400. sec From Seg Start	N/A	N/A	REQD(1000.ft/min)

HORIZONTAL PROFILE - SID 51

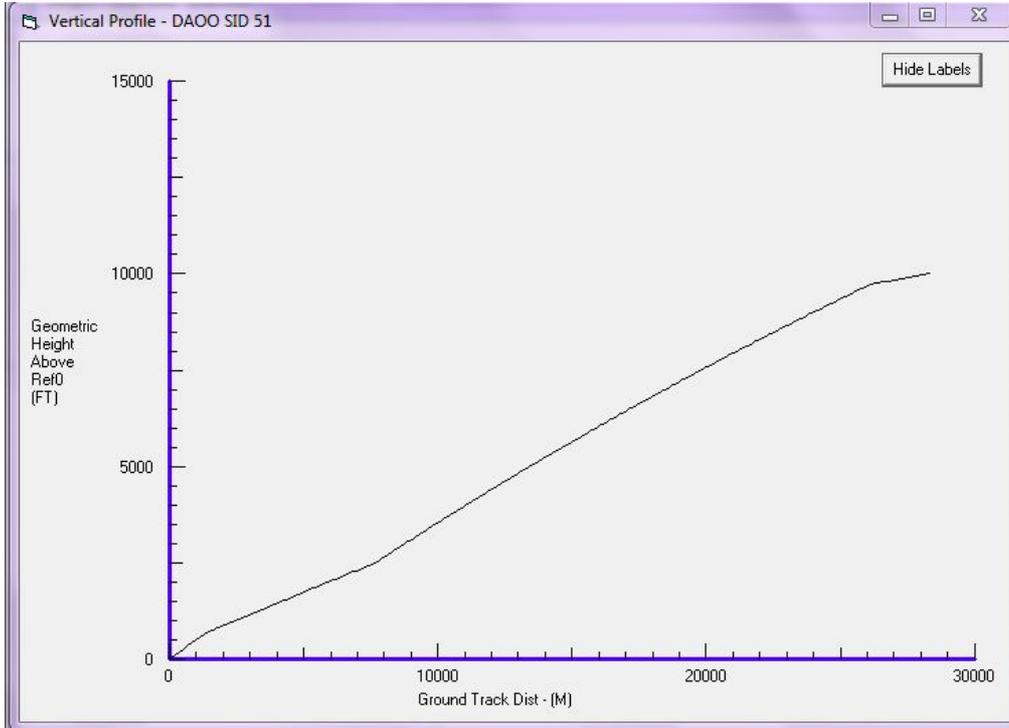
Segment	Segment Type	Segment End
1	Fly 248° Heading	Turn to intercept ESIA Radial 233° at ESIA Radial 233°
2	Fly 263° Track to ESIA	Turn to intercept ON Radial 068° at NAVAID ESIA
3	Fly 099° Track from ON	Turn to Heading 059° at 29 DME ON

✚ Rapport :

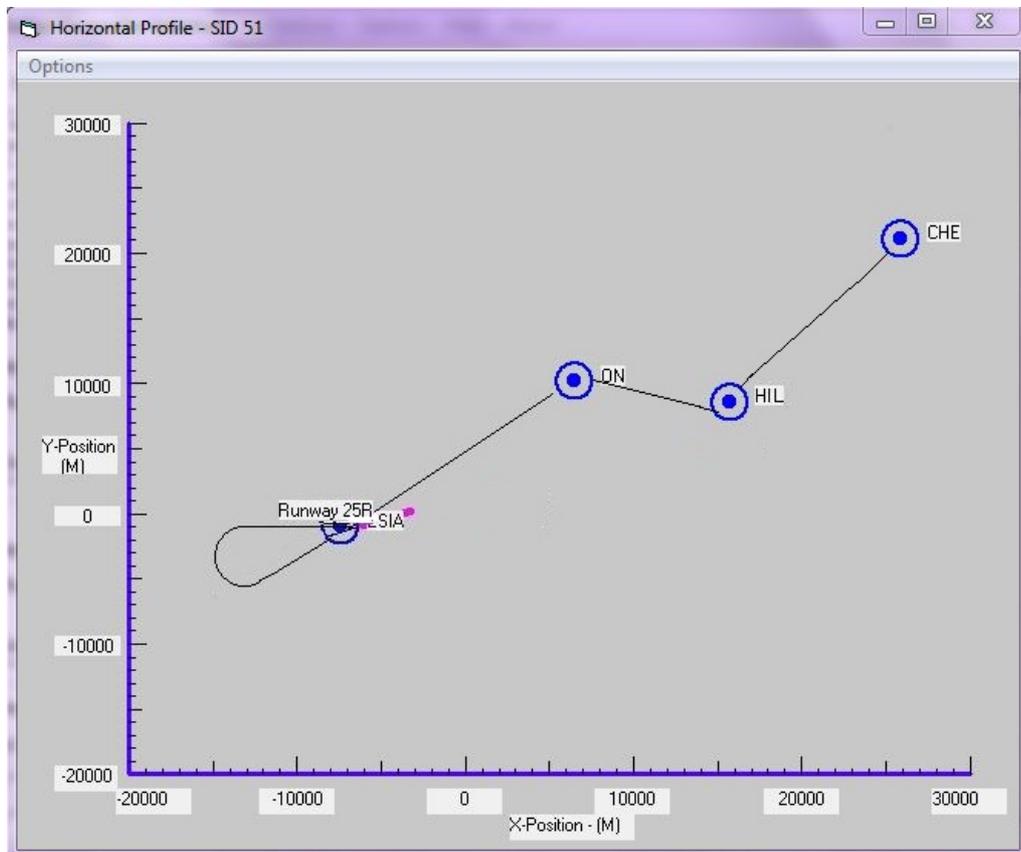
Horizon Segment Number	Time (SEC)	Delta Pressure Altitude (FT)	Delta Geometric Height (FT)	Ground Track Distance (M)	Indicated Airspeed (KT)	True Airspeed (KT)	Airplane Climb Gradient	Rate of Climb (FT/MIN)
2	92	2965	2971	8694.68	215.4	226.04	13.65	3089
2	93	3017	3023	8809.92	215.4	226.21	13.62	3086
2	94	3068	3075	8925.25	215.4	226.38	13.6	3082
2	95	3119	3126	9040.67	215.4	226.55	13.57	3078
2	96	3171	3177	9156.18	215.4	226.72	13.54	3075
2	97	3222	3229	9271.78	215.4	226.88	13.52	3071
2	98	3273	3280	9387.47	215.4	227.05	13.49	3067
2	99	3324	3331	9503.25	215.4	227.22	13.46	3063
2	100	3375	3383	9619.12	215.4	227.39	13.44	3060
2	101	3426	3434	9735.07	215.4	227.56	13.41	3056
2	102	3477	3485	9851.12	215.4	227.72	13.38	3052
2	103	3528	3536	9967.26	215.4	227.89	13.36	3049
2	104	3579	3587	10083.49	215.4	228.06	13.33	3045
2	105	3630	3637	10199.81	215.4	228.23	13.3	3041
2	106	3680	3688	10316.21	215.4	228.4	13.28	3037
2	107	3731	3739	10432.71	215.4	228.56	13.25	3034
2	108	3782	3790	10549.29	215.4	228.73	13.22	3029
2	109	3832	3840	10665.97	215.4	228.9	13.19	3025
2	110	3883	3891	10782.74	215.4	229.07	13.17	3021
2	111	3933	3941	10899.59	215.4	229.23	13.14	3017
2	112	3983	3992	11016.53	215.4	229.4	13.11	3013
2	113	4034	4042	11133.57	215.4	229.57	13.08	3009
2	114	4084	4092	11250.69	215.4	229.74	13.06	3005
2	115	4134	4143	11367.91	215.4	229.9	13.03	3001
2	116	4184	4193	11485.21	215.4	230.07	13	2997
2	117	4234	4243	11602.6	215.4	230.24	12.97	2994
2	118	4284	4293	11720.08	215.4	230.41	12.95	2990
2	119	4334	4343	11837.65	215.4	230.57	12.92	2986
2	120	4383	4393	11955.31	215.4	230.74	12.89	2982
2	121	4433	4442	12073.06	215.4	230.91	12.87	2978
2	122	4483	4492	12190.9	215.4	231.07	12.84	2974
2	123	4532	4542	12308.83	215.4	231.24	12.81	2970
2	124	4582	4591	12426.85	215.4	231.41	12.79	2966
2	125	4631	4641	12544.95	215.4	231.57	12.76	2962
2	126	4681	4691	12663.15	215.4	231.74	12.74	2959
2	127	4730	4740	12781.43	215.4	231.91	12.71	2955
2	128	4779	4789	12899.81	215.4	232.08	12.68	2951
2	129	4828	4839	13018.27	215.4	232.24	12.66	2947
2	130	4877	4888	13136.82	215.4	232.41	12.63	2944
2	131	4927	4937	13255.46	215.4	232.58	12.61	2940
2	132	4976	4986	13374.19	215.4	232.74	12.58	2936
2	133	5025	5035	13493.01	215.4	232.91	12.56	2932
2	134	5073	5084	13611.91	215.4	233.07	12.53	2929
2	135	5122	5133	13730.9	215.4	233.24	12.51	2925
2	136	5171	5182	13849.99	215.4	233.41	12.48	2921
2	137	5220	5231	13969.16	215.4	233.57	12.46	2918
2	138	5268	5280	14088.42	215.4	233.74	12.43	2914
2	139	5317	5328	14207.77	215.4	233.91	12.41	2910
2	140	5365	5377	14327.21	215.4	234.07	12.38	2906
2	141	5414	5425	14446.73	215.4	234.24	12.36	2903
2	142	5462	5474	14566.35	215.4	234.41	12.33	2899
2	143	5511	5522	14686.05	215.4	234.57	12.31	2895
2	144	5559	5571	14805.84	215.4	234.74	12.28	2892
2	145	5607	5619	14925.72	215.4	234.9	12.26	2888
2	146	5655	5667	15045.69	215.4	235.07	12.23	2884
2	147	5703	5715	15165.75	215.4	235.23	12.21	2881
2	148	5751	5764	15285.89	215.4	235.4	12.18	2877
2	149	5799	5812	15406.13	215.4	235.57	12.16	2873

2	150	5847	5860	15526.45	215.4	235.73	12.14	2870
2	151	5895	5908	15646.86	215.4	235.9	12.11	2866
2	152	5943	5955	15767.35	215.4	236.06	12.09	2863
2	153	5990	6003	15887.94	215.4	236.23	12.06	2859
2	154	6038	6051	16008.61	215.4	236.39	12.04	2855
2	155	6086	6099	16129.37	215.4	236.56	12.02	2852
2	156	6133	6146	16250.22	215.4	236.73	11.99	2848
2	157	6181	6194	16371.16	215.4	236.89	11.97	2845
2	158	6228	6241	16492.19	215.4	237.06	11.95	2841
2	159	6276	6289	16613.3	215.4	237.22	11.92	2838
2	160	6323	6336	16734.5	215.4	237.39	11.9	2834
2	161	6370	6384	16855.79	215.4	237.55	11.88	2831
2	162	6417	6431	16977.16	215.4	237.72	11.85	2827
2	163	6464	6478	17098.63	215.4	237.88	11.83	2824
2	164	6512	6525	17220.18	215.4	238.05	11.81	2821
2	165	6559	6573	17341.82	215.4	238.21	11.78	2817
2	166	6606	6620	17463.54	215.4	238.38	11.76	2813
2	167	6652	6667	17585.36	215.4	238.54	11.73	2809
2	168	6699	6714	17707.26	215.4	238.71	11.71	2805
2	169	6746	6760	17829.25	215.4	238.87	11.68	2801
2	170	6793	6807	17951.33	215.4	239.04	11.66	2797
2	171	6839	6854	18073.49	215.4	239.2	11.63	2793
2	172	6886	6901	18195.74	215.4	239.37	11.61	2789
2	173	6932	6947	18318.08	215.4	239.53	11.58	2785
2	174	6979	6994	18440.51	215.4	239.7	11.56	2781
2	175	7025	7040	18563.03	215.4	239.86	11.53	2777
2	176	7071	7087	18685.63	215.4	240.02	11.51	2773
2	177	7118	7133	18808.32	215.4	240.19	11.49	2769
2	178	7164	7179	18931.1	215.4	240.35	11.46	2766
2	179	7210	7225	19053.96	215.4	240.52	11.44	2762
2	180	7256	7271	19176.91	215.4	240.68	11.41	2758
2	181	7302	7318	19299.95	215.4	240.84	11.39	2754
2	182	7348	7364	19423.08	215.4	241.01	11.37	2750
2	183	7394	7410	19546.29	215.4	241.17	11.34	2746
2	184	7439	7455	19669.59	215.4	241.33	11.32	2742
2	185	7485	7501	19792.98	215.4	241.5	11.29	2739
2	186	7531	7547	19916.45	215.4	241.66	11.27	2735
2	187	7576	7593	20040.01	215.4	241.83	11.25	2731
2	188	7622	7638	20163.66	215.4	241.99	11.22	2727
2	189	7667	7684	20287.39	215.4	242.15	11.2	2724
2	190	7713	7729	20411.21	215.4	242.32	11.18	2720
2	191	7758	7775	20535.12	215.4	242.48	11.15	2716
2	192	7803	7820	20659.12	215.4	242.64	11.13	2712
2	193	7849	7866	20783.2	215.4	242.8	11.11	2709
2	194	7894	7911	20907.36	215.4	242.97	11.09	2705
2	195	7939	7956	21031.61	215.4	243.13	11.06	2701
2	196	7984	8001	21155.95	215.4	243.29	11.04	2698
2	197	8029	8046	21280.38	215.4	243.46	11.02	2694
2	198	8074	8091	21404.89	215.4	243.62	10.99	2690
2	199	8119	8136	21529.49	215.4	243.78	10.97	2687
2	200	8163	8181	21654.17	215.4	243.94	10.95	2683
2	201	8208	8226	21778.94	215.4	244.11	10.93	2679
2	202	8253	8271	21903.8	215.4	244.27	10.91	2676
2	203	8297	8315	22028.74	215.4	244.43	10.88	2672
2	204	8342	8360	22153.77	215.4	244.59	10.86	2668
2	205	8387	8405	22278.89	215.4	244.75	10.84	2665
2	206	8431	8449	22404.09	215.4	244.92	10.82	2661

✚ Le profil vertical :



✚ Le profil horizontal :



✚ Conclusion :

Pour la SID 51 de l'aéroport d'Oran qui présente une restriction de gradient de 5% au dessous de 3000 ft, notre avion satisfait largement à ces exigences en réalisant un gradient de 12 a 13% avec un taux de montée de 3000 ft/min.

11) DAOO/25L-R/SID54/Restriction climb gradient :

✚ Initial condition :

INITIAL CONDITION SET:

Airframe: 737-800W	Airport : DAOO	Gross Weight : 79015 (KG)
Engine : CFM56-7B27	Runway : 25L (248°)	Flap Position: 5
Database: 38WSFP1C27	Temperature: 15.0 (C)	Gear Position: Retracted
Version : 38WSFP1C27/2.0.0	Wind : 0 (KT)/0°	AC Bleed : Auto (On)
Dated : 30-JUNE-2014	Altitude : 299 (FT)	AI Bleed : Off
CG : FWD	Assumed T : N/A (C)	

✚ End condition :

VERTICAL PROFILE - DAOO SID 54

Segment	Segment Type	Acc/Dec Type	End Condition	Flap	Gear	Thrust
1	Constant Speed	N/A	1000. ft Press Alt (MSL)	N/A	RET	TKO
2	Acceleration	60% Excess Clb	Flap Position 0	RET	N/A	MCT
3	Constant Speed	N/A	5000. ft Press Alt (MSL)	N/A	N/A	MCT
4	Constant Speed	N/A	400. sec From Seg Start	N/A	N/A	REQD(1000.ft/min)

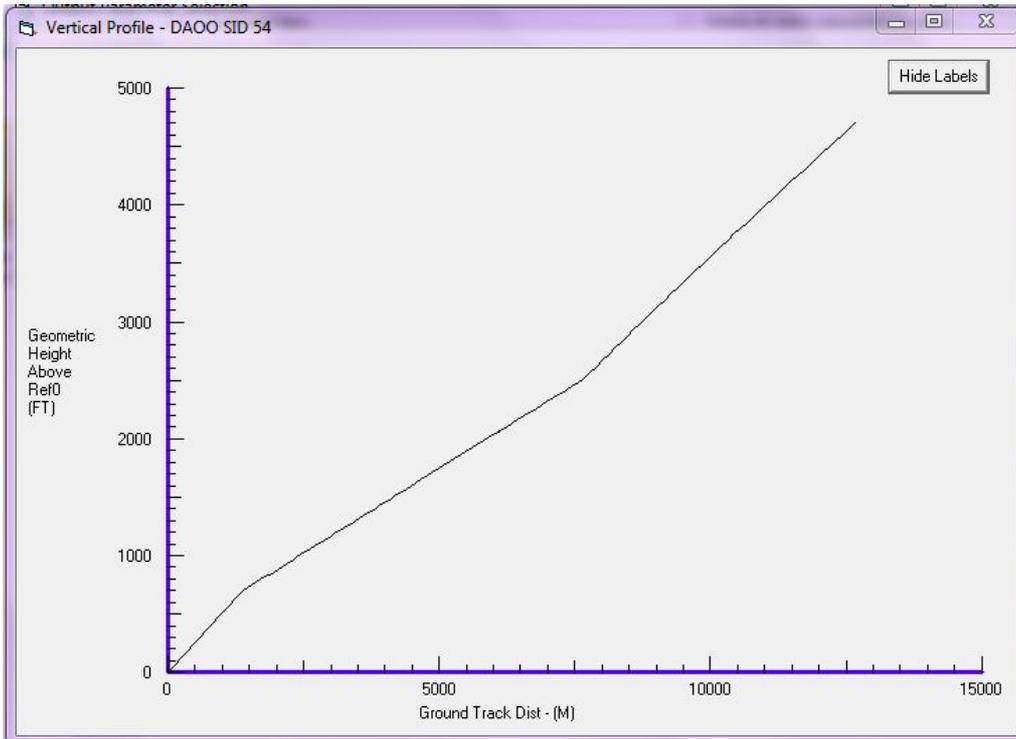
HORIZONTAL PROFILE - SID 54

Segment	Segment Type	Segment End
1	Fly 248° Heading	Turn to intercept ESIA Radial 233° with 15° bank angle
2	Fly 263° Track from ESIA	Turn to intercept ESIA Radial 263° at 8 DME ESIA
3	Fly 042° Track to BRI	Turn to NAVAID HAMA at BRI Radial 042°

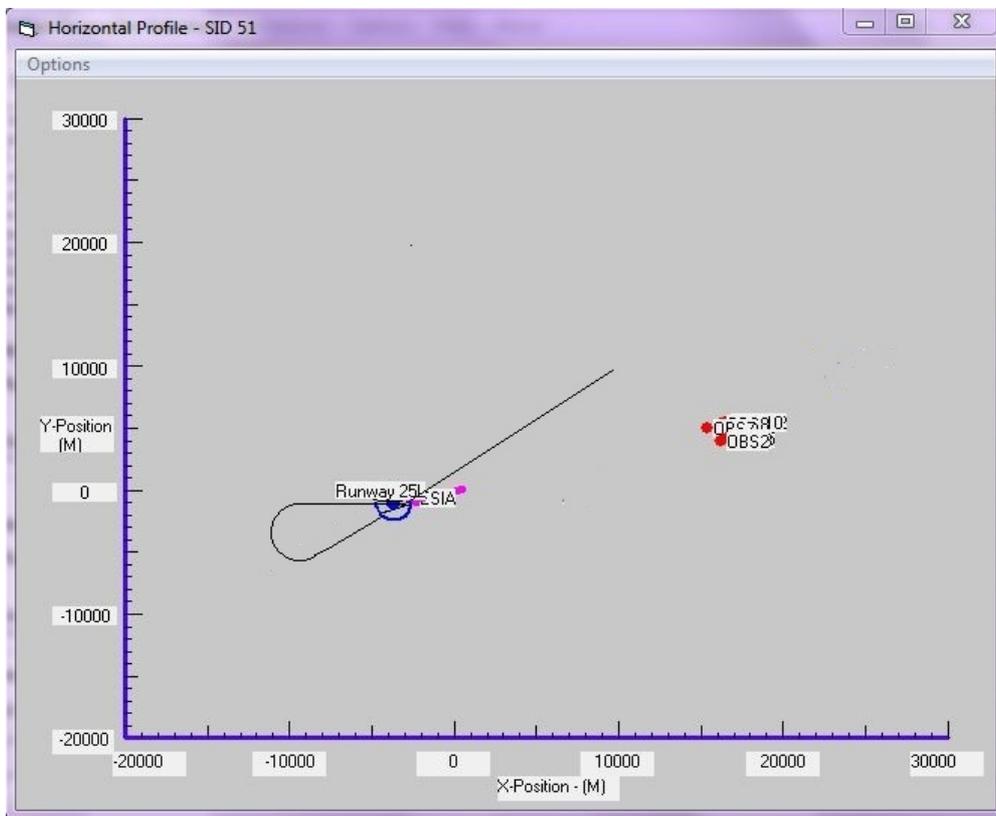
✚ Rapport :

Time (SEC)	Delta Pressure Altitude (FT)	Delta Geometric Height (FT)	Ground Track Distance (M)	Indicated Airspeed (KT)	True Airspeed (KT)	Airplane Climb Gradient	Rate of Climb (FT/MIN)
92	2976	2982	8700.25	215.4	226.09	13.64	3088
93	3027	3034	8815.52	215.4	226.26	13.61	3084
94	3079	3085	8930.87	215.4	226.43	13.59	3080
95	3130	3137	9046.32	215.4	226.6	13.56	3077
96	3181	3188	9161.85	215.4	226.76	13.53	3073
97	3232	3239	9277.48	215.4	226.93	13.51	3069
98	3284	3291	9393.19	215.4	227.1	13.48	3066
99	3335	3342	9509	215.4	227.27	13.45	3062
100	3386	3393	9624.89	215.4	227.44	13.43	3058
101	3437	3444	9740.87	215.4	227.6	13.4	3054
102	3488	3495	9856.95	215.4	227.77	13.37	3051
103	3539	3546	9973.11	215.4	227.94	13.35	3047
104	3589	3597	10089.36	215.4	228.11	13.32	3043
105	3640	3648	10205.71	215.4	228.27	13.29	3040
106	3691	3699	10322.14	215.4	228.44	13.27	3036
107	3741	3749	10438.66	215.4	228.61	13.24	3032
108	3792	3800	10555.28	215.4	228.78	13.21	3028
109	3842	3850	10671.98	215.4	228.95	13.18	3024
110	3893	3901	10788.77	215.4	229.11	13.16	3020
111	3943	3951	10905.65	215.4	229.28	13.13	3016
112	3993	4002	11022.62	215.4	229.45	13.1	3012
113	4044	4052	11139.68	215.4	229.62	13.07	3008
114	4094	4102	11256.83	215.4	229.78	13.05	3004
115	4144	4153	11374.07	215.4	229.95	13.02	3000
116	4194	4203	11491.4	215.4	230.12	12.99	2996
117	4244	4253	11608.81	215.4	230.29	12.96	2992
118	4294	4303	11726.32	215.4	230.45	12.94	2988
119	4343	4353	11843.92	215.4	230.62	12.91	2984
120	4393	4402	11961.6	215.4	230.79	12.88	2980
121	4443	4452	12079.38	215.4	230.95	12.86	2976
122	4492	4502	12197.25	215.4	231.12	12.83	2972
123	4542	4552	12315.2	215.4	231.29	12.81	2969
124	4592	4601	12433.24	215.4	231.45	12.78	2965
125	4641	4651	12551.37	215.4	231.62	12.75	2961
126	4690	4700	12669.59	215.4	231.79	12.73	2957
126.22	4701	4711	12695.27	215.4	231.82	12.72	2956

✚ Le profil vertical :



✚ Le profil horizontal :



✚ Conclusion :

Tout comme la SID 51 la SID 54 de l'aéroport d'Oran qui présente une restriction de gradient de 5% au dessous de 3000 ft, notre avion satisfait largement a ces exigences en réalisant un gradient de 13% avec un taux de montée de 3000 ft/min.

12) EGLL/ 09R /NOISE APPROCH :

✚ Initial condition :

INITIAL CONDITION SET:

```

Stady:           EGLL
Airport :        EGLL
Gross Weight:    174198 (lb)
Airframe:        737-800W
Runway:          09R (92°)
Flap Position:   20
Engine :         CFM56-7B27
Temperature:     20.0 (C)
Altitude:        83 (ft)
Wind:           0 (KT)/0°
    
```

✚ End condition :

VERTICAL PROFILE

Segment/Seg	Type	Acc/DecType	End Condition	Flap	Gear	Thrust
1	Decel	0 ft/min	Flap Position 30	EXT	N/A	H IDLE
2	Const Speed	N/A	12152. ft From IPFP	N/A	N/A	REQD(0.ft/min)
3	Const Speed	N/A	50. ft Geom Alt above Ref0	N/A	N/A	REQD(-3°)

HORIZONTAL PROFILE

Fly 92° Magnetic Heading which is runway heading until Termination of Vertical Profile.

INITIAL STARTING CONDITIONS

```

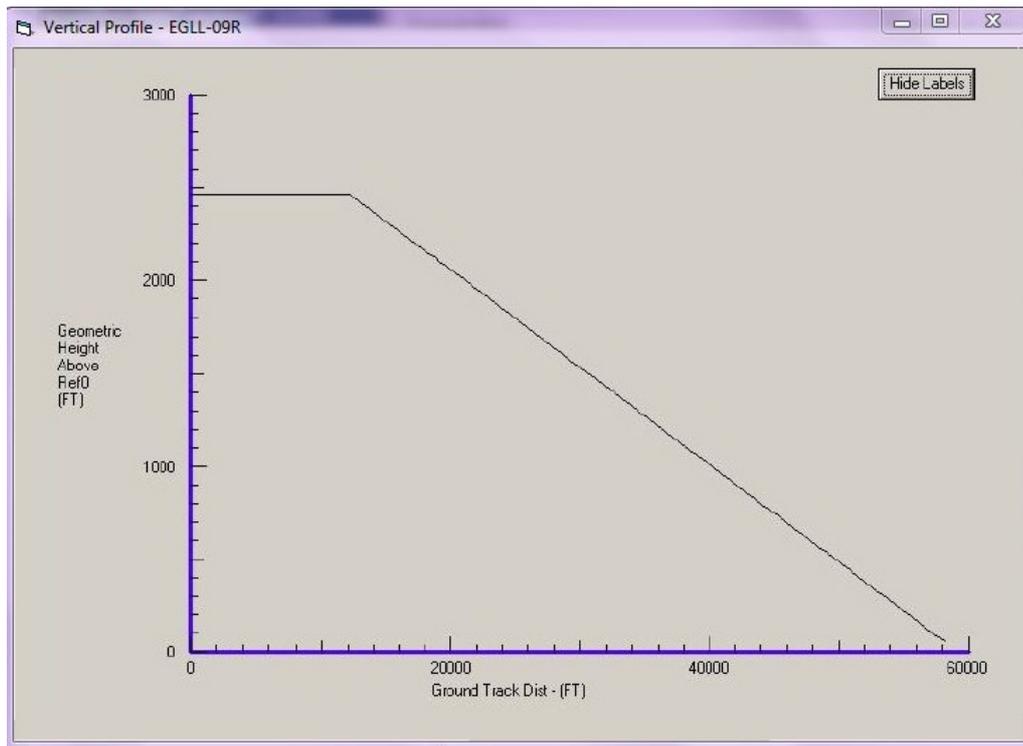
Reference zero offset: Distance -58314 ft, 0 lateral offset
Initial speed:         VREF30 + 10 knots
Initial height:        2500 ft pressure altitude MSL
Initial Direction:     92° Magnetic heading
Gear Down
    
```

✚ Rapport :

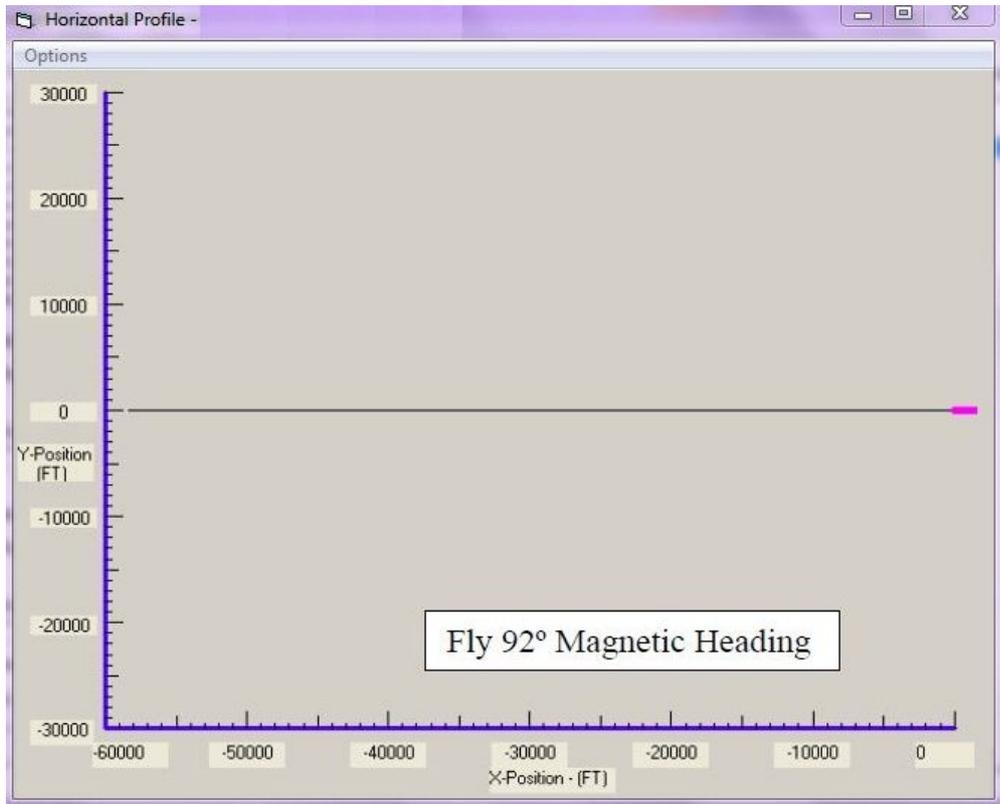
Location Points

Location Point	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Height (ft)	Noise Metric (LAMAX - DBA)
ARPLHR	51.478333	-0.461666	0.	48.0
LON	51.486668	-0.466666	-1.	44.2
NMT6	51.465000	-0.533333	-24.	88.4
NMTB	51.478333	-0.521666	-17.	57.9
NMTC	51.470001	-0.529999	-24.	73.9
NMTD	51.463333	-0.533333	-27.	86.7
NMTE	51.456665	-0.538333	-27.	68.3

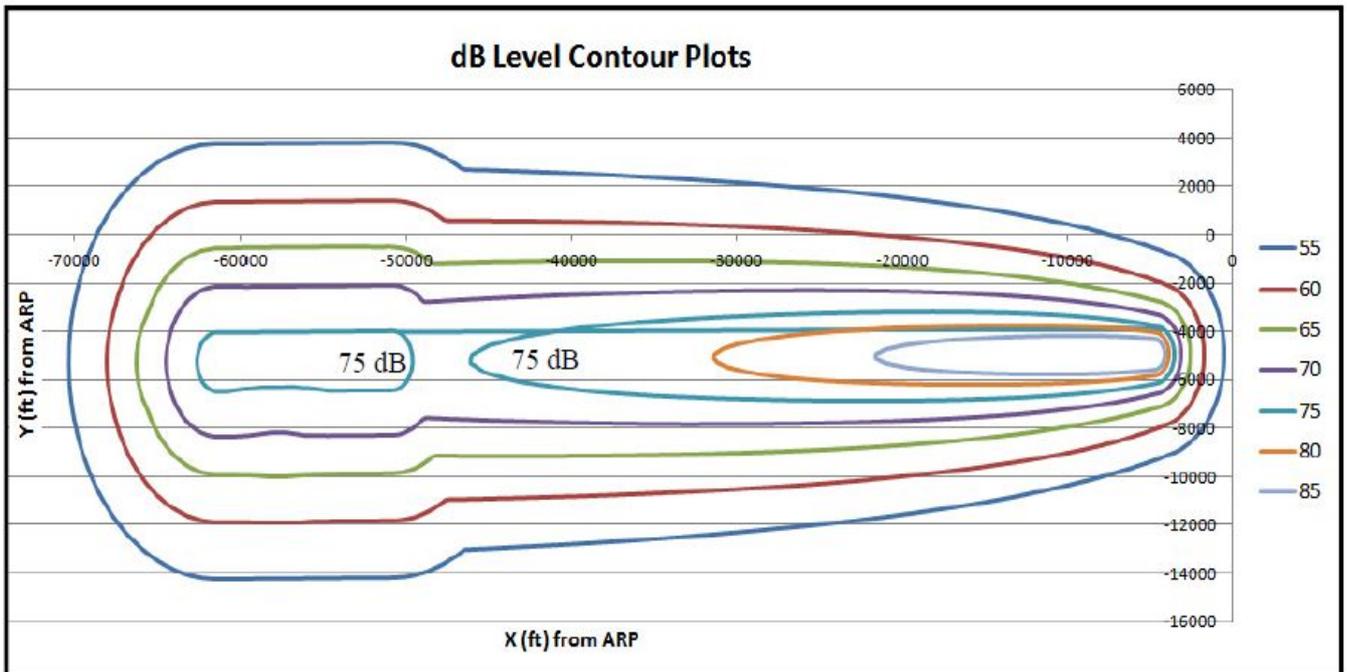
✚ Le profil vertical :



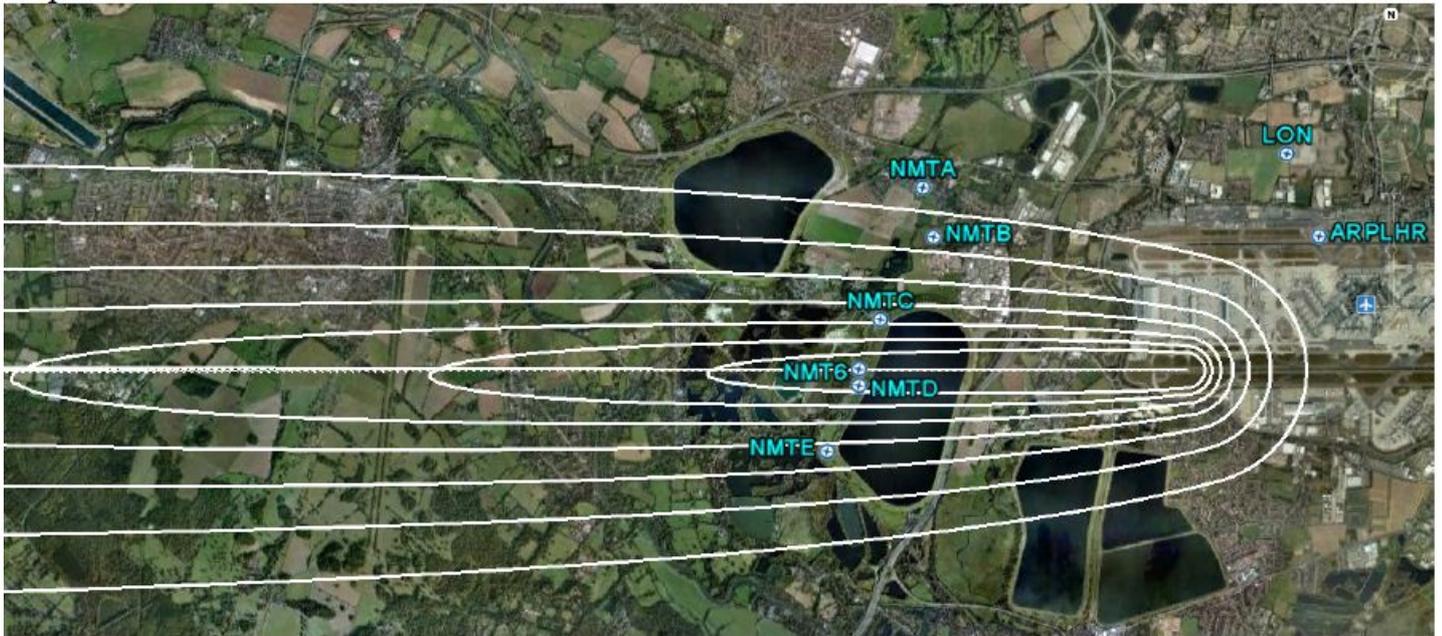
✚ Le profil horizontal :



✚ Les contours de nuisance sonore pour Approach/Land EGLL ILS DME RWY 09R :



📍 Vue sur la carte de Google Earth :



📍 Conclusion :

D'après le résultat (rapport) nous constatons que la procédure d'abattement est respectée pour éviter la nuisance sonore près de l'aéroport de Londres. Vu les schémas d'impact de nuisance sonore généré par le BCOP via l'INM, nous constatons que les contours de nuisance sont inférieurs à ceux exigés par la procédure de limitation de nuisance imposé à l'aéroport de Heathrow.

13) EHAM/36L/ NOISE DEP- SID GORLO 3V:

✚ Initial condition :

INITIAL CONDITION SET:

```

Study:          AMS
Airport:        EHAM
Gross weight:  855000 (lb)
Airframe:       737-800W
Runway:         23 (0°)
Flap Position:  5
Engine:         CFM56-7B27
Temperature:    15.0 (C)
Altitude:       82 (FT)
wind:           0 (KT)/0°
    
```

✚ End condition :

INITIAL CONDITION SET:						

Airframe: 737-800W	Airport : EHAM	Gross Weight : 855000 (LB)				
Engine : CFM56-7B27	Runway : 36L (3°)	Flap Position: 20				
Database: 474c2b1f	Temperature: 15.0 (C)	Gear Position: Extended				
Version : 474c2b1f/1.05	Wind : 20 (KT)/0°	AC Bleed : Auto (On)				
Dated : 25-JUNE-2014	Altitude : -11 (FT)	AI Bleed : Off				
CG : FWD	Assumed T : N/A (C)	CO2 Emission : 19127 (LB)				
VERTICAL PROFILE - 737-800W						

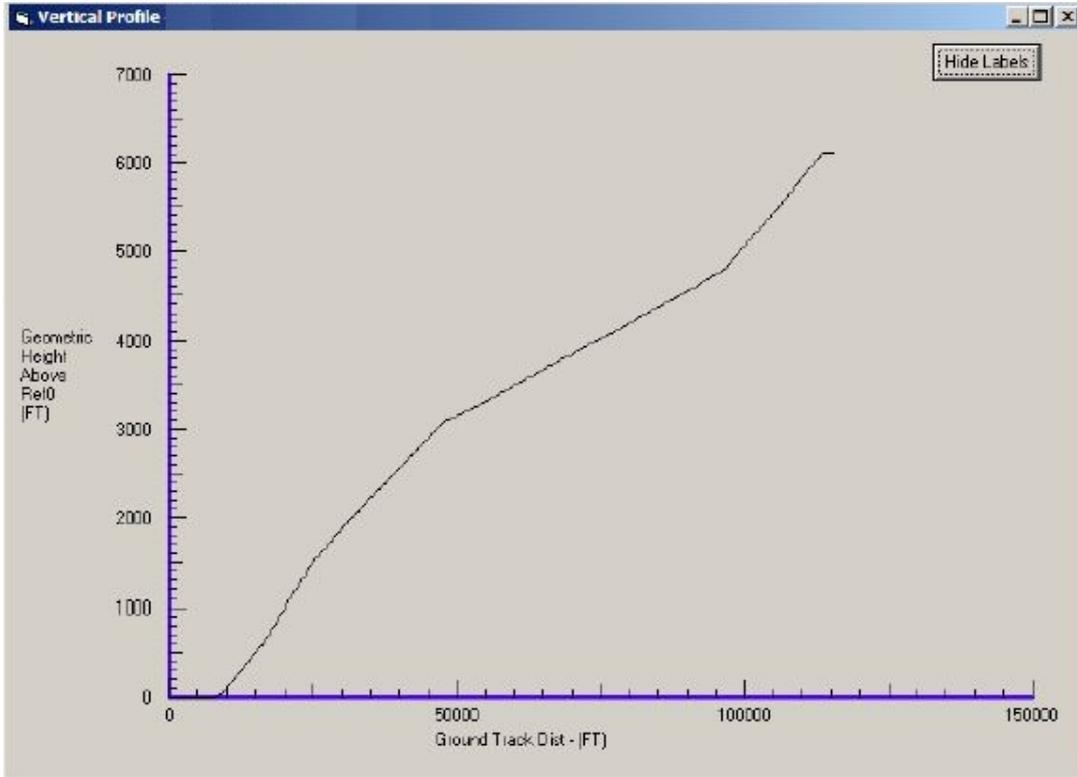
Segment	Segment Type	Acc/Dec Type	End Condition	Flap	Gear	Thrust

1	Takeoff	N/A	Gear Up. V2 + 10	N/A	RET	TRO
2	Constant Speed	N/A	1500. ft Press Alt above Ref0	N/A	N/A	TRO
3	Constant Speed	N/A	3000. ft Press Alt (MSL)	N/A	N/A	MCLT
4	Acceleration	45% Excess Clb	Flap Position 0	RET	N/A	MCLT
5	Constant Speed	N/A	6000. ft Press Alt (MSL)	N/A	N/A	MCLT
6	Constant Speed	N/A	200. sec From Seg Start	N/A	N/A	REQD(0°)
HORIZONTAL PROFILE - GORLOS-VollaDME						

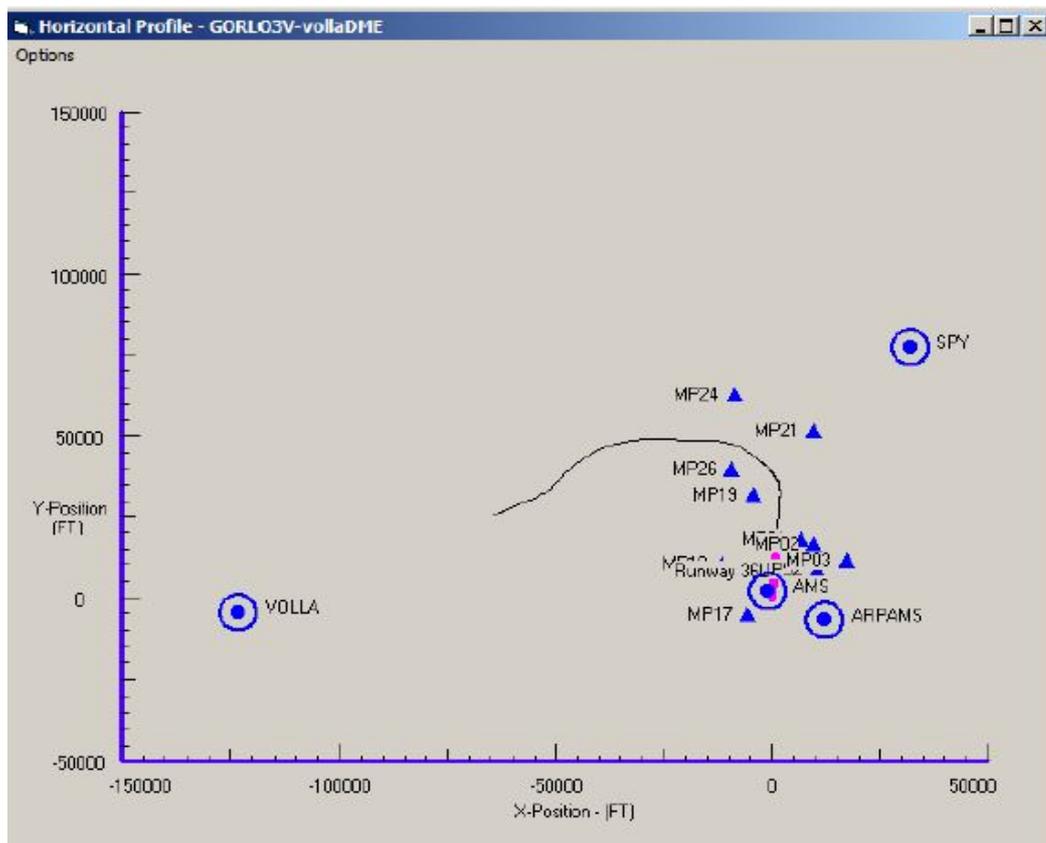
Segment	Segment Type	Segment End				

1	Fly 3° Heading	Turn to Heading 315° at 5 DME AMS				
2	Fly 315° Heading	Turn to Heading 271° at 7.1 DME AMS				
3	Fly 271° Heading	Turn to Heading 212° at 11 DME SPY				
4	Fly 212° Heading	Turn to intercept SPY Radial 242° with 25° bank angle				
5	Fly 242° Track from SPY	End at 11 DME VOLLA				

✚ Le profil vertical :



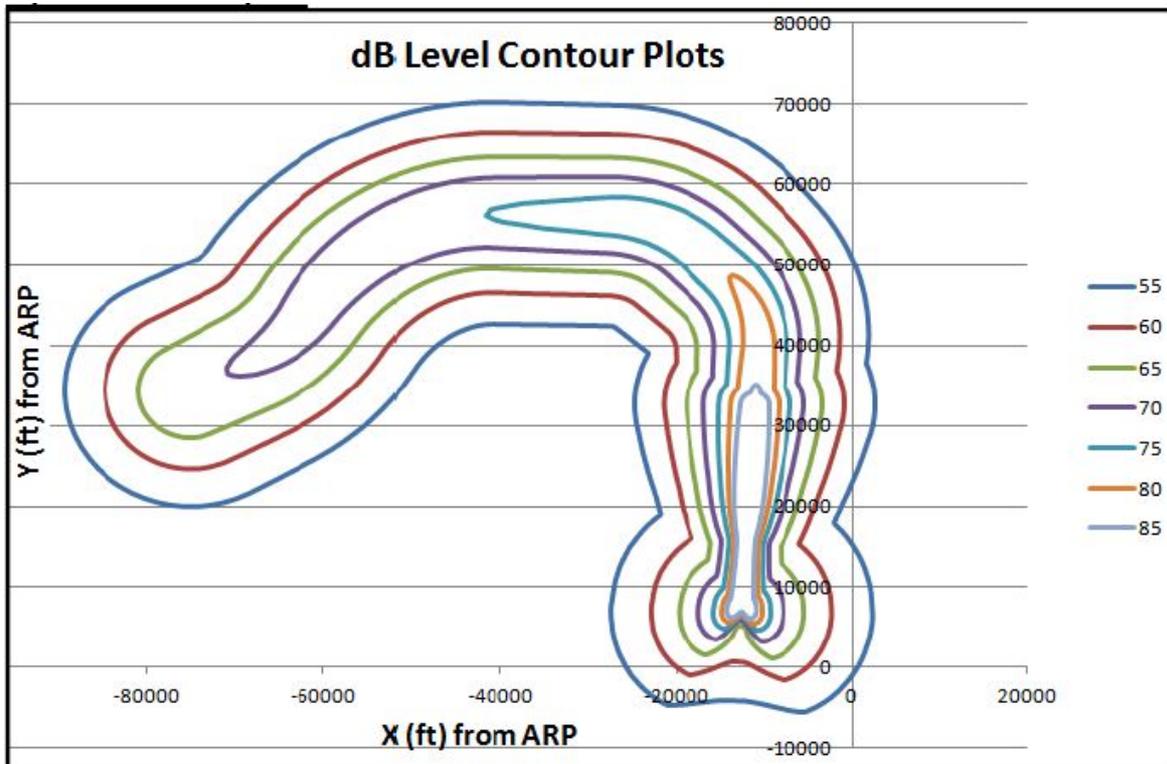
✚ Le profil horizontal :



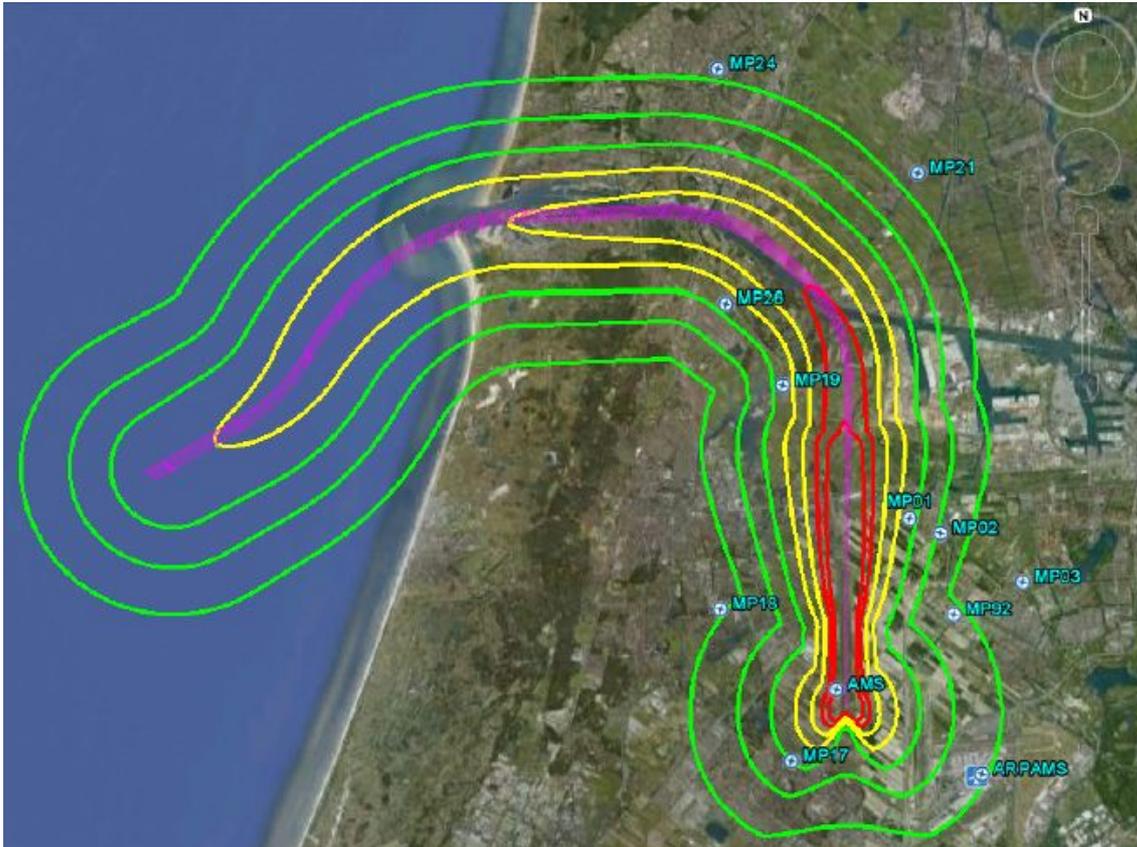
✚ Rapport :

Location Points				
Location Point	Latitude (deg)	Longitude (deg)	Height (ft)	Noise Metric (LAMAX - DBA)
AMS	52.333332	4.705000	11.	88.6
ARPAMS	52.308334	4.765000	0.	55.5
HDR	52.906666	4.765000	11.	19.6
MP01	52.378101	4.740720	11.	66.8
MP02	52.373676	4.753560	11.	59.4
MP03	52.359249	4.787384	11.	50.4
MP17	52.314865	4.684005	11.	64.9
MP18	52.356678	4.657653	11.	54.4
MP19	52.415745	4.690047	11.	67.2
MP21	52.470242	4.753266	11.	52.4
MP24	52.501278	4.670406	11.	53.5
MP26	52.438419	4.667704	11.	67.0
MP92	52.351650	4.757133	11.	56.0
SPY	52.540001	4.853333	37.	32.5
VOLLA	52.314999	4.156667	11.	28.6

✚ Contours optimal:



✚ Vue sur la carte avec Google Earth:



✚ Conclusion :

D'après le rapport le niveau de nuisance dépasse les 85 dB sur la piste elle-même mais est inférieur au niveau des autres capteurs. Le schéma d'impact montre l'emplacement de ces capteurs, nous constatons que les niveaux de nuisance inférieurs à celles exigées par la procédure de limitation de nuisance imposée par l'aéroport de Schiphol à Amsterdam.

A l'issue de ce modeste projet et de notre stage au sein de la compagnie « AIR ALGERIE », l'étude de départ et d'arrivée avec l'outil BCOP du B737-800 a été l'occasion pour nous de connaître d'une manière approfondie les procédures de départs et d'arrivées, de panne moteur et de nuisance sonore.

BCOP est un programme d'une grande importance pour la compagnie car il permet de vérifier si les avions Boeing de la flotte sont conformes avec les restrictions données par JEPPESEN, ce qui permet d'assurer plus de sécurité aux vols.

En effet cette étude nous a permis de mettre en pratique nos connaissances théoriques, acquise durant notre cursus universitaire, tout en sous soumettant a une réglementation nécessaire a l'exploitation d'une compagnie aérienne.

D'autre part nous avons contribué aux études nécessaires, en vérifiant des procédures sur les aéroports desservis par la compagnie. Une tâche ardue certes, et qui requiert d'une part une concentration et une assiduité continue, mais qui reflète d'autre part toute la noblesse et l'engagement de ce métier pour mener à bien l'une des missions les plus délicates du monde professionnel.

Finalement nous espérons que ce modeste mémoire sera une référence pour les futurs étudiants du de notre institut.

- 1- *Flight Operations Engineering (Vol2)2012*
- 2- *Flight operations engineering (aircraft performance analyses).2013*
- 3- *Partie A du manuel d'exploitation d'Air Algérie 2013*
- 4- *Partie B du manuel d'exploitation d'Air Algérie 2013*
- 5- *Partie C du manuel d'exploitation d'Air Algérie2013.*
- 6- *JEPPESSEN version 2013.*
 - *Panne moteur.*
 - *SID STAR.*
 - *Noise monitoring.*
- 7- *Les AIPs version 2013.*
- 8- *BCOP introduction (navigation concepts) 2013.*
- 9- *Le logiciel BCOP version 2012.*
- 10- *AFM, Manuel du B737-800W (caractéristique de l'avion)2012.*

C'est une méthode de navigation permettant le vol sur n'importe quelle trajectoire voulue, dans les limites de la couverture des aides à la navigation de références ou dans les limites des possibilités d'une aide autonome ou grâce à une combinaison de ces moyens

La Navigation de surface (RNAV) permet au pilote de naviguer sur une série de points de cheminement (WP) au lieu de suivre les voies aériennes balisées par des aides radioélectrique (VOR, DME, NDB...)

L'ordinateur du système calcule : position, dérive, distance au WP, l'erreur d'écart de route, vitesse sol... etc.

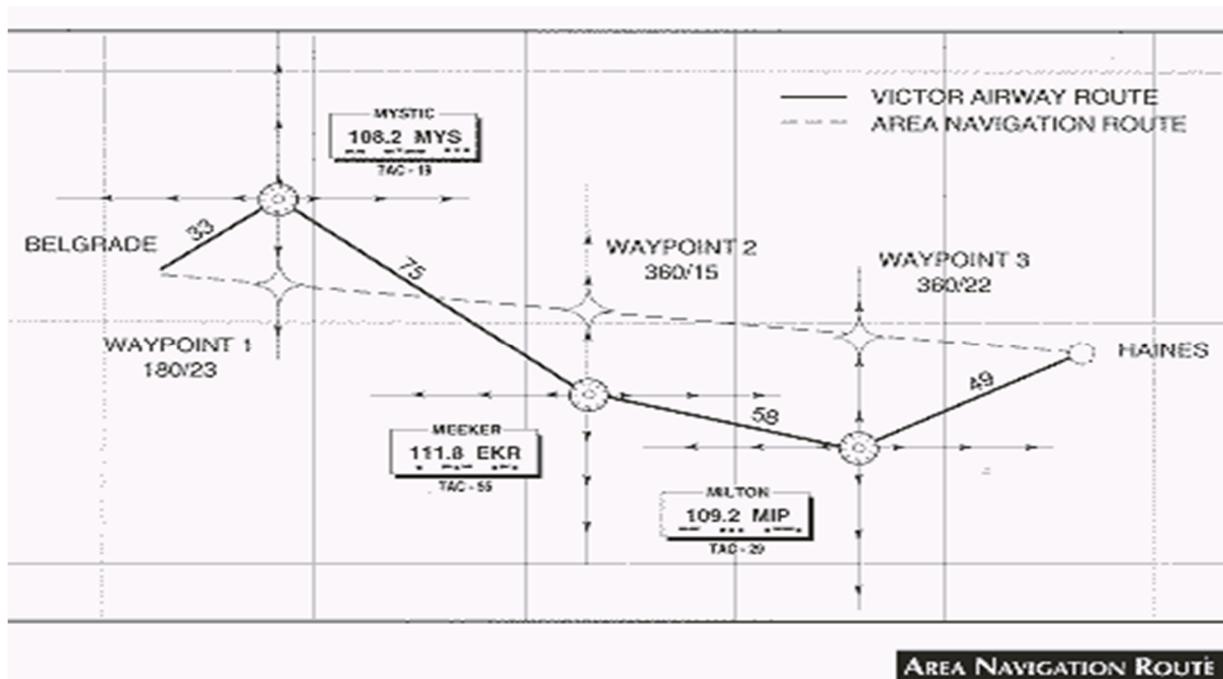
Les systèmes de navigation qui offrent une capacité RNAV comprennent :

- VOR / DME,
- DME / DME,
- LORAN C (abandonné en Février 2010),
- GPS

Autonome des systèmes de navigation inertielle (INS) ou des systèmes de référence inertielle (IRS)

La connaissance de l'emplacement des points de cheminement (WP) est nécessaire pour le calcul des informations de navigation.

Cette figure illustre la façon dont le VOR / DME RNAV est utilisé pour naviguer de Belgrade à Haines sur une route directe :



Les premières techniques de navigation permettaient littéralement une erreur de position des aéronefs de plusieurs milles. Les systèmes actuels peuvent déterminer une position à beaucoup moins d'un mille près.

Ces avancées technologiques ont permis la création de nombreux niveaux différents de précision, de redondance et de surveillance des performances possibles d'un système (RNP).

Le manuel des routes aériennes JEPPESEN contient des informations sur les aérodromes, les procédures des routes applicables pour toutes les zones approuvées d'AIR ALGERIE, et les opérations aériennes et se compose des parties suivantes :

- le manuel des cartes en route (comprenant l'introduction, graphiques NOTANS; route de données et les cartes en route).
- les cartes d'approche aux instruments (pour toutes les destinations et les dégagements des aéroports agréés ainsi que les aéroports supplémentaires qui peuvent servir de substituts en route convenables).

Le manuel de texte supplémentaire contenant les sections suivantes:

- 1- aides de radionavigation.
- 2- renseignements météorologiques.
- 3- contrôle du trafic aérien, comprenant:
 - définitions OACI.
 - règles de l'air l'OACI (annexe 2).
 - procédures de vol de l'OACI (PANS – OPS Doc 8168).
 - ATS OACI classification de l'espace aérien.
 - ATS OACI règles et procédures (PANS – RAC Doc 4444).
 - règles et procédures ATS supplémentaires (e.g. RVSM, RNP, MN technique).
 - règles et procédures étatiques (différences de l'OACI).
- 4- les codes et les tables.
- 5- exigences d'entrée (facilitation).
- 6- Procédures d'urgence (OACI standard procedures and state procedures).
- 7- Répertoire d'aéroports.

Le manuel des routes aériennes est réalisé à bord de chaque avion de la compagnie et est échangé sur une base hebdomadaire afin de maintenir et de mettre à jour son contenu.

A

AFM	Airplane Flight Manual.
ATC	Air Traffic Control.
ARP	Airport.
AGL	Airport Ground Level.
AIP	Aeronautical Information Publication.
APNdB	Airplane Pourcentage Noise en decibel.

B

BCOP	Boeing Climout Program.
------	-------------------------

C

CHG	Changement.
CON	Configuration.
COP	Configuration Out Program.

D

dB	Décibel.
deg C	Degré Celsius.
DME	Distance Measuring Equipement.
DBs	Data base.
DP	Departure procedure.
DER	Departure End of the Runway.
DEP	Departure.
DPS	Departure surface.

E

EC	Economic.
ENG	Engine.
EGA	Equivalent Ground Altitude.
EPNdB	Environement pourcentage Noise en decibel.

F

FC	Flight control.
FAA	Federal Aviation Administration.
Ft /Nm	Feet / Nautic Mile.
Ft / Min	Feet / Minute.

G

GUI	Graphic User Interface.
GNSS	Global Navigation Satellite System.

I

ISA	International Standard Atmosphere.
ICAO	International Civil Aviation Organization.
INM	Integrated Noise Module.
Input	Informations introduites.
ILS	Instrument landing System.

J

JAA	Joint Aviation Authority.
-----	---------------------------

K

KG	kilogram.
kg/h/n	kilometere/heure/Newton.
Km/h	kilometre /heure.
Knots	Noeuds.
KIAS	Kalited Indicated Air Speed
KML	Fichier Google Earth

L

Lb	Livre.
Lb/deg f	livre /degré Fahrenheit.
LVL	Level.

M

M	Meter.
MO	Mach Operation.
MTOW	Maximum Take-Off Weight.
MAX	Maximum.
M/s	Metre /Seconde.
MLW	Maximum Larding Weight.
MBF	My Boeing Fleet.
MSL	Min Sea Level.

N

NG	New Generation.
NM	Nautical Miles.

O

OCS	Obstacle Clearence Surface.
ODP	Obstacle Departure Procedure.
Output	Résultat du logiciel.

P

PAX	Passager.
-----	-----------

Q

QFU	Orientation magnétique de la piste.
QNH	Calage altimétrique de pression.
QC	Quota Number.

R

ROC	Rate Of Climb.
RA	Resolution Advisory.
RNAV	Area Navigation.
RWY	Runway.

S

Sgal	Us Gallon.
SID	Standard Instrument Departure.
STAR	Standard Terminal Arrival Route.

T

Tr/min	Tours/minute.
TO/GA	Take-off/ go around.

V

V1	Critical Engine Failure Speed.
V _R	Vitesse de rotation.
V ₂	T/O safety speed.
VNAV	Visual Navigation.
VOR	VHF Omni Range.

W

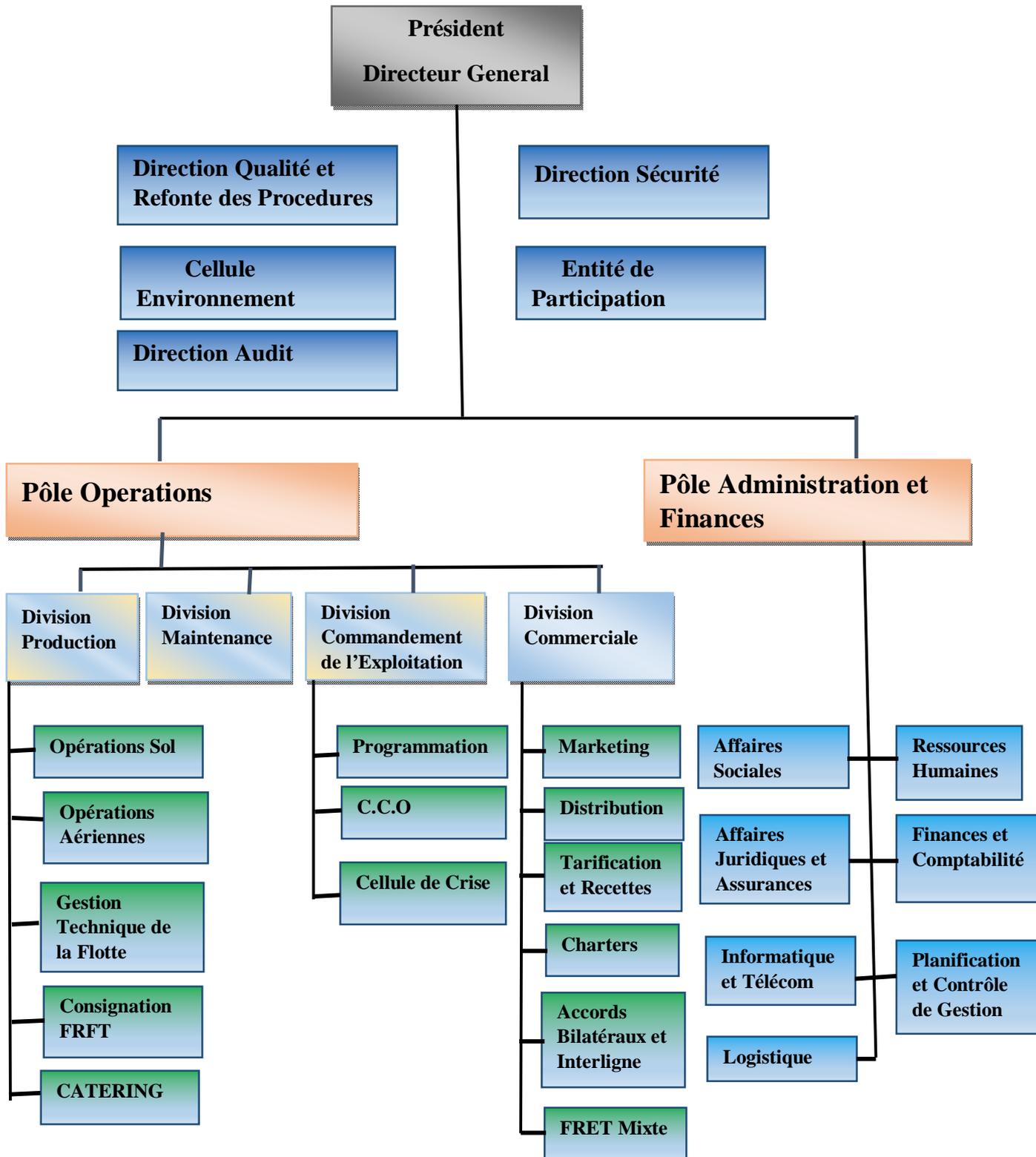
Waypoint Est un point défini géographiquement, Il peut être identifié par un nom (si celui-ci est disponible dans la base de données), par un lieu (latitude/longitude), par son relèvement et par sa distance par rapport à un autre point défini.

La liste des aéroports :

- 1- DAAG : Aéroport d'Alger.
- 2- DAAT : Aéroport de Tamanrasset.
- 3- DABC : Aéroport de Constantine.
- 4- LFPG : Aéroport de paris Charles De Gaulle.
- 5- DAAS : Aéroport de Sétif.
- 6- DAOO : Aéroport d'Oran.
- 7- EHAM : Aéroport d'Amsterdam (Schiphol).
- 8- EGLL : Aéroport de Londres(Heathrow).

1.4. L'organisation de la compagnie aérienne d'Air Algérie :

1.4.1 L'organigramme de la compagnie :



I.4.2. L'organigramme de la direction des opérations aériennes :

