

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

UNIVERSITE DE BLIDA 1

Institut D`Aéronautique Et Des Etudes Spatiales

Département de Navigation Aérienne



## MEMOIRE DE MASTER

Spécialité : Operations Aériennes

ELABORATION DES PROCEDURES DE CONTROLE DES  
MOUVEMENTS A LA SURFACE PAR FAIBLE VISIBILITE DE  
L'AERODROME D'ALGER HOUARI BOUMEDIENE POUR LA  
PISTE 09

Présenté par :

**Ines MISSOUM**

**Rofeida BOUZENZEN**

Dirigé par :

**Mme Hadjer SACI**

**Mr Anis RABIA**

2023/2024

## RESUME

L'objectif principal de cette étude est d'améliorer la gestion des mouvements d'aéronefs à l'aéroport d'Alger, particulièrement sous des conditions météorologiques défavorables où la visibilité est sévèrement restreinte.

Pour atteindre cet objectif, il est essentiel de définir les exigences nécessaires à la mise en œuvre des procédures de faible visibilité sur la piste 09. Cela inclut une analyse approfondie des infrastructures aéroportuaires telles que les pistes, les voies de circulation, les aires de stationnement des aéronefs, ainsi que des systèmes d'aides lumineuses pour l'atterrissage. Ces informations serviront de base pour élaborer des procédures visant à réguler efficacement les déplacements des avions au sol, en établissant des cheminements dédiés pour les arrivées et les départs ainsi que pour la circulation des véhicules associés.

Mots clés : mouvement des avions à la surface, conditions météorologiques défavorables, Faible visibilité, procédures par faible visibilité (LVP), Gestion du trafic aérien, Systèmes de guidage.

## ABSTRACT:

The main objective of this study is to improve aircraft movement management at Algiers Airport, particularly under adverse weather conditions where visibility is severely restricted.

To achieve this goal, it is essential to define the requirements for implementing low visibility procedures on runway 09. This includes conducting a thorough analysis of airport infrastructure such as runways, taxiways, aircraft parking aprons, and lighting systems for landing. These insights will serve as a foundation for developing procedures aimed at effectively regulating ground movements of aircraft. This involves establishing dedicated pathways for arrivals and departures, as well as managing associated vehicle traffic.

Keywords: Ground movement of aircraft, adverse weather conditions, visibility, low visibility procedures, requirements for low visibility procedures, pathways.

## ملخص:

الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تطوير وتحسين حركة الطائرات على سطح المطار في ظل ظروف جوية غير ملائمة، عندما تكون الرؤية ضبابية أو شبه معدومة.

لتحقيق ذلك، من الضروري أولاً تحديد المتطلبات اللازمة لتطبيق إجراءات الرؤية المنخفضة في مطار الجزائر، على المدرج 09. تشمل الخطوات الأساسية فهمًا شاملاً للموقع: المدارج، مسارات حركة الطائرات والمركبات، مناطق وقوف الطائرات، والأدوات والمساعدات البصرية المستخدمة في الهبوط. بناءً على ذلك، يمكن وضع إجراءات للتحكم في حركة الطائرات على الأرض من خلال تحديد مسارات محددة للطائرات القادمة والمغادرة، وكذلك كل ما يتعلق بمسارات المركبات.

الكلمات المفتاحية: حركة الطائرات على الأرض، الظروف الجوية غير الملائمة، الرؤية، إجراءات الرؤية المنخفضة، متطلبات إجراءات الرؤية المنخفضة، المسارات.

## REMERCIEMENT

La réalisation de ce mémoire n'aurait pas été possible sans l'aide de plusieurs personnes, à qui je tiens à exprimer toute ma profonde reconnaissance.

Tout d'abord, Nous remercions ALLAH Tout-Puissant de nous avoir donné la santé, la capacité et le courage nécessaires pour franchir cette étape. ALHAMDULILLAH.

Nous exprimons nos sincères remerciements et notre gratitude à ceux qui nous ont aidés tout au long de nos recherches et qui ont généreusement consacré de leur temps pour nous soutenir.

Je tiens à adresser un immense merci à notre encadrant, Monsieur *Amis RABIA*, « contrôleur d'approche au niveau de l' » pour sa disponibilité, ses explications claires, et son précieux soutien tout au long de notre travail.

Un grand merci également à Monsieur *Hatem EL SHARKAWI* pour sa patience à répondre à mes innombrables questions. Il était toujours disponible pour répondre à nos interrogations, nous orienter dans nos recherches et nous fournir les éclaircissements nécessaires.

Nous sommes profondément reconnaissants envers notre promotrice, Madame *Hadjer SADI*, pour avoir accepté de superviser notre mémoire de master, ainsi que pour ses précieux conseils et son soutien tout au long de cette période de travail.

Nous exprimons également notre profonde gratitude envers Monsieur *Amine HEDDI* pour son assistance dès le début, son soutien constant et son accompagnement à chaque étape de notre stage, ainsi que pour ses efforts visant à faciliter notre période de formation.

Enfin nos sincères remerciements vont aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail en acceptant d'évaluer ce mémoire et en y apportant leurs suggestions constructives..

## DEDICACE

*A mon très cher père*

Malgré les grandes responsabilités que vous assumez en tant que pères de famille, vous avez toujours été présents pour nous écouter, nous soutenir, nous suivre et nous encourager. Puisse ce travail alléger vos souffrances et vous apporter bonheur.

*A ma très chère mère*

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurais te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide, et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

*À mon cher frère Khaled et à mes chères sœurs Asmaa et Fatîha, qui n'ont cessé de m'encourager et de me soutenir tout au long de mes études. Que Dieu les protège et leur offre chance et bonheur.*

*À mes grands-mères, à mon grand-père, mes oncles et mes tantes. Que Dieu leur accorde une longue et joyeuse vie.*

*À tous mes cousins, je vous souhaite réussite et bonheur éternels.*

*À ma meilleure amie Aya, merci d'être toujours à mes côtés quand j'ai besoin de toi. Tu es bien plus qu'une amie pour moi. Je te souhaite tout le succès et le bonheur.*

*À mon binôme Roféida et à mes chères amies Narimene et Roféida, que Dieu vous guide et réalise tous vos souhaits.*

*Ines*

## DEDICACE

الحمد لله حمدا كثيرا على ما أنا عليه

وصلت رحلتي الجامعية إلى نهايتها بعد تعب ومشقة... وها أنا ذا أختتم بحث تخرجي بكل همّة ونشاط وأمتن لكل من كان له فضل في مسيرتي، وأهدي عملي هذا لهم.

### إلى أبي قرّة عيني

أبي الذي تحمّل عني ثقل العديد من الأيام والليالي وكان ولازال السند والملجأ. أسئله أن يحفظ لك صحتك ويديمك تاج فوق رأسي.

### إلى أمي كنزي من الدنيا

كلامك في كل مرة كنت أشعر فيها بالضيق كان كفيلا بأن يزيل آثار تعب سنين من الشقاء. حفظك الله.

### إلى شخصي

تثميناً لمجهوداتي طوال مشواري الدراسي.

### إلى باقي أفراد عائلتي

ممتنة إلى كل من كان له جزء في دعمي ومساندتي، شكرا.

### إلى ايناس

كنت نعم الرفيق

رفيدة

## LISTE DES ABREVIATIONS

**ACFT** : Aéronef

**AGL** : Eclairage au sol d'aérodrome "Aerodrome Ground Lighting".

**AIP** : Publication d'information aéronautique « Aeronautical Publication Information

**AIRAC** : Régularisation et contrôle de la diffusion des Renseignements aéronautiques «Aeronautical Information Regulation and Control »

**APP** : Approche

**APH** : Feux d'approche à haute intensité "Approch Precision high intensity".

**APS** : Systeme de précision d'approche " Approach Précision system ".

**ATC** : Contrôle du trafic aérien « Air trafic control »

**ATIS** : Terminal de service d'information automatique « Automatic terminal information service »

**ATS** : Service du trafic aérien « Air trafic service »

**ATT** : atterrissage tout temps

**CA** : Circulation aérienne

**CAT** : Categories

**CCR** : Centre de contrôle régional

**CLB** : Feux de la barre de dégagement d'intersection de voies de circulation «Clearence Bar »

**CMV** : convertir la visibilité en RVR équivalente « Converted Meteorological Visibility»

**DA** : Altitude de Décision

**DGAC** : Direction Générale de l'Aviation Civile

**DH** : Hauteur de Décision «Decision Height»

**DME**: Distance measuring équipement « Distance Measuring Equipment»

**DSA** : Direction de la Sécurité Aéronautique

**ENNA** : Etablissement Nationale de la Navigation Aérienne

**ERMA** : « Etablissement de Rénovation des Matériels Aéronautiques »

**FG** : Brouillard « Fog »

**GAPC** : Groupement Aérien de le Protection Civil

**GP** : Radiophare d'alignement de descente « Glide Path »

**GS** : « Glide Slope »

**HAP** : Heure d'arrivée prévue

**HD** : hauteur de décision

**HI** : Haute intensité « Hight Intensity »

**IFR** : Règles de vol aux instruments « Instrument flight rules »

**ILS** : Système d'atterrissage aux instruments « Instrument landing systems »

**LLZ** : Localizer

**LOC** : Localizer

**LVP** : Procédure par faible visibilité « Low visibility procedures »

**LVTO** : Procédure par faible Visibilité au décollage « Low Visibility Take Off »

**METAR** : Messages d'observation météorologique régulière d'aérodrome

**MID** : Mi-piste

**MLS** : système d'atterrissage à micro-ondes «Microwave Landing System»

**MO** : Minima opérationnels

**NDB** : Balise Non Directionnelle « Non Direction Beacon »

**NOTAM** : NOtice To Air Men

**OACI** : Organisation Internationale de l'Aviation Civile « International Civil Aviation Organization »

**PAPI** : Indicateur de trajectoire d'approche de précision « Precision approach path indicator »

**PA** : Approche de précision

**POM** : Portée Optique Météorologique

**PSA** : Plan de Servitude Aéronautique

**PSR** : plan de servitude radioélectrique.

**PVP** : portée visuelle de piste

**QFU** : Direction magnétique de la piste « Magnetic orientation of runway »

**RCL** : Axe de piste « Runway Center Line »

**RDZ** : Remise des gaz

**RESA** : Aire de Sécurité d'Extrémité de Piste

**RETIL**: Rapid Exit Taxiway Indicator Light

**RSFTA** : Réseau service fixe de télécommunication aéronautique

**RVR** : Portée visuelle de piste « Runway Visual Range »

**RWY** : Piste « Runway »

**SCSAM** : Service de Contrôle et de Sécurité de l'Aire de Mouvement

**SGSIA** : Société de Gestion des Services et Infrastructures Aéroportuaires

**SMC** : Contrôle des mouvements au sol

**SS** : Tempête de sable « Sandstorm »

**SSLI** : Services de Sauvetage et de Lutte contre l'Incendie

**SSR** : Radar secondaire de surveillance « Secondary Surveillance Radar »

**STB** : Feu de barre d'arrêt « Stop Barre »

**STI** : Feu de point d'attente de la circulation « Stop Barre Indicator »

**TDZ** : Zone de toucher des roues « Touchdown Zone »

**THR** : Seuil de piste

**TWR** : Tour de contrôle « Tower »

**TXC** : Axe de voie de circulation « Taxiway center line »

**UASN** : Unité Aérienne de la Sûreté Nationale

**UHF** : Ultra Haute Fréquence

**VFR** : Règles de vol à vue « Visual flight rules »

**VHF**: Very High Frequency

**VOR**: VHF Omnidirectional Range

**VTC** : Feux de contrôle du trafic des véhicules « Vicular Traffic Control »

## TABLE DE MATIERES

<b>RESUME</b> .....	<b>I</b>
<b>REMERCIEMENT</b> .....	<b>III</b>
<b>DEDICACE</b> .....	<b>IV</b>
<b>DEDICACE</b> .....	<b>V</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	<b>VI</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	<b>2</b>

### CHAPITRE I : GENERALITES

Introduction .....	5
I.2 Définitions .....	6
I.3 Visibilité .....	6
I.3.1 Définition de visibilité .....	6
I.3.2 Unité de mesure .....	8
I.3.3 Instrument de mesure de la visibilité .....	8
I.4 Portée visuelle de la piste (PVP) .....	10
I.4.1 Définition .....	10
I.4.2 Description .....	10
I.5 Portée visuelle de la piste et visibilité .....	11
I.6 Phénomène météorologique liée à la faible visibilité .....	12
I.7 Les procédures de faible visibilité .....	16
I.7.1 Définition .....	16
I.7.2 Les procédures d'approche aux instruments .....	17
I.7.2.1 Les types de procédures d'approche aux instruments .....	17
I.7.2.2 Les catégories des opérations d'approche aux instruments .....	18
I.7.3 Minima opérationnels (MO) .....	18
I.7.3.1 Minima opérationnels Pour le décollage .....	19
I.7.3.2 Minima opérationnels Pour l'atterrissage avec approche classique .....	19
I.7.3.3 Minima opérationnels Pour l'atterrissage avec approche de précision .....	19
I.7.4 Instrument d'approche .....	19
I.7.5 Low Visibility Take-Off (LVTO) .....	21
I.7.6 Cas LVP non effectuée .....	21
I.7.7 Les objectifs visés par LVP .....	22
I.7.8 Les opérations supportées par LVP .....	23

I.7.9 Les exigences nécessaires à l'exploitation des procédures LVP .....	23
I.7.9.1 Système d'atterrissage aux instruments (ILS) de catégorie II ou III .....	23
I.7.9.2 Balisages lumineux .....	25
I.7.9.3 Radar de surveillance de surface .....	35
I.7.9.4 Les actions à implémenter par domaine .....	35
I.7.10 Implications avec l'introduction de procédures de faible visibilité .....	37
I.7.11 Exigences du pilote .....	37
I.7.12 Mise en œuvre .....	38
I.7.12.1 Information des équipages : Phraséologie .....	38
I.7.12.2 Paramètres météorologiques .....	38
I.7.13 Situations dégradées .....	38
I.7.13.1 Paramètres météorologiques .....	38
Conclusion .....	39

## **CHAPITRE II : PRESENTATION DU SITE D'ETUDE : AERODROME D'ALGER DAAG**

Introduction .....	41
II.1 Présentation de l'aérodrome DAAG .....	41
II.2 Informations techniques liées à l'aéroport .....	51
II.2.1 Indicateur d'emplacement et nom de l'aérodrome .....	51
II.2.2 Données géographiques et administratives relatives à l'aérodrome .....	52
II.2.3 Services de sauvetage et de lutte contre l'incendie .....	52
II.2.4 Système de guidage et de contrôle des mouvements à la surface et balisage ...	53
II.2.5 Renseignements météorologiques fournis .....	54
II.2.6 Dispositif lumineux d'approche et balisage lumineux de piste .....	55
II.2.7 Autres dispositifs lumineux, alimentation électrique auxiliaire .....	56
II.2.3. Information générale .....	56
II.2.3.1 Phénomènes météorologiques locaux .....	56

## **CHAPITRE III : ELABORATION DES PROCEDURES LVP/LVTO POUR L'AERODROME DAAG PISTE 09 59**

Introduction .....	59
III-1 Les statistique de l'impact du brouillard sur l'aérodrome d'Alger de l'année 2017 à 2022 .....	59
III-2 Etude de l'existant .....	60
III-2-1 Equipements de radionavigation ILS .....	60
III-2-2 Equipement de mesure RVR .....	60
III-2-3 Balisage : Piste et les voies de circulation .....	62

III-2-4 Surfaces de limitation d'obstacles .....	65
III-3 Elaboration des procédures LVP/LVTO pour l'aérodrome DAAG côté ouest (La piste 09) .....	65
III-3-1 Moyens nécessaires manquants .....	65
III-3-2 Mise en œuvre des procédures LVP/LVTO pour l'aérodrome DAAG piste 09 ...	68
III-3-3 Procédures de contrôle des mouvements à la surface par faible visibilité de l'aérodrome d'Alger/Houari Boumediene .....	73
III-3-3-1 Les cheminements des véhicules SMC fermés lors de LVP/LVT .....	73
III-3-3-2 Les cheminements des aéronefs au départ LVTO .....	76
III-3-3-3 Les cheminements des aéronefs à l'arrivée .....	86

# LISTE DES FIGURES

## CHAPITRE I : GENERALITES

Figure I-1 : transmissiomètre .....	9
Figure I.2 : Diffusomètre .....	9
Figure I.3 : Céломètre .....	10
Figure I.4 : Avion à peine visible qui décolle dans un épais brouillard .....	13
Figure I.5 : Brouillard d'évaporation .....	14
Figure I-6 : Plan de fréquence en MHZ .....	24
Figure I-7 : Les zones critiques et sensibles de GP .....	24
Figure I-8 : Les zones critiques et sensibles de LLZ .....	25
Figure I-9 : Feux encastré .....	28
Figure I-10 : Feux élevés .....	28
Figure I-11 : Feux de seuil de piste .....	30
Figure I-12 : Feux d'axe de piste .....	30
Figure I-13 : Feux d'extrémité de piste .....	31
Figure I-14 : Feux de bord de piste et de zone de toucher des roues .....	31
Figure I-15 : Feux d'axe de voie de circulation .....	32
Figure I-16 : Feux de bord de voie de circulation .....	32
Figure I-17 : Feux d'intersection de voie de circulation .....	33
Figure I-18 : Panneau d'indication .....	33
Figure I-19 : Panneau d'emplacement .....	33
Figure I-20 : panneau de direction .....	33
Figure I-21 : Alimentation électrique .....	34
Figure II-1 : Les points chauds de l'aérodrome DAAG .....	43
Figure III-1 : panneau d'état de RVR .....	61
Figure III-2 : Transmissiometres au niveau de l'aérodrome DAAG .....	61

Figure III-3 : Dispositifs d'approche CAT I .....	62
Figure III-4 : Dispositifs d'approche CAT III .....	64
Figure III-5 : Panneau d'affichage de balisage .....	64
Figure III-6 : Le PSA de l'aérodrome d'Alger .....	65
Figure III-7 : Piste avec approche à barrettes CAT I .....	66
Figure III-8 : Proposition du poste avancée SSLI .....	67
Figure III-9 : Cheminements fermés lors de LVP/LVTO .....	74
Figure III-10 : Proposition d'une nouvelle voie réservée aux véhicules .....	75
Figure III.11 : schéma de circulation du DP1 Alpha .....	77
Figure III.12 : schéma de circulation du DP1 Bravo .....	77
Figure III.13 : schéma de circulation du DP2 Est .....	78
Figure III.14 : schéma de circulation du DP2 Ouest .....	79
Figure III.15 : schéma de circulation du DP7 .....	79
Figure III.16 : schéma de circulation du DP8 .....	80
Figure III.17 : schéma de circulation du DP9 Alpha .....	81
Figure III.18 : schéma de circulation du DP9 Bavo .....	81
Figure III.19 : schéma de circulation du DP10 .....	82
Figure III.20 : schéma de circulation du DP11 .....	82
Figure III.21 : schéma de circulation du DP12 Alpha .....	83
Figure III.22 : schéma de circulation du DP12 Bravo .....	84
Figure III.23 : schéma de circulation du DP13 Nord .....	84
Figure III.24 : schéma de circulation du DP13 Sud .....	85
Figure III.25 : schéma de circulation du DP14 .....	85
Figure III.26 : schéma de circulation du DP15 .....	85
Figure III.28 : Schéma de circulation de l'AR2 partie Est .....	87
Figure III.29 : Schéma de circulation de l'AR2 partie Ouest .....	88
Figure III.31 : Schéma de circulation de l'AR8 .....	89

Figure III.32 : Schéma de circulation de l'AR9 Alpha .....	90
Figure III.33 : Schéma de circulation de l'AR9 Bravo .....	90
Figure III.35 : Schéma de circulation de l'AR10 Bravo .....	91
Figure III.36 : Schéma de circulation de l'AR11 Alpha .....	92
Figure III.37 : Schéma de circulation de l'AR11 Bravo .....	92
Figure III.38 : Schéma de circulation de l'AR12 Alpha .....	93
Figure III.39 : Schéma de circulation de l'AR12 Bravo .....	93
Figure III.40 : Schéma de circulation de l'AR13 partie Nord .....	94
Figure III.41 : Schéma de circulation de l'AR13 partie Sud .....	94
Figure III.42 : Schéma de circulation de l'AR14 .....	95
Figure III.43 : Schéma de circulation de l'AR15 .....	95

# LISTE DES TABLEAUX

## CHAPITRE I : GENERALITES

Tableau I.1 : Conversion de visibilité en RVR .....	12
Tableau I.2 : Les catégories des opérations d'approche aux instruments .....	18
Tableau I-3 : Les caractéristiques lumineuses des feux à haute intensité .....	27
Tableau II.1 : Catégorie d'aéronef .....	44
Tableau III-3 : Parking 1 .....	44
Tableau II-2 : Parking 2 .....	45
Tableau II-3 : Parking 7 .....	46
Tableau II-4 : Parking 8 .....	46
Tableau II-5 : Parking 9 .....	46
Tableau II-6 : Parking 10 .....	47
Tableau II-7 : Parking 11 .....	48
Tableau II-8 : Parking 12 .....	49
Tableau II-9 : Parking 13 .....	50
Tableau II-10 : Parking 14 .....	50
Tableau II-11: Parking 15 .....	50
Tableau II.12 : Données géographiques et administratives relatives à l'aérodrome .....	52
Tableau II.13 : Services de sauvetage et de lutte contre l'incendie .....	52
Tableau II.14 : Système de guidage et de contrôle des mouvements à la surface et balisage .....	53
Tableau II.15 : Renseignements météorologiques fournis .....	54
Tableau II.16 : Dispositif lumineux d'approche et balisage lumineux de piste .....	55
Tableau II.17 : Autres dispositifs lumineux, alimentation électrique auxiliaire .....	56
Tableau II.18 : Températures moyennes de l'Aérodrome d'Alger .....	57
Tableau III.1 : statistique de l'impact du brouillard sur l'aérodrome d'Alger de l'année 2017 à 2022 .....	59

# **Introduction Générale**

## INTRODUCTION GENERALE

Dans le domaine de l'aviation, la sécurité des vols est une préoccupation primordiale qui guide la mise en place de procédures et de normes rigoureuses. Parmi les défis auxquels sont confrontés les pilotes et les opérateurs aériens, les conditions météorologiques défavorables, en particulier les situations de faible visibilité, représentent une menace significative pour la sécurité des vols.

Les conditions météorologiques ont un impact significatif sur la sécurité du trafic aérien et peuvent également perturber un plan de vol préétabli, principalement lors des conditions de mauvaise visibilité causées par les lithométéores (Tempête de Sable SS) ou Les Hydrométéores (Brouillard FG). Ces conditions météorologiques défavorables sont particulièrement dangereuses pendant les procédures de décollage et d'atterrissage. Néanmoins, elles peuvent également perturber le trafic aérien en causant des retards, des déroutements d'aéronefs vers d'autres aéroports, voire des annulations de vols. Du point de vue des compagnies aériennes, de telles situations ne sont pas bénéfiques, car il faut dérouter les vols vers d'autres aéroports en raison d'une visibilité réduite causée par le brouillard. De plus, elles présentent un risque pour l'aéronef, l'équipage et les passagers à bord.

En effet, et pour palier à ces lacunes, l'Organisation de l'aviation civile internationale exige aux autorités ATS appropriées « d'élaborer des dispositions LVP (low visibility procedure) à l'aérodrome pour soutenir des approches de précision des opérations CAT II / III ainsi que les opérations de départ dans des Conditions où la RVR est inférieures à 550 m (PANS-ATM Chapitre 7, 7.12.2.1) ».

Le développement et la mise en œuvre du LVP constituent souvent un défi pour les exploitants d'aérodrome, car ils nécessitent le respect de nombreux critères supplémentaires liés à l'infrastructure, à l'équipement de l'aérodrome ainsi qu'à des procédures documentées spécifiques. Cependant, l'augmentation du trafic aérien à l'aéroport d'Alger nous contraint à mettre en place des procédures pour les faibles visibilités, afin de permettre aux équipages d'effectuer en toute sécurité les opérations de décollage et d'atterrissage dans des conditions météorologiques défavorables telles que les brouillards, les nuages bas et les fortes précipitations.

Face à cette problématique, une étude d'élaboration des procédures LVP a été mise en place dans l'aérodrome d'Alger sur la piste 09 qui est déjà équipée d'un ILS CAT II. Actuellement, des travaux sont en cours pour l'installation d'un système de balisage lumineux qui améliorera les approches, les atterrissages et les procédures en cas de faible visibilité.

Ce mémoire se propose d'explorer de manière approfondie l'importance des procédures LVP en mettant en lumière les défis opérationnels et les enjeux de sécurité associés à ces conditions météorologiques difficiles. Elle vise ainsi à répondre à la problématique suivante : Comment les procédures LVP contribuent-elles à garantir la sécurité des vols et à maintenir l'efficacité des opérations aériennes dans des conditions de faible visibilité.

Pour répondre à cette question, ce mémoire examine les fondements théoriques des procédures LVP, notamment en analysant les facteurs météorologiques influençant la visibilité et en explorant le cadre réglementaire et normatif qui régit ces opérations. Ensuite, elle étudie en détail les procédures, les équipements et les techniques spécifiques utilisés lors des opérations LVP, tout en mettant en évidence les défis opérationnels et les mesures de sécurité associées.

Enfin, la conclusion récapitule les principales conclusions de la mémoire, soulignant ses contributions à la compréhension et à l'amélioration des procédures LVP et LVTO, ainsi que ses implications pour la sécurité et l'efficacité des opérations aériennes. Ce mémoire vise à apporter une contribution significative à l'amélioration des pratiques opérationnelles sécuritaires et à une gestion efficace des situations de faible visibilité en aviation.

# **Chapitre I : Généralités**

# CHAPITRE I : GENERALITES

## Introduction :

Dans ce chapitre, nous abordons une compilation de définitions essentielles nécessaires à la compréhension du mémoire à venir, ainsi qu'une vue d'ensemble des procédures et règles spécifiques observées par les équipages en vue de garantir la sécurité des vols.

## I.1 Historique :

Depuis les premières années de l'aviation, les conditions météorologiques ont considérablement affecté la sécurité du trafic aérien. Les conditions météorologiques difficiles sont particulièrement dangereuses pendant les phases de décollage et d'atterrissage. Les données montrent que les mauvaises conditions météorologiques ont été à l'origine de 40 % des accidents d'aviation.

La prévision météorologique est donc essentielle pour l'exploitation des aéroports et des aéronefs à destination de ces aéroports, ainsi que pour les détournements de vols vers d'autres aéroports. La mise en œuvre d'équipements et de systèmes appropriés dans l'aéronef et à l'aéroport peut accroître la sécurité.

[1]

Pour les opérations de vol, un système de navigation populaire avec une approche de précision est l'ILS (Instrument Landing System), qui comporte plusieurs catégories permettant une approche même dans des conditions météorologiques défavorables. Ce système, mis en service à la fin des années 40, a apporté une solution initiale très prometteuse, et il est toujours utilisé dans les systèmes les plus performants que l'on connaît aujourd'hui. Jusqu'aux années 60, les performances des ILS autorisaient, pour un avion du groupe III tel que le B747 ou le DC10 par exemple, des minima de 90 mètres/300 pieds et 800 mètres avec ligne d'approche, et 1400 mètres sans. Ces valeurs ne représentaient que les minima les plus bas admissibles, utilisables seulement par les exploitants autorisés. Les progrès techniques concernant les composants électroniques, les antennes, le balisage, les récepteurs et les indicateurs de bord ont permis aujourd'hui d'abaisser

les minima les plus bas d'un ILS classique, dit de catégorie 1 ou CAT I, à une hauteur de décision (barométrique) de 200 pieds et une portée visuelle de piste ou RVR (Runway Visual Range) de 550 mètres. Cependant, ces valeurs restent encore élevées pour assurer la régularité des vols. Dès les années 60, la recherche s'est concentrée sur l'amélioration du pilotage manuel (Flight Director) et automatique, en utilisant les données précises d'altitude fournies par la radiosonde ou le radioaltimètre. Bien que l'atterrissage reste manuel, il était nécessaire d'améliorer les aides visuelles pour assister les pilotes dans la courte finale, le toucher et le roulage. Tout cela a permis la définition des approches dites de précision, aujourd'hui appelées Low Visibility Procedures ou LVP. La première d'entre elles était la catégorie 2 ou CAT II, qui a permis, au début, des minima les plus bas de HD = 100 pieds et RVR 400 mètres en entrée de bande et la moitié à mi- bande.

Les recherches et les essais ont continué pour parvenir à ce qui a été appelé initialement l'Atterrissage Tout Temps (ATT), aujourd'hui appelé CAT III. Le premier Atterrissage Tout Temps (ATT) mondial a eu lieu le 9 janvier 1969 à Orly sur une Caravelle III d'Air Inter, avec 200 mètres de RVR et un plafond de 20 pieds (les minima étaient fixés à 15 pieds/150 mètres). De nos jours, la plupart des aérodromes appliquent ces procédures dans les mauvaises conditions de visibilité pour garantir des atterrissages et décollages sûrs et efficaces. [2]

## I.2 Définitions :

Pour faciliter la compréhension du reste du mémoire, nous avons inclus certaines définitions essentielles dans l'annexe 1. [17]

## I.3 Visibilité :

### I.3.1 Définition de visibilité :

En météorologie, la visibilité météorologique est une mesure de transparence de l'air (qui dépend de la présence de poussières, d'aérosol, de la quantité de vapeur d'eau ou eau liquide). [3]

À l'origine, la visibilité était définie comme la capacité d'un observateur à percevoir des objets, c'est-à-dire à estimer la distance maximale à laquelle un observateur peut identifier des objets (indépendamment de l'heure). [3]

Un objet distant peut être vu par deux mécanismes : [3]

- Par détection du contraste de cet objet sur le fond du ciel (visibilité par contraste) : plus grande distance à laquelle un objet sombre peut être distingué sur un fond de ciel. C'est le mécanisme principal de jour. Il ne dépend « que » de la transparence de l'air.
- Par perception de sources lumineuses, plus grande distance à laquelle des sources lumineuses peuvent être vues et identifiées. C'est le mécanisme principal de nuit.

La distance de perception de sources lumineuses dépend : [3]

- ✓ De leur intensité exprimée en candelas.
- ✓ De la luminance de fond du ciel ( $\text{cd/m}^2$ ).
- ✓ Et bien sûr de la transparence de l'atmosphère.

La visibilité peut être horizontale ou verticale :

#### **La visibilité horizontale :**

La visibilité horizontale est la capacité pour un observateur de voir un objet à l'horizon ou entre l'horizon et lui. Outre les paramètres relevant de la courbure terrestre, certaines conditions de la visibilité sont de nature topologique et dépendent de la morphologie terrestre ; d'autres dépendent des circonstances.

L'horizon représente la visibilité théorique au niveau de la mer, mais peut être altéré par les irrégularités terrestres. L'altitude de l'observateur influence la distance de l'horizon, tandis que la hauteur des objets observés peut permettre une visibilité au-delà de l'horizon réel. La nébulosité du ciel et la présence d'obstacles affectent également la visibilité. De plus, la réfraction atmosphérique, surtout en mer, peut augmenter la visibilité dans certaines conditions météorologiques spécifiques. [4]

#### **La visibilité verticale :**

La visibilité verticale est la distance maximale à laquelle un observateur peut voir et identifier un objet sur la même verticale que l'on peut être aussi définie comme dans une couche de brouillard ayant sa base en surface et qui obscurcit complètement le ciel, la hauteur au-dessus du niveau de l'aérodrome à laquelle un ballon météorologique cesse d'être visible pour l'observateur qui l'a lâché. [4]

### I.3.2 Unité de mesure :

C'est une grandeur que l'on peut mesurer en mètres ou kilomètres, en pieds, ou encore suivant une échelle. Selon le pays concerné.

### I.3.3 Instrument de mesure de la visibilité :

Pour connaître la visibilité, les météorologistes utilisent des repères visuels qui se trouvent à une distance connue du point d'observation (un château d'eau, un bâtiment, une colline ...). Si les contours d'un repère sont nettement visibles dans le ciel, alors la visibilité est au moins aussi grande que la distance entre le repère et le point d'observation. La nuit, des lunettes de vision nocturne sont utilisées pour ajuster la vision de l'observateur à la faible luminosité extérieure avant de quitter la station. Il existe également des appareils automatisés de mesure de la visibilité. A titre d'exemple à l'aide d'un visibilimètre, il peut s'agir d'un diffusomètre ou d'un transmissomètre combiné à un luminancemètre. Cet instrument de mesure se compose d'un émetteur et d'un récepteur et permet de déterminer la POM (Portée Optique Météorologique). [2]

#### **Le transmissomètre :**

Le transmissomètre TR30 est un capteur destiné aux mesures de visibilité dans les applications aéronautiques. Il mesure le pouvoir transmissif de l'atmosphère (PTA), calcule la portée optique météorologique (POM) et, associé à un luminancemètre (LUCIA 320) et à un dispositif de mesure de l'intensité du balisage de piste, il permet le calcul de la portée visuelle de piste (PVP) et de la visibilité aéronautique (VA), conformément aux recommandations de l'OACI. [5]

Le transmissiomètre émet un faisceau lumineux étroit en direction d'un récepteur situé à 30 ou 50 m et mesure son affaiblissement au cours du trajet. Celui-ci est proportionnel à la RVR. [2]



Figure I-1 : transmissiomètre [6]

### **Le diffusomètre :**

Le diffusomètre optique est un appareil qui consiste en un émetteur lumineux (lampe) et d'un récepteur. Les deux sont placés à un angle d'autour de  $35^\circ$  de l'horizontale, pointant vers une direction commune. Le coefficient d'extinction de l'onde émise est mesuré à partir de la diffusion latérale sur des particules dans l'air, telles la brume, qui se trouve entre l'émetteur et le récepteur. Le principal défaut de la mesure par cet instrument est qu'elle est faite dans un petit volume d'atmosphère, pas toujours représentatif de la visibilité générale. [2]



Figure I.2 : Diffusomètre [7]

## **Le céломètre :**

Le céломètre est un laser qui émet à la verticale et dont le récepteur perçoit les retours de lumière venant des obstructions. Les céломètres sont des instruments automatiques nécessitant peu d'entretien. Ils fournissent la hauteur de la base des nuages et la couverture nuageuse avec une haute résolution temporelle et spatiale dans presque toutes les conditions. Ils sont installés dans presque tous les aéroports fournissent une information comparable internationalement. [8]



Figure I.3 : Céломètre [8]

## I.4 Portée visuelle de la piste (PVP) :

### I.4.1 Définition :

La portée visuelle de piste (RVR : Runway Visual Range) est la distance sur laquelle le pilote d'un avion situé sur l'axe central d'une piste peut voir les marques de surface de la piste ou la lumière délimitant la piste ou identifiant son axe central.

La RVR prend donc en compte explicitement la présence du balisage, c'est la meilleure estimation de ce que voit le pilote au niveau de la piste. [9]

### I.4.2 Description :

La RVR (Runway Visual Range) n'est pas une observation ou une mesure d'un paramètre météorologique tel que la direction et la vitesse du vent, la température, etc. Il s'agit plutôt d'une évaluation basée sur des calculs prenant en compte divers éléments, notamment des facteurs atmosphériques comme le coefficient d'extinction de l'atmosphère, des facteurs physiques et biologiques tels

que le seuil visuel d'éclairage, et des facteurs opérationnels comme l'intensité des lumières de piste. [9]

La principale fonction de la RVR est de fournir aux pilotes, aux contrôleurs et aux autres utilisateurs aéronautiques des informations sur les conditions de visibilité de la piste pendant les périodes de faible visibilité, dues par exemple au brouillard, aux précipitations ou à une tempête de sable. Il est nécessaire d'évaluer si les conditions sont au-dessus ou en dessous des minima d'exploitation spécifiés pour le décollage et l'atterrissage. Il convient de noter que dans ce but, les valeurs de la RVR prévalent sur la visibilité rapportée et que dans le cas des approches de précision, il n'est généralement pas permis d'initier une approche si la ou les valeurs de RVR applicables sont inférieures au minimum requis. Les informations sur la RVR sont fournies lorsque la visibilité ou la RVR pour une piste particulière est inférieure à 1500 mètres. Elle est représentative pour :

- La zone de toucher, lorsque la piste est prévue pour des approches non de précision ou des opérations de catégorie I.
- La zone de toucher et le point médian, si la piste est prévue pour des opérations de catégorie II.
- La zone de toucher, le point médian et l'extrémité d'arrêt, si la piste est prévue pour des opérations de catégorie III.

#### I.5 Portée visuelle de la piste et visibilité :

Lorsque la RVR n'est pas disponible, il existe une table de conversion appliquée par les pilotes pour convertir la visibilité en RVR équivalente (CMV).

Le tableau suivant représente la conversion de Visibilité en RVR en fonction des différents types d'éclairage : [3]

Tableau I.1 : Conversion de visibilité en RVR

Elément de balisage en fonctionnement	RVR= visibilité météo transmise multipliée  par * coe jour/nuit	
	Jour	nuit
Feux de piste et d'approche HI	1,5	2
Tous type d'éclairage, à l'exception des  susmentionnés	1	1,5
Pas de balisage	1	Non applicable

#### I.6 Phénomène météorologique liée à la faible visibilité :

Une bonne visibilité est essentielle en aviation pour assurer des vols sûrs. C'est pourquoi les éléments du sol tels que les pistes d'atterrissage, les virages et autres zones sensibles sont balisés par des balises lumineuses et réfléchissantes. Cela permet aux pilotes de repérer plus facilement les points de référence au sol, de suivre les trajectoires appropriées et de prendre les décisions de navigation nécessaires pour un atterrissage ou un décollage en toute sécurité dans des conditions météorologiques défavorables. Les principaux facteurs qui influent sur la visibilité météorologique sont :

- ✓ La brume et le brouillard.
- ✓ Les précipitations solides ou liquides.
- ✓ La poussière et le sable.
- ✓ La fumée.
- ✓ La poudrierie (chasse-neige élevée).

**a. Brume :**

La brume est un phénomène météorologique caractérisé par la présence de petites gouttelettes d'eau en suspension dans l'air, réduisant la visibilité à moins de 5km, mais supérieure à 1 Km. Elle se forme lorsque l'air chaud et humide entre en contact avec des surfaces plus froides, provoquant la condensation de la vapeur d'eau en minuscules particules.

**b. Brouillard :**

Le brouillard est une formation de nuages au niveau du sol, réduisant la visibilité à moins d'un kilomètre. Il se forme lorsque de l'air chaud et humide entre en contact avec des surfaces plus froides, provoquant la condensation de la vapeur d'eau en minuscules gouttelettes d'eau. Le brouillard peut se produire dans diverses conditions météorologiques, notamment pendant les nuits claires avec une déperdition rapide de chaleur, ou près des cours d'eau et des zones humides. [2]



Figure I.4 : Avion à peine visible qui décolle dans un épais brouillard

Il existe plusieurs types de brouillard :

**➤ Le brouillard de rayonnement :**

Apparaît la nuit lorsque l'air est très humide, qu'il n'y a pas de vent et que la température chute rapidement. En se dissipant, il peut donner naissance à des stratus. Alors les trois conditions requises pour le brouillard de rayonnement sont : [11]

- Un ciel dégagé,
- De l'air humide, et
- Un vent léger.

- Le brouillard d'advection :  
Se forme lorsqu'une masse d'air chaud et humide est poussée par un vent faible sur un sol plus froid, ce type de brouillard apparaît suite à des entrées maritimes en hiver ou au printemps. [11]
  
- Le brouillard de pente :  
Lorsque l'air remonte le long d'une pente, et subit un refroidissement adiabatique, si l'humidité relative est suffisante, elle atteindra son niveau de condensation et il y aura formation d'un brouillard de pente.
  
- Le brouillard d'évaporation :  
Se forme sur les grandes étendues d'eau avec un vent faible mais froid soufflant depuis la terre vers la mer. [11]



Figure I.5 : Brouillard d'évaporation [11]

- Le brouillard de mélange :  
Le brouillard de mélange est la conséquence du mélange par brassage horizontal de deux masses d'air humide, voisines de la saturation, mais de températures différentes. Le brouillard apparaît lorsque les deux masses d'air prennent une température intermédiaire.

### c. Les précipitations liquides ou solides :

Les fortes précipitations proviennent de nuages à forts courants verticaux du type Cumuliforme, La réduction de visibilité peut être due soit aux gouttelettes d'eau soit aux particules de glace.

Parmi les différentes précipitations on distingue :

- La pluie :  
Précipitation de gouttes d'eau qui tombe d'un nuage, la pluie modérée réduit la visibilité entre 3 et 10km, pour les fortes pluies entre 50 et 500 mètre.
  
- La bruine :  
Précipitation assez uniforme caractérisée par de très fines gouttes d'eau très rapprochées les unes des autres qui tombe d'un nuage. La visibilité peut varier de 200 m à moins de 50 m.
  
- La neige :  
Précipitation de cristaux de glace isolés ou soudés qui tombe d'un nuage. Une neige modérée réduit la visibilité à moins de 1km, pour une forte chute de neige varié de 200m à moins de 50m.
  
- La grêle :  
Précipitation de particules de glace (grêlons), soit transparentes, soit partiellement ou complètement opaques, généralement de forme sphéroïdale, conique ou irrégulière, dont le diamètre varie généralement entre 5 et 50 millimètres.

**d. La poussière et le sable :**

Le vent peut arracher au sol de la poussière ou du sable qui peuvent être entraînés en altitude.

Une tempête de sable est constituée par des particules de sable assez grosses qui sont trop lourdes pour être soulevées très haut. Les grains de sable s'élèvent rarement à plus de 20 ou 30 m et ne sont pas entraînés très loin de leur lieu d'origine.

Une tempête de poussière est formée de minuscules particules de poussière fine qui peuvent occasionnellement être transportées à plusieurs kilomètres au-dessus de la surface terrestre.

Une tempête de poussière ou de sable réduit la visibilité à moins d'un kilomètre.

**e. La fumée :**

Une brume épaisse est souvent provoquée par la fumée provenant de foyers industriels ou domestiques.

Lorsqu'il y a une inversion de température qui freine les mouvements verticaux, la fumée reste confinée dans les couches inférieures de l'atmosphère. Lorsque l'humidité est élevée et le vent faible, il peut également y avoir du brouillard et sa combinaison avec la fumée peut réduire très fortement la visibilité. Cette combinaison appelée « smog » peut gêner considérablement la circulation routière et ferroviaire et poser de graves problèmes à la navigation aérienne.

**f. La poudrière (chasse-neige élevée) :**

Ensemble de particules de neige soulevées par le vent à grande ou assez grande hauteur au-dessus du sol.

**I.7 Les procédures de faible visibilité :****I.7.1 Définition :**

Procédures de faible visibilité ou Low Visibility Procedures (LVP) en anglais. Les procédures de faible visibilité existent pour soutenir les opérations à faible visibilité sur les aérodromes lorsque soit la visibilité au sol est suffisamment faible pour compromettre le mouvement au sol en toute sécurité sans contrôles procéduraux supplémentaires, soit la base nuageuse prédominante est suffisamment basse pour empêcher les pilotes d'obtenir la référence visuelle requise pour continuer l'atterrissage à l'équivalent d'un DH/DA de Cat 1 ILS. Il convient de noter que dans ce dernier cas, la visibilité au sol peut être relativement bonne, mais la salle de contrôle visuel de la tour de contrôle peut être dans les nuages/le brouillard.

Les LVP sont des protocoles et des mesures mises en place pour permettre le décollage et l'atterrissage des aéronefs en toute sécurité lorsque les conditions météorologiques réduisent la visibilité. Ces opérations se réfèrent aux approches de précision aux instruments classées selon les catégories II et III, et sont réservées aux utilisateurs autorisés à voler selon les règles de vol aux instruments (IFR). [10]

## I.7.2 Les procédures d'approche aux instruments :

Les procédures d'approche aux instruments (Instrument Approach Procedures en anglais) sont des séquences de manœuvres normalisées effectuées par un pilote en utilisant les instruments de bord pour guider l'aéronef vers une piste d'atterrissage ou un point de référence dans des conditions de visibilité réduite ou nulle.

### I.7.2.1 Les types de procédures d'approche aux instruments :

Il existe plusieurs types de procédures d'approche aux instruments, notamment :  
[12]

#### **a. Approche de Précision (Precision Approach) :**

Ces approches utilisent des équipements de navigation très précis tels que les systèmes d'atterrissage aux instruments (ILS - Instrument Landing System) pour guider l'aéronef jusqu'à la piste d'atterrissage avec une grande précision.

#### **b. Approche Non-Précision (Non-Precision Approach) :**

Ces approches ne fournissent pas de guidage vertical précis jusqu'à la piste d'atterrissage. Elles peuvent utiliser des aides à la navigation comme le VOR (VHF Omnidirectional Range) ou le NDB (Non-Directional Beacon) pour guider l'aéronef horizontalement vers l'aéroport, mais le pilote doit gérer la descente verticale en utilisant d'autres références ou des altimètres barométriques.

Comme les procédures de faible visibilité sont liées aux approches de précision aux instruments, nous nous penchons sur ces dernières en fonction de différentes catégories. Dans le cadre des procédures d'approche et d'atterrissage de précision, il est crucial de respecter les spécifications de la catégorie des opérations. L'annexe VI de la Convention de Chicago classe les approches et les atterrissages de précision en trois grandes catégories :

- Catégorie I ;
- Catégorie II ;
- Catégorie III, subdivisée en Catégorie III-A, Catégorie III-B et Catégorie III-C.

### I.7.2.2 Les catégories des opérations d'approche aux instruments :

Ces catégories sont déterminées en fonction de la RVR (Runway Visual Range, portée visuelle) et d'une autre variable cruciale qui intervient lors des opérations en cas de faible visibilité : la hauteur de décision (DH, Decision Height).

Tableau I.2 : Les catégories des opérations d'approche aux instruments [15]

Catégorie	Portée Visuelle De Piste (mètres)	Hauteur De Décision (pieds)
CAT I	Minimale : 550	Minimale : 200
CAT II	Minimale : 300	Minimale : 100
CAT III-A	Minimale : 200	Inférieure à 100
CAT III-B	Minimale : 75	Inférieure à 50
CAT III-C	Aucune limitation PVP	Sans HD

### I.7.3 Minima opérationnels (MO) :

Ensemble de limites de certains paramètres significatifs au-dessous desquelles l'exécution ou la poursuite de certaines procédures d'approche, d'atterrissage ou de décollage est interdite à un équipage. Les minima sont exprimés sous forme d'altitude ou de hauteur minimale et de visibilité ou RVR minimale. [13]

Il existe 3 types de Minimum opérationnel (MO) :

- MO standards : MO déterminés par la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) pour chaque type de procédure en ne considérant que l'équipement de l'aérodrome et son environnement.
- MO de l'exploitant : MO particuliers à chaque exploitant et choisis par lui dans les limites qui lui ont été fixées (selon l'aérodrome et l'aéronef).

- MO de l'équipage : MO particuliers à chaque équipage et choisis par l'exploitant dans les limites qui lui ont été fixées (selon l'entraînement de l'équipage).

#### I.7.3.1 Minima opérationnels Pour le décollage :

Exprimées en fonction de la portée visuelle de piste et/ou de la visibilité et, au besoin, en fonction de la base des nuages. [14]

#### I.7.3.2 Minima opérationnels Pour l'atterrissage avec approche classique :

Exprimées en fonction de la visibilité et /ou de la portée visuelle de piste, de l'altitude/hauteur minimale de descente (MDA/MDH) et, au besoin, en fonction de la base des nuages. [14]

#### I.7.3.3 Minima opérationnels Pour l'atterrissage avec approche de précision :

Exprimées en fonction de la visibilité et/ou de la portée visuelle de piste et de l'altitude/hauteur de décision (DA/DH) comme étant appropriée à la catégorie d'exploitation. [14]

#### I.7.4 Instrument d'approche :

Il existe deux types d'approches, Approche classique ou approche de non-précision et Approche de précision. Les instruments d'approche de non-Précision NPA utilisent les instruments de guidage latéral mais pas de guidage vertical, par contre les instruments d'approche de Précision PA utilisent les instruments de guidage latéral et vertical. [15]

#### → **Instruments utilisés en Approche de NPA :**

- VOR (VHF Omnidirectional Range) : est un système de positionnement à courte et moyenne distance, permet au pilote de connaître de façon continue son relèvement par rapport à la station et de se situer sur l'un des 360 rayons issus de la balise émettrice au sol.
- NDB (Non Directional Beacon) : est une station radio utilisé comme aide à la navigation aérienne, permet au pilote de se repérer par rapport à une station au sol.

- DME (Distance Measuring Equipment) : est un transpondeur au sol qui permet de calculer la distance qui sépare un avion d'une station au sol.
- RADAR : Le radar (radio détection and ranging) est un système qui utilise les ondes électromagnétiques pour détecter la présence et pour déterminer la position ainsi que la vitesse des avions.
- MARKERS : donne une indication exacte, mais temporaire de la position de l'aéronef sur sa trajectoire d'approche avant l'atterrissage. Comportent 3 markers :
  - la balise extérieure outer marker placée à environ 7 km ou 4Nm du seuil de piste.
  - la balise médiane middle marker Placée à 1 km du début des feux de la rampe d'atterrissage.
  - la balise intérieure inner marker Placée à 300 m du seuil de la piste.
- RADAR : Le radar (radio détection and ranging) est un système qui utilise les ondes électromagnétiques pour détecter la présence et pour déterminer la position ainsi que la vitesse des avions.
- ➔ **Instruments utilisés en Approche de précision PA :**
  - ILS (Instrument Landing System) : est un système d'aide à l'atterrissage aux instruments par visibilité réduite, délivré au pilote les informations de position par rapport à l'axe de la piste par le Localizer et de position par rapport à un plan oblique de descente aboutissant à la piste par le Glide Path. [15]
  - MLS (Microwave Landing System): Le MLS permet d'avoir plusieurs trajectoires en approche d'une piste qui ne sont pas nécessairement des axes droits mais des trajectoires courbes qui peuvent être différentes.

### I.7.5 Low Visibility Take-Off (LVTO):

Le "Low Visibility Take-Off", traduit en français par "Décollage par Faible Visibilité", est une procédure spécifique permettant aux avions de décoller en toute sécurité lorsque la visibilité est inférieure aux minima standard. Les procédures LVTO s'appliquent lorsque la visibilité RVR (Runway Visual Range) est inférieure à 550 mètres. [10]

Le décollage à faible visibilité offre plusieurs avantages, notamment l'amélioration de la sécurité aérienne, l'augmentation de la capacité des aéroports, ainsi que la réduction des retards et des annulations de vols.

### I.7.6 Cas LVP non effectuée :

#### **a) Remise des gaz :**

La remise des gaz, aussi appelée "Go-Around" en anglais, est une procédure d'urgence en aviation où un pilote interrompt l'atterrissage d'un avion et remet les gaz pour reprendre de l'altitude.

Les aspects négatifs de la remise des gaz :

- La sensation soudaine de puissance et l'inclinaison de l'avion peuvent causer de l'inconfort aux passagers, surtout ceux sensibles au mal de l'air.
- La remise des gaz peut susciter de l'anxiété chez les passagers, en particulier ceux qui ne sont pas habitués à voler.
- La remise des gaz peut entraîner des retards dans l'atterrissage, perturbant ainsi les plans de voyage des passagers.
- Augmente la consommation de carburant.
- Usure accrue des moteurs.
- La remise des gaz peut perturber le trafic aérien et entraîner des retards pour d'autres vols.

#### **b) Déroutement vers un aérodrome de dégagement : [16]**

Un aérodrome de dégagement, aussi appelé aéroport de déroutement, est un aéroport alternatif vers lequel un aéronef peut se diriger lorsqu'il devient impossible ou inopportun de poursuivre le vol ou d'atterrir à l'aérodrome de

destination, il est désigné par l'exploitant aérien avant le départ et figure sur le plan de vol. Son choix est crucial pour garantir la sécurité aérienne en cas de situations critiques.

On distingue les aérodromes de dégagement suivants :

→ **Aérodrome de dégagement au décollage :**

Aérodrome de Dégagement où un aéronef peut atterrir si cela devient nécessaire peu après le décollage et qu'il n'est pas possible d'utiliser l'aérodrome de départ.

→ **Aérodrome de dégagement en route :**

Aérodrome de dégagement où un aéronef peut atterrir si un déroutement devient nécessaire.

→ **Aérodrome de dégagement à destination :**

Aérodrome de dégagement où un aéronef peut se poser s'il devient impossible ou inopportun d'atterrir à l'aérodrome d'atterrissage prévu.

I.7.7 Les objectifs visés par LVP :

- ✓ Améliorer la sécurité aérienne
- ✓ Réduction des conflits entre les aéronefs ;
- ✓ Réduire le nombre d'accidents et d'incidents liés à l'atterrissage dans des conditions météorologiques difficiles.
- ✓ Améliorer la précision des atterrissages (réduit le risque de sortie de piste).
- ✓ Le maintien de la précision et de l'intégrité des signaux émis par les moyens au sol (protection de l'ILS) lors des opérations de départ, d'approche et d'atterrissage.
- ✓ Augmenter la capacité des aéroports : LVP permet aux aéroports d'opérer en toute sécurité dans des conditions météorologiques qui auraient autrement nécessité la fermeture de la piste.
- ✓ Diminuer les retards et les annulations et les déroutements de vols.
- ✓ Réduire la consommation de carburant.
- ✓ Améliorer l'expérience des passagers.
- ✓ Améliorer la ponctualité des vols.

### I.7.8 Les opérations supportées par LVP :

Les procédures pour basse visibilité sont conçues pour permettre des opérations aéroportuaires sûres lors de conditions de visibilité réduite. Parmi ces opérations :

- Les approches et les atterrissages CAT II/CAT III,
- Les départs dans des conditions de visibilité faible et un RVR (Runway Visual Range) inférieur à 550 mètres,
- Le roulage au sol.

### I.7.9 Les exigences nécessaires à l'exploitation des procédures LVP :

Pour exploiter ces procédures, plusieurs besoins doivent être pris en compte :

#### I.7.9.1 Système d'atterrissage aux instruments (ILS) de catégorie II ou III :

##### **a. Définition :**

ILS est un moyen de radionavigation utilisé pour l'approche de précision d'aéronefs en régime de vol aux instruments. La procédure correspondante est appelée approche ILS. Ce système permet aux pilotes d'atterrir en toute sécurité dans des conditions de visibilité très faible.

Il se compose des éléments suivants : radiophare d'alignement de piste (Localiser), radiophare d'alignement de descente (Glide slope) et du radio borne à utilisations multiples. [18]

La définition de la trajectoire de descente est une pente de 3 degrés environ passant à 15 mètres au-dessus du seuil de piste et aboutit à 300 mètre après le seuil, c'est l'intersection de deux plans figuré.

Un plan vertical passant par l'axe de piste : le Localiser ou LOC.

Un plan oblique perpendiculaire au LOC : le Glide.

Les fréquences VHF et UHF allouées au système ILS sont indiqués sur la figure :



Figure I-6 : Plan de fréquence en MHz

**b. Protection ILS CAT II/CAT III :**

Lors des approches CAT II et III et les décollages par faible visibilité, les faisceaux ILS doivent être protégés contre les perturbations inacceptables. A cet effet, deux types de zone de protection sont définis dans l'annexe 10 de l'OACI : [17]

- Aire critique ILS : Zone de dimensions définies qui entoure les antennes du Localiser et le Glide Path de l'ILS 09 et dans laquelle l'accès des véhicules, et notamment des aéronefs, est interdit durant toutes les opérations ILS.
- Aire sensible ILS : Zone qui s'étend au-delà de la zone critique et dans laquelle le stationnement et/ou le mouvement des véhicules, et notamment des aéronefs, est contrôlé de façon à écarter la possibilité de perturbations inacceptables du signal ILS pendant les opérations ILS.

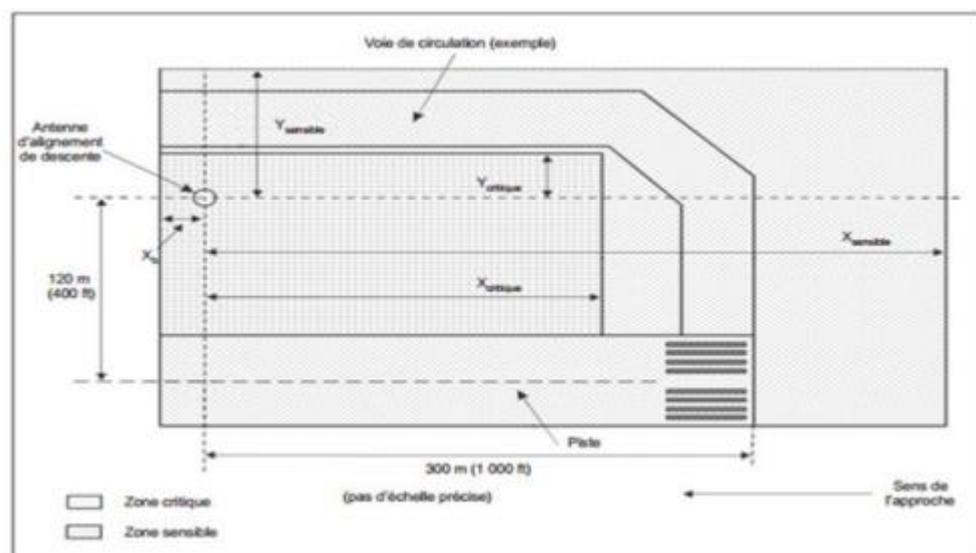


Figure I-7 : Les zones critiques et sensibles de GP

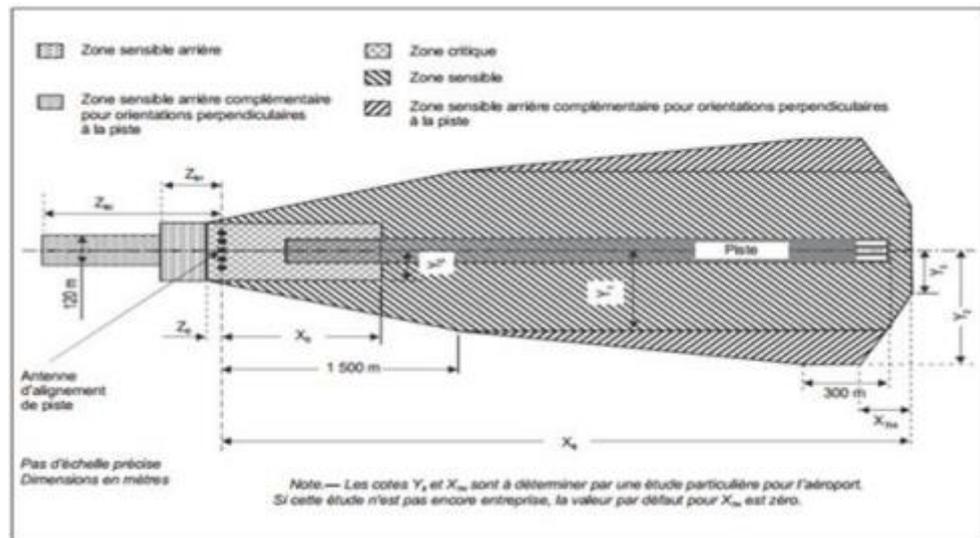


Figure I-8 : Les zones critiques et sensibles de LLZ

### I.7.9.2 Balisages lumineux :

#### **a) Définition :**

Le balisage lumineux d'aéroport est le seul système qui fournit au pilote une perception sensorielle directe de sa trajectoire, même sous les pires conditions météorologiques. Du fait qu'il procure cette aide visuelle pendant les phases les plus critiques du vol, à savoir l'approche, l'atterrissage, la circulation au sol et le décollage, il doit offrir un degré maximal de fiabilité et respecter rigoureusement les normes internationales de sécurité. [19]

Le balisage lumineux comporte différents dispositifs : à basse intensité (balisage BI) et à haute intensité (balisage HI) :

- pour les approches classiques aux instruments
- pour les approches de précision :
  - a) De catégorie I,
  - b) De catégorie II,
  - c) De catégorie III.

Les 4 éléments principaux en termes de balisage d'aérodromes sont : [19]

- Configuration : Disposition des feux
- Couleur : Couleur des feux

- Candelas : Intensité lumineuse.
- Convergence : Zone éclairée.

➤ **Configuration :**

- ↳ Balisage : combinaison de feux donnent une image au pilote.
- ↳ Toujours considérer les plus mauvaises conditions météo (limitation de la partie visible des aides disponibles) par beau temps, il ne faut pas grand-chose.
- ↳ Bien respecter les configurations standards ou les normes en vigueur et dévier le moins possible de la configuration idéale.
- ↳ Toutes les aides visuelles sont vues par le pilote sous un angle très faible (environ 3°).
- ↳ Les différents feux sont perçus comme des lignes continues. L'emplacement des feux le long de ces lignes doit être très précis ( $\leq \pm 6$  mm).

➤ **Couleur :**

Dans un AGL il est très recommandé de respecter les codes des couleurs attribués à chaque feu du balisage lumineux au niveau des aérodromes, sont répartis comme suit :

✓ **Blanc pour :**

- Approche
- PAPI
- TDZ « Zone de toucher des roues »
- Bord de piste
- Axe de piste
- Obstacle (High intensité)

✓ **Vert pour :**

- Seuil de piste
- Axe de voie de circulation

✓ **Rouge pour :**

- Approche
- Extrémité de piste
- Derniers 900m d'axe de piste

- Bord de piste (Prolongement d'arrêt / Dégagée)
- Obstacle (Moyenne / Basse intensité)

✓ **Jaune pour :**

- Dreniers 600m de bord de piste
- Protection de piste
- RETIL « Rapid Exit Taxiway Indicator Light »
- Barre de clairance (Taxi)

✓ **Bleu pour :**

- Bord de voie de circulation

➤ **Candelas : Intensité lumineuse :**

Les caractéristiques des feux destinés aux pistes avec approche de précision CAT II et CAT III sont conformes à celles du Volume I de l'annexe 14 de l'OACI (Aérodrome), et au tableau suivant :

Tableau I-3 : Les caractéristiques lumineuses des feux à haute intensité [20]

Dispositif	Intensité moyenne minimale dans le faisceau lumineux principale (cd : candelas)
Feux de ligne axiale et de barres transversales d'approche	20000
Feux de barrettes latérales d'approche	5000
Feux de seuil de piste	10000
Feux de barres de flanc de seuil	10000
Feux d'axe de piste	5000
Feux de zone de toucher des roues	5000
Feux de bord de piste	10000
Feux d'extrémité de piste	2500

➤ **Converge : Zone éclairée :**

- Couverture angulaire des feux, détermine les endroits d'où le feu sera visible.
- Lentilles ou prismes montés dans les feux donnent une spécificité technique selon la fonction de feu (axial, approche, ...).
- Alignement : horizontal / site (toe-in) vertical / azimut.
- Tolérance d'alignement  $\pm 1/2^\circ$
- Alignements spécifiques dépendant de l'emplacement de feu.
- La couverture utile varie avec les conditions de visibilité ou RVR.

**b) Type de feux :**

L'OACI nous recommande deux types de feux :

- Encastré (pour tout endroit où un aéroplane est susceptible de rouler dessus).
- Elevé (pour toute autre location). [19]



Figure I-9 : Feux encastré [19]



Figure I-10 : Feux élevés [19]

**c) Dispositif lumineux :**

Pour l'exécution de de la procédure d'approche aux instruments de précision de CAT II et CAT III, les dispositifs lumineux suivants doivent être disponible :

- ✓ Feux de ligne axiale et de barres transversales d'approche.
- ✓ Feux de barrettes latérales d'approche.
- ✓ feux séquentiels à éclats (balle traçante)
- ✓ Feux de seuil.
- ✓ Feux de flanc de seuil.
- ✓ Feux d'axe de piste.
- ✓ Feux d'extrémité de piste.
- ✓ Feux de bord de piste.
- ✓ Feux de zone de toucher des roues.
- ✓ Barre d'arrêt et indicateur de point d'attente.
- ✓ Feux d'axe de voie de circulation.
- ✓ Feux de bord de voie de circulation.
- ✓ Feux d'intersection des voies de circulation.
- ✓ panneaux du guidage du roulement au sol.

- 1) **Feux de ligne axiale et de barres transversales d'approche** : Le feu d'approche (APH) est constitué d'une rangée de feux blancs disposés sur le prolongement de l'axe de la piste, s'étendant, autant que possible, sur une distance de 900 m à partir du seuil de piste avec un espacement de 30m l'une de l'autre. Les barres transversales sont deux, une à 150 m et une à 300 m du seuil.
- 2) **Feux de barrettes latérales d'approche (APS)** : C'est deux rangées latérales de feux s'étendant à 270 m du seuil de couleur rouge.
- 3) **Feux séquentiels à éclats (balle traçante)** : Les feux séquentiels à éclats (SFL) sont perçus par le pilote comme des « boules rapides de lumière brillante » ou « balle traçante » roulant vers l'axe de la piste ce qui améliore considérablement l'identification de l'approche et de la direction d'atterrissage ainsi que le guidage de l'alignement de piste. Généralement le SFL est utilisé dans de mauvaises conditions météorologiques.

- 4) **Feux de seuil (THR)** : Les feux de seuil sont des feux de piste verts et fixes qui marquent le début de la zone d'atterrissage sécurisée. Ils peuvent être encastrés ou surélevés, et doivent respecter les normes d'aviation en matière de photométrie et de chromaticité. [19]



Figure I-11 : Feux de seuil de piste [19]

- 5) **Feux de flanc de seuil (RTI)** : Les feux à éclats d'identification du seuil de piste sont placés sur les deux côtés de seuil pour une identification rapide et correcte du seuil de piste. Le système est constitué de deux feux blancs à éclats synchronisés à une fréquence de 60 à 120 éclats à la minute.
- 6) **Feux d'axe de piste (RCLS)** : Le balisage axial, installé sur certaines pistes d'approche de précision, aide à l'atterrissage par faible visibilité. Situés le long de l'axe de la piste et espacés de 15 m, les feux sont blancs jusqu'aux 900 m, puis alternent avec des feux rouges sur les 600 m. Sur les 300 m, tous les feux sont rouges. [19]

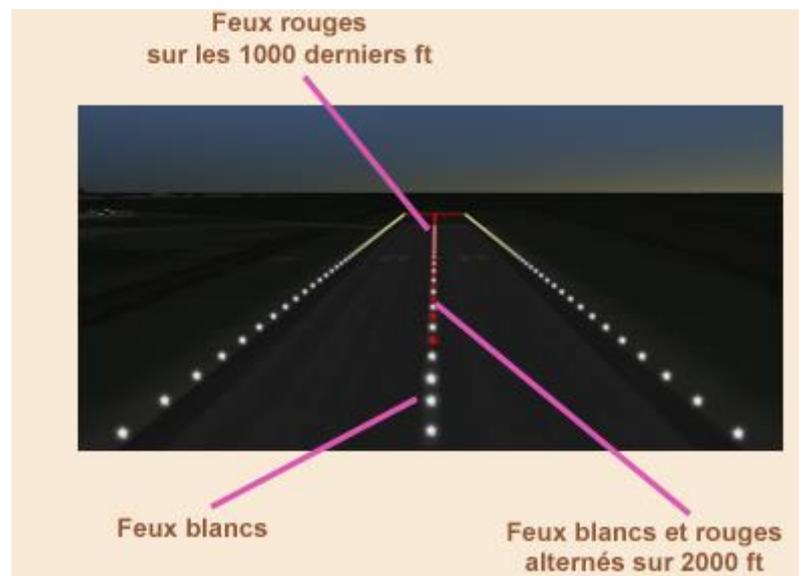


Figure I-12 : Feux d'axe de piste [19]

- 7) Feux d'extrémité de piste :** Un balisage d'extrémité de piste comprenant six feux directionnels de couleur rouge disposés perpendiculairement à l'axe de la piste à une distance de 3 m au plus au-delà de l'extrémité opposée au seuil d'atterrissage signalant clairement la fin de piste. [19]



Figure I-13 : Feux d'extrémité de piste [19]

- 8) Feux de bord de piste :** Les balisages des bords de piste sont des feux blancs bidirectionnels surélevés, à basse ou haute intensité, espacés de 60 m ou 30 m et placés à moins de 3 m des bords de la piste. Des feux blanc/jaune peuvent aussi être installés sur les derniers 600 m de la piste, avec le jaune dirigé vers l'avion prêt à décoller. Ces balisages fournissent au pilote des informations sur sa position lors du décollage et de l'atterrissage.
- 9) Feux de zone de toucher des roues :** Le système de balisage de zone de toucher de roues comprend des barrettes lumineuses transversales de couleur blanche sur les 900 premiers mètres de la piste à partir du seuil. Ces barrettes sont espacées de 30 m (ou 60 m) et une barrette est l'ensemble constitué par 3 feux encastrés disposés de manière symétrique par rapport à l'axe de la piste.[19]

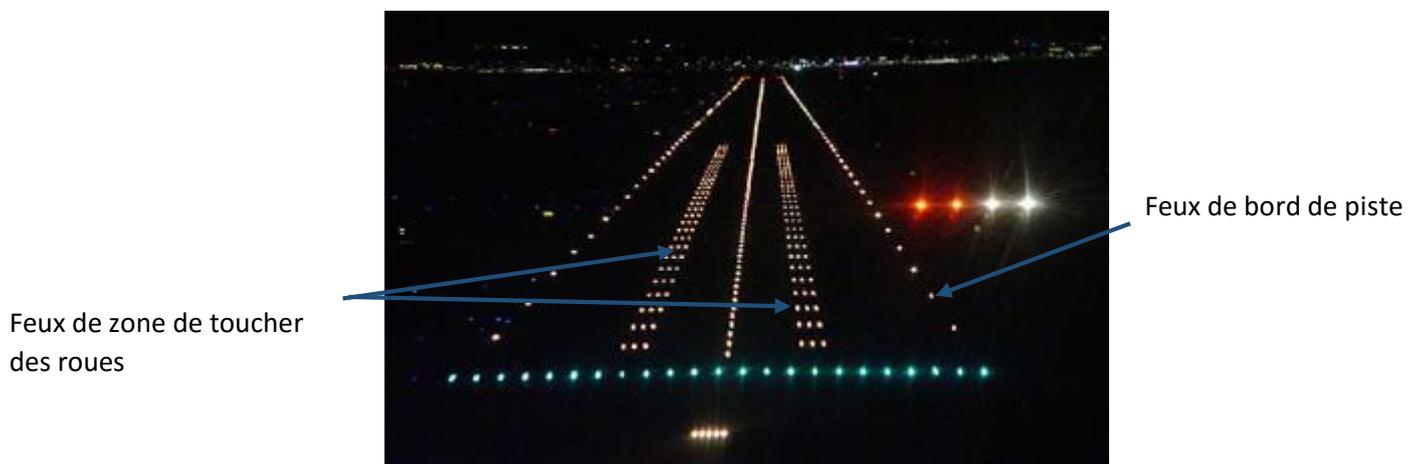


Figure I-14 : Feux de bord de piste et de zone de toucher des roues [19]

### 10) Barre d'arrêt et indicateur de point d'attente :

- Des barres d'arrêt sont placées au travers des voies de circulation, sont constituées par des feux encastrés unidirectionnels et des feux surélevés de couleur rouge donnant accès ou non à l'aéronef vers la piste.
- Un indicateur du point d'attente de circulation est implanté de chaque côté de la barre d'arrêt, constitué de feux unidirectionnels jaune clignotant renforçant la barre dans le cas où celle-ci est invisible au pilote.

### 11) Feux de voies de circulation :

#### 11-a) Feux d'axe de voie de circulation TXC :

Le balisage axial des voies de circulation utilise des feux bidirectionnels encastrés, verts standard aviation, et alternés jaune/vert sur 150 m pour les sorties de piste jusqu'aux barres d'arrêt. Les circuits sont alternés en deux segments et le contrôleur peut allumer les feux d'axe de voie de circulation en modes A ou B.



Figure I-15 : Feux d'axe de voie de circulation [19]

**11-b) Feux de bord de voie de circulation TXE :** Le balisage des bords de voies de circulation utilise des feux omnidirectionnels bleus, encastrés et surélevés, pour identifier les limites des voies de circulation et marquer les intersections et courbes.

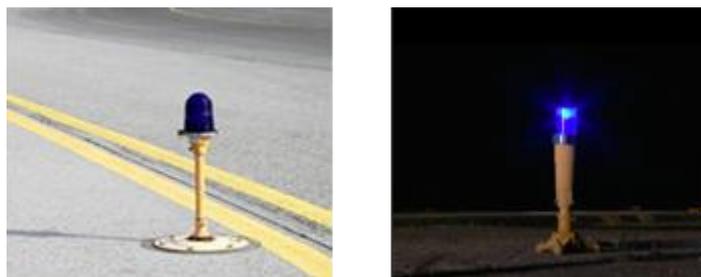


Figure I-16 : Feux de bord de voie de circulation [19]

### 11-c) feux d'intersection de voies de circulation CLB :

Le balisage de la barre de dégagement d'intersection des voies de circulation est constitué de trois feux jaunes encastrés, unidirectionnels visibles dans le sens ou les avions s'approchent de l'intersection. Les CLB s'allument en même temps que le balisage de l'axe des voies de circulation.



Figure I-17 : Feux d'intersection de voie de circulation [19]

### 11-d) panneaux du guidage du roulement au sol TGS : On distingue :

- Les panneaux d'indication : qui servent à indiquer une direction, un emplacement, un dégagement de bande, une sortie de piste ou une destination. Les voies de circulation sont identifiées par un indicatif comprenant une lettre éventuellement suivie d'un numéro (les lettres sont représentées en majuscules).



Figure I-18 : Panneau d'indication

- Les panneaux d'emplacement portent une inscription jaune sur fond noir.



Figure I-19 : Panneau d'emplacement

- Les panneaux de direction portent une inscription noire sur fond jaune et une flèche indiquant la direction à suivre.



Figure I-20 : panneau de direction

- Les panneaux d'obligation : ils sont destinés à signaler un emplacement au-delà duquel un aéronef ou un véhicule ne doit pas passer sauf à en avoir reçu l'autorisation par la tour de contrôle. Les panneaux d'obligation comprennent les panneaux d'identification de piste, les panneaux de point d'attente et les panneaux d'entrée interdite. Ils portent une inscription blanche sur fond rouge.

**d) Alimentation électrique :**

On installera, sur les pistes dotées des approches de précision CAT II/III, une alimentation électrique auxiliaire capable de répondre aux délais de commutation pour le balisage lumineux CAT III et ILS CAT II/III. Le secours d'énergie est assuré avec un délai maximum de commutation d'une (01) seconde. [20]



Figure I-21 : Alimentation électrique

**e) Les procédures de maintenance :**

L'OACI exige une inspection quotidienne pour assurer le niveau acceptable de la sécurité, la vérification se portera sur la piste, les taxiways, les aires de trafics et des postes comme suit :

- Entretien des feux d'approche de piste et de voie de circulation ;
- Entretien des feux de seuil et d'extrémité de piste ;
- Entretien des feux encastrés : RCL – TXC – STB – TDZ – CLB ;
- Entretien des feux d'attente intermédiaire avant piste STI ;

- Entretien des feux d'obstacles, de la manche à air, du te d'atterrissage ;
- Entretien des panneaux de signalisation ;
- Entretien des systèmes électriques ;
- Entretien des unités de surveillance et du pupitre de commande ;
- Entretien des projecteurs d'aire de trafic.

#### I.7.9.3 Radar de surveillance de surface :

Surface Movement Radar (SMR) est un équipement radar spécifiquement conçu pour détecter tous les éléments principaux à la surface d'un aéroport, y compris les aéronefs et le trafic véhiculaire, et pour présenter l'image complète sur une console radar dans la tour de contrôle. Utilisé pour compléter l'observation visuelle par le personnel de la tour de contrôle des mouvements des aéronefs et/ou des véhicules sur les pistes et les voies de circulation.

#### I.7.9.4 Les actions à implémenter par domaine :

→ Partie management de projet :

- Vérifier chez la structure chargée du pilotage projet l'existence de compétences en rapport avec LVP, LVTO et le management projet.
- Former l'équipe projet sur la thématique LVP et LVTO et le management projet.

→ Partie réglementation :

- Elaboration du plan de servitude aéronautique (PSA) de l'aérodrome,
- Elaboration du plan de servitude radioélectrique (PSR) d'ILS CAT II/III,
- Elaboration d'un texte réglementaire fixant les conditions d'homologation LVP et LVTO,
- Elaboration d'un texte réglementaire concernant la circulation au sol (SMC),
- Elaboration des consignes d'exploitation par faible visibilité (LVP et LVTO),

- Elaboration (mise à jour) du manuel d'aérodrome, - Elaboration (mise à jour) du plan de sûreté et surveillance,
- Elaboration (mise à jour) du plan d'urgence de l'aérodrome,
- Elaboration d'une étude de sécurité suite à l'exploitation LVP et LVTO,
- Elaboration des consignes maintenance ILS CAT II/III,
- Elaboration des consignes maintenance balisage lumineux CAT II/III.

→ Partie équipement :

Le moment auquel les LVP sont mis en œuvre peut varier d'un aérodrome à l'autre en fonction des conditions locales et des installations disponibles. Elle sera généralement déterminée par une RVR spécifique ou une mesure de la base des nuages. L'aérodrome doit aussi être équipé par :

- Réfection du balisage lumineux CAT II/III,
- Réfection du balisage diurne CAT II/III,
- Poste avancé SSLI, - Energie de secours CAT II/III,
- Calibration de l'ILS CAT II/III ;
- Installation équipement de transmission automatique RVR ;
- Panneaux de signalisation CAT II/III ;
- Matérialisation des zones critiques et sensibles de l'ILS CAT II/III ;
- Points d'attente et barres d'arrêt avant piste CAT II/III ;
- Equipement ATIS ;
- Installation d'un radar de contrôle à la surface.

→ Partie conception de procédures et information aéronautique :

- Conception de procédure d'approche ILS CAT II/III ;
- Elaboration de la carte topographique pour approche de précision ;
- Mise à jour fiche aérodrome ; - Mise à jour de la carte d'aérodrome ;
- Diffusion NOTAM en rapport avec LVP LVTO ;
- AIRAC mise en œuvre procédures LVP et LVTO et ILS CAT II/III ;
- Publication d'une AIC LVP et LVTO.

→ Partie formation :

- Formation du personnel de maintenance ILS et balisage lumineux ;
- Formation du personnel ATC ;
- Formation des pilotes.

#### I.7.10 Implications avec l'introduction de procédures de faible visibilité :

Des mesures de sécurité supplémentaires doivent être prises avec l'introduction des procédures de faible visibilité.

La capacité de l'aérodrome sera considérablement réduite car le contrôleur doit :

- Augmenter la séparation entre le trafic à l'atterrissage et au départ, même sur les aérodromes avec des pistes différentes pour l'atterrissage et le décollage.
- Les autorisations conditionnelles ne peuvent plus être accordées.
- Donner des autorisations de roulage avec précaution et surveiller son radar au sol car les pilotes risquent de ne pouvoir se voir qu'au tout dernier moment.
- Les points d'arrêt CAT II/III doivent désormais être utilisés, au lieu des points d'arrêt normaux.
- La zone sensible de l'ILS doit être protégée et une distance supplémentaire de la piste empêchera toute incursion indésirable sur la piste.

#### I.7.11 Exigences du pilote :

Avant de commencer une opération par faible visibilité, le commandant de bord doit s'assurer que :

- ✓ L'état des installations visuelles et non visuelles est suffisant.
- ✓ Les LVP appropriées sont en vigueur selon les informations reçues des services de la circulation aérienne (ATS).
- ✓ Les membres d'équipage de conduite sont correctement qualifiés (non applicable dans IVAO).

### I.7.12 Mise en œuvre :

#### I.7.12.1 Information des équipages : Phraséologie :

La mise en vigueur des LVP est annoncée sur l'ATIS pour les aérodromes qui en sont dotés, sinon au premier contact avec l'avion sur la fréquence de contrôle appropriée. La phraséologie utilisée est la suivante :

➤ **En français :**

Procédures par faible visibilité en vigueur piste « numéro de piste »

➤ **En anglais :**

Low visibility procedures in force runway « runway number »

#### I.7.12.2 Paramètres météorologiques :

Avant l'alignement et, au plus tard, sur la piste, le contrôleur rappelle au pilote :

- ✓ Les RVR disponibles, dans l'ordre suivant : seuil de piste, mi-piste et fin de piste ;
- ✓ Éventuellement le coefficient de glissance s'il diffère de celui connu du pilote.

### I.7.13 Situations dégradées :

#### I.7.13.1 Paramètres météorologiques :

En cas de panne du visibilimètre :

- De seuil de piste : les décollages sont autorisés, sous réserve que le pilote évalue la RVR de seuil ;
- De mi ou fin de piste : une VIBAL peut être effectuée suivant le besoin ; en l'absence de VIBAL, les décollages sont interdits par RVR inférieure à 200m.

### Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons établi les définitions nécessaires pour comprendre le contexte et l'objectif de notre étude. Nous avons présenté les termes clés liés au sujet de l'étude, ainsi que les exigences et les besoins pour la mise en œuvre des procédures par faible visibilité.

**Chapitre II :**  
**Présentation du site d'étude :**  
**Aérodrome d'Alger DAAG**

## **CHAPITRE II : PRESENTATION DU SITE D'ETUDE : AERODROME D'ALGER DAAG**

### Introduction :

Dans ce chapitre nous présentons le site d'étude : l'aérodrome d'Alger Houari Boumediene. Nous en déterminerons l'historique, les pistes existantes et les terminaux. Ensuite, nous aborderons les informations techniques, telles que les données géographiques, les obstacles, les renseignements météorologiques, ainsi que les caractéristiques physiques et autres informations pertinentes. Enfin, nous examinerons les procédures de vol. Nous concluons ce chapitre par une synthèse des principaux points abordés.

### II.1 Présentation de l'aérodrome DAAG :

L'aérodrome d'Alger Houari Boumediene, également connu sous le code IATA "ALG" et le code OACI "DAAG", est le principal aéroport international d'Algérie. Situé à environ 17 kilomètres au sud-est du centre d'Alger, la capitale du pays, cet aéroport est une plaque tournante majeure pour les vols nationaux et internationaux. [21]

Trois terminaux se partagent actuellement le trafic passager :

- Le Terminal 1, inauguré en 2006, accueille les vols internationaux.
- Le Terminal 2 est dédié aux vols domestiques.
- Le Terminal 3 est dédié aux vols charters, aux vols low cost ainsi qu'aux pèlerinages.
- La nouvelle aérogare, également appelée Terminal 4 ou Aérogare Ouest, est une extension du Terminal 1 dédiée aux vols internationaux.

Le transport gratuit entre chacun des terminaux est assuré par des navettes de l'aéroport.

L'aéroport est géré depuis novembre 2006 par la Société de Gestion des Services et Infrastructures Aéroportuaires (SGSIA), une filiale de l'EGSA Alger, en partenariat avec Aéroports de Paris (ADP).

L'aéroport possède :

### **Les pistes :**

➤ **Piste 05/23 :**

La piste principale de l'aérodrome d'Alger (DAAG) mesure 3 500 mètres de long et 60 mètres de large. Elle est équipée d'une RESA (Runway End Safety Area) mesurant 120 mètres de long sur 90 mètres de large pour les deux directions QFU 05 et 23.

➤ **Piste 09/27 :**

C'est la piste secondaire de l'aérodrome d'Alger (DAAG), mesurant 3500 mètres de long et 45 mètres de large. Elle est équipée d'une RESA de 90 mètres de long sur 90 mètres de large pour les deux directions QFU 09 et 27. Pour la direction QFU 27, un prolongement d'arrêt (SWY) de 160 mètres de long, ayant la même largeur que la piste (soit 45 mètres), est également présent.

### **Les voies de circulations :**

Les voies de circulation de l'aérodrome DAAG sont codifiées et numérotées comme suit :

- A (Alpha) : A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8 et A9.
- B (Bravo): B1, B2, B3, B4, B5, B6 et B7.
- C (Charlie) : C1, C2, C3, C4, C5, C6 et C7.
- D (Delta) : D1, D2, D3 et D4.
- E (Echo) : E1, E2 et E3.
- F (Fox-Trot) : F1 et F2.
- G (Golf): G.
- H (Hotel): H1 et H2.
- J (Juliet): J, J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7, J8, J9, J10, J11, J12 et J13.

Les voies de circulation associées à la piste désignent les routes ou les chemins utilisés par les aéronefs pour accéder à la piste avant le décollage ou après l'atterrissage. Ces voies permettent aux avions de se déplacer vers et depuis la piste en toute sécurité.

- Pour la piste 05/23 : B3, C3, D2, D4, E2, F2 et G.
- Pour la piste 09/27 : A3, A8, J3, J2 et J1.

↳ **Les points chauds :**

Les points chauds désignent les intersections des voies de circulation des aéronefs et sont les suivants :

- ↳ J7, J8, J11 et J12.
- ↳ J, A7, A8 et H2.
- ↳ A6, A5, A1 et A2.
- ↳ A4, A5, B4, B5.
- ↳ C3, C2, B6 et D1.
- ↳ D1, D4, D2 et E1.
- ↳ B1, B2, B5 et B6.



Figure II-1 : Les points chauds de l'aérodrome DAAG

### Les parkings :

- ✓ Un parking autonome signifie qu'un avion peut y entrer, s'y stationner et en sortir de manière indépendante, sans nécessiter d'assistance extérieure pour le remorquage.
- ✓ un parking semi-autonome, signifie qu'un avion peut entrer par lui-même dans l'espace de stationnement, mais il a besoin d'une voiture de repoussage pour en sortir.
- ✓ un parking non autonome, signifie que l'avion nécessite une assistance de traction à la fois pour entrer et sortir de l'espace de stationnement.
- ✓ Catégorie d'aéronef selon L'envergure :

Tableau II.1 : Catégorie d'aéronef

Catégorie	Envergure
CAT A	<15m
CAT B	15<envergure <24.99m
CAT C	25< envergure <36.99
CAT D	37< envergure <52.99m
CAT E	>53m

#### → P1 :

Le parking P1 est un parking autonome, ses postes de stationnement sont codifiés par la lettre (c), ce qui signifie qu'ils sont situés au centre. Il se compose de 9 postes de stationnement, de C1 à C9.

Tableau III-3 : Parking 1 [21]

ID STANDS	ACFT (CAT/TYPE)	Bearing strength	GEOGRAPHICAL COORDINATES
C1	Cat C B737-800	Asphalt	36° 41' 57.94821" N 3° 12' 55.95033" E
C2	Cat C B737-800	Asphalt	36° 41' 57.26017" N 3° 12' 53.39066" E
C3	Cat C B737-800	Asphalt	36° 41' 56.69119" N 3° 12' 51.28920" E
C4	Cat C B737-800	Asphalt	36° 41' 56.12834" N 3° 12' 49.17995" E
C5	Cat C B737-800	Asphalt	36° 41' 55.56310" N 3° 12' 47.07802" E
C6	Cat C B737-800	Asphalt	36° 41' 55.00178" N 3° 12' 44.98318" E
C7	Cat C B737-800	Asphalt	NIL
C8	Cat C B737-800	Asphalt	36° 41' 53.87095" N 3° 12' 40.77787" E
C9	Cat C B737-800	Asphalt	36° 41' 53.30468" N 3° 12' 38.67517" E

→ **P2 :**

Le parking P2 est un parking autonome, ses postes de stationnement sont codifiés par la lettre (S), ce qui signifie qu'ils sont situés au sud. Il se compose de 7 postes de stationnement, de côté est de S6 à S8 et de côté ouest de S9 à S12.

Tableau II-2 : Parking 2 [21]

ID STANDS	ACFT(CAT/TYPE)	Bearing strength	GEOGRAPHICAL COORDINATES
S6	Cat D B747-B746	Bituminous concrete	36° 41' 53.72221" N 3° 12' 57.10505" E
S7	Cat D B747-A300	Bituminous concrete	36° 41' 50.81097" N 3° 12' 58.31920" E
S8	Cat D B747-A300	Bituminous concrete	36° 41' 47.88402" N 3° 12' 59,53287" E
S9	Cat C B727	Bituminous concrete	36° 41' 52.24540" N 3° 12' 50.29287" E
S10	Cat D A300	Bituminous concrete	36° 41' 49.98134" N 3° 12' 51.47808" E
S11	Cat D A300	Bituminous concrete	36° 41' 47.66413" N 3° 12' 52.46064" E
S12	Cat D A300	Bituminous concrete	36° 41' 45°49880" N 3° 12' 53.51269" E

→ **P3 :**

Le parking P3 est un parking non-autonome, représente la station de lavage des aéronefs les (aéronefs sont tractés).

→ **P4 :**

Le parking P4 a été récupéré par l'ERMA.

→ **P5 :**

Le parking P5 est privatisé par Air Algérie, GAPC et VASN. Les aéronefs y sont tractés.

→ **P6 :**

Le parking P6 est dédié aux véhicules d'Air Algérie et aux équipements de servitude.

→ **P7 :**

Le parking P7 est un parking autonome. Ses postes de stationnement sont codifiés par la lettre (N), ce qui signifie qu'ils sont situés au nord. Ce parking est dédié aux avions cargo.

Il se compose de 3 postes de stationnement, de N1 à N3.

Tableau II-3 : Parking 7 [21]

ID STANDS	ACFT (CAT/TYPE)	Bearing strength	GEOGRAPHICAL COORDINATES
N1	NIL	Bituminous Concrete	NIL
N2	NIL	Bituminous Concrete	NIL
N3	NIL	Bituminous Concrete	NIL

→ **P8 :**

Le parking P8 est un parking non-autonome réservé aux compagnies TASSILI et au hangar ENNA.

Tableau II-4 : Parking 8 [21]

ID STANDS	ACFT (CAT/TYPE)	Bearing strength	GEOGRAPHICAL COORDINATES
NIL	NIL	Bituminous Concrete	NIL

→ **P9 :**

Le parking P9 est un parking autonome, ses postes de stationnement sont codifiés par la lettre (S), ce qui signifie qu'ils sont situés au sud. Il se compose de 4 postes de stationnement de S1 à S4.

Tableau II-5 : Parking 9 [21]

ID STANDS	ACFT (CAT/TYPE)	Bearing strength	GEOGRAPHICAL COORDINATES
S4	Cat B-C ATR72-Q400	26 F/D/W/T Bituminous concrete	364153.01 N 0031309.99 E
S3	Cat B-C ATR72-Q400	26 F/D/W/T Bituminous concrete	364154.65 N 0031309.31 E
S2	Cat B-C ATR72-Q400	26 F/D/W/T Bituminous concrete	364156.29 N 0031308.63 E
S1	Cat B-C ATR72-Q400	26 F/D/W/T Bituminous concrete	364157.92 N 0031307.96 E

→ **P10 :**

C'est un parking avion semi-autonome, représente le Terminal 1 (T1) dédié pour les vols nationaux.

Ils se composent de 12 postes de stationnement, de W1 à W12. Certains de ces postes de stationnement sont subdivisés comme suit :

- ↳ W3: W3A, W3B, W3C
- ↳ W4: W4A, W4B
- ↳ W6: W6A, W6B
- ↳ W10: W10A, W10B, W10C
- ↳ W11: W11A, W11B

Tableau II-6 : Parking 10 [21]

ID STANDS	ACFT(CAT/TYPE)	Bearing strength	GEOGRAPHICAL COORDINATES
W1	Cat D	65 R/B/W/T concrete	364153.50N 0031233.20 E
W2	Cat D	65 R/B/W/T concrete	364151.80 N 0031232.80E
W3A	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364150.50 N 0031231.70 E
W3B	Cat E	65 R/B/W/T concrete	364150.70 N 0031231.80 E
W3C	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364149.50 N 0031231.30 E
W4A	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364148.90 N 0031229.60 E
W4B	Cat E	65 R/B/W/T concrete	364149.30 N 0031230.00E
W5	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364148.90N 0031228.00 E
W6A	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364149.30 N 0031226.20 E
W6B	Cat E	65 R/B/W/T concrete	364149.40 N 0031226.80 E
W7	Cat E	65 R/B/W/T concrete	364149.70 N 0031223.90E
W8	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364149.00 N 0031221.60 E
W9	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364149.10 N 0031219.70 E
W10A	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364149.80 N 0031218.50 E
W10B	Cat E	65 R/B/W/T concrete	364149.90N 0031218.70 E
W10C	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364150.10 N 0031217.30E
W11A	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364151.50 N 0031216.30 E
W11B	Cat C/E	65 R/B/W/T concrete	364151.10 N 0031216.80 E
W12	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364153.00 N 0031215.80 E

### Un exemple pour comprendre la subdivision des postes :

Deux avions de la CAT C peuvent stationner au W3A et au W3C, tandis qu'aucun avion ne peut stationner au W3B. En revanche, un avion de la CAT E peut stationner au W3B et les deux autres postes ne peuvent pas être utilisés.

### Un autre exemple pour comprendre l'attribution entre les postes :

Un avion de CAT E stationne au W6B, les 2 postes W6A et W7 ne peuvent pas être utilisés.

→ **P11 :**

C'est un parking avion semi-autonome, représente le Terminal 4 (T4) dédié pour les vols internationaux.

Ils se composent de 8 postes de stationnement, de W13 à W20.

Tableau II-7 : Parking 11 [21]

ID STANDS	ACFT (CAT/TYPE)	Bearing strength	GEOGRAPHICAL COORDINATES
W13	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364154.04 N 0031209.66 E
W14	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364152.81 N 0031209.61 E
W15	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364151.51 N 0031209.57 E
W16	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364149.76 N 0031209.32 E
W17	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364148.43 N 0031209.44 E
W18	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364147.13 N 0031209.40 E
W19	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364146.22 N 0031209.60 E
W20	Cat F	65 R/B/W/T concrete	364144.67 N 0031208.70 E

→ **P12 :**

C'est un parking avion semi-autonome, représente le Terminal 4 (T4) dédié pour les vols internationaux.

Ils se composent de 16 postes de stationnement, de W21 à W25 et de T1 à T11. Certains de ces postes de stationnement sont subdivisés comme suit :

↳ W22: W22A, W22B, W22C

↳ W23: W23A, W23B, W23C

↳ W24: W24A, W24B, W24C

↳ W25: W25A, W25B, W25C

↳ T1: T1A, T1B, T1C

Tableau II-8 : Parking 12 [21]

ID STANDS	ACFT (CAT/TYPE)	Bearing strength	GEOGRAPHICAL COORDINATES
W21	Cat F	65 R/B/W/T concrete	364144.21 N 0031206.69 E
W22A	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364145.55 N 0031204.07 E
W22B	Cat E	65 R/B/W/T concrete	364145.74 N 0031204.64 E
W22C	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364146.39 N 0031203.43 E
W23A	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364147.88 N 0031204.80 E
W23B	Cat E	65 R/B/W/T concrete	364148.37 N 0031204.81 E
W23C	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364149.05 N 0031204.00 E
W24A	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364150.15 N 0031204.89 E
W24B	Cat E	65 R/B/W/T concrete	364151.00 N 0031204.89 E
W24C	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364151.72 N 0031204.17 E
W25A	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364154.51 N 0031203.73 E
W25B	Cat E	65 R/B/W/T concrete	364154.57 N 0031203.09 E
W25C	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364154.38 N 0031201.64 E
T1B	Cat E	65 R/B/W/T concrete	364155.23 N 0031157.93 E
T1C	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364154.68 N 0031157.25 E
T2	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364154.42 N 0031155.59 E
T3	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364151.02 N 0031152.84 E
T4	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364149.69 N 0031152.80 E
T5	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364148.39 N 0031152.72 E
T6	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364147.06 N 0031152.67 E
T7	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364145.76 N 0031152.63 E
T8	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364144.46 N 0031152.58 E
T9	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364142.71 N 0031152.54 E
T10	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364141.38 N 0031152.46 E
T11	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364140.08 N 0031152.41 E

**Un exemple pour comprendre la subdivision des postes :**

Deux avions de la CAT C peuvent stationner au W25A et au W25C, tandis qu'aucun avion ne peut stationner au W25B. En revanche, un avion de la CAT E peut stationner au W25B et les deux autres postes ne peuvent pas être utilisés.

→ **P13 :**

Le parking P13 est un parking autonome, ses postes de stationnement sont codifiés par la lettre (S), ce qui signifie qu'ils sont situés au sud. Il se compose de 7 postes de stationnement, de côté nord de S13 à S15 et de côté sud de S16 à S19.

Tableau II-9 : Parking 13 [21]

ID STANDS	ACFT (CAT/TYPE)	BEARING STRENGTH	GEOGRAPHICAL COORDINATES
S13	CAT E	65 R/B/W/T Concrete	NILL
S14	CAT E	65 R/B/W/T Concrete	NILL
S15	CAT E	65 R/B/W/T Concrete	NILL
S16	CAT C	65 R/B/W/T Concrete	364137.02N 0031220.33E
S17	CAT C	65 R/B/W/T Concrete	364137.06N 0031218.32E
S18	CAT C	65 R/B/W/T Concrete	364137.12N 0031216.30E
S19	CAT C	65 R/B/W/T Concrete	364137.16N 0031214.29E

→ **P14 :**

Le parking P14 est un parking autonome, ses postes de stationnement sont codifiés par la lettre (S), ce qui signifie qu'ils sont situés au sud. Il se compose de 4 postes de stationnement de S20 à S23.

Tableau II-10 : Parking 14 [21]

ID STANDS	ACFT (CAT/TYPE)	Bearing strength	GEOGRAPHICAL COORDINATES
S20	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364137.37 N 0031206.15 E
S21	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364137.40 N 0031204.13 E
S22	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364137.48 N 0031202.12 E
S23	Cat C	65 R/B/W/T concrete	364137.51 N 0031200.10 E

→ **P15 :**

Le parking P15 est un parking autonome réservé à la salle d'honneur.

Tableau II-11: Parking 15 [21]

ID STANDS	ACFT (CAT/TYPE)	Bearing strength	GEOGRAPHICAL COORDINATES
NIL	NIL	Bituminous concrete 74 F/D/W/T	NIL

## **Les routes de services :**

Le trafic à l'aéroport ne se limite pas uniquement à la circulation des aéronefs à la surface, il existe des cheminements dans L'aire de trafic désignées pour le mouvement des véhicules tels que les véhicules d'assistance, de maintenance, de sécurité, les camion SSLI et ravitaillement , et d'autres services aéroportuaires.

Ces chemins ou routes de service sont des voies matérialisées par des lignes blanches peuvent être à double sens ou à sens unique.

On distingue deux (02) types de routes de service :

- Routes de service longeant les installations.
- Routes de service sur l'aire de trafic.

Au nord du parking P1, on distingue deux voies de circulation à sens unique. Ces voies sont coupée à plusieurs endroits pour permettre l'entrée et la sortie des véhicules depuis et vers le parking et vers le voie qui est situé au sud du parking et mène au chemin qui traverse le parking P2. La sortie de ce chemin est au sud de la partie ouest du parking P2. À l'est du parking P1, une autre voie de circulation longe le périmètre, offrant un accès direct aux autres voies de circulation qui mènent aux parkings P6, P3 et P9.

Il existe des chemins qui passent sous les passerelles des parkings semi-autonomes (P10, P11, P12). Un chemin longe la partie sud du parking P10 et passe derrière la zone de stationnement des avions. Cette voie est dédiée aux véhicules de grande hauteur (bus, camion SSLI...) qui ne peuvent pas passer sous les passerelles.

Un Chemin croise les voies de circulation J12 et J13 et relie entre le parking P10 et le parking P13.

Un chemin passe par le Parking P13 vers le parking P11 et du Parking P11 vers le parking P14. Autre chemin au sud des parkings P13 et P14 qui croise la voie de circulation J6 du Parking P14 vers le parking P12.

## II.2 Informations techniques liées à l'aéroport : [21]

### II.2.1 Indicateur d'emplacement et nom de l'aérodrome :

DAAG – ALGER / Houari Boumediene

### II.2.2 Données géographiques et administratives relatives à l'aérodrome :

Ce tableau fournit des informations techniques de base sur l'aérodrome, notamment sa localisation, son altitude, sa température de référence et ses caractéristiques magnétiques.

Tableau II.12 : Données géographiques et administratives relatives à l'aérodrome

1	Coordonnées du point de référence et emplacement de l'aérodrome	364140N 0031301 <sup>E</sup> Intersection des TWY : B4, B5, A4 et A5.
2	Direction et distance de (Ville)	Situé à 9,11 NM au sud-est de la ville d'Alger
3	Altitude/Température de référence	25M/30.6°C
4	Déformation du géoïde à l'altitude de l'aérodrome	Néant
5	Déclinaison magnétique/Variation annuelle	2°E (2023) / 0° 8'E

### II.2.3 Services de sauvetage et de lutte contre l'incendie :

Ce tableau fournit des détails techniques sur la classification de l'aérodrome en matière de lutte contre l'incendie (catégorie CAT 9), sur son équipement de sauvetage, ainsi que sur les moyens disponibles pour dégager les aéronefs accidentellement immobilisés. Aucune observation particulière n'est mentionnée.

Tableau II.13 : Services de sauvetage et de lutte contre l'incendie

1	Catégorie de l'aérodrome pour la lutte contre l'incendie	CAT 9
2	Équipement de sauvetage	Oui, CAT 9
3	Moyens d'enlèvement des aéronefs accidentellement immobilisés	Engins – tracteurs – moyens de dégagement des compagnies techniques
4	Observations	Néant

## II.2.4 Système de guidage et de contrôle des mouvements à la surface et

### balisage :

Le tableau fournit donc des informations détaillées sur les équipements de guidage et de balisage de l'aérodrome, ainsi que sur le marquage des pistes et des voies de circulation.

Tableau II.14 : Système de guidage et de contrôle des mouvements à la surface et balisage

1	Panneaux d'identification des postes de stationnement d'aéronef	Oui
	Lignes de guidage TWY	Oui
	Système de guidage visuel aux postes de stationnement des aéronefs	Oui
2	Marquage et Balisage des pistes (RWY) et de voies de circulation (TWY)	<p>Marquage des pistes et de vois de circulation:</p> <p>RWY 05/23: cross bands, THR, NR RWY, RCL, RWY edges, TDZ, Aiming points</p> <p>RWY 09/27: THR, NR RWY, RCL, RWY edges, TDZ, Aiming points,</p> <p>TWY: CL TWY, TWY edges, holding points, remote holding points</p> <p>Balisage des pistes et de vois de circulation :</p> <p>RWY 05/23: RTHL, RENL, REDL, RCLL, RTZL</p> <p>TWY connecting RWY 05/23: TWY edges, intersection TWY, CL TWY, stop bars</p> <p>RWY 09/27: RTHL, RENL, REDL, STWL</p> <p>TWY: TWY edges, intersection TWY</p>
3	Barres d'arrêt	Disponible sur TWY reliant la RWY 05/23
4	Observations	Néant

### II.2.5 Renseignements météorologiques fournis :

Ce tableau fournit des détails sur les ressources météorologiques disponibles pour l'aérodrome, notamment les centres météorologiques associés, les types de prévisions d'atterrissage, la documentation disponible et l'équipement complémentaire disponible pour fournir des informations sur les conditions météorologiques.

Tableau II.15 : Renseignements météorologiques fournis

1	Centre météorologique associé à l'aérodrome	Centre météorologique national DAR EL BEIDA
2	Heures de service Centre météorologique responsable en dehors de ces heures	24H
3	Centre responsable de la préparation des TAF et périodes de validité des prévisions	Centre météorologique national DAR EL BEIDA
4	Types de prévisions d'atterrissage disponibles et intervalle de publication	METAR : 30 minutes – TAF : 06 heures
5	Exposés verbaux / Consultations assurés	P – photos satellite
6	Documentation de vol et langue (s) utilisée(s) dans cette documentation	TAF, METAR, SIGMET, TEMSI and WINTEM EN, FR
7	Cartes et autres renseignements disponibles pour les exposés verbaux ou la consultation	SPECIAL, avertissement aerodrome (BMS AERO).
8	Équipement complémentaire disponible pour fournir des informations sur les conditions météorologiques	Anémomètre sonique- télémètre- capteur de surface de la route, Capteur de conditions météorologiques actuelles, Diffusiomètre- Baromètre numérique, Capteur de température et d'humidité, Pluviomètre, Pyranomètre
9	Organes ATS auxquels sont fournis les renseignements	Contrôle sol, TWR, APP
10	Observation	Néant

## II.2.6 Dispositif lumineux d'approche et balisage lumineux de piste :

Le tableau fournit des informations détaillées sur les caractéristiques d'éclairage et de balisage des différentes pistes de l'aérodrome.

Tableau II.16 : Dispositif lumineux d'approche et balisage lumineux de piste

ID RWY	Éclairage d'approche		THR LGT	VASIS PAPI (MEHT)	Zone de toucher des roues Éclairage Longueur	Feux d'axe de piste	
	Type	Longueur	Couleur	WBAR	Longueur	Espacement	
05	-		Vert	PAPI 3,29° (74.83FT)	-	3500M	15M
23	Cat III 900M LIH		Vert et WBAB	PAPI 3,03° (50.52FT)	900M	3500M	15M
09	simplifié 420M LIH		Vert	PAPI 3,03°	-	-	-
27	-		Vert	PAPI3°	-	-	-
ID RWY	Feux de bord de piste				Feux d'extrémité de piste et WBAR	Feux SWY Longueur Couleur	
	Longu eur	Espacement	Couleur	Intensité			
06	3500	Blanc	60M	LIH	Rouge	-	
25	M				Rouge	-	
09	3500	Blanc	60M	LIH	Rouge	-	
27	M				Rouge	310 rouges	

### II.2.7 Autres dispositifs lumineux, alimentation électrique auxiliaire :

Ce tableau fournit des informations sur différents équipements liés à la navigation et à l'atterrissage sur l'aérodrome, notamment l'emplacement et l'éclairage des indicateurs de vent, ainsi que les caractéristiques des feux de piste et de voie de circulation. Il indique également la présence d'une alimentation électrique auxiliaire avec un délai de commutation de 15 secondes.

Tableau II.17 : Autres dispositifs lumineux, alimentation électrique auxiliaire

1	Emplacement, caractéristiques et heures de fonctionnement des phares d'aérodrome/ d'identification	Néant
2	Emplacement et éclairage de l'anémomètre/ indicateur de sens d'atterrissage	Nord QFU 05 / Té d'atterrissage, manche à air
3	Feux de bord TWY Feux axiaux TWY	Feux de bord TWY : Feux bleus. Feux axiaux : Feux verts
4	Alimentation électrique auxiliaire/délai de commutation	Oui, 15 secondes
5	Observations	Néant

### II.2.3. Information générale :

#### II.2.3.1 Phénomènes météorologiques locaux :

- Le climat de l'Aérodrome d'Alger Houari Boumediene est à caractère semi - aride,
- Humidité au-dessus de la moyenne.
- Vent dominant : fréquence annuelle d'Ouest de Janvier à Décembre et de résultante Nord à Nord-ouest du mois d'Octobre au Mois d'Avril.
- Nébulosité moyenne (4octats).
- Précipitation : Pluviométrie 590 mm/an de Janvier à Décembre et de 382mm/an d'Octobre à Mars.
- Température moyennes : 18.0°C [22]

Tableau II.18 : Températures moyennes de l'Aérodrome d'Alger [22]

Mois Temps	jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	juil	aout	Sept	Oct	nov	déc
Mini	5,5	5,7	7,2	9,1	12,6	16,3	19,3	20,1	17,8	14,4	10,1	7,2
Maxi	16,8	17,4	19,4	21,4	24,4	28,5	31,7	32,4	29,7	26,2	21,1	17,8

➤ Phénomènes particuliers :

- ↳ Brouillard de rayonnement se formant en bancs en fin de nuit, il se dissipe généralement le matin entre 9H et 10H en moyenne 2 à 4 jours par mois (soit en moyenne 36 jours/an) et en particulier durant les mois d'Octobre (10 jours) et février (12 jours).
- ↳ Orages plus fréquents notamment durant les mois d'Aout (jusqu'à 8 jours) et Septembre (jusqu'à 11 jours) avec une moyenne (44 jours/an).
- ↳ Sirocco : vent du Sud, chaud et sec, accompagné de poussière en suspension, soufflant le plus souvent durant les mois de Juillet et Août.

Conclusion :

Ce chapitre nous offre une vue d'ensemble du contexte dans lequel se déroule notre étude, ainsi que des informations sur l'établissement chargé de la navigation aérienne en Algérie.

**Chapitre III :**  
**Elaboration des procédures**  
**LVP/LVTO pour l'aérodrome DAAG**  
**piste 09**

## CHAPITRE III : ELABORATION DES PROCEDURES LVP/LVTO POUR L'AERODROME DAAG PISTE 09

### Introduction :

Ce chapitre portera sur une étude approfondie de l'aérodrome DAAG et des moyens nécessaires à l'élaboration des procédures par faible visibilité pour la piste 09, tout en veillant à la sécurité et à l'efficacité des vols. Il abordera également l'aspect du contrôle de la circulation aérienne et les cheminements que les aéronefs ou les véhicules sol peuvent emprunter lors de la mise en œuvre de ces procédures.

### III-1 Les statistique de l'impact du brouillard sur l'aérodrome d'Alger de l'année 2017 à 2022 :

Tableau III.1 : statistique de l'impact du brouillard sur l'aérodrome d'Alger de l'année 2017 à 2022

Année	Remises de gaz	Déroutements	QRG	Total
2017	06	21	02	29
2018	05	09	00	14
2019	09	03	00	12
2020	07	10	00	17
2021	02	00	00	02
2022	06	04	01	11
Total	35	47	03	85

### III-2 Etude de l'existant :

#### III-2-1 Equipements de radionavigation ILS :

L'aérodrome d'Alger dispose de 3 instruments ILS afin de faciliter les opérations aériennes implanté comme suit :

- Pour le QFU 27 : un LOC « AL » de catégorie I avec fréquence de 109.5 Mhz placé dans la position 364131.75N 0031001.84E.
- Pour le QFU 09 : un LOC « HB » de catégorie II avec une fréquence de 108.5 Mhz placé dans la position 364127.78N 0031247.89E, il fait un angle de 92° et 300m de distance avec le seuil 27.
- Pour le QFU 23 : un LOC « AG » de catégorie III avec une fréquence de 110.3 MHZ placé dans la position 364131.96N 0031303.06E, il fait un angle de 233° et 300m de distance avec le seuil 05, c'est l'ILS qu'on peut l'utiliser pour l'élaboration des procédures LVP/LVTO.
- Pour le QFU 05 : aucun équipement ILS, il dispose d'un VOR et un DME.

#### III-2-2 Equipement de mesure RVR :

Les mesures de RVR sont fournies par un système de transmissiomètres installé aux abords de la piste.

Les mesures de RVR sont essentiellement fournies pour trois parties de la piste :

- Toucher des roues (TDZ).
- Mi- piste (MID).
- Extrémité de piste.

Un panneau d'état de RVR est installé au niveau de la tour de contrôle qui fournit les valeurs de RVR au contrôleur d'aérodrome.



Figure III-1 : panneau d'état de RVR



Figure III-2 : Transmissiometres au niveau de l'aérodrome DAAG

### III-2-3 Balisage : Piste et les voies de circulation :

#### a) Piste :

- Pour le QFU 09 :
  - ↳ Feux de seuil de piste.
  - ↳ Feux de bord de piste : tous les 3500m de la piste, espacé de 30m, couleur blanche de haute intensité.
  - ↳ Feux d'extrémité de piste.
  - ↳ PAPI : de 3.03°, de couleur blanche et rouge.
  - ↳ Dispositifs lumineux d'approche configuration CAT I :
    - Feux d'approche (APH).
    - Feux à éclat d'indentification de seuil (RTI).
    - Feux séquentiels à éclats (balle traçante) (SFL).
    - Barre transversale 300m à partir du seuil de piste.

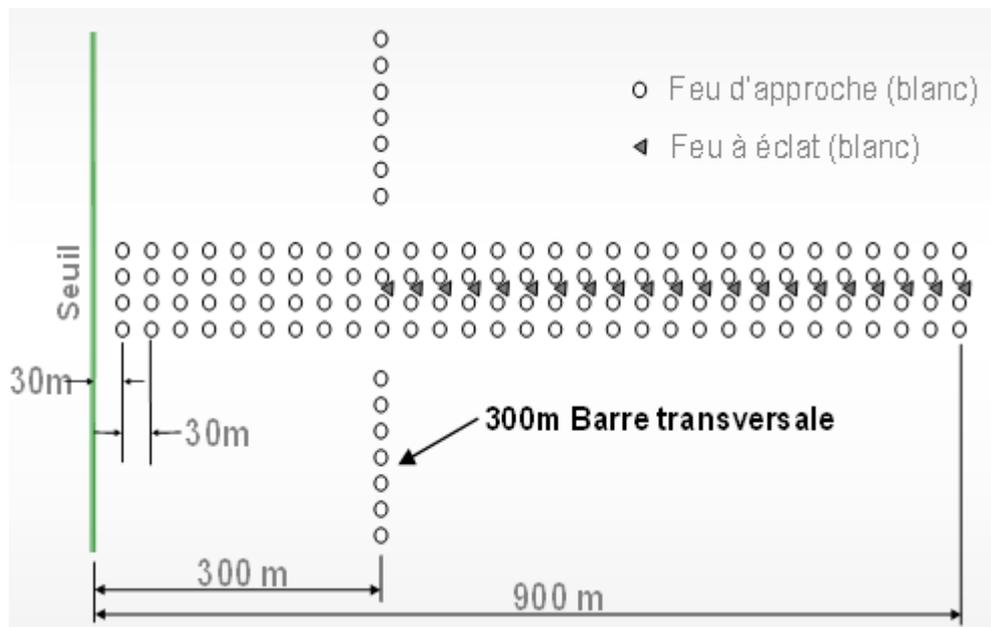


Figure III-3 : Dispositifs d'approche CAT I

- Pour le QFU 27 :
  - ↳ Feux de bord de piste : tous les 3500m de la piste, espacé de 30m, couleur blanche de haute intensité.
  - ↳ Feux d'extrémité de piste.
  - ↳ PAPI : de 3°, de couleur blanche et rouge.

- Pour le QFU 05:
  - ↳ Feux d'extrémité de piste.
  - ↳ Feux de bord de piste : tous les 3500m de la piste, espacé de 60m, couleur blanche de haute intensité.
  - ↳ Feux d'axe de piste.
  - ↳ PAPI 3°, de couleur blanche et rouge.
  
- Pour le QFU 23 :
  - ↳ Feux d'identification des seuils (RTI).
  - ↳ Feux de seuil de piste.
  - ↳ Feux d'extrémité de piste.
  - ↳ Feux de bord de piste : tous les 3500m de la piste, espacé de 60m, couleur blanche de haute intensité.
  - ↳ Feux d'axe de piste.
  - ↳ Feux de la zone de toucher des roues.
  - ↳ PAPI 3.07°, de couleur blanc et rouge.
  - ↳ Feu indicateur de voie de sortie rapide de couleur jaune et vert.
  - ↳ Dispositifs lumineux d'approche configuration CAT III :
    - Feux d'approche (APH).
    - feux de précision d'approche (APS) :L'approche 23 est équipée en outre des barrettes latérales constituées de 04 feux rouges sur 270 m à partir du seuil de piste.
    - Feux à éclat d'indentification de seuil (RTI).
    - Feux séquentiels à éclats (balle traçante).
    - Barre transversale 300m à partir du seuil de piste.
    - Barre transversale 150m à partir du seuil de piste.

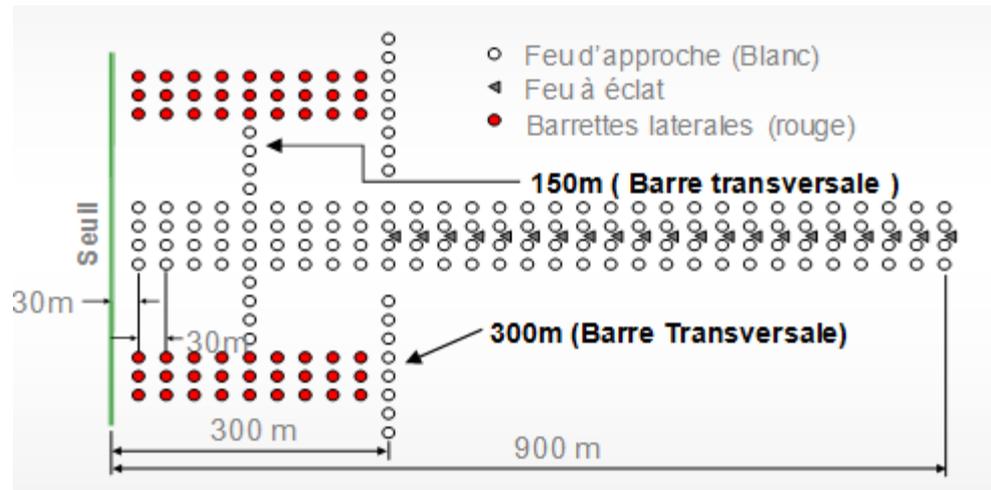


Figure III-4 : Dispositifs d'approche CAT III

**b) Les voies de circulation :**

- Feux de bord élevé de couleur bleue.
- Feux axiale encastrée de couleur verte.
- Panneaux de guidage de roulement au sol.

Un panneau d'état de balisage lumineux est installé au niveau de la tour de contrôle.



Figure III-5 : Panneau d'affichage de balisage

### III-2-4 Surfaces de limitation d'obstacles :

En raison de la très faible visibilité lors des opérations CAT II et CAT III, chaque aéroport doit répondre à des critères stricts de franchissement d'obstacles pour éviter que tout aéronef en approche, à l'atterrissage ou en remise des gaz ne rentre pas en collision avec des obstacles au sol.

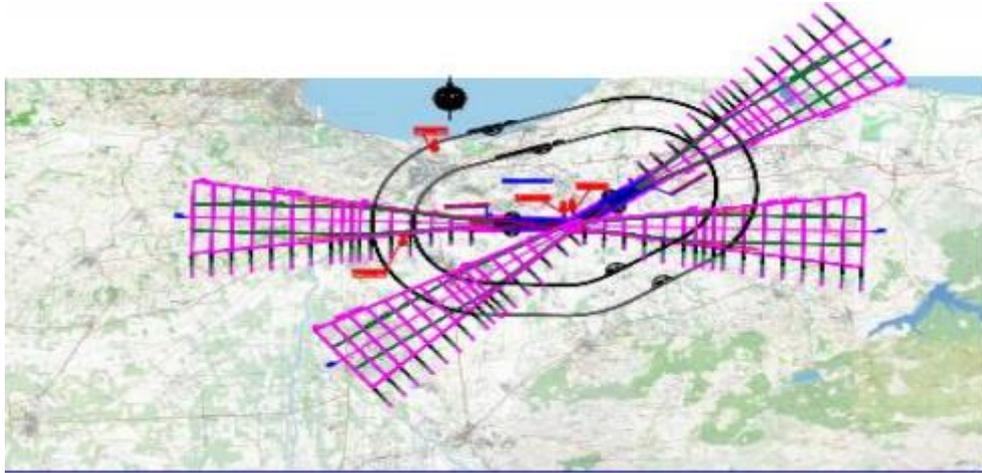


Figure III-6 : Le PSA de l'aéroport d'Alger

### III-3 Elaboration des procédures LVP/LVTO pour l'aéroport DAAG côté ouest (La piste 09) :

#### III-3-1 Moyens nécessaires manquants :

##### III-3-1-1 Balisages lumineux :

L'élaboration des procédures LVP/LVTO exige un balisage lumineux en CAT III, mais la piste 09 est classée en CAT I. Pour passer à la configuration CAT III, nous devons ajouter les dispositifs lumineux suivants :

- ↳ Feux de précision d'approche (APS).
- ↳ Barre transversale 150m à partir du seuil de piste.
- ↳ Feux d'axe de piste.
- ↳ Feux de zone de toucher des roues (TDZ).

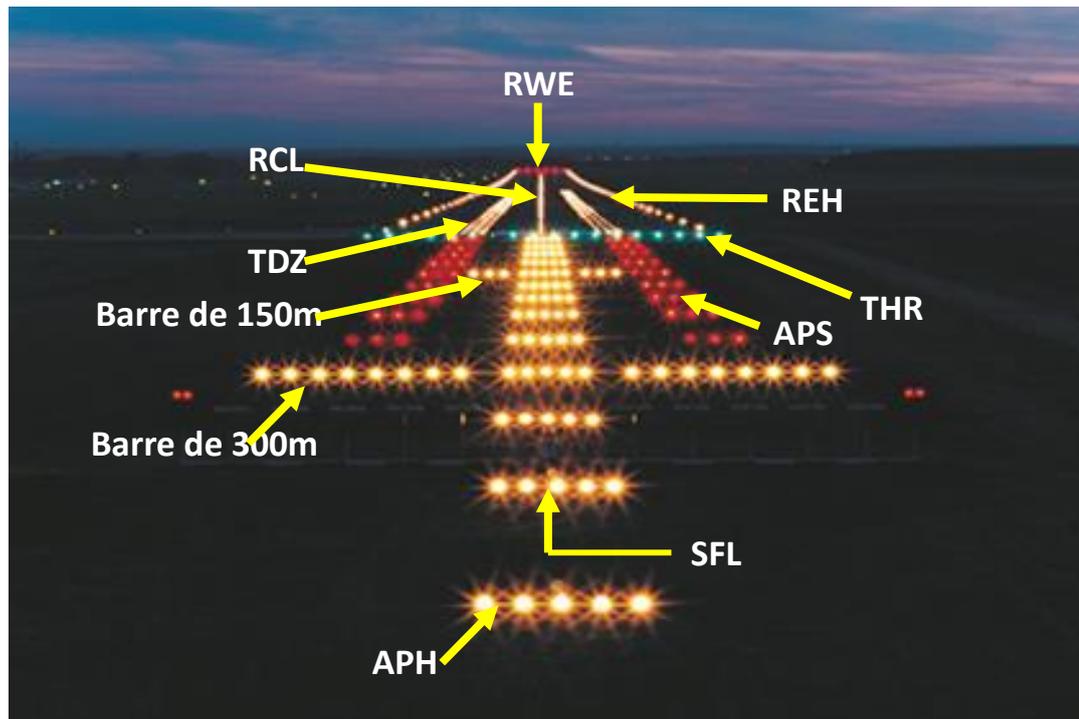


Figure III-7 : Piste avec approche à barrettes CAT III

- ↳ Stop Barre : Des feux encastrés unidirectionnels et des feux surélevés de couleur rouge seront installés pour indiquer l'accès ou non des aéronefs vers la piste depuis les bretelles J1 (Juliet 1), J2 (Juliet 2), J3 (Juliet 3), A8 (Alpha 8) et A3 (Alpha 3).
- ↳ Feux de point d'attente de circulation : Feux unidirectionnels jaune clignotant seront installés pour renforcer la barre dans le cas où celle-ci est invisible pour le pilote.
- ↳ Feux de ligne axiale des voies de circulation.

### III-3-1-2 ILS CAT III :

Les procédures de faible visibilité peuvent être appliquées avec l'ILS CAT II, mais il est préférable d'utiliser l'ILS CAT III.

*Par conséquent, nous proposons l'installation de l'ILS CAT III sur la piste 09. De plus, il est nécessaire d'identifier les zones sensibles et les zones critiques de l'ILS.*

*Les zones sensibles / critiques de l'ILS peuvent être identifiées par une application ENAC appelée Atol.*

### III-3-1-3 Service de sauvetage et de lutte contre l'incidence :

Le service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs est équipé sur chaque aérodrome d'infrastructures comprenant du personnel, des produits extincteurs et des véhicules de lutte contre l'incendie.

➤ **Mission SSLI :**

- ➔ RVR ≤ 1500m : Le SSLI sera mis en veille.
- ➔ RVR ≤ 550m : Le SSLI sera mis en alerte au poste avancé et en coordination avec la tour de contrôle.

➤ **Poste SSLI avancée :**

Le terme poste SSLI avancée désigne un poste avancé de secours et de lutte contre les incendies situé près des pistes d'atterrissage et de décollage (1 000 m du seuil) pour minimiser le temps de réponse en cas d'urgence. Ce poste permet aux équipes de secours d'atteindre les lieux d'intervention rapidement, généralement en moins de trois minutes après l'alerte.

*Il n'y a pas de poste SSLI avancée du côté ouest (côté piste 09).*

*Nous proposons, dans la figure ci-dessous, la position du poste avancée SSLI côté piste 09.*



Figure III-8 : Proposition du poste avancée SSLI

**Remarque :** *Il faut vérifier que cette position proposée ne se trouve pas dans les zones sensibles / critiques de l'ILS.*

#### III-3-1-4 Radar de surveillance au sol (SMR) :

Il est recommandé qu'un radar de surface pour aire de manœuvre soit prévu sur un aéroport utilisable par portée visuelle de piste inférieure à 350 m.

Le radar de surveillance au sol (SMR) est un équipement radar destiné à détecter et afficher les caractéristiques principales à la surface d'un aéroport, incluant le trafic aérien et véhiculaire, sur une console dans la tour de contrôle. Il complète l'observation visuelle du personnel de la tour pour les mouvements des aéronefs et des véhicules sur les pistes et voies de circulation.

#### III-3-2 Mise en œuvre des procédures LVP/LVTO pour l'aéroport DAAG piste 09 :

***Nous présumons que la piste 09 et l'aéroport sont équipés de tous les instruments nécessaires pour la mise en œuvre des LVP.***

##### III-3-2-1 Conditions :

Les procédures par faible visibilité sont des procédures d'exploitation peuvent être mise en œuvre pour la piste 09 l'aéroport d'Alger dans le but d'assurer la sécurité des opérations par faible visibilité. On distingue :

- Les procédures par faible visibilité (LVP) pour les approches de précision de CAT II de la piste 09. Ils sont mis en œuvre dès que la RVR  $\leq$  550 m et/ou le plafond  $\leq$  200ft.
- Les décollages par faible visibilité (LVTO) pour la piste 09. Ils sont mis en œuvre dès que :  $175\text{m} \leq \text{RVR} \leq 400\text{m}$ .

##### III-3-2-2 Les phases d'enclenchement des procédures LVP :

###### ➔ **Phase de préparation :**

La procédure LVP/LVTO sera mise en veille lorsque la RVR est inférieure ou égale à 1500 m et/ou la hauteur de la base des nuages est inférieure ou égale à 300 pieds. Et que les conditions météorologiques se détériorent.

###### ➔ **Phase d'activation :**

La procédure LVP/LVTO sera déclenchée lorsque la RVR est inférieure ou égale à 550 m et/ou la hauteur de la base des nuages est inférieure à 200 pieds.

→ **Phase d'annulation :**

La procédure LVP/LVTO sera annulée lorsque la RVR est supérieure à 1500m et la hauteur de la base des nuages est supérieure à 300 pieds et qu'une amélioration continue des conditions météorologiques est constatée.

→ **Phase de suspension :**

La procédure LVP/LVTO sera suspendue lors d'une :

- Notification par un pilote utilisant la piste en service d'un événement touchant à la sécurité et/ou à la sûreté.
- Dégradation du système d'aide à l'atterrissage (ILS) en CAT I.
- Dégradation de balisage lumineux de la piste 09 en CAT I.
- Panne des équipements de transmission RVR.

Dans tout autre cas de panne, la décision de poursuivre ou non une approche CAT II ou III dans toute circonstance, incombe au pilote commandant de bord.

III-3-2-3 Les consignes aux responsables de vacation (chef de quart) TWR/APP :

**1. Le chef de quart tour :**

- ✓ Doit superviser et diriger les opérations LVP/LVTO.
- ✓ Doit s'assurer que tous les équipements nécessaires pour la mise en œuvre des LVP sont en bon état de fonctionnement.
- ✓ Doit s'informer de la station météorologique de l'évolution en continu des changements météorologiques.
- ✓ Doit s'assurer, qu'il n'y a pas de présence d'obstacles près des zones critiques et sensibles de l'ILS 09.
- ✓ Doit veiller à la répartition des tâches des contrôleurs afin que le déroulement des approches CAT II et CAT III se passe dans les meilleures conditions de sécurité.
- ✓ Doit informer les services SCSAM, énergie, radionavigation, SSLI, météo, sûreté et SGSIA (avisera toute les compagnies) de la préparation et/ou la mise en vigueur de la procédure LVP.
- ✓ Doit avertir les services SCSAM, énergie, radionavigation, SSLI, météo, sûreté et SGSIA (avisera toute les compagnies) de la suspension des mesures LVP, lorsque les LVP sont suspendues ou

annulées (cas des conditions météorologiques repassant les limites fixées sur l'aérodrome (RVR, plafond en s'améliorant).

- ✓ Doit aviser le chef de quart contrôle APP de la mise en vigueur de la procédure LVP (préparation, activation, suspension et annulation).
- ✓ Doit aviser la hiérarchie de la mise en vigueur de la procédure LVP (préparation, activation, suspension et annulation).

## 2. Le chef de quart contrôle APP :

- ✓ Doit superviser et diriger les opérations LVP/LVTO.
- ✓ Doit veiller à la répartition des tâches des contrôleurs afin que le déroulement des approches CAT II et CAT III se passe dans les meilleures conditions de sécurité.
- ✓ Doit aviser le centre de contrôle régional (CCR) de la mise en vigueur de la procédure LVP (préparation, activation, suspension et annulation).
- ✓ Doit s'assurer de l'application des consignes de séparation à l'approche en procédure LVP/LVTO (Respect des HAP).
- ✓ Transmettre au CCR la première heure d'approche prévue pour la première arrivée (HA) : 7Min ou 11Min) qui calculera et transmettra le reste des HAP aux autres aéronefs en approche.

### III-3-2-4 Les consignes en fonction de la valeur de RVR :

#### a) Si $RVR \leq 1500$ m :

- ➔ **Le contrôleur sol (SMC : 121.8Mhz) et son assistant (119.7Mhz) doivent :**
  - ✓ Mettre en veille le SSLI.
  - ✓ Allumer les VTC correspond.
  - ✓ Gérer la circulation de l'aéronef en imposant des points de report (poste de stationnement ou autres juge utile).
  - ✓ Transférer au contrôleur d'aérodrome le trafic au départ au point d'arrêt intermédiaire.
  - ✓ Donner les valeurs des RVR dans l'ordre suivant : Toucher des roues, mi- piste, extrémité piste et le plafond des nuages (départ).

→ **Le contrôleur d'aérodrome (118.7Mhz) doit :**

- ✓ S'assurer que les aires sensibles et critiques sont dégagées.
- ✓ Vérifier l'état de fonctionnement de l'ILS 09 et du balisage (panneau d'état).
- ✓ Annoncer les RVR au premier contact.
- ✓ Transférer au contrôleur sol (SMC : 121.8Mhz) le trafic après avoir dégagé les zones sensibles de l'ILS 09.

→ **Le contrôleur d'approche doit :**

- ✓ Annoncer les RVR au premier contact dans l'ordre suivant : Toucher des roues, mi piste, extrémité piste et le plafond des nuages.
- ✓ Diriger tous les aéronefs à l'arrivée au circuit d'attente piste 09 – MARMORA-(DVOR/DME).
- ✓ Transférer au contrôleur tour le trafic en passage « KARIM ».
- ✓ Coordonner avec le contrôleur tour toute modification de la procédure d'approche interrompue publiée.

**b) Si RVR < 550 m (CAT II / CAT III-A) :**

→ **Le contrôleur sol (SMC : 121.8 Mhz) et son assistant (119.7Mhz) doivent :**

- ✓ Actionner le bouton CAT III de balisage sur le panneau d'état, après avoir aviser la centrale électrique.
- ✓ Vérifier de l'état de fonctionnement d'ILS CAT III sur le panneau de l'état.
- ✓ Mettre le SSLI en alerte ainsi que le poste avancé.
- ✓ Interdire la circulation des véhicules au sol.
- ✓ Allumer les VTC correspondants.
- ✓ Gérer la circulation de l'aéronef en imposant des points de reports si nécessaire.
- ✓ Appliquer les consignes de circulation des aéronefs/véhicules au sol en procédure LVP/LVTO.
- ✓ Transférer au contrôleur d'aérodrome le trafic au départ au point d'arrêt intermédiaire.
- ✓ Donner les valeurs des RVR dans l'ordre suivant : Toucher des roues, mi- piste, extrémité piste et le plafond des nuages (départ).

- ✓ Rappeler au commandant de bord de vérifier ses minimas compagnie (départ).
- **Le contrôleur de l'aérodrome doit :**
  - ✓ Actionner le bouton CAT III de balisage sur le panneau d'état, et aviser la centrale électrique.
  - ✓ Vérifier de l'état de fonctionnement d'ILS CAT III sur le panneau de l'état.
  - ✓ Vérifier le dégagement des aires sensible et critiques.
  - ✓ Annoncer les RVR au premier contact dans l'ordre suivant : Toucher des roues, mi piste, extrémité piste et le plafond des nuages.
  - ✓ Transférer au contrôleur sol (SMC : 121.8Mhz) le trafic après avoir dégagé les zones sensibles de l'ILS 09.
  - ✓ Donner l'autorisation d'atterrissage à un aéronef en approche une fois les aires sensibles de l'ILS dégagées et que l'aéronef en approche a stabilisé son vol à «KARIM» et intercepté le signal de l'ILS 09.
  - ✓ Appliquer les consignes de circulation aérienne en procédure LVP/LVTO.
  - ✓ Informer l'équipage de toute panne des équipements nécessaires pour la mise en œuvre des LVP et la dégradation de la catégorie.
  - ✓ En cas d'approche interrompue, informer immédiatement le contrôleur d'approche.
  - ✓ Veiller à ce que l'équipage applique la procédure d'approche interrompue publiée.
- **Le contrôleur d'approche doit :**
  - ✓ Informer le pilote, au premier contact, pour la catégorie de l'ILS en vigueur CAT II ou CAT III-A
  - ✓ Donner les valeurs des RVR dans l'ordre suivant : Toucher des roues, mi- piste, extrémité piste et le plafond des nuages.
  - ✓ Aviser le commandant de bord de toute défaillance des équipements (balisage, RVR et ILS) qui peuvent influencer sur la dégradation de la catégorie ou sur les minimums opérationnels d'atterrissages.

- ✓ Veiller au bon calcul des HAP (7Min ou 11Min) et leurs transmissions.
- ✓ Diriger tous les aéronefs à l'arrivée au circuit d'attente piste 09 – MARMORA- (DVOR/DME).
- ✓ Transférer au contrôleur tour le trafic au passage « KARIM ».
- ✓ Coordonner avec le contrôleur tour toute modification de la procédure d'approche interrompue publiée.

### III-3-3 Procédures de contrôle des mouvements à la surface par faible visibilité de l'aérodrome d'Alger/Houari Boumediene :

#### III-3-3-1 Les cheminements des véhicules SMC fermés lors de LVP/LVT :

Pour garantir la sécurité des aéronefs au sol pendant les procédures LVP/LVTO, ils doivent suivre des cheminements spécifiques pour atteindre leurs postes de stationnement à l'atterrissage et la piste au décollage.

Ces chemins ont été conçus de manière à minimiser les croisements avec les chemins empruntés par les véhicules (chemins SMC pour les véhicules).

Certains de ces chemins SMC seront immédiatement fermés lors du déclenchement de la procédure LVP/LVTO, notamment :

- 1. Cheminement croisant la voie de circulation Juliet six (J6) :**  
Du Parking quatorze (P14) vers le parking douze (P12) et inversement, sauf pour les opérations de traitement des aéronefs ,car seul ce cheminement peut desservir le Parking quatorze (P14) .
- 2. Cheminement croisant la voie de circulation Juliet sept (J7) :**  
Du Parking treize (P13) vers le parking quatorze (P14) et inversement.
- 3. Cheminement croisant la voie de circulation Juliet huit (J8) :**  
Du Parking quatorze (P14) vers le parking onze (P11) au niveau de la passerelle W20 et inversement.
- 4. Cheminement croisant les deux voies d'entrée aux passerelles et aux postes :**  
Juliet neuf (J9) et Juliet dix (J10) vers le salon d'honneur et inversement.
- 5. Cheminement croisant la voie de circulation Juliet onze (J11) :**

Du Parking treize (P13) vers le parking onze (P11) au niveau de la passerelle W20 et inversement.

**6. Cheminement croisant la voie de circulation Bravo sept (B7) côté Sud :**  
Soit de l'entretien en ligne Air Algérie vers le parking deux (P2).

Dans certains cheminements fermés, il est nécessaire d'installer des VTC qui indiquent aux véhicules quand s'arrêter et quand avancer, souvent en coordination avec les mouvements des aéronefs.

Les VTC (Vehicular Traffic Control) ou feux de contrôle du trafic des véhicules sont des dispositifs de signalisation lumineuse bi couleurs (rouge et vert) utilisés pour gérer et réguler les mouvements des véhicules sur les aires de circulation d'un aéroport, telles que les voies de circulation et les intersections.

Lorsque la procédure LVP est en vigueur, les VTC aux positions J7, J8, J11 et B7 s'allument en rouge pendant toute la procédure, tandis que le VTC à la position J6 s'allume en rouge/vert pour les opérations de traitement des aéronefs car la voie de circulation J6 est la seule à pouvoir desservir le parking quatorze (P14).

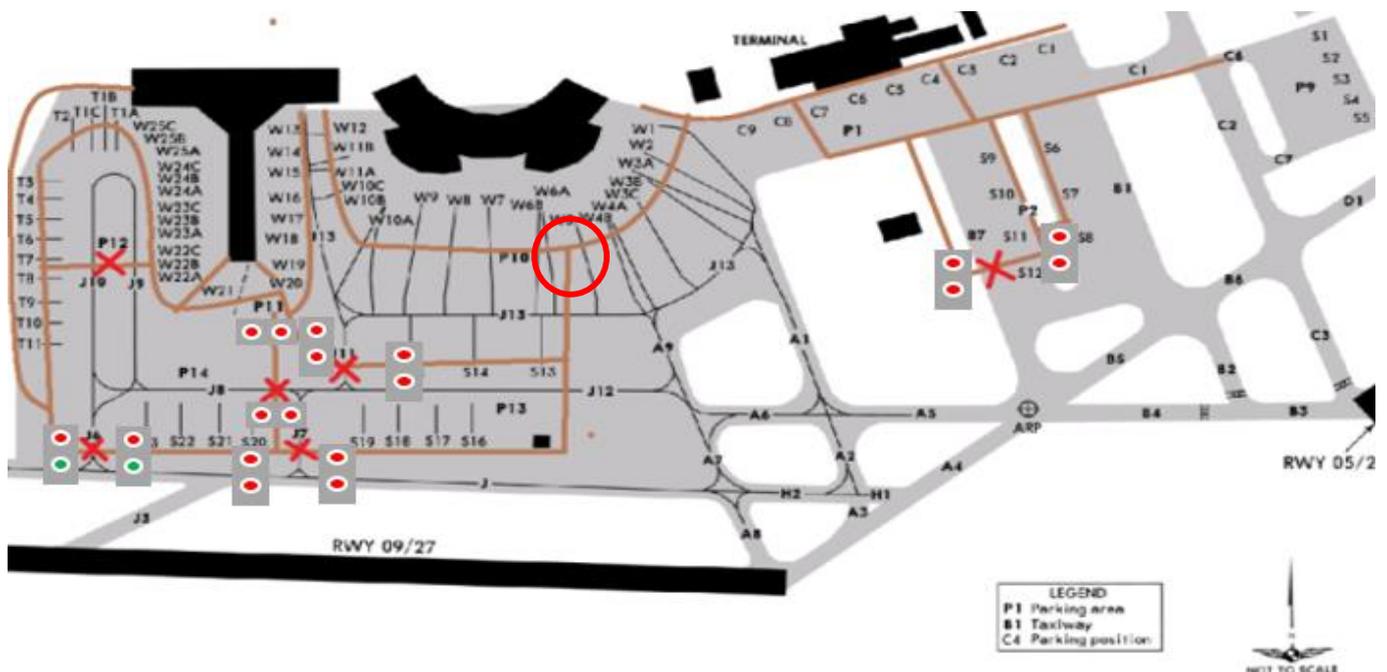


Figure III-9 : Cheminements fermés lors de LVP/LVTO

*Puisque le passage des avions entre les positions W5 et W6 du parking P10 (comme indiqué dans la figure III-9 ci-dessus) ne permet pas l'installation des VTC en raison du risque d'écrasement par les avions en cours de repoussage, nous proposons plutôt l'utilisation de VTC encastrés.*

*Pour les opérations de traitement des avions sur le parking 9, nous proposons la création d'une nouvelle voie réservée aux véhicules, en remplacement de l'utilisation de la voie de circulation C6.*



Figure III-10 : Proposition d'une nouvelle voie réservée aux véhicules

Le service SCSAM sera responsable des accompagnements des aéronefs aux départs comme à l'arrivée et se positionnera comme suit :

- DEPART : Du point de stationnement jusqu'à la voie de circulation ou débutera le balisage lumineux axial (CLB).
  - Les cheminements départ seront codifier : DP.
  
- ARIVEE : Du point où le balisage lumineux axial se termine (CLB) jusqu'au poste de stationnement.
  - Les cheminements arrivées seront codifier : AR.

Les véhicules d'accompagnement doivent veiller à la sécurité des aéronefs durant cette manœuvre surtout lors des croisements des cheminements SMC véhicules qui resteront opérationnelle.

Lors de la phase de préparation du déclenchement de la procédure LVP/LVTO le service SCSAM sera immédiatement avisé afin qu'il inspecte la plateforme aéroportuaire soit :

↳ Aire de manœuvre :

- ✓ L'aire d'atterrissage : piste 09/27.
- ✓ Les voies de circulation : selon les cheminements établis.

↳ Aire de trafic (Parking) :

- ✓ Inspection des quinze (15) parkings existant.
- ✓ Avant le début de chaque opération d'accompagnement, les véhicules concernés doivent établir une communication bilatérale avec la tour de contrôle sur la fréquence 119.7Mhz.
- ✓ Le véhicule d'accompagnement doit aviser la tour de contrôle du début de l'opération d'escorte et de la fin de celle-ci.
- ✓ Les véhicules d'accompagnement doivent rouler à une vitesse de (20km/h).
- ✓ Les autres véhicules doivent rouler à une vitesse de (10km/h).
- ✓ Durant la procédure LVP/LVTO, les aéronefs doivent rouler à une vitesse de (10KTS).

### III-3-3-2 Les cheminements des aéronefs au départ LVTO :

Les entries de piste 09 (A3, A8, J3, J2, J1) sont équipées par des barres d'arrêts restent allumés dès que la RVR est inférieure à 1500 m.

Lors du décollage, les pilotes sont dans l'obligation d'emprunter le point d'arrêt situé sur la bretelle J1.

Les avions circulant pour un départ sur la piste 09 doivent emprunter les voies de circulation suivantes :

#### **1. DP1**

#### **DP1 Alpha:**

- ➔ Juliet 13 (J13), Alpha 1 (A1), Alpha 2 (A2), Hotel 2 (H2), Juliet (J), Juliet 1 (J1)

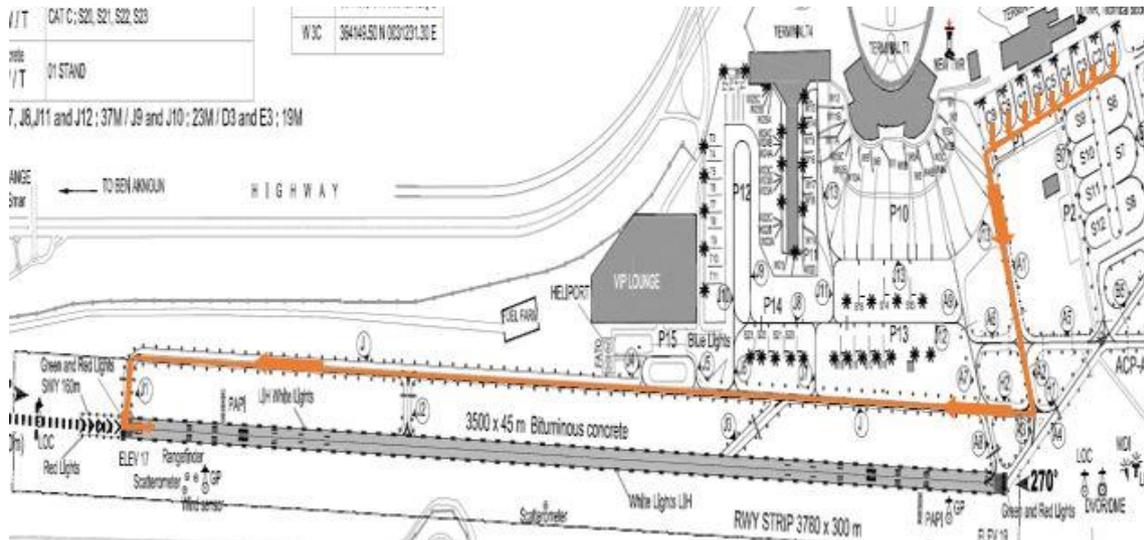


Figure III.11 : schéma de circulation du DP1 Alpha

### DP1 Bravo :

- ➔ Juliet 13 (J13), Juliet 11 (J11), Juliet 8 (J8), Juliet 6 (J6), Juliet (J), Juliet 1 (J1)

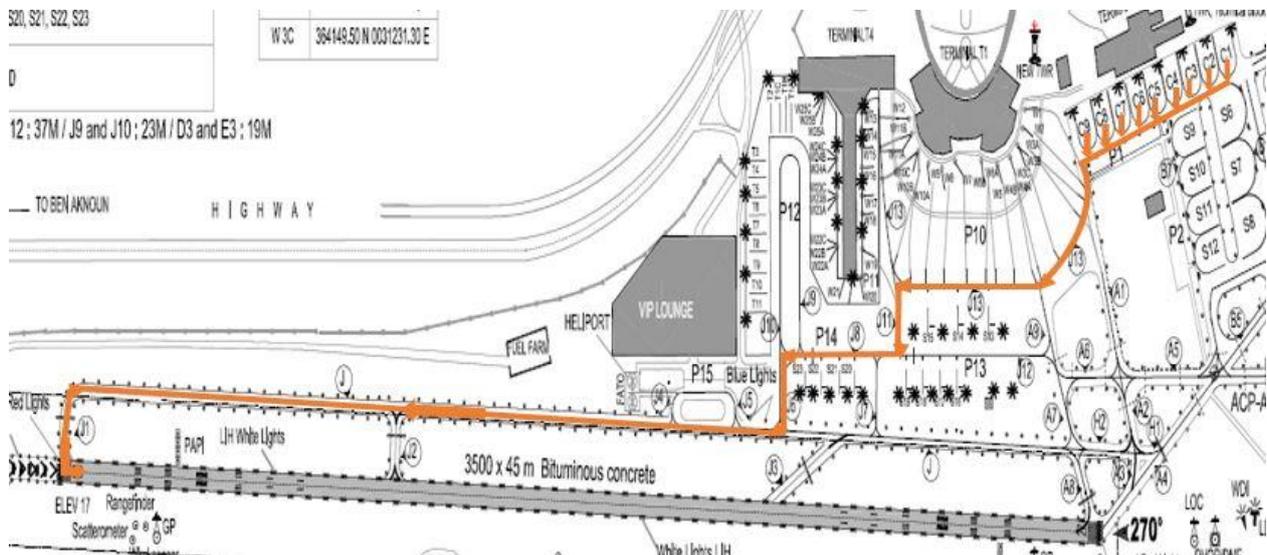


Figure III.12 : schéma de circulation du DP1 Bravo

- ↳ Le véhicule d'accompagnement fera attention sur la voie d'entrée aux postes car un chemin SMC véhicule croise le Parking 1 (P1) entre le poste Charlie 3 (C3) et le poste Charlie 4 (C4).
- ↳ Le véhicule d'accompagnement fera attention sur la voie d'entrée aux postes car un chemin SMC véhicule croise le Parking 1 (P1) entre le poste Charlie 7 (C7) et le poste Charlie 8 (C8).

- ↳ Le véhicule d'accompagnement fera attention au chemin SMC véhicule qui croise la voie de circulation Juliet13 (J13) du W5 vers le Parking treize (P13) et inversement.
- ↳ Fermeture du cheminement qui croise la voie de circulation Juliet six (J6) soit : Du Parking quatorze (P14) vers le parking douze (P12) et inversement.

## 2. DP2 :

**Partie EST du P2 :** Les postes : S6, S7, S8.

- Bravo1 (B1), Bravo5 (B5), Alpha4 (A4), Hotel1 (H1), Hotel2 (H2), Juliet (J), Juliet1 (J1)

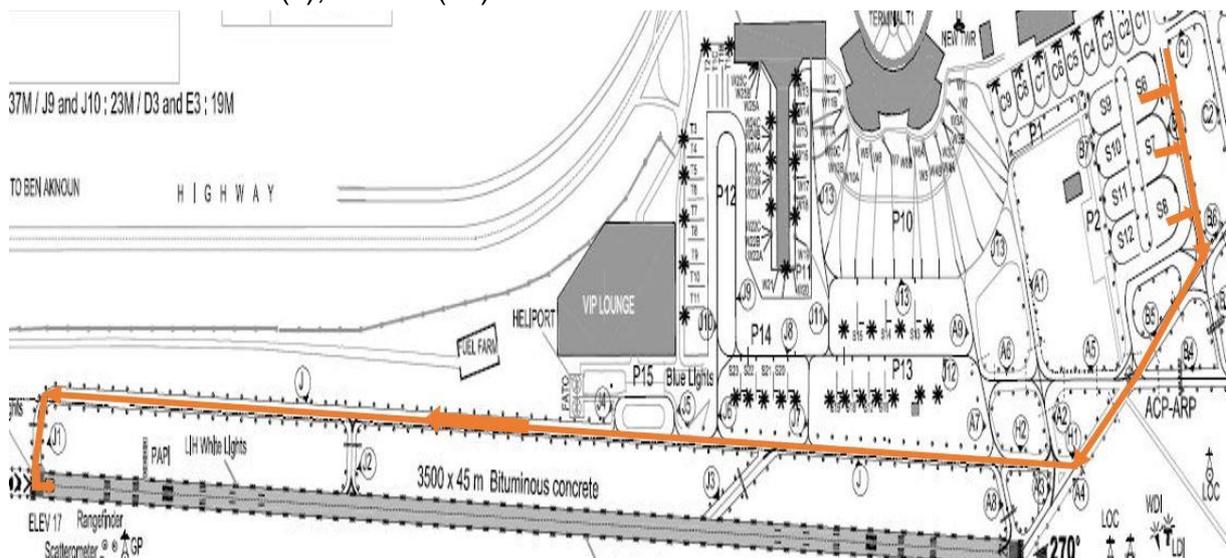


Figure III.13 : schéma de circulation du DP2 Est

**Partie ouest du P2 :** soit les postes : S9, S10, S11, S12

- Bravo7 (B7), Alpha4 (A4), Hotel1 (H1), Hotel2 (H2), Juliet (J), Juliet1 (J1)

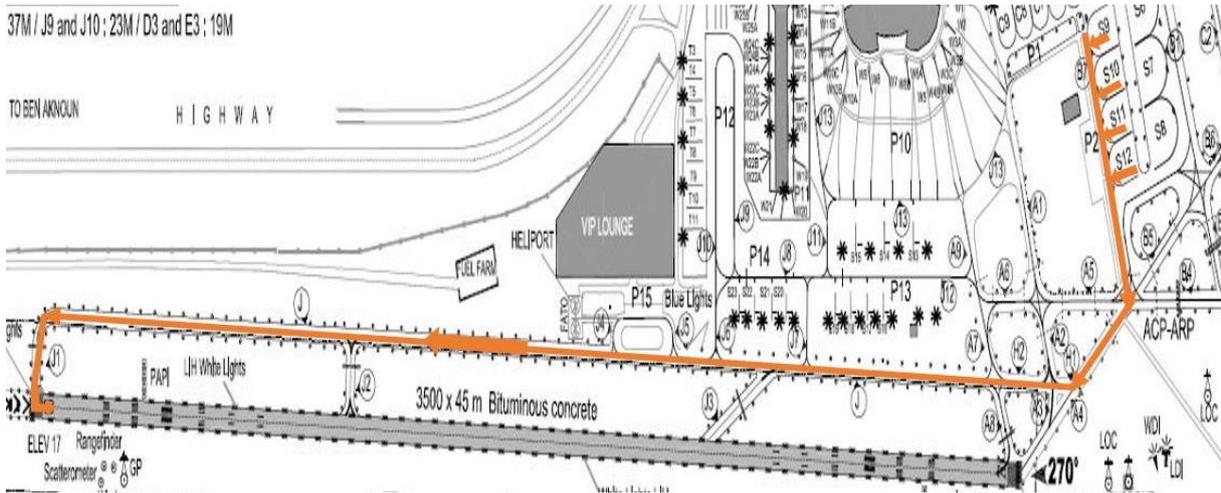


Figure III.14 : schéma de circulation du DP2 Ouest

↳ Le chemin SMC véhicule, situé au croisement de la voie de circulation Bravo sept (B7) du côté sud, allant de l'entretien en ligne d'Air Algérie vers le parking deux (P2), sera fermé.

**3. DP7:**

➔ Charlie 4 (C4), Charlie 2 (C2), Bravo6 (B6), Bravo5 (B5), Alpha4 (A4), Hotel1 (H1), Hotel2 (H2), Juliet (J), Juliet1 (J1)

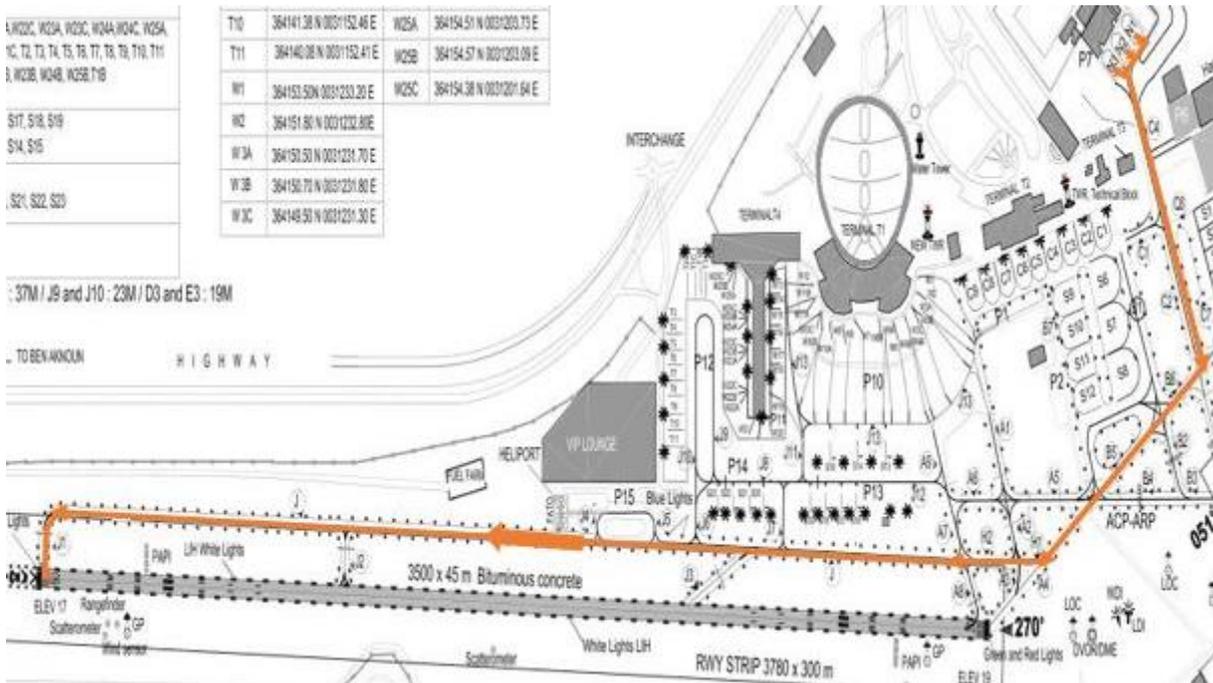


Figure III.15 : schéma de circulation du DP7

- ↳ Le véhicule d'accompagnement devra être attentif sur la voie de circulation Charlie 4 (C4), ainsi qu'au début de la voie de circulation Charlie 2 (C2) côté nord, étant donné que chaque voie est traversée par un chemin pour les véhicules SMC.
- ↳ Une coordination très étroite doit être faite avec la tour de contrôle pour toute opération de re-fueling ou autres concernant ce parking.

#### 4. DP8:

- Charlie 5 (C5), Charlie 4 (C4), Charlie 2 (C2), Bravo6 (B6), Bravo5 (B5), Alpha4 (A4), Hotel1 (H1), Hotel2 (H2), Juliet (J), Juliet1 (J1)

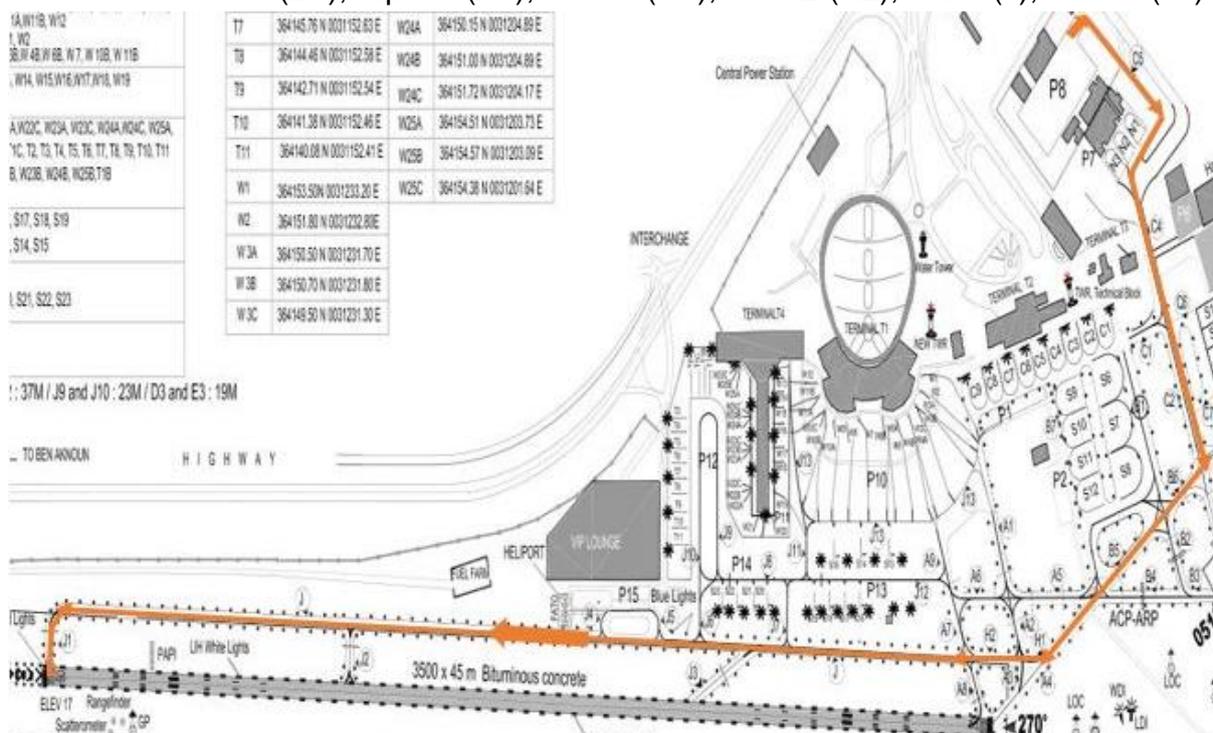


Figure III.16 : schéma de circulation du DP8

- ↳ Le véhicule d'accompagnement devra être attentif sur la voie de circulation Charlie 4 (C4), ainsi qu'au début de la voie de circulation Charlie 2 (C2) côté nord, étant donné que chaque voie est traversée par un chemin pour les véhicules SMC.

#### 5. DP9:

##### DP9 Alpha:

- Charlie 6 (C6), Charlie2 (C2), Bravo6 (B6), Bravo5 (B5), Alpha4 (A4), Hotel1 (H1), Hotel2 (H2), Juliet (J), Juliet1 (J1)



## 6. DP10 :

→ Juliet13 (J13), Juliet11 (J11), Juliet7 (J7), Juliet (J), Juliet1 (J1)

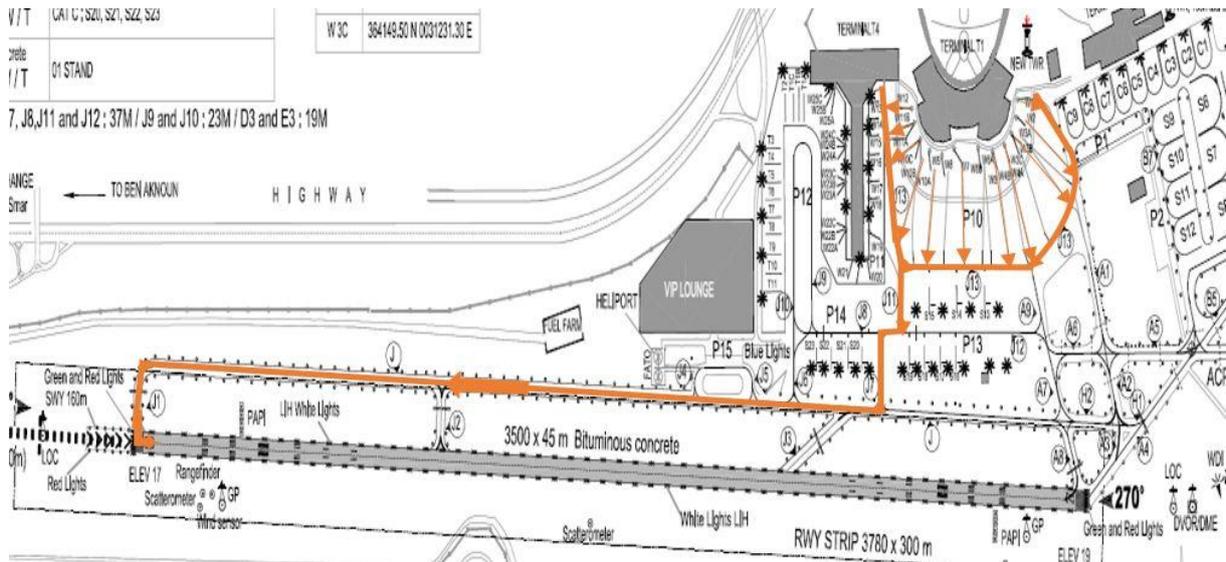


Figure III.19 : schéma de circulation du DP10

- ↳ Lors des opérations de repoussage le personnel responsable de la manœuvre fera attention au chemin SMC véhicule qui longe les passerelles côté sud ainsi que celui du Parking onze (P11).
- ↳ Le véhicule d'accompagnement fera attention au chemin SMC véhicule qui croise la voie de circulation Juliet13 (J13) du W5 vers le Parking treize (P13) et inversement.

## 7. DP11 :

→ Juliet11 (J11), Juliet7 (J7), Juliet (J), Juliet1 (J1)

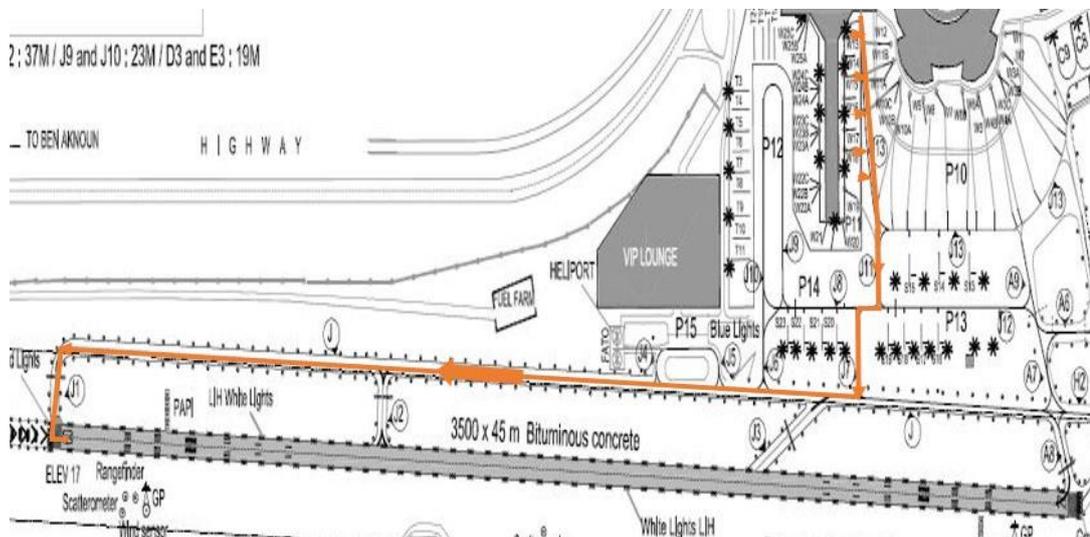


Figure III.20 : schéma de circulation du DP11

- ↳ Lors des opérations de repoussage le personnel responsable de la manœuvre fera attention au chemin SMC véhicule qui longe les passerelles ainsi que celui du Parking dix (P10).
- ↳ Le repoussage de la passerelle W13 sera effectué face a l'Ouest sur la voie Juliet 13 (J13) de telle sorte que l'aéronef puisse rouler via le cheminement prévu.
- ↳ Le repoussage de la passerelle W19 sera effectué face a l'Ouest sur la voie Juliet 13 (J13) de telle sorte que l'aéronef puisse rouler via le cheminement prévu.
- ↳ Le repoussage de la passerelle W20 sera effectué face a l'Est sur la voie de circulation Juliet 8 (J8) et cela pour éviter le chemin SMC véhicule du W20 coté Est vers le Parking quatorze (P14).
- ↳ Cependant pour rouler ; le véhicule d'accompagnement fera attention à ce meme cheminement durant le roulage ( le vehicule d'accompagnement se positionera sur le cheminement SMC avant le roulage de l'aeronef en question).

## 8. DP12 :

### DP12 Alpha :

- ➔ Juliet9 (J9), Juliet6 (J6), Juliet (J), Juliet1 (J1)

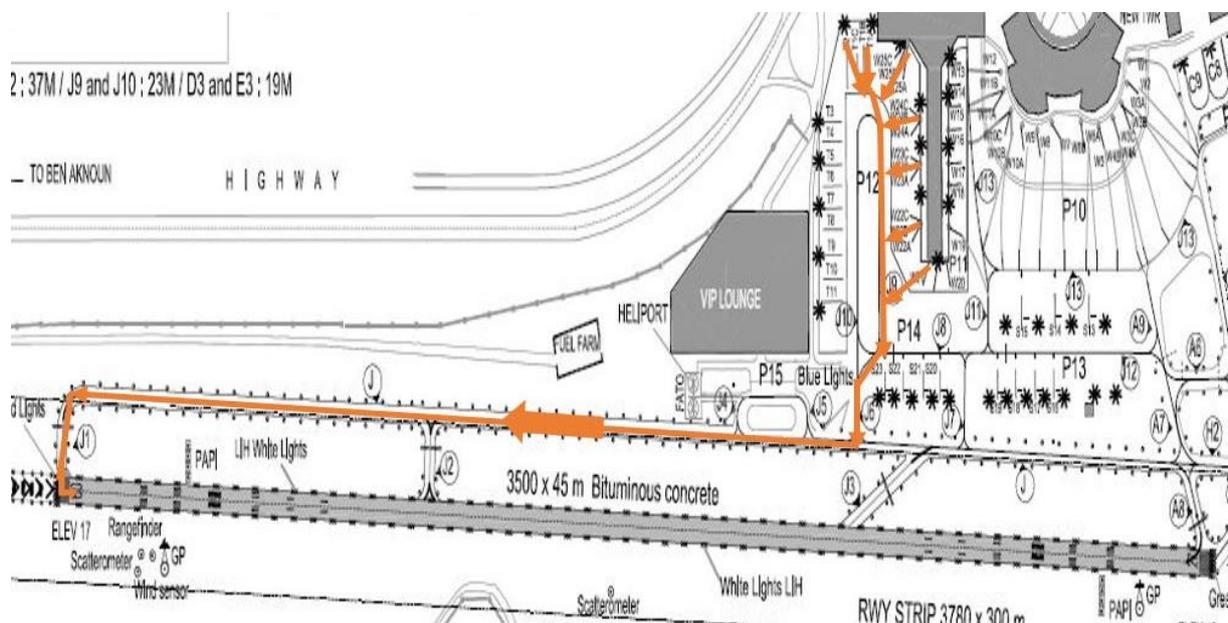


Figure III.21 : schéma de circulation du DP12 Alpha

## DP12 Bravo :

→ Juliet10 (J10), Juliet6 (J6), Juliet (J), Juliet1 (J1)

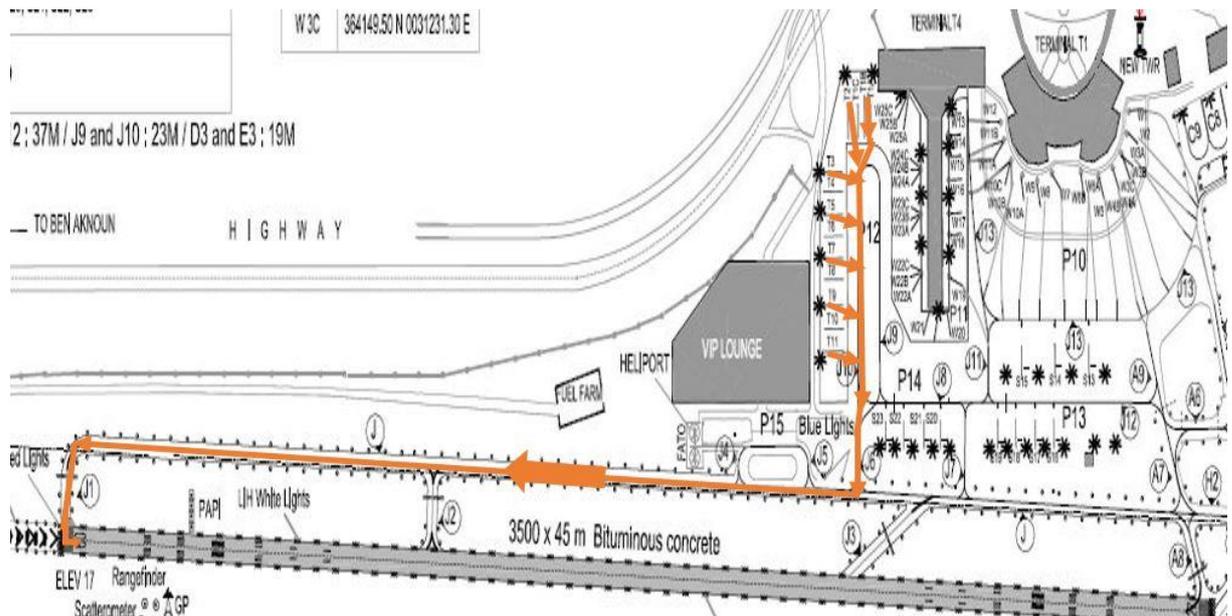


Figure III.22 : schéma de circulation du DP12 Bravo

- ↳ Le repoussage de la passerelle W21 sera effectué face au Sud sur la voie d'entrée aux postes Juliet 9 (J9) ou Juliet 10 (J10) de telle sorte que l'aéronef puisse rouler via le cheminement prévu.
- ↳ Fermeture du cheminement qui croise la voie de circulation Juliet six (J6) soit : Du Parking quatorze (P14) vers le parking douze (P12) et inversement.

## 9. DP13 :

**Partie Nord du P13 :** Soit les postes : S13, S14, S15

→ Juliet12 (J12), Juliet7 (J7), Juliet (J), Juliet1 (J1)

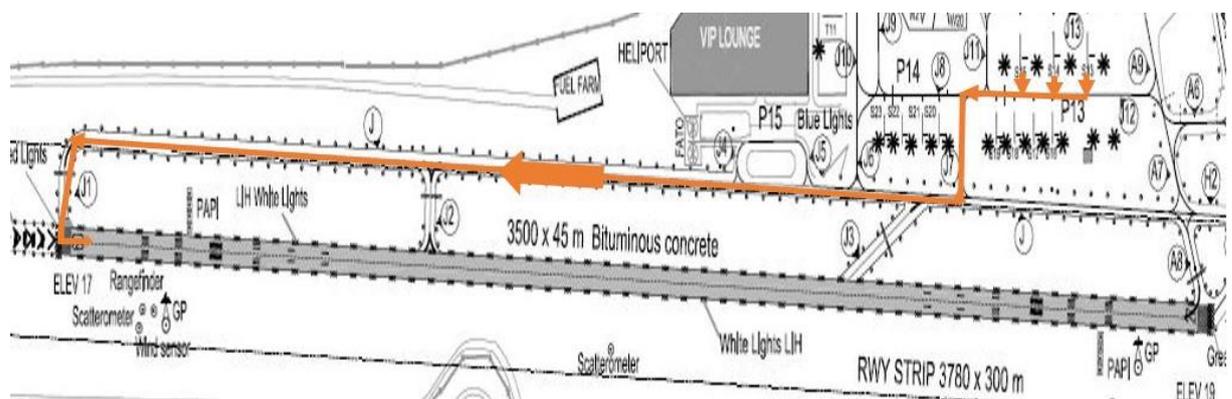


Figure III.23 : schéma de circulation du DP13 Nord

### Partie Sud du P13 : Soit les postes : S16 au S19

→ Juliet (J), Juliet1 (J1)

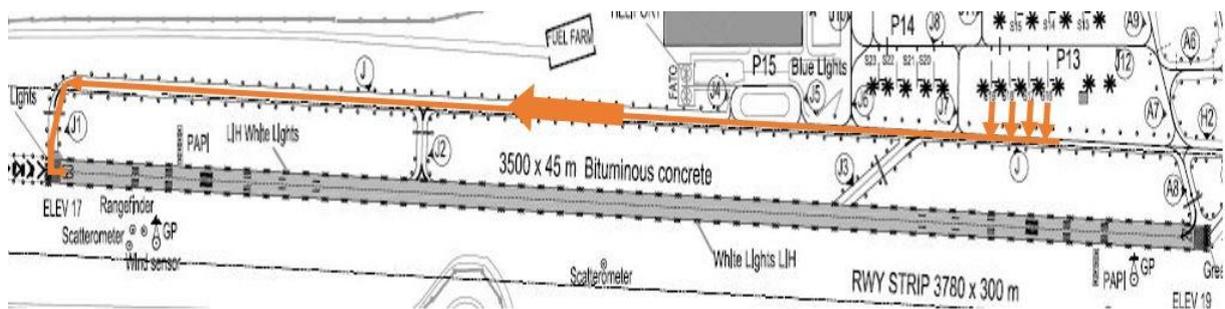


Figure III.24 : schéma de circulation du DP13 Sud

### 10. DP14 :

→ Juliet (J), Juliet1 (J1)

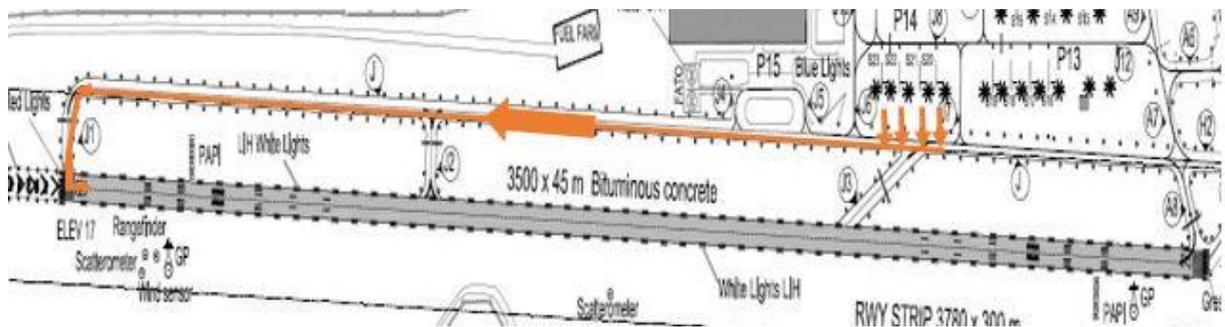


Figure III.25 : schéma de circulation du DP14

- ↳ Fermeture du cheminement croisant la voie de circulation Juliet six (J6) soit :
- Du Parking quatorze (P14) vers le parking douze (P12) et inversement.

### 11. DP15 :

→ Juliet4 (J4), Juliet (J), Juliet1 (J1)

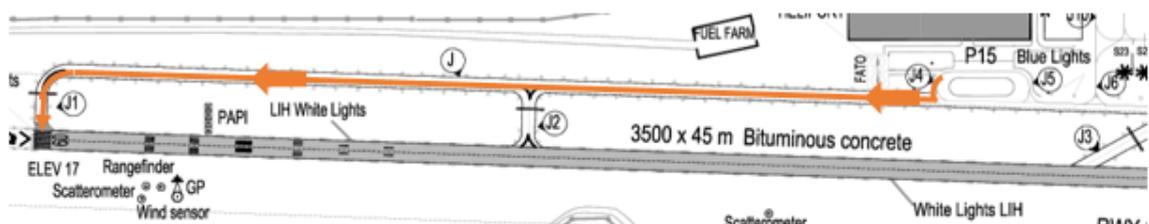


Figure III.26 : schéma de circulation du DP15

- ↳ Fermeture du cheminement qui croise les deux voies d'entrée aux passerelles et aux postes : Juliet neuf (J9) et Juliet dix (J10) vers le salon d'honneur et inversement.

### III-3-3-3 Les cheminements des aéronefs à l'arrivée :

Pendant la procédure LVP/LVTO, tous les aéronefs doivent libérer la piste 09 (QFU 09) via la bretelle A3 afin d'utiliser l'aire de sécurité d'extrémité de piste (RESA) si nécessaire.

Les aéronefs dirigés vers les parkings : Parking 10 (P10), Parking 11 (P11), Parking 12 (P12), Parking 13 (P13), parking 14 (P14) et parking 15 (P15) peuvent libérer la piste 09 (QFU09) via la voie de circulation A8 sur demande.

Les équipages doivent signaler que la piste 09 (QFU 09) est dégagée en l'absence d'un RADAR sol (SMR).

Les aéronefs rouleront jusqu'à un point déjà prévu à partir duquel l'accompagnement débutera (fin du balisage lumineux axial soit au niveau des CLB).

Les équipages une fois piste dégagé l'aéronef empruntera les voies de circulation doivent confirmer que le véhicule d'accompagnement (Follow-Me ou SMC) est en vue sur le point déjà prévu (Point de fin du balisage lumineux axial) , ce n'est qu'à ce moment-là que l'accompagnement débutera vers le parking (poste de stationnement) assigné par le contrôle sol (121.8Mhz) ,via le cheminement déjà établi.

Le véhicule d'accompagnement doit aviser la tour de contrôle du début de l'opération d'escorte et de la fin de celle-ci sur la fréquence (119.7 Mhz).

### 1. AR 1 :

Une fois piste dégagé l'aéronef empruntera les voies de circulation suivantes :

→ Alpha 3 (A3), Alpha 2 (A2), Alpha 1 (A1)

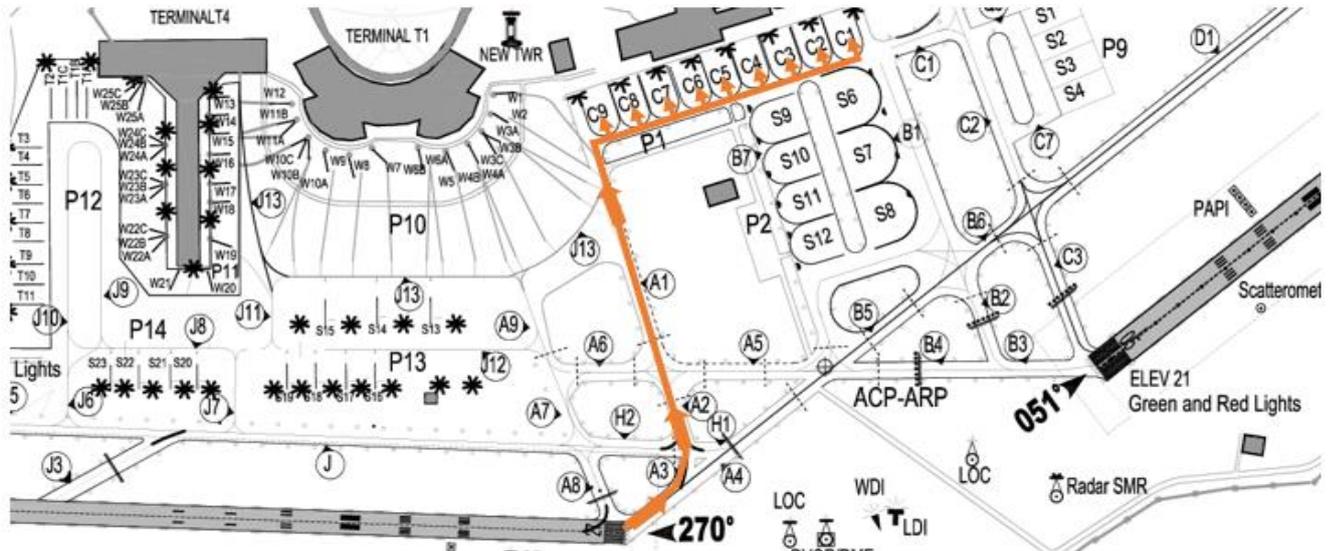


Figure III.27 : Schéma de circulation de l'AR1

### 2. AR 2 :

Une fois piste dégagé l'aéronef empruntera les voies de circulation suivantes :

**Partie Est du P2 :** soit les postes : S6, S7, S8

→ Alpha 4 (A4), Bravo 5 (B5), Bravo 1 (B1)

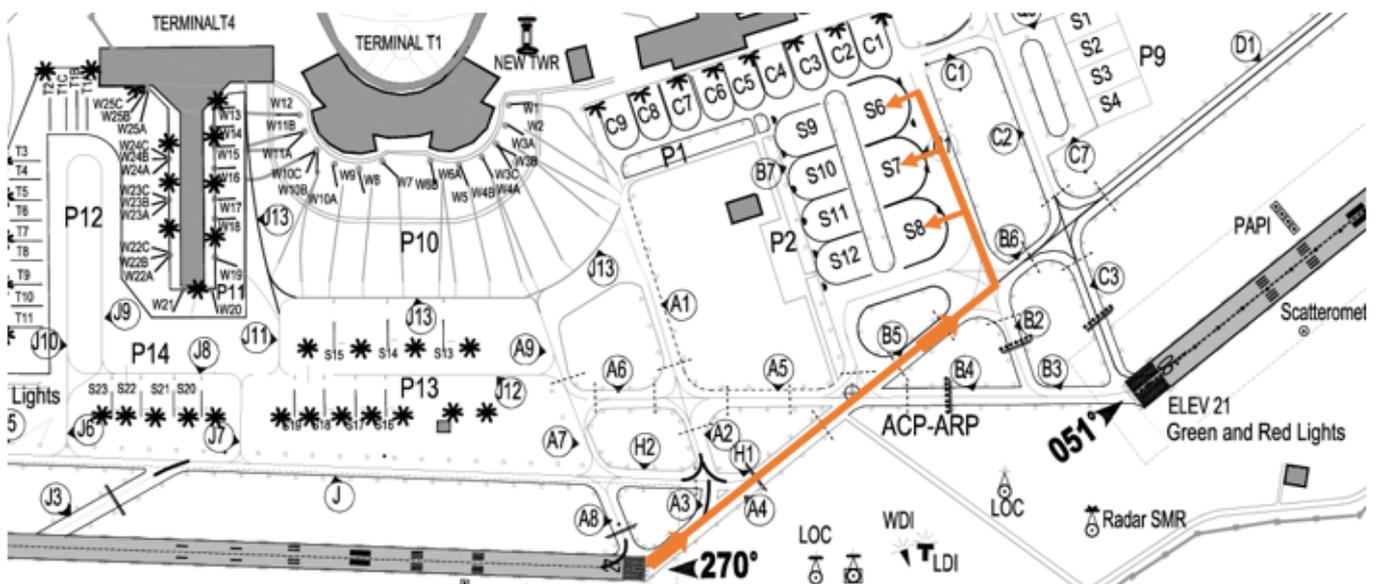


Figure III.28 : Schéma de circulation de l'AR2 partie Est

**Partie Ouest du P2 : soit les postes : S9, S10, S11, S12**

→ Alpha 4 (A4), Bravo 7 (B7)

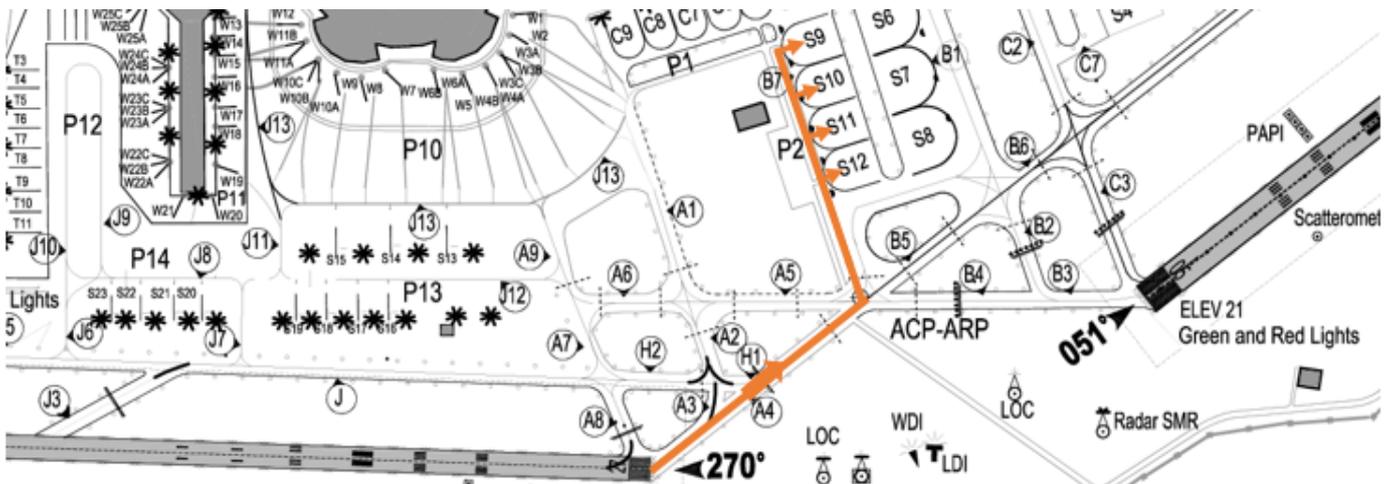


Figure III.29 : Schéma de circulation de l'AR2 partie Ouest

### 3. AR7 :

Une fois piste dégagé l'aéronef empruntera les voies de circulation suivantes :

→ Alpha 4 (A4), Bravo (B5), Bravo 6 (B6), Charlie 2 (C2), Charlie (C4)

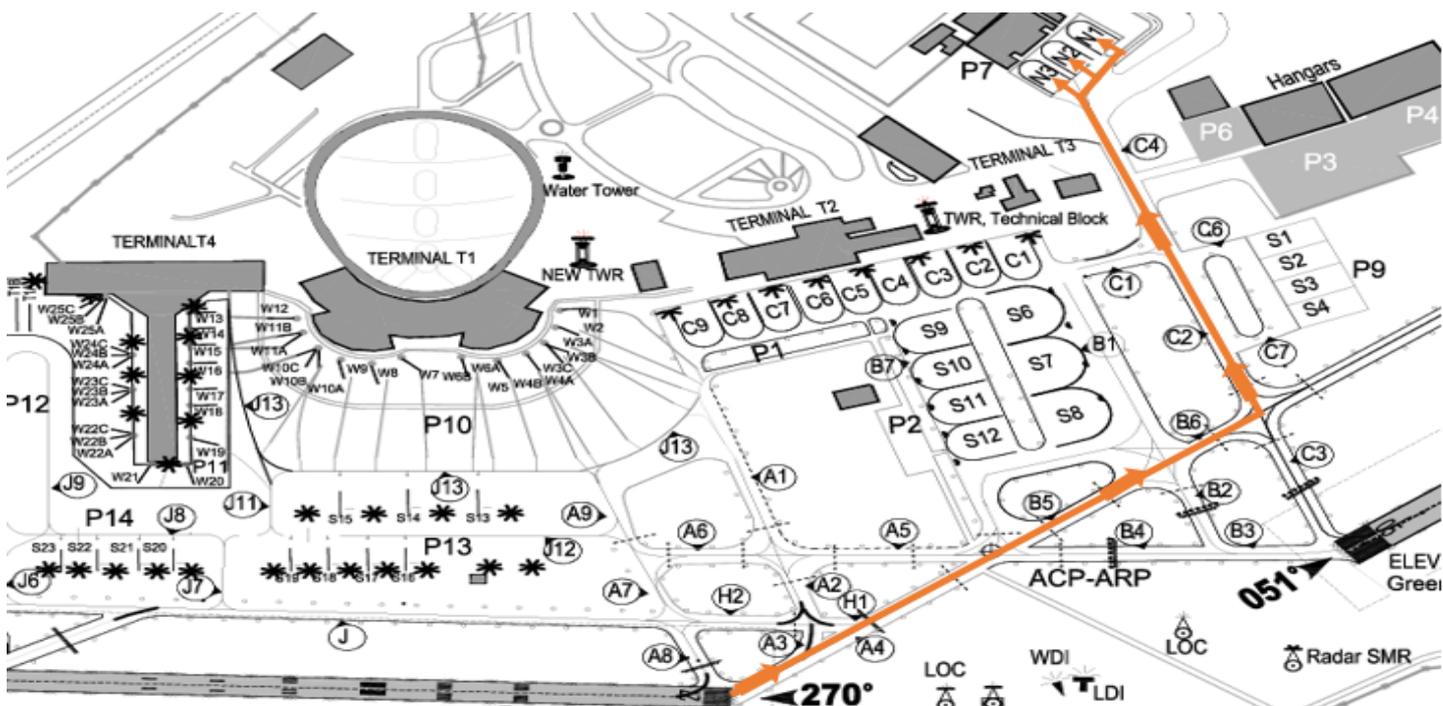


Figure III.30 : Schéma de circulation de l'AR7

#### 4. AR8 :

Une fois piste dégagé l'aéronef empruntera les voies de circulation suivantes :

- Alpha 4 (A4), Bravo (B5), Bravo 6 (B6), Charlie 2 (C2), Charlie 4 (C4), Charlie 6 (C6)

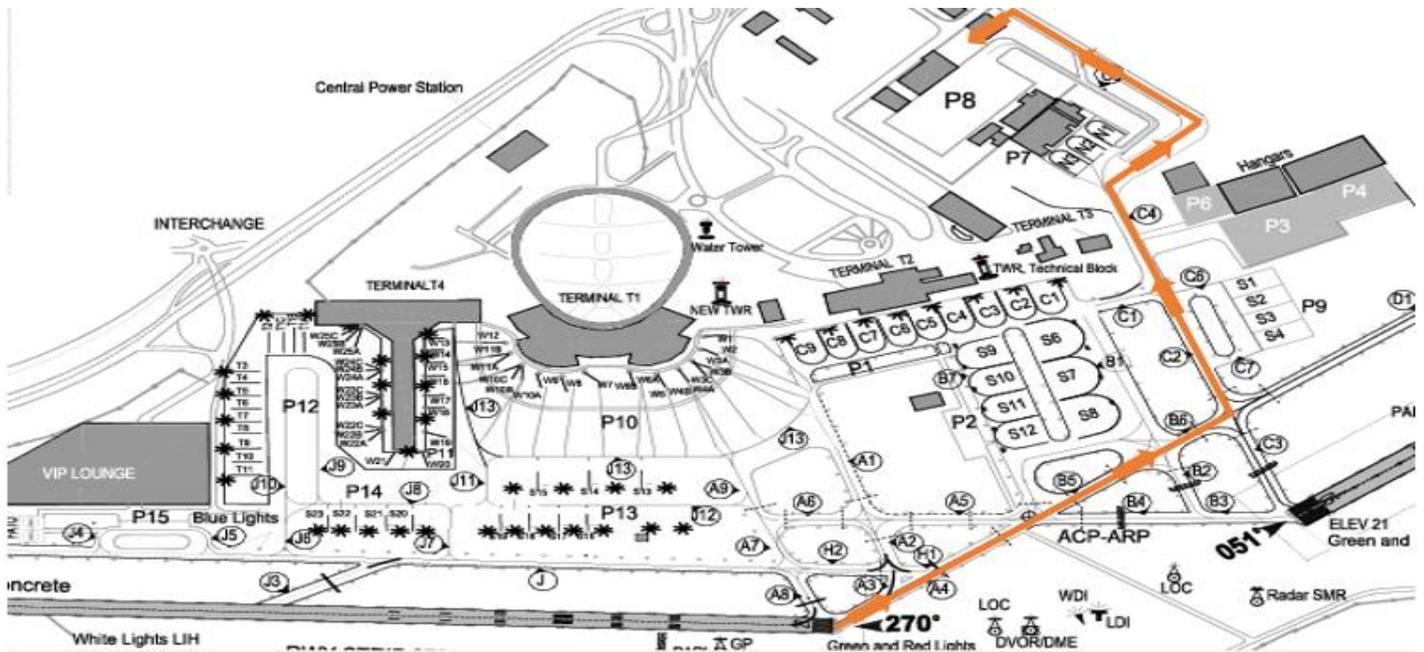


Figure III.31 : Schéma de circulation de l'AR8

#### 5. AR9 :

Une fois piste dégagé l'aéronef empruntera les voies de circulation suivantes :

##### AR9 Alpha :

- Alpha 4 (A4), Bravo (B5), Bravo 6 (B6), Charlie 2 (C2), Charlie 4 (C4), Charlie 7 (C7)

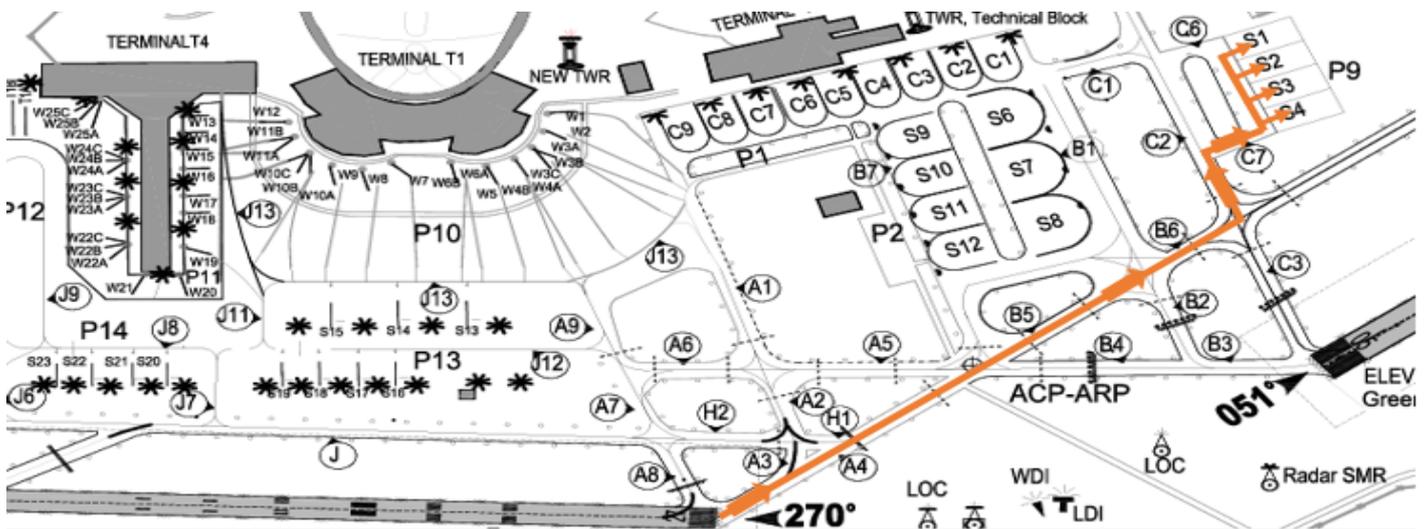


Figure III.32 : Schéma de circulation de l'AR9 Alpha

### AR9 Bravo :

- Alpha 4 (A4), Bravo (B5), Bravo 6 (B6), Charlie 2 (C2), Charlie 4 (C4), Charlie 6 (C6)

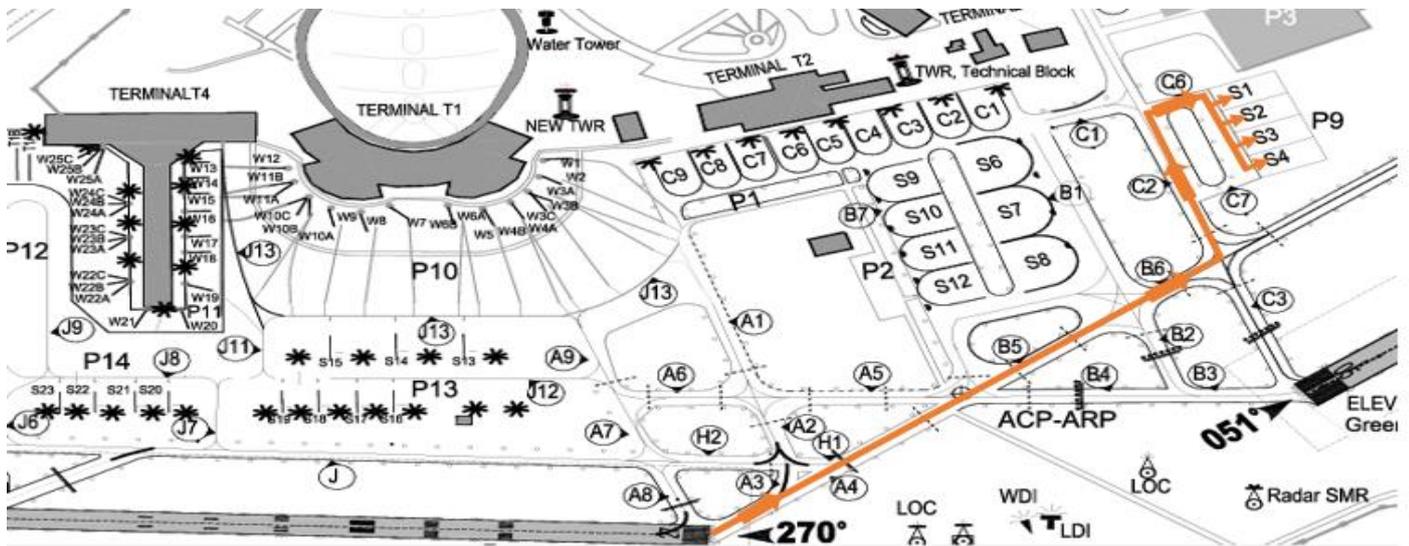


Figure III.33 : Schéma de circulation de l'AR9 Bravo

## 6. AR10 :

Une fois piste dégagé l'aéronef empruntera les voies de circulation suivantes :

### AR10 Alpha :

→ Alpha 3 (A3), Alpha 2 (A2), Alpha 1 (A1), Juliet 13 (J13)

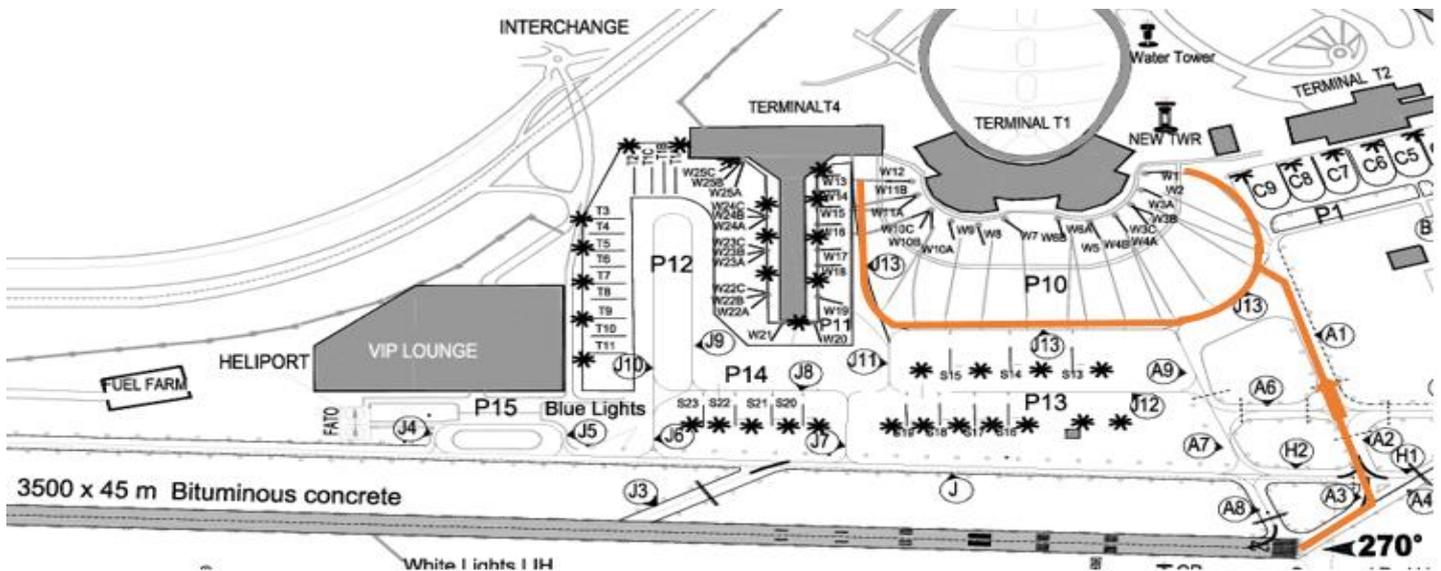


Figure III.34 : Schéma de circulation de l'AR10 Alpha

### AR10 Bravo :

→ Alpha 8 (A8), Alpha 7 (A7), Alpha 9 (A9), Juliet 13 (J13)

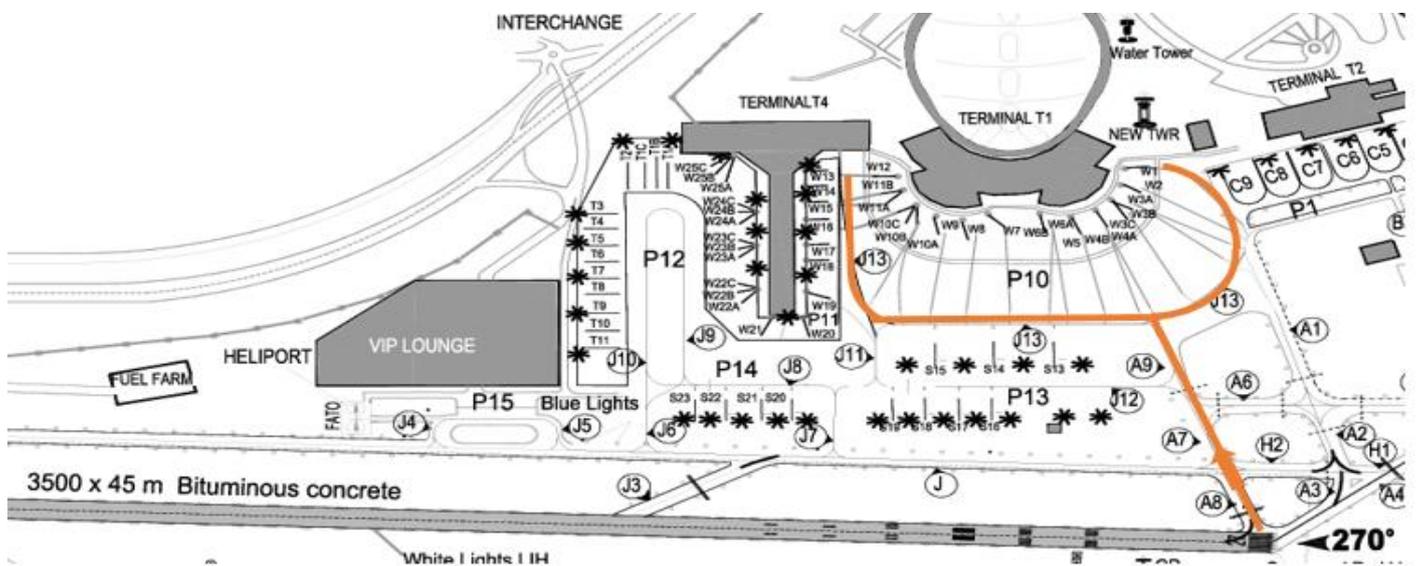


Figure III.35 : Schéma de circulation de l'AR10 Bravo

## 7. AR11 :

Une fois piste dégagé l'aéronef empruntera les voies de circulation suivantes :

### AR11 Alpha :

- Alpha 3 (A3), Alpha 2 (A2), Alpha 6 (A6), Juliet 12 (J12), Juliet 11 (J11), Juliet 13 (J13)

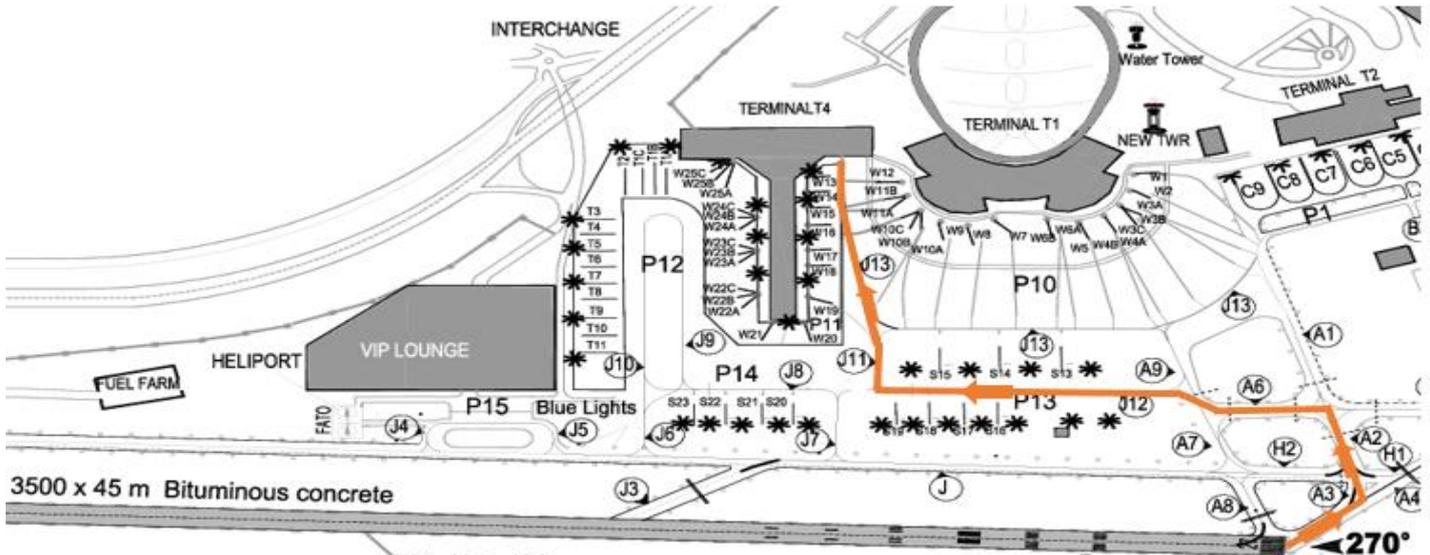


Figure III.36 : Schéma de circulation de l'AR11 Alpha

### AR11 Bravo :

- Alpha 8 (A8), Juliet (J), Juliet 7 (J7), Juliet 11 (J11), Juliet 13 (J13)

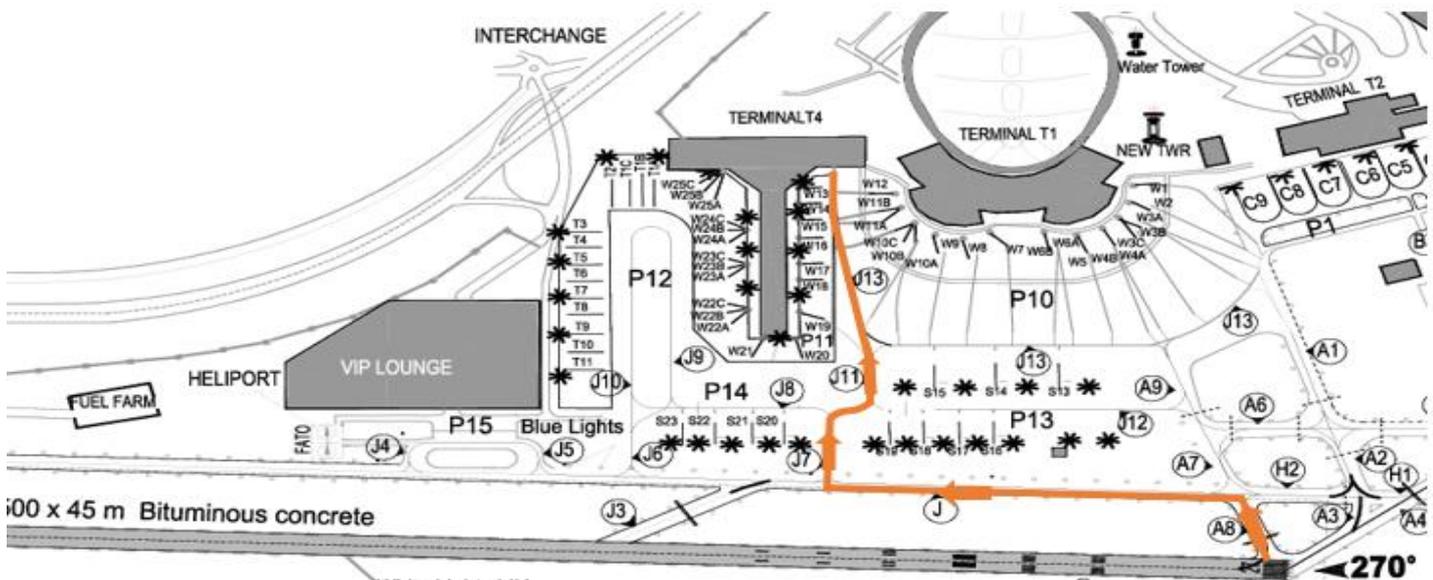


Figure III.37 : Schéma de circulation de l'AR11 Bravo

## 8. AR12 :

Une fois piste dégagé l'aéronef empruntera les voies de circulation suivantes :

### AR12 Alpha :

→ Alpha (A8), Juliet (J), Juliet 7 (J7), Juliet 8 (J8), Juliet 9 (J9)

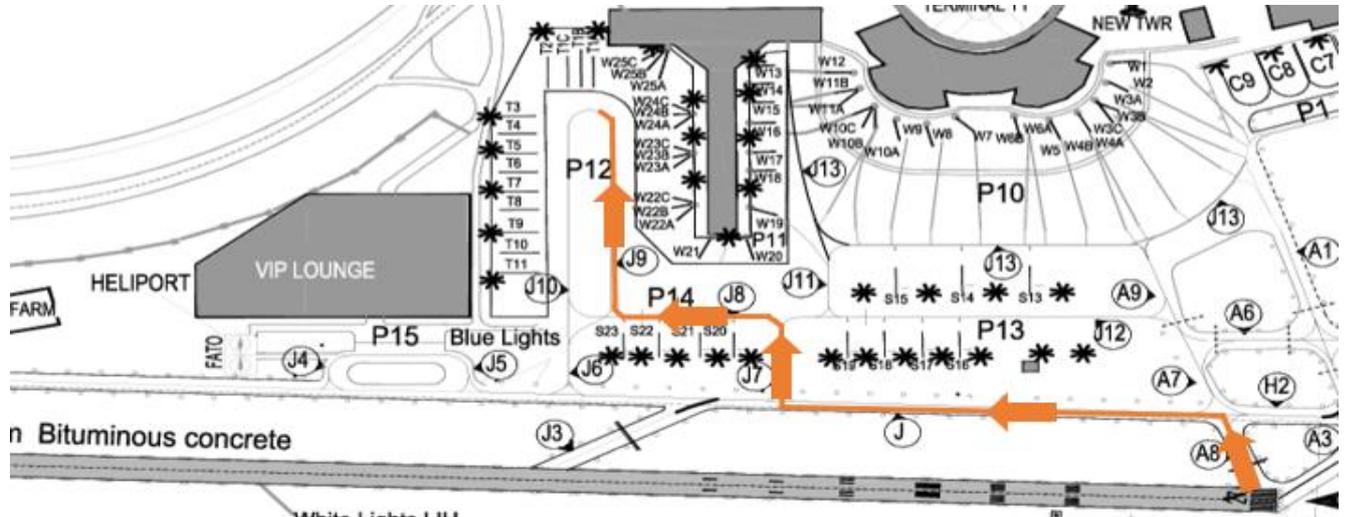


Figure III.38 : Schéma de circulation de l'AR12 Alpha

### AR12 Bravo :

→ Alpha 8 (A8), Juliet (J), Juliet 7 (J7), Juliet 8 (J8), Juliet 10 (J10)

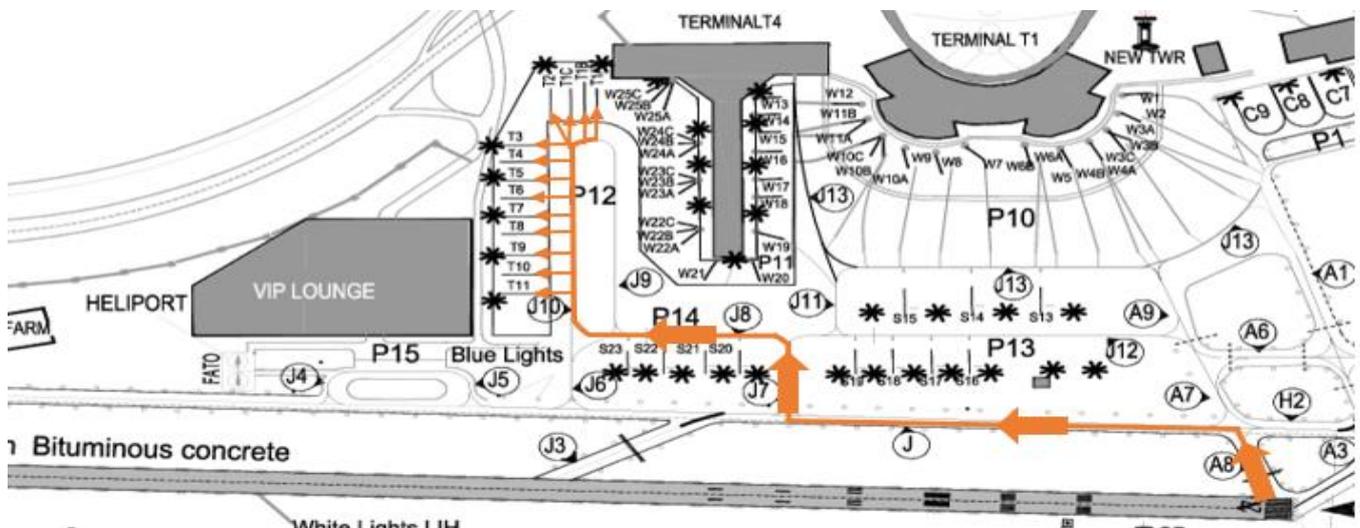


Figure III.39 : Schéma de circulation de l'AR12 Bravo

### 9. AR13 :

Une fois piste dégagé l'aéronef empruntera les voies de circulation suivantes :

**Partie Nord du P13 :** soit les postes : S13, S14, S15

→ Alpha 8 (A8), Alpha 7 (A7), Alpha 9 (A9), Juliet 13 (J13)

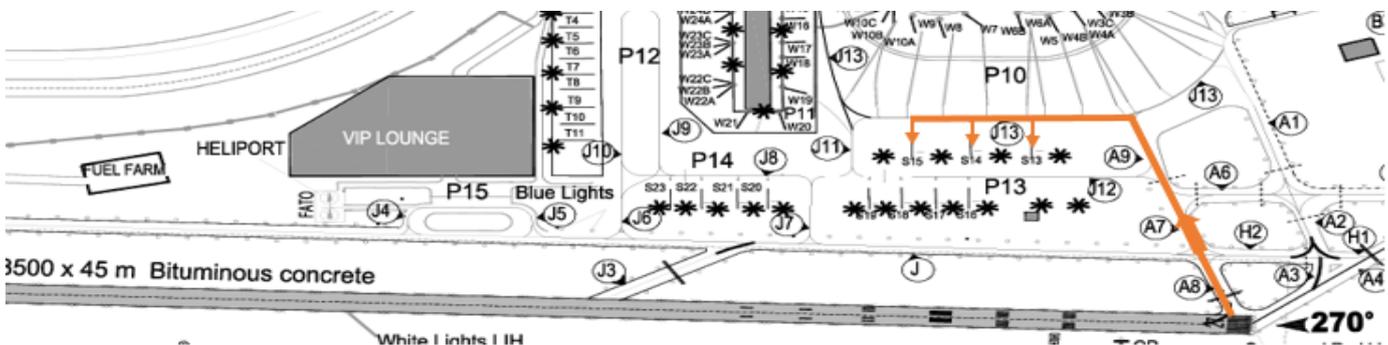


Figure III.40 : Schéma de circulation de l'AR13 partie Nord

**Partie Sud du P13 :** soit les postes : S16, S17, S18, S19

→ Alpha 8 (A8), Alpha 7 (A7), Juliet 12 (J12)

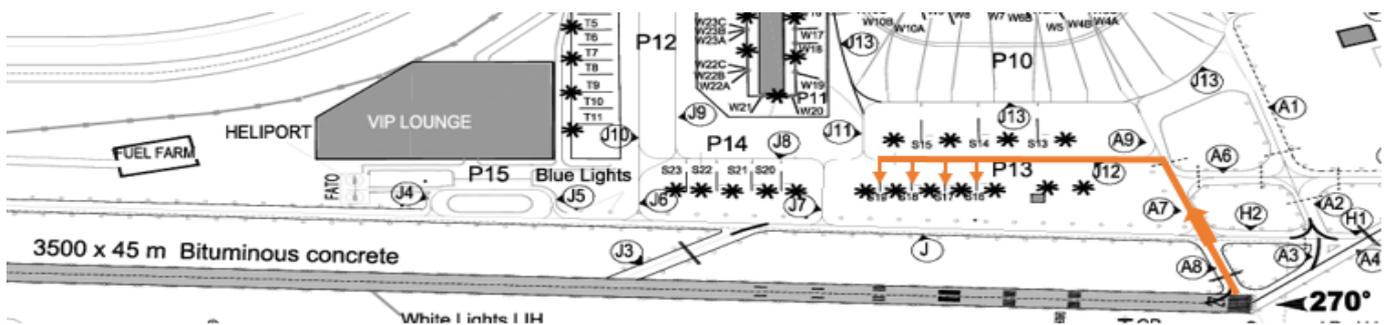


Figure III.41 : Schéma de circulation de l'AR13 partie Sud

### 10. AR14 :

Une fois piste dégagé l'aéronef empruntera les voies de circulation suivantes :

→ Alpha 8 (A8), Alpha 7 (A7), Juliet 12 (J12), Juliet 8 (J8)

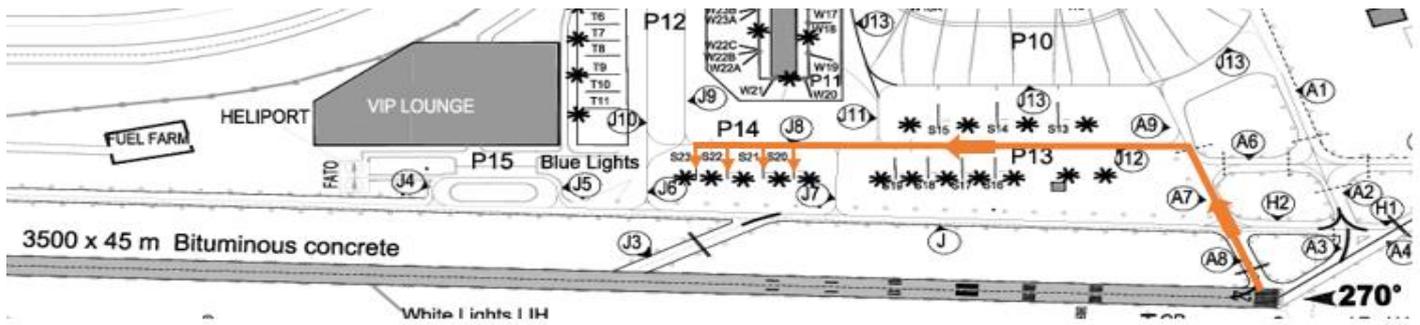


Figure III.42 : Schéma de circulation de l'AR14

### 11. AR15 :

Une fois piste dégagé l'aéronef empruntera les voies de circulation suivantes :

→ Alpha 8 (A8), Juliet (J), Juliet 5 (J5)

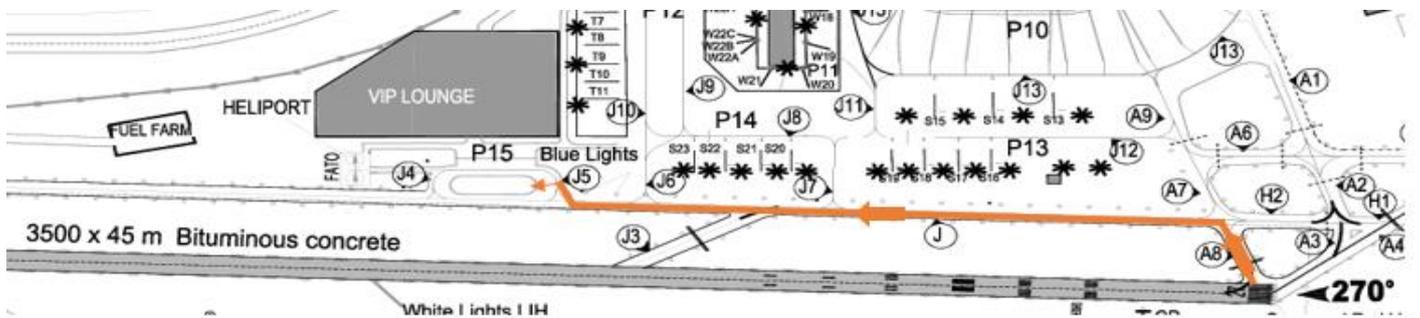


Figure III.43 : Schéma de circulation de l'AR15

#### III-3-3-4 Scénario du déclenchement de la procédure LVP :

Un jour, alors que le brouillard s'installait, la visibilité réduite est descendue en dessous de 1500 mètres, marquant le début de la phase de préparation pour la procédure LVP. À ce stade, les actions requises sont les suivantes :

- Effectuer toutes les opérations de traitement des aéronefs (catering, ravitaillement en carburant, nettoyage, etc.).
- Vérifier l'état de fonctionnement de l'ILS09 « Il est en fonctionnement normal (temps de commutation zéro) »
- Vérifier que le système de guidage et de contrôle de la circulation de surface (Radar de surveillance de surface) est en bon état de fonctionnement.
- Vérifier l'état de fonctionnement du balisage
- Dégagé les aires sensibles et critiques d'ILS 09 «par faire une inspection VIA le véhicule du service SCSAM le FOLLOW-ME »
- Mettre en veille le SSLI.

Si la RVR continue de diminuer et descend en dessous de 550 mètres, cela marque le début de la phase d'activation des LVP. Les actions à entreprendre à ce moment sont les suivantes :

- Actionner le bouton CAT III de balisage sur le panneau d'état, après avoir avisé la centrale électrique « un temps maximum de commutation d'une seconde soit respecté.
- Vérifier de l'état de fonctionnement d'ILS CAT II sur le panneau de l'état « (temps de commutation zéro) » ;
- Mettre le SSLI en alerte ainsi que le poste avancé ;
- Interdire la circulation des véhicules au sol par les VTC.
- Allumer les VTC correspondants ;
- S'assurer que les aires sensibles et critiques d'ILS 09 sont dégagées.

→ **Aéronef au départ :**

Exemple : Aéronef situé au parking P2, poste de stationnement S8.

- **Premier contact :** « Procédures par faible visibilité piste 09 en vigueur, vérifiez les paramètres météorologiques, rappelez pour la mise en route »
- **Deuxième contact :** « Mise en route approuvé, rappelez pour rouler »
- **Troisième contact :** « Roulez jusqu'au point d'attente piste 09 (Juliet 1 J1) via le chemin DP 2 partie Est (Bravo1 (B1), Bravo5 (B5), Alpha4 (A4), Hotel1 (H1), Hotel2 (H2), Juliet (J), Juliet1 (J1)), rappelez prêt pour le départ »  
Voir figure III.13 page 78

→ **Aéronef à l'arrivé :**

Exemple : Aéronef à l'arrivée programmé pour se stationner au parking P10, poste de stationnement W2.

- **Premier contact :** « Procédures par faible visibilité (CAT II) piste 09 en vigueur, rappelez KARIM »

En cas de dégradation de CAT II à CAT I, les LVP ne restent pas en vigueur.

En cas de dégradation de CAT III à CAT II LVP, le contrôleur transmettra le message suivant :

« Approche Catégorie III piste 09 impossible, cause (Aide Désignée) en panne (Par exemple feux d'axe de piste en panne), Approche catégorie II seulement ».

- **Au point KARIM :** « RVR zone de toucher des roues, Mi- piste, Extrémité de piste» Autorisation d'atterrissage suivie de : « Rappelez au sol ou en remise de gaz »
- **Au dégagement de la piste :** «Rouler vers la passerelle W5 de P10 VIA cheminement AR10 Alpha (Alpha 3 (A3), Alpha 2 (A2), Alpha 1 (A1), Juliet 13 (J13) »

Voir figure III.34 page 91

# **Conclusion Générale**

## CONCLUSION GENERALE

En conclusion, cette étude est importante non seulement pour le contrôle du mouvement des avions à la surface dans des conditions météorologiques défavorables, mais aussi pour le développement de l'aéroport et l'augmentation de sa valeur en tant qu'aéroport international.

Au cours de cette étude, nous avons rencontré des difficultés liées aux moyens et équipements utilisés à l'aéroport d'Alger au niveau de la piste 09, mais cela n'a pas empêché l'achèvement de notre étude. Nous avons examiné tous les moyens existants et manquants nécessaires pour élaborer et appliquer les procédures de faible visibilité. Nous avons anticipé tous les scénarios possibles concernant l'orientation des avions se dirigeant vers la piste 09 ou vers les aires de stationnement sur les itinéraires les plus courts et les moins dangereux afin d'éviter les collisions au sol.

Il est donc essentiel de respecter les itinéraires mentionnés et les instructions du contrôleur aérien lors des procédures de faible visibilité, tant pour les avions que pour les véhicules.

Enfin, nous espérons que cette étude fournira une base solide pour l'application et le développement des procédures de faible visibilité à l'aéroport d'Alger.

### **Perspectives et approches futurs :**

À la conclusion de ce mémoire, nous proposons également quelques perspectives qui pourraient ouvrir la voie pour les futurs étudiants :

- Etude analytique de l'impact de l'application des procédures de faible visibilité sur les opérations des compagnies aériennes.

- Évaluation de la faisabilité de la mise en œuvre de procédures de visibilité réduite sur les pistes 27 et 05
- Le brouillard est un phénomène répandu dans de nombreuses wilayas d'Algérie, ce qui nécessite l'étude d'élaboration des procédures de faible visibilité dans les différents aéroports du pays, tels que l'aéroport de Constantine (DABC), l'aéroport d'Oran (DAOO), l'aéroport de Setif (DAAS)

## REFERENCES

- [1] Anna Kwasiborska, Mateusz Grabowski, Alena Novák Sedláčková and Andrej Novák, "The Influence of Visibility on the Opportunity to Perform Flight Operations with Various Categories of the Instrument Landing System". Septembre 2023. Article en ligne.
- [2] Mike Victor, "Procédures d'approche par Faible Visibilité LVP". (FlightSim Corner) ». janvier 2016.
- [3] Gaëtan Leches – Michel Leroy, " Passage à la visibilité aéronautique". 2001.
- [4] Bulletin de la Société d'émulation des Côtes-du-Nord, t. LXXVIII (1948-1949), 1949, 137 p.), « Les limites de visibilité sur le littoral des Côtes-du-Nord », p. 131-136.
- [5] Fiche\_technique\_220366.pdf
- [6] Document « Vaisala Transmissometer LT31 Product Spotlight »
- [7] Fichier : Dohlednostmereni.jpg
- [8] Ceilometer sur interestingengineering.com, 23 mars 2020.
- [9] "Runway Visual Range (RVR)". «Skybrary». Disponible sur:<https://skybrary.aero/articles/runway-visual-range-rvr>.
- [10] Manuel sur les systèmes de guidage et de contrôle de la circulation de surface (SMGCS).
- [11] "Article « Fog » de Skybrary". <https://www.skybrary.aero/articles>.
- [12] « Annexe 6 partie I Exploitation technique des aéronefs PAGE1-1 au PAGE1-8 ».
- [13] "minimums opérationnels".9-2003. Disponible sur : <http://www.kf2.free.fr/kf2/KF2-M03.pdf>.

- [14]** " Circulaire d'information aéronautique Nr 02".2001. [en ligne] Disponible sur : [https://www.sia-enna.dz/PDF/AIC/2001/AIC\\_02-2001.pdf](https://www.sia-enna.dz/PDF/AIC/2001/AIC_02-2001.pdf)
- [15]** "L'avionnaire". <https://www.lavionnaire.fr/RadioNavDME.php>.
- [16]** "assistance météorologique a la navigation aérienne à Madagascar". juin 2014. Page 8 sur 198 chapitre 1. Disponible sur : <https://docplayer.fr/112660367-Ram-7-02-assistance-meteorologique-a-la-navigation-aerienne-a-madagascar-reglement-aeronautique-de-madagascar-aviation-civile-de-madagascar.html>.
- [17]** "Annexe 10 Télécommunications aéronautiques, Vol I PAGE SUP C-7". Me Ed 2006.
- [18]** Slama Amina et Amed Abdelouahab Naela, « Etude et Réalisation d'un Simulateur I.L.S (Intrument Landing Systeem) », Université Blida 01, 2016.
- [19]** <https://www.lavionnaire.fr/PistesBalDure.php>.
- [20]** Annexe 14 de la convention internationale de Chicago « Aéroport », Volume I PAGE 1-1 au 1-8, PAGE 8-3, PAGE 8-10 et PAGE 9-15.
- [21]** "AIP de l'Algérie, partie 3 aéroports. 2023. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.sia-enna.dz/>.
- [22]** "Manuel d'Exploitation des Services de la Circulation Aérienne". 2021.
- [23]** "ENNA | Etablissement National de la Navigation Aérienne".MAJ 2018 2014. <https://www.enna.dz/album/>

# Annexes

# **Annexe 1 :**

# **Définitions**

**Aérodrome :**

Surface définie sur terre ou sur l'eau (comprenant, éventuellement, bâtiments, installations et matériel), destinée à être utilisée, en totalité ou en partie, pour l'arrivée, le départ et les évolutions des aéronefs à la surface.

**Aérodrome de dégagement :**

Aérodrome vers lequel un aéronef peut poursuivre son vol lorsqu'il devient impossible ou inopportun de poursuivre le vol ou d'atterrir à l'aérodrome d'atterrissage prévu, où les services et installations nécessaires sont disponibles, où les exigences de l'aéronef en matière de performances peuvent être respectées et qui sera opérationnel à l'heure d'utilisation prévue.

**Aéronef :**

Tout appareil qui peut se soutenir dans l'atmosphère grâce à des réactions de l'air autres que les réactions de l'air sur la surface de la terre.

**Aérosol :**

Les particules en suspension dans l'air sont constituées de solides et/ou de liquides, ont une vitesse de chute négligeable et sont émises par des activités humaines ou naturelles (volcans, incendies de forêt).

**Aire à signaux :**

Aire d'aérodrome sur laquelle sont disposés des signaux au sol.

**Aire d'atterrissage :**

Partie d'une aire de mouvement destinée à l'atterrissage et au décollage des aéronefs.

**Aire de mouvement :**

Partie d'un aérodrome à utiliser pour les décollages, les atterrissages et la circulation des aéronefs à la surface, et qui contient aussi les aires de manœuvre et les aires de trafic.

**Aire de manœuvre :**

Partie d'une surface d'aérodrome utilisée pour les décollages, les atterrissages et la circulation des aéronefs à la surface, à l'exclusion des aires de trafic.

**Aire de trafic :**

C'est une aire définie sur un aérodrome terrestre, destinée aux aéronefs pour l'embarquement ou le débarquement des voyageurs, le chargement ou le déchargement du fret, l'avitaillement, le stationnement ou l'entretien.

**Aire de sécurité d'extrémité de piste (RESA) :**

Aire symétrique par rapport au prolongement de l'axe de la piste et adjacente à l'extrémité de la bande, qui est destinée principalement à réduire les risques de dommages matériels au cas où un avion atterrirait trop court ou dépasserait l'extrémité de piste.

**Altitude de décision (DA) ou hauteur de décision (DH) :**

Altitude ou hauteur spécifiée à laquelle, au cours d'une opération d'approche aux instruments 3D, une approche interrompue doit être amorcée si la référence visuelle nécessaire à la poursuite de l'approche n'a pas été établie.

**Altitude minimale de descente (MDA) ou hauteur minimale de descente (MDH) :**

Altitude ou hauteur spécifiée, dans une opération d'approche aux instruments 2D ou une opération d'approche indirecte, au-dessous de laquelle une descente ne doit pas être exécutée sans la référence visuelle nécessaire.

**Altitude d'un aérodrome :**

Altitude du point le plus élevé de l'aire d'atterrissage.

**Approche radar :**

Approche dans le cadre de laquelle la phase finale est exécutée sous la direction d'un contrôleur utilisant un radar.

**Arrivée normalisée aux instruments (STAR) :**

Route désignée d'arrivée suivie conformément aux règles de vol aux instruments (IFR) reliant un point significatif, normalement situé sur une route ATS, à un point où peut commencer une procédure d'approche aux instruments.

**ATIS :**

Symbole servant à désigner le service automatique d'information de région terminale.

**Autorisation du contrôle de la circulation aérienne :**

Autorisation accordée à un aéronef de manœuvrer dans des conditions spécifiées par un organisme de contrôle de la circulation aérienne.

**Autorité ATS compétente :**

L'autorité appropriée désignée par l'État chargé de fournir les services de la circulation aérienne dans un espace aérien donné.

**Balise :**

C'est un objet disposé au-dessus du sol pour indiquer un danger, ou pour marquer une limite.

**Bureau de piste des services de la circulation aérienne :**

Organisme chargé de recevoir des comptes rendus concernant les services de la circulation aérienne et des plans de vol soumis avant le départ.

**Candela :**

La candela est l'une des sept unités de base du Système international. Elle sert à mesurer l'intensité lumineuse ou éclat perçu par l'œil humain d'une source lumineuse. Elle a remplacé l'ancienne unité d'intensité lumineuse, la bougie

**Circuit d'aérodrome :**

Trajet spécifié que les aéronefs doivent suivre lorsqu'ils volent aux abords d'un aérodrome.

**Circulation aérienne :**

Ensemble des aéronefs en vol et des aéronefs évoluant sur l'aire de manœuvre d'un aérodrome

**Code (SSR) :**

Numéro assigné à un signal de réponse à impulsions multiples particulier émis par un transpondeur en mode A ou en mode C.

**Conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) :**

Conditions météorologiques, exprimées en fonction de la visibilité, de la distance par rapport aux nuages et du plafond, inférieures aux minimums spécifiés pour les conditions météorologiques de vol à vue.

**Conditions météorologiques de vol a vue (VMC) :**

Conditions météorologiques, exprimées en fonction de la visibilité, de la distance par rapport aux nuages et du plafond, égales ou supérieures aux minimums spécifiés.

**Contrôle d'aérodrome :**

Service du contrôle de la circulation aérienne pour la circulation d'aérodrome.

**Contrôle d'approche :**

Service du contrôle de la circulation aérienne pour les aéronefs en vol contrôlé à l'arrivée ou au départ.

**Départ normalisé aux instruments (SID) :**

Route désignée de départ suivie conformément aux règles de vol aux instruments (IFR) reliant l'aérodrome ou une piste spécifiée de l'aérodrome à un point significatif spécifié, normalement situé sur une route ATS désignée, auquel commence la phase en route d'un vol.

**Exploitant :**

Personne, organisme ou entreprise qui se livre ou propose de se livrer à l'exploitation d'un ou de plusieurs aéronefs.

**Feu aéronautique à la surface :**

Feu, autre qu'un feu de bord, spécialement prévu comme aide de navigation aérienne.

**Feu fixe :**

Feu dont l'intensité lumineuse reste constante lorsqu'il est observé d'un point fixe.

**Feux de protection de piste :**

Feux destinés à avertir les pilotes et les conducteurs de véhicules qu'ils sont sur le point de s'engager sur une piste en service.

**Fiabilité du balisage lumineux :**

C'est la probabilité que l'ensemble de l'installation fonctionne dans les limites des tolérances spécifiées.

**Incident :**

Événement, autre qu'un accident, lié à l'utilisation d'un aéronef, qui compromet ou pourrait compromettre la sécurité de l'exploitation.

**Incursion sur piste :**

Toute situation se produisant sur un aérodrome, qui correspond à la présence inopportune d'un aéronef, d'un véhicule ou d'une personne dans l'aire protégée d'une surface destinée à l'atterrissage et au décollage d'aéronefs.

**Indicateur de direction d'atterrissage :**

Dispositif indiquant visuellement la direction et le sens désignés pour l'atterrissage et le décollage. Information de circulation : Renseignements donnés à un pilote par un organisme des services de la circulation aérienne pour l'avertir que d'autres aéronefs, dont la présence est connue ou observée, peuvent se trouver à proximité de sa position ou de sa route prévue, afin de l'aider à éviter une collision.

**Intensité efficace :**

L'intensité efficace d'un feu à éclats est égale à l'intensité d'un feu fixe de même couleur, qui permettrait d'obtenir la même portée visuelle dans des conditions identiques d'observation.

**Intersection de voies de circulation :**

C'est la jonction de deux ou plusieurs voies de circulation.

**Instructions du contrôle de la circulation aérienne :**

Directives données par le contrôle de la circulation aérienne demandant au pilote d'exécuter des manœuvres particulières.

**Marque :**

Symbole ou groupe de symboles mis en évidence à la surface de l'aire de mouvement pour fournir des renseignements aéronautiques.

**Membre d'équipage de conduite :**

Membre d'équipage titulaire d'une licence, chargé d'exercer des fonctions essentielles à la conduite d'un aéronef pendant une période de service de vol.

**Message d'observation météorologique :**

Exposé des conditions météorologiques observées, à un moment et en un endroit déterminé.

**Minimums opérationnels d'aérodrome :**

Limites d'utilisation d'un aérodrome :

a) pour le décollage, exprimées en fonction de la portée visuelle de piste et/ou de la visibilité et, au besoin, en fonction de la base des nuages ;

b) pour l'atterrissage avec approche de précision, exprimées en fonction de la visibilité et/ou de la portée visuelle de piste et de l'altitude/hauteur de décision (DA/H) comme étant appropriées à la catégorie d'exploitation ;

c) pour l'atterrissage avec approche utilisant un guidage vertical, exprimées en fonction de la visibilité et/ou de la portée visuelle de piste et de l'altitude/hauteur de décision (DA/H) ;

d) pour l'atterrissage avec approche classique, exprimées en fonction de la visibilité et/ou de la portée visuelle de piste, de l'altitude/hauteur minimale de descente (MDA/H) et, au besoin, en fonction de la base des nuages.

**NOTAM :**

(Notice To Airmen), avis diffusé par télécommunication et donnant, sur l'établissement, l'état ou la modification d'une installation, d'un service, d'une procédure aéronautique, ou d'un danger pour la navigation aérienne, des renseignements qu'il est essentiel de communiquer à temps au personnel chargé des opérations aériennes.

**Obstacle :**

Tout ou partie d'un objet fixe (temporaire ou permanent) ou mobile :

a) qui est situé sur une aire destinée à la circulation des aéronefs à la surface ; ou

b) qui fait saillie au-dessus d'une surface définie destinée à protéger les aéronefs en vol ; ou c) qui se trouve à l'extérieur d'une telle surface définie et qui est jugé être un danger pour la navigation aérienne.

**Organisme de contrôle d'approche :**

Organisme chargé d'assurer le service du contrôle de la circulation aérienne aux aéronefs en vol contrôlé arrivant à un ou plusieurs aérodromes ou partant de ces aérodromes.

**Piste :**

Aire rectangulaire définie, sur un aérodrome terrestre, aménagée afin de servir au décollage et à l'atterrissage des aéronefs.

**Piste principale :**

Piste utilisée de préférence aux autres toutes les fois que les conditions le permettent.

**Piste aux instruments :**

Piste destinée aux aéronefs qui utilisent des procédures d'approche aux instruments. Ce peut être :

↳ Une piste avec approche classique :

Piste desservie par des aides visuelles et une ou des aides non visuelles, destinée à des opérations d'atterrissage suivant une opération d'approche aux instruments de type A, avec une visibilité au moins égale à 1 000 m.

↳ Une piste avec approche de précision, catégorie I :

↳ Une piste avec approche de précision, catégorie II :

↳ Une piste avec approche de précision, catégorie III :

**Plafond :**

Hauteur, au-dessus du sol ou de l'eau, de la plus basse couche de nuages qui, au-dessous de 6 000 m (20 000 ft), couvre plus de la moitié du ciel.

**Point d'attente avant piste :**

Point désigné en vue de protéger une piste, une surface de limitation d'obstacles ou une zone critique/sensible d'ILS/MLS, auquel les aéronefs et véhicules circulant à la surface s'arrêteront et attendront, sauf autorisation contraire de la tour de contrôle d'aérodrome.

**Point d'attente intermédiaire :**

Point établi en vue du contrôle de la circulation, auquel les aéronefs et véhicules circulant à la surface s'arrêteront et attendront, lorsqu'ils en auront reçu instruction de la tour de contrôle d'aérodrome, jusqu'à être autorisés à poursuivre.

**Point d'atterrissage :**

Point d'intersection de la piste et de la trajectoire de descente nominale.

**Point de cheminement :**

Emplacement géographique spécifié utilisé pour définir une route à navigation de surface ou la trajectoire d'un aéronef utilisant la navigation de surface. Les points de cheminement sont désignés comme suit :

- a) Point de cheminement par le travers. Point de cheminement qui nécessite une anticipation du virage de manière à intercepter le segment suivant d'une route ou d'une procédure ; ou

- b) Point de cheminement à survoler. Point de cheminement auquel on amorce un virage pour rejoindre le segment suivant d'une route ou d'une procédure.

**Position (géographique) :**

Position d'un point sur la surface de la terre, définie par un ensemble de coordonnées (latitude et longitude) ayant pour référence l'ellipsoïde de référence mathématique.

**Poste de stationnement d'aéronef :**

Emplacement désigné sur une aire de trafic, destiné à être utilisé pour le stationnement d'un aéronef.

**Principes des facteurs humains :**

Principes qui s'appliquent à la conception, à la certification, à la formation, aux opérations et à la maintenance aéronautique et qui visent à assurer la sécurité de l'interface entre l'être humain et les autres composantes des systèmes par une prise en compte appropriée des performances humaines.

**Procédures par faible visibilité (LVP : Low Visibility Procedures)**

Procédures d'exploitation appliquées à un aéroport en vue d'assurer la sécurité de l'exploitation lors des opérations par faible visibilité, notamment lors d'approches de précision de catégorie II et III et de décollages par faible visibilité.

**Procédure d'approche aux instruments (IAP) :**

Série de manœuvres prédéterminées effectuées en utilisant uniquement les instruments de vol, avec une marge de protection spécifiée au-dessus des obstacles, depuis le repère d'approche initiale ou, s'il y a lieu, depuis le début d'une route d'arrivée définie, jusqu'en un point à partir duquel l'atterrissage pourra être effectué, puis, si l'atterrissage n'est pas effectué, jusqu'en un point où les critères de franchissement d'obstacles en attente ou en route deviennent applicables.

Les procédures d'approche aux instruments sont classées comme suit :

**a) Procédure d'approche classique (NPA) :**

Procédure d'approche aux instruments conçue pour les opérations d'approche aux instruments 2D de type A.

**b) Procédure d'approche avec guidage vertical (APV) :**

Procédure d'approche aux instruments en navigation fondée sur les performances (PBN) conçue pour les opérations d'approche aux instruments 3D de type A.

**c) Procédure d'approche de précision (PA) :**

Procédure d'approche aux instruments basée sur des systèmes de navigation (ILS, MLS, GLS et SBAS Cat I) et conçue pour les opérations d'approche aux instruments 3D de type A ou B.

**Procédure d'approche interrompue :**

Procédure à suivre lorsqu'il est impossible de poursuivre l'approche.

**Prolongement d'arrêt :**

Aire rectangulaire définie au sol à l'extrémité de la distance de roulement utilisable au décollage, aménagée de telle sorte qu'elle constitue une surface convenable sur laquelle un aéronef puisse s'arrêter lorsque le décollage est interrompu.

**Publication d'information aéronautique (AIP) :**

Publication d'un État, ou éditée par décision d'un État, renfermant des informations aéronautiques de caractère durable et essentielles à la navigation aérienne.

**Radar :**

Dispositif de radiodétection qui fournit des renseignements sur la distance, l'azimut et/ou l'altitude d'objets.

**Risque :**

Évaluation des conséquences d'un danger, exprimée en termes de probabilité et de sévérité.

**Route :**

Projection à la surface de la terre de la trajectoire d'un aéronef, trajectoire dont l'orientation, en un point quelconque, est généralement exprimée en degrés par rapport au nord (vrai, magnétique ou grille).

**Service automatique d'information de région terminale (ATIS) :**

Service assuré dans le but de fournir automatiquement et régulièrement des renseignements à jour aux aéronefs à l'arrivée et au départ, tout au long de la journée ou d'une partie déterminée de la journée.

**Service de la circulation aérienne :**

Terme générique désignant, selon le cas, le service d'information de vol, le service d'alerte, le service consultatif de la circulation aérienne, le service du contrôle de la circulation aérienne (contrôle régional, contrôle d'approche ou contrôle d'aérodrome).

**Seuil :**

Début de la partie de la piste utilisable pour l'atterrissage.

**Système de surveillance ATS :**

Terme générique désignant, selon le cas, l'ADS-B, le PSR, le SSR ou tout autre système sol comparable qui permet d'identifier des aéronefs.

**Tour de contrôle d'aérodrome :**

Organisme chargé d'assurer le service du contrôle de la circulation aérienne pour la circulation d'aérodrome.

**Voie de circulation :**

Voie définie, sur un aérodrome terrestre, aménagée pour la circulation à la surface des aéronefs et destinée à assurer la liaison entre deux parties de l'aérodrome, notamment :

- a) Voie d'accès de poste de stationnement d'aéronef. Partie d'une aire de trafic désignée comme voie de circulation et destinée seulement à permettre l'accès à un poste de stationnement d'aéronef.
- b) Voie de circulation d'aire de trafic. Partie d'un réseau de voies de circulation qui est située sur une aire de trafic et destinée à matérialiser un parcours permettant de traverser cette aire.
- c) Voie de sortie rapide. Voie de circulation raccordée à une piste suivant un angle aigu et conçue de façon à permettre à un avion qui atterrit de dégager la piste à une vitesse plus élevée que celle permise par les autres voies de sortie, ce qui permet de réduire au minimum la durée d'occupation de la piste.

**Zone de contrôle :**

Espace aérien contrôlé s'étendant verticalement à partir de la surface jusqu'à une limite supérieure spécifiée.

**Zone de toucher des roues :**

Partie de la piste, située au-delà du seuil, où il est prévu que les avions qui atterrissent entrent en contact avec la piste.

**Annexe 2 :**  
**Présentation de**  
**l'établissement national de la**  
**navigation aérienne**  
**« ENNA »**

## 1 Présentation de l'Enna :

L'Etablissement National de la Navigation Aérienne (E.N.N.A), dont le siège est à Alger, est un Etablissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) sous la tutelle du Ministère des Transports et soumis aux règles du droit commercial. Sa mission est d'assurer le service public de la sécurité de la navigation aérienne dans l'espace aérien algérien au nom de l'État. [23]

L'ENNA collabore avec des institutions nationales et internationales :

- Ministère des transports.
- Université Saad Dahlab /institut d'aéronautique et des études spatiales (IAES).
- Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI).
- AEFMP : organisation régionale réunissant l'Algérie, l'Espagne, la France, le Maroc et le Portugal.
- -ASECNA : Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar.
- EUROCONTROL : Organisation européenne pour la sécurité de la Navigation Aérienne.
- Ecole Nationale de l'Aviation Civile de Toulouse (ENAC).

## 2 Historique :

En 1962, l'Organisation de Gestion et de Sécurité Aéronautique (OGSA) a été créée pour gérer les services de l'Aviation Civile en Algérie. Le 1er janvier 1968, l'OGSA a été remplacée par l'Office de la Navigation Aérienne et de la Météorologie (ONAM). Le 1er janvier 1969, une fusion des gestionnaires d'aéroport, de l'ONAM et de l'EPAA a donné naissance à l'Etablissement National pour l'Exploitation et la Météorologie (ENEMA). En 1975, les activités de météorologie ont été transférées de l'ENEMA à l'Office National de Météorologie (ONM), devenu un EPIC par décret en 1998.

En 1983, l'ENEMA s'est scindée en deux établissements : l'Etablissement National de Gestion et d'Exploitation Aéroportuaire (ENGEA) et l'Etablissement

National d'Exploitation et de la Sécurité Aéronautique (ENESA), érigé en entreprise nationale. En 1987, l'Etablissement de Gestion de Services Aéroportuaires d'Alger (EGSA) a été créé avec le statut d'EPIC. Le 18 mai 1991, l'ENESA a été renommée Etablissement National de la Navigation Aérienne (ENNA) par décret exécutif. [23]

### 3 Ses missions :

Ses principales missions sont :

- ✓ Assurer le service public de la sécurité de la navigation aérienne pour le compte et au nom de l'État ;
- ✓ Mettre en œuvre la politique nationale dans ce domaine, en coordination avec les autorités concernées et les institutions intéressées ;
- ✓ Assurer la sécurité de la navigation aérienne dans l'espace aérien national ou relevant de la compétence de l'Algérie ainsi que sur et aux abords des aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique ;
- ✓ Veiller au respect de la réglementation des procédures et des normes techniques relatives à la circulation aérienne, et l'implantation des aérodromes, aux installations et équipements relevant de sa mission ;
- ✓ Assurer l'exploitation technique des aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique ;
- ✓ Assurer la concentration, diffusion ou retransmission au plan national et international des messages d'intérêt aéronautique ou météorologique.

### 4 Organisation :

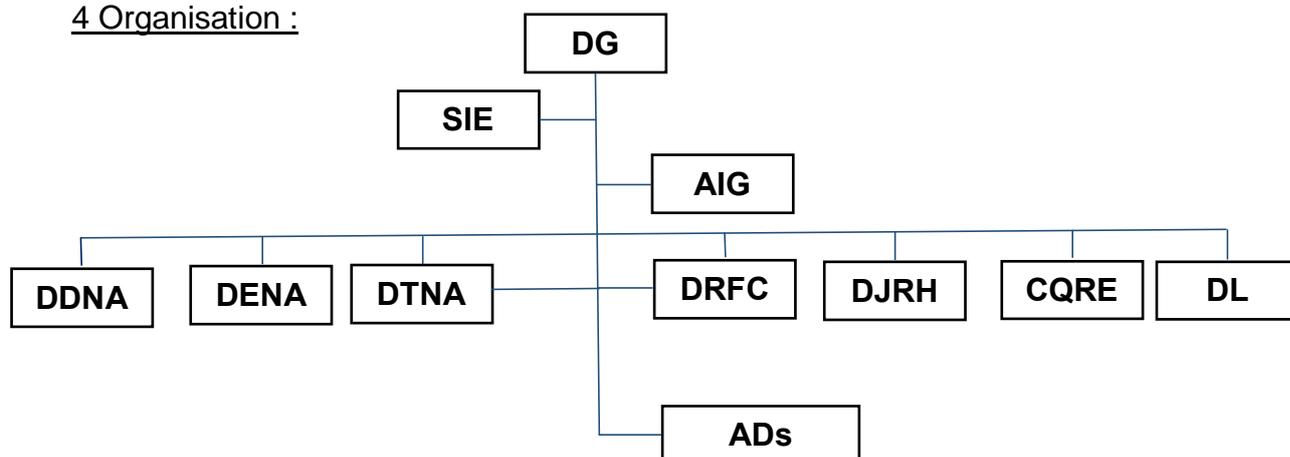


Figure 1 : Schéma d'organisation ENNA [22]

**DG** : Direction Générale

**IGT** : Inspection Générale Technique

**SIE** : Sécurité Interne de l'Etablissement

**AIG** : Audit Interne de Gestion

→ Les directions centrales :

**DDNA** : Direction du Développement de la Navigation Aérienne

**DJRH** : Direction Juridique et des Ressources Humaines

**DRFC** : Direction des Ressources, des Finances et de la Comptabilité

→ Les directions de sécurité aéronautiques (DSA) :

Elles s'occupent de :

- 25 Aérodromes Nationaux.
- 11 Aérodrome Internationaux.

→ Les directions opérationnelles :

**DTNA** : Direction Technique de la Navigation Aérienne

**DENA** : Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne

**CQRENA** : Centre de Qualification, de Recyclage et d'Expérimentation de la Navigation Aérienne

**DL** : Direction de la Logistique

Il est évident, d'après l'organisation de l'ENNA, que celle-ci est structurée selon une hiérarchie bien établie, présentant plusieurs avantages :

- ✓ La structure hiérarchique fonctionnelle permet une claire distinction entre les différentes directions, toutes directement rattachées au directeur général.
- ✓ Elle favorise la communication entre les divers départements et services.
- ✓ Elle facilite la compréhension des problèmes et des tâches à accomplir.

- ✓ La séparation des fonctions de soutien et des fonctions opérationnelles assure une répartition claire et précise des tâches.
- ✓ Chaque élément de la structure détient un pouvoir propre ou délégué.
- ✓ La dispersion géographique des directions de sécurité aérienne favorise une certaine décentralisation et autonomie dans la gestion des aéroports.

La définition claire des tâches et des responsabilités, ainsi que la facilité de communication, sont des atouts démontrant que la direction prend en compte les avis de ses collaborateurs pour prendre des décisions efficaces et efficientes.

#### II.1.5 Direction de la sécurité aérienne (DSA) :

La direction de la sécurité aérienne (DSA) est chargée d'assurer la sécurité, la régularité et l'efficacité de la navigation aérienne, de veiller à la bonne gestion technique au niveau des aérodromes.

##### **a) Organigramme de l'unité SCA :**

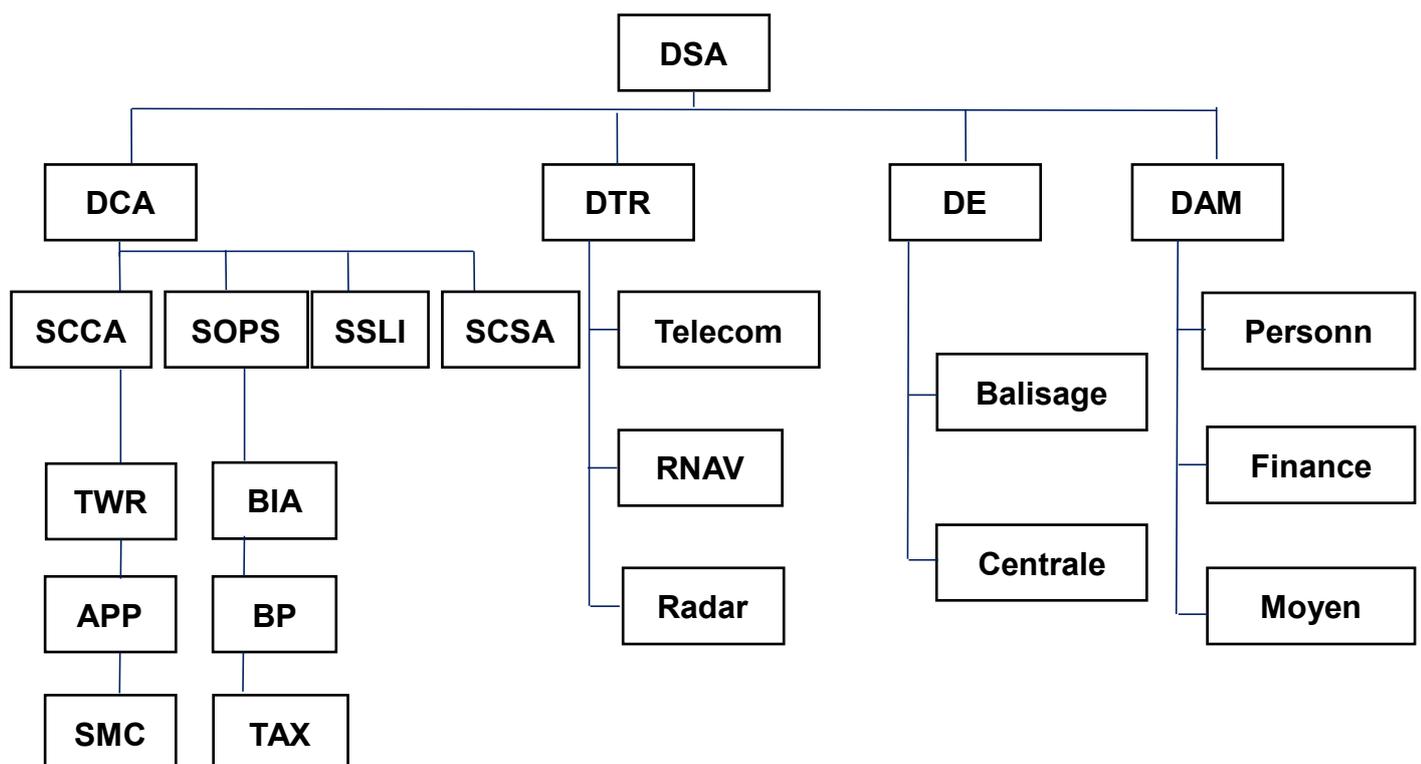


Figure 2 : Schéma d'organisation de l'unité DSA [22]

**DSA** : Direction de la Sécurité Aéronautique ;

**DCA** : Département de la Circulation Aérienne ;

**DTR** : Département Télécommunication et Radionavigation ;

**DE** : Département Energétique ;

**DAM** : Département Administration et Moyens ;

**S.CCA** : Service de Contrôle de la Circulation Aérienne ;

**S.OPS** : Service des Opérations aériennes ;

**SSLI** : Service de Sauvetage et Lutte contre Incendie ;

**SCSAM** : Service Contrôle de la Sécurité sur l'aire de Mouvement ;

**TWR** : Tour de contrôle ;

**APP** : Contrôle d'approche ;

**SMC** : Contrôle de mouvement au sol ;

**BIA** : Bureau d'Information Aéronautique ;

**BP** : Bureau de Piste ;

**TAX** : Taxation.

**b) Description des services de la circulation aérienne (DCA) :**

Le département circulation aérienne comporte quatre services qui fonctionnent en collaboration avec des ingénieurs d'états en aviation civile pour assurer la sécurité, l'exploitation et le bon fonctionnement du département.

**A. Service de contrôle de la circulation aérienne (S.CCA) :**

- Contrôle Approche (APP) : chargé des mouvements des aéronefs en vol dans l'espace (abords et niveaux) délégués au contrôle approche.

- Contrôle Tour (TWR) : chargé des mouvements des aéronefs sur les pistes, le circuit d'aérodrome et des aéronefs en vol dans la zone de responsabilité de la tour de contrôle d'aérodrome.
- Contrôle des manœuvres au sol (SMC) : chargé la circulation des aéronefs sur l'aire de manœuvre, les voies de dégagements, et le mouvement sur les parkings et postes de stationnements.

**B. Service des opérations aériennes (S.OPS) :**

- Bureau de piste (BP) : chargé de recevoir, vérifier et transmettre les plans de vols (ATC et RPL) déposés, les autorisations du contrôle de la circulation aérienne et de rassembler, vérifier les dossiers d'anomalies d'exploitation et d'infractions.
- Bureau d'information aéronautique (BIA) : chargé de recueillir, vérifier et transmettre les NOTAM et de fournir et mettre à disposition des usagers (équipages, organes ATC locaux...) toute information utile intéressant la navigation aérienne (état des moyens, règlements...).
- Taxation (TAX) : chargé d'établir les factures de perception et percevoir les redevances aéronautiques.

**C. Service de sauvetage et lutte contre incendies (SSLI) :**

Chargé des interventions sur aérodrome en cas d'urgence, d'assister les avions sur demande et d'inspecter les pistes, les aires de manœuvre et les parkings des aéronefs.

**D. Service de contrôle et de sécurité de l'aire de mouvement (S.CSAM) :**

Chargé de la formation et de la délivrance des autorisations de conduite pour toute personne conduisant un véhicule ou un engin d'assistance au sol circulant sur l'aire de manœuvre, les voies de dégagements, et le mouvement sur les parkings.

**E. Les ingénieurs d'état en aviation civile :**

Responsable de la gestion des enquêtes et du traitement des incidents liés à l'aviation civile ainsi que des événements de la circulation aérienne, ils assurent la mise à jour des manuels d'exploitation et d'aérodrome de l'aéroport d'Alger, ainsi que le suivi des accords et des lettres d'agrément entre les services de la circulation aérienne et les autres organismes.

**c) Horaires et règles d'ouverture des services CA :**

Le personnel des services de la circulation aérienne travail comme suit :

- ↳ Les contrôleurs Tour et Approche du sexe masculin travaillent en brigade en rotation de quatre (04) équipes de 07h00 à 17h00 et de 17h00 à 07h00(UTC).
- ↳ Les agents du bureau de piste, bureau d'information aéronautique, taxation et service SSLI du sexe masculin travaillent en brigade en rotation de cinq (05) équipes de 07h00 à 17h00 et de 17h00 à 07h00(UTC).
- ↳ Les travailleurs du sexe féminin travaillent en semi-brigade (un jour sur deux) de 07h00 à 17h00 (UTC).
- ↳ Le chef de département, les chefs de service, les ingénieurs et l'administration des services de la circulation aérienne travaillent en ADM (horaires administratives) de 07h00 à 15h00 (UTC).
- ↳ Les agents SMC du service de contrôle et de sécurité de l'aire de mouvement travaillent en semi-brigade en rotation de quatre (04) équipes.

**Annexe 3 :**  
**LVP/LVTO To Do List**

## LVP/LVTP To Do List

La date :

Chef de quart :

Les consignes au responsable de vacation (chef de quart) de la tour de contrôle TWR :

<b>Chef de quart TWR doit</b>	
Doit superviser et diriger les opérations LVP/LVTO	
Doit s'assurer que tous les équipements nécessaires pour la mise en oeuvre des LVP sont en bon état de fonctionnement	
Doit s'informer de la station météorologique de l'évolution en continu des changements météorologiques	
Doit s'assurer, qu'il n'y a pas de présence d'obstacles près des zones critiques et sensibles de l'ILS 09	
Doit veiller à la répartition des tâches des contrôleurs afin que le déroulement des approches CAT II et CAT III se passe dans les meilleures conditions de sécurité	
Doit informer les services SCSAM, énergie, radionavigation, SSLI, météo, sûreté et SGSIA (avisera toute les compagnies) de la préparation et/ou la mise en vigueur de la procédure LVP	
Doit avertir les services SCSAM, énergie, radionavigation, SSLI, météo, sûreté et SGSIA (avisera toute les compagnies) de la suspension des mesures LVP, lorsque les LVP sont suspendues ou annulées (cas des conditions météorologiques repassant les limites fixées sur l'aérodrome (RVR, plafond en s'améliorant	
Doit aviser le chef de quart contrôle APP de la mise en vigueur de la procédure LVP (préparation, activation, suspension et annulation)	
Doit aviser la hiérarchie de la mise en vigueur de la procédure LVP (préparation, activation, suspension et annulation)	

## LVP/LVTP To Do List

---

La date :

Chef de quart :

Les consignes au responsable de vacation (chef de quart) de l'approche APP :

<b>Chef de quart TWR doit</b>	
Doit superviser et diriger les opérations LVP/LVTO	
Doit veiller à la répartition des tâches des contrôleurs afin que le déroulement des approches CAT II et CAT III se passe dans les meilleures conditions de sécurité	
Doit aviser le centre de contrôle régional (CCR) de la mise en vigueur de la procédure LVP (préparation, activation, suspension et annulation)	
Doit s'assurer de l'application des consignes de séparation à l'approche en procédure LVP/LVTO (Respect des HAP)	
Transmettre au CCR la première heure d'approche prévue pour la première arrivée (HA) : 7Min ou 11Min) qui calculera et transmettra le reste des HAP aux autres aéronefs en approche	

## LVP/LVTP To Do List

La date :

Contrôleur sol :

Le contrôleur doit :

<b>Si RVR <math>\leq</math> 1500 m</b>	
Mettre en veille le SSLI	
Allumer les VTC correspond	
Gérer la circulation de l'aéronef en imposant des points de report (poste de stationnement ou autres juge utile)	
Transférer au contrôleur d'aérodrome le trafic au départ au point d'arrêt intermédiaire	
Donner les valeurs des RVR dans l'ordre suivant : Toucher des roues, mi- piste, extrémité piste et le plafond des nuages (départ).	

<b>Si RVR <math>\leq</math> 550 m</b>	
Actionner le bouton CAT III de balisage sur le panneau d'état, après avoir aviser la centrale électrique	
Vérifier de l'état de fonctionnement d'ILS CAT III sur le panneau de l'état	
Mettre le SSLI en alerte ainsi que le poste avancé	
Interdire la circulation des véhicules au sol	
Allumer les VTC correspondants	
Gérer la circulation de l'aéronef en imposant des points de reports si nécessaire	
Appliquer les consignes de circulation des aéronefs/véhicules au sol en procédure LVP/LVTO	
Transférer au contrôleur d'aérodrome le trafic au départ au point d'arrêt intermédiaire	
Donner les valeurs des RVR dans l'ordre suivant : Toucher des roues, mi- piste, extrémité piste et le plafond des nuages (départ)	
Rappeler au commandant de bord de vérifier ses minimas compagnie (départ)	

## LVP/LVTP To Do List

La date :

Equipe :

Chef de quart :

Contrôleur d'aérodrome:

Le contrôleur d'aérodrome doit :

<b>Si RVR <math>\leq</math> 1500 m</b>	
S'assurer que les aires sensibles et critiques sont dégagées	
Vérifier l'état de fonctionnement de l'ILS 09 et du balisage	
Annoncer les RVR au premier contact	
Transférer au contrôleur sol (SMC : 121.8Mhz) le trafic après avoir dégagé les zones sensibles de l'ILS 09	

<b>Si RVR <math>\leq</math> 550 m</b>	
Actionner le bouton CAT III de balisage sur le panneau d'état, et aviser la centrale électrique	
Vérifier de l'état de fonctionnement d'ILS CAT III sur le panneau de l'état	
Vérifier le dégagement des aires sensible et critiques	
Annoncer les RVR au premier contact dans l'ordre suivant : Toucher des roues, mi piste, extrémité piste et le plafond des nuages	
Transférer au contrôleur sol (SMC : 121.8Mhz) le trafic après avoir dégagé les zones sensibles de l'ILS 09	
Donner l'autorisation d'atterrissage à un aéronef en approche une fois les aires sensibles de l'ILS dégagées et que l'aéronef en approche a stabilisé son vol à «KARIM» et intercepté le signal de l'ILS 09	
Appliquer les consignes de circulation aérienne en procédure LVP/LVTO	
Informé l'équipage de toute panne des équipements nécessaires pour la mise en œuvre des LVP et la dégradation de la catégorie	
En cas d'approche interrompue, informer immédiatement le contrôleur d'approche	
Veiller à ce que l'équipage applique la procédure d'approche interrompue publiée	

## LVP/LVTP To Do List

La date:

Equipe :

Chef de quart :

Contrôleur d'approche :

Le contrôleur d'approche doit :

<b>Si RVR <math>\leq</math> 1500 m</b>	
Annoncer les RVR au premier contact dans l'ordre suivant : Toucher des roues, mi piste, extrémité piste et le plafond des nuages	
Diriger tous les aéronefs à l'arrivée au circuit d'attente piste 09 –MARMORA- (DVOR/DME)	
Transférer au contrôleur tour le trafic en passage « KARIM »	
Coordonner avec le contrôleur tour toute modification de la procédure d'approche interrompue publiée	

<b>Si RVR <math>\leq</math> 550 m</b>	
Informé le pilote, au premier contact, pour la catégorie de l'ILS en vigueur CAT II ou CAT III-A	
Donner les valeurs des RVR dans l'ordre suivant : Toucher des roues, mi- piste, extrémité piste et le plafond des nuages	
Aviser le commandant de bord de toute défaillance des équipements (balisage, RVR et ILS) qui peuvent influencer sur la dégradation de la catégorie ou sur les minimums opérationnels d'atterrissages	
Veiller au bon calcul des HAP (7Min ou 11Min) et leurs transmissions	
Diriger tous les aéronefs à l'arrivée au circuit d'attente piste 09 –MARMORA- (DVOR/DME)	
Transférer au contrôleur tour le trafic au passage « KARIM »	
Coordonner avec le contrôleur tour toute modification de la procédure d'approche interrompue publiée	