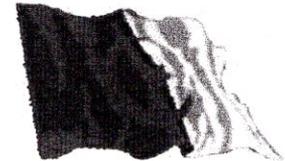


071107
Ex 2

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SAAD DEHLEB BLIDA
Faculté des Sciences de l'Ingénieur
Département : Aéronautique



**Mémoire pour l'obtention
Du diplôme d'ingénieur d'état en Aéronautique**

**Spécialité : Navigation Aérienne
Option : Opération Aérienne**

THEME

**ELABORATION D'UNE INTERFACE DE BASE
DES DONNEES ENTRE LE SERVICE HERMES
ET LES PERFORMANCES DECOLLAGE ET
ATTERRISSAGE**

PRESENTE PAR :

M^r: MOGTIT Abdessamed

M^r : NAFAA Kamel

ENCADRE PAR :

M^r : DRIUCHE M.

ANNEE UNIVERSITAIRE 2006 /2007

Résumé :

Cette thèse s'inscrit dans le but d'élaborer une interface de base des données entre le service HERMES qui permettra à un opérateur d'avion d'envoyer et recevoir des messages entre un PC et son avion pour la flotte BOING de la compagnie AIR ALGERIE, dans un format facile d'employer le format de modèle d'"email" et les performances de décollage et atterrissage de l'avion afin de faciliter la tâche au administrateur lors de l'utilisation des résultats qui sont publiés sous formes de tableaux de limitations .

Abstract:

This thesis falls under the goal to work out a basic interface of give between the service HERMES which will make it possible to an operator of plane to send and to receive messages between a PC and its plane for fleet BOING of the company AIR ALGERIE, in easy to employ the format of "email" model and performance takeoff and landing of the plane in order to facilitate the spot with the administrator during the use of the results which are publish in the forms of tables of limitations.

ملخص

هذا العمل يهدف إلى تصميم لوحة معطيات الطائرة بوينغ بين مصلحة HERMES الذي تسمح لمهندس الملاحة بإرسال واستقبال الرسائل من الحاسوب إلى الطائرة على شكل بريد إلكتروني و معطيات لإقلاع و الهبوط عند استعمال نتائج الجدول لتحديد الكتل والسرعة الخاصة بالطائرة.

Remerciement

Ce travail a été réalisé dans le cadre de projet de fin d'étude, au niveau département aéronautique de BLIDA.

Nous remercions Allah tout puissant de nous avoir donné la volonté et le courage de mener à bien ce travail.

Nous remercions également tous ceux qui, tout au long de ces années d'étude, nous ont encadré, observé, aidé, conseillé et même supporté, et surtout à nos parents. Sans eux nous ne serions jamais arrivés à ce stade.

Nous tenons particulièrement à remercier notre encadreur, Mr. **DRIOUCHE .M** Professeur à l'Université de BLIDA pour ses critiques qui nous ont beaucoup aidé à mener ce travail et ont mieux éclairé nos perspectives malgré ses occupations. Nous lui sommes reconnaissants tout particulièrement pour la confiance totale qu'il nous a témoignée et la liberté qu'il nous a laissée.

Nos plus sincères remerciements vont également à Mr **DILMI. I**, qu'il nous aidé de réaliser ce projet.

Merci à tous les membres du groupe avec qui nous avons eu le plaisir de travailler durant cette année (de notre spécialité ou d'autre), tout particulièrement, **GRADA MOHAMED EL AMINE**.

Pour leur conseils sur l'utilisation des descripteurs de fichier PASCAL, et ainsi la mise au point du programme sur DELPHI.

Nos plus sincères remerciements vont également à Mr le président, et membres de jury pour l'intérêt qu'ils portent à notre projet.

Et enfin à tous nos collègues de l'option opération aérienne d'ingénieur 2004-2007 et à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire.

DEDICACE :

Je dédie ce modeste travail à :
Mes très chers parents qui veillent sans cesse
Sur moi avec leurs prières et leurs recommandations,
Mes 2 très chers frères : FOUAD, ISMAIL,
Mon unique sœur et leur conjoint ainsi que
Leur p'tit enfant ISLAM FAROUK SIDI MOHAMED.

Toute ma grande famille,
Nos chers Martyres de la révolution du 1^{er} novembre,
A mon encadreur Mr DRIOUCHE .M,
Et encor à Mr TERMELIL F. Mr DILMI I.

Mon ami Mohamed el amine,
Mon Binôme kamel et toute sa famille.
Un spéciale dédicace à ma famille: Mourad, Abdelkadar,
Et sur tout à ma grand mère.
Tous ceux qui sont proches et qui m'encourage
À donner le meilleur en moi.

Abdessamed .

DEDICACE :

Je dédie ce modeste travail à :

A mon cher père,

A ma chère mère qui veille sans cesse sur
Moi avec ses prières et ses recommandations.

Mon meilleur frère, Ahmed, qui m'a toujours soutenu
Durant ma formation.

A mon encadreur Mr DRIOUCHE M.

Et encore Mr TERMILIL F, DILMI I.

A mes chers frères : SALah, Houari, Nounou

A Mes Soeurs

Nos chères Martyres de la révolution du 1^{er} novembre.

Tous mes amis en particulier Mohamed el amine

Mon Binôme Abdessamed et toute sa famille.

Une spéciale dédicace à:

Tous ceux qui sont proches et qui m'encouragent à
Donner le meilleur en moi.

kamel.

❧ SOMMAIRE ❧

Résumé	
Remerciement	
Dédicaces	
Sommaire	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Acronyme	
Introduction Générale.....	16

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGÉRIE.

I. 1-Historique.....	19
I. 1.2-Réseaux.....	20
I. 1.2.1-Réseau domestique.....	20
I. 1.2.2-Réseau international.....	21
I. 1.3-Organisation générale de compagnie	22
I. 1.3.1-Organisation de la direction de l'opération aérienne.....	23

Chapitre II: système de liaison de transmission de donnée « DATA-LINK ».

II. Définition	25
II. 1-L'équipement d'avion (ACRAS).....	26
II. 1.1-ACARS initialisation	26
II. 1.2-MCDU (multi function control and display unit)	27
II. 1.3-Imprimeur d'ACARS.....	28
II. 1.4- ATIS au dessus d'ACARS (D-ATIS).....	28
II. 1.5-Stations au sol d'ACARS (VHF)	30
II. 1.6-l'avionique d'ACARS	32
II. 1.7-Performances d'ACARS	34
II. 1.7.1- Le temps de La livraison de message	34

III. 1.7.2- Taux de succès de la livraison de message	34
II. 1.7.3-Free text télex au -dessus d'ACARS	35
II. 1.8-Limitations d'ACARS	35
II. 1.8.1-Règles et règlements	35
II. 1.8.2-Limitations techniques (directives)	36
II. 1.9-Coûts.....	36
II. 2- Fournisseur de service de Data link	37
II. 3-Le système de traitement au sol (HERMES)	37
II. Conclusion	38

Chapitre III : Système de Traitement au Sol « HERMES ».

III. 1-Historique.....	40
III. 1.1-Formation.....	40
III. 1.2-Locale de la station HERMES	41
III. 1.3-Equipements	43
III. 1.4-Contrats	44
III. 1.5-Budget	44
III. 2-Système De Liaison de transmission de données De HERMES Grounds.....	44
III. 2.1-les fonctions principales du système	45
III. 2.2-Les composants du système HERMES.....	45
III. 2.2.1-le serveur de HERMES.....	46
III. 2.2.2-la base de donnes de HERMES	46
III. 2.2.3-le console d'opérateur de HERMES	47
III. 2.2.4-l'administrateur de HERMES	47
III. 2.2.5-le générateur de rapport	48
III. 2.2.6-le messager de HERMES	48
III. 2.2.7-le cartographe de HERMES	49
III. 2.2.8-le HERMES API	51
III. 2.2.9-le HERMES ICD	51

III. 2.3-les types d'utilisateurs	52
III. 3-Définition du HERMES Messenger	52
III. 3.1- Aide de ligne	53
III. 3.2-Installation du messenger	53
III. 3.3-Sécurité d'utilisateur	53
III. 3.4-Ouverture d'utilisateur	53
III. 4-L'écran principal de messenger	54
III. 4.1-Les chemises	56
III. 4.1.1-La chemise personnelle	56
III. 4.1.2-La chemise des messages	56
III. 4.1.3-Créer et envoyer le processus de message	57
III. 4.1.4 -Options	58
III. 4.1.5-Les Filtres	58
III. 5-Message d'événement d'administrateur	58
III. 6-Application.....	59
III. 6.1- Processus DOWNLINK	60
III. 6.2-Processus de liaison montante	61
III. 6.3-calcul de données de décollage (TODC) au dessus d'ACARS.....	61
III. 7-Organigramme du traitement au sol HERMES AIR ALGERIE.....	65
III. 8-Direction des opérations aérienne.....	66
III. 8.1-Message de mouvement : OOOI (Out, Off, On, In) au-dessus D'ACARS....	67
III. 8.2-Rapport de retard au-dessus d'ACARS	69
III. 8.3-Rapport d'ETA au dessus d'ACARS.....	70
III. 8.4-Direction de maintenance.....	71
III. 8.4.1- Les Données ACARS de l'ACMS	71

III. 8.5-Direction de transport.....	72
III. 8.5.1-Loadsheet au dessus d'ACARS	72
III. 8.5.2-NOTOC (Notification TO Cap tain) au-dessus d'ACARS	74
III. 8.5.3-ACARS loadsheet conferment le procédé.....	75
III. 8.5.4-Initialisation d'ACARS	75
III. 8.5.5-Loadsheet final.....	76
III. 8.5.7-Gestion d'erreur	76
III. 9-Transmission de données durant la phase de vol "décollage et Atterrissage.....	77
III. 9.1-Décollage et montée	78
III. 9.2-Descente, approche et atterrissage	78
III. 10-Perspectives	79

Chapitre 04 : limite d'utilisation au décollage et a l'atterrissage.

IV. Introduction	80
IV. 1-Classification des avions	80
IV. 2-Performances	80
IV. 2.1- Modifications aux normes de performances	81
IV. 3-Contextes	81
IV. 3.1-Les masses.....	81
IV. 3.1.1-Definition de la Masse maximale de structure au décollage MMSD.....	81
IV. 3.1.2-Détermination de la masse maximale au lâcher des freins.....	82
IV. 3.2-Exigence sur la masse.....	82
IV. 3.2.1-Prise en compte des charges largables.....	82
IV. 3.3-Les vitesses	84
IV. 3.3.1-Vitesse de décision de décollage ou vitesse critique : V1.....	84
IV. 3.3.2-Vitesse de rotation V_R	85
IV. 3.3.3-Vitesse de décollage V_{LOF} (lof=lift-off)	86
IV. 3.3.4-Vitesse de sécurité au décollage V2.....	87
IV. 3.3.5-Limitation sur les vitesses associées au décollage.....	88
IV. 3.3.6-Existence de V_{FREINS} ou (VMBE Maximum Brake Enrgy).....	89
IV. 3.3.7-Existence de V_{PNEUS}	89
IV. 3.3.8-Vitesses fournir au pilote pour le décollage	89

IV. 3.4-Les distances.....	90
IV. 3.4.1-Distance de roulement au décollage.....	90
IV. 3.4.2-Distance de décollage: DD	91
IV. 3.4.3-Distance d'accélération -arrêt: DAA	91
IV. 3.5-Exigences relatives au décollage	92
IV. 4-Performances exigées au décollage	92
IV. 4.1-Définitions	92
IV. 4.1.1-Trajectoire de décollage	92
IV. 4.1.2-Trajectoire d'envol	93
IV. 4.2-Performances exigées.....	94
IV. 4.2.1-A V_{LOF}	94
IV. 4.2.2-Exigences relatives à la montée	94
IV. 4.3-Trouée d'envol	96
IV. 4.3.1-Définition de la trouée d'envol	97
IV. 4.4-Marge de franchissement des obstacles.....	97
IV. 4.4.1-Avion en vol rectiligne	98
IV. 4.4.2-Avion au virage	98
IV. 4.5-Limitation obstacles	99
IV. 4.6-Paramètres opérationnels à prendre en compte en vue de la détermination des performances de décollage.....	99
IV. 4.6.1-Paramètres subis	99
A. Température	99
B. Altitude -pression	100
C. Vent	100
D. Pente piste	100
E. Etat de la piste	101
F. Prélèvement d'air (dégivrage, conditionnement d'air)	101

IV. 4.6.2-Paramètres choisis	101
A. Vitesse critique V_1	102
B. Braquage des volets	102
C. Vitesse de sécurité au décollage V_2 ou $k = V_2/V_S$	102
D. Optimisation de rapport V_2/V_S	102
IV. 5-Limitation à l'atterrissage	103
IV. 5.1-Masse maximale de structure à l'atterrissage : MMSD.....	103
IV. 5.2-Masses maximales à l'atterrissage de certification	103
IV. 5.3-Distance d'atterrissage : DATT, LD	103
IV. 5.4-Distance utilisable LDA : (landing distance available)	104
IV. 5.5-Performance exigée en cas de remise des gaz (GOAROUND).....	104
IV. 5.5.1-Vitesse associées au décollage	104
IV. 5.5.2-Un moteur hors fonctionnement en configuration approche.....	105
IV. 5.5.3-Tous les moteurs en fonctionnement en coefficient atterrissage...	105
IV. 5.6-Détermination d'une limitation en masse	106
IV. 5.6.1-En fonction des performances exigées en cas de remise des gaz...	106
IV. 5.6.2-En fonction de la longueur utilisable de piste	107
A. Cas d'une piste sèche	107
B. Cas d'une piste mouillé ou contaminé	107
IV. 5.7-Paramètres opérationnels.....	107
A. Température	107
B. Altitude de pression :.....	108
C. Vent	108
D. Etat de la piste.....	108
E. Braquage des volets	108

Chapitre 05 : Conception de l'Interface.

V. Introduction.....	110
V: 1-Limitation de masse Décollage.....	110
V. 1.1-Description des tableaux de limitation publiée pour la flotte Boeing.....	110
V. 1.1.1-Généralités.....	111
V. 1.1.2-Description des tableaux de limitation publient (exemple B737-800).....	112
A. L'en-tête.....	113
B. Le pied de page.....	114
C. Le tableau.....	116
V. 1.1.3-Exemple de détermination de la masse max au décollage.....	117
V. 2-Cas d'atterrissage	117
V. 2.1-Description des tableaux de limitations publient pour la flotte Boeing...118	
V. 2.2-Description des tableaux de limitations publient exemple B737-800.....118	
A. L'En-tête	119
B. Le pied de page	120
C. le tableau	120
V. 2.3-Détermination de La masse a l'atterrissage : MMA.....	120
V. 3-La démarche de programme.....	121
V. 4-Programme.....	123
V. 4.1-Résultats et Interprétations.....	138
A. Mot de passe.....	138
B. Interface de saisie des données de décollage	139
C. Affichage de données de décollage.....	141
D. Impression des résultats de décollage	143
E. Interface de calcul des vitesses et masses associées à l'atterrissage....	143
F. Affichage de données d'atterrissage	144
G. Impression des résultats de l'atterrissage	146
Conclusion Générale.....	147

Liste Des Figures

Chapitre : 01

Fig. 1.1- organigramme générale de la compagnie AIR ALGERIE.

Chapitre : 02

-FIG 2.1-Processus de la réception de l'information.

-FIG 2.2- Unité multifonctionnelle de commande et de visualisation

-FIG 2.3- L'architecture de l'avionique d'ACARS

-FIG 2.4-Boeing 767-383ER cockpit.

-FIG 2.5- Organisation du système HERMES.

Chapitre : 03

FIG 3.1-La console d'opérateur de HERMES.

FIG 3.2- HERMES Administrateur.

FIG 3.3-HERMES Messenger.

FIG 3.4- HERMES MAYPER « cartographe ».

FIG 3.5- HERMES –DIVERSION.

FIG 3.5- HERMES –DIVERSION.

FIG 3.6-ouverture de HERMES Messenger

FIG 3.7-Ecran principale HERMES messenger.

FIG 3.8-Envoi des messages.

FIG 3.9- L'écran de demande d'ACARS TODC

FIG 3.10-Liste imprimée d'ACARS TODC d'exemple (ci-dessus).

FIG 3.11-Organigramme de traitement au sol AIR ALGERIE.

FIG 3.12- Transmission des données durant une phase de vol.

Chapitre : 04

- FIG 4.1- L'avion à vitesse de décision V_1
- FIG 4.2 -l'avion à la vitesse de rotation.
- FIG 4.3-L'avion à la vitesse V_{LOF}
- FIG 4.4-les forces appliqué sur l'avion au cours de décollage
- FIG 4.5-l'avion à la vitesse V_2 .
- FIG.4.6- la distance de roulement au décollage DRD.
- FIG.4.7- La distance de décollage TOD.
- FIG.4.8 -la distance d'accélération d'arrêt.
- FIG 4.9- la trajectoire d'envol.
- FIG.4.10- trajectoire nette et brute.
- FIG.4.11- les pentes associées en cas de remise de gaz.
- FIG 4.12- pente air –configuration atterrissage.

Chapitre : 05

- FIG 5.2- Le pied de tableau de limitation de décollage.
- FIG 5.1- L'en-tête de tableau de limitation de décollage.

Liste Des Tableaux

Chapitre : 01

-Tableau 1.1- Représentant la flotte d'AIR ALGERIE.

-Tableau 1.2- Réseau de villes en nord.

-Tableau 1.3- Réseau international.

Chapitre : 02

-Tableau 2.1- Représente le format d'impression et l'emplacement de l'imprimeur.

-Tableau 2.2- Représente l'emplacement de station VHF au sol.

Chapitre : 03

-Tableau 3.1- Les administrateurs et les utilisateurs de système HERMES.

-Tableau 3.2- Les équipements de système HERMES.

-Tableau 3.3- Les types d'utilisateurs.

-Tableau 3.4- Application de DATA link.

-Tableau 3.5- Message de mouvement.

-Tableau 3.6- Rapport de retard.

Chapitre : 04

- Tableau 4.1- Classification des avions.
- Tableau 4.2- Masse MMSD pour différents avions.
- Tableau 4.2- Le carton de décollage.
- Tableau 4.3- Demi largeur maxi de la trainé d'envol.
- Tableau 4.4- D'état de piste.
- Tableau 4.5- MMSA pour quelques avions.

Chapitre : 05

- Tableau 5.1- Limitations publie exemple B737-800.
- Tableau 5.2- Limitation d'atterrissage.

Acronymes:

- ACARS: Aircraft Communication and Addressing Reporting System.
- ACMS : Le système de Surveillance d'Etat d'Avion
- ACM: ATC Communications Management.
- ADS: Automatic Dépendant Surveillance
- ADS: Automatic Dépendant Surveillance.
- ARINC: Aeronautical Radio INCorporation.
- ATC: Air Traffic Control.
- ATIS: Automatic Terminal Information Service.
- ATS: Air Trafic Service.
- ATSU : Air Traffic Services Unit.
- CMU: Unité de Gestion de Communication.
- CFMU: Central Flow Management Unit.
- Data link : Système de Liaison de Transmission automatique des Données.
- D-ATIS: Digital Automatic Terminal Information Service.
- DME : Equipement de Mesure de Distance.
- DSP : Service de Transmission des Données.
- Downlink: Système de Liaison de Transmission des Donnés Descendantes.
- EDDF: Indicatif d'OACI de l'Aéroport de Francfort.
- EFC : Nouveau Clearance Estimé.
- ERT: Estimated on block Time.
- ETA : L'Heure Estimée d'Atterrissage.
- ETD: Temps Estimé de Départ.
- ETO: Temps Estimé de Décollage.
- FMC: Flight Management Computer
- FMS: Flight Monitoring System.

- GPS: Global Positioning System.
- HF: Haute Fréquences .
- HDLC: High Data Level Control.
- HERMES: Système de Traitement au Sol.
- KEWR: Indicative d'OACI de l'aéroport de Newark_Etats-Unis.
- MU : Unité de Gestion (Management Unit).
- MCDU : Unité Multifonctionnelle et de Commande de Visualisation.
- MN : Manuel de Navigation.
- NOTOC: NOTification TO Captain.
- OACI : Organisation de l'Aviation Civile Internationale.
- OPUS : Opération Commandant
- PALCO : Calcul de Poids et Equilibre
- RGS: Station au Sol à distance. (Remote Ground Station).
- RODOS: Planification de Vol et Information de Temps.
- TCAS: Trafic alert and Collision Avoidance System.
- TODC : Calcul d'Exécution de Décollage et Etablissement du Programme
D'Equipage
- Uplink: Système de Liaison de Transmission des Donnés Montantes.
- VHF: Très Haute Fréquence.

INTRODUCTION GENERALE

I. Introduction Générale :

Le trafic aérien est depuis longtemps un secteur globalement en forte croissance. Face à un trafic qui double tous les dix ans, les services chargés du contrôle et de la régulation de la circulation aérienne ont dû trouver des solutions pour faire face à cette augmentation.

On constate toutefois depuis quelques années des difficultés grandissantes à accroître de façon significative la capacité de la transmission de données. De faibles variations du volume de transmission induisent dorénavant de très fortes variations dans les retards au décollage. Ces dernières années, l'accroissement exponentiel des retards au décollage, montre que nous sommes face à un «mur de la capacité». Il faut de plus en plus de moyens pour gagner des marges de capacité de plus en plus faibles.

Les compagnies aériennes emploient de plus en plus des liaisons de transmission de données pour améliorer la sûreté, l'efficacité opérationnelle et l'exécution de période active.

L'avionique sophistiquée de liaison de transmission de données est facilement disponible, mais pour obtenir les pleins avantages un opérateur d'avion a besoin également d'un système hôte complémentaire de la compagnie aérienne.

L'avantage maximum est obtenu quand la liaison de transmission de données est intégrée avec d'autres systèmes opérationnels de la commande de la compagnie aérienne (AOC) en service. Souvent, des possibilités de liaison de transmission de données sont fournies en utilisant des services d'abonnement ou de différents systèmes unité-basés.

Ces solutions sont complexes, inflexibles et chères en termes d'acquisition et d'entretien opérationnel.

La solution est HERMES a rectifié le système de liaison de transmission de données, s'est développé et a produit par R-U Ltd de Rockwell Collins, est une

manière rentable de relever ces défis. Basé sur des technologies modernes de PC, son architecture de n-rangée et conception orientée objectivement et composant-basée de logiciel permet un éventail de solutions de système, s'étendant des systèmes autonomes à la pleine intégration avec les réseaux et les applications existants d'unité centrale.

Le travail présenté dans cette thèse est centré sur cette solution : on cherchera à élaborer une interface de bases des données entre le système HERMES et les performances décollage et l'atterrissage de l'avion.

A l'issue de cette élaboration, la thèse est découpée en cinq chapitres, le premier étant la présentation de la compagnie aérienne national AIR ALGERIE.

En présentant tout d'abord les deux réseaux existant tels que le domestique et l'international puis Organisation générale de compagnie aérienne et de la direction de l'opération aérienne, Le chapitre 2 traite le système de liaison de transmission des données, en présentant les trois composants de système DATA LINK tels qu'équipement d'avion, le fournisseur de service, le système de traitement au sol HERMES.

Le chapitre (3) décrit le système de traitement au sol HERMES en détail:

- La section (2.1) présente de manière générale les fonctions principales du système.
- Dans la section (2.2) on présente les composants du système HERMES
- La section (3) traite HERMES Messenger en détail.
- La section (4) traite les chemises de transmission uplink et downlink.
- La section (6) traite le processus de liaisons montantes et descendantes et TODC.

Le chapitre (4) s'intéresse à limitation d'utilisation au décollage et à l'atterrissage:

-Dans la section (3.1) on va définir les masses telles que la définition de la Masse maximale de structure au décollage MMSD, détermination de la masse_maximale au lâcher des freins.

-La section (3.2) définit Les vitesses (vitesse de decision V_1 , vitesse de rotation, vitesse de securité V_2).

-la section (3.3) on va définir Les différentes distances : TOR (take off run), TOD (take off distance), ASD : Accelerate Stop Distance).

-la section (4) Performances exigés au décollage.

En fin de ce chapitre la partie 2 qui s'intéresse à Limitation à l'atterrissage, dans cette partie on décrit les masses MMSA, la distance à l'atterrissage LD, détermination d'une limitation en masse, Performance exigée en cas de remise des gaz (GO-AROUND), et les Paramètres opérationnels.

Dans le chapitre 5, l'objectif est de construire une interface de bases des données entre le service HERMES et les performances décollage et l'atterrissage

On illustre en premier lieu les deux tableaux (décollage et atterrissage) de limitation publiée pour la flotte Boeing (exemple B737-800).

Les programme sont adaptés aux données réelles afin de produire une interface le résultat est un une interface facilite la lecture et l'écriture pour l'utilisateur.

La conclusion générale viendra conclure la thèse et présentera quelques perspectives pour la poursuite des travaux présentés à la future.

Le lecteur trouvera en fin de document les références bibliographiques, ainsi que des acronymes en début employés dans cette thèse.

CHAPITRE : I

PRESENTATION DE LA COMPAGNIE AIR ALGERIE

I – HISTORIQUE DE LA COMPAGNIE :

La compagnie d'Air Algérie a été créée en 1947 dans le but d'exploiter un réseau dense, et régulier des lignes aériennes entre la France et l'Algérie. Ce même réseau a été desservi par la société AIR TRANSPORT dont les lignes s'étendaient jusqu'à l'ex Afrique occidentale française.

Seize ans plus tard, en Février 1963 à la suite de l'indépendance d'Algérie, elle devient une compagnie nationale sans tutelle du ministère des transports.

Le 02 Mars 1971 une date historique dans la vie de la compagnie, deux Boeing arrivent à Alger des perfectionnements techniques et commerciaux.

En février 1972 l'arrivée du 1^{er} Boeing 737-200, et la réalisation au sein des ateliers de maintenance de Dar El-Beida de la première grande visite sur appareil de type caravelle.

En cette année Air Algérie devient entièrement national après avoir récupéré les sources nationales, les dernières actions retenues par les sociétés étrangères étaient rachetées (nationalisation le 15-12-1972).

Durant l'année 1980, la flotte est enrichie d'une nouvelle race d'avion, l'Airbus de gros porteur.

En 1999 l'arrivée d'un Boeing 737-800 équipé par des moteurs de la nouvelle génération qui est de type : CFM 56-7B.

Pour mener bien sa mission, Air Algérie utilise d'énormes moyens humains à savoir : le personnel au sol, le personnel navigant technique et enfin le personnel navigant commercial...

Actuellement la flotte d'AIR ALGERIE est composée des appareils présentés dans le tableau suivant:

AIRCRAFT REGN	TYPE&SERIE	MTOW (KGS)	Max CAPACITY	PAX	ENGINE SPECIFICATION
7T VES	B737-200	52390	CARGO		JT8-D15
7T VHG	L382G	70306	CARGO		501-D22A
7T VHL	L382G	70306	CARGO		501-D22A
7T VJG	B767-300	156489	253		CF6-80C2B2F
7T VJG	B767-300	156489	253		CF6-80C2B2F
7T VJI	B767-300	156489	253		CF6-80C2B2F
7T VJJ	B737-800	78244	160		CFM56-7B26
7T VJK	B737-800	78244	160		CFM56-7B26
7T VJL	B737-800	78244	160		CFM56-7B26
7T VJM	B737-800	72802	160		CFM56-7B24
7T VJN	B737-800	72802	160		CFM56-7B24
7T VJO	B737-800	72802	144		CFM56-7B24
7T VJP	B737-800	72802	144		CFM56-7B24
7T VJQ	B737-600	65090	101		CFM56-7B22
7T VJR	B737-600	65090	101		CFM56-7B22
7T VJS	B737-600	65090	101		CFM56-7B22
7T VJT	B737-600	65090	101		CFM56-7B22
7T VJU	B737-600	65090	101		CFM56-7B22
7T VJV	A330-200	210000	269		CF6-80 E1A4
7T VJW	A330-200	210000	269		CF6-80 E1A4
7T VJX	A330-200	210000	269		CF6-80 E1A4
7T VJY	A330-200	210000	269		CF6-80 E1A4
7T VJZ	A330-200	210000	269		CF6-80 E1A4
7T VKA	B737-800	78 244	144		CFM56-7B27
7T VKB	B737-800	78 244	144		CFM56-7B27
7T VKC	B737-800	78 244	144		CFM56-7B27

Tableau 1.1- Représentant la flotte d'AIR ALGERIE.

I.2 -Réseaux :

Le réseau d'AIR ALGERIE se décompose en deux :

- ✓ Réseau Domestique.
- ✓ Réseau International.

I.2.1- Réseau Domestique :

Sur l'échelle nationale AIR ALGERIE relie 29 villes par les lignes de la Compagnie entre le sud et le nord du pays.

➤ Les villes du nord sont :

OUEST	CENTRE	EST
MASCARA	ALGER	ANNABA
ORAN		BATNA
TIARET		BEJAIA
TLEMCEN		CONSTONTINE
		JIJEL-SETIF

Tableau 1.2- Réseau de villes en Nord.

➤ Les villes du sud sont :

ADRAR	EL GOLEA	INSALAH
BECHAR	EL OUED	OURGLA
BISKRA	GHARDAIA	TAMANRASSET
		TIMIMOUN
BORDJ	BADJI HASSI MESSAOUD	TINDOUF
MOKHTAR		
DJANET	ILLIZI	

Tableau 1.3- Réseau des villes de Sud.

I.2.2-Réseau International :

Le réseau international d'AIR ALGERIE est un réseau très vaste, il est constitué des escales suivantes (il existe 5 faisceaux).

FRANCE	EUROPE 1	EUROPE 2	MEGREB& MOYEN ORIENT	AFRIQUE
PARIS CDG	MADRID	BELLIN	TUNIS	NIAMEY
MARSEILLE	BARCELONE	PRAGUE	CASABLANCA	BAMAKO
LILLE	PALMA	SOFIA	TRIPOLI	CONARY
METZ	ALICANTE	MOSCOU	CAIRE	LAGOS
LYON	ROME	ISTANBOUL	DJEDDA	OUAGADOUGOU
TOULOUSE	GENEVE		BAHRAYN	ABIDJAN
NICE	FRANKFURT		AMAN	NOUAKCHOUT
BORDEAUX	BRUXELLES		DAMAS	
CHAREROI	LONDRES		BEYROUTH	
	GATWICH		DUBAI	

Tableau 1.3- Le Réseau International.

I.3-Organisation Générale de Compagnie :

L'organisation actuelle de la compagnie AIR ALGERIE peut être illustré grâce à l'organisation ci -dessous :

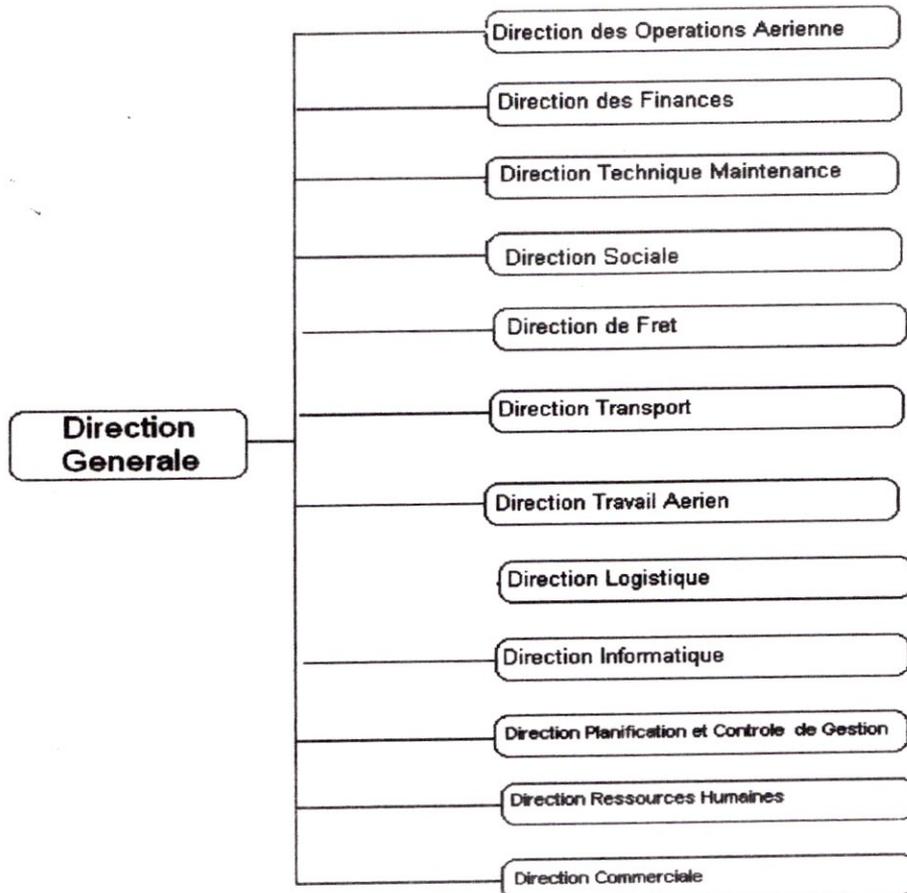


Fig. 1.1- Organigramme Générale De la Compagnie AIR ALGERIE.

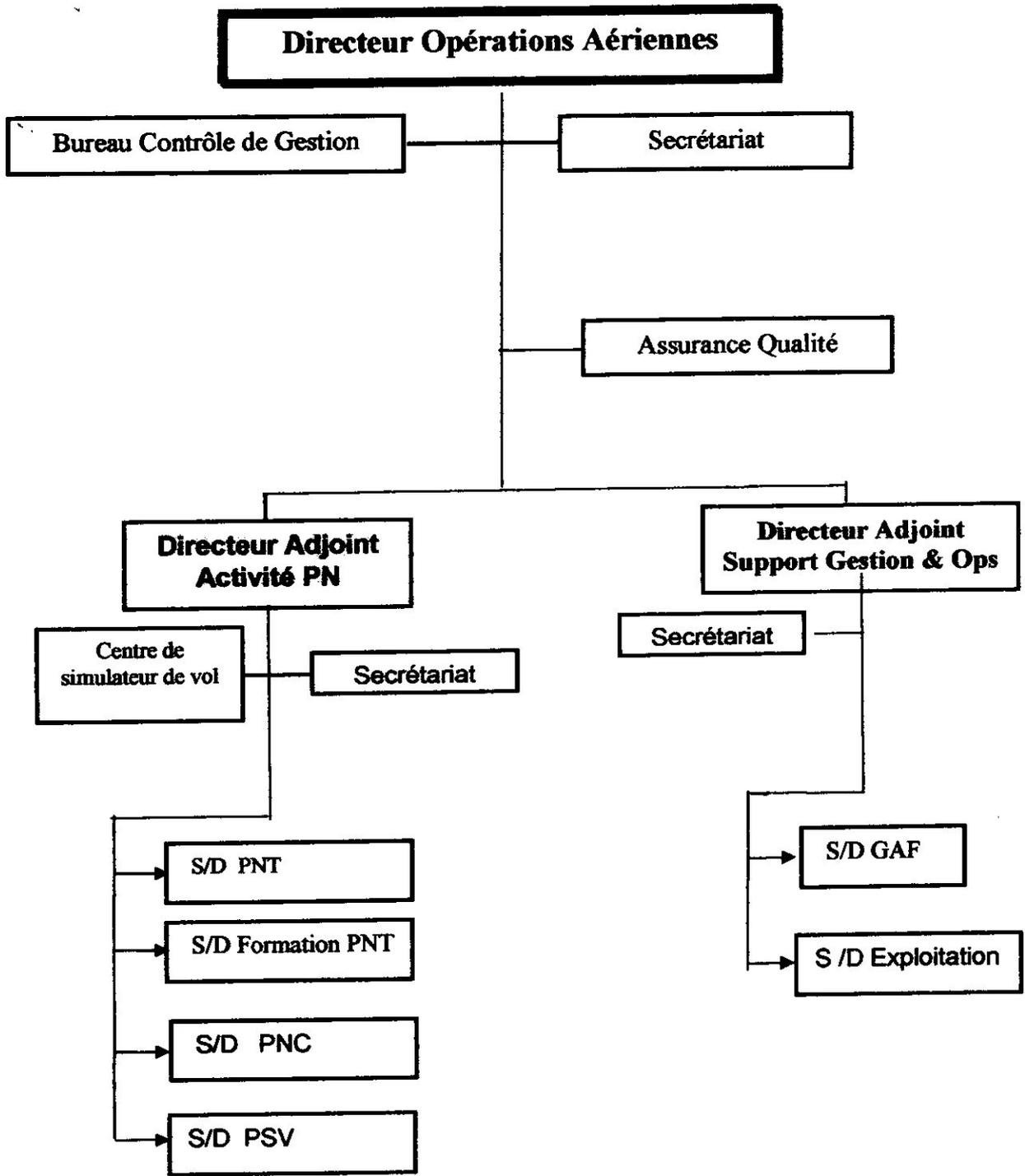
En plus de la base mère Alger il existe trois bases d'affectation : Oran, Constantine, Annaba, affectée a la direction des opérations aérienne.

A l'issue de notre travail on va parler sur la direction de l'opération aérienne

I.3.1-Organisation de la Direction de l'Opération Aérienne :

La direction des opérations aérienne s'occupe a tous ce qui liées a la gestion des vols des aéronefs de la compagnie ; prévoir et gérer l'exploitation des matériels et des personnels navigants ainsi que les paramètres techniques et économiques liées au vol (gestion carburant redevance des vols, salaires des personnels navigant).

FIG 1.2-Organigramme Générale de Direction des Opérations Aérienne.



CHAPITRE : II

SYSTEME DE TRANSMISSION DATA-LINK

II. DEFINITION :

Quelle est liaison de données (DATALINK)?

Le système de liaison de données d'ACARS, C'est une technologie de liaison de données de développement spécifiquement pour l'industrie de la compagnie aérienne.

Un réseau des stations de radio au sol s'assurent que l'avion peut communiquer avec la compagnie AIR ALGERIE en temps réel pratiquement de n'importe où dans le monde.

ACARS manipule l'information à base -texte l'information essentiellement du même type que peut être envoyer par l'intermédiaire de sol-sol télex.

Une personne ou un système a bord peut créer un message et l'envoyer par l'intermédiaire d'ACARS à un système ou à un utilisateur sur la terre, et vice-versa. Des messages sont envoyés automatiquement et manuellement.

Il y a 3 composants principaux au système de liaison de données (DATALINK) d'ACARS :

- ↳ L'équipement d'avion (ACARS) MU.
- ↳ Fournisseur de service (la compagnie AIR ALGERIE utilise SITA).
- ↳ Système de traitement au sol (HERMES).

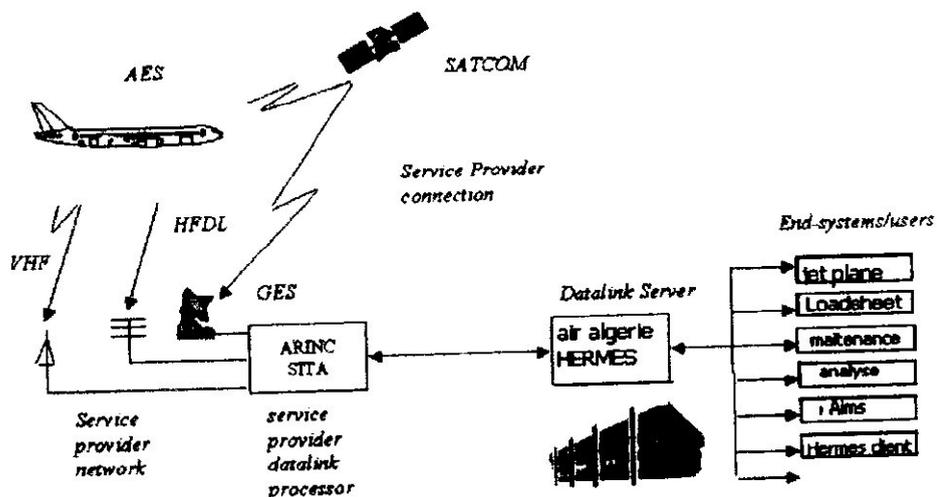


FIG.2.1-Processus de la réception de l'information.

II. 1. L'EQUIPEMENT D'AVION (ACRAS) :

Le coeur du système de liaison de données à bord de l'avion est l'unité de gestion d'ACARS (MU). C'est un ordinateur de « boîte noire » située dans la soute électronique.

Le MU est relié à un certain nombre d'autres dispositifs à bord de l'avion : Une radio de VHF, Un clavier et un affichage pour le pilote (MCDU) et un imprimeur.

Sur quelques modèles d'avion, l'ACARS MU est également relié d'autre ordinateur de gestion de vol de systèmes par exemple, le système de surveillance d'état d'avion (ACMS), SATCOM, radio de haute fréquence (HF).

II. 1.1-ACARS initialisation :

L'initialisation est le point de départ d'une étape de vol d'ACARS.

Quand l'équipage est à leur station avant le départ la première action est d'appuyer sur le bouton d'INIT REQ sur « ACARS TERMINAL ».Ceci envoi une demande à système de traitement au sol (HERMES) et le signal que l'avion est préparer pour le départ.

A la réception de la demande INIT, HERMES a complies les taches suivantes :

→ Obtenir les données d'initialisation d'ACARS (N° de vol, date, station de départ, aéroport de destination, ETD... etc.) OPUS (SRV) et uplink a l'avion le pilote ne doit pas entrer ces données et toute les downlink messages de l'avion seront correctement identifiés.

→ Obtenir loadsheet (feuille de chargement) préliminaire et final de PVD et d'uplink automatiquement (si c'est approprié).

→ Obtenir NOTOC (marchandise dangereuse manifeste) de PVD et uplink automatiquement (si c'est approprié).

→ Obtenir une liste d'équipage (programme et SRV) et d'uplink automatiquement.

→ Obtenir l'information d'irregardable et l'uplink automatiquement (si c'est approprié).

II. 1.2-MCDU (multi function control and display unit) :

Unité multifonctionnelle et de commande .Le **MCDU** est- ainsi que l'imprimeur de cockpit - l'interface primaire du pilote avec la liaison de données (DATA LINK).

Le **MCDU** est apparenté à une borne d'ordinateur central. Le pilote emploie le **MCDU** pour se connecter par interface pas simplement à ACARS mais également au FMC, à l'ACMS, au SATCOM etc.....

⚠Note:

L'écran de **MCDU** peut montrer des caractères de maximum 24 par la ligne.

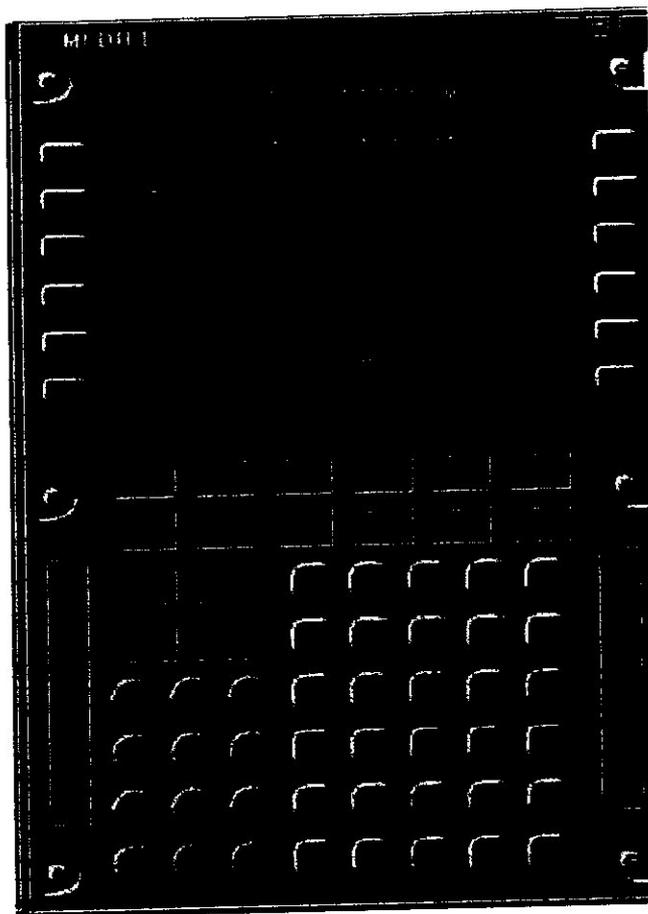


FIG.2.2- Unité multifonctionnelle de commande et de visualisation.

II. 1.3- Imprimeur d'ACARS :

Tout l'avion a un **imprimeur** installé dans cockpit. Des messages de liaison montant où sont imprimés automatiquement, ou ils sont stockés Électroniquement dans le MU/CMU/ATSU et peuvent être imprimés sur demande.

Type	Avion	Format d'impression	Endroit dans cockpit
Matsushita (ARINC 740)	B767-300	Imprimeur étroit de format. 40 caractères dans la police normale. 64 caractères dans la petite police.	Extrémité arrière de pupitre central.
Sextant (ARINC 744)	A330-300 A340-300	Plein imprimeur du format A4. 64 caractères.	Côté arrière de Rhéus de pupitre central.

Tableau.2.1- Représente le format d'impression et l'emplacement de l'imprimeur.

II. 1.4-ATIS Au dessus d'ACARS (D-ATIS) :

L'**ATIS** (service d'information du trafic d'aéroport) fourni des informations sur l'aéroport du lequel un pilote a besoin pour le décollage et l'atterrissage. **ATIS** traditionnel est un message à diffusion générale transmis par chaque aéroport comme transmission vocale continue sur une fréquence spéciale d'**ATIS**.

Le pilote est requis de vérifier et copier en bas de l'information d'**ATIS** avant le départ et avant le débarquement.

Maintenant **ATIS** est liaison de données finie disponible devenant de plus en plus aux aéroports.

D-**ATIS** a plusieurs avantages par rapport à la voix **ATIS** :

- Il est disponible indépendamment de la distance de l'avion de l'aéroport. La voix **ATIS** est seulement disponible dans la marge de VHF de l'aéroport.
- Le pilote obtient une liste imprimée claire d'information d'**ATIS**. La qualité inférieure des transmissions vocales et les problèmes d'accent sont évités.
- Il sauve le temps pendant une période de charge de travail élevée dans cockpit.

Exemple de message d'ATIS de l'aéroport de Francfort (EDDF), Allemagne.

EDDF ARR ATIS C
1620Z - ATIS C RWY : 25/18
TL : SR 60 : 0513 SOLIDES SOLUBLES : 1724
ETOU RWY : 26
- METAR 241620 EDDF
18006KT
A : 1500P B : 1500P C : 1500P
E : 1500P F : 1500P G : 1500P
I : 1500P K : 1500P L : 15
00P
- CAVOK 24/11
-1016
- NOSIG
COMMENTAIRES : VENT 18 :
FORCE 19003KT : 70KM

Exemple de message d'ATIS de l'aéroport de Newark (KEWR), Etats-Unis.

KEWR ARR ATIS O

information O 1751Z de 1751Z EWR ATIS.

16010KT 9SM FEW018

BKN080 23/18 A3008

(TROIS ZERO ZERO HUIT).

Ils RWY 22L APCH EN SERVICE.

RWY PARTANT 22R. RWY

11/29 CLSD. NORD 4

CENT CINQUANTE PIEDS

De RELAIS 22R CLSD. Relais 22R

ALD 9 MILLE 5 CENT

ET CINQUANTE. Relais 22R

DEPARTS AUTORISES

DE L'INTERSECTION Y,

DEPART DISPONIBLE

DISTANCE 9 MILLE 5

CENT CINQUANTE. COA

PROCEDURES DE RAMPE DEDANS

EFFET. PAR RELECTURE TOUT

SHORT DE PRISE DE PISTE

INSTRUCTIONS. UTILISATION

ATTENTION POUR DES OISEAUX ET

GRUES DE PROXIMITE

D'EWR. D'ADVS QUE VOUS AVEZ

0.57 D'INFORMATION.

II. 1.5-Stations au sol d'ACARS (VHF) :

La liste ci-dessous contient des aéroports d'une liste avec le foyer sur des destinations.

⌘ Note :

Si la colonne de fournisseur de service est vide, il n'y a aucune assurance courante de VHF d'ACARS au sol à l'aéroport.

Endroit/pays	Aéroport	L'A.I.T.A Code	ICAO Code	Service Fournisseur	Notes
L'Algérie	Alger	ALG	DAAG	S	
Le Maroc	Agadir	AGA	GMAD		
Le Maroc	Casablanca	CMN	GMMN	S	
Le Maroc	Marrakech	RAK	GMMX	S	
Le Maroc	Rabat	RBA	GMME		
Le Maroc	Tanger	TNG	GMTT	S	
La Tunisie	Djerba	DJE	DTTJ	S	
La Tunisie	Monastir	MIR	DTMB	S	
La Tunisie	Tunis	TONNE	DTTA	S	
La Turquie	Adana	ADA	LTAF		

Tableau.2.2- représente l'emplacement de station VHF au sol.

Une station au sol d'ACARS est un récepteur/émetteur de VHF à distance actionné par un fournisseur de service de liaison de données.

Un fournisseur de service de liaison de données actionne un réseau des stations au sol. Il y a plusieurs fournisseurs de service couvrant différentes régions du monde.

Les fournisseurs de service de domination sont ARINC et SITA (utiliser par AIR ALGERIE). Le choix du fournisseur, de l'au sol et de la fréquence de service est normalement automatique.

Quand un avion est en air il peut habituellement communiquer avec plusieurs stations au sol dans la marge de VHF.

Quand un avion est sur la terre il peut normalement communiquer seulement avec une station au sol située sur l'aéroport lui même. C'est dû aux caractéristiques de gamme et de propagation des transmissions de VHF.

Par conséquent afin d'avoir accès aux applications de liaison de données sur la terre, l'aéroport doit avoir une station au sol. La seule exception est si l'avion est équipé de SATCOM ou d'autres medias à longue portée de liaison de données, ou s'il y a une autre station au sol d'ACARS près de l'aéroport.

Fournisseur de service :

Les fournisseurs dominant dans le monde sont :

A = ARINC (ou fournisseur de service local en coopération avec ARINC).

S = SITA.

J = Avion Japon.

D'autres fournisseurs de service peuvent soutenir certaines stations.

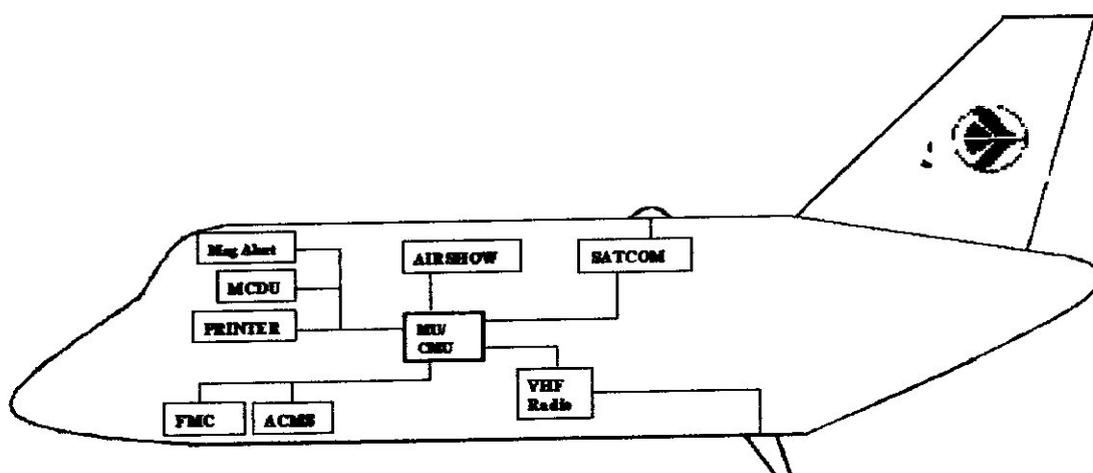
II. 1.6 -l'avionique d'ACARS :

FIG 2.3- L'architecture de l'avionique d'ACARS.

Le schéma ci-dessus montre une architecture typique pour l'avionique ACARS-relie dans un avion.

L'unité de gestion d'ACARS (MU) est le coeur du système de Data link. La dernière génération de l'avionique de liaison de données s'appelle une unité de gestion de communication (CMU) et les possibilités additionnelles d'offres au-dessus d'un MU.

Le MU/CMU reçoit et envoie des messages par une radio de VHF. La radio de VHF fournit à la communication les stations au sol à distance d'ACARS (RGSs) dans le 'line-of-sight', jusqu'à approximativement 200-250 milles marins de l'avion à l'altitude de croisière.

Sur les avions de BOING767 par exemple pour la compagnie de SAS à longue portée. Le MU est également relié à un système de SATCOM qui fournit la communication en volant au-dessus des régions éloignées où il n'y a aucun VHF RGSs.

Une alternative ou un complément à SATCOM pour des communications à longue portée est la liaison de transmission de données haute fréquence (HF DL).

Sur l'avantage de HF DL est qu'il offre l'assurance dans des régions polaires extrêmes qui n'est pas possible avec les systèmes géostationnaires courants de satellite de SATCOM.

Les interfaces principales du pilote avec ACARS sont l'unité multifonctionnelle de commande et de visualisation (MCDU) et l'imprimeur dans cockpit.

Le MCDU montre des menus et des pages d'ACARS. Un clavier permet au pilote de diriger par le système d'ACARS, de choisir des applications et de saisir des données.

Des messages de Downlink sont envoyés manuellement par le pilote ou automatiquement par le MU/CMU. Ils peuvent également provenir d'un autre système extrême par exemple le système de surveillance d'état d'avion (ACMS), l'ordinateur de gestion de vol (FMC), le système d'Air show ou une borne de Data link de carlingue.

Dans l'un ou l'autre cas le MU/CMU choisira automatiquement d'air/sol le plus approprié.

La plupart des messages de liaison montante uplink sont signifiés pour le pilote et seront expédiés par le MU/CMU à l'imprimeur cockpit.

Quelques messages de liaison montante sont envoyés seulement pour l'affichage sur le MCDU si une liste imprimée n'est pas exigée. Selon le type du message et de la phase du vol, une alerte de message sous forme de carillon et une lumière peuvent être activées pour apporter l'attention du pilote au message.

Des messages de liaison montante peuvent également être envoyés à d'autres extrémité- systèmes par exemple l'ACMS, le FMC, l'AIRSHOW ou une borne de carlingue/imprimeur. Dans ces cas-ci le MU/CMU conduira seulement le message au système d'extrémité applicable où il est traité.



FIG.2.4-Boeing 767-383-ER Cockpit.

II. 1.7- Performances d'ACARS :

II. 1.7.1- Le temps de La livraison de message :

Le délai de livraison pour des messages d'ACARS dépend des choses telles que :

- ↳ la taille de message.
- ↳ milieu d'air/ sol.
- ↳ le fournisseur de service.

Les performances réelles moyennes :

- ↳ Délai de livraison bout à bout, message de liaison montante « uplink » :10-20sec
- ↳ Délai de livraison bout à bout, message de Downlink : 5-10 sec

Il n'y a aucune garantie maximum de délai de livraison. Cependant, 99.5% de tous les messages sont fournis dans <60 sec.

II. 1.7.2- Taux de succès de la livraison de message :

Le taux de succès de la livraison de message dépend des choses comme : taille de message, fournisseur de service, si l'appareil est dans la marge de VHF d'une station au sol, charge de la circulation sur la fréquence ...etc. de VHF.

Les performances réelles moyennes :

- ↳ Taux de succès de Downlink : >99%.
- ↳ Taux de succès de liaison montante « uplink » : >95%.

II. 1.7.3- Free text télex au -dessus d'ACARS :

L'unité d'ACARS à bord de l'avion permet au pilote d'envoyer plusieurs variantes des messages d'usage universel de free text. Quelques messages sont avec adresse pré imprimée aux départements au sol spécifiques tandis que d'autres télex peuvent être adressés par l'individu pilote à la destination finale.

S'il n'y a aucun message but conçu approprié sur l'unité d'ACARS il est toujours possible d'employer les télex de free text pour communiquer avec le personnel au sol.

Tandis que l'interface de l'ACARS du pilote (le MCDU) n'est pas idéale pour de longs messages d'écriture, ACARS offre toujours une amélioration significative des possibilités pour communiquer sûrement dans tout un vol comparé à l'utilisation traditionnelle de la radio d'à haute fréquence ou de VHF.

Le personnel moulu peut envoyer des messages de free text à l' de cockpit ou à l'écran de MCDU.

Il y a 2 possibilités : Les Décollement transactions d'unité centrale d'un écran de visualisation ou du programme de PC d'email modèle.

II. 1.8-Limitations d'ACARS :

II. 1.8.1- Règles et règlements :

Data link peut être employé pour envoyer des informations secrètes en tant qu'information de l'information de la commande d'opérations de compagnie aérienne (AOC) c.-à-d. convenable pour soutenir une conclusion sûre et efficace d'un vol.

Quand les messages de liaison de données sont transmis au-dessus de Satcom, l'autre type d'information peut également être transmis. Il est techniquement possible de limiter la transmission de certains types de message seulement à SATCOM.

II. 1.8.2 Limitations techniques (directives) :

Directives en concevant de nouvelles applications au-dessus d'ACARS :

- La liaison de données d'ACARS est limitée par un air à vitesse réduite/lien au sol de VHF d'une capacité de 2400 bps. Des messages doivent être gardés sous peu ! L'exécution de la livraison diminuera exponentiel avec la taille de message.
- ACARS manipule seulement des caractères de caractère gras.
- Le jeu de caractères soutenu est limité.
- Aucuns graphiques.
- Aucune couleur.
- Taille possible maximum de message : 3520 caractères.
- Taille optima de message de liaison montante : 220 caractères ou moins.

→ Distribution recommandée de six de message de liaison montante pour des liaisons montantes de longueur variable :

- ↳ 440 caractères < 50%.
- ↳ 660 caractères < 80%.
- ↳ 1100 caractères < 95%.
- ↳ 2200 caractères < 99%.

Ceci sera considéré comme les directives rugueuses.

- ↳ L'imprimeur de cockpit peut imprimer jusqu'à 64 caractères/ligne.
- ↳ L'affichage d'habitacle (MCDU) peut montrer jusqu'à 24 caractères/ligne.
- ↳ Le moniteur d'Air show (B767) ne devrait pas montrer plus de 40 caractères/ligne pour la meilleure lisibilité

II. 1.9 Coûts :

Combien coûte-t-il à l'utilisation ACARS ?

Le coût par message n'est pas fixe. Le coût pour envoyer un message d'ACARS dépend de beaucoup de choses -principalement ce qui suit :

- ✓ taille de message.
- ✓ médias (VHF ou SATCOM).
- ✓ fournisseur de service (ARINC ou SITA).
- ✓ endroit géographique.

Les tarifs de communication sont négociés entre la ligne aérienne et le fournisseur de service. Il y a des variations considérables de coût et d'exécution. Le choix d'un fournisseur de service particulier est donc des affaires/décision technique par la ligne aérienne.

Le système de liaison de données choisira automatiquement les médias et le fournisseur de service optima pour chaque message, « downlinks » et liaisons montantes « uplink ».

II. 2-FOURNISEUR DE SERVICE DE DATA LINK :

Le rôle du fournisseur de service de liaison de données est de fournir un message de l'avion à la compagnie aérienne, et vice-versa.

Le fournisseur de service actionne un réseau des stations au sol à distance de VHF d'ACARS (RGSs).

Des stations au sol sont situées aux aéroports et à d'autres emplacements afin de fournir l'assurance de VHF ACARS dans les secteurs où l'avion survole.

Il y a plusieurs fournisseurs de service de concurrence de liaison de données dans le monde, Les deux fournisseurs de service de domination sont ARINC et SITA.

Les fournisseurs de service fournissent également le service par l'intermédiaire de SATCOM et la haute fréquence HF Data link comme alternative au VHF pour fournir de pleines possibilités de liaison de données également dans des régions éloignées ou au-dessus des océans.

Pour la compagnie AIR ALGERIE le fournisseur de service est SITA avec l'option de connexion X25 par l'intermédiaire de SATCOM.

II. 3-LE SYSTEME DE TRAITEMENT AU SOL (HERMES) :

Le système de traitement au sol se appelle HERMES. Pour toute liaison de données de trafic de la compagnie AIR ALGERIE to/from. HERMES exécute :

- toutes liaisons de données- spécifique chargent.
- maintiennent le raccordement avec des fournisseurs de service.
- les utilisateurs des messages ...etc.

Pour la communication avec HERMES en utilisant des bornes d'unité centrale ou un programme de PC appelle le MESSAGE DE HERMES.

HERMES est relié aux principaux systèmes d'informatiques, par exemple :

- les opérations commandent (OPUS).
- planification de vol et information de temps (RODOS).

- calculs de poids et d'équilibre (PALCO).
- calcul d'exécution de décollage (TODC) et servent d'équipier l'établissement du programme.

Le système HERMES permettra à un opérateur d'avion d'envoyer et recevoir des messages entre un pc et son avion dans un facile d'employer le format de modèle d'EMAIL.

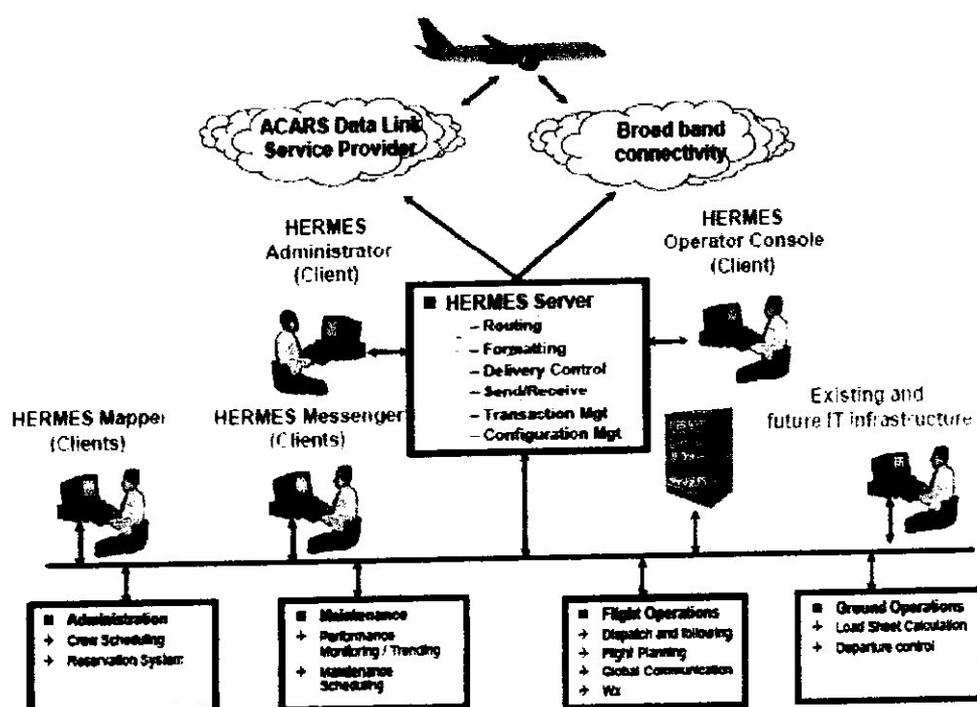


FIG .2.5- Organisation du système HERMES.

CONCLUSION :

HERMES et ACARS fournissent ensemble la communication en temps réel entre les systèmes informatiques et l'avion .C'est ce qui fournit une grande partie des avantages et de l'épargne opérationnels de jour en jour de la liaison de données.

HERMES fonctionne sur des serveurs de NT dans une architecture insensible aux défaillances et en fonction 24 heures par jour.

CHAPITRE : III

SYSTEME DE TRAITEMENT AU SOL HERMES

III. 1- HISTORIQUE:

Suite a l'acquisition par Air Algérie de douze (12) avions Boeing B737-NG, équipés par des composants avioniques de chez Rockwell Collins (ACARS , TCAS, DME, CMU,), cette compagnie a octroyé comme mesure d'accompagnement des concessions à AIR ALGERIE, parmi elles le système HERMES (ou un contrat a été conclu le 30/12/1999 entre AIR ALGERIE et la compagnie Rockwell-Collins (UK) Ltd pour la fourniture et l'utilisation du logiciel « HERMES ») : c'est un logiciel de transfert de données entre l'aéronefs et une station au sol.

Par la suite la compagnie a donné sont accord pour l'acquisition de ce logiciel et ça mise en place dans un local aménagé au niveau de la PVD ex salle repos PNT (réunion du 18/06/2000 et 27/11/2000).

Suite a ça, un groupe de travaille regroupant les représentants DT/DOA/DTR a été crée, le groupe a transmis les spécifications relative a chaque partie concernée (configuration FMS, configuration réseau AH) a fin que RCUK élabore la version 6.2 du logiciel.

III. 1.1-Formation :

En parallèle, un autre groupe s'est créé, représente les administrateurs et les utilisateurs du système, ce groupe ce compose des éléments suivants :

Nom	Fonction	Structure	Tache
Mr.Salah MEGHLAOUI	Ex chef de projet informatique B737-NG	DT	Administrateur
Abdenour TOUATI	Chef département	DTR	
Mohamed KESSOUM	Ingénieur d'étude aéro mnt en formation Pilotage	DOA	Administrateur
Mahmoud NEDJAM	Ingénieur d'étude aéro	DOA	Administrateur
Hocine LAZIZI	Chef de département	m.e. disponibilité / DT	Administrateur
Samy EL-BAR	TPS	A démissionné / DT	Administrateur
Salim	Technicien informatique	CDI/DT	Maintenance
Rachid ABBAS	Ingénieur informatique	DTR	Utilisateur
Said HADJAM		DTR	Utilisateur

Tableau 3.1- les administrateurs et les utilisateurs de système HERMES.

Ce groupe a été sélectionné pour effectuer une formation sur le système HERMES, cette formation a eu lieu dans les établissements de RCUK a Londres, et qui s'est déroulé du 10/10/2000 au 13/10/2000. Cette formation s'est portée sur la description et l'utilisation des différentes fonctionnalités du système.

III. 1.2-Locale de la Station HERMES :

Aménagement d'un locale au premier étage de la PVD (Ex salle repos PNT), afin de mettre en place le système (matériels, mobiliers, réseau, climatisation).

Les configurations minimales pour l'installation et le fonctionnement du système (recommandé par RCUK) ont été mises en place :

- ↳ 1 server IBM NETFINITY3000 + Windows NT 4 (SP6-A) installé .
- ↳ 1 ligne SITA AIRCOM (signé le 01/02/2001) spécialisé installé.

- ↳ 2 PC IBM 300GL pour l'installation des applications HERMES MAPPER, MESSENGER et ADMINISTRATOR.

Une première réunion s'est tenue le 12/08/2001, a laquelle a participé messieurs :

- ↳ Mourad CHAOUI : Ex coordinateur B737-NG / DT.
- ↳ Abdenour TOUATI : S/D DTR.
- ↳ Farid TERMELLIL : S/D études exploitation / DOA.
- ↳ M.Salah MEGHLAOUI : Ex Chef de projet informatique B737-NG / DT.
- ↳ Mohamed KESSOUM : S/D études exploitation / DOA.
- ↳ Mahmoud NEDJAM : S/D études exploitation / DOA.
- ↳ Mustapha ACHIR : S/D études exploitation / DOA.

Dont l'objet été de collecter les besoins des trois direction en vue d'obtenir les différentes interfaces entre le système HERMES et les différents applications, Il a été conclu que le chef de groupe informatique B737-NG doit prendre contact avec RCUK pour l'obtention rapide des informations et coût nécessaires et passer rapidement a l'installation et a l'exploitation du système.

Après avoir étudié les demandes d'Air Algérie des besoins en différentes interfaces, RCUK a rendu ça réponse, a cet effet, une seconde réunion s'est tenue le 04/09/2001, dont l'objet été :

- ↳ étudier les propositions de RC (coûts d'intégration des différentes applications au sol)
- ↳ Définir un budget pour la poursuite du développement du projet HERMES (moyens informatiques, mobiliers, fournitures, en plus des coûts d'intégration des systèmes au sol).

En conclusion de cette dernière réunion, un rapport a été rédigé et transmis a la DG afin d'étudier la poursuite du développement du système.

Possibilité de prise en main du système par la S/D études exploitation :

Etant donné que le système est très simple d'utilisation, et d'une conception simple, il sera à la portée de notre sous-direction de le prendre en main, et ceci bien sûr en mettant dessus le personnel qualifiés pour effectuer les différentes tâches qui seront requises pour l'exploitation et la maintenance du système,

C à d :

Ingénieur aéronautique :

- Conception des nouvelles interfaces
- Définition des besoins de la compagnie dans ce domaine
- Administration du système (configuration des utilisateurs et

groupe

D'utilisateurs et de leurs droits.)

Ingénieur informatique :

- Conception et développement des nouvelles interfaces
- Connaissance en réseaux, programmation en C++,

Windows

NT, base de données ORACLE

- Surveillance du fonctionnement du SERVEUR HERMES
- La maintenance du serveur (Hardware)

Une assistance étant assurée par RCUK, suivant le contrat de maintenance qui a été signé avec le fournisseur (7 j/7 et 24 h/24)

En cas de panne système, ce dernier génère automatiquement des fichiers LOG, qui contiennent.

Toutes les informations événements survenus sur l'état de fonctionnement du serveur (système)

Jusqu'au moment de la panne. Ces fichiers seront envoyés via Internet à RCUK afin d'être

Analyser, il sera par la suite possible de corriger la panne en suivant les recommandations du fournisseur.

III. 1.3-Equipements :

Les équipements suivants sont des prêts de la DT et de la DOA, et seront restitués dès l'octroi d'un budget propre à ce projet.

Type d'équipement	Numéro de série	Quantité	Propriété
Serveur netfinity 3000.	5535T71	01	DT
Ordinateur IBM 300 GL	5552WRC 5552WWA	02	DT
Onduleur	70DA3301N	01	DOA
Mobilier	03 tables et 03 chaises	06	DOA
Climatiseurs HAIER	0257000220100206 0257000220100016	02	DOA

Tableau 3.2-les équipements de système HERMES.

III. 1.4-Contrats :

- ↳ Un contrat de services AIRCOM a été conclu le 01/02/2001 entre Air Algérie et la société SITA.
- ↳ Ce contrat porte sur une connexion air-sol (informatique et téléphonie) de notre flotte B737-NG.
- ↳ Un contrat a été conclu le 30/12/1999 entre Air Algérie et la compagnie Rockwell-Collins
- ↳ (UK) Ltd pour la fourniture et l'utilisation du logiciel « HERMES ».

III. 1.5-Budget :

Un budget d'acquisition de matériel et d'extensions au logiciel de base est nécessaire.

Les besoins du projet sont :

- ↳ Matériel informatique (01 imprimante ,09 postes, 01 serveur, 01 onduleur).
 - ↳ Montant de 1100000,00 Dinard.
 - ↳ Matériel de bureau (10 tables, 10 chaises et une armoire).
 - ↳ Montant de 200000,00 Dinard.
 - ↳ Logiciel d'extension au programme 'HERMES '.
 - ↳ Montant de 100000,00 USD au maximum.
-
- ✓ budget en dinars (achat local) = 1300 000,00 dinars
 - ✓ budget en devises (achat à l'étranger) = 100 000,00 USD (montant maximum).

III. 2-SYSTEME DE LIAISON DE TRANSMISSION DES DONNEES

HERMES™ GROUND :

La technologie de liaison de transmission de données a été en service dans l'aviation commerciale pendant beaucoup d'années, permettant à des opérateurs d'avion de réaliser les niveaux concurrentiels de l'efficacité et de l'exactitude. Cependant, pour obtenir les pleins avantages de communication de liaison de transmission de données, un opérateur d'avion a besoin également d'un système hôte complémentaire de ligne aérienne.

Le Ltd de Rockwell-Collins (R-U), un chef du monde en avionique et les communications d'aviation a développé le système au sol de liaison de transmission de données de HERMES™, un système de gestion au sol basé par PC de liaison de transmission de données fonctionnant sur une plateforme des fenêtres NT. HERMES fournit l'interface entre le Fournisseur de service de liaison de transmission de données (DSP) et l'opérateur d'avion.

Le système de HERMES permettra à un opérateur d'avion d'envoyer et recevoir des messages entre un PC et son avion dans un facile d'employer le format de modèle d'" email ".

III. 2.1-Les fonctions Principales Du Système :

Le système au sol de liaison de transmission HERMES fournit les informations suivantes :

- Lien dû à un ou plusieurs fournisseurs de service de liaison de transmission de donnés.
- Une interface utilisateur de modèle D'EMAIL pour les utilisateurs de jour en jour.
- Formatage et cheminement intelligents de DOWLINK.
- Détection de défauts.
- Notation analyse et reportage du trafic de message.
- Communication et sécurité d'utilisateur.
- Disposition flexible pour l'intégration avec d'autres systèmes au sol.
- Opération automatiques flexible par exemple transaction question/repense.

III. 2.2-Les Composants Du Système HERMES :

- le serveur de HERMES.
- La base de donnes de HERMES.
- La console d'opérateur de HERMES.
- L'administrateur de HERMES.
- Le générateur de rapport.
- Le messenger de HERMES.
- Le cartographe de HERMES.
- Le HERMES API.
- LE HERMES ICD.

III. 2.2.1-le serveur de HERMES :

Il manipule les interfaces externes au fournisseur de service, aux clients de messenger et aux systèmes de ligne aérienne. Les messages de n'importe quelle interface reçu sont traités par le serveur de HERMES.

Le serveur de HERMES est une application WINDOWS NT V4. Le serveur a les domaines principaux suivants de fonctionnalité :

- Pour accepter des messages de downlink de DSPs, les analysent, les restructurent au besoin, et les conduisent au dessus à de divers clients de messenger.
- Pour accepter des messages d'Uplink des clients de message, ou des application, les restructurent ,et les conduisent alors au dessus à un DSP.
- Pour soulever des messages d'événement d'administrateur, en cas de besoin.
- Pour surveiller l'état du divers avion qui envoient des messages.
- Pour aider le message dans sa fonctionnalité de lecture rapide et de notation.

La fonctionnalité de serveur HERMES est fournie par, trois composants principaux :

- Processeur de messenger.
- Le sou ensemble du messenger E/S.
- La base donnes.

III. 2.2.2-la base de donnes de HERMES :

Elle exécute deus rôles. C'est une base de donnes de la connaissance et de la notation de message.

La base de donnes de la connaissance contient les donnes au sujet des types des message de l'avion, etc....du lequel le serveur de HERMES exige afin de traiter des messages. La notation de message des vols et des messages récents. La base de donnes de HERMES peut être mise en communication sur de produit de gestion de base donnes.

III. 2.2.3-le console d'opérateur de HERMES :

Il permet à l'opérateur de surveiller la santé de HERMES server(s), et d'exécuter des activités d'entretien de système de routine et d'apparition. Le console d'opérateur de HERMES est une application de 32 bits de fenêtres.

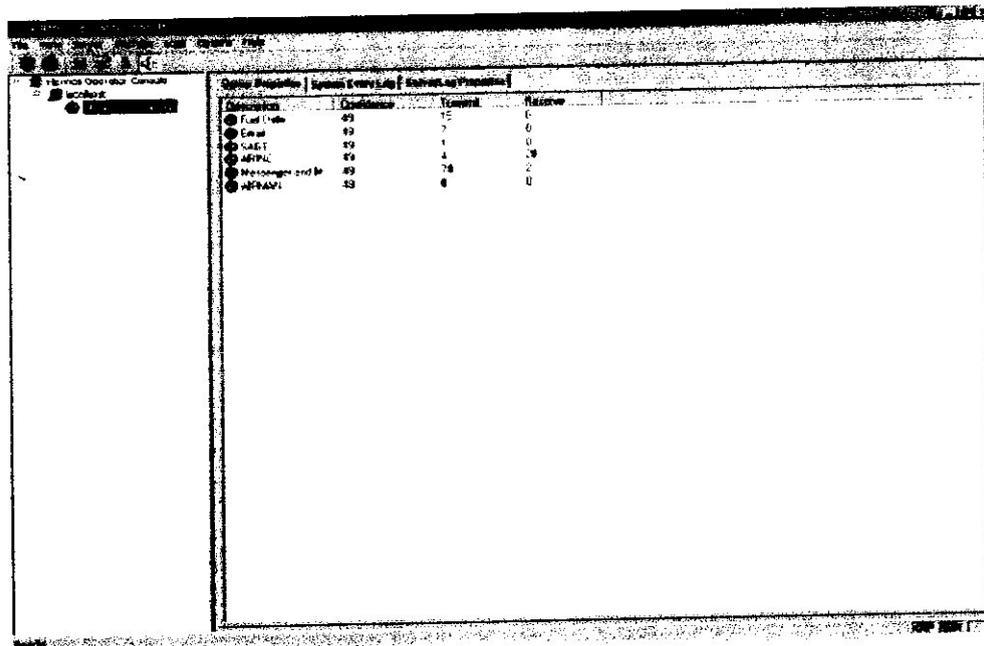


FIG 3.1-. Le console d'opérateur de HERMES.

III. 2.2.4-l'administrateur de HERMES :

Il permet aux utilisateurs autorisés de configurer et de commandé l'opération du système l'administrateur de HERMES est une application de 32 bits.

L'administrateur de HERMES est une unité autonome responsable du visionnement et de maintenir la partie statique de la base de données. la présentation de partie de la base est principalement concerne par les secteurs suivants :

- Détails du cheminement de message.
- Système d'extrémité dans chaque avion.
- Détails de DSPs et les moyens de communiquer avec eux.
- Catégorie de cheminement.
- Paramètre divers d'affaires.

Le regard et la sensation de l'administrateur de HERMES est celui de l'utilités typique de WINDOWS nt4 ou Windows 95 telle que l'explorateur.

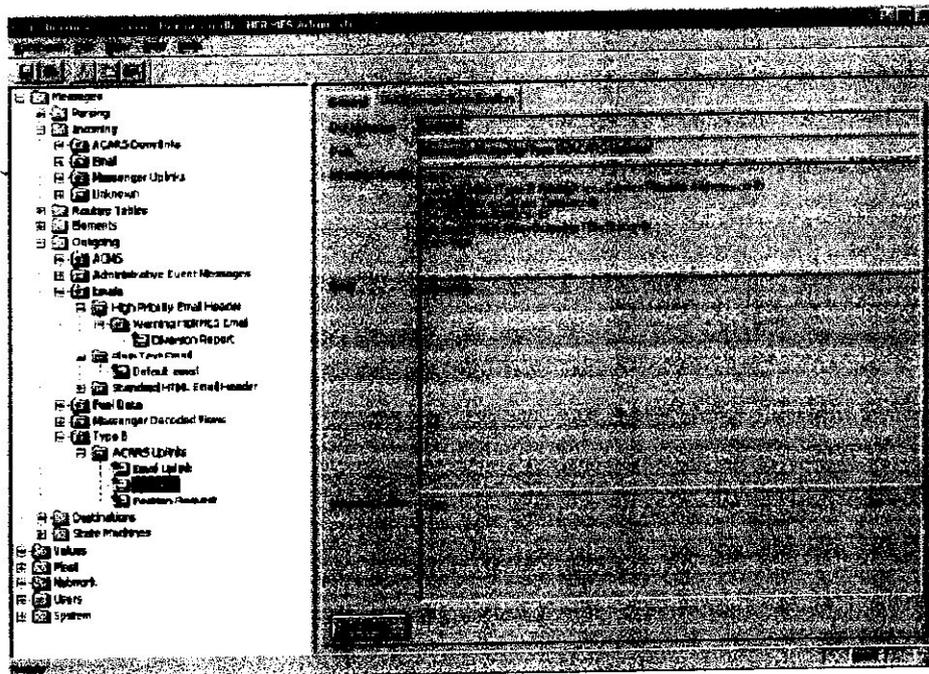


FIG 3.2- HERMES Administrateur.

III. 2.2.5-le générateur de rapport :

Selon le système de gestion de la base de données en service, un générateur de rapport est fourni pour permettre la production des rapports courants et ADS-HOC sur le contenu de la base de données de HERMES.

III. 2.2.6-le messenger de HERMES :

C'est le client principal d'utilisateur. il fournit une interface de modèle d'EMAIL qui permet à l'utilisateur quotidien d'envoyer et recevoir des messages de liaison de transmission de données. Le message de HERMES est une application de 16 bits de fenêtres.

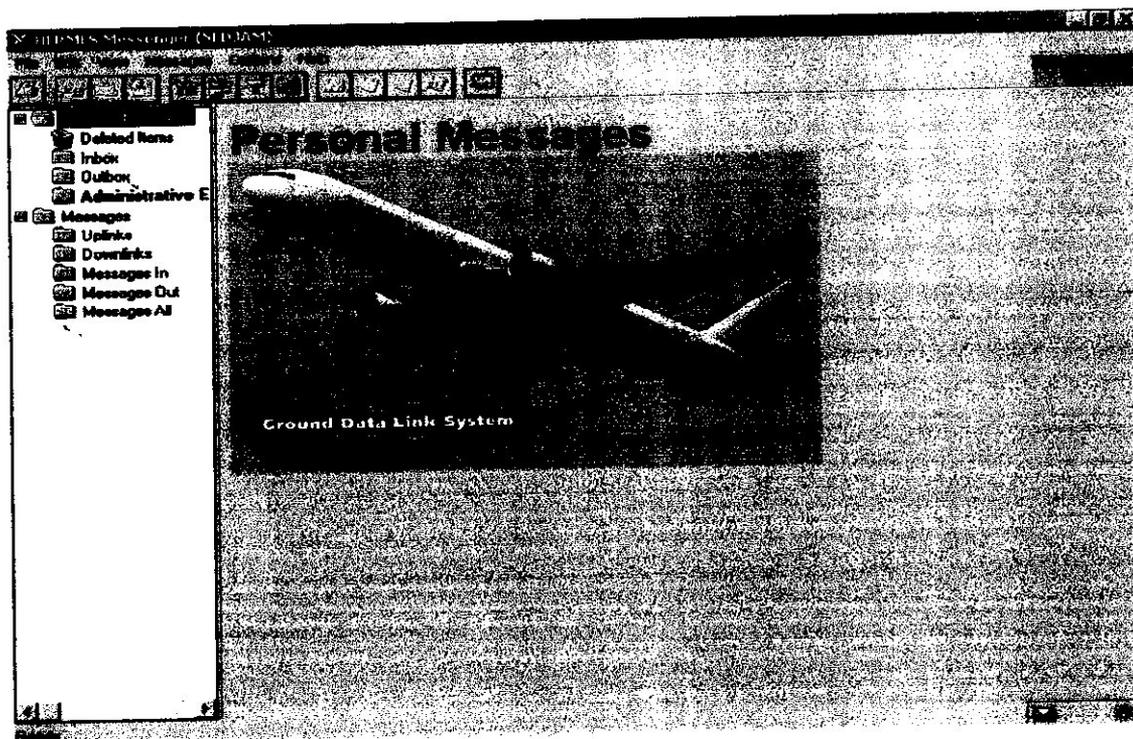


FIG 3.3-HERMES Messenger.

III. 2.2.7-le cartographe de HERMES :

C'est un deuxième client d'utilisateur. Il fournit un affichage de carte qui montre le statu et la position en temps réel de chaque avion actif. le cartographe de HERMES est application de 32 bits de fenêtres.

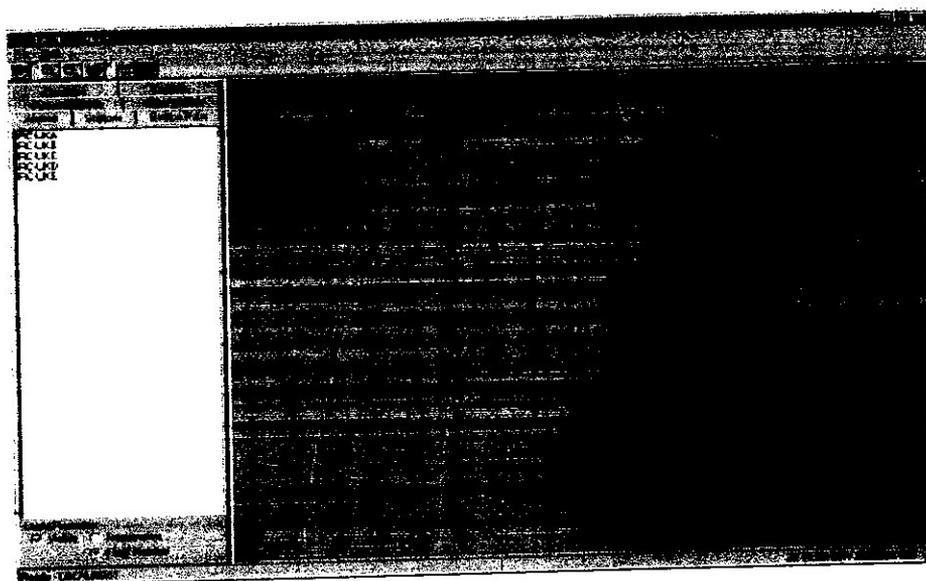


FIG 3.4- HERMES MAYPER « cartographe ».

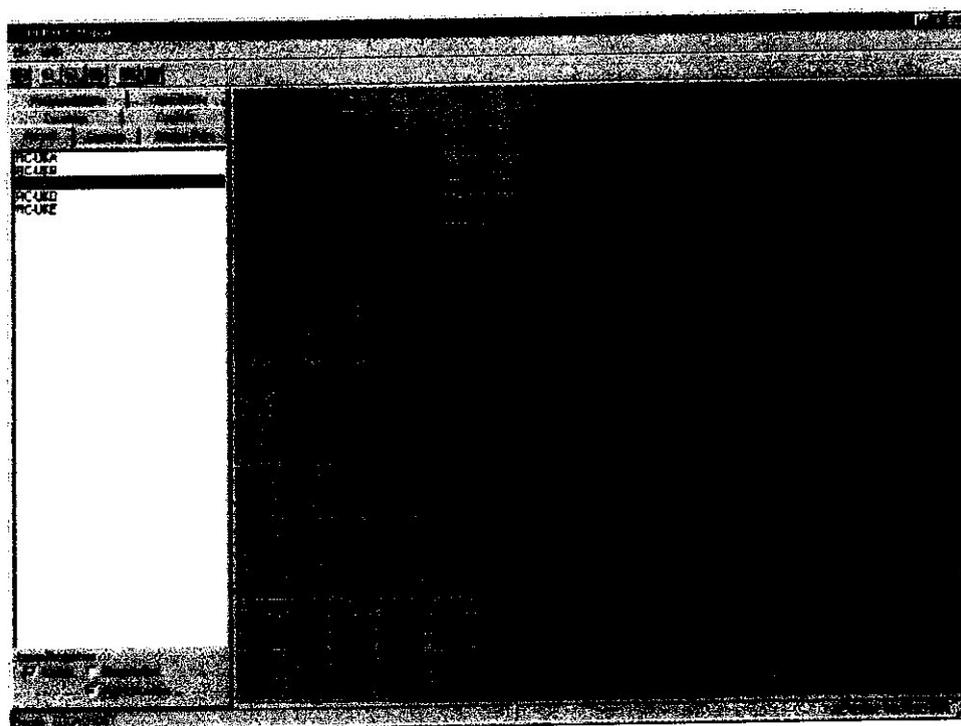


FIG 3.5- HERMES –DIVERSION.

III. 2.2.8-le HERMES API :

Permet à un programmeur de client de relier d'autre système et l'applications automatique d'interface utilisateur au serveur de HERMES.API est conçu pour des applications se relies à une plate forme de Windows à HERMES.

III. 2.2.9-le HERMES ICD :

Permet à un programmeur expérimenté de relier d'autres système et application automatique d'interface utilisateur au serveur de HERMES. L'ICD expose les protocoles de niveau bas qui sont employé dans l'API et sont le plus compliqués pour employer que API. L'ICD est donc pour les applications qui fonctionnent sur un NUIX ou une plate forme d'unité centrale.

III. 2.3-Les Types d'Utilisateurs :

Les tableaux si dessous résumant les types d'utilisateurs et leurs fonctionnalités :

Utilisateurs	Applications	Fonctions
Simple Utilisateur	HERMES Messenger	Envoie et réception de messages (Uplink et Downlink) par les différents utilisateurs selon les droits qui leurs ont été accordé
	HERMES Mapper	Visualisation du statut et de la position des avions qui ce trouvent en vols
Administrateur	HERMES Administrator	Configuration des messages, donnée de la flotte, donnée du réseau. Maintenance des utilisateurs et groupes d'utilisateur ainsi que leurs droits (lecture, envoi...) Maintenance de la base de donnée
	HERMES Messenger	Réception des messages administratives sur l'historique de l'envoi et de la réception des messages, et décision des corrections a entreprendre
Opérateur	HERMES Operator Console	Contrôle et suit l'état de fonctionnement du serveur, il sert aussi a démarrer ou arrêté l'exécution su système HERMES, maintenance du serveur, réseau, becpups...
Software Engineer	HERMES API / ICD	Développement de nouveau logiciels ou interfaces aux autres applications au sol destinées a fonctionné avec l'HERMES, ainsi que la maintenance du système (Software et Hardware)

Tableau 3.3- les types d'utilisateurs.

III. 3-DEFINITION DU HERMES MESSENGER :

Le Hermès Messenger est une application PC pour les utilisateurs du DATA link au sol. Il offre une interface utilisateur facile à utiliser de l'email- modèle avec considérablement de fonctionnalités fournit au-dessus la DT- Transactions d'un écran d'affichage de visualisation.

Le Hermès Messenger fournit les fonctionnalités suivantes:

- Uplink et Downlink de vue et le trafic du message.
- Le filtrage sélectif d'expositions du message a basé sur :
 - ↳ type d'avion, régulateur d'avion.
 - ↳ type de message.
 - ↳ numéro de vol, date.
- Envoyez et recevez des messages.
- Information du statut de l'avion.
- L'impression de message(s).

III. 3.1- Aide De Ligne :

L'aide est disponible à deux niveaux :

- ☞ Soit d'un menu d'aide.
- ☞ Soit on appuyant sur la touche « F1 » lorsque le messenger HERMES est actif.

La pression de « F1 » chez le messenger de HERMES est active volontairement. Fournit un graphique d'aide de cette fenêtre des liens de point chaud à l'aide d'un secteur choisi de la fenêtre.

Le contenu et les index permettent au utilisateur de choisir la manière relatives a laquelle l'aide est exigée.

L'utilisateur peut ajouter les notes personnelles supplémentaires par l'intermédiaire du service d'annotation.

III. 3.2-Installation du Messenger :

Des disques s'appellent Re-distributabe d'installation sont employés pour installer le messenger. Au cours de l'installation, l'installateur est exigé pour écrire les détails des serveurs primaires et de secours de HERMES .ces détails peuvent également être modifiés une fois que le message a été installé.

III. 3.3-Sécurité d'Utilisateur :

Pour assurer la sécurité du système de HERMES. Des utilisateurs du système sont configurés par l'administrateur. L'utilisateur peut seulement accéder à des données dans le système selon les droits qui ont été installés pour cet utilisateur par l'administrateur.

III. 3.4-Ouverture d'Utilisateur :

Le messenger essaye de se relier au serveur primaire. Lorsque le messenger de HERMES est commencé.

1^{ere} cas :

Si le messenger ne peut pas établir un rapport avec le serveur primaire,il essaye d'établir un raccordement au serveur secondaires le messenger ne peut pas se relier à un ou l'autre serveur,un message d'erreur est montré ,et il sort de messenger.

2^{eme} cas :

Une fois que le messenger a établie un raccordement à un serveur, l'utilisateur est incité pour une modification de l'utilisateur et le mot de passe.

Le nom et le mot de passe écrit seront validés selon des données contenues dans le HERMES. Si messenger ne peut pas relier l'utilisateur au serveur, un message d'erreur est montré détaillant la raison de rejet, l'utilisateur est alors incité pour une identification de l'utilisateur ou mot de passe différentes.

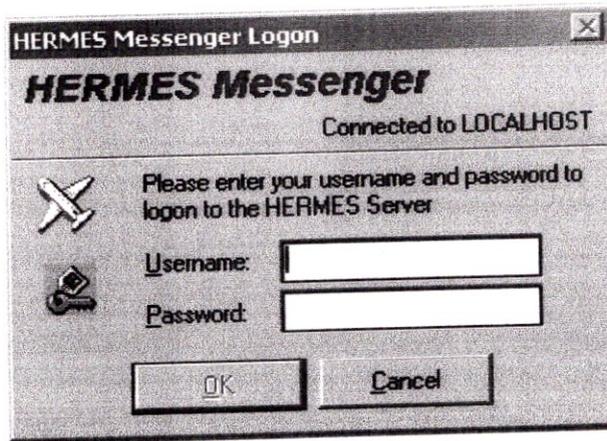


FIG 3.6-ouverture de HERMES Messenger.

III. 4-L'ECRAN PRINCIPAL DE MESSAGER :

Une fois que l'utilisateur avec succès enter au messenger, l'écran principal de messenger est monte comme suit sur le schéma ci-dessous :

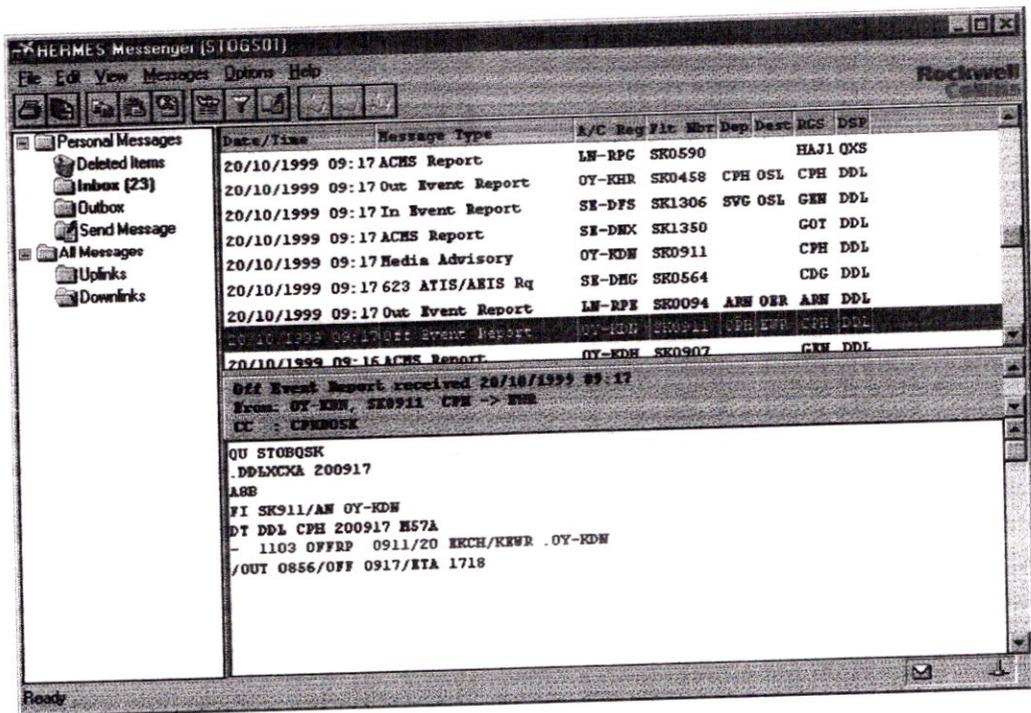


FIG 3.7-Ecran principale HERMES messenger.



L'écran a une sensation semblable à celle d'email et se compose de quatre domaines principaux :

- ↳ *Olders aera.*
- ↳ *Message list.*
- ↳ *Message display.*
- ↳ *Statut line.*

-ligne d'état d'affichage le message.

-Liste de message.

-Région de chemises.

Il y a deux chemises principales personnelles de tous les messages.

Lorsque l'utilisateur clic sur au dessus de chemise, dans le coins supérieure a droite de l'écran le contenu de message est aperçu dans la liste des message.

A l'aide de la souris l'utilisateur peut choisir n'importe message pour le lire les détails de message sont affiches dans l'affichage de message situé au –dessus de la liste de message.

Que le message est choisi l'utilisateur attente 3 secondes pour que le message soit montré.

Pour lire le message immédiatement un double clic par la souris nous montrons le contenu de message directement. Si l'utilisateur n'a pas l'autorisation de lire le message particulier, l'affichage de message conduira des détails pour indiquer ceci.

III. 4.1-Les Chemises :

III. 4.1.1-La chemise personnelle :

Les chemises personnelles disponible sont les articles supprimés, Inbox, Outbox et envoient des messages.

L'**Inbox** tient tous les messages qui ont été envoyés à l'utilisateur directement. Lire le message est identifiés avec une enveloppe ouverte sous le statut. Le message Unread (non lus) est exprimé par une enveloppe fermée.

L'**Out box** tient tous les messages qui ont été envoyés par l'utilisateur.

Les messages supprimé d'articles tient tous les messages supprimés de l'Inbox et de L'Outbox les messages peuvent être supprimés sont des messages personnels seulement.

III. 4.1.2-La chemise des messages :

Il y a deux chemises secondaires pour la chemise des messages :

La chemise **D'UPLINK** tient tous les messages qui ont été envoyés par le système de HEMES.

La chemise de **DOWNLINK** tient tous les messages qui ont été reçu par le système.

Des filtres sont disponible au niveau de l'interface sont appliqués, quand les chemises UPLINK et DOWNLINK sont visionnées pour l'utilisateur.

III. 4.1.3-Créer et Envoyer le Processus de Message :

Le type de message peut être choisi de la liste. La liste des types de message disponibles pour le choix est déterminée par les différents privilèges d'utilisateurs comme installation par l'administrateur.

Une fois qu'un choix a été fait les champs facultatifs applicables au type de message apparaîtra dans la moitié inférieure de la forme.

Des messages partiellement réalisés être sauvés en tant que « favoris » et être employés comme calibre pour futur message. Des favoris sont montrés comme message secondaire au type de message spécifiques.

Une fois que le type de message a été choisi, l'utilisateur peut choisir ou écrire les détails d'avion. Là ou un types de message peut être émission a l'avion multiple « l'utilisateur peut vérifier » choisissant l'avion multiple et l'avion choisi supplémentaire a une liste d'émission.

Le statut montré l'avion n'est pas automatiquement mi sa jour. L'utilisateur peut forcer une mise à jour en cliquant « régénèrent » le bouton.

L'utilisateur peut choisir le fournisseur de service être employé pour envoyé le message de la liste, par défaut ceci est placé au l'automobile et est défini par les principes économiques.

Les champs facultatifs peuvent alors être accomplis et une fois satisfait avec les données saisies, le message peut être envoyé en cliquant »envoient » le bouton.

Le message apparaîtra alors dans l'Out box, ou son statut de progrès sera mis à jour automatiquement.

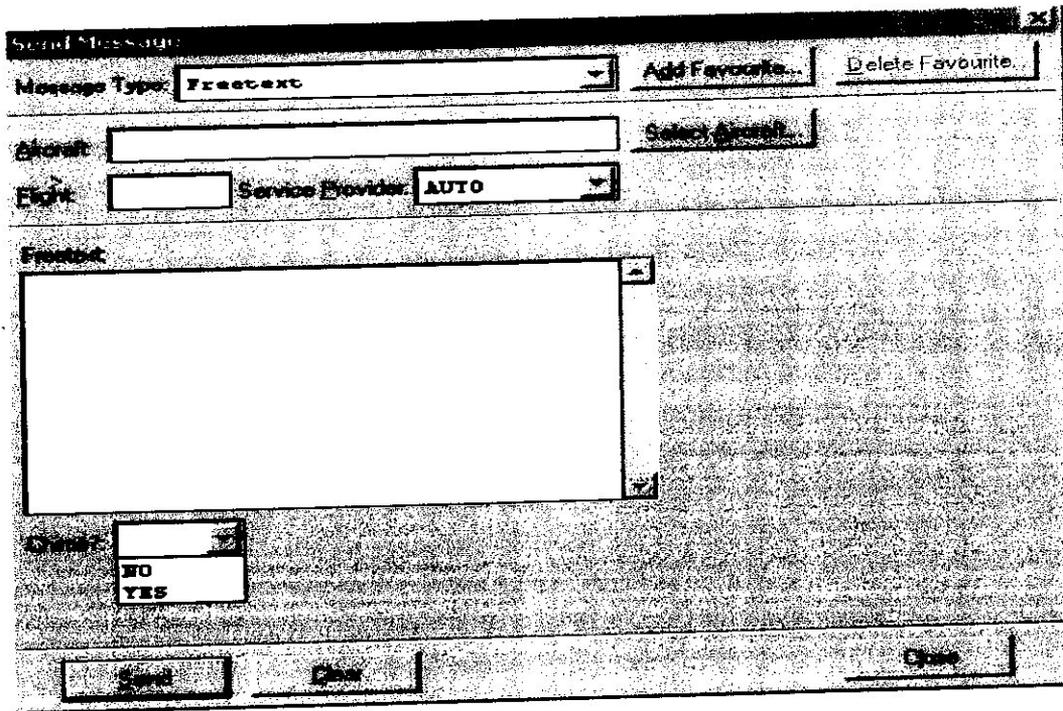


FIG 3.8-Envoi des messages.

III. 4.1.4-Options :

La configuration des choix de message sur l'écran principale est détaillée dans les sections ci-dessous.

III. 4.1.5-Les Filtres :

Des filtres peuvent être placés sur des chemises d'Uplink et Downlink.

Uplink et Downlink peuvent être filtrés séparément par n'importe quelle combinaison de type de message, d'immatriculation de l'avion, de numéro de vol et de chaîne de date.

III. 5-MESSAGE D'ÉVÉNEMENT D'ADMINISTRATEUR :

L'application de message de HERMES peut être employée pour regarder des messages d'événement d'administrateur produit par le serveur de HERMES.

Ces messages sont produits quand les événements anormaux se produisent, habituellement pendant le traitement d'un message, et sont livrés seulement aux utilisateurs qui ont des privilèges d'administrateur.

Les messages d'événement d'administrateur diagnostiquent des problèmes potentiels avec le service de liaison de transmission de donnée, par exemple quand un avion cesse de transmettre des messages, ou quand des messages inexactly composés sont reçus.

Il sont livrés au messenger de HERMES comme les messages de liaison de transmission de donnée standard, et peuvent être lus dedans exactement la même manière, l'administrateur peut donc surveiller le service de liaison de transmission de donnée sans nécessiter de courir une application séparée.

Ces messages ne sont pas prévus pour noter des échecs de système tels que des pannes de matériel, le système des notations que diagnostiques est fourni à cette fin.

III. 6-APPLICATION :

Les messages ou les applications suivants de DATA Link sont actuellement opérationnels ou encours de développement à la compagnie AIR ALGERIE.

L'illustration suivante montre comment les messages sont transmis de début à la fin de message d'un vol donnée.

Avant le vol et Départ	Décollage et Monter	en Route	Descente et Atterrissage	Taxi et Stationnement
↓ Initialisation	↓ Retard De Décollage	↓ Mise à jour ETA	↓ Rapport de dans-Gamme	↓ Retard de Porte
↑↓ Feuille de charge	↓ Off Report	↓↑ Météo de l'aéroport	↑ Information de Transfert	↓ In Report
↑ Notoc	↓ Rapport ACMS	↑ Oceanic Clearance	↑ Information d'Irrégularité	
↑ Liste d'Équipage		↓↑ Freetext Telex	↑ Prochain devoir d'Equipage	
↑ Information d'Irrégularité		↓ Rapport ACMS	↓ On Report	
↓↑ ATIS		↓ Rapport MET		
↑↓ Départ Clx		↓ Rapport D'Accroc		
↓↑ Calcule des données de décollage.		↓ En route Retard		
↑ Mels Consultatifs		↓↑ Atis		
↑ Message de créneau		↑ Calcule des Données Atterrissage.		
↓ Retard de Départ		↓ Rapport de Déviation		
↓ Out Report				

Tableau 3.4- Application de DATA Link.

III. 6.1- Processus De la liaison descendante Downlink :

Des messages de Downlink ou sont créés automatiquement par le MU, manuellement par le pilote, ou ils proviennent d'un sous-ensemble à bord (par exemple ACMS, FMC).

Le MU envoie le message par l'intermédiaire du VHF ou du SATCOM. Le choix des médias et du fournisseur de service, est automatique.

La station au sol recevant le message enverra une reconnaissance technique au MU et fera suivre au message le processeur central de la liaison de données de fournisseur de service. L'unité centrale de traitement restructure le message dans un format de la sol- sol et l'envoie à la compagnie AIR ALGERIE.

A la compagnie, une entrée de base de données de HERMES reçoit et identifie le message.

HERMES exécute alors l'un de certain nombre de charge selon le type de message, Quelques messages finissent dans HERMES à l'usage du système de liaison de données lui-même.

Quelques messages sont expédiés à une ou plusieurs adresses d'utilisateur. D'autres messages font effectuer HERMES une transaction avec les systèmes informatiques principaux de la compagnie AIR ALGERIE, décrits ci-dessus.

Le temps bout à bout typique de transmission de downlink de l'avion au l'extrémité- de système est de 5-15 secondes.

III. 6.2- Processus de Liaison Montante Uplink :

Le processus de liaison montante est plus ou moins l'inverse du processus de downlink. Un message est créé automatiquement par HERMES ou un système informatique principal, ou manuellement par un utilisateur.

HERMES convertit le message en format d'ACARS et l'envoie au fournisseur de service. Le choix du fournisseur de service et médias de service est automatique.

Le fournisseur de service envoie le message à une station au sol près de l'avion, ou par satellite. Le MU à bord reconnaît le message et l'envoie au son à bord de la destination : un imprimeur, un écran de visualisation ou tout autre système à bord. Le temps bout à bout typique de transmission de liaison montante est de 10-20 secondes.

III. 6.3-Calcul De Données de Décollage (TODC) Au Dessus d'ACARS :

Une des applications les plus réussies jusqu'ici a été les calculs de données de décollage (TODC). Avant chaque décollage, un calcul ou un contre d'exécution doit être fait afin de s'assurer qu'un décollage peut être fait dans les marges réglementaire d'exécution.

Ce calcul doit tenir compte des paramètres techniques d'avion et des paramètres environnementaux, incluant :

- type et version d'avion.
- estimation de type et de poussée de moteur.
- masse au décollage réel de l'avion.
- statut de circuits de bord qui affectent l'exécution (antigivre d'aile et de moteur, freins, inverseurs etc.).
- aéroport réel, position de décollage, longueur et pente de piste, obstacles pendant le climb bout etc.
- conditions météorologiques (vent, température, QNH).
- de piste de contamination l'eau par exemple, glace.

Ensemble de résultat de ces paramètres dans les arrangements d'aileron et les vitesses corrects de décollage pour la masse réel au décollage.

Si l'avion en fait n'emploie pas la masse au décollage possible maximum, alors la poussée de moteur peut être réduite afin de sauver l'usage sur les moteurs.

La manière traditionnelle pour que les pilotes obtiennent des données d'exécution de décollage était par les tables de papier (diagrammes de poids brut) portées à bord.

Les données d'exécution dans ces diagrammes « très simplifiées et très conservateur » afin de s'adapter dans un format de papier maniable.

Par conséquent les charges utiles et les arrangements de poussée obtenus à partir de ces tables n'ont pas tiré profit de l'exécution réelle de l'avion.

L'automatisation des calculs de TODC et employer un programme sophistiqués d'exécution d'avion permet à des calculs beaucoup plus précis d'être effectués.

L'effet net est qu'il permet de plus hautes charges utiles et des frais d'exploitation réduits de moteur. Les améliorations peuvent être significatives.

Une option est d'effectuer les calculs de TODC à l'aide d'un ordinateur portable dans cockpit. Ce n'était pas une solution attrayante à une compagnie en raison des questions logistiques impliquées en soutenant une flotte relativement grande (avions+ 180).

Des bases de données doivent être mises à jour régulièrement, le programme d'exécution peut avoir besoin de mises à jour non programmées et sur ceci nous avons des questions avec des batteries ou des alimentations d'énergie comme les ordinateurs portables cassés ou perdus.

Les compagnies aériennes ont choisi à la place de mettre en application des calculs de TODC par l'intermédiaire d'ACARS.

Ceci a permis pour employer une application puissante au sol TODC qui est centralisée, automatisé et capable de soutenir la flotte entière d'avion avec des calculs avantages d'exécution de décollage.

Il a apporté beaucoup d'avantages comparés à la solution d'ordinateur portable. Les mises à jour à la base de données d'aéroport et au programme d'exécution sont rapides et sont immédiatement disponibles à la flotte entière. Les questions logistiques sont résolues.

Quelques pilotes étaient au commencement sceptiques si ACARS était capable de fournir sûrement l'information de TODC et avec des délais de livraison acceptables. Ils ont été prouvés mal.

La transaction bout à bout typique de TODC comme vue de cockpit est de (15-25) secondes qui est du point de vue fonctionnement acceptable et rivalise favorablement avec d'autres solutions. La fiabilité a été excellente et n'est pas une question aujourd'hui.

Dans l'avion nous avons présenté une fonction de demande d'ACARS TODC, le pilote saisit les données d'entrée pour le calcul.

Le downlink est envoyé à l'application de la terre TODC, le calcul et l'optimisation sont faits, et la réponse de liaison montante est envoyée de nouveau à l'habitacle.

Elle peut être imprimée si désirée. Si le changement de conditions un nouveau calcul peut être fait facilement. Le TODC produit également donne au pilote une liste succincte des pistes alternatives et des positions de décollage qui sont possibles dans les circonstances.

ACARS TODC est actuellement en service pour les flottes de Boeing 737NG, de Boeing 767 et d'Airbus A321.

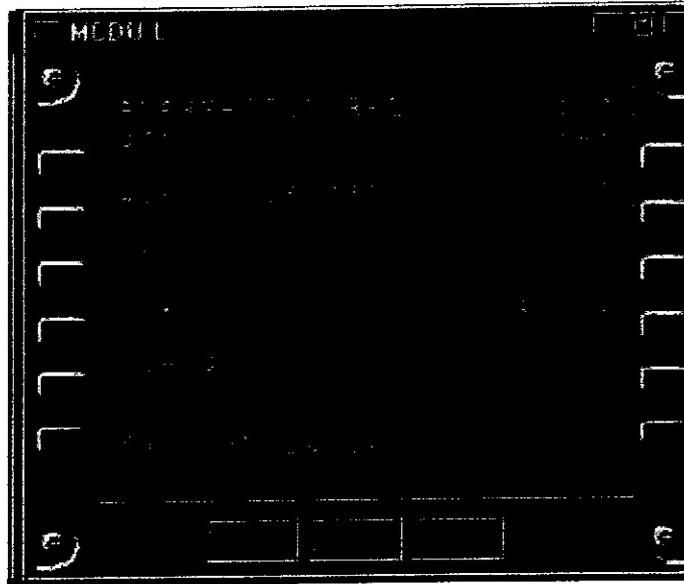


FIG 3.9- L'écran de demande d'ACARS TODC.

```

ACARS BEGIN - 00/05131
10:51:14 SE-DNM
TODC - 123ABC

SAS 737-800 SE-DNM
#FE598-09144 ESSA/01YA2
WIND=120/16 ONH=1013 FT
CAT=+0350 RA=0.34
DAY OPS ONLY
WX ABOVE 10000

FLAPS - 05
MAX TOW - 267.6
ACT TOW - 253.3
ACT %MAC - 19.8

FIELD - 08.0
CLIMB - 07.0
OBSTACLE - 08.0
IMP CLIMB - 08.0

MIN BA=0.27, RECALC REQ

-----
FULL THRUST:
V1 - 148
VR - 149
V2 - 158
MIN-MAX V1 - 129-146
ACCL ALT STD=0723FT
DERATE 1, ASSUME T=40C:
V1 - 148
VR - 151
V2 - 168
MIN-MAX V1 - 129-148
ACCL ALT STD=0723FT
AFTER 10 MIN, CONTINUE
CLEAN-UP ON MCT
DERATE 1, ASSUME T=37C:
V1 - 148
VR - 152
V2 - 158
MIN-MAX V1 - 129-148
ACCL ALT STD=0723FT
AFTER 10 MIN, CONTINUE
CLEAN-UP ON MCT
DERATE 1, ASSUME T=34C:
V1 - 150
VR - 153
V2 - 160
MIN-MAX V1 - 129-150
ACCL ALT STD=0723FT
AFTER 10 MIN, CONTINUE
CLEAN-UP ON MCT
CLEAN-UP MAINTAIN
VCLEAN UNTIL ALT=2500FT
    
```

FIG 3.10-Liste imprimée d'ACARS TODC d'exemple (ci-dessus).

III. 7-Organigramme du traitement au sol HERMES AIR ALGERIE :

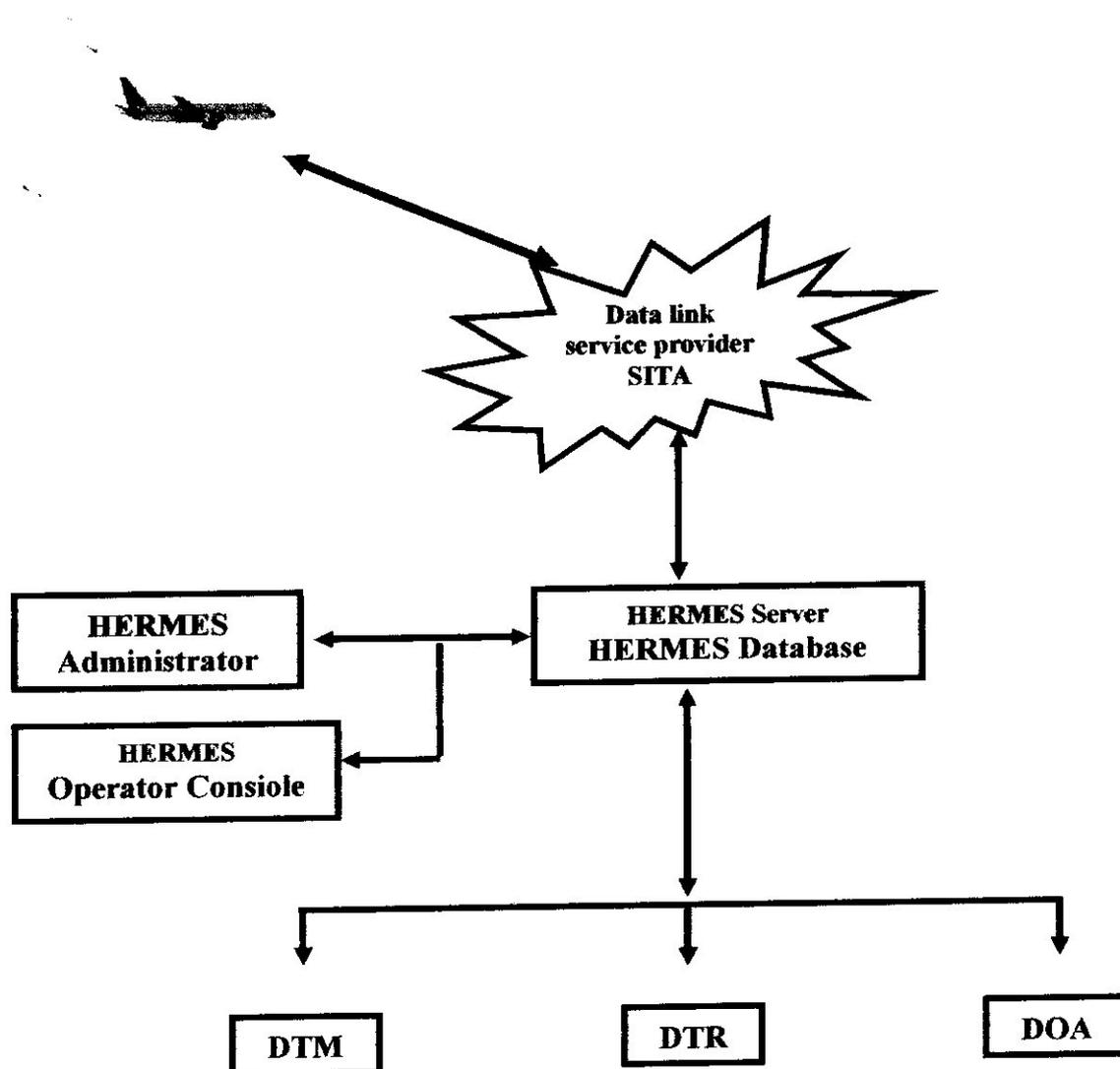


FIG 3.11-Organigramme de traitement au sol AIR ALGERIE.

III. 8-DIRECTION DES OPERATIONS AERINNE :

III. 8.1-Message de Mouvement : OOOI (Out, Off, On, In) au-dessus d'ACARS :

La méthode utilisées dans AIR ALGERIE pour recevoir les messages est manuellement s'effectue par TELEX de mouvement.

Une fonction de base d'ACARS est d'envoyer les messages automatiquement désigné sous le nom **OOOI** (Out, Off, On and In message).

Des retards sont détectés et le rapport de mouvement est employé pour produire des statistiques d'exactitude.

Dans la comparaison, es messages automatiques de mouvement d'ACARS (**OOOIs**) ont beaucoup d'avantages. Par exemple :

- Le rapport de mouvement est reçu par SRV avec le retard minimum (secondes).
- Le rapport de mouvement est reçu plus sûrement.
- Le personnel au sol peut être utilisées pour des fonctions plus productives.

Le message d'**OOOI** est envoyé automatiquement, déclenchés pour des sondes sur l'avion.

Mouvement	Evénements	Condition De Déclenchement	Contenu De Message	Exemple
Out	Quitter la porte ou la position parque	Lâcher les freins dans le station et toutes les portes sont fermé.	Out Time	QU ALGJMAH .QXSXMXS 112345 <i>A80</i> FI AH3019/AN 7T-VJL DT QXS IST1 112345 M19A - 1001 OUTRP 3019/11 LTBA/DAAG .7T-VJL /OUT 2345/FOB 0286/BRD 007000/UNT LITERS /TYP A1
Off	Décollage	Sonde d'Air/sol sur l'état " enlèvement " de train d'atterrissage	Out Time Off Time Initialisation ETA	QU ALGJMAH .QXSXMXS 112354 <i>A80</i> FI AH3019/AN 7T-VJL DT QXS IST1 112354 M20A - 1101 OFFRP 3019/11 LTBA/DAAG .7T-VJL /OUT 2345/OFF 2353/FOB 0286/ETA 0253
On	Atterrissage	Sonde d'Air/sol du train d'atterrissage sur la piste	On Time	QU ALGJMAH .QXSXMXS 120259 <i>A80</i> FI AH3019/AN 7T-VJL DT QXS ALG1 120259 M27A - 1201 ONRP 3019/11 LTBA/DAAG .7T-VJL /ON 0259/FOB 0090

In	Arrivée à la porte ou au parking	remettre les freins de stationnement ,et n'importe quelle porte est ouverte .	On Time	QU ALGJMAH .QXSXMXS 120304 A80 FI AH3019/AN 7T-VJL DT QXS ALG1 120304 M29A - 1301 INRP 3019/11 LTBA/DAAG .7T-VJL /ON 0259/IN 0303/FOB 0087
Return-to-gate	Retours à la porte après out événement	Un événement détecté après out événement.	Return Time	QU ALGJMAH .QXSXMXS 281449 A80 FI AH2073/AN 7T-VJL DT QXS ALG1 281449 M65A - 1401 RTNRP 2073/28 DAAG/ .7T-VJL /RTN 1449
Touche-and-go	Décollage juste après l'atterrissage	Outre de l'événement détecté ensuite sur l'événement.	T&G Time	QU ALGJMAH .QXSXMXS 102201 A80 FI AH0738/AN 7T-VJL DT QXS ALG1 102201 M23A - 1501 TCHRP 0738/10 DAAG/DAAG .7T-VJL /TCH 2200

Tableau 3.5- message de mouvement.

III. 8.2-Rapport de Retard Au-dessus d'ACARS :

Dans le plus part du cas le CDB a la meilleure information sur le retard du vol.
Le CDB peut manuellement envoyés un rapport de retard au dessus ACARS.
Le rapport de retard est envoyé au département OPS pour la mise a jour de l'information de progrès de vol.

Il y a quatre types de message de vol :

- Retard de départ.
- Retard de décollage.
- Retard en croisière.
- Retard en parking (porte,catering...).

Message De Retard	Evénement	Contenu De Message	Exemple
Départ	Le vol ne partira pas (off block) au temps du départ programmée (le STD)	temps estimé de départ ETD temps estimé de décollage ETO les raisons de retard	QU ALGJMAH .QXSXMXS 100831 A80 FI AH2060/AN 7T-VJK DT QXS ALG1 100831 M04A - 3001 DEPDLA 2060/10 DAAG/EBBR .7T-VJK /ETD 0850/ETO /FOB 0282 SLOT TIME AT 0840
Décollage	Retard au sol pendant roulage pour le décollage, par exemple circulation dégivrant ou dense.	Out Time temps estimé de décollage ETO les raisons de retard	QU ALGJMAH .QXSXMXS 111147 A80 FI AH2006/AN 7T-VJL DT QXS ALG1 111147 M33A - 3H01 OFFDLA 2006/11 DAAG/LEMD .7T-VJL /OUT 1121/ETO 1150/FOB 0217 CTOT 1201 UTC SLTS
Croisière	retard en croisière Exp. : Vents défavorables , holding	Nouveau Clearance estimé (EFC) L'heure estimée d'atterrissage (ETA)	QU ALGJMAH .QXSXMXS 161352 A80 FI AH2625/AN 7T-VJL DT QXT AOE2 161352 M43A - 3301 ENRDIA 2625/ LEBB/DAOF .7T-VJL /EFC 1505/ETA 1520/FOB 0173
Porte	Le retard au sol après l'atterrissage, Exemple la porte est occupé.	On Time Estimated on-block time (ERT)	GATDLA 0552/02 EHAM/EKCH .SE-DNR /ERT 1025 NO GROUND HANDLING STAFF GATE B25

Tableau 3.6-Rapport de Retard.

III. 8.3-Rapport d'ETA Au Dessus d'ACARS:

Pour le contrôle efficace opération (SRV) il est critiqué pour être informé au sujet de la dernière heure d'arrivée estimé (ETA) d'un vol.

ACARS fournit des informations d'ETA aux systèmes au sol par les applications suivantes :

Exemple de rapport, envoyé automatiquement avant l'atterrissage :

QUALGJMAH

QXSXMXS 261700

A80

FIAHH 1135/AN 7T-VJM

DT QXT AOE2 261700 M98 A

-3701 INRANG 1135/26 LFL/DABC.7T-VJM

ETA 1720/ERT 1705.

-si le personnel au sol a besoin d'autres mises à jour sur ETA ,ils peuvent envoyer un message d'uplink de demande de mise à jour d'ETA à l'avion.

QU QXSXMXS.

ALGJAH 111025.

CMD.

ANET-VJN/FI AH 1041

-QULGMAH-5 SALUT CPT, PLS SEND ZTA REPORT FOR DAGG BON VOL
HERMS OPS.

III. 8.4-Direction De Maintenance :

III. 8.4.1- Les Données ACARS de l'ACMS :

ACMS est un acronyme pour le **système de surveillance d'état d'avion**. Ceci se compose d'un para informatique à l'enregistreur de vol a également appel à « la boîte noire ».

Les paramètres de divers circuits de bord sont acquis et disponibles pour le traitement. Les paramètres typiques sont :

- Vitesse d'avion,
- Altitude, position et titre,
- Vitesses de rotor de moteur,
- Températures et diverses pressions etc.

Remarque :

Dans un avion moderne comme Boeing 767 et Boeing 737 il y a plus de 1000 paramètres disponibles !

Le logiciel d'ACMS peut en mesure automatiquement aux données de downlink aux excédantes prédéfini de limite de paramètre si par exemple un défaut de fonctionnement technique se produirait. Il est, cependant, également possible d'obtenir des données sur demande de la station au sol. Actuellement à AIR ALGERIE on a l'interface entre HERMES, SAGE et AIRMAN (deux logiciel monitoring existe déjà au niveau de la base de maintenance et sont opérationnel).

Exemple d'un rapport d'ACMS :

1-B737-800 et 600

QU ALGJMAH

.QXSXMXS 260944

DFD

FI AH1036/AN 7T-VKA

DT QXS ALG1 260944 D03A

- 4310100008B737-80026NOV05AH1036DAAGLFLL0381AH7002

094303CL36680204216325601080145N36416E003102142480

09420944097109720781078500020001

086770872000740074060057072073

029025031030004004011005

266307336001000

110000001117040938093910071007

098CE018CE00000000000620906209398C6398C6

001000010010000200007F0927F0924008940009BA
408424084100050005094209448934358934567E147E14
076207690000-001100100026026-0010001
09850985350035311061060513051778157853
1101110111111111X01111010382006320
1101110111111111X01111010382006320

III. 8.5-Direction De Transport :

III. 8.5.1-Loadsheet au dessus d'ACARS :

Le Loadsheet contient des données critiques au sujet du poids et centrage de l'avion.

La manière traditionnelle de livrer le Loadsheet est à la main au cockpit avant le départ.

Le Loadsheet final est typiquement le tout dernier document que le pilote doit avoir avant le départ.

La livraison du Loadsheet est donc très importante afin d'améliorer les performances et réduire des délais.

A travers ACARS on peut livrer automatiquement Le Loadsheet préliminaire et final directement à l'imprimante du cockpit en liaison avec le départ.

Le Loadsheet préliminaire est uplinked en réponse à l'initialisation d'ACARS, normalement environ 15-20 minutes avant le départ.

Les données dans le Loadsheet préliminaire, permettent au pilote d'effectuer un calcul préliminaire de données de décollage.

Le Loadsheet finale est uplinked automatiquement quand tous les contrôles de charge ont été faits. Le CDB accepte le Loadsheet (y compris également le

NOTOC si c'est approprié) en envoyant une signature électronique au station
HERMES au sol.

Exemple de format d'ACARS Loadsheet :

LOADSHEET FINAL 9999 EDN 01

SK9999/01 01SEP99

ARN OSL ACREG 9901S 2/4

ZFW 49764 MAX 59874 L

TOF 6100

TOW 55864 MAX 70760

TIF 2100

LAW 53764 MAX 64410

UNDLD 10110

PAX CM 60/17 TTL 77

DOI 59

DLI 56

LIZFW 31

MAC-ZFW 7

MAC-TOW 10

TRIM BY CABIN AREA – SECTION

SI

BOARDING PAX WEIGHTS USED:

-OSL ADULT 84 CHILD 35 INF 00

BOARDING BAG WEIGHTS USED:

-OSL 13/PIECE

TOTAL EET: 00:28

AIRB TIME: 00:43

ENDURANCE: 02:20

ALTN: ENTO

TKOF ALTN:

III. 8.5.2-NOTOC (Notification TO Captain) au-dessus d'ACARS :

Le NOTOC est un message envoyé automatiquement en même temps que le Loadsheets.

Le NOTOC contient des spécifications des matériaux à bord qui peuvent nécessiter des procédures spéciales en cas d'une urgence.

Le NOTOC est envoyé au MCDU et imprimé sur l'imprimante dans le cockpit.

Exemple du format ACARS NOTOC :

```

SPECIAL LOAD NOTIFICATION TO CAPTAIN
FROM FLIGHT DATE A/C REG
STO SK1224 18MAY99 OYKGR FINAL EDNO 1
DANGEROUS GOODS
TO AWB CL/ UN/ RSK PCS QTY/TI RRR PKG IMP CAO POS
DV DV SUB CAT GRP
01 CHEESE
XXX XXXXXXXXXXXXXXXX XXX XXXX XXX XXX XXXXXXXX XXX XXX XXX XXX XXXX
02 DIGESTIVE BISCUITS
XXX XXXXXXXXXXXXXXXX XXX XXXX XXX XXX XXXXXXXX XXX XXX XXX XXX XXXX
03 BURGUNDY WINE
XXX XXXXXXXXXXXXXXXX XXX XXXX XXX XXX XXXXXXXX XXX XXX XXX XXX XXXX
OTHER SPECIAL LOAD
TO AWB CONTENTS PCS QTY IMP POS
01 XXX XXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXX XXXXXXXX XXX XXXX
02 XXX XXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXX XXXXXXXX XXX XXXX
03 XXX XXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXX XXXXXXXX XXX XXXX
04 XXX XXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXX XXXXXXXX XXX XXXX
05 XXX XXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXX XXXXXXXX XXX XXXX
THERE IS NO EVIDENCE.....ON THE AIRCRAFT.
    
```

III. 8.5.3-ACARS loadsheet conferment le procédé:

La description étape –par- étape de l'ACARS loadsheet conferment des procédures.

⌘ Note :

ACARS doit être choisi sur le MCDU.

III. 8.5.4-Initialisation d'ACARS :

L'envoi de INIT REQ (consulté par l'intermédiaire de la page AVANTAGE LE VOL de DONNEES de menu > INIT) déclenchera un uplink automatique du loadsheet préliminaire (et de NOTOC, si c'est approprié).

Le Loadsheet et le NOTOC préliminaires seront imprimés automatiques sur le reçu par L'ACARS MU. Ceci est indiqué par "PRN consultatif passif MSG**"

Sur la position LK6R (pression LK6R de MCDU pour démontrer le consultatif).

Le Loadsheet préliminaire peut également être passe en revue sur le MCDU par l'intermédiaire de la page AVANT LE VOL de FEUILLE DE MENU LOAD par exemple si l'imprimeur est inutile.

⌘ Note :

La fonction de demande de Loadsheet n'est pas opérationnelle.

III. 8.5.5-Loadsheet final :

Le Loadsheet final (et le NOTOC) seront uplinked et ont imprimé automatiquement quand tous les dégagements de charge ont été faits.

La réception de la finale Loadsheet est indiquée par le message consultatif actif de LOADSHEET* en position LK6R.

III. 8.5.6-Signature du Loadsheet final :

On sélectionnant le LOADSHEET du fenêtre ACTIVE ADVISORY visualisera la première page de LOADSHEET CONFIRM. (LOADSHEET CONFIRM page est également accessible par l'intermédiaire de la page LOADSHEET sur le menu PREFLIGHT).

III. 8.5.7-Gestion d'erreur :

Si un quelconque des cas suivants se produisent :

LOAD CONFIRM le message non reçu avant l'événement OFF-BLOCK.

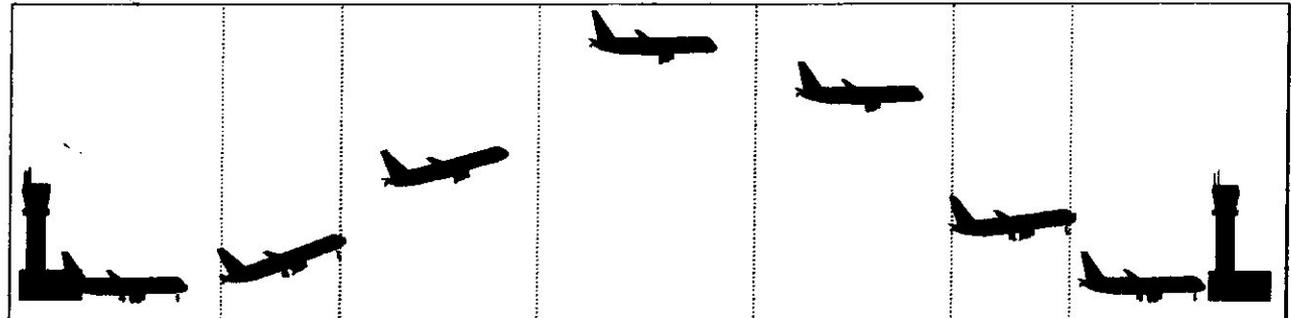
LOAD CONFIR le message reçu sans code PIN avant l'événement OFF-BLOCK.

Si LOAD CONFIRM le message a été envoyé sans écrire un code PIN I

L'envoient un FREE TEXT autre rapport pour adresser contenir de STOO6SK :

- Numéro de référence de Loadsheet.
- Votre code de PIN.
- AIRE TIME révisé (si c'est approprié).
- Endurance révisée (si c'est approprié).
- ALTERNATIFS révisés (si c'est approprié).
- TKOF révisés ALTERNATIFS (si c'est approprié).
- Tout autre commentaire applicable.

III. 9-TRANSMISSION DES DONNEES DURANT LA PHASE DE DECOLLAGE ET ATERRISSAGE :



Taxi	Take-Off	Departure	En Route	Approach	Land	Taxi
<u>From A/C</u> OUT Link Test Clock Update Delay Reports	<u>From A/C</u> OFF	<u>From A/C</u> Engine Data	<u>From A/C</u> Position Reports Weather Reports Delay Info/ETA Voice Request Engine Information Maintenance Reports	<u>From A/C</u> Provisioning Gate Requests ETA Special Requests Engine Information Maintenance Reports	<u>From A/C</u> ON	<u>From A/C</u> IN Fuel Information Crew Information Fault Data from CMC
<u>To A/C</u> FDC, and ATIS Weight and Balance Airport Analysis V-Speeds Flight-Plan, Load FMC		<u>To A/C</u> Flight Plan Update Weather Reports	<u>To A/C</u> ATC Oceanic Clearance Weather Reports Reclearance Ground Voice Request	<u>To A/C</u> Gate Assignment Connecting Gates Passengers and Crew ATIS		

FIG 3.12- Transmission des données durant une phase de vol.

III. 9.1-Décollage et Montée :

Le moment où l'avion enlève la piste, ACARS envoie automatiquement un OFF REPORT à OPUS. Il contient OUT et OFF TIME et également d'une première heure d'arrivée estimée, ETA.

Le système ACMS envoie un rapport décollage de moteur au système d'analyse de données de vol. ceci fournit l'information sur l'état des moteurs pour la surveillance de santé a long terme.

Du départ la station donne l'information aux passagers au sujet des bagages qui ne l'ont pas faite à bord dont des raisons de raccordement court. si le départ et le décollage étaient retardés, le système de stations envoie également une mise à jour préliminaire au sujet des passagers qui ont manqué leurs raccordements originaux.

III. 9.2-Descente, approche et atterrissage :

A 20 minutes avant ETA (dépend de type d'avion) ACARS envoie un rapport d'in range. Ceci est employé par HERMES pour récupérer et uplink diverse information nécessaire en connexion avec l'arrivée :

- L'information d'irrégularité de TOPST.
- L'information d'arrivée : aérogare, porte, bagage manipulant etc. du système de stations.
- L'information se reliant de vol pour les passagers du système de station.
- Re-reservations de passager.
- Prochaines données de l'étape pour, l'avion elle-même OPUS.

L'information générale d'irrégularité d'arrivée, de raccordement, rebooking et de trafic est montré sur les moniteurs de carlingue d'AIRSHOX. des messages à différent passagers sont imprimés et fournis à la main. Le système d'air show montera également graphiquement la disposition d'aéroport, la porte se garante et les portes pour des vols se reliant. Le pilote demande manuellement des mises à jour à ATIS pour l'aérogare de destination.

En cas d'une déviation, les pilotes envoi un rapport à OPUS concernant la nouvelle destination et L'ETA. L'événement de déviation est immédiatement indiqué au NTC. Ces informations sont également fournies à la destination Originale et la nouvelle destination. le pilote a accès instantané à l'information météo et à ATIS pour les aérogares de remplacement.

L'information additionnelle d'uplink de NTC. Ainsi le pilote a accès à toutes information importante pour l'aider à prendre les meilleures décisions.

Quand l'avion est établi à l'approche un autre dowlink automatique est envoyé pour conseiller les systèmes d'aéroport et le poste de personnel que l'avion débarquera sous peu. Le personnel et les techniciens de porte seront expédiés pour rencontrer l'avion à la porte à l'heure.

Sur l'atterrissage ACARS envoie automatiquement dessus un rapport à OPUS.

III. 10-PERSPECTIVES:

Que se produira avec le data link à l'avenir ?

Dans la perspective d'une exploitation maximale du système HERMES et de son utilité pour la compagnie, que ce soit dans le domaine opérationnels ou technique, une multitude d'options peuvent être introduite avec le système déjà existant, parmi elles on retient :

FLIGHT PLANNING :

Envoie directe du plan de vol dans FMS, résultat une économie des moyens et surtout du temps.

METEO et NOTAM :

Transmission de la météo textuelle et des NOTAM directement dans le cockpit, et ceci a toutes heures et n'importe où dans le monde.

LOADSHEET et LMC :

Les informations concernant le chargement et le centrage pouvant être transmises directement depuis le système de calcul de la LOADSHEET (DCS) vers le FMS, ainsi que la Last Minute Change (LMC), ceci économisera surtout le temps d'attente de ce genre d'information et donc celui du temps d'immobilisation au sol.

CHAPITRE : IV

**LIMITE D'UTILISATION AU
DECOLLAGE ET À L'ATTERRISSAGE**

IV. INTRODUCTION :

Le Ministre peut accorder un crédit de performances pour l'utilisation d'une puissance sur les avions de la catégorie transport. Cependant, ces performances ne s'applique qu'aux masses maximales au décollage et à l'atterrissage de certification, à la distance d'atterrissage, aux trajectoires de décollage, et ne doit pas dépasser celui considéré par le Ministre comme se traduisant par un niveau général de sécurité dans les régimes de vol au décollage, à l'approche, et à l'atterrissage.

IV. 1-CLASSIFICATION DES AVIONS:

Le critère pris en considération pour la classification des avions par Catégories est la vitesse indiquée au seuil (V_{at}), qui est égale à la vitesse de Décrochage (V_{so}) multipliée par 1,3, ou la vitesse de décrochage avec une Accélération de 1G (V_{s1G}) multipliée par 1,23, en configuration d'atterrissage à la masse maximale certifiée à l'atterrissage. Si à la fois V_{so} et V_{s1G} sont Disponibles, la V_{at} la plus élevée qui en résulte doit être utilisée.

Les Catégories d'avions correspondant aux valeurs V_{at} sont spécifiées dans le ci-dessous :

Catégorie avion	Vitesse V_{at}
A	Mois de 91 KT
B	De 91 à 120 KT
C	De 121 à 140KT
D	De 141 à 165 KT
E	De 166 à 210 KT

Tableau 4.1- de classification des avions.

IV. 2-PERFORMANCES :

Les exigences relatives aux performances qui s'appliquent sont celles qui se trouvent actuellement au chapitre 525 du *MN* ou celles applicables à la conception originale.

IV. 2.1-Modifications aux normes de performances :

Les normes de performances seront celles qui se trouvent dans le MN aux articles 525.101 à 525.125 inclusivement à la Mise à jour 525-1 ainsi que celles de l'article 525.1581g), auxquelles il faut soustraire les exigences contenues dans les rubriques indiquées dans le manuel d'exploitation et y ajouter celles relatives à la montée qui figurent aux paragraphes 4.3 et 4.5 de manuel.

IV. 3-CONTEXTES :

IV. 3.1-Les masses :

IV. 3.1.1-Definition de la Masse maximale de structure au décollage : MMSD

Ne doit pas dépasser une valeur limite calculer en fonction de la résistance de la structure et en particulier de celle du train d'atterrissage qui doit subir une vitesse verticale de -360 ft/min (-1.83 m/s) (JAR/FAR)

Cette limite est calculée au moment ou l'avion lâcher les freins aligné sur la piste et les moteurs mis en puissance.

Dans tous les cas on doit avoir :

Masse réelle au décollage (ou lécher des freins) $m_{dec} \leq MMSD$.

Exemple :

avion	MMSD
B 747-228 B pax	356 t
DC10 /30	251.7
A 300 B4-200	165 t
A310-202B	138.6
ATR 42-300	16.15 t

Tableau 4.2- masse MMSD pour différents avions.

IV. 3.1.2-Détermination de la masse maximale au lâcher des freins :

Nous devons vérifier le respect simultané de relations :

Masse réelle de décollage (lâcher des freins)

$$\leq \text{MMSD.}$$

$$\leq \text{MMSA} + d.$$

$$\leq \text{MMSC} + \text{QLF.}$$

Ou :

- ↳ MMSA : masse maximale de structure à l'atterrissage. (définie ci-dessous-en).
- ↳ d : délestage de l'étape.
- ↳ Q_{LF} : quantité de carburant, au lâcher des freins prévu pour faire le vol.

IV. 3.2-Exigence sur la masse :

IV. 3.2.1-Prise en compte des charges largables :

Si l'on cherche à respecter les exigences relatives à la montée au décollage (finale ou non) avec un moteur en panne, il est permis de tenir compte des charges largables telles que de l'eau ou des produits freinant la propagation des incendies. Aux fins du décollage, les charges largables ne comprennent pas le carburant.

Afin d'être considéré largable, 90 % de la charge doit évacuer l'aéronef en 5 secondes ou moins. L'utilisation du système de largage doit être sûre et fiable, et elle doit être telle que l'on puisse en attendre des résultats uniformes sans que la maîtrise de l'avion ne demande une habileté exceptionnelle.

La masse de l'avion à laquelle les exigences de montée avec un moteur en panne doivent être respectées correspond à la masse au décollage moins la masse des charges largables.

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

En général, aucun crédit ne sera accordé en matière de performances pour le largage des produits, sauf si les dispositifs de largage normal et d'urgence sont suffisamment isolés pour ce qui est des circuits électriques, hydraulique ou autres nécessaires au fonctionnement de ces dispositifs.

Dans le cas des avions bénéficiant d'un crédit de performances pour largage de la charge, les situations additionnelles suivantes doivent faire l'objet d'une démonstration :

- largage de la charge après une panne de moteur au décollage, avec décollage interrompu;
- largage de la charge après une panne de moteur au décollage, avec poursuite du décollage.

De plus, si l'on tient compte du largage des charges, l'avion doit pouvoir conserver un taux de montée d'au moins 6 % dans les conditions suivantes :

- tous les moteurs sont en marche;
- les moteurs ne produisent pas plus que la puissance ou la poussée maximale au décollage;
- le train d'atterrissage est rentré, s'il y a lieu;
- les volets sont à la position de décollage;
- à la masse maximale au décollage, compte tenu de la température ambiante et de l'altitude (sans charge largable).

IV. 3.3 -Les vitesses :

IV. 3.3.1-Vitesse de décision de décollage ou vitesse critique : V1.

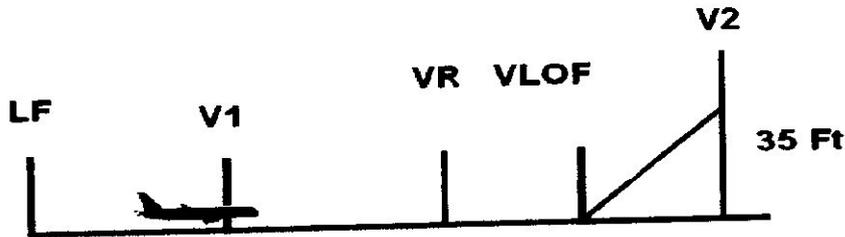


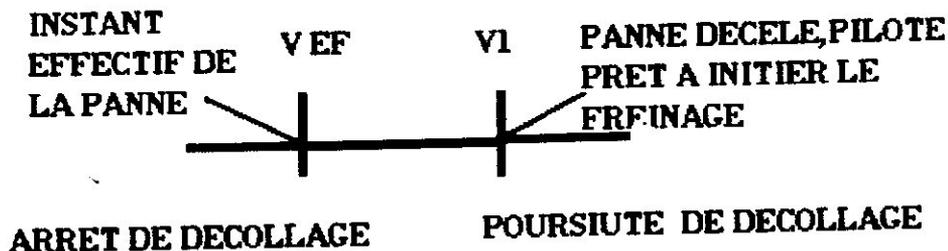
FIG 4.1- L'avion à vitesse de décision V_1 .

V_1 : c'est la vitesse retenue comme moyen de décision en cas de panne de toute nature au cours de la manœuvre de décollage à savoir (panne moteur, système, défaut de poussée.. etc.....)

Par conséquent V_1 est la vitesse limite à laquelle, en cas de panne, le pilote devra initier une action de freinage pour interrompre le décollage, c à d être prêt à actionner 1^{er} moyen de ralentissement.

Si le pilote, en cas de panne, doit être à entreprendre la manœuvre à V_1 , c'est que la panne sera produite avant. La vitesse à laquelle la panne est censée se produire s'appelle V_{EF} (Engine Failure Speed, vitesse effective de panne).

V_{EF} : c'est la vitesse à laquelle le moteur critique est supposé tomber en panne au cours de la manœuvre de décollage pour la vitesse V_1 retenue. Dans la détermination des performances au essai, c'est la vitesse à laquelle le moteur critique sera mise en panne.



On doit vérifier que :

$$V_{EF} \geq V_{mcg}$$

V_{mcg} : (vitesse minimale de contrôle au sol) c'est la vitesse minimale qui permet en cas de panne brutale du moteur critique de reprendre le contrôle de l'avion et maintenir sur la piste uniquement à l'aide des gouvernes principales.

V_1 est déterminé à partir de V_{EF} (à V_1 la panne est reconnue).

$V_1 = V_{EF} + \text{accroissement de vitesse pendant le temps nécessaire au pilote pour reconnaître la panne et être prêt à actionner le 1^{er} moyen de freinage.}$

IV. 3.3.2- Vitesse de rotation V_R :



FIG 4.2 -l'avion à la vitesse de Rotation.

V_R : c'est la vitesse a laquelle le pilote, par action sur le manche, cabre l'avion et l'amène suivant une technique précise (fixé par le constructeur) à l'assiette désiré pour le décollage.

On doit vérifier que :

$$V_R \geq 1.05 V_{mca}$$

A laquelle V_{mca} vitesse minimale de vol. qui permet, en cas de panne brutale du moteur critique, de reprendre le contrôle de l'avion et de maintenir en vol sur une trajectoire rectiligne soit avec un dérapage nul, soit avec une inclinaison $\leq 5^\circ$.

IV. 3.3.3- Vitesse de décollage V_{LOF} (lof=lift-off) :

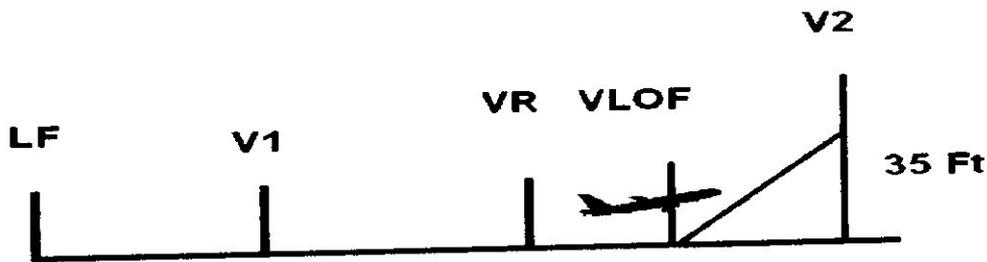


FIG 4.3-L'avion à la vitesse V_{LOF} .

C'est la vitesse a laquelle l'avion quitte le sol, la sustentation étant assuré, elle est déterminé a partir d'une vitesse d'essai V_{MU} (minimum unstick speed ou vitesse minimal de sustentation).

V_{MU} : vitesse minimale de sustentation laquelle et au delà de laquelle l'avion peut quitter le sol et poursuivre le décollage sans que celui-ci ne presente de caractéristiques dangereuse, telle que manque de contrôle latérale (réacteur ou extrémité de voilure risquant de toucher la piste) ou arrière de l'avion crachant le sol.

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

La détermination de V_{MU} est effectuée avec tous les moteurs en fonctionnement et un moteur en panne.

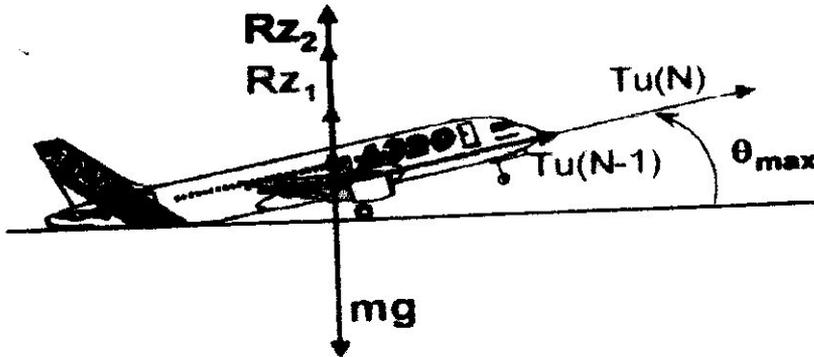


FIG 4.4-les forces appliqué sur l'avion au cours de décollage

Nous aurons :

$$V_{MU(N-1)} \geq V_{MU(N)}$$

La composante de la poussée T_U sur l'axe OZ viendra s'ajouter a la force de portance RZ, comme :

$$T_u(N) > T_u(N-1)$$

La force de portance nécessaire :

$$R_z(N1) > R_z(N)$$

Le calcul de V_{LOF} est :

V_{LOF} doit satisfaire à la condition suivante :

$$V_{LOF} \begin{cases} \geq 1.10 M_u(N). \\ \geq 1.05 V M_u(N-1). \end{cases}$$

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

V_R est déduite de calcul de V_{LOF} .elle sera déterminé de telle façon que si l'avion est cabré à V_R avec respect de la technique préconsité, il décollera automatiquement à V_{LOF} .

IV. 3.3.4-Vitesse de sécurité au décollage : V_2

C'est a laquelle le décollage est assuré, elle doit être atteindre au la plus part au passage des 35 ft et maintenir au moins jusqu'à 400 ft. V_2 doit être rester supérieure ou égal à v_2 mini.

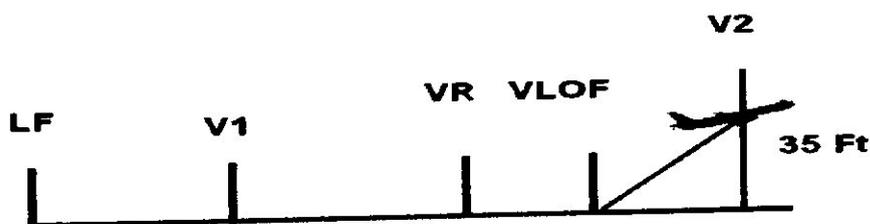


FIG 4.5-l'avion à la vitesse V_2 .

$$V_2 \geq V_2 \text{ mini}$$

Pour les réacteur et bi- turboréacteur :

$$V_2 \text{ mini} = \text{à la plus grande des deux valeurs} \left\{ \begin{array}{l} 1.20 V_s \\ 1.10 V_{mca} \end{array} \right.$$

Pour les quadri turbopropulseurs :

$$V_2 \text{ mini} = \text{à la plus grande des deux valeurs} \left\{ \begin{array}{l} 1.15 V_s \\ 1.10 V_{mca} \end{array} \right.$$

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

Ou V_s : la vitesse de décrochage (stall speed) elle est mesurée dans diverses configurations de volets et pour avion lisse.

Limitation sur les vitesses associées au décollage :

IV. 3.3.5-Existence de V_{FREINS} ou (V_{MBE} Maximum Brake Energy) :

L'énergie cinétique accumulée lors de la manœuvre de décollage se transforme en énergie calorifique sur le système de freinage. En cas d'arrêt au décollage, les freins ayant une capacité maximale d'absorption, il faudra limiter la vitesse à laquelle sera entreprise une manœuvre d'arrêt, c'est-à-dire V_1 d'où :

$$V_1 \leq V_{MBE}$$

Cette limitation est surtout sensible sur les gros porteurs (forte masse au décollage).

IV. 3.3.6-Existence de V_{PNEUS} :

Les pneus sont garantis jusqu'à une certaine vitesse de roulement, l'avion doit quitter le sol avant cette vitesse limite d'où :

$$V_{LOF} \leq V_{PNEUS}$$

Par conséquent si la vitesse de décollage est limitée, la force de portance aura une valeur limite qui plafonnera la valeur de la masse au décollage.

IV. 3.3.7-Vitesses fournies au pilote pour le décollage :

Celles-ci figurent sur le carton de décollage les seules vitesses connues par le pilote sont :

V_1 ;

V_R ;

V_2 ;

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

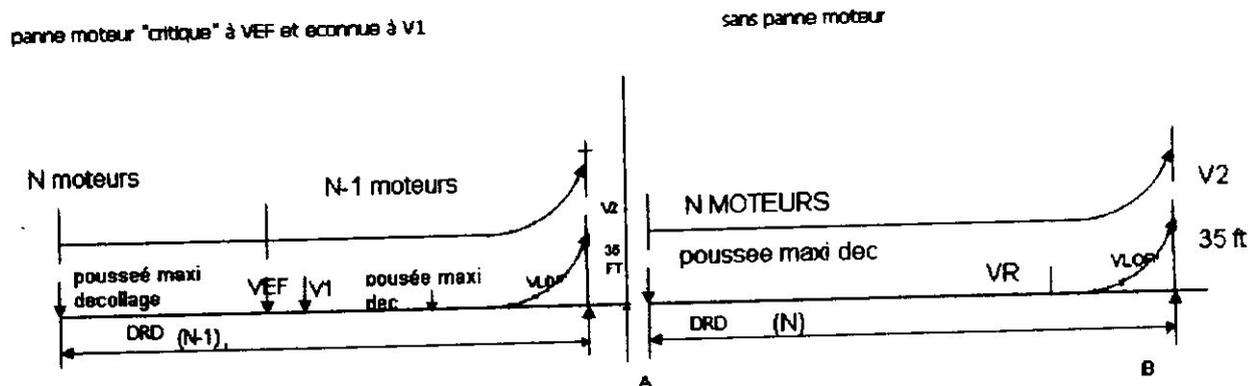
Distance de roulement au décollage ou course de décollage c'est la plus grande entre la distance de roulement au décollage avec mise en panne du moteur critique à VEF, panne reconnu à v1,noté DRD (N-1) ; et la distance de roulement au décollage tous les moteurs en fonctionnement notée DRD (N) 5tor (N), augmentée de 15%.

L'exrimité de la distance de roulement est prise au point équidistant du point ou VLOF est atteinte et du point auquel l'avion et à 35 ft au dessus de la surface de décollage.

IV. 3.4.2-Distance de décollage:DD (TOD : take off distance) :

Distance de décollage ou distance franchissement des 35 ft ,c'est la plus grande entre la distance de franchissement des 35 ft avec mise en panne du moteur critique à VEF ,panne reconnue à V1,notée DD(N-1)

TOD (N-1) ; et la distance de franchissement des 35 ft tous les moteurs en fonctionnent, noté DD (N), augmenté de 15%.

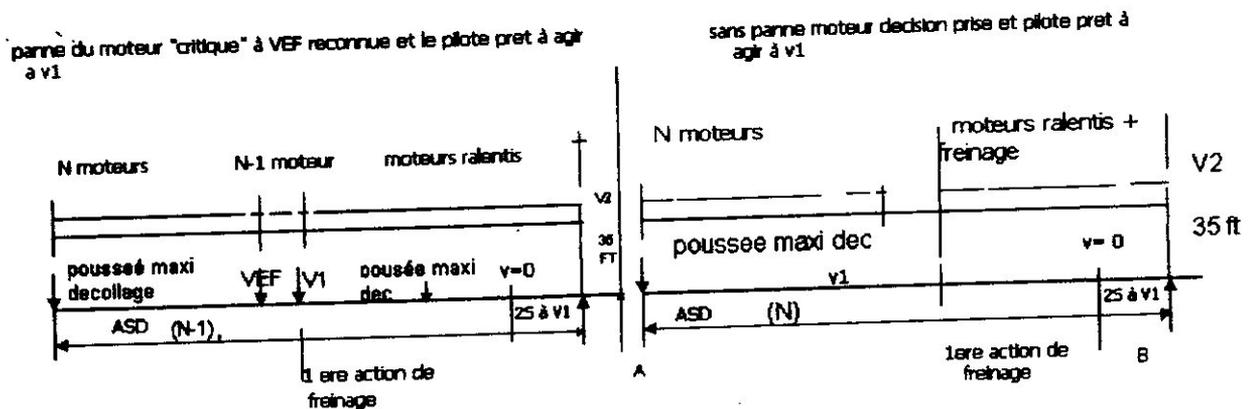


$$DD (TOD)=SUP(DD(N1) ; 1.15DD(N))$$

FIG.4.7- La distance de décollage TOD.

IV. 3.4.3-Distance d'Accélération - arrêt :DAA (ASD :accelerate stop distance):

C'est la distance nécessaires par arrêter l'avion après une accélération jusqu'a V1, elle est mesuré avec une accélération avec mise en panne du moteur critique à VEF, noté DAA (N-1) (ASD (N-1)), et avec une accélération tous les moteurs en marche jusqu'a V1, noté DAA (N) (ASD (N)), on retient la plus grande des deux.



$$DAA (ASD) = \text{Sup} (DAA (N-1) ; DAA (N))$$

FIG.4.8 -la distance d'accélération d'arrêt.

IV. 3.4.4-Exigences relatives au décollage :

La distance de décollage doit être la distance horizontale le long de la trajectoire de décollage avec un moteur en panne déterminée conformément au paragraphe (b) (1) depuis le départ du décollage jusqu'au point ou l'avion atteint une hauteur de 50 pieds (15 m) au-dessus de la surface de décollage pour les avions propulsés par moteurs à pistons et une hauteur de 35 pieds (10 m) au-dessus de la surface de décollage pour les avions propulsés par moteurs à turbines.

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

IV. 4-PERFORMANCES EXIGE AU DECOLLAGE :

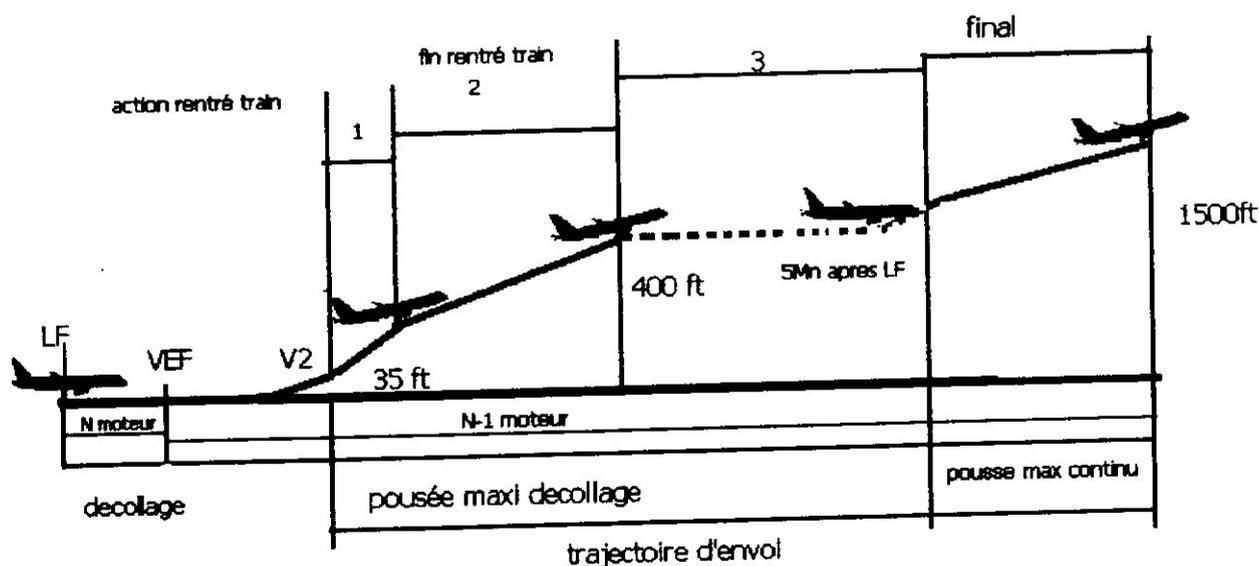
IV. 4.1-Définitions :

IV. 4.1.1-Trajectoire de décollage :

Trajectoire ayant pour origine le lâcher des freins et pour extrémité le point où l'avion atteint 1500 ft de hauteur brute.

IV. 4.1.2-Trajectoire d'envol :

Trajectoire ayant pour origine le passage de 35 ft et pour extrémité le point où l'avion atteint 1500 ft de hauteur brute.



Trajectoire de décollage = décollage + trajectoire d'envol.

FIG 4.9- la trajectoire d'envol.

Trajectoire de décollage avec un moteur hors fonctionnement :

La trajectoire de décollage, avec un moteur en panne et la puissance utilisée, doit être déterminée conformément aux exigences de performances des règlements de navigabilité applicables.

La trajectoire de décollage avec un moteur en panne (en excluant la partie où l'avion est encore en contact avec la surface de décollage ou vient juste de la quitter), doit se situer au-dessus de la trajectoire de décollage avec un moteur en panne à la masse maximale au décollage à laquelle toutes les exigences de navigabilité applicables sont satisfaites.

Pour l'objet de cette comparaison, la trajectoire de vol est considérée comme pouvant atteindre au moins une hauteur de 400 pieds (120 m) au-dessus de la surface de décollage.

Touts les moteurs en fonctionnement

La trajectoire de décollage avec tous les moteurs en fonctionnement, doit refléter un niveau général de performances plus pénalisant que celui de la trajectoire de décollage avec un moteur en panne.

Cette marge doit être établie par le Ministre pour assurer des utilisations sans danger jour après jour, mais en aucun cas elle ne doit être inférieure à 15%. La trajectoire de décollage avec tous les moteurs en fonctionnement, doit être déterminée selon une procédure compatible.

Pour les avions propulsés par moteurs à pistons, la trajectoire de décollage à faire figurer dans le manuel de vol de l'avion doit représenter la trajectoire de décollage avec un moteur en panne déterminée selon le paragraphe (1) de la section (a) atterrissage et modifiée pour refléter la procédure (voir section (f)) établie par le postulant pour la rétraction des volets et l'obtention de la vitesse en route. La trajectoire de décollage programmée doit avoir une pente positive en tous points de sa portion sustentée et ne doit en aucun point se situer au-dessus de la trajectoire de décollage spécifiée au manuel de vol.

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

IV. 4.2-Performances exigées :

IV. 4.2.1-A V_{LOF} :

L'avion doit avoir au moment prend sont essor, une pente minimale de :

Bimoteur	Trimoteur	Quadrimoteur
0%	0.3%	0.5%

Cette pente permettra d'accélérer facilement vers la vitesse V_2 .

On augmentera progressivement cette pente pour passer le hauteur de 35 ft le plus rapidement vers la vitesse V_2 .

IV. 4.2.2-Exigences relatives à la montée :

Les exigences suivantes s'appliquent :

→ **Montée au décollage, un moteur en panne-** La pente de montée stabilisée et doit être égale dans les conditions suivantes :

- ↳ le moteur critique est en panne e, se trouve dans la position qu'elle adopte normalement après une panne du moteur sans intervention du pilote;
- ↳ le ou les moteurs restant ne dépassent pas la puissance maximale au décollage;
- ↳ le train d'atterrissage est rentré, s'il y a lieu;
- ↳ les volets sont à la position de décollage;
- ↳ la vitesse est choisie par le demandeur, V_2 .

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

1^{ère} segment :

Sur ce segment ,aucune performance minimale n'est exigée.

2^{ème} segment :

Pente minimale exigée :

Bimoteur	Trimoteur	Quadrimoteur
2.4%	1.5%	3%

3^{ème} segment :

En tout point sur la trajectoire l'avion doit avoir une pente positive ou nulle. D'autres part, le JAR25 exige que sur ce segment, l'avion ait une capacité d'accélération équivalente à une pente :

Bimoteur	Trimoteur	Quadrimoteur
1.2%	1.5%	1.7%

Segment final :

Montée finale au décollage, un moteur en panne- La pente de montée stabilisée et doit être égale dans les conditions suivantes :

- Le moteur critique est en panne, se trouve dans la position générant le moins de traînée;
- Le ou les moteurs restant ne dépassent pas la puissance ou la poussée maximale continue;
- Le train d'atterrissage est rentré, s'il y a lieu;
- Les volets sont mis à la position choisie par le demandeur (qui peut être autre que celle de décollage);

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

- L'altitude pression et la température ambiante sont celles qui prévalent à 1 000 pieds au-dessus de l'aérodrome;
- la masse est celle au décollage (ou la masse au décollage moins les charges largables).

Les pentes minimale exigées :

Bimoteur	Trimoteur	Quadrimoteur
1.2%	1.5%	1.7%

Note :

Si la hauteur de 1500 ft est atteinte avant 5 mn, il n'existe pas segment final pour l'avion considéré

IV. 4.3-Trouée d'envol :

IV. 4.3.1-Définition de la trouée d'envol :

Les obstacles a prendre en comptes lors de la phase de décollage sont ceux situées dans la trouée d'envol défini comme ci-dessous :

Le point initial de la traîné d'envole est laissée au choix de l'exploitant entre :

- L'exrimité de la distance nécessaire, dans ce cas la point initiale la traîné varie chaque jour en fonction des paramètres opérationnelles.
- L'extrémité de la distance de décollage, nécessaire calculé dans les condition les plus pénalisantes définies par l'exploitant, ce qui permet de fixer le point initial de la troué une fois pour toutes.
- L'exrimité de la longueur de décollage utilisable, dans ce cas le point initial de troué d'envol est situé a l'extrémité du prolongement dégagé s'il existe.

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

La demi largeur maximale de la traînée d'envol est en fonction de deux paramètres ; les conditions météorologiques de vol et l'écart entre le trajectoire suivie et l'axe de piste, selon le tableau suivant :

	Ecart entre trajectoire avec piste			
	<= 15°		>= 15°	
	VMC	IMC	VMC	IMC
Demi- largeur Maxi	300 m	300* m à 600	600 m	900 m

Tableau 4.3-demi largeur maxi de la traînée d'envol.

*300 m au lieu de 600 m si les aides à la navigation sont telles que le pilote peut maintenir l'avion sur la trajectoire prévu.

IV. 4.4-Marge de franchissement des obstacles :

IV. 4.4.1-Avion en vol rectiligne :

Trajectoire nette=Trajectoire brute- Pénalisation

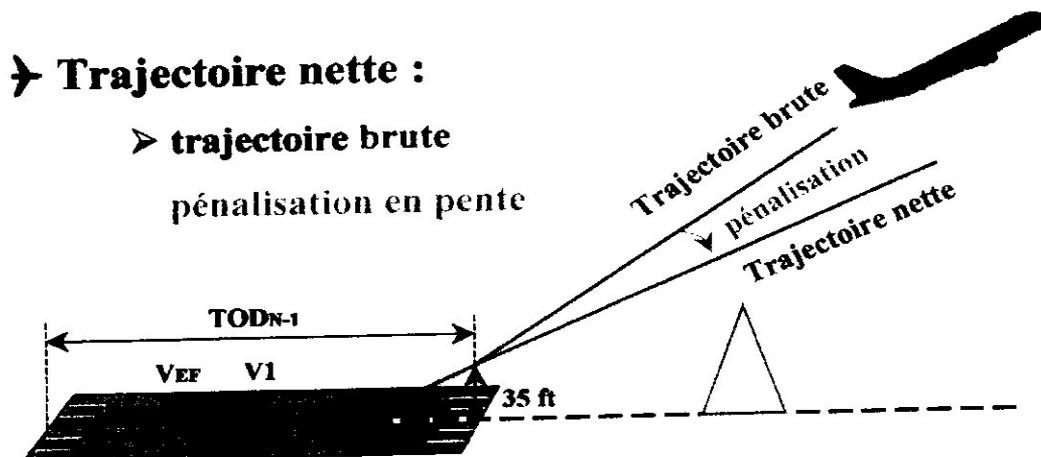


FIG.4.10- trajectoire nette et brute.

Pénalisation en pente		
Bimoteur	Trimoteur	Quadrimoteur
0.8%	0.9%	1%

La trajectoire nette d'envol doit effacer les obstacles situés dans la traînée d'envol avec une marge de 35 ft.

IV. 4.4.2-Avion en virage :

Dans certains cas, on peut envisager une trajectoire d'envol en virage dans les conditions suivantes :

Dans certains cas on peut envisager une trajectoire en virage dans les conditions suivantes :

- Mise en virage au plutôt lorsque la trajectoire nette a une marge de 50 ft avec obstacles.
- Maintien de cette marge de 50ft pendant toute la durée du virage.
-

Inclinaison en virage :

- ↪ ≤ 15 .
- ↪ \leq valeur maximale autorisée par le manuel de vol.

IV. 4.5-Limitation obstacles :

Les obstacles étant repérés, il faut déterminer la masse maximale au lâcher des freins telle que la trajectoire nette d'envol efface l'obstacle le plus pénalisant avec une marge de 35 ft ou 50 ft en virage.

Exigence de penilisation en pente sont :

Bimoteur	Trimoteur	Quadrimoteur
0.8 %	0.9 %	1 %

IV. 4.6-Paramètres opérationnelles à prendre en compte en pour la détermination des performances de décollage :

Certains paramètres doivent être prendre en considération pour la détermination les performances de décollage qui sont :

IV. 4.6.1-Paramètres subis :

A. Température :

Aspect avion :

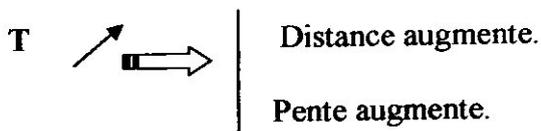
Lorsque T augmente, ρ diminue : $\rho / \rho_0 = v_0 / T$.

Pour assurer la sustentation, il faut $mg = 1/2 \rho S v_p^2 c_z$.

Diminuer il faudra augmenter la vitesse V_p de décollage.

$\Rightarrow V_p$ augmente \Rightarrow distance augmente.

Résultats :

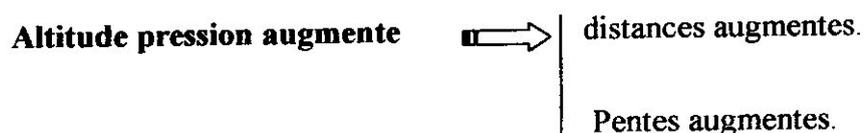


B. Altitude -pression :

Aspect avion :

Lorsque Z_p , ρ \searrow par conséquent comme précédemment, il faudra augmenter la vitesse propre de décollage. D'où $V_p \Rightarrow$ distance augmente.

Alors :



C. Vent :

Un vent de face (debout) aura pour effet de diminuer la vitesse sol de décollage et entraînera de ce fait une diminutions distances associés au décollage.

Un vent arrière aura l'effet inverse.

Lors de la détermination des performances de décollage, pour tenir compte des irrégularités dans l'écoulement du vent, on prend en compte tout le long de la trajectoire de décollage.

→ 50% l'effet pour un vent de bout

→ 150 % l'effet pour un vent arrière.

Le vent n'aura aucune influence sur les pentes de la trajectoire de décollage puisque ce sont des pentes- air.

D. Pente piste :

Varie de : $-2\% \leq p \leq +2\%$.

Descendante  diminution de distances.

Montante  augmentation des distances.

E. Etat de la piste :

Les différents éléments pouvant affecter les performances décollage sont les suivants :

↪ Eau neige en glace fondante.

↪ Neige mouillée.

↪ Neige poudreuse.

↪ Neige compacte.

↪ Verglas.

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

Pour la détermination des performances on distingue deux cas :

	Piste mouillé ou équivalente	Piste contaminée
Eau	< 3 mm	3 à 13 mm (1/2 inch).
Slush	<2 mm	2 à 13(1/2 inch).
Neige mouillée	<4 mm	4à 25(1 inch).
Neige poudreuse	<15 mm	15 à 51(2 inch).
Neige compacte		Tous épaisseur

Tableau.4.4- d'état de piste.

F. Prélèvement d'air (dégivrage, conditionnement d'air) :

On pour effet de diminuer la poussé moteur au décollage et par conséquent d'augmenter les distances de décollage et de diminuer les pentes après décollage.

IV. 4.6.2-Paramètres choisis :

A. Vitesse critique V_1 :

Lorsque la masse réelle au lâcher des freins est inférieure la masse maximale piste, il existe une plage possible pour le choix de V_1 .

Critère de choix possible :

- **V_1 faible** : piste humide, pneus usages, freins déficients.
- **V_1 fort** : en cas d'obstacle dans la traîné pour diminuer TOD et prendre ainsi du recul par rapport aux obstacles.

B. Braquage des volets :

Si le choix du braquage des volets est possible, une augmentation du braquage au décollage provoquera une augmentation de C_Z donc une diminution de la vitesse de décollage et des distances associées.

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

Par contre ceci aura pour effet d'augmenter C_X et de dégager les finesses qui entraînera une diminution des pentes le long de la trajectoire de décollage.

Braquage volets augmente \Rightarrow | distance diminuent.
| Pentes diminuent.

C. Vitesse de sécurité au décollage V_2 ou $k = V_2/V_S$:

Si on augmente v_2 , la vitesse de passage au 35 ft, la distance de décollage sera importante, par contre ceci aura pour effet d'augmenter la pente dans le 2^{ème} segment.

$K = V_2/V_S$ augmente \Rightarrow | distance de décollage augmente
| Pente de 2^{ème} segment augmente.

L'augmentation de rapport de V/V_S permet aussi de respecter la pente minimale exigée dans le 2^{ème} segment avec une masse avion le plus élevé.

D. Optimisation de rapport V_2/V_S :

Lorsque V_2 augmente, la pente augmente mais la distance de décollage augmente, la distance du point de passage des 35 ft à l'obstacle diminue.

Par conséquent, dans les cas 1 et 3 il faudra diminuer la masse on peut respecter la marge 35 ft verticale de l'obstacle.

IV. 5-LIMITATION A L'ATERRISSAGE:

IV. 5.1-Masse maximale de structure à l'atterrissage : MMSD.

La réglementation impose que la structure, notamment trains et amortisseurs puisse supporter des efforts d'inertie correspondant à une vitesse de -600 ft/mn (-3.05 m/s) (JAR/FAR 25).

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

Avion	MMSA
B 747-228 B pax	285.7 t
DC 10/30	186.4 t
A 300 B4-200	134 t
A 310-202/B	121.5 t
ATR 42-300	16 t

Tableau 4.5- MMSA pour quelques avions.

Dans tous les cas masse réelle à l'atterrissage $M_{ATT} \leq MMSA$.

IV. 5.2-Masses maximales à l'atterrissage de certification :

Les masses maximales à l'atterrissage de certification (approche avec un moteur en panne et montée en configuration d'atterrissage avec tous les moteurs en fonctionnement) doivent être déterminées à toutes les altitudes et si applicable aux températures ambiantes auxquelles le crédit de performances est à appliquer et ne doivent pas dépasser la masse établie conformément au paragraphe (2) de la section atterrissage de MN.

IV. 5.3-Distance d'atterrissage : DATT, LD :

La distance d'atterrissage est la distance parcourue depuis le passage de 50ft jusqu'à l'arrêt complet de l'avion.

L'atterrissage doit être précédé d'une approche à vitesse stabilisée au moins égale à $1.3 V_S$ (configuration ATT).les constructeurs retiennent en fait $1.3 V_S$ pour avoir la distance la plus courte possible.

L'arrêt doit se faire en utilisant les freins et éventuellement les dispositifs homologués s'ils sont d'un fonctionnement sûr (aérofreins, spoiler, revers).

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

IV. 5.4-Distance utilisable LDA : (Landing Distance Available) :

Seuls la piste est utilisable pour l'atterrissage. le passage des 50 ft devra se faire verticale du seuil.

IV. 5.5-Performance exigée en cas de remise des gaz (GO-AROUND) :

IV. 5.5.1-Vitesse associes au décollage :

V_{MCL} : la vitesse minimale de contrôle de l'avion au cours de l'approche à l'atterrissage, c'est la vitesse à laquelle en cas de panne de moteur critique, on peut reprendre le contrôle de l'avion et le maintenir en vol rectiligne avec une inclinaison \leq à 5 % et l'effort sur la gouverne de direction \leq 667.2 Newton. On définit également V_{MCL2} lorsqu'il y a panne d'un deuxième moteur critique, le premier étant déjà en panne (valable pour le tri et quadrimoteur).

IV. 5.5.2-Un moteur hors fonctionnement en configuration approche :

En cas de remise des gaz, l'avion étant en configuration suivantes :

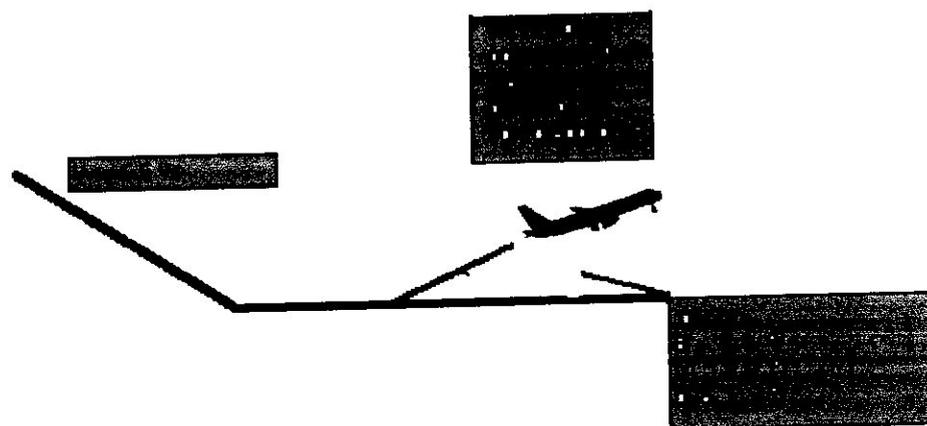


FIG.4.11- les pentes associées en cas de remise de gaz.

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

- ↳ (N-1) moteurs, poussé GA.
- ↳ Train rentré.
- ↳ Configuration approche (volet, becs).
- ↳ Vitesse sur trajectoire $\leq 1.5 V_s$.

La pente brute doit être au moins égale à (JAR 25).

Bimoteur	Trimoteur	Quadrimoteur
2.1 %	2.4 %	2.7 %

IV. 5.5.3- Tous les moteurs en fonctionnement en coefficient atterrissage :

En cas de remise des gaz l'avion est dans configuration suivante :

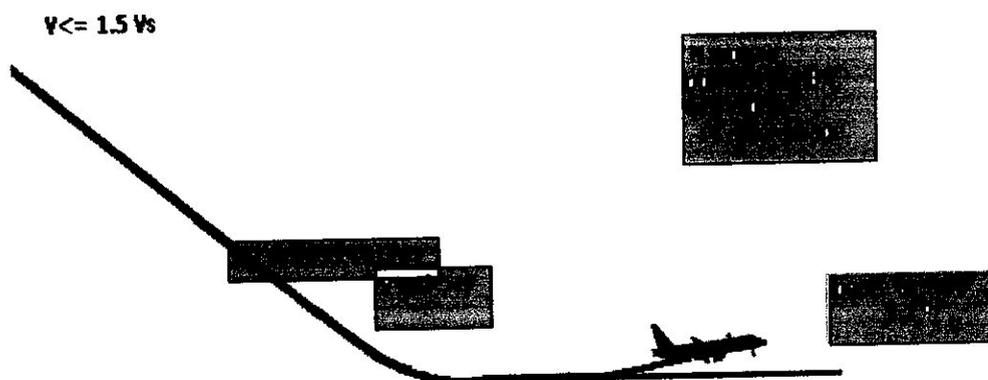


FIG 4.12- pente air –configuration atterrissage.

- ↳ N moteur à la poussé obtenu 8 s après du mouvement amenant la manette de la position ralenti à la position correspondante à la poussée GA.
- ↳ Train sorti.
- ↳ Configuration atterrissage. (volet, becs).
- ↳ Vitesse sur la trajectoire V.
- ↳ La pente brute doit être au moins égale à 3.2 (JAR 25).

CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

Note :

Le moment est en général réglé à un régime ralenti tel que la poussé au bout de 8 soit la poussé maxi-decollage (GA).

IV. 5.6-Détermination d'une limitation en masse :

IV. 5.6.1-En fonction des performances exigées en cas de remise des gaz :

Pour vérifier les conditions exigées, l'exploitant dispose d'un graphique permettant de déterminer la masse maximale à l'atterrissage, assurant à l'avion le respect des pentes minimum dans chaque coefficient en cas de remise des gaz.

IV. 5.6.2-En fonction de la longueur utilisable de piste :

La masse maximale a l'atterrissage doit être telle que :

A. Cas d'une piste sèche :

DATT= 60% (longueur utilisable) turboréacteur. LD <= 60 (LDA). DATT= 70 % (longueur utilisable) turbopropulseur. LD <= 70 (LDA).

Note :

En cas de piste mouillé équivalente, il faut majorer la distance d'atterrissage de 15 % pour déminer la masse maxi, il faudra donc multiplier la longueur (LDA) par (1/15) s'il n'a pas de courbe de correction.

B. Cas d'une piste mouillé ou contaminé :

LD= 60% (LDA) /k (réacteur). LDA= 70% (LDA)/k (turbopropulseur). K=1.15 (1<=k<=1.15 pour une piste mouillé)

IV. 5.7-Paramètres opérationnels :

A. Température :

La détermination de la distance d'atterrissage n'est faite qu'en conditions STANDAR, nous verrons que les marges suffisamment seront prise pour l'atterrissage, néanmoins lorsque la température augmente, la poussée des réacteurs diminue d'où :

Température extérieur \Rightarrow augmente pente remise de gaz diminue.

B. Altitude de pression :

Aspect avion :

La vitesse d'approche étant égal à 1.3 vs la vitesse propre correspondant augmentera d'où une augmentation de la distance d'atterrissage.

Altitude -pression augmente \Rightarrow distance d'atterrissage augmente.
Pentes remises de gaz diminuent.

C. Vent :

Vent de face entrainera une diminution de la distance d'atterrissage et réciproquement pour un vent arrière.

On tient compte de : 50 % de l'effet de face.

On tient compte de 150 % de l'effet vent arrière.

D. Etat de la piste :

Mouillé ou équivalente JAR préconise d'augmenter la distance d'atterrissage de 15 %.

Pour les pistes contaminées le constructeur devra fournir les performances d'atterrissages pour des vitesses de passage aux 50 ft allant de 1.3 V_S à (1.3 vs +10 kT).

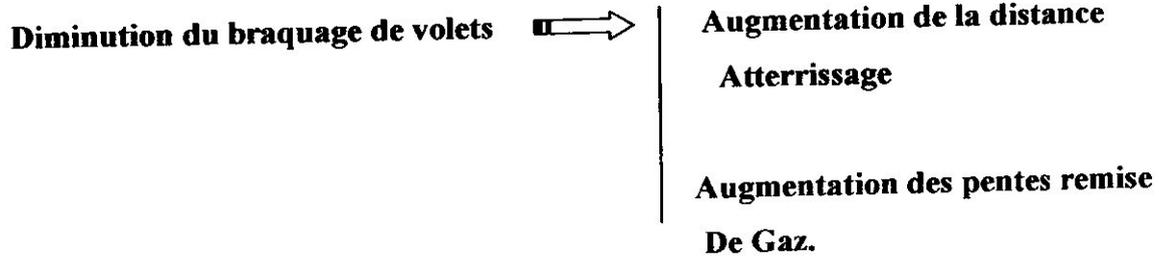
CHAPITRE : 04 LIMITE D'UTILISATION AU DECOLLAGE ET ATERRISSAGE

Pente de piste prise comme nulle a moins que la piste soit utilisée que dans un sens.

E. Braquage des volets :

Si le choix entre plusieurs braquages est possible, une diminution du braquage entraîne une augmentation de la vitesse V_S donc de la vitesse au 50 ft ($1.3 V_S$), ceci entraîne une augmentation de la distance d'atterrissage.

Par contre le coefficient de traînée c_x , diminuera et les pentes en cas de RMG seront améliorées.



CHAPITRE : V

CONCEPTION DE L'INTERFACE

V. INTRODUCTION:

Les plans de vol techniques sont établis en temps réel par ordinateur et donnent lieu à un document préparation / suivi de vol édité sur imprimante et appelé JETPLAN.

Le plan de vol exploitation utilisé et les données consignées pendant le vol renferment les éléments suivants :

- immatriculation de l'avion ;
- type et variante de l'avion ;
- date du vol ;
- identification du vol ;
- lieu de départ ;
- heure de départ (heure bloc et heure de décollage réelles) ;
- lieu d'arrivée (prévu et réel) ;
- heure d'arrivée (heure bloc et heure d'atterrissage réelles) ;
- type d'exploitation (ETOPS, VFR, vol de Convoyage, etc.) ;
- route et segments de route avec les points de report ou les points de cheminement, distances, temps et routes ;
- vitesse de croisière et durée de vol prévu entre les points de report ou les points de cheminement. Heures estimées et réelles de survol ;
- altitudes de sécurité et niveaux de vol minimums ;
- altitudes et niveaux de vols prévus ;
- calculs carburant (relevés carburant en vol) ;
- carburant à bord lors de la mise en route des moteurs ;
- dégagements et, selon le cas, déroutement au décollage et en route, y compris les données exigées ;
- clairance initiale du plan de vol circulation aérienne et reclairances ultérieures;
- calculs de ré planification en vol ;
- informations météorologiques pertinentes.

Les inscriptions sur le plan de vol exploitation doivent être faites en temps réel et de manière irréversible.

Le JETPLAN est calculé en fonction des conditions prévues du vol telles qu'elles sont connues au moment de la demande.

Le système de calcul est implanté au centre des opérations AIR ALGERIE à l'aéroport HOUARI BOUMEDIENE

V. 1-LIMITATION DE MASSE:

V. 1.1-Description des tableaux de limitation publiés pour la flotte Boeing :

V. 1.1.1-Généralité :

Pour chaque piste normalement utilisée pour un type d'avion considérer
La masse maximale au lâcher des freins est calculée par ordinateur et les résultats sont publiés sous formes de tableaux de limitations.

Pour la flotte Boeing les calculs sont réalisés grâce aux logiciels (BPS Boeing performance software) utilisant les bases de données spécifiques à chaque appareil.

Les résultats sont donnés sous forme de tableau.

En plus des limitations de masse au décollage ces tableaux servent aussi à déterminer :

- les vitesses de décollage V_1 V_R V_2 .
- La hauteur de sécurité au décollage.
- Et éventuellement les limitations de masse et leurs vitesses associées en utilisant la technique « improved climb » si cette dernière apporte un plus à la masse de décollage.

Ces performances sont calculées pour une plage de température et de vitesse vent déterminée en considérant un QNH standard de 1013.25 HPa une piste sèche et une configuration avion type

- ↳ Air conditioning on.
- ↳ Anti-ice off.

- ↪ Take off thrust time limit: 5 min.
- ↪ Standard center of gravity.
- ↪ Anti- skid operative.
- ↪ APU off.
- ↪ All brakes operating configuration
- ↪ And other.....

Dans le cas ou les conditions réelles au décollage seraient différentes le pilote doit effectuer les corrections nécessaires.

V. 1.1.2-Description des tableaux de limitations publient exemple B737-800 :

Les tableaux de limitation de masse au décollage se composent de trois parties principales :

ELEVATION 2316		FT		RUNWAY 34 DABC					
*** FLAPS 05 ***		AIR COND		AUTO		ANTI-ICE OFF		MOHAMED boudiaf CONSTANTINE DATE 12-DEC-2003	
* A* INDICATE OAT OUTSIDE ENVIRONNEMENTAL ENVELOPE									
OAT		CLIMB		WIND COMPENT IN KNOT (MINUS DEOTES TAILWIND)					
C	100	-10	0		10	20			
65	451	422 */ 09 09 14	454*/ 10 10 15	458*/ 10 10 15	462*/ 10 10 15				
		471** 30 32 37	485** 33 35 40	490** 33 36 40	495** 35 37 41				
60	471	461*/ 11 11 16	474*/ 13 13 18	478*/ 13 13 18	481*/ 13 13 18				
		490** 32 35 40	505** 36 38 43	511** 36 38 43	516** 37 39 44				
55	493	482 */ 14 24 19	495*/ 15 15 20	499*/ 15 15 20	503*/ 15 15 20				
		511** 35 38 43	527** 38 40 45	532** 39 41 47	538** 40 42 48				
50	516	504 */ 16 16 22	517*/ 18 18 23	521*/ 18 18 23	526*/ 18 18 18				
		533 ** 38 41 46	550** 41 44 49	556** 42 45 50	561** 43 45 50				
48	527	514 */ 17 17 23	528*/ 19 19 25	532*/ 19 19 25	536*/ 19 19 25				
		544** 39 42 48	561** 42 45 51	566 ** 42 45 50	572 ** 44 46 51				
46	537	524*/ 18 18 24	538 */ 20 20 26	542*/ 20 20 26	547 */ 20 20 26				
		553** 39 42 48	571** 43 46 51	577** 44 46 52	583** 45 48 53				
44	548	534*/ 19 19 25	548*/ 21 21 27	553*/ 21 21 27	557*/ 21 21 27				
		564** 41 44 50	581** 44 47 53	587** 45 47 53	593** 47 49 55				
42	559	544*/ 21 21 27	559*/ 23 23 29	563*/ 23 23 29	568*/ 23 23 29				
		574** 41 44 50	592** 46 48 54	598** 46 49 55	604** 47 50 56				

40	570	544*/ 22 22 28 584** 42 45 51	570*/ 24 24 30 603 ** 47 49 55	574*/ 24 24 30 609** 48 51 57	579*/ 24 24 30 515 ** 49 51 57
38	582	566*/ 23 23 29 595** 41 44 50	581*/ 25 25 31 614** 48 51 57	586*/ 25 25 31 620** 49 52 58	591*/ 25 25 31 626 ** 50 53 59
36	594	577*/ 24 24 31 606 ** 43 46 52	592*/ 26 26 33 625** 49 52 58	597*/ 26 26 33 632 ** 50 53 59	602*/ 26 26 33 638 ** 51 53 60
34	605	588 */ 25 25 32 617** 44 47 53	604*/ 28 28 34 636** 47 50 56	609*/ 27 28 34 643 ** 51 54 60	614*/ 28 28 34 650 ** 53 55 62
32	617	599*/ 26 27 33 628** 45 48 55	615*/ 29 29 35 648** 51 54 61	620*/ 29 29 35 561** 44 46 52	625*/ 29 29 35 651** 41 42 48
30	629	609*/ 27 28 35	626*/ 30 30 37	631*/ 30 30 37	637*/ 30 30 37
		638** 46 48 55	651*/ 41 43 49	651** 38 39 46	651** 37 38 45
28	641	620*/ 29 29 36 649** 46 49 55	638*/ 31 31 38 651** 36 37 44	643*/ 31 32 38 651** 34 35 42	648*/ 31 32 38 651** 34 35 42
25	655	635*/ 30 31 38 651** 37 38 45	651*/ 31 32 39	656*/ 31 32 39	662*/ 32 32 39
20	656	636*/ 30 31 38 651** 36 37 44	653*/ 31 32 39	658 */ 31 32 39	663 */ 32 32 39
10	658	639*/ 31 31 38 651** 35 36 43	656*/ 31 32 39	661*/ 32 32 39	666*/ 32 32 39
0	660	642*/ 31 31 38 651** 34 35 42	658*/ 31 32 39	664*/ 32 32 39	669*/ 32 32 39
-10	661	644*/ 31 32 39 651** 34 34 41	660*/ 31 32 39	666*/ 32 32 39	672*/ 32 32 39

MAX BREAK REALISE WT MUST NOT EXEED MAX CERT TAKEOFF WT OF 65 090 KG

MINIMUM FLAP RETRACTON IS 400 FT

LIMIT CODE IS F= FIELED, T= TIRE SPEED, B= BRAKE ENRGY, V=VMCG,

RUNWAY IS 3000 M LONG WITH 0 M OF CLEARWAY AND 100 M OF STOPWAY
 RUNWAY SLOPES ARE 0,03 PERCENT OF TODA, 0 M FOR ASDA
 RUNWAY HT DIST OFFEST HT DIST OFFEST HT DIST OFFEST

Tableau 5.1-limitations publiques exemple B737-800.

A. L'en-tête (voir la figure ci-dessous Fig. 5.1) :

Cette rubrique indique les éléments pour les quels les données du tableau ont été générées a savoir :

- a) L'élévation de l'aérodrome a avec son unité.
- b) La piste consternée « QFU ».
- c) Le code OACI de l'aérodrome.
- d) Le braquage des volets.
- e) Le prélèvement d'air et l'anti -Ice.
- f) Le nom et la ville de l'aérodrome.
- g) Désignation du modèles avion/réacteur et éventuellement le « dérate ».
- h) La date de calcul du tableau.

Il faut toujours vérifier les informations de l'en-tête avant d'utiliser les données du tableau pour s'assurer que la configuration et les conditions utilisées pour générées données sont similaires a celles du décollage.

⌘ Note :

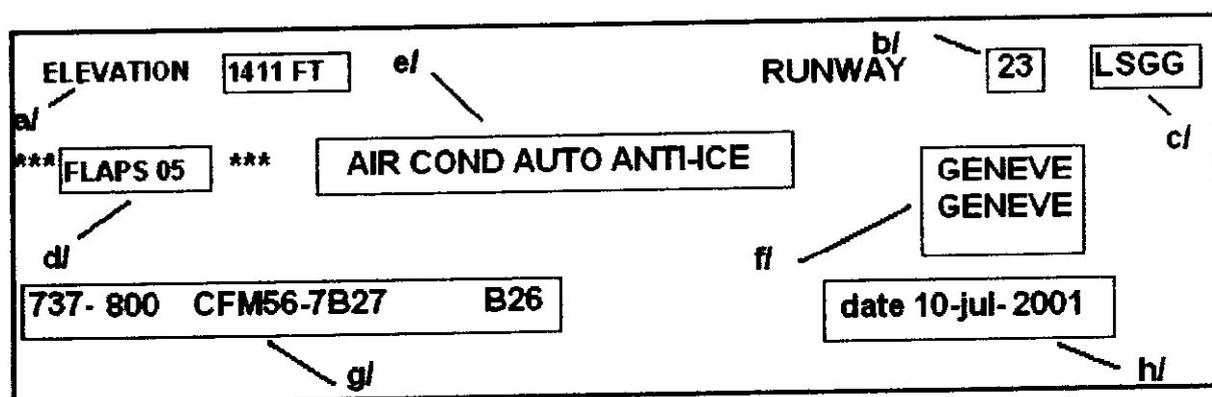


FIG 5.1- L'en-tête de tableau de limitation de décollage.

B. Le pied de page (voir la figure ci-dessous Fig.5.2):

Cette rubrique indique :

- a) La masse limite certifiée.
- b) La hauteur minimale de rentrée des volets ou la hauteur de sécurité au décollage.
- c) Les codes limitations utilisées dans le tableau.

Et comme informations supplémentaires le pied de page affiche aussi les paramètres piste utilisée lors du calcul des données du tableau.

Ces paramètres incluent :

- d) La longueur de piste.
- e) Le Clearway et le Stopway ou le TODA et l'ASDA.
- f) Les pentes pistes.
- g) Les distances d'alignements.
- h) La hauteur et la distance de tous les obstacles.
- i) Et un code pour spécifier :

Les unités des hauteurs et des distances des obstacles **FT : feet** **M : mètre.**

La référence de mesure e ces valeurs.

↳ LO : par rapport a la fin de la piste.

↳ BR : par rapport au début de la piste.

Le format de ce code est le suivant :

OBS from ref-unite HT/ Unite Dist.

⌘ **Note :**

Le "offset" est la direction latérale de l'obstacle par rapport au prolongement de l'axe de piste.

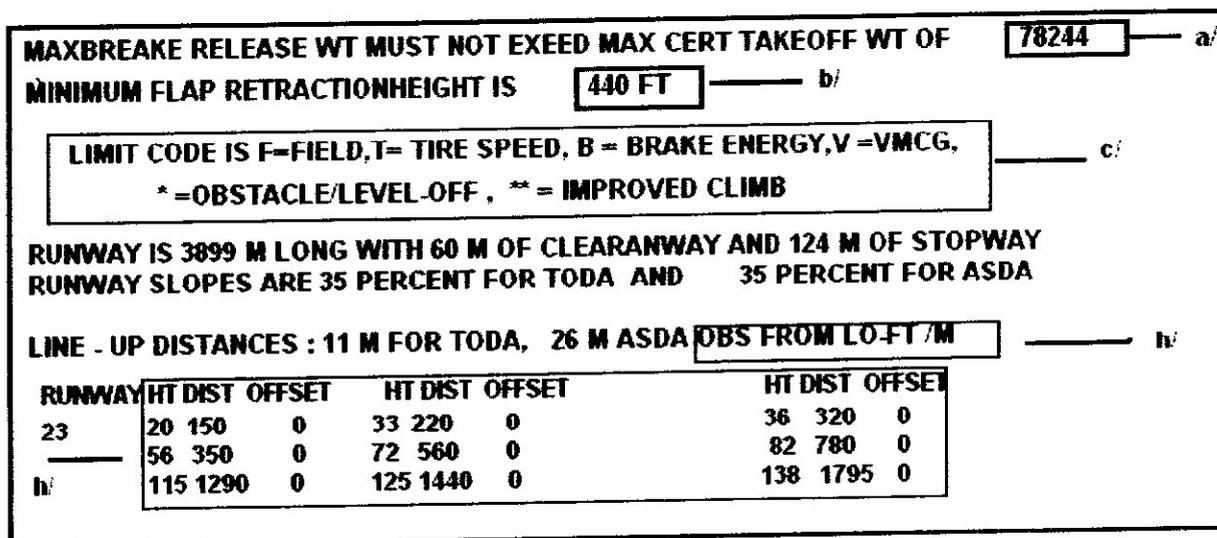


FIG 5.2- Le pied de tableau de limitation de décollage.

C. **Le tableau voir « Fig. 5.3 » :**

Il affiche les masses limites de performances et leurs vitesses associées comme fonction de la température en (°c) et de la vitesse du vent en nœuds le signe moins indique un vent arrière. Dans certains cas ou la technique « improved climb » apporte un plus ; la masse limite improved suivie de deux astérisques '*** ' et ses vitesses associées sont calculées et affichées.

La masse limite de performances est la plus restrictive des deux limitations suivantes :

Limitation piste :

C'est la plus petite masse limitée par les paramètres pistes à savoir :

- ↪ La masse limite longueur piste.
- ↪ La masse limite vitesse pneus.

- ↳ La masse limite capacité calorifique des freins.
- ↳ La masse limite survol des obstacles.
- ↳ La masse limite V_{mcg} .

Limitation montée :

C'est la masse limite assurant le respect des pentes réglementaires du deuxième segment et du segment final.

(1) limitation Climb.

(2) limitation piste avec son code limitation et les vitesses associées à la limitation performance.

(3) limitation Improved Climb avec ces vitesses associées.

(4) limitation structurale.

Remarque :

↳ Les vitesses V_1 , V_R , V_2 affichées juste après la limitation piste sont calculés pour la plus grande masse permise au décollage, qui peut être la masse climb, la masse limite piste ou la masse structurales. Donc ce n'est pas nécessairement les vitesses associées à la masse limites piste.

↳ Les masses affichées sont en centaine de kilogrammes, les vitesses ont été abrégées en soustrayant 100 kT.

↳ La masse au décollage doit être toujours inférieure à la masse au structurale.

V. 1.1.3-Exemple de détermination de la masse maxi au décollage :

Dans le tableau de limitation de la figure, nous avons pour une température de 35(°c) et un vent nul :

La limitation « **climb** » : $629 \cdot 100 = 62900$ kg.

La limitation « **obstacle** » : $626 \cdot 100 = 62600$ kg (*).

La limitation « **improved climb** » : $651 \cdot 100 = 63800$ kg (**).

On retient donc la plus petite masse (62600kg) (limitation obstacle), qui est inférieure à la masse structurale (65090 kg).

Les vitesses associées au décollage sont alors :

$$V_1 : 30 + 100 = 130 \text{ kT.}$$

$$V_R : 30 + 100 = 130 \text{ kT.}$$

$$V_2 : 37 + 100 = 137 \text{ kT.}$$

On remarque qu'il est possible d'améliorer la masse au décollage en utilisant la technique « **improved climb** », cette amélioration affichée au dessous de la limitation piste :

Masse improved climb : 651000 kg.

Vitesse associées :

$$V_1 = 141 \text{ kT.}$$

$$V_R = 143 \text{ kT.}$$

$$V_2 = 149 \text{ kT.}$$

V. 2-CAS D'ATERRISSAGE :**V. 2.1-Description des tableaux de limitations publient pour la flotte Boeing :**

Le tableau qui détermine la limitation de masse a l'atterrissage, il est un peu différent sur le tableau de limitation de masse au décollage.

En plus les limitations de masse a l'atterrissage servent a déterminé

→ La limitation de masse a l'atterrissage.

Ces performances sont calculés pour une plage de température et de vitesse vent déterminée avec QNH standard de 1013 Hpa, une piste sèche. et pour même configuration que pour le tableau de limitation de masse au décollage.

Remarque :

- ↳ Les masses affichées sont en centaine de kilogrammes.
- ↳ La masse a l'atterrissage doit être toujours inférieure à la masse au structurale.

V. 2.2-Description des tableaux de limitations publient Exemple B737-800 :

737-800		LANDING PERFORMANCE						DAGG
		HOUARI BOUMEDINNE						05
LDA 11483 FT		ALGER						ELEV 82 FT
Approach landing 30		Air Cond Auto			Anti-ice off			
Maximum allowable landing weight (100 KG)								
OAT	wind (knots)							
C	-10	-5	0	5	10	15	20	
50	597A	597A	597A	597A	597A	597A	597A	
48	609A	609A	609A	609A	609A	609A	609A	
46	621A	621A	621A	621A	621A	621A	621A	
44	632A	632A	632A	632A	632A	632A	632A	
42	644A	644A	644A	644A	644A	644A	644A	
40	657A	657A	657A	657A	657A	657A	657A	
38	669A	669A	669A	669A	669A	669A	669A	
36	682A	682A	682A	682A	682A	682A	682A	
34	694A	694A	694A	694A	694A	694A	694A	
32	707A	707A	707A	707A	707A	707A	707A	
30	720A	720A	720A	720A	720A	720A	720A	
28	722A	722A	722A	722A	722A	722A	722A	
25	723A	723A	723A	723A	723A	723A	723A	
20	725A	725A	725A	725A	725A	725A	725A	
10	727A	727A	727A	727A	727A	727A	727A	

0	730A						
-10	731A						
LANDING WEIGHT MUST NOT EXCEED 65317 KG							
LIMIT CODES: F =FIELD C= CLIMB B=BREAK							
A =APPROCH CLIMB L= LANDING CLIMB T=TIRE SPEED							

Tableau 5.2- limitation d'atterrissage.

A. L'En-tête :

L'en tête cette rubrique indique les éléments pour lesquels les données du tableau ont été générées elle porte les indications comme le tableau de limitation de décollage sauf

- a) La longueur de LDA.
- b) Type de piste.

LDA 11483 FT	_____	a /
Dry piste	_____	b /

B. Le pied de page :

Cette rubrique indique

- a). La masse certifiée.
- b). Les code de limitation utilisée dans le tableau.

C. le tableau :

Il affiche les masse les masse de performances en fonction de la température (°c) et la vitesse vent en nœuds (le signe moins indique un vent arrière).

V. 2.3-Determination La masse maxi à l'atterrissage : MMA

Elle est égale à la plus faible des valeurs suivantes :

- **MMSA** (masse maximale de structure a l'atterrissage) (définie en chapitre : 04 paragraphe V.3.1.1).
- Masse maxi à l'atterrissage « piste ».
- Masse maxi atterrissage « Remise Des Gaz ».

V. 2.3.1-Exemple de détermination de la masse maxi a l'atterrissage :

On compare cette masse « Remise des Gaz » avec la Masse maxi structure au décollage, on prend la petite valeur entre eux

Dans tableau cité au dessus, on a :

1^{ère} Cas : MMSD = 65317 kg

T = 30 °C



Masse = 72000 kg > MMSD=65317 kg alors

Vent = 0 KT.

La MMD = 65317 kg « Masse Maxi de structure au décollage ».

2^{ème} Cas : MMSD = 65317 kg.

T = 44°C



Masse = 63200 kg > MMSD = 65317 kg

Vent = 0 KT

La MMD = 63200 kg «Remise des gaz ».

V. 3-LA DEMARCHE DE PROGRAMME :Unité 1 :

1. Contrôle d'accès au programme à l'aide d'un mot de passe.
2. Choix entre décollage et atterrissage.
3. Saisie des données (aérodrome-piste-élévation type d'avion- type moteur – configuration avion....).
4. Faire appel soit à l'appel à l'unité 3 ou à l'unité 4 selon le choix (décollage /atterrissage).

Unité 2 : mot de passe

1. Saisie de mot de passe .
2. Comparaison de la saisie avec le mot de passe.
3. Soit fermer, soit laisser le programme se continuer cela pour le programme.

Unité 3 : décollage

1. Saisie des paramètres (vent, et température).
2. Lecture dans la base des données associées au vent et la température choisis et les données de l'aérodrome en question.
3. Traitement et affichage des données.
4. Possibilités de sauvegardes et imprimer les résultats.

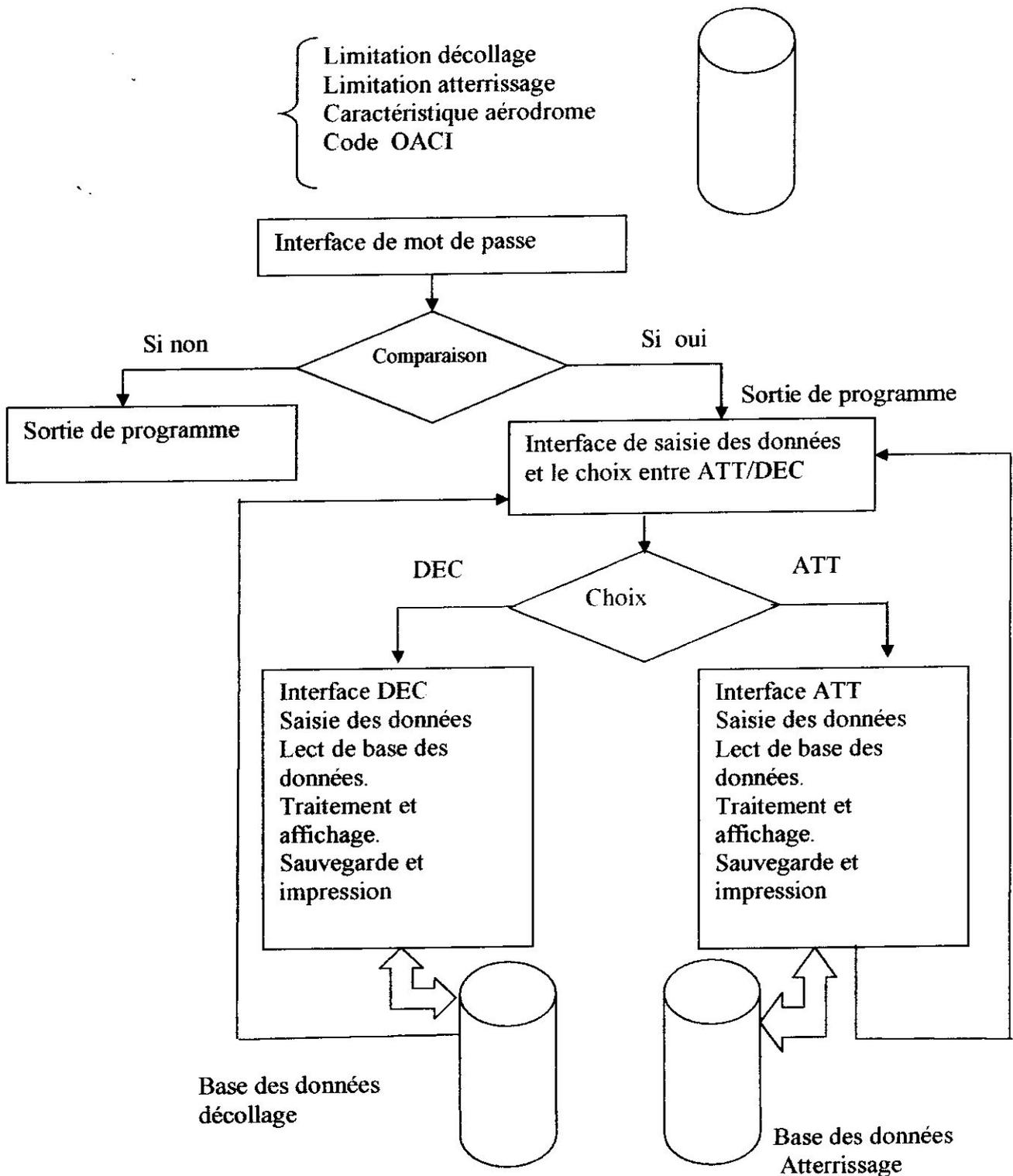
Unité 4 : Atterrissage

1. Saisie des paramètres (vent et température).
2. Lecture dans la base des données (caractéristique aérodrome, limitation atterrissage).
3. Traitement et affichage des données.
4. Possibilité de sauvegarde et impression de programme.

Unité 5 : A Propos

Cette unité contient le nom des informations sur l'interface de HERMES.

V.4-ORGANIGRAME :



V. PROGRAMME :

```
unit Unit1;// interface principale de programme//

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,
  StdCtrls, CheckLst, ExtCtrls, ComCtrls, Tabnotbk, Menus, Gradient;

type
  TForm1 = class(TForm)
    suivant: TButton;
    Button2: TButton;
    TabbedNotebook1: TTabbedNotebook;
    aerodrome: TEdit;
    Label3: TLabel;
    Label4: TLabel;
    villeaero: TComboBox;
    Label5: TLabel;
    elev: TEdit;
    Label8: TLabel;
    Label10: TLabel;
    braquagevolet: TComboBox;
    Label2: TLabel;
    typeavion: TComboBox;
    Label6: TLabel;
    prelevement: TCheckListBox;
    aerodromeAT: TComboBox;
    typemotAT: TComboBox;
    TypeACAT: TComboBox;
    codeoaci: TEdit;
    Lda: TEdit;
    prelevement2: TCheckListBox;
    Label11: TLabel;
    typemoteur: TComboBox;
    Label7: TLabel;
    Label1: TLabel;
    Label12: TLabel;
    Label13: TLabel;
    Label14: TLabel;
    Label15: TLabel;
    MainMenu1: TMainMenu;
    Fichier1: TMenuItem;
    Nouveau1: TMenuItem;
    Ouvrir1: TMenuItem;
    Imprimer1: TMenuItem;
    Enregistrer1: TMenuItem;
    Quitter1: TMenuItem;
    affdate: TLabel;
  end;
```

```

npiste: TComboBox;
npistea: TComboBox;
Label16: TLabel;
Label17: TLabel;
Label18: TLabel;
Image1: TImage;
Image2: TImage;
Apropos1: TMenuItem;
Gradient1: TGradient;
procedure identification(Sender: TObject);
procedure elevChange(Sender: TObject);
procedure braquagevoletChange(Sender: TObject);
procedure typeavionChange(Sender: TObject);
procedure typemoteurChange(Sender: TObject);
procedure aerodromeChange(Sender: TObject);
procedure villeaeroChange(Sender: TObject);
procedure prelevementClick(Sender: TObject);
procedure suivantClick(Sender: TObject);
procedure Button2Click(Sender: TObject);
procedure aerodromeATChange(Sender: TObject);
procedure TypeACATChange(Sender: TObject);
procedure typemotATChange(Sender: TObject);
procedure prelevement2Click(Sender: TObject);
procedure remise(Sender: TObject; NewTab: Integer;
  var AllowChange: Boolean);
procedure npisteChange(Sender: TObject);
procedure npisteaChange(Sender: TObject);
procedure Apropos1Click(Sender: TObject);
procedure Quitter1Click(Sender: TObject);
private
  { Déclarations privées }
procedure AddAt(piste:tcombobox;idx: Integer; s: string);
procedure DeleteAt(piste:tcombobox;idx: Integer);
public
  { Déclarations publiques }
end;

var
  Form1: TForm1;
  controle,temperature,vent,villeind:integer;
  prelevementair,braquage,typeAC,typemot,QFU,pist:integer;
  codeo,date:array[0..15] of char;
  A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8,vlist1,vlist2,att:boolean;
  Q1,Q2,Q3,Q4,Q5,q6,q7:boolean;
  villetemp:string;
  vil,ville,avion,moteur,elevation:Array[0..40] of char;
  prelev:textfile;
  lda1,lda2,ld:string[4];
implementation

uses Unit2, Unit3, Unit4, Unit5;

```

```
{SR *.DFM}
```

```
procedure TForm1.identification(Sender: TObject);
```

```
var
```

```
  c:integer;
```

```
  day:TDateTime ;
```

```
begin
```

```
affdate.caption:=( DateToStr(Day));
```

```
Q1:=false;      Q5 :=false;
```

```
Q2:=false;      Q3:=false;
```

```
Q4:=false;      att:=false;
```

```
c:=0;
```

```
repeat
```

```
  form2:=tform2.Create(self);
```

```
  form2.ShowModal;
```

```
  form2.free;
```

```
  c:=c+1;
```

```
until ((c=5) or (controle=1));
```

```
if controle=0 then application.terminate;
```

```
assignFILE(prelev,'c:\temp.TXT');
```

```
rewrite(prelev);
```

```
end;
```

```
procedure TForm1.elevChange(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
  elev.GetTextBuf(elevation,8);
```

```
  q1:=true;
```

```
  if Q1 and Q2 and Q3 and Q4 and Q6 and Q7 then
```

```
    suivant.enabled:=true;
```

```
end;
```

```
procedure TForm1.braquagevoletChange(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
  braquage :=braquagevolet.ItemIndex;
```

```
  q2:=true;
```

```
  if Q1 and Q2 and Q3 and Q4 and Q6 and Q7 then
```

```
    suivant.enabled:=true;
```

```
end;
```

```
procedure TForm1.typeavionChange(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
  typeac:=typeavion.ItemIndex;
```

```
  case typeac of
```

```
    0:avion:='TYPE D"AVION : B737-200';
```

```
    1:avion:='TYPE D"AVION : B767-300';
```

```
    2:avion:='TYPE D"AVION : B737-600';
```

```
    3:avion:='TYPE D"AVION : B737-800';
```

```
  end;
```

```
  q3:=true;
```

```

    if Q1 and Q2 and Q3 and Q4 and Q6 and Q7 then
        suivant.enabled:=true;
end;

procedure TForm1.typemoteurChange(Sender: TObject);
begin
    typemot:=typemoteur.itemindex;
    case typemot of
        0:moteur:= 'TYPE MOTEUR : JT8-D15';
        1:moteur:= 'TYPE MOTEUR : CF6-80C2B2F';
        2:moteur:= 'TYPE MOTEUR : CFM56-7B22';
        3:moteur:= 'TYPE MOTEUR : CFM56-7B24';
        4:moteur:= 'TYPE MOTEUR : CFM56-7B26';
        5:moteur:= 'TYPE MOTEUR : CFM56-7B27';
    end;
    q4:=true;
    if Q1 and Q2 and Q3 and Q4 and Q6 and Q7 then
        suivant.enabled:=true;
end;

procedure TForm1.aerodromeChange(Sender: TObject);
begin
    aerodrome.gettextbuf(codeo,8);
end;

procedure TForm1.villeaeroChange(Sender: TObject);
var
    f:textfile;
    st:string[4]; st5:string[5]; passe:string[1];
    i,n:integer;
begin
    npiste.enabled:=true;
    villeind:=villeaero.itemindex;
    strpcopy(vil,viltemp);
    assignfile(f,'code.cfg');
    Reset (f);
    For i:=1 to villeaero.ItemIndex do
        readln(f,ville);
    read(f,st);
    strpcopy(ville,st);
    read(f,n);
    DeleteAt(npiste,1);
    DeleteAt(npiste,0);      read(f,passe);
    if n=2 then begin
        read(f,st5);  read(f,passe);
        addat(npiste,0,st5);
        read(f,st5);  read(f,passe);
        addat(npiste,1,st5);
        npiste.itemindex:=0;
        read(f,lda1);read(f,passe);read(f,passe); read(f,lda2); ld:=lda1;
    end
end

```

```

    else begin
        read(f,st5);  read(f,passe);
        addat(npiste,0,st5);
        read(f,st5); read(f,passe);read(f,passe); read(f,lda1); ld :=lda1;
        npiste.itemindex:=0;
    end;
closefile(f);
aerodrome.SetTextBuf(ville);
q6:=true;
if Q1 and Q2 and Q3 and Q4 and Q6 and Q7 then
    suivant.enabled:=true;

end;

procedure TForm1.prelevementClick(Sender: TObject);
begin
    q7:=true;
    if Q1 and Q2 and Q3 and Q4 and Q6 and Q7 then
        suivant.enabled:=true;
end;

procedure TForm1.suivantClick(Sender: TObject);
begin
    if att then begin
        REWRITE(prelev);
        if prelevement2.Checked[0]then writeln(prelev,'
ON. '); * Air conditioning
        if prelevement2.Checked[1]then writeln(prelev,'
AUTO. '); * Air conditioning
        if prelevement2.Checked[2]then writeln(prelev,'
limit : 5min. '); * Anti-ice OFF. ');
        if prelevement2.Checked[3]then writeln(prelev,'
gravity. '); * Takeoff thrust time
        if prelevement2.Checked[4]then writeln(prelev,'
operative. '); * Standard center of
        if prelevement2.Checked[5]then writeln(prelev,'
operating configuration. '); * Anti-skid
        if prelevement2.Checked[6]then writeln(prelev,'
operating configuration. '); * APU OFF. ');
        if prelevement2.Checked[7]then writeln(prelev,'
operating configuration. '); * All brackes
        reset(prelev);
        form4:=tform4.Create(self);
        form4.ShowModal;
        form4.free;
    end
    else begin
        REWRITE(prelev);
        if prelevement.Checked[0]then writeln(prelev,'
ON. '); * Air conditioning
        if prelevement.Checked[1]then writeln(prelev,'
AUTO. '); * Air conditioning
        if prelevement.Checked[2]then writeln(prelev,'
operating configuration. '); * Anti-ice OFF. ');

```

```

if prelevement.Checked[3]then writeln(prelev,'
limit : 5min. ');
if prelevement.Checked[4]then writeln(prelev,'
gravity. ');
if prelevement.Checked[5]then writeln(prelev,'
if prelevement.Checked[6]then writeln(prelev,'
if prelevement.Checked[7]then writeln(prelev,'
configuration. ');
reset(prelev);
    form3:=tform3.Create(self);
    form3.ShowModal;
    form3.free;
end;
end;

procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin
    application.Terminate;
end;

procedure TForm1.aerodromeATChange(Sender: TObject);
VAR
    F:textfile;
    i,n:integer; p:array[0..10]of char;
    st:string[4]; st5:string[5]; passe:string[1];
begin
    villeind:=aerodromeat.itemindex;
    assignfile(f,'code.cfg');
    reset(f);
    For i:=1 to aerodromeAT.ItemIndex do
        readln(f,ville);
    read(f,st);
    strcpy(ville,st);
    read(f,n);
    DeleteAt(npistea,1);
    DeleteAt(npistea,0);      read(f,passe);
    if n=2 then begin
        read(f,st5);  read(f,passe);
        addat(npistea,0,st5);
        read(f,st5);  read(f,passe);
        addat(npistea,1,st5);
        npistea.itemindex:=0;
        read(f,lda1);read(f,passe);read(f,passe); read(f,lda2); ld:=lda1;
    end
    else begin
        read(f,st5);  read(f,passe);
        addat(npistea,0,st5);
        read(f,st5); read(f,passe); read(f,lda1); ld :=lda1;
        npistea.itemindex:=0;
    end;
end;

```

- * Takeoff thrust time
- * Standard center of
- * Anti-skid operative. ');
- * APU OFF. ');
- * All brackes operating

```
closefile(f);
strcpy(p,ld);
lda.settextbuf(p);
codeoaci.settextbuf(ville);
q1:=true;
if q1 and q2 and q3 and q4 then suivant.enabled := true;
end;

procedure TForm1.TypeACATChange(Sender: TObject);
begin
  case typeacat.itemindex of
    0:avion:='B737-200.';
    1:avion:='B767-300.';
    2:avion:='B737-600.';
    3:avion:='B737-800.';
  end;
  q2:=true;
  if q1 and q2 and q3 and q4 then suivant.enabled := true;
end;

procedure TForm1.typemotATChange(Sender: TObject);
begin
  case typemotat.itemindex of
    0:moteur:= 'JT8-D15';
    1:moteur:= 'CF6-80C2B2F.';
    2:moteur:= 'CFM56-7B22.';
    3:moteur:= 'CFM56-7B24.';
    4:moteur:= 'CFM56-7B26.';
    5:moteur:= 'CFM56-7B27.';
  end;
  q3:=true;
  if q1 and q2 and q3 and q4 then suivant.enabled := true;
end;

procedure TForm1.prelevement2Click(Sender: TObject);
begin
  q4:=true;
  if q1 and q2 and q3 and q4 then suivant.enabled := true;
end;

procedure TForm1.remise(Sender: TObject; NewTab: Integer;
  var AllowChange: Boolean);
begin
  q1:=false; q2:=false; q3:=false; q4:=false; q5:=false;
  suivant.Enabled:=false;
  att:=not(att);
end;

procedure TForm1.AddAt(piste:tcombobox;idx: Integer; s: string);
begin
  if idx > npiste.Items.Count then
```

```
    npiste.Items.Append(s)
else
begin
    if idx < 0 then
        idx := 0;
    piste.Items.Insert(idx, s);
end;
end;
```

```
procedure TForm1.DeleteAt(piste:tcombobox;idx: Integer);
begin
    if idx >= 0 then
        piste.Items.Delete(idx);
end;
```

```
procedure TForm1.npisteChange(Sender: TObject);
var
    n:integer;
    p:array[0..10] of char;
begin
    n:=npiste.ItemIndex;
    if n=0 then ld:=lda1
        else ld:=lda2;
end;
```

```
procedure TForm1.npisteaChange(Sender: TObject);
var
    n:integer ;
    p:array[0..10] of char;
begin
    n:=npisteA.itemindex;
    if n=0 then ld:=lda1
        else ld:=lda2;
    strcpy(p,ld);
    lda.settextbuf(p);
end;
```

```
procedure TForm1.Apropos1Click(Sender: TObject);
begin
    form5:=tform5.Create(self);
    form5.ShowModal;
    form5.free;
end;
```

```
procedure TForm1.Quiter1Click(Sender: TObject);
begin
    application.terminate;
end;
unit Unit2;
```

```
interface
```

```
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,
  StdCtrls, ExtCtrls, Gradient;
```

```
type
  TForm2 = class(TForm)
    password: TEdit;
    Button1: TButton;
    Button2: TButton;
    Label1: TLabel;
    Label2: TLabel;
    Image1: TImage;
    Label3: TLabel;
    Image2: TImage;
    Gradient1: TGradient;
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
    procedure Button2Click(Sender: TObject);
  private
    { Déclarations privées }
  public
    { Déclarations publiques }
  end;
```

```
var
  Form2: TForm2;
```

```
implementation
uses unit1;
{$R *.DFM}
```

```
procedure TForm2.Button1Click(Sender: TObject);
var
  t:array[0..12] of char;
  c:integer;
  wnd:hwnd;
begin
  password.GetTextBuf(t,12);
  if strlcomp(t,'kamel',12)=0 then controle:=1
  else
    begin
      showmessage('Mot de passe incorrect !');
      controle:=0;
    end;

  close();
end;

procedure TForm2.Button2Click(Sender: TObject);
begin
  application.terminate;
end;
```

```
end.  
unit Unit3;  
  
interface  
  
uses  
  Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,  
  StdCtrls, ComCtrls;  
  
type  
  TForm3 = class(TForm)  
    templist: TComboBox;  
    Label1: TLabel;  
    Label2: TLabel;  
    Button1: TButton;  
    valide: TButton;  
    ventlist: TComboBox;  
    Label3: TLabel;  
    affiche: TRichEdit;  
    Label4: TLabel;  
    Label6: TLabel;  
    Label5: TLabel;  
    Label7: TLabel;  
    enregistrer: TButton;  
    SaveDialog: TSaveDialog;  
    imprime: TPrintDialog;  
    Imprimer: TButton;  
  
    procedure templistChange(Sender: TObject);  
    procedure ventlistChange(Sender: TObject);  
    procedure Button1Click(Sender: TObject);  
    procedure valideClick(Sender: TObject);  
    procedure FormCreate(Sender: TObject);  
    procedure enregistrerClick(Sender: TObject);  
    procedure SetFileName(const FileNames: String);  
    procedure ImprimerClick(Sender: TObject);  
  private  
    { Déclarations privées }  
    FFileName: string;  
  public  
    { Déclarations publiques }  
    aenregistrer:string;  
  end;  
  
var  
  Form3: TForm3;  
  rep:string;  
implementation  
  uses unit1;  
  {$R *.DFM}  
  Resourcestring
```

```
sSaveChanges = 'Save changes to %s?';
sOverWrite = 'OK to overwrite %s';
sUntitled = 'Untitled';
sModified = 'Modified';
sColRowInfo = 'Line: %3d Col: %3d';
```

```
procedure TForm3.templistChange(Sender: TObject);
begin
  temperature:=templist.itemindex;
  vlist1:=true;
  if (vlist1 and vlist2) then valide.Enabled:=true;
end;
```

```
procedure TForm3.ventlistChange(Sender: TObject);
begin
  vent:=ventlist.itemindex;
  vlist2:=true;
  if (vlist1 and vlist2) then valide.Enabled:=true;
end;
```

```
procedure TForm3.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  close();
end;
```

```
procedure TForm3.valideClick(Sender: TObject);
var
  fichier:textfile;
  i,m1,m2,m3,m,v1,v2,v3,no:integer;
  cc,txt,st:array[0..200]of char;
  indice:string[2]; dt:string;
```

```
procedure lire(x,y:integer;var val:integer); {x: N° LIGNE , y: N° COLONNE}
var
  i,l:integer;
begin
  reset(fichier);
  for i:=1 to x-1 do
    readln(fichier,l);
  for i:=1 to y-1 do
    read(fichier,l);
    read(fichier,val);
  end;
begin
  dt:=DateTimeToStr(now);
  strpcopy(st,dt);
  strcopy(txt,' ');
  strcat(txt,st);
  affiche.lines.add(txt);
  affiche.lines.add("");
  strcopy(txt,vil);
```

```

affiche.lines.Add(txt);
affiche.lines.add("");
assignfile(fichier,'aerodrome.cfg');
reset(fichier);
no:=-1;
REPEAT
  readln(fichier,indice);
  if indice='###' then NO:=no+1;
until (no = villeind);
repeat
  read(fichier,indice);
  if indice<>'###' then begin
    readLN(fichier,txt);
    affiche.lines.add(txt);
  end;
until eof(fichier) or (indice='##');
strcpy(txt,'          Elévation: ');
strcat(txt,elevation);
strcat(txt,' ft. ');
affiche.lines.Add(txt);
affiche.lines.add("");
strcpy(txt,'          ');
strcat(txt,avion);
affiche.lines.add(txt);
affiche.lines.Add("");
strcpy(txt,'          ');
strcat(txt,moteur);
affiche.lines.Add(txt);
affiche.lines.Add("");
reset(prelev);
repeat
  readln(prelev,txt);
  affiche.Lines.add(txt);
until eof(prelev);
  affiche.Lines.add("");

AssignFile(fichier,'737-600.cfg');
reset(fichier);
lire(temperature*2+1,2,m1);
lire(temperature*2+1,vent*4+3,m2);
m:=m2;
lire(temperature*2+2,vent*4+1,m3);
if m>m3 then begin
  m:=m3;
  cc:=' Kg  "IMPROVED CLIMB"';
  lire(temperature*2+2,vent*4+2,v1);
  lire(temperature*2+2,vent*4+3,v2);
  lire(temperature*2+2,vent*4+4,v3);
end
else begin
  cc:=' Kg  "OBSTACLE/LEVEL-OFF" ';

```

```

        lire(temperature*2+1,vent*4+4,v1);
        lire(temperature*2+1,vent*4+5,v2);
        lire(temperature*2+1,vent*4+6,v3);
    end;
    strcpy(txt,' Masse maxi décollage est = ');

str(m*100,st);
strcat(txt,st);
strcat(txt,cc);
affiche.Lines.Add(txt);
affiche.lines.Add("");
strcpy(txt,'          VITESSES ASSOCIEES : V1 = ');
str(v1+100,st);
strcat( txt,st);
strcat(txt,' KT ');
affiche.lines.Add(txt);
str(v2+100,st);
strcpy(txt,'          VR = ');
strcat(txt,st);
strcat(txt,' KT ');
affiche.lines.add(txt);
str(v3+100,st);
strcpy(txt,'          V2 = ');
strcat(txt,st);
strcat(txt,' KT');
affiche.lines.add(txt);
affiche.lines.add("");
affiche.lines.add('*****
*****');
affiche.lines.add("");
enregistrer.enabled:=true;
imprimer.enabled:=true;

end;

procedure TForm3.FormCreate(Sender: TObject);
begin
    vlist1:=false;
    vlist2:=false;
end;

procedure TForm3.enregistrerClick(Sender: TObject);

begin
    rep:=GetCurrentDir;
    if SaveDialog.Execute then
        begin
            if FileExists(SaveDialog.FileName) then
                if MessageDlg(Format(sOverWrite, [SaveDialog.FileName]),
                    mtConfirmation, mbYesNoCancel, 0) <> idYes then Exit;
            affiche.Lines.SaveToFile(SaveDialog.FileName);
        end;
    end;
end;

```

```
    SetFileName(SaveDialog.FileName);
    SetCurrentDir(rep);
end;

end;
procedure TForm3.setfilename(const FileNames: String);
begin
    FFileName := FileNames;
    Caption := Format('%s - %s', [ExtractFileName(FileNames), Application.Title]);
end;
procedure TForm3.ImprimerClick(Sender: TObject);
begin
    rep:=GetCurrentDir;
    if imprime.Execute then
        affiche.Print(FFileName);
    SetCurrentDir(rep);
end;
end.
unit Unit5;

interface

uses
    Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,
    StdCtrls, ExtCtrls;

type
    TForm5 = class(TForm)
        Button1: TButton;
        Bevel1: TBevel;
        Label1: TLabel;
        Label2: TLabel;
        Label3: TLabel;
        Label4: TLabel;
        Label5: TLabel;
        Label6: TLabel;
        Label7: TLabel;
        Label8: TLabel;
        Label9: TLabel;
        Label10: TLabel;
        Label11: TLabel;
        procedure Button1Click(Sender: TObject);
    private
        { Déclarations privées }
    public
        { Déclarations publiques }
    end;

var
    Form5: TForm5;
```

implementation

{ \$R *.DFM }

procedure TForm5.Button1Click(Sender: TObject);

begin

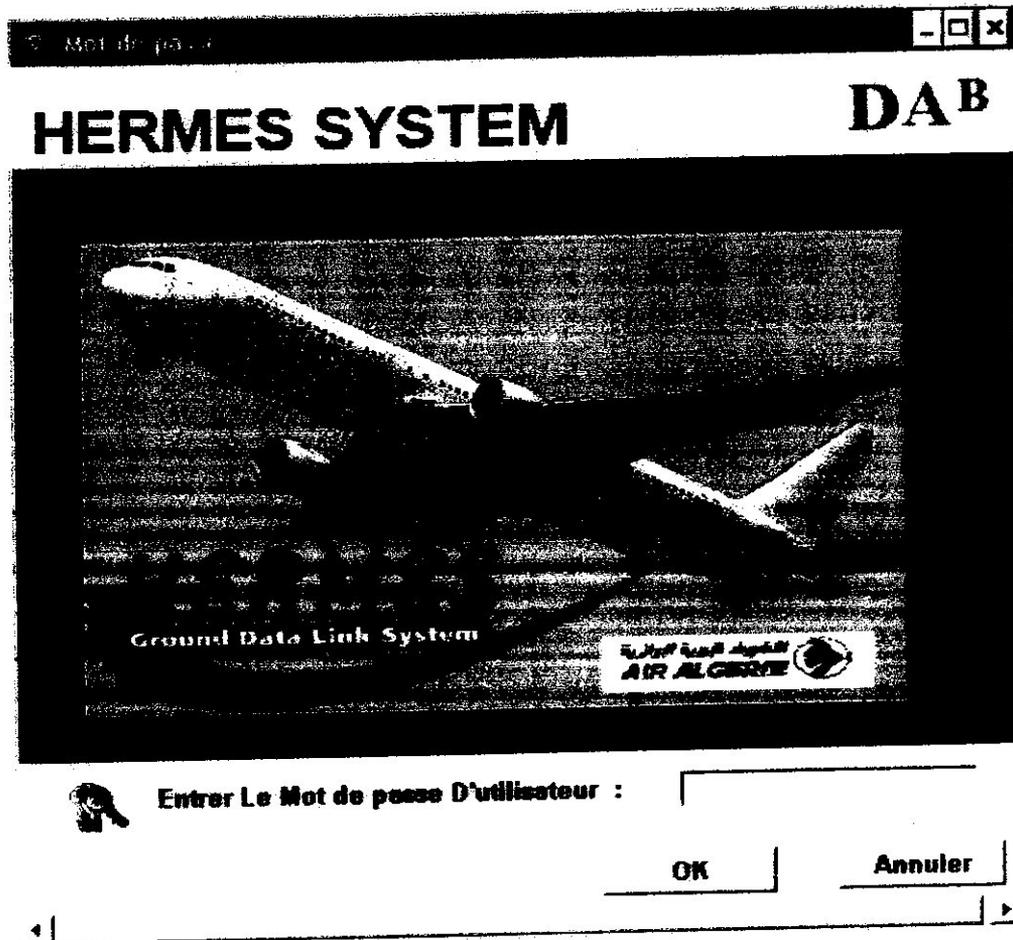
 close();

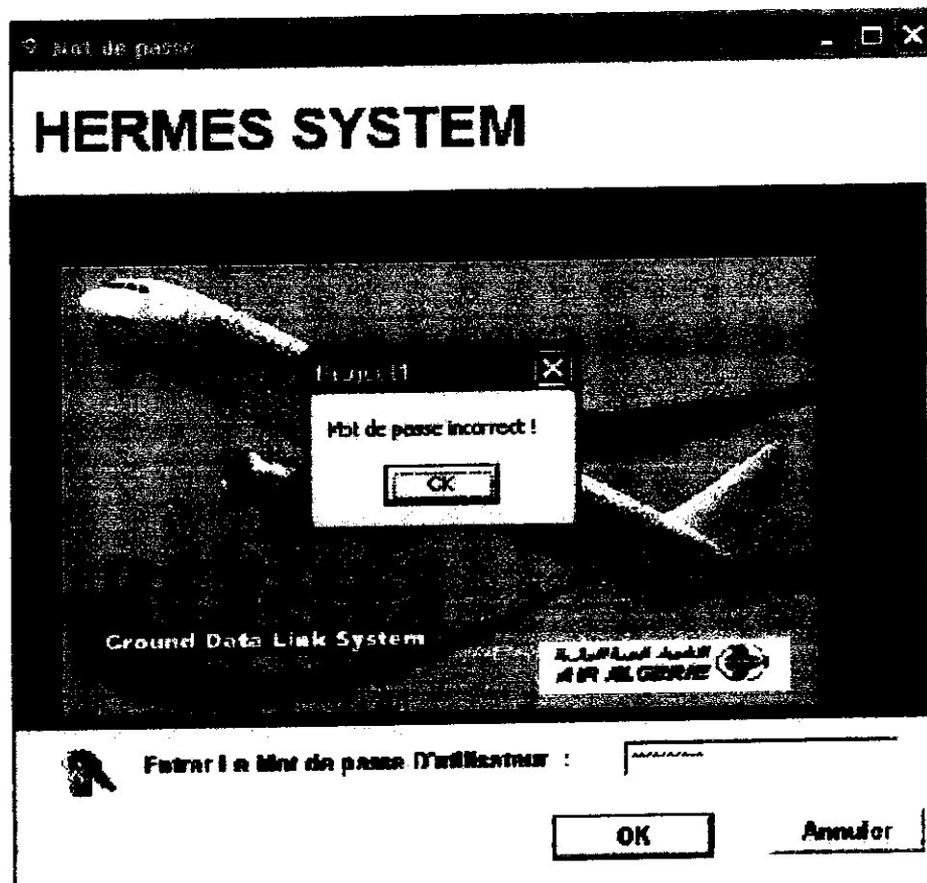
end;

end.

V.3.2- Interprétation des Résultats :A. Mot de passe :

Cette interface sert à contrôler l'accès au logiciel lorsque le mot de passe n'est pas valide un message d'erreur s'affiche pour indiquer l'erreur; si ce n'est pas le cas à la fenêtre suivante de saisie de données est affichée.



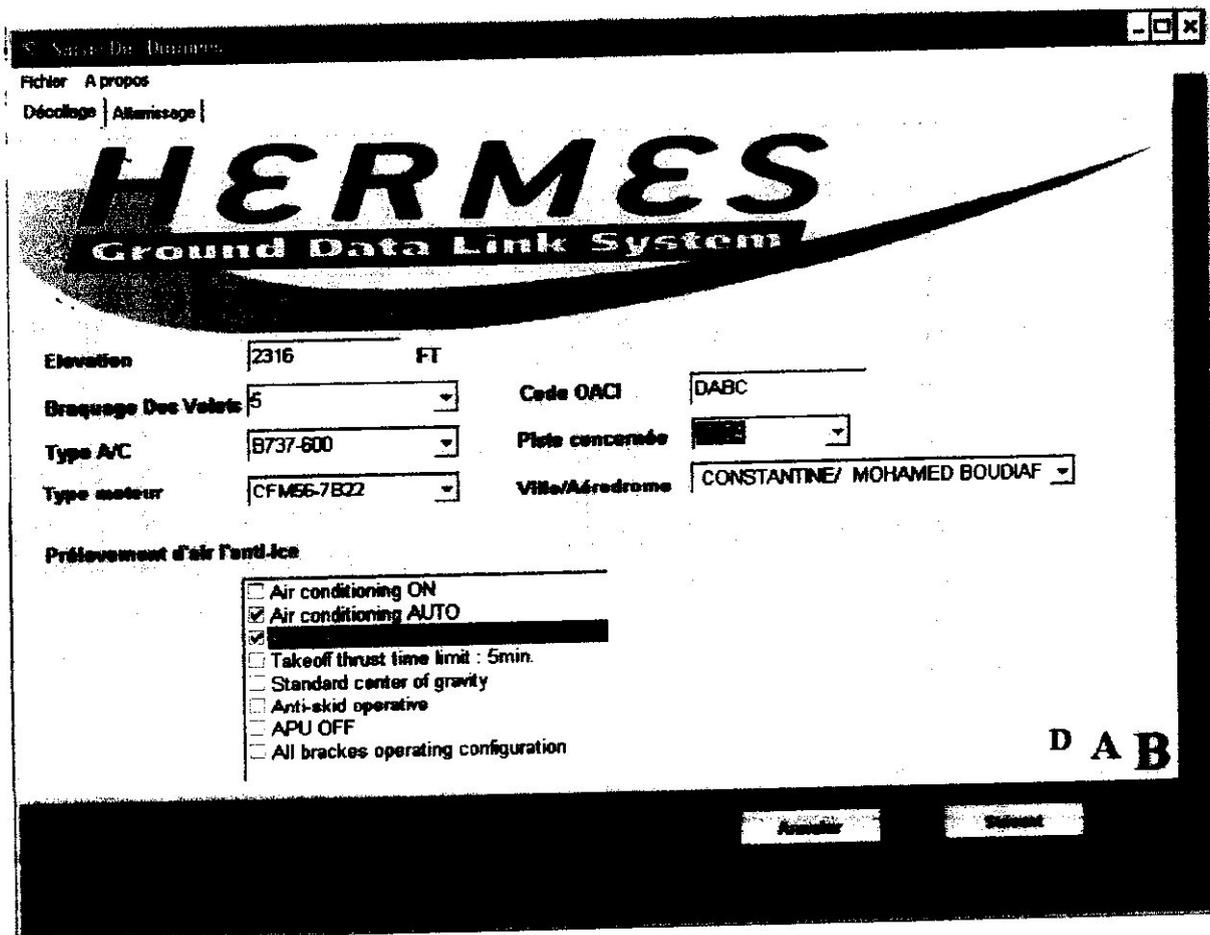


B. Interface de saisie des données de décollage :

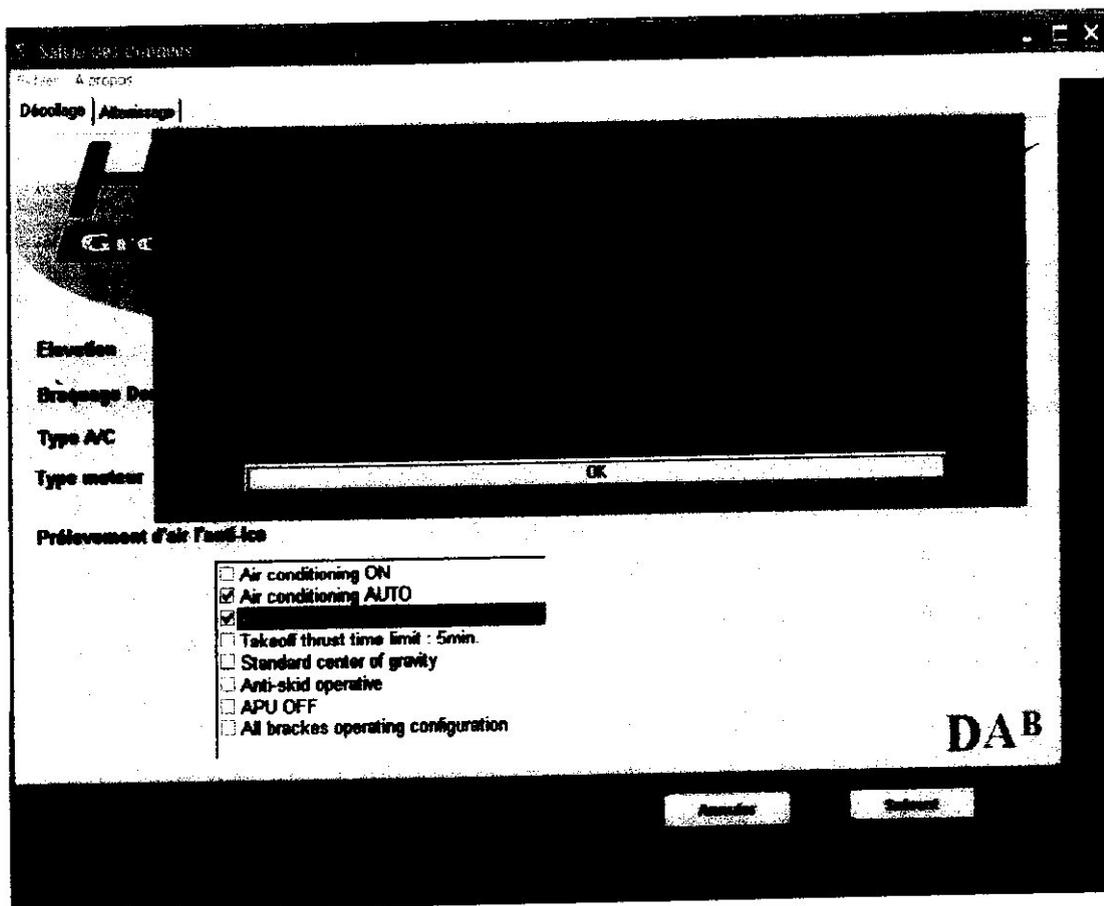
Dans cette fenêtre permet au l'utilisateur d'indiquer les paramètres choisis lors de décollage en les saisisent chacun dans l'espace propre à lui, les paramètres qu'on choisit sont :

- Elévation du terrain
- Braquage de volets (choix entre 0, 5,10)
- Type d'avion
- Type de moteur
- Prélèvement d'air
- Code OACI de l'aéroport de départ
- La piste concerné et cela est trop nécessaire dans le cas d'un aéroport doté de plus d'une piste.

Résultat :



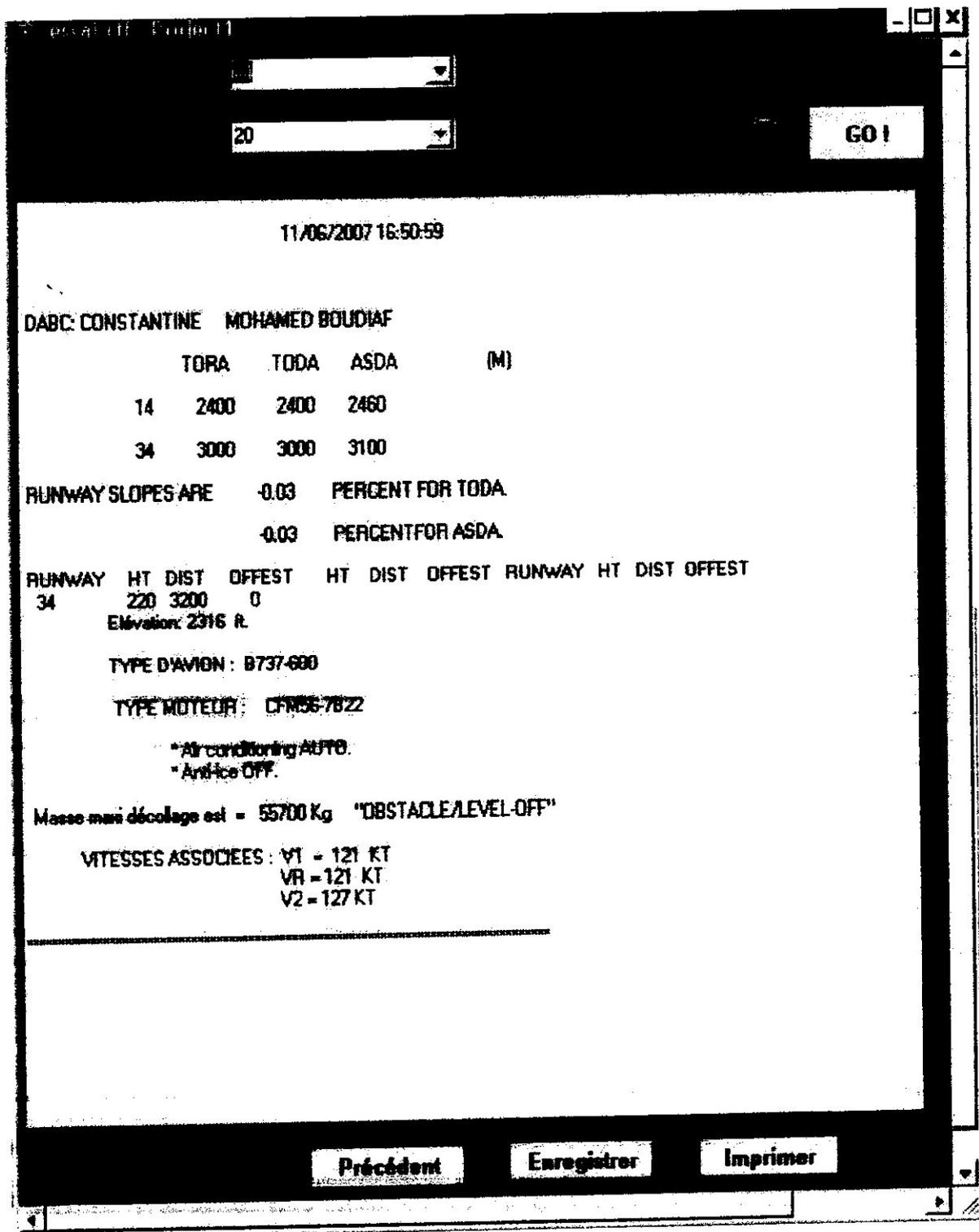
Sur cette fenêtre on dispose deux menus. Un contient composant qui permet d'ouvrir, créer, enregistrer, imprimé et quitter l'application.



C. Affichage de données de décollage :

Après le choix des différents paramètres de décollage en cliquant sur suivant une fenêtre de calcul et d'affichage est éditer, en précisant la température de décollage et 'intensité du vent'.

Le calcul des différentes vitesses et masses associées au décollage est effectué selon les paramètres d'entrée choisis auparavant par un simple clique sur le bouton GO. A l'aide de composant « TDBRICH Edit » Les calculs sont affichés dans un format détaillé dont on précise les différentes paramètres et les résultats, et dont on peut l'avoir sous forme d'un imprimé avec la possibilité de sauvegarde de ce calcul en forme d'archivage.



D. Impression des résultats de décollage :

```

                                11/06/2007 16:50:59

DABC: CONSTANTINE  MOHAMED BOUDIAF

                                TORA  TODA  ASDA      (M)
                                14    2400  2400  2460
                                34    3000  3000  3100

RUNWAY SLOPES ARE  -0.03  PERCENT FOR TODA.
                   -0.03  PERCENTFOR ASDA.

RUNWAY  HT  DIST  OFFEST  HT  DIST  OFFEST  RUNWAY  HT  DIST  OFFEST
 34      220 3200   0
Elevation: 2316 ft.

TYPE D'AVION : B737-600

TYPE MOTEUR : CFM56-7B22

* Air conditioning AUTO.
* Anti-ice OFF.

Masse maxi décollage est = 55700 Kg  "OBSTACLE/LEVEL-OFF"

VITESSES ASSOCIEES : V1 = 121 KT
                    VR = 121 KT
                    V2 = 127 KT
.....

```

E. Interface de calcul des vitesses et masses associées à l'atterrissage :

Le principe de fonctionnement est identique à celle de l'interface de décollage mais les paramètres d'entrée sont différentes c'est les paramètres associées à la phase d'atterrissage, en indiquant le code OACI de l'aéroport, la piste associée à cette aéroport, le type d'avion le type de moteur les conditions de prélèvement d'air et l'anti-ice (Air conditionigON, Air conditionig Auto, Anti-ice Off, Anti-skid operative ...ect).

La distance déclaré à l'atterrissage « LDA » est indiquée automatiquement lors de choix de l'aéroport et la piste et en cliquant sur suivant.

Résultats :

Simulation - Hermes

Fichier A propos

Décollage Atterrissage

HERMES

Ground Data Link System

Prélevement d'Air et l'Anti-ice

- Air conditioning ON
- Air conditioning AUTO
- Takeoff thrust time limit : 5min.
- Standard center of gravity
- Anti-skid operative
- APU OFF
- All brakes operating configuration

Numero de Piste M

LDA 3500

Code OACI DAAG

Ville/Aérodrome ALGER/ HADJARI BOUMEDJENE

Type moteur CFM56-7B22

Type d'ailes B737-800

Annuler Suivant

F. Affichage de données d'atterrissage :

L'interface de choix de température et de vitesse du vent apparaît en cliquant sur GO les calculs des masses et vitesses associées à l'atterrissage sont effectuées avec la précision des différents paramètres choisies au début avec la Possibilité de sauvegarde et d'imprimer le fichier.

Ma. hcr bazAffichage Des Données Atterrissage

40

0

 **Go !**

10/06/2007 19:13:05

DAAG: ALGER-HADJARI BOUMEDINNE LDA= 3500 M.

TORA	TODA	ASDA	(M)
3500	3500	3500	

RUNWAY SLOPES ARE

	0	PERCENT FOR TODA
05	0.09	PERCENT FOR ASDA
23	0.09	PERCENT FOR ASDA
09	0.11	PERCENT FOR ASDA
27	0.11	PERCENT FOR ASDA

RUNWAY	HT	DIST	OFFEST	RUNWAY	HT	DIST	OFFEST	RUNWAY	HT	DIST	OFFEST
23	60,46			09	45						
	26,10			23	36,65						

TYPE D'AVION : TYPE D'AVION : B737-600

TYPE MOTEUR : TYPE MOTEUR : CFM56-7B22

Masse maxi atterrissage est = 64400Kg "Remise des gaz"

Précédent **Enregistrer** **Imprimer**

G. Impression des résultats de l'atterrissage :

```

11/06/2007 20:02:44
DAAG: ALGER-HAOUARI BOUMEDINNE LDA= 3500 M.
      TORA   TODA   ASDA      (M)
      3500   3500   3500
RUNWAY SLOPES ARE
      05     0 PERCENT FOR TODA
      23     0,09 PERCENT FOR ASDA
      09     0,09 PERCENT FOR ASDA
      27     0,11 PERCENT FOR ASDA
      27     0,11 PERCENT FOR ASDA

RUNWAY HT DIST OFFEST  RUNWAY HT DIST OFFEST  RUNWAY HT DIST OFFEST
23      60,46          09  45
      26,10          23  38,65

TYPE D'AVION: B737-800.
TYPE MOTEUR : CFM56-7B22.
* Air conditioning AUTO.
* Anti-ice OFF.
Masse maxi atterrissage est = 64400Kg "Remise des gaz"
.....
    
```

Conclusion Générale

Le Ltd de-Rockwell-Collins (R-U), un chef du monde en avionique et les communications d'aviation a développé le système au sol de liaison de transmission de données de HERMES™, un système de gestion au sol basé par PC de liaison de transmission de données fonctionnant sur une plateforme des fenêtres NT. HERMES fournit l'interface entre le fournisseur de service de liaison de transmission de données (DSP) et l'opérateur d'avion.

Le système de HERMES permettra à un opérateur d'avion d'envoyer et recevoir des messages entre un PC et son avion dans un facile d'employer le format de modèle d' "email ".

A ce stade là, Dans cette thèse, le problème consistant à optimiser ou bien filtrer la table de base de données de tableau de décollage et de l'atterrissage puis que l'imprimeur installé a bord n'imprime que les trois premiers pages, alors dans cette thèse on a essayé d'élaborer une interface de base de données entre le service HERMES et performance décollage et atterrissage, afin de faciliter la tâche au L'utilisateur sans imposer de problème de retards lors de décollage ou l'atterrissage de l'avion.

Tout d'abord, nous avons pris tous les renseignements concernant le tableau de limitation publiés pour la flotte Boeing tel qu'il existe, et comme un exemple on a travaillé sur (BOING 737-800) pour la partie décollage et sur (BOING 737-600) pour la partie atterrissage.

Le travail demandé c'est de réalisé un programme qui gère les données de deux tableaux. La réalisation de se produit permet au utilisateur de saisir les données de vol tel que la désignation de l'appareil et l'aérodrome de départ.

En deuxième lieu a l'aide d'une zone de saisie après l'entrée des données météorologique tel que la température et la vitesse nous obtiendrons un affichage concernant les données sur lequel le tableau est calculé, et en suite la masse maxi au décollage que doit prendre le pilote pour effectuer le décollage avec les vitesses associées (V_1 , V_R , V_2).

Pour la deuxième partie concernant l'atterrissage le travail est aussi simple que le précédent, l'entrer des données météorologique (température-vitesse vent) nous permet d'avoir directement les résultats qui est la masse maxi a l'atterrissage.

Donc le service HERMES fournit plusieurs avantages pour les compagnies aériennes tel que :

- Une Communication Globale et Immédiate.
- Interface Utilisateur dans Style E-mail.
 - ↳ Facile a Déployé.
 - ↳ Facile a Utilisé.
 - ↳ Training Minimal.

En fin, nous espérons que ce modeste travail de devient une porte pour d'autre application entre le service HERMES et Plan de Vol (FMC), Weight Balance, LoadSheet, Information Météo, Observations Météo, Re-Dispatch (pour Évité Fuel Stop).

Bibliographie :

Chapitre : 01

Site internet :

<https://www.airalgerie.dz>

Chapitre : 02/03

Site internet :

<http://www.hermes-datalink.com>.

http://www.rockwellcollins.com/content/pdf/pdf_4838.pdf

http://www.arinc.com/aec/projects/users_forum/presentations/sfo_04/09_02_Rockwell_Collins.pdf.

<http://www.sasflightops-data link.com/dlk/what.html> - 7k.

<http://www.auvsi.org/media-HERMES/presskits/ElbitPress.pdf>

<http://www.lockheedmartin.co.uk/HERMES™/104.html> - 29k

http://www.iaae.org/publicationACARS/pdf/iaae_1999_09.pdf

<http://www.auvsi.org/acms/pressreleases/2006/Elbit3.pdf>

Thèse:

Logiciel de calcul de temps de vol et de quantité de carburant Via système HERMES.

Chapitre : 04

Site internet :

<http://www.sia-enna.dz/> service d'information aéronautique PARIE A GENERALITES/ FONDEMENT GEN.

Thèse :

Optimisation de la masse maximale de décollage des avions Boeing de la flotte d'AIR ALGERIE. Promo 99.

Limite d'utilisation. Auteur M-MARTIN édition 87.

Les cours d'opération aérienne de M^r : Drioueche.M.