

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA

RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLAB –BLIDA 1-

معهد الطيران والدراسات الفضائية

Institut d'Aéronautique Et Des Etudes Spatiales

قسم الملاحة الجوية

DEPARTEMENT DE NAVIGATION AERIENNE



Mémoire de fins d'études en vue de l'obtention du  
Diplôme de Master en aéronautique



Option : Opérations Aériennes

**Développement Des infrastructures Aéroportuaires et  
Réalisation D'une Nouvelle Tour de Contrôle de l'Aérodrome  
De BISKRA « MOUHAMED KHIDER »**

Réalisée par :

Melle. BOUDIAF REBEH

Melle .SALMI CHAIMAA

Dirigée par :

Promoteur :

Mr. ZABOT AMAR

Encadreur :

Mr. REZAGUI WALID

Année universitaire : 2019/2020

## Remerciements

Louange à ALLAH le tout-puissant qui nous a guidés pour l'accomplissement de ce travail, en nous donnant la santé, la force, le courage et le soutien moral. ALLAH merci pour toutes vos faveurs. Nous remercions ensuite nos parents pour leurs soutiens moraux et financiers durant les années d'études, aucune expression ne serait jamais forte pour leurs exprimer tout notre gratitude, amour et fidélité ; Mon père qui ne cesse pas de M'encourager, et qui m'a toujours soutenu, ma jolie mère symbole de sacrifice et qui est tout pour moi, pour sa tendresse profonde « Que Dieux me les protègent ».

Nous tenons à remercier Mes chers Frères et Sœurs.

Nous adressons toute notre gratitude à notre promoteur « **ZABOT AMAR** » qui n'a hésité pas aucun moment de nous prendre sous sa coupe, pour diriger notre travail de recherche avec son expérience, ses conseils et surtout sa méthode.

Nous voudrions aussi remercier plus particulièrement notre Encadreur Monsieur « **REZAGUI WALID** » ingénieur en exploitation à l'institut d'aéronautique et des études spatiales à Blida ; chef service de 'contrôle et coordination' au niveau de l'Etablissement National de la Navigation Aérienne pour sa patience, son expérience, son professionnalisme, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils qui ont contribué à alimenter notre réflexion, durant notre stage pratique au sein de L'ENNA ce qui nous a permis d'aborder aisément le sujet qu'il nous a proposé.

Un grand merci pour Monsieur **Kouider Abdelouahed** et **Madame Benkhedda Amina** pour ses disponibilités et ses précieux conseils.

Enfin ; nos remerciements vont à tous nos professeurs, assistants et personnels de notre institut pour leurs aides, leurs contributions et leurs compétences sans oublier bien entendu tous nos amis étudiants.

## شكر

الحمد لله تعالى الذي وجهنا لإنجاز هذا العمل، فأعطانا الصحة والقوة والشجاعة. أشكر الله على كل ما تفضله علينا في كل لحظة من حياتنا. نشكر والدينا على دعمهم المعنوي والمالي خلال سنوات الدراسة، يصعب علينا التعبير عن امتناننا وحبنا وولائنا لهم؛ والدي الذي لم يتوقف عن تشجيعي، والذي دعمني دائماً، أمي الجميلة رمز التضحية والتي هي كل شيء بالنسبة لي ادامكما الله فوق رؤوسنا. نشكر إخوتي وأخواتي الأعزاء.

نعرب عن امتناننا للسيد الاستاد المتعهد "عمار زعبوت" لذي لم يتردد في أخذنا تحت سيطرته، لتوجيه عملنا البحثي بخبرته ونصيحته وخاصة منهاجيته.

كما نود أن نشكر بشكل خاص مشرفنا السيد "رزاق وليد" المهندس المتخرج من معهد دراسات الطيران والفضاء بالبلدية ورئيس قسم المراقبة والتنسيق في المؤسسة الوطنية للملاحة الجوية على صبره، خبرته، ومهنته، وتوافره، وقبل كل شيء نصيحته والتي مكنتنا من معالجة الموضوع الذي اقترحه علينا بسهولة.

شكراً جزيلاً للسيد قويدر عبد الوهاب والسيدة بن خدة أمينة على تواجدهما ونصائحهما الثمينة.

أخيراً؛ نتوجه بالشكر إلى جميع المعلمين والمساعدين والموظفين في معهدنا على مساعدتهم ومساهماتهم ومهاراتهم دون أن ننسى بالطبع جميع أصدقائنا الطلاب.

**DEDECACE**

*Je dédie ce présent travail à ceux qui s'inquiètent toujours pour moi, et qui mon élevé, veillé sur moi, aimé, et entouré d'affection et de tendresse, et qui ma soutenue durant mes années d'études.*

*Je Dédie Ce Modeste Travail, Synonyme De Concrétisation De Tous Mes Efforts fournis au cours  
Ces cinq Années.*

*A Mes très chers parents :*

*Mon père **BOUDIAF BOUAZIZ***

*Ma mère **LAALA SALIMA** Pour sa prière Sa Contribution, Sa Abnégation, Sa Présence, Sa soutien,  
son amour et sa patience.*

*A ma très chère sœur **HANANE** Qui m'a soutenu, et m'a poussé à Atteindre Les Plus Hauts  
Niveaux Du Savoir.*

*A mon chers frère **NASSER EDDINE**, je te suis reconnaissante pour ton amour, ton affection, ton  
tendresse et ton aide moral et matériel. Que ALLAH TU PROTEGE.*

*A mes chères sœurs **SALWA, FATIMA ZAHRA et***

***SAMYA ET SA Maré « EL HADI » qui m'aide durant mon stage pratique.***

*A mon très chère Binôme, Sœur et mon Intime **SALMI CHAIMA.***

*A sa famille, sa mère **ARIS ZOUBIDA** et son père **SALMI DJEMEL***

*A sa jolie sœur **AFRAA.***

*A sa tante **SALMI SAMYA.***

*A Ma très chère amie d'enfance **SERRAI ASMA.***

*A mon cher fiancé **LAMAARA DHAIMI.***

*A tous mes amies et toute l'équipe du couloir **H06** de la cité **SOUMAA 07** de **BLIDA.***

*A mes amies **CHAHINEZ et AMINA.***

*A tous qu'il me connait de près ou de loin.*





**DEDECACE**

*Je dédie ce présent travail à tous qu'il me connaît de près ou de loin et qui m'ont aidé à le réaliser.*

*A ceux qui s'inquiètent toujours pour moi, et qui mon élevé, veillé sur moi, aimé, et entouré d'affection et de tendresse.*

*A Mes très chers parents qui mon soutenue durant mes années d'études.*

*Etre toujours et tous le temps présent et pris.*

♥ *A mon **PERE Djamel***

♥ *A ma **MERE Zoubida***

*Aucune expression ne serait jamais forte pour leurs exprimer toute mes gratitude, amour et fidélité.*

*A ma très chère sœur, amie et copine, notre Architecte **Afraa** qui m'en courage toujours pour continue « mangouga »*

*A ma fierté « César », mon ingénieur grand frère, **Qayser**.*

*A mon amour « dada » petit frère **Mohamed Firas**.*

*A ma belle petite sœur « mimi », la joie de vie **Meryem Allaa El Rahman**.*

*A ma chère, proche, intime et unique amie et binôme, **Rebouha** et toute sa famille.*

*A tout ma grande famille, **SALMI et ARIS**.*

*A mes grands-pères, **SALMI Amar et ARIS Youcef**.*

*A ma grand-mère, **BENHARKO Nafissa** l'exemple de bon cœur.*

*A tous mes oncles, tantes et leurs familles.*

*A mon oncle **Zaki** et sa Femme **Meriem** qui m'ont suivi et aidée durant mes stages pratiques.*

*A ma tante **Samia** et sa famille. Et ma tante **Hanane** de leur intérêt pendant les cinq ans.*

*A mon oncle **FERGATI Aissa** et **LAABIDI Khelifa** de votre aide*

*A mes cousins et cousines paternels et maternels.*

*A mes très chères amies et copines, **Ahlem, Amina et Chahinez** et tous mes amis de la cité 07 de **BLIDA**.*

*A **karima** qui m'aide durant mon stage pratique et tout le service d'opérations à **CONSTANTINE***

*ET à mes professeurs du primaire à l'université.*

## Résumé :

Au cours de ce travail, nous avons réalisé une étude sur le développement des infrastructures de l'aéroport de **BISKRA « MOUHAMED KHIEDER »** à travers des travaux d'extensions de la piste **13/31** et ses annexes ainsi que son impact sur les installations et les équipements de cet aérodrome à savoir : la nécessité d'implanter une nouvelle tour de contrôle conforme aux normes internationales, le déplacement des équipements de radionavigation et des aides visuelles de la piste.

La piste **13/31** d'une longueur de 2900 m en chaussée souple sera prolongée de 400 m pour avoir une longueur finale de 3300 m avec la réalisation de deux bouts bétonnés en chaussée rigide à chaque extrémité de piste pour les besoins des services du **MDN** ainsi que la création de deux nouvelles aires de demi-tour et de deux prolongement d'arrêt.

Conception d'une nouvelle tour de control pour pallier aux contraintes de visibilité pour les contrôleurs de la circulation aérienne engendrées par l'extension de la piste **13/31** dans les deux extrémités et la réalisation des hangars d'hélicoptères militaires Conformément aux exigences en la matière.

Finalement, les différentes modifications des infrastructures et des installations de l'aérodrome doivent être publiées, mises à jour et apportées dans l'**AIP Algérie** avec une nouvelle appellation de l'ensemble des voies de circulation pour faciliter la gestion de la circulation au sol.

**Mots clés** : Extension de piste, aire de demi-tour, Tour de contrôle, AIP.

## **Abstract:**

During this work, we carried out a study on the development of infrastructure at **BISKRA** airport "**MOUHAMED KHIEDER**" through work to extend Runway 13/31 and its annexes.

It's impact on the installations and equipment of this aerodrome namely in order to establish a new control tower in accordance with international standards the repositioning of radio navigation equipment and visual runway aids.

Runway **13/31** with a length of 2900 m in flexible pavement will be extended by 400 m to have a final length of 3300 m with the construction of two concrete ends in rigid pavement at each end of the runway for the needs of **MDN** services as well as creation of two new rotation areas and two Stopway.

Design of a new control tower to compensate for visibility constraints for air traffic controllers caused by the extension of runway 13/31 at both ends and the construction of military helicopter hangars. In accordance with relevant requirements.

Finally, the various modifications to the infrastructures and installations of the aerodrome must be published and updated in the AIP Algeria with a new name for all the taxiways to facilitate traffic management on the ground.

**Keywords:** runway extension, rotation area, control tower, AIP.

## ملخص

يتمثل عملنا في عرض الوضع الحالي لمطار بسكرة "محمد خيضر"، قمنا بتطوير البنية التحتية من خلال أعمال توسعات المدرج 31/13 وملحقاته وذلك أثر على منشآت ومعدات هذا المطار مما استلزم تركيب برج مراقبة جديد يوافق المعايير الدولية إضافة نقل معدات الملاحة الراديوية والمساعدات البصرية للمدرج

المدرج 31/13 بطول 2900 م من الرصيف المرن، سيتم تمديده بمقدار 400 م ليكون طوله النهائي 3300 م مع إنشاء نهايتين خرسانتين من الرصيف الصلب في كل طرف من المدرج لتلبية الاحتياجات المدنية والعسكرية بالإضافة إلى إنشاء منطقتين جديدتين للالتفاف وامتدادين لتوقف بطول 100 م لكل جهة

أدى تمديد المدرج 31/13 من كلا الطرفين وإنشاء حظائر طائرات الهليكوبتر العسكرية إلى عرقلة الرؤية لمراقبي الحركة الجوية من برج المراقبة الحالي، مما أجبر المنظمات المعنية بهذا المطار لدراسة إمكانية تصميم برج مراقبة جديد وفقا للمتطلبات ذات الصلة.

وأخيراً، يجب نشر التعديلات المختلفة للبنية التحتية والمنشآت الخاصة بالمطار ومن ثم التحديث في سجل معلومات الطيران الخاصة بالجزائر مع اقتراح اسماء جديدة لجميع الممرات المساعدة لتسهيل إدارة حركة المرور على الأرضية

**الكلمات الرئيسية:** تمديد المدرج، منطقة الالتفاف، برج المراقبة، سجل معلومات الطيران.

## **Abbreviations/Acronyms**

### **A**

AC: Aircraft.

ACN : Aircraft classification Number.

ACR : Cote de classification d'aéronef.

AD : Aérodrome.

AFIS :(Airport Flight Information Service) : service d'information de vol d'aérodrome.

AIP : Publication d'Information Aéronautique.

ALT: Altitude.

ASDA: Accelerate-Stop Distance Available.

AYW : Voie aérienne.

### **C**

CAT : Catégorie.

### **D**

DACM : Direction de l'Aviation Civile et de la Météorologie.

DME : Distance measuring Equipment.

### **E**

ENAC : Ecole national de l'aviation civil.

ENNA : Etablissement National de la Navigation Aérienne.

### **F**

FIR : Régions d'information de vol.

### **I**

IAB : Institut d'aéronautique de Blida.

IFR: Instrument Flight Rules.

ILS: Instrument landing system.

### **L**

LDA: Landing Distance Available.

### **N**

NOTAM: Notice to Airmen.

## **O**

OACI : Organisation Internationale de l'Aviation Civile.

## **P**

PAPI : Indicateur de pente d'approche.

PCN : Pavement Classification Number.

PCR : Cote de classification de chaussée.

## **Q**

QFU : Orientation de la piste.

QNH : Pression atmosphérique au niveau de la mer.

## **R**

RESA: Runway End Safety Area.

RWY : Piste.

## **S**

SI : Système international d'unité.

SSLI : Service de sauvetage et lutte contre l'incendie.

SWY: Stop way.

## **T**

TODA: Take Off Distance Available.

TORA: Take Off Run Available.

TWR : Tower.

THR : Threshold.

## **U**

UTA : Région supérieure de contrôle.

## **V**

VFR: Visual Flight Rules.

VOR: Very high frequency omnidirectional range.

## **Z**

ZAC : zone d'aménagement concentré.

## Liste des figures

|  |    |
|--|----|
| Figure 1-1 : Organisation de l'ENNA.....   | 22 |
| Figure 1-2 : Direction d'exploitation et de la navigation aérienne.....  | 23 |
| Figure 1-3 : Département de la Circulation aérienne.....   | 23 |
| Figure 1-4 : les types de bande de piste. ....   | 28 |
| Figure 1-5 : plan type OACI d'une aire de demi-tour sur piste.....   | 28 |
| Figure 1-6 : les types des chaussées.....  | 29 |
| Figure 1-6-1 : les couches d'une chaussée souple.....  | 30 |
| Figure 1-6-2 : les couches d'une chaussée rigides.....   | 30 |
| Figure 1-7 : les distances déclarées de la piste.....  | 31 |
| Figure 1-8 : indicateur de direction de vent.....  | 32 |
| Figure 1-9 : Barre de flanc type d'un PAPI.....  | 32 |
| Figure 1-10 : Indicateurs visuels de pente d'approche.....   | 33 |
| Figure 1-11 : indicateur de pente d'approche (PAPI).....   | 33 |
| Figure 1-12 : Forme et proportion des lettres et chiffres des marques d'identification.....  | 35 |
| Figure 1-13 : Marque de seuil décalé.....  | 36 |
| Figure 1-14 : marque des points cible et des zones de toucher des roues pour une piste d'une longueur égale ou supérieur à 2400 m..... | 38 |
| Figure 1-15 : Marque de point d'attente. ....  | 39 |
| Figure 1-16 : Marque de piste et de voie de circulation fermée.....  | 40 |
| Figure 1-17 : marque des aires avant seuil et prolongement d'arrêt.....  | 41 |
| Figure 2-1 : composition d'une tour de contrôle.....   | 43 |
| Figure 2-2 : ancien vigie couronnement d'un immeuble.....  | 44 |

|  |    |
|--|----|
| Figure 2-3 : vigie servant de couronnement à une tour.....                                   | 44 |
| Figure 2-4 : vigie comme un single.....  | 45 |
| Figure 2-5 : contrôle d’approche en salle IFR. ....  | 49 |
| Figure 2-6 : position critique d’un aéronef aux alentours d’un aérodrome.....                | 51 |
| Figure 2-7 : plan des zones et trajectoire à avoir.....                                      | 53 |
| Figure 2-8 : angle de visibilité à partir d’une tour de contrôle.....                        | 54 |
| Figure 2-9 : surface de limitation de l’obstacle.....  | 56 |
| Figure 2-10 : une exposition trop prolongé face au soleil. ....                              | 56 |
| Figure 2-11 : VOR/DME.....   | 57 |
| Figure 2-12 : tour de contrôle et surface de dégagement. ....                                | 58 |
| Figure 3-1 : situation géographique de l’aéroport de BISKRA. ....                            | 59 |
| Figure 3-2 : infrastructures existantes de l’aéroport de BISKRA (Google Earth).....          | 61 |
| Figure 3-3 : infrastructures existantes de l’aéroport de BISKRA (AUTOCAD).....               | 62 |
| Figure 3-4 : carte d’approche aux instruments VOR/DME RWY 31(AD 2 DAUB-IAC1).....            | 64 |
| Figure 3-5 : carte d’approche aux instruments VOR/DME RWY 31(AD 2 DAUB-IAC5).....            | 65 |
| Figure 3-6 : Travaux de l’infrastructure aéroportuaire de l’aérodrome de BISKRA.....         | 67 |
| Figure 3-7 : les zones de réalisation des travaux.....                                       | 68 |
| Figure 3-8 : le choix de site et les points critiques. ....                                  | 74 |
| Figure 3-9 : schématisation de la tour et le seuil 31 final.....                             | 76 |
| Figure 3-10 : schématisation de la tour et le seuil 13 final.....                            | 77 |
| Figure 3-11 : schématisation de TWR hangar militaire et le point cible.....                  | 79 |
| Figure 3-12 : limitation de la hauteur par rapport à la surface horizontale intérieure. .... | 80 |
| Figure 3-13 : les nouvelles appellations des voies de circulation.....                       | 79 |



## Liste des tableaux

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1-1 : code de référence de l'aérodrome.....  | 26 |
| Tableau 1-2 : les marques de seuil.....  | 36 |
| Tableau 1-3 : Emplacement et dimension de la marque de point cible.....  | 37 |
| Tableau 1-4 : Marque des zones des toucher des roues.....  | 38 |
| Tableau 3-1 : caractéristique physique de la piste 13/31 de l'aérodrome de BISKRA.....   | 60 |
| Tableau 3-2 : distances déclarés de la piste 13/31 de l'aérodrome de BISKRA.....   | 60 |
| Tableau 3-3 : statistique de trafic aérienne de l'aérodrome de BISKRA.....   | 66 |
| Tableau 3-4 : les Nouvelles caractéristiques physiques de la piste 13/31 relative à la position finale de chaque seuil de piste. ....            | 70 |
| Tableau 3-5 : les nouvelles distances déclarées. ....  | 71 |
| Tableau 3-6 : les aides visuelles PAPI.....  | 71 |
| Tableau 3-7 : le balisage lumineux de la piste.....  | 71 |
| Tableau 3-8 : la nouvelle appellation des voies de circulation conformément aux recommandations de l'OACI décrite dans l'annexe 14 volume 1..... | 72 |
| Tableau 3-9 : les données de site proposé .....  | 73 |
| Tableau 3-10 : les données des points critiques.....   | 74 |
| Tableau 3-11 : les données de l'étude de vérification .....  | 78 |

# TABLE DES MATIERES

**REMERCIEMENT**

**DEDICACE**

**RESUME**

**ABREVIATIONS**

**LISTE DES FIGURES ET LISTE DES TABLEUX**

**TABLE DE MATIARES**

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCTION GENERALE.....</b> | <b>16</b> |
| <b>DEFINITIONS .....</b>          | <b>17</b> |

## **CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTAIRES**

|   |    |
|---|----|
| Introduction .....                                | 20 |
| 1-1- Présentation de L'ENNA.....                  | 20 |
| 1-1-1- Les missions de l'ENNA.....                | 21 |
| 1-1-2-l'organisation de l'ENNA.....               | 22 |
| 1-2- Infrastructures aéroportuares .....          | 26 |
| 1-2-1-Code de référence d'aérodrome.....          | 26 |
| 1-2-2-les parties d'un aérodrome.....             | 27 |
| 1-2-3-chaussées aéronautiques.....                | 29 |
| 1-2-4-Distances déclarées de la piste.....        | 31 |
| 1-3-Les aides visuelles .....                     | 31 |
| 1-3-1-indicateur de direction du vent.....        | 31 |
| 1-3-2-inducateur de pente d'approche.....         | 32 |
| 1-4-les marques.....                              | 34 |
| 1-4-1-Interruption des marques de piste .....     | 34 |
| 1-4-2-Couleur et visibilité .....                 | 34 |
| 1-4-3-Les Marques d'identification de piste ..... | 34 |
| 1-4-4-Marques d'axe de piste .....                | 35 |
| 1-4-5-Marques de seuil .....                      | 35 |
| 1-4-6-Bande transversale .....                    | 36 |

|   |    |
|---|----|
| 1-4-7-Marques de seuil décalé.....                                | 36 |
| 1-4-8- Marque de point cible .....                                | 37 |
| 1-4-9- Marques de zone de touche des roues .....                  | 37 |
| 1-4-10-marque latérale de piste .....                             | 38 |
| 1-4-11-marque d'aire de demi-tour sur piste .....                 | 38 |
| 1-4-12-marque axiale de voie de circulation .....                 | 39 |
| 1-4-13-marque de point d'attente avant piste .....                | 39 |
| 1-4-14-marque de point d'attente intermédiaire .....              | 39 |
| 1-4-15-marque des zones fermées.....                              | 40 |
| 1-4-16-marque des aires avant seuil ou prolongement d'arrêt ..... | 40 |
| 1-5-Balisages lumineux des zones inutilisables .....              | 41 |
| Conclusion .....  | 41 |

## **CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME.**

|   |    |
|---|----|
| Introduction .....  | 42 |
| 2-1- définition relative à la tour de contrôle .....                              | 42 |
| 2-2-description des composants de la tour de contrôle .....                       | 43 |
| 2-3- conception architecturale .....  | 44 |
| 2-4- priorité à la vigie .....  | 45 |
| 2-4-1-le contrôle d'approche en vigie .....                                       | 45 |
| 2-5-le contrôle aérien .....  | 47 |
| 2-5-1- les espaces aériens.....   | 47 |
| 2-6-les types de contrôle .....   | 49 |
| 2-6-1- fonction principale de service de contrôle aérien .....                    | 50 |
| 2-7- la position critique d'un aéronef au niveau et alentour de l'aérodrome ..... | 51 |
| 2-8-localisation et hauteur d'une tour de contrôle .....                          | 52 |
| 2-8-1-fonctionnalité d'une tour de contrôle .....                                 | 52 |
| 2-8-2-des contraintes .....   | 54 |
| 2-8-3-les servitudes aéronautiques à respecter .....                              | 55 |
| 2-8-4-les servitudes aéronautiques de dégagements .....                           | 55 |
| 2-8-5-servitudes météorologiques .....  | 56 |

|   |    |
|---|----|
| 2-8-6- servitudes radioélectriques..... | 57 |
| 2-8-7-autres servitudes .....           | 58 |
| Conclusion .....                        | 58 |

### **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

|  |           |
|--|-----------|
| Introduction .....   | 59        |
| PARTIE 1.....  | 59        |
| 3-1-description de l'infrastructure existante.....   | 59        |
| 3-1-1-présentation de l'aérodrome.....   | 59        |
| 3-1-2-caractéristiques physiques des infrastructures civiles et des équipements existants..... | 60        |
| 3-1-3-présentation générale de projet .....  | 67        |
| 3-1-4-défusion des NOTAM(s) .....  | 69        |
| 3-1-5-publication aéronautique .....   | 70        |
| PARTIE 2.....  | 73        |
| 3-2-l'étude de la réalisation de la nouvelle tour de contrôle .....                            | 73        |
| 3-2-1-le calcul de la hauteur de la piste projetée .....                                       | 74        |
| 3-2-2-pourquoi on a choisi ce cite.....  | 81        |
| Conclusion .....   | 81        |
| <b>CONCLUSION GENERALE.....</b>  | <b>82</b> |

## INTRODUCTION GENERALE

L'évolution du trafic aérien joue un rôle primordial dans le développement des infrastructures aéroportuaires et les performances des installations techniques d'un aéroport. C'est à partir de cette donnée et au cours de ce type d'étude que pourront déterminer le dimensionnement des infrastructures par rapport au trafic, les prévisions de saturation des infrastructures ainsi que leurs optimisation.

L'entretien et l'amélioration continue des infrastructures aéroportuaires sont essentiels, mais ils constituent un défi de taille. Les propriétaires d'aéroports doivent déterminer les priorités, évaluer les coûts et réaliser les projets. Dans ce contexte, notre intérêt a porté sur l'étude et l'évaluation ainsi que les développements des infrastructures aéroportuaires au niveau de l'aéroport de **BISKRA** «**MOHAMED KHIEDER**» notamment l'extension de la piste 13/31 de 2900 m vers 3300 m et l'implantation d'une nouvelle tour de contrôle d'aéroport vu que la tour existante ne répond pas aux normes de visibilité des nouvelles infrastructures civiles et militaires (seuils, hangars, voies de circulation).

Notre travail sera organisé en **trois (03)** chapitres avec regroupement des définitions importantes pour mieux comprendre. Nous abordant les chapitres comme suit :

- **Le chapitre 1** sera dédié à la présentation du maître de l'ouvrage qui est **L'ENNA** ainsi que des généralités sur les infrastructures aéroportuaire ou le projet va se réaliser et sur laquelle notre mémoire sera élaborer.
- **Le chapitre 2** permettra d'avoir un aperçu sur les normes de l'organisation international de l'aviation civil concernant l'implantation et la réalisation des tours de contrôle d'aéroport.
- En fin, dans **le chapitre 3** on va éclaircir le plan de développement des infrastructures aéroportuaires et on présentera les calculs de la nouvelle tour de contrôle.

Le mémoire comportera une conclusion générale dans laquelle seront développés quelques commentaires et des propositions, ainsi que, des perspectives d'amélioration de notre modèle de planification.

## 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.

**Accotement :** Bande de terrain bordant une chaussée et traitée de façon à offrir une surface de raccordement entre cette chaussée et le terrain environnant.

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

**Aire de demi-tour :** sur piste. Aire définie sur un aérodrome terrestre, contiguë à une piste, pour permettre aux avions d'effectuer un virage à 180° sur la piste.

**Aire de manœuvre :** Partie d'un aérodrome à utiliser pour les décollages, les atterrissages et la circulation des aéronefs à la surface, à l'exclusion des aires de trafic.

**Aire de mouvement :** Partie d'un aérodrome à utiliser pour les décollages, les atterrissages et la circulation des aéronefs à la surface, et qui comprend l'aire de manœuvre et les aires de trafic.

**Aire de trafic:** Aire définie, sur un aérodrome terrestre, destinée aux aéronefs pendant l'embarquement ou le débarquement des voyageurs, le chargement ou le déchargement de la poste ou du fret, l'avitaillement ou la reprise de carburant, le stationnement ou l'entretien.

**Altitude d'un aérodrome :** Altitude du point le plus élevé de l'aire d'atterrissage.

### Distances déclarées :

a) Distance de roulement utilisable au décollage (TORA) : Longueur de piste déclarée comme étant utilisable et convenant pour le roulement au sol d'un avion au décollage.

b) Distance utilisable au décollage (TODA) : Distance de roulement utilisable au décollage, augmentée de la longueur du prolongement dégagé, s'il y en a un.

c) Distance utilisable pour l'accélération-arrêt (ASDA) : Distance de roulement utilisable au décollage, augmentée de la longueur du prolongement d'arrêt, s'il y en a un.

d) Distance utilisable à l'atterrissage (LDA) : Longueur de piste déclarée comme étant utilisable et convenant pour le roulement au sol d'un avion à l'atterrissage.

**Point de référence d'aérodrome :** Point déterminant géographiquement l'emplacement d'un aérodrome.

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

**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.

**Prolongement dégagé :** Aire rectangulaire définie, au sol ou sur l'eau, placée sous le contrôle de l'autorité compétente et choisie ou aménagée de manière à constituer une aire convenable au-dessus de laquelle un avion peut exécuter une partie de la montée initiale jusqu'à une hauteur spécifiée.

**Seuil :** Début de la partie de la piste utilisable pour l'atterrissage.

**Seuil décalé :** Seuil qui n'est pas situé à l'extrémité de la piste.

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

**Voie de service :** Route de surface aménagée sur l'aire de mouvement et destinée à l'usage exclusif des véhicules.

**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.

**DME (Distance Mesurions Equipment) :** équipement associé à un VOR permettant à un pilote d'aéronef de connaître la distance qui le sépare du radiophare.

**Système d'Atterrissage aux Instruments (ILS) :** Informations de trafic fournies à un pilote par un organisme de la circulation aérienne pour l'avertir que d'autres aéronefs, dont la présence est connue ou observée, peuvent être suffisamment près de sa position ou de sa route prévue, afin de l'aider à prévenir un abordage en appliquant les règles de l'air.

**Localier (LLZ) :** éléments d'un ILS définissant le plan vertical passant par l'axe d'une piste ; cette définition est reçue par le pilote atterrissant aux instruments.

**Glide Path (GP) :** est constitué par un ensemble d'antennes situées à 120 m sur le côté de l'axe de piste, près du seuil, qui émettent une porteuse UHF entre 328,65 et 335,40 MHz appariée à la fréquence du localizer.

**QFU :** Orientation magnétique de chacune des deux directions d'utilisation d'une piste ; cette orientation est portée sur les extrémités de piste sous forme de deux chiffres représentant, en dizaines de degrés, l'orientation de la piste, telle qu'elle est vue par un observateur placé du côté de l'approche ; ces chiffres représentent la marque d'identification de la direction considérée.

**Contrôleur aérodrome :** Agent contrôlant les mouvements des aéronefs sur l'aérodrome et dans ses espaces associés en donnant les autorisations nécessaires.

**La surface horizontale intérieure :** Est un plan horizontal dont l'altitude est celle du point le plus élevé de l'air d'atterrissage augmentée de 45m. Elle est délimitée par le contour convexe obtenu à partir :

- De deux demi-circonférences de rayon spécifié R centrées sur des verticales contenues dans le plan axial du périmètre d'appui situées à une distance spécifiée d du milieu des petits côtés (d et R sont donnés dans le tableau).
- Des tangentes communes à ces deux demi-circonférences.

**La surface conique :** Est une nappe des droites génératrices s'appuyant sur le contour de délimitation de la surface horizontale intérieure. Ces génératrices ont une pente spécifiée (pc) donnée dans le tableau et sont normales au contour de délimitation de la surface horizontale intérieure. Elle est limitée vers le bas par la surface horizontale intérieure et vers le haut à une hauteur spécifiée (hc donnée dans le tableau).

**Région supérieure de contrôle (UTA) :** Région de contrôle établie à l'intérieur d'une région d'information de vol (FIR) et qui n'est pas une voie aérienne (AWY).



**CHAPITRE 1 :**  
**PRESENTATION DE L'ENNA ET**  
**GENERALITES SUR LES**  
**INFRASTRUCTURES**  
**AEROPOTUAIRES**

# **CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES**

## **CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES**

### **Introduction :**

Les aéroports sont par essence, un maillon du système de transport aérien et ils doivent s'adapter à son évolution. Leurs missions essentielles sont la mise en place des infrastructures nécessaires aux transporteurs aériens et la planification, l'organisation et la gestion. Dans ce chapitre nous allons faire une présentation de l'établissement nationale de la navigation aérienne et exposer des généralités sur les infrastructures des aérodromes, la composition d'un aérodrome, la composition d'un aérodrome et les caractéristiques des pistes.

### **1-1-Présentation de l'ENNA :**

L'Établissement National de la Navigation Aérienne (**E.N.N.A**) est un Établissement qui assure le service public de la sécurité de la navigation Aérienne pour le compte et au nom de l'Etat ; placé sous la tutelle du Ministère des Transports, il a pour mission principale la mise en œuvre de la Politique nationale dans le domaine de la sécurité de la navigation aérienne En coordination avec les autorités concernées et les institutions intéressées. Il est chargé en outre du contrôle et du suivi des appareils en vol ainsi que de La sécurité aérienne. [11]

Dans le cadre du développement des projets liés à la navigation aérienne, L'E.N.N.A collabore avec des institutions nationales et internationales :

- Ministère des Transports.
- Université Saad Dahlab / Institut de l'Aéronautique de Blida (IAB).
- 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). [11]

# **CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES**

## **1-1-1- Les missions de l'ENNA : est chargé :**

- D'assurer le service public de la sécurité de la navigation aérienne pour le compte et au nom de l'Etat.
- De la mise en œuvre de la politique nationale dans le domaine de la sécurité de la navigation aérienne en coordination avec les autorités concernées et institutions intéressées.
- De Veiller au respect de la réglementation des procédures et des normes techniques relatives à la circulation en vol et au sol des aéronefs et à l'implantation des aérodromes et aux installations relevant de sa mission.
- De participer à l'élaboration des schémas directeurs et aux plans d'urgence des aérodromes, établit les plans, en coordination avec les autorités concernées, les plans de servitudes aéronautiques et radioélectriques et il veille à leur application.
- D'assurer l'installation et la maintenance des moyens de télécommunication, de radionavigation, l'aide à l'atterrissage, des aides visuelles et des équipements d'annexes.
- De contrôler la circulation aérienne pour l'ensemble des aéronefs évoluant dans son espace aérien qu'ils soient en survol, à l'arrivée sur les aérodromes, ou au départ de ces derniers.
- D'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 CAP.
- De l'information aéronautique en vol et au sol et la diffusion des informations météorologique nécessaire à la navigation aérienne. [11]
- D'assure le service de sauvetage et de lutte contre incendies sur les plates formes aéronautiques.
- De respecter la réglementation, procédures et normes techniques relatives à la circulation aérienne, à l'implantation des aérodromes, aux installations et équipements relevant de sa mission.
- De contribuer à l'effort du développement en matière de recherches appliquées dans les techniques de la navigation aérienne, Concentration, diffusion ou retransmission au plan international des messages d'intérêt aéronautique ou météorologique.
- Du calibrage des moyens de communication de radionavigation et de Surveillance au moyen de l'avion laboratoire.

# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

## 1-1-2- L'organisation de l'ENNA :

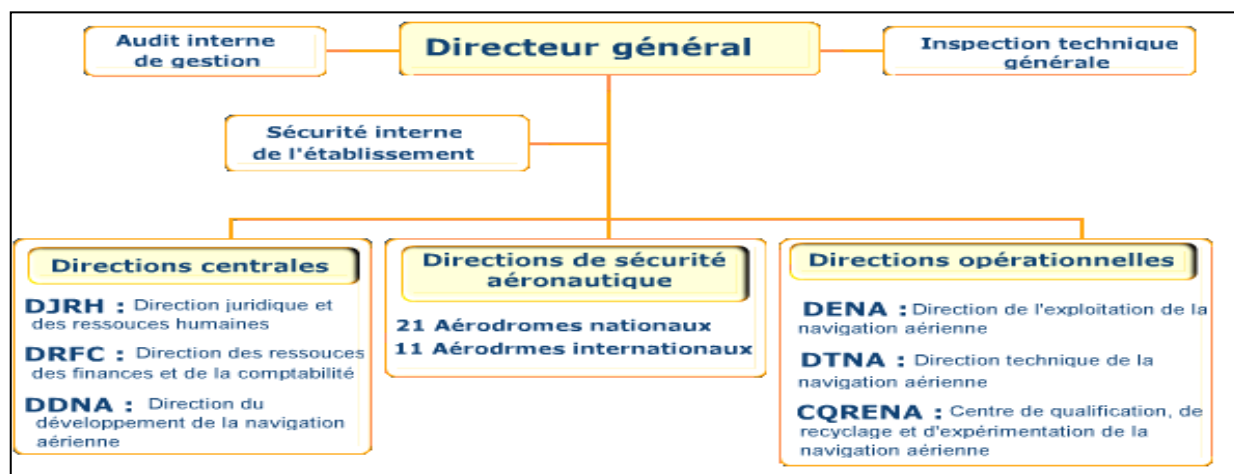


Figure 1-1 : Organisation de l'ENNA. [11]

### 1-1-2-1- Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne :

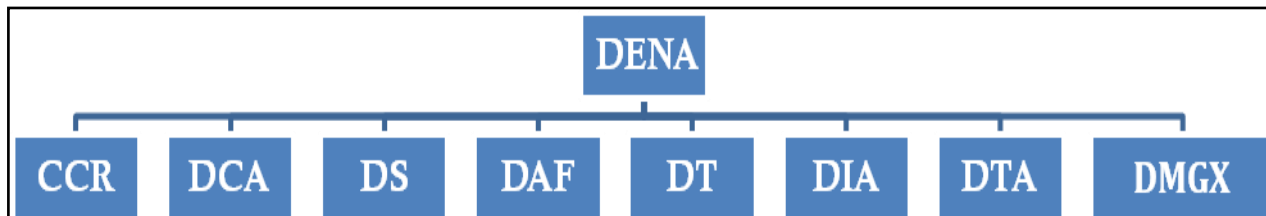
La Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne (DENA) est chargée d'assurer la sécurité et la régularité de la navigation aérienne, de veiller à la bonne gestion technique au niveau des aéroports.

Ses principales missions se résument comme suit :

- Gérer et contrôler l'espace aérien (en route et au sol) confié par le centre de contrôle régional (CCR) et les différents départements de la circulation aérienne.
- Mettre à la disposition de tous les exploitants le service de l'information aéronautique ainsi que les informations météorologiques.
- Gérer les services de la télécommunication aéronautique.
- Assurer le service de sauvetage et de lutte contre les incendies aux aéroports.
- La Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne se compose de six (06) Départements et d'un Centre de Contrôle Régional :
  - **DCA** : Département Circulation Aérienne.
  - **DS** : Département Système.
  - **DAF** : Département Administration et Finances.
  - **DT** : Département Technique.
  - **DIA** : Département Informations Aéronautiques.

# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

- **DTA** : Département Télécommunications Aéronautiques.
- **CCR** : Centre de Contrôle Régional.
- **DMGX** : département des moyens généraux.

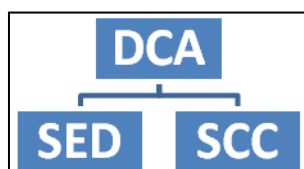


**Figure 1-2 : Direction d'exploitation et de la navigation aérienne.**

## 1-1-2-3- Département de la circulation aérienne :

Le Département de la Circulation Aérienne (DCA) est chargé du contrôle et de la coordination des différents aérodromes et des Centres de Contrôle (régional, approche, TWR) ainsi que des études liées au développement de la navigation aérienne, conformément aux normes de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI). [11] Au sein de ce département on trouve deux services :

- **SED** : Service Etudes et Développement.
- **SCC** : Service Contrôle et Coordination.



**Figure 1-3 : Département de la Circulation aérienne.**

### - Le Service Etudes et Développement :

Ce service est chargé des tâches suivantes :

- Elaboration des cartes d'obstacles d'aérodrome.
- Etude des schémas de la circulation aérienne.
- Conception des procédures de départs et d'arrivées aux instruments (SID et STAR) pour les services de contrôle d'approche. [11]

## **CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES**

- Conception des procédures d'approche aux instruments (classique, précision et à vue) pour l'ensemble des aérodromes.
- Etudes de la circulation aérienne au niveau des aérodromes.
- Choix de sites pour l'installation et le déplacement des moyens de radionavigation.
- Participation aux projets concernant le développement de la navigation aérienne (RVSM, l'exploitation de la catégorie III à l'aéroport d'Alger, le contrôle radar, etc...).
- Traitement des données statistiques du trafic aérien pour les besoins des études.

### **- Le Service Contrôle et Coordination :**

Il assure les fonctions suivantes :

- Prise en charge de la tenue à jour du fichier informatisé « l'état des Aérodrômes » relatif à l'exploitation de l'ensemble des aérodromes sur le territoire national.
- Analyse des anomalies d'exploitation dans l'espace aérien relatives aux avis d'incidents, accidents, comptes rendus d'irrégularité d'exploitation (AIR PROX, réclamations, déroutements, alertes, Procédures et infractions) concernant les aéronefs et leurs équipages. Mise à jour et tenue de la réglementation en vigueur sur le plan national.
- Veille à l'application de la réglementation internationale de l'Organisation Internationale de l'Aviation Civile (OACI) concernant l'exploitation des aérodromes.
- Représentation de la Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne (DNA) auprès des Services de recherche et de sauvetage des aéronefs en détresse (SAR).
- Inspection technique de tous les aérodromes sur le territoire national conformément à l'instruction de la Direction de l'Aviation Civile et de la Météorologie (DACM).
- Elaboration des plans des servitudes aéronautiques et des dégagements des aérodromes.
- Etude des obstacles à la navigation aérienne.
- Examen des dossiers de l'homologation des pistes des aérodromes.

### **- Direction de la Sécurité Aéronautique au niveau de l'aérodrome :**

La Direction de la Sécurité Aéronautique (DSA) est la représentation locale de l'ENNA au niveau de chaque aérodrome ouvert à la circulation aérienne publique. Elle est chargée d'assurer la sécurité aérienne au niveau de l'aérodrome et dans l'espace aérien délégué à l'organisme de contrôle aérien de cet aérodrome.

## **CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES**

Au niveau de chaque Direction de la Sécurité Aéronautique, on trouve des services chargés :

- De la circulation aérienne et du contrôle aérien.
- Du sauvetage et la lutte contre l'incendie (SSLI).
- Des moyens de radionavigation de télécommunication et de surveillance.
- De l'énergie et des aides visuelles.
- De l'administration générale.

# **CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES**

## **1-2- les Infrastructures aéroportuaires :**

### **1-2-1-Code de référence d'aérodrome :**

Le code de référence fournit une méthode simple permettant d'établir une relation entre les nombreuses spécifications qui traitent des caractéristiques d'un aérodrome afin de définir une série d'installations adaptées aux avions qui seront appelés à utiliser cet aérodrome.

Ce code ne sert pas à déterminer les spécifications de longueur de piste ou de résistance des chaussées. Le code de référence se compose de deux éléments liés aux caractéristiques de performances et aux dimensions de l'avion. :

- L'élément 1 est un chiffre fondé sur la distance de référence de l'avion.
- L'élément 2 est une lettre fondée sur l'envergure de l'avion. [1]

La lettre ou le chiffre de code est rattaché aux caractéristiques de l'avion critique pour lequel l'installation est fournie. On détermine en premier lieu les avions que l'aérodrome est destiné à recevoir et ensuite les deux éléments du code de référence d'aérodrome « chiffre et lettre de code » sont choisis à des fins de planification d'aérodrome.

**Tableau 2-1 : Code de référence de l'aérodrome :**

| Element de code 1 |                                  | Element de code 2 |                       |
|-------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Chiffre de code   | Distance de reference de l'avion | Lettre de code    | envergure             |
| 1                 | Moins de 800m                    | A                 | Moins de 15 m         |
| 2                 | De 800 m à 1200 m exclus         | B                 | De 15 m à 24 m exclus |
| 3                 | De 1200 m à 1800 m exclus        | C                 | De 24 m à 36 m exclus |
| 4                 | 1800 m et plus                   | D                 | De 36 m à 52 m exclus |
|                   |                                  | E                 | De 52m à 65 m exclus  |
|                   |                                  | F                 | De 65 m à 80 m exclus |

### **1-2-2- Les parties d'un aérodrome :**

Un aérodrome se compose des bâtiments techniques (tour de contrôle, blocs technique, abris SSLI, etc.) et de l'aire de mouvement qui contient :



# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

**A) L'aire de manœuvre** : elle contient ;

- Les pistes (aire de décollage et d'atterrissage).
- Les voies de circulation.
- Voie de sortie rapide.
- Les aires de demi-tour.

**B) L'aire de trafic** :

Pour les opérations d'escale et d'assistance et elle contient ;

- Les postes de stationnement (Embarquement et débarquement des passagers et du Fret).
- Les voies de circulation d'aires de trafic (taxilines).

**C) Les aires de protection d'une piste** :

**-Les bandes de piste** :

Une piste, ainsi que les prolongements d'arrêt, qu'elle comporte éventuellement, sera placée à l'intérieur d'une bande. Il existe deux types de bandes de piste :

- **Bande de piste dégagée** ; une aire dégagée de tout obstacle qui peut constituer un danger pour les avions, à l'exception à l'exception des aides visuelles nécessaires à la navigation aérienne et des objets nécessaires à la sécurité des aéronefs qui doivent être situés qui répondent à la spécification de frangibilité. [1]
- **Bande de piste aménagée** ; une aire nivelée à l'intention des avions auxquels la piste est destinée, pour le cas où un avion sortirait de la piste.



**Figure 1-4 : type de bandes de piste.**

## CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

- **Accotement** : Les accotements de piste se sont des aires revêtues qui s'étendent symétriquement de part et d'autre de la piste ayant une largeur minimale de 7,5m.
- **Aire de sécurité d'extrémité de piste (RESA)** : Une aire aménagée à chaque extrémité de la bande de piste et elle a des dimensions minimales de 90\*90m.
- **Prolongement d'arrêt (SWY)** : Le prolongement d'arrêt aura la même largeur que la piste à laquelle il est associé.
- **Aire de demi-tour** : Une aire de demi-tour sera aménagée aux extrémités des pistes qui ne sont pas desservies par une voie de circulation afin de faciliter l'exécution de virages à 180°. Il est recommandé qu'elle soit sur la partie gauche de la piste du côté pilote commandant de bord.

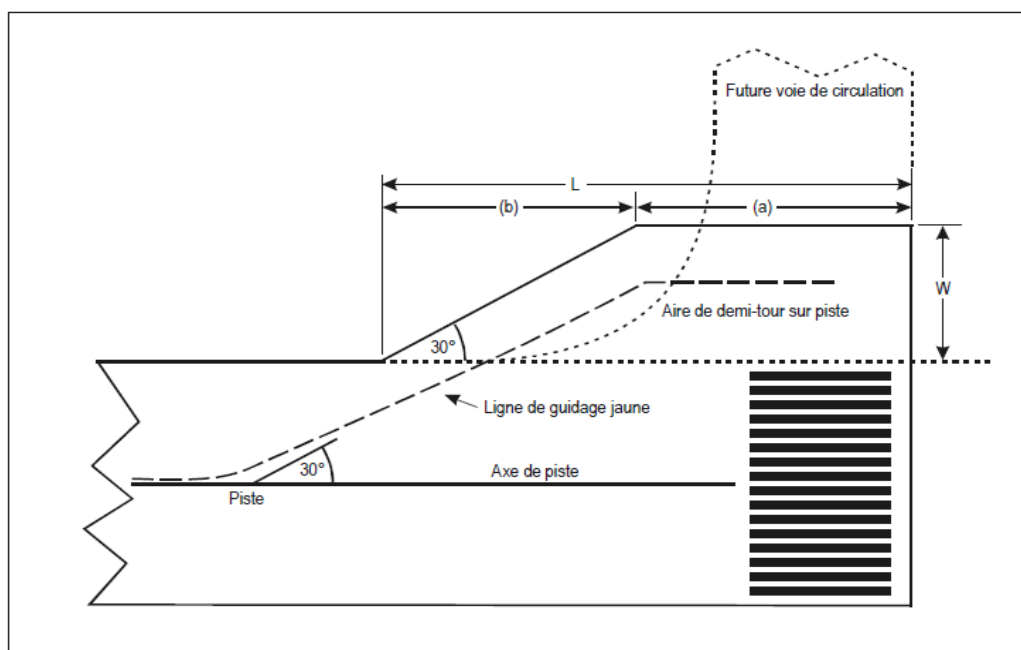


Figure 1-5 : Plan type OACI d'une aire de demi-tour sur piste.

# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

## 1-2-3- Chaussées aéronautiques :

On distingue principalement deux types de chaussées : les chaussées souples et les chaussées rigides. [1]



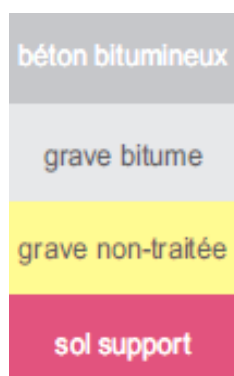
**Figure 1-6 : les types de chaussées.**

### 1-2-3-1-Chaussées souples :

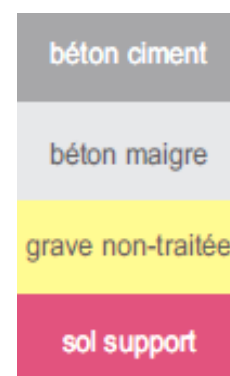
On appelle chaussées souples, les chaussées constituées principalement de couches de matériaux traités aux liants hydrocarbonés (matériaux bitumineux) qui reposent sur des couches de matériaux non traités. Le dimensionnement de ce type de chaussées est basé sur l'hypothèse que l'endommagement de la chaussée proviendrait de la rupture du sol support.

### 1-2-3-2-Chaussées rigides :

On appelle chaussées rigides, des chaussées comportant en couche supérieure des matériaux traités au liant hydraulique (béton de ciment essentiellement). La nature du béton hydraulique fait que la rigidité des dalles qui constituent la partie supérieure de la chaussée protège le sol support des sollicitations mécaniques. La rupture de la chaussée s'amorce en premier lieu dans la dalle par excès de contraintes. [2]



**Figure 1-6-1: les couches d'une chaussée souple.**



**Figure 1-6-2 : les couches d'une chaussée rigide.**

# **CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES**

## **1-2-3-3- Dimensionnement des chaussées et méthode ACN/PCN :**

Le dimensionnement des chaussées a pour objet d'établir l'épaisseur et la nature des différentes couches nécessaires à l'accueil d'un trafic attendu. La durée de vie retenue, avec une hypothèse de 10 mouvements par jour de l'aéronef critique, pour une chaussée souple est de 10 ans, contrairement à une chaussée rigide qui elle est dimensionnée pour une durée de vie 20 ans.

La méthode ACN/PCN est le système international normalisé élaboré par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) qui vise à fournir des renseignements sur l'admissibilité d'un avion en fonction de la résistance des chaussées de la plateforme concernée. L'ACN (Aircraft Classification Number) est un nombre exprimant l'effet d'un avion de type donné sur une chaussée de type donné (souple ou rigide). Le PCN (Pavement Classification Number) est un nombre exprimant la portance d'une chaussée donnée. Le principe général de cette méthode est le suivant : un avion dont l'ACN est inférieur ou égal au PCN d'une chaussée peut utiliser cette chaussée sans autre restriction que celle pouvant être liée à la pression de ses pneumatiques. [1]

**NB :** il est à signaler qu'à partir de 28/11/2024, la méthode « ACN/PCN » pour le calcul de la résistance des chaussées aéronautiques sera obsolète et elle sera remplacée par la nouvelle méthode adoptée par l'OACI qui est la méthode « ACR / PCR » selon l'amendement n°15 de l'annexe 14-OACI, volume 1.

## **1-2-4-Distances déclarées de la piste :**

Pour chaque direction de piste, les distances à calculer sont la distance de roulement utilisable au décollage (TORA), la distance utilisable au décollage (TODA), la distance utilisable pour l'accélération-arrêt (ASDA) et la distance utilisable à l'atterrissage (LDA).

- TORA=La longueur utilisable de la piste.
- TODA= La longueur utilisable de la piste '+' la longueur du prolongement dégagée (CWY).
- ASDA= La longueur utilisable de la piste '+' la longueur du prolongement d'arrêt (SWY).
- LDA= La longueur utilisable de la piste '-' la distance de décalage du seuil décalée.

# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

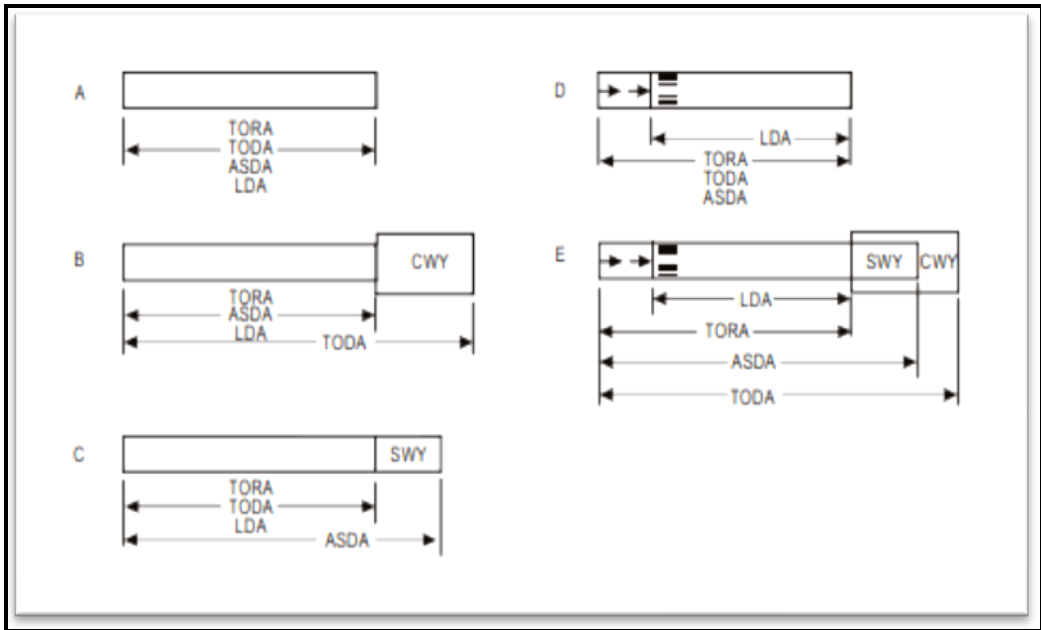


Figure 1-7: les distances déclarées de la piste.

### 1-3- les Aides visuelles :

#### 1-3-1-Indicateur de direction du vent :

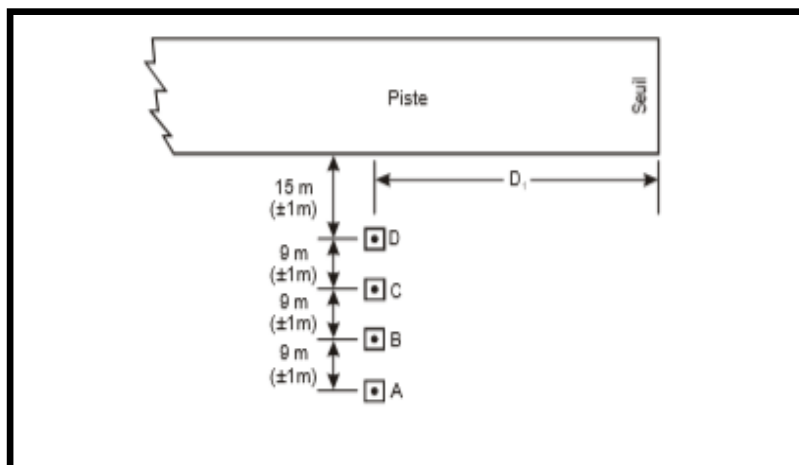
Au niveau de l'aérodrome, chaque QFU de piste doit être équipé de d'un indicateur de direction du vent. Il sera placé de façon à être visible d'un aéronef en vol ou sur l'aire de mouvement, et aussi placé de manière à échapper de toute perturbation de l'air causée par des objets environnants.



Figure 1-8 : indicateur de direction de vent.

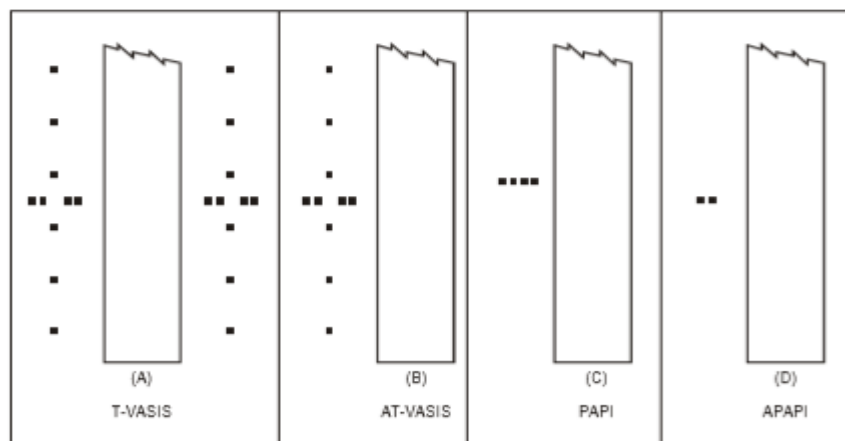
# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

## 1-3-2- Indicateur de pente d'approche (PAPI) :



**Figure 1-9 : Barre de flanc type d'un PAPI.**

Le PAPI est un indicateur de pente d'approche permettant de visualiser la position de l'avion dans le plan vertical lors d'une procédure d'atterrissage, il est généralement calibré en fonction de l'angle du segment final de la procédure d'approche aux instruments. [1]



**Figure 1-10 : Indicateurs visuels de pente d'approche.**

- 4 feux blancs : avion trop haut
- 3 feux blancs et 1 feu rouge : avion légèrement au-dessus du plan nominal.
- 2 feux blancs et 2 feux rouges : avion sur le plan de descente normal.
- 1 feu blanc et 3 feux rouges : avion légèrement au-dessous du plan nominal.
- 4 feux rouges : avion sous le plan nominal 'Danger'.

# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

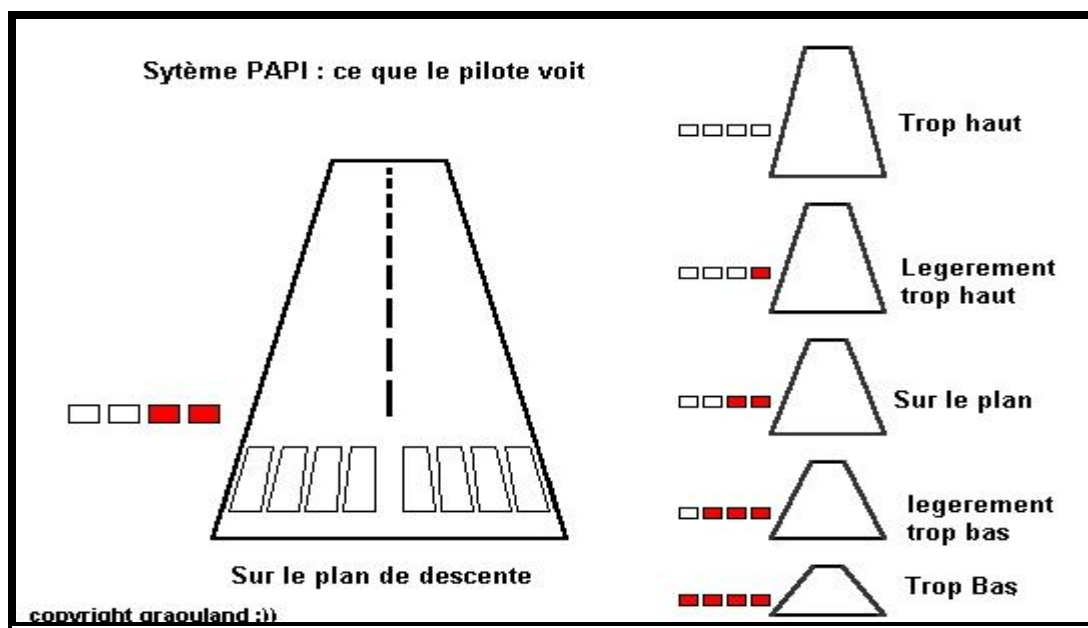


Figure 1-11 : Indicateur de pente d'approche (PAPI).

## 1-4- Les Marques :

### 1-4-1-Interruption des marques de piste :

À l'intersection de deux (ou plusieurs) pistes, les marques de la piste la plus importante, à l'exception des marques latérales de piste, seront conservées et les marques de l'autre ou des autres pistes seront interrompues. [1]

Les marques latérales de la piste la plus importante peuvent être conservées ou interrompues dans l'intersection. L'ordre décroissant de l'importance des pistes est comme suit :

- Pistes avec approche de précision.
- Pistes avec approche classique.
- Pistes à vue.

À l'intersection d'une piste et d'une voie de circulation, les marques de piste seront conservées et les marques de la voie de circulation seront interrompues ; toutefois les marques latérales de piste peuvent être interrompues.



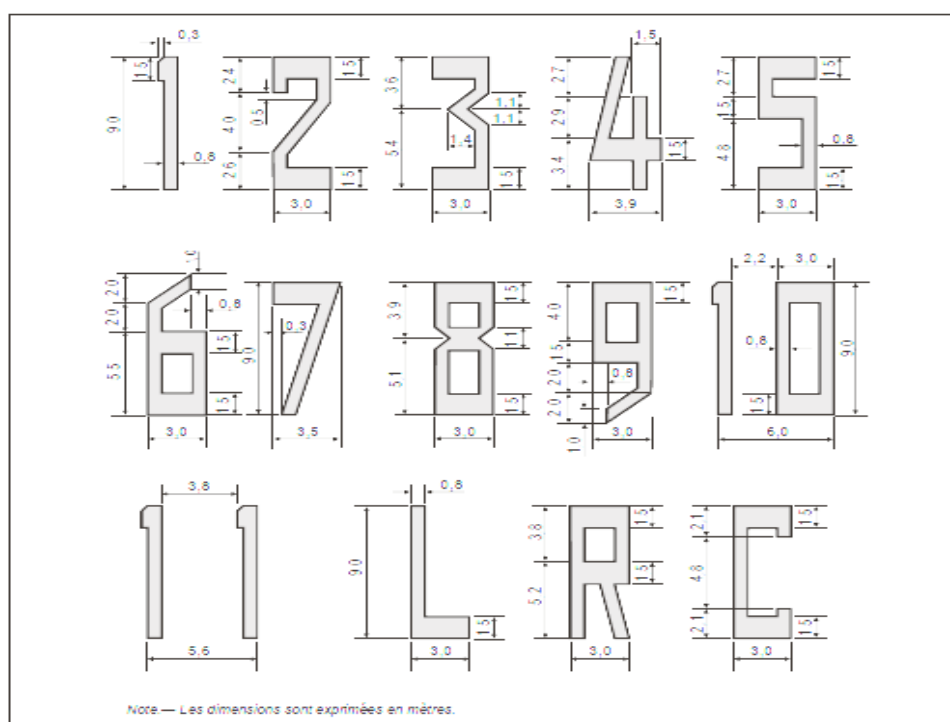
# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

## 1-4-2-Couleur et visibilité :

- Les marques de piste seront de couleur blanche.
- Les marques des voies de circulation, les marques des aires de demi-tour sur piste et les marques de poste de stationnement d'aéronef seront de couleur jaune.
- Les lignes de sécurité d'aire de trafic seront de couleur bien visible, contrastant avec la couleur utilisée pour les marques de poste de stationnement d'aéronef, généralement en couleur blanche.
- Les marques du périmètre de protection de l'aéronef (ZEC) sur le poste de stationnement seront en couleur rouge.

## 1-4-3- les Marques d'identification de piste :

Les seuils d'une piste avec revêtement porteront des marques d'identification de piste qui seront composées d'un nombre de deux chiffres et, sur les pistes parallèles, ce nombre sera accompagné d'une lettre.



**Figure 1-12 : Forme et proportions des lettres et chiffres des marques d'identification de piste.**



# **CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES**

## **1-4-4-Marques d'axe de piste :**

Les pistes avec revêtement seront dotées de marques d'axe qui seront constituées par une ligne de traits uniformément espacés. La longueur d'un trait est de l'intervalle qui le sépare du trait suivant ne sera pas inférieure à 50 m ni supérieure à 75 m et avec une largeur des traits ne sera pas inférieure à 0,9 m ou 0,45 m selon le chiffre de code de l'aérodrome et le type d'exploitation de la piste (à vue, aux instruments classique ou de précision). [1]

## **1-4-5-Marques de seuil :**

Des marques de seuil seront disposées sur les pistes revêtues et les bandes de ces marques commenceront à 6 m du seuil, elles auront au moins 30 m de longueur et environ 1,8 m de largeur, leur écartement étant d'environ 1,8 m. le nombre des bandes de piste est en fonction de la largeur de la piste en question.

**Tableau 1-2 : Marques de seuil :**

| <b>Largeur de la piste</b> | <b>Nombre de bandes du seuil</b> |
|----------------------------|----------------------------------|
| 18 m                       | 4                                |
| 23 m                       | 6                                |
| 30 m                       | 8                                |
| 45 m                       | 12                               |
| 60 m                       | 16                               |

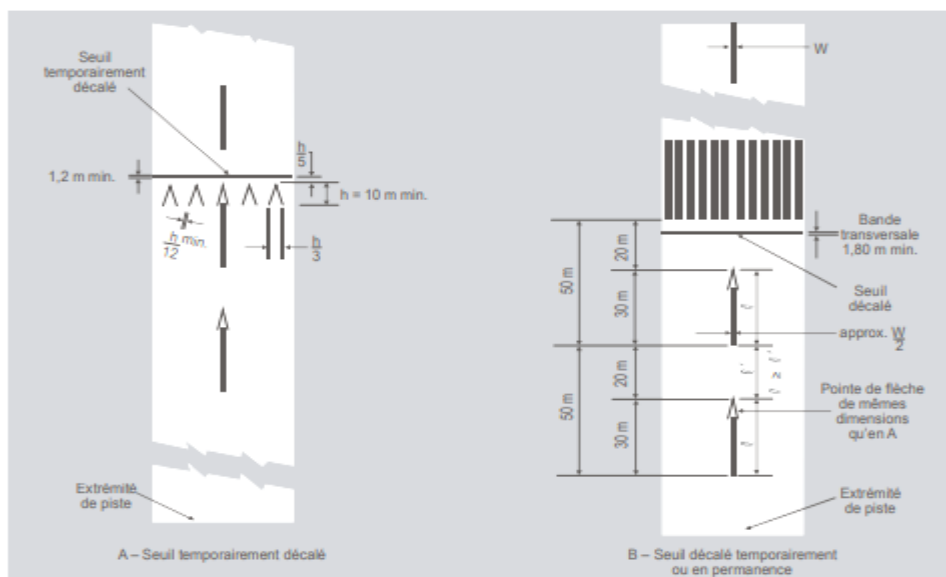
## **1-4-6- La Bande transversale :**

Il est recommandé, lorsque le seuil est décalé, ou lorsque l'entrée de piste n'est pas perpendiculaire à l'axe, qu'une bande transversale soit ajoutée aux marques de seuil. La largeur de cette bande est de 1,8 m.

## **1-4-7-Marques du seuil décalé :**

Lorsqu'un seuil de piste est décalé à titre permanent, des flèches semblables à celles représentées sur la Figure ci-après seront disposées sur la partie de la piste située en avant du seuil décalé.

# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES



**Figure1-13- : marque de seuil décalé.**

## 1-4-8-Marque de point cible :

Une marque de point cible sera disposée à chaque extrémité d'approche d'une piste aux instruments en dur et à chaque extrémité d'approche. Elle ayant les caractéristiques définies dans le tableau ci-après :

**Tableau 1-3 : Emplacement et dimensions de la marque de point cible :**

| Distance utilisable à l'atterrissage             |                   |   |  |                              |
|--|-------------------|---|--|------------------------------|
| Emplacement et dimensions                        | Inférieur à 800 m | Egale ou supérieure à 800 m mais inférieurs à 1200m | Egale ou supérieure à 1200 m mais inférieurs à 2400m | Egale ou supérieure à 2400 m |
| Distance entre le seuil et le début de la marque | 150 m             | 250 m   | 300 m  | 400 m                        |
| Longueur des bandes                              | 30-45 m           | 30-45 m   | 45-60 m  | 45-60 m                      |
| Largeur des bandes                               | 4 m               | 6 m   | 6-10 m   | 6-10 m                       |
| Ecartement entre les bords intérieurs des bandes | 6 m               | 9 m   | 18.22.5 m  | 18-22.5 m                    |

# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

## 1-4-9- Marques de zone de toucher des roues :

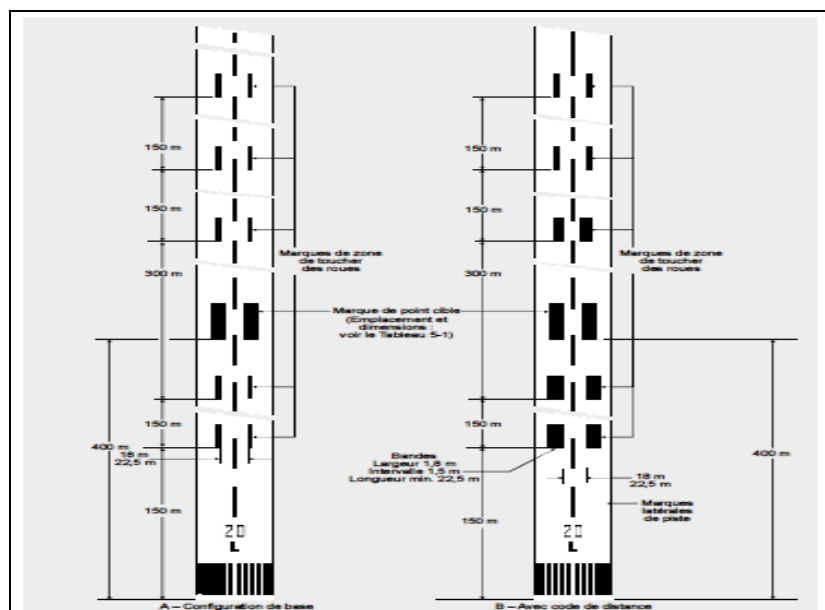
Des marques de zone de toucher des roues seront disposées dans la zone de toucher des roues d'une piste en dur. Le nombre des paires de marques variera en fonction de la distance utilisable à l'atterrissage et lorsque les marques doivent être disposées sur une piste pour les approches dans les deux sens, en fonction de la distance entre les seuils.

**Tableau 1-4 : marques des zones de toucher des roues :**

| Distance utilisable à l'atterrissage ou distance entre les seuils Paires de marques |   |
|---|---|
| Inférieur à 900 m   | 1 |
| De 900 m à 1200 m non compris   | 2 |
| De 1200 m à 1500 m non compris  | 3 |
| De 1500 m à 2400 m non compris  | 4 |
| Supérieur à 2400 m  | 6 |

## 1-4-10-Marques latérales de piste :

Les marques latérales de piste ayant une largeur totale d'au moins 0,9 m ou 0,45 m en fonction de la largeur de piste. Elles seront continuées entre la piste et l'aire de demi-tour, et entre la piste et les voies de circulations lorsque ses annexes de piste sont prévues.



**Figure 1-14 : Marques de point cible et de zone de toucher des roues Pour une piste d'une longueur est égale ou supérieure à 2 400 m.**

# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

## 1-4-11- Marque d'aire de demi-tour sur piste :

Lorsqu'une aire de demi-tour sur piste est prévue, une marque d'aire de demi-tour sur piste sera disposée de manière à assurer un guidage continu afin de permettre aux avions d'effectuer un virage de 180° et de s'aligner sur l'axe de piste. Leur marque axiale d'aire de demi-tour sur piste aura au moins 15 cm de largeur et sera continue dans la longueur.

## 1-4-12- Marques axiales de voie de circulation :

Des marques axiales seront disposées sur les voies de circulation pour assurer un guidage continu entre l'axe de la piste et les postes de stationnement d'aéronef. Elles auront au moins 15 cm de largeur et d'une couleur jaune. Elles seront ininterrompues, sauf lorsqu'elles coupent des marques de point d'attente.

## 1-4-13- Marques de point d'attente avant piste :

Des marques de point d'attente avant piste seront disposées pour indiquer l'emplacement d'un point d'attente avant piste. Elle conformes au schéma « A2 » seront implantées pour définir le dégagement de la piste et les marques conformes au schéma « B2 » seront implantées pour délimiter la zone critique/sensible de l'équipement de radionavigation « ILS » pour les catégories d'exploitation « CAT II et CAT III ». [1]

## 1-4-14- Marque de point d'attente intermédiaire :

Ces marques seront disposées à l'intersection des voies de circulation.

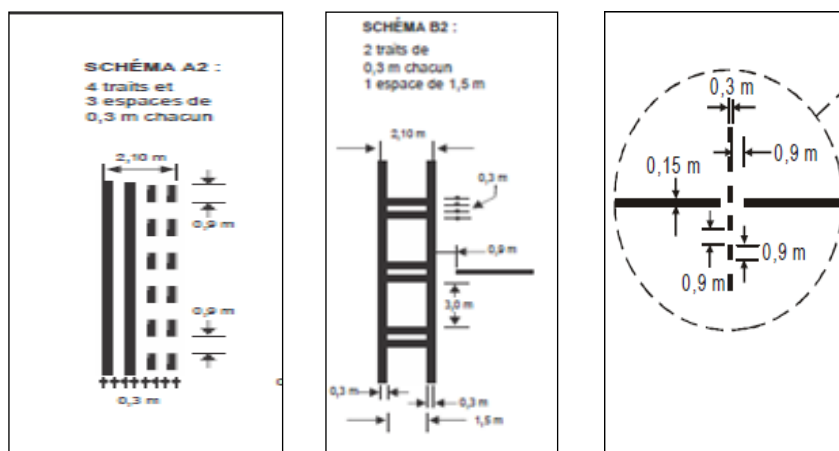
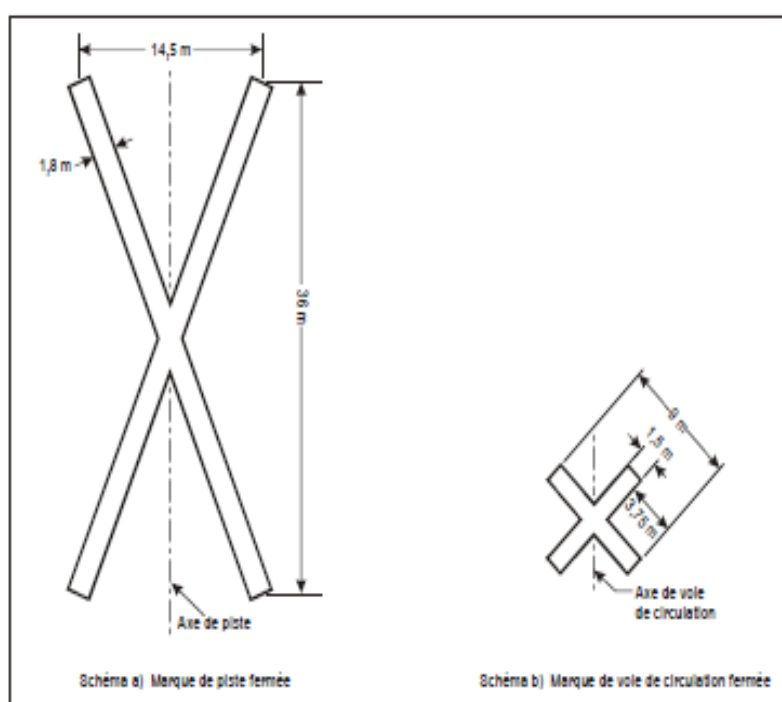


Figure 1-15 : Marques de point d'attente.

# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES

## 1-4-15- Marques des zones fermées :

Des marques de zone fermée seront disposées sur une piste ou une voie de circulation, ou sur une partie de piste ou de voie de circulation, qui est interdite à titre permanent ou temporaire à la circulation au sol des aéronefs. Sur une piste, une marque de zone fermée en couleur blanche sera disposée à chaque extrémité de la piste ou de la partie de piste déclarée fermée et des marques supplémentaires seront disposées de telle façon que l'intervalle entre deux marques successives n'excède pas 300 m. Sur une voie de circulation, une marque de zone fermée, en couleur jaune, sera disposée au moins à chaque extrémité de la voie ou de la partie de voie de circulation qui est fermée.

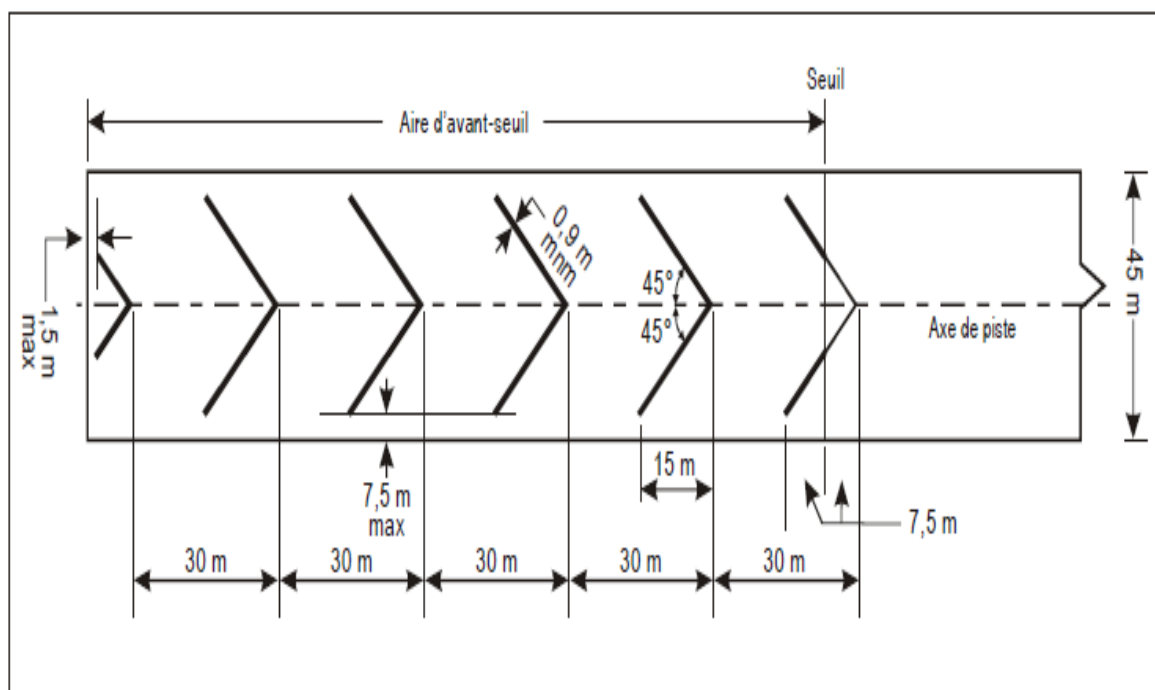


**Figure 1-16 : Marques de piste et de voie de circulation fermée.**

## 1-4-16-Marques des aires d'avant-seuil ou prolongements d'arrêt :

Lorsqu'une aire d'avant-seuil dotée d'un revêtement comme le prolongement d'arrêt et sa longueur est supérieure à 60 m, il est recommandé de la baliser sur toute sa longueur à l'aide de chevrons. [1]La pointe de chaque chevron doit être dirigée vers la piste, d'une largeur du trait égale ou supérieure à 0,9 m, d'une couleur jaune et ayant les caractéristiques indiquées dans la figure ci-après :

## CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES



**Figure 1-17 : Marque des aires avant-seuil ou prolongements d'arrêt.**

### **1-5- Balisage lumineux des zones inutilisables :**

Lorsqu'une zone est temporairement inutilisable, elle peut être balisée à l'aide de feux rouges fixes. Ces feux devraient baliser les extrémités de la zone inutilisable qui présentent les plus grands risques, ils devraient être frangibles. Leurs montures devraient être suffisamment basses pour assurer la garde nécessaire aux hélices et aux nacelles de réacteurs des avions à réaction. [1]

# **CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA ET GENERALITES SUR LES INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES**

## **Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons présentés l'établissement nationale de la navigation aérienne L'ENNA ensuite nous avons traité des généralités et des connaissances déjà acquises sur les infrastructures aéroportuaires de **BISKRA**.

**CHAPITRE 2 :**

**NORMES**

**D'IMPLANTATION DES**

**TOURS DE CONTROLE**

**D'AERODROME**



## CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME

### **CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME**

#### **Introduction :**

La tour de contrôle est le bâtiment le plus caractéristique sur un aéroport. Elle est facilement reconnaissable, même intégrée à un bloc technique ou à l'aérogare. La structure et la fonction de la tour de contrôle lui confèrent une image de sceptre de l'aéroport. Dans ce chapitre nous allons exposer les différentes normes d'implantation et localisation d'une tour de contrôle, ses composants et leur construction architecturale. [9]

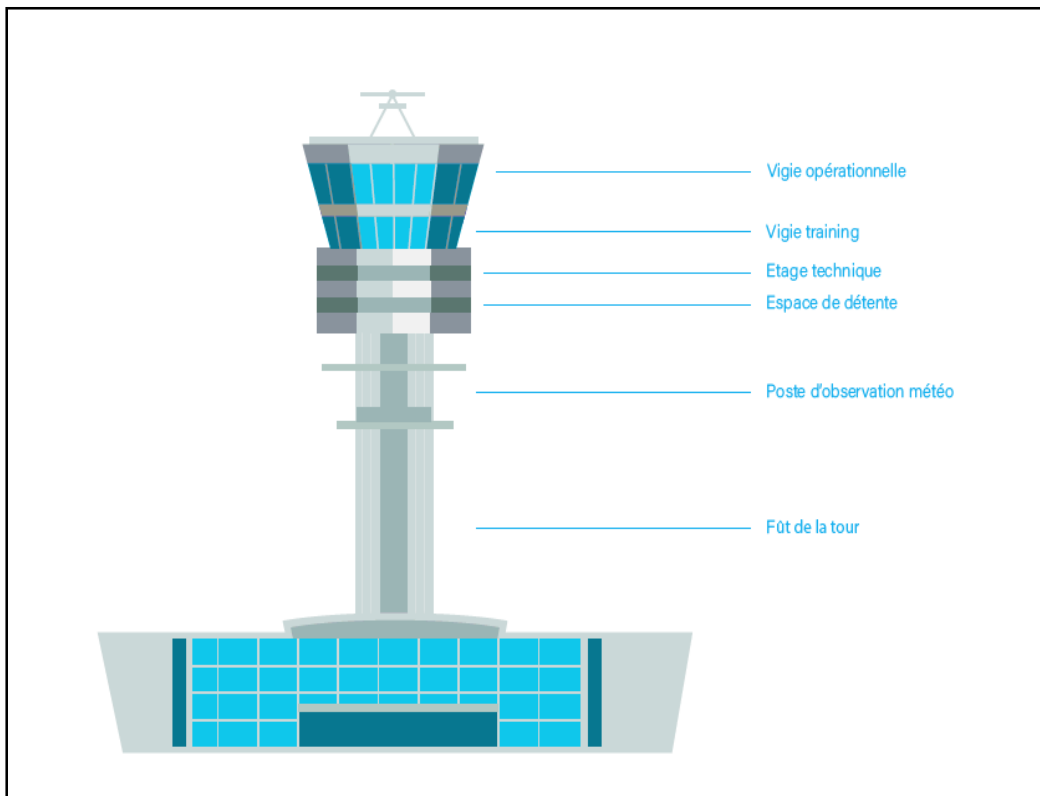
#### **2-1-Définitions relatives à la tour de contrôle :**

Les tours de contrôle sont chargées d'assurer les services de la circulation aérienne dans la zone restreinte (de l'ordre d'une dizaine de kilomètres) autour d'un aéroport. Le service est rendu depuis la vigie d'une tour de contrôle.

Les tours de contrôle peuvent avoir une ou plusieurs positions dotées de fréquences distinctes notamment :

- La position **LOC** (pour local) pour la gestion des aires d'atterrissage 'piste et des circuits associés.
- La position **SOL** (parfois GND pour Ground) est chargée de la circulation au sol : appareil au roulage, divers véhicules (telle que les camions pompier SSLIA).
- La position pévol ou clairances (**PVL au DUAL**) pour delivery clearance : Elle est chargée au niveau des aéroports à fort trafic de donner la clearance de mise en route aux appareils en règle de vol aux instruments (**IFR**) ; Cela permet d'alléger la charge de travail du contrôleur SOL si présent, ou du contrôleur LOC. [9]

## CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME



**Figure 2-1 : Composition d'une tour de contrôle.**

### 2-2-Description des composants de la tour de contrôle :

On appelle **vigie**, le local dans lequel se trouve l'agent chargé du contrôle d'aérodrome. L'agent pourra n'effectuer que l'information de vol ou tout simplement diffuser les paramètres météorologiques. Par commodité, on le désignera sous le nom de **contrôleur**. [9]

Le **support** est une construction, habitable ou non, au sommet de laquelle est placée la vigie, Lorsqu'il est indépendant on l'appelle le **fût**.

On a pris l'habitude de l'appeler **tour de contrôle** indifféremment, l'ensemble constitué par le fût et la vigie, ou la vigie seule lorsque celle-ci est plus ou moins rattachée à son immeuble support.

Le **bloc technique** abrite les organismes qui assurent la circulation aérienne et l'assistance météorologique sur l'aérodrome, le contrôle de la circulation aérienne, la sécurité en vol et au sol, la maintenance des équipements de navigation aérienne ; il peut également contenir les bureaux de divers organismes, entre autres le Service Local des Bases Aériennes, la Gendarmerie des Transports Aériens, le gestionnaire de l'aérodrome, d'autres services de l'Aviation Civile et de la Météorologie. [9]

## CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME

### 2-3-Conception architecturale :

La présence de la tour de contrôle a une fonction symbolique : elle rassure l'utilisateur qui a devant ses yeux le lien entre l'avion et le sol (les positions critiques d'un aéronef au niveau et alentours de l'aérodrome). Elle est à la fois un « centre névralgique » et l'« œil » de l'aéroport. Son image est également représentative du progrès technique qui a permis la conquête du ciel.

Aussi, une tour de contrôle doit être particulièrement bien traitée architecturalement, non seulement pour des exigences fonctionnelles (que nous verrons plus loin), mais aussi pour son image. Ce traitement doit être en liaison avec celui des autres bâtiments existants et futurs de l'aéroport et en fonction de l'environnement et des particularités locales. Il existe trois grandes familles de vigies :

- les vigies intégrées à un immeuble (bureaux, aérogare), comme si elles le couronnaient. [9]



**Figure2-2 : Ancienne vigie, couronnement d'un immeuble.**

- les vigies servant de couronnement à une tour.



**Figure2-3 : vigie servant de couronnement à une tour.**

## **CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME**

- les vigies reposant sur un ou plusieurs fûts non habité.



**Figure 2-4 : vigie Comme un signal.**

### **2-4-Priorités à la vigie :**

Comme la vigie, le bloc technique abrite le personnel et le matériel nécessaires à son bon fonctionnement, ce qui induit entre ces deux entités des trajets fréquents que l'on doit rendre les plus directs et courts possibles. De plus, les liaisons filaires ne doivent pas être trop longues pour éviter des pertes de charge et des coûts trop importants. Aussi, le bloc technique et la vigie doivent-ils être proches l'un de l'autre. Leur implantation, commune sera bien sûr le résultat d'un compromis entre exigences et contraintes.

Mis à part peut-être des problèmes de proximité et d'accès qui peuvent être compensés par des investissements, parfois coûteux, la localisation d'un bloc technique ne répond à aucune exigence précise et incontournable. C'est l'inverse pour la vigie qui doit donc déterminer l'emplacement de l'ensemble.

#### **2-4-1-Le contrôle d'approche en vigie :**

Dans les régions et les zones de contrôle relevant de leur autorité, les agents chargés du contrôle d'approche délivrent aux aéronefs des clairances dans les buts suivants :

- Prévenir les abordages entre aéronefs.
- Accélérer et ordonner la circulation aérienne :
  - En organisant le trafic au départ.
  - En préparant les séquences d'approche.
  - En réalisant les séquences d'approche.
  - En participant à la régulation du débit. [9]

## **CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE**

### **D'AERODROME**

Le contrôleur chargé de l'approche donne les clairances de départ (au plus tard avant le décollage) et d'arrivée (en tenant compte des clairances de route données par le contrôle régional) et du trafic géré. Les clairances comportent des éléments d'information qui peuvent différer suivant la nature du vol (IFR, VFR ou VFR spécial) comme :

#### **-Au départ :**

- Désigner la piste en service.
- Indiquer l'itinéraire normalisé de départ aux instruments ou de départ à vue, sinon le ou les virages après décollage.
- Préciser la route à suivre jusqu'à la sortie de l'espace contrôlé (VFR) ou le premier point de report (en IFR).
- Préciser le ou les niveaux à utiliser avant d'atteindre le niveau de croisière.
- Donner l'heure de décollage et sa limite.
- Déterminer le code transpondeur.
- Préciser la fréquence radio suivante (IFR).

#### **-à l'arrivée :**

- Indiquer l'itinéraire normalisé (IFR) ou la description de la route à suivre jusqu'au point d'approche initiale ou au repère d'attente, jusqu'à un point significatif ou jusqu'à l'entrée du circuit d'aérodrome (VFR).
- Préciser le niveau initial.
- Donner le ou les niveaux à utiliser (VFR).
- Indiquer l'heure d'approche prévue en cas d'attente ou l'estimation de la durée d'attente prévue.
- Fournir un code transpondeur le cas échéant.
- En outre, le contrôleur peut également donner une clairance d'approche. En général, le contrôleur d'approche ne voit pas l'avion qu'il gère, sauf éventuellement en approche finale, juste avant qu'il ne soit pris en charge par le contrôleur d'aérodrome.

## **CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME**

### **2-5-Le contrôle aérien : [6]**

En vol, le pilote applique soit les règles de vol à vue VFR soit les règles de vol aux instruments IFR. Le vol est dit à vue s'il s'accomplit dans des conditions telles que le pilote peut se garantir lui-même contre les risques de collision avec d'autres aéronefs ou des obstacles éventuels. Sinon, il est dit aux instruments, et dans ce cas le pilote est secondé par les équipements radioélectriques de l'aéronef et des installations au sol.

#### **2-5-1-Les espaces aériens :**

La circulation aérienne se déroule dans des espaces aériens, qui comprennent des régions d'information de vol (FIR) et à l'intérieur de celles-ci des espaces aériens contrôlés, des zones dangereuses et des zones réglementées. Les services de la circulation aérienne sont assurés dans des espaces aériens classés et désignés comme suit :

##### **2-5-1-1-Espaces aériens contrôlés :**

###### **-Classe A :**

Espace aérien où ne sont admis que les vols IFR. Dans cet espace, les organismes du contrôle de la circulation aérienne assurent les espacements entre les vols IFR. C'est l'espace supérieur à 6 000 m environ. Une partie des espaces aériens associés aux grands aéroports internationaux (par exemple autour de Paris) est également classée en espace aérien de classe. [6]

###### **-Classe B :**

Espace aérien où sont autorisés les vols IFR et VFR. Dans cet espace, les organismes du contrôle de la circulation aérienne assurent les espacements entre les vols IFR, entre les vols VFR et IFR, et entre les vols VFR.

###### **-Classe C :**

Espace aérien où sont autorisés les vols IFR et les vols VFR. Dans cet espace, les organismes du contrôle de la circulation aérienne assurent les espacements entre les vols IFR, et entre les vols IFR et VFR. Ils fournissent également des informations de trafic aux vols VFR sur les autres vols VFR.

## **CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE**

### **D'AERODROME**

#### **-Classe D :**

Espace aérien où sont autorisés les vols IFR et les vols VFR. Dans cet espace, les organismes du contrôle de la circulation aérienne assurent les espacements entre les vols IFR et fournissent des informations de trafic aux vols IFR sur les vols VFR, et aux vols VFR sur les vols IFR et les autres vols VFR.

#### **-Classe E :**

Espace aérien où sont autorisés les vols IFR et les vols VFR. Dans cet espace, les organismes du contrôle de la circulation aérienne assurent les espacements entre les vols IFR.

#### **2-5-1-2-Espaces aériens non contrôlés : [6]**

#### **-Classe F : (Espace aérien à service consultatif) :**

Dans cet espace, les organismes de la circulation aérienne assurent, dans la mesure du possible, l'espacement des aéronefs volant conformément à un plan de vol IFR. Ils assurent aussi le service d'info de vol aux avions qui le demandent. L'information de trafic est effectuée dans le cadre du service consultatif si celui-ci est mis en œuvre.

#### **-Classe G :**

Espace aérien où sont autorisés les vols IFR et les vols VFR. Dans cet espace, les organismes de la circulation aérienne assurent seulement le service d'information de vol et le service d'alerte. Cette classification établie par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) remplace les anciennes structures depuis le 2 avril 1992. Auparavant existaient les voies aériennes (AWY) et les régions contrôle supérieures de contrôle (UTA). Ces appellations continuent à être employées.

Le travail du contrôleur régit la mise au point d'une vigie jusqu'au moindre détail Sur un aéroport ne recevant que des vols IFR, le travail du contrôleur et la conception de la vigie sont spécifiquement vol aux instruments, le pilote est aidé par des équipements de bord en relation avec des installations aux soles classes d'espaces aériens se distinguent par le contrôle qui s'y exerce et par le type de vol qu'on y admet. [9]

## CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME

### 2-6-Les types de contrôle :



**Figure 2-5- : Contrôle d'approche en salle IFR.**

Dans les régions d'information de vol les services de la circulation aérienne assurent le service d'information de vol, et le service d'alerte, qui consistent à fournir les avis et renseignements utiles à l'exécution sûre et efficace des vols et à alerter les organismes chargés de la recherche et du sauvetage et de leur prêter assistance.

Dans les espaces aériens contrôlés, ces services doivent en plus :

- Prévenir les abordages entre aéronefs,
- Prévenir les collisions sur l'aire de manœuvre entre les aéronefs et les obstacles fixes ou mobiles,
- accélérer et ordonner la circulation aérienne. Les vols bénéficiant de ces services sont dits contrôlés. Le service d'information de vol ou le service d'alerte, assurés notamment par un centre D'information de vol ou un organisme **AFIS** restent aussi à aussi à disposition des autres vols.



## **CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME**

### **2-6-1-les Fonctions principales de service du contrôle aérien :**

#### **2-6-1-1-le contrôle régional :**

Il assure la gestion du trafic des avions en croisière à l'intérieure du «couloir» de l'espace aérien. Il est effectué :

- soit par un centre de contrôle en route de la navigation aérienne **CRNA**.
- Soit par l'organisme assurant le service du contrôle d'approche, mais alors dans un espace aérien contrôlé d'étendue limitée ; Le contrôle régional ne concerne pas directement la tour de contrôle.

#### **2-6-1-2-le contrôle d'approche :**

Il prend en charge, dans les phases d'arrivées et de départs des aéronefs et pour tous les aérodromes qui lui sont rattachés, la gestion du trafic en continuité avec le contrôle régional. Il est réalisé :

- Soit par un centre de contrôle d'approche.
- Soit par un centre de contrôle régional, lorsque celui-ci assure le contrôle d'approche dans tout ou une partie d'une région de contrôle.
- Soit par une tour de contrôle lorsqu'elle assure L'approche dans une zone de contrôle ou dans tout ou partie d'une région terminale. [9]

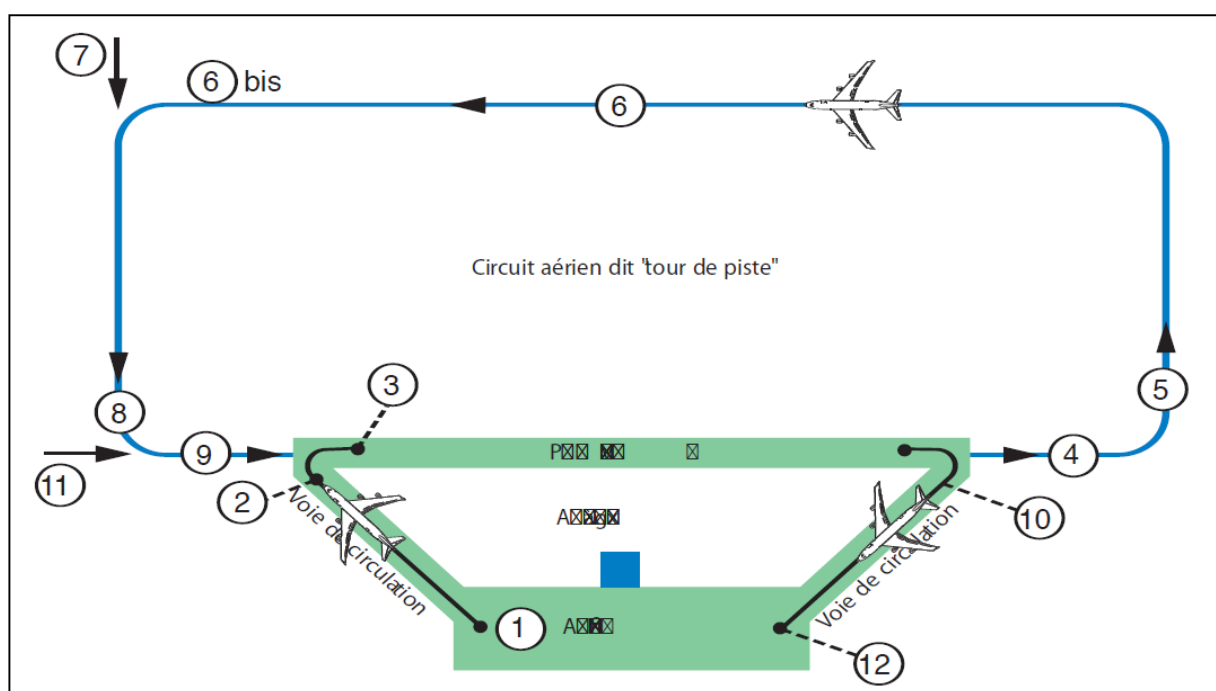
#### **2-6-1-3-le contrôle d'aérodrome :**

Il assure la transition, au décollage et à l'atterrissage, avec le contrôle d'approche et gère l'utilisation de la piste (contrôle local) et des déplacements sur la plateforme (contrôle au sol) par la tour de contrôle proprement dite. Le rôle essentiel du contrôleur est de prévenir les abordages entre aéronefs ainsi que les collisions au sol. Parmi les 3 principaux types de contrôles (régional, d'approche et d'aérodrome) **seul le contrôle d'aérodrome** ne peut être exercé qu'en vigie. Néanmoins, les contrôleurs de vigie peuvent également exercer le contrôle d'approche.

## CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME

### 2-7-Les positions critiques d'un aéronef au niveau et alentours de l'aérodrome sont :

- 1 : aire de trafic - la clairance de circulation au sol est accordée à cet endroit. [6] [9].
- 2 : point d'arrêt - la clairance de pénétrer sur la piste est donnée au plus tard à cet endroit.
- 3 : aligné- la clairance de décollage est donnée au plus tard à cet endroit.
- 4 : montée initiale
- 5 : vent traversier - segment rejoignant le segment vent arrière.
- 6 : vent arrière, travers mi- piste - position où est normalement communiqué le numéro d'ordre à l'atterrissage.
- 6 bis : fin de vent arrière : position où un aéronef doit recevoir au plus tard son numéro d'ordre à l'atterrissage.
- 7 : base - position où un aéronef effectuant une approche semi-directe doit recevoir au plus tard le numéro d'ordre à l'atterrissage ; ce point est l'équivalent du point 6 bis.
- 8 : dernier virage
- 9 : finale - segment où est donnée au plus tard la clairance d'atterrissage ou de remise des gaz.
- 10 : piste dégagée - position où est donnée la clairance pour rejoindre l'aire de trafic.
- 11 : longue finale - position où un aéronef effectuant une approche directe doit recevoir au plus tard le numéro d'ordre d'atterrissage ; ce point est l'équivalent du point 6 bis.
- 12 : position où les renseignements de stationnement sont donnés s'il y a lieu.



**Figure 2-6 : Positions critiques d'un aéronef aux alentours d'un aérodrome.**

## **CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME**

### **2-8-Localisation et hauteur d'une tour de contrôle :**

#### **2-8-1- Fonctionnalité d'une tour de contrôle :**

Le rôle du contrôleur d'aérodrome est tel que l'exigence la plus impérative est la visibilité. Celle-ci doit être optimale tant verticalement (en site) qu'horizontalement (en azimut) de jour comme de nuit. Certains secteurs au sol et dans l'espace doivent être vus de manière impérative :

- Les approches finales.
- Les seuils de piste, les seuils décalés éventuels et les extrémités de piste et d'autre de ces points.
- Les « fins de vent arrière » et les virages des circuits ordinairement suivis par les avions en vol évoluant à proximité de l'aérodrome (étape de base du tour de piste - l'altitude du tour de piste varie généralement entre 150 et 450 m au-dessus de celle de l'aérodrome la valeur de 350 m étant de manière générale un bon compromis.
- Les points d'attente sur les voies de circulation et de là jusqu'au raccordement à la piste ainsi qu'une longueur de piste de 75 m de part et d'autre du point de raccordement désaxes.
- Les croisements de voies de circulation ainsi qu'une longueur de 50 m de part et d'autre du point de contact de leurs axes.
- L'aire à signaux.
- L'aire au sol de parachutisme quand elle existe. [9]

D'autres zones doivent être vues de manière optimale, sur lesquelles il peut y avoir quelques masques inévitables, mais aussi réduits que possible :

- Les aires à carburant.
- Les trouées d'atterrissage et décollage.
- Les circuits en vol (sauf cas c) du sol jusqu'à une altitude minimum comprise entre 150 et 450 m suivant l'aérodrome.
- La piste.
- Le plan vertical de l'axe de piste compris entre le sol et une altitude minimum de 200m.
- Les voies de circulation.
- Les aires de trafic avion.
- La zone SSLIA.
- La vigie détermine l'emplacement de l'ensemble tour de contrôle –bloc technique.

## CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME

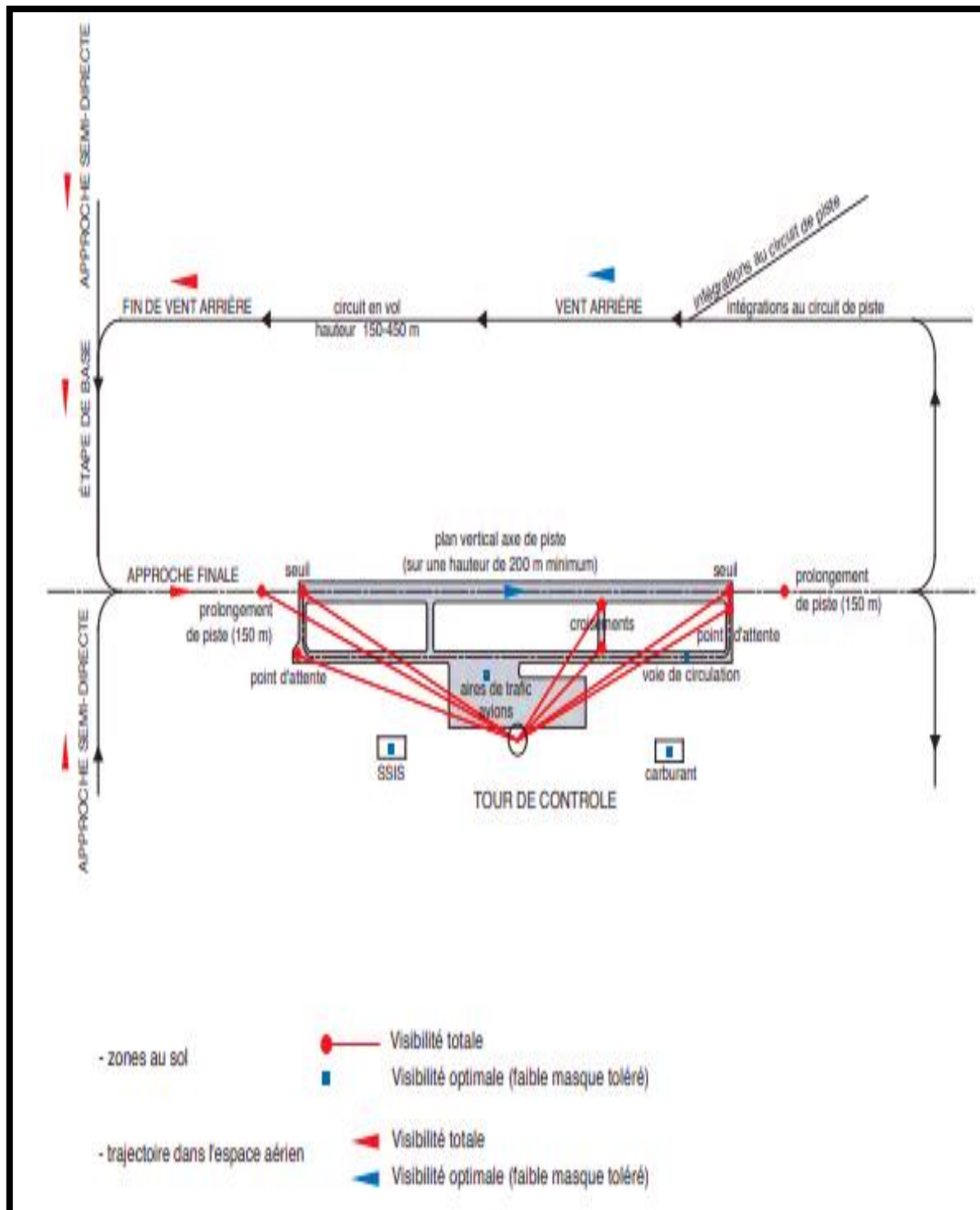


Figure 2-7 : Plan des zones et trajectoires à visibilité. [9]

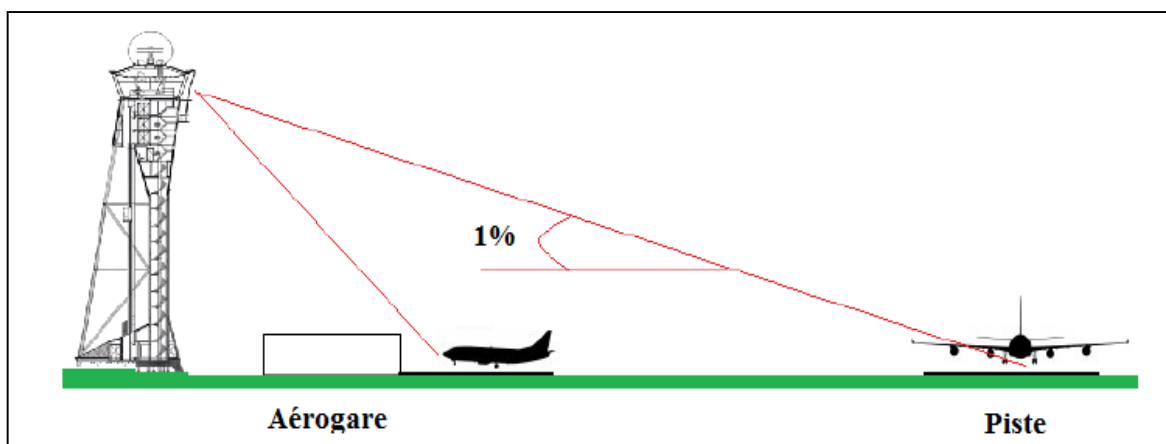
## CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME

### 2-8-2-Les contraintes de positionnement d'une tour de control :

#### 2-8-2-1- Le respect des règles de la visibilité :

Les exigences de visibilité font que l'étude de l'emplacement de la vigie va déterminer la hauteur des yeux du contrôleur :

- Pour qu'une personne puisse discerner les positions relatives à deux objets au sol, il faut qu'elle soit située suffisamment haut.
- Pour éviter de tels désagréments, il a été démontré expérimentalement qu'il convient de voir le sol sous un angle supérieur à 1%, la valeur minimale à ne jamais dépasser étant de 0,7%. Ces valeurs ne sont pas à prendre par rapport à l'horizontale mais bien par rapport à la tangente au sol.
- Les points visés étant surtout situés sur la piste et les voies de circulation et autres points critiques au niveau de l'aérodrome.
- En règle générale, les points les plus contraignants sont les extrémités de piste ou les 150 m au-delà de ces points. Mais certaines parties de la piste peuvent être encore plus défavorables, et doivent toujours être vérifiées.
- Dans tous ces calculs on doit tenir compte également des différences d'altitude.
- On pourrait croire que pour tout emplacement, il suffit d'avoir une tour suffisamment haute pour que la visibilité soit bonne. Cela est faux, en effet, plus la vigie est haute, plus le contrôleur a du mal à voir vers le bas.
- Certaines zones importantes, parkings, voies de circulation, peuvent être cachées par les meubles de contrôle, les allèges ou les garde-corps de la vigie. [9]



**Figure 2-8 : Angle de visibilité à partir d'une tour de contrôle.**

## **CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME**

### **2-8-3-Les servitudes aéronautiques à respecter :**

Afin que les aéronefs puissent atterrir et décoller dans de bonnes conditions de sécurité et régularité, il est institué des servitudes spéciales de protection attachées aux installations d'un aérodrome et appelées servitudes aéronautiques et servitudes radioélectriques.

Les servitudes aéronautiques comprennent :

- Les servitudes aéronautiques de dégagement : imposant des limitations de hauteur aux obstacles implantés dans les aires de dégagement associées aux pistes, aux aides visuelles à la navigation aérienne et aux installations météorologiques. Les aires de dégagements sont des surfaces de limitation d'obstacle basées sur les critères décrites dans le chapitre 4 de l'annexe 14-OACI, volume1.
- Les servitudes aéronautiques de balisage : imposant des dispositifs visuels à certains obstacles destinés à signaler leur présence aux pilotes d'aéronefs. A l'intérieur de l'air De dégagement d'un aérodrome, les servitudes aéronautiques de balisage découlent des servitudes aéronautiques de dégagement.
- Les critères de balisage aérien des obstacles sont décrits dans le chapitre 6 de l'annexe 14-OACI, volume1.

### **2-8-4-Les servitudes aéronautiques de dégagement :**

Les surfaces de dégagement sont une série de limitation d'obstacles au-dessus desquelles aucun obstacle ne doit être créé ou au-dessus desquelles les obstacles existants peuvent être supprimés. Dans tous les cas, le concepteur de la tour aura donc intérêt à se rapporter au plan de servitudes aéronautiques de l'aérodrome en question avant de déterminer de manière définitive la hauteur et l'emplacement de la tour de contrôle. [9]

Il est impossible de construire un bâtiment à l'intérieur des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagements. Les surfaces de dégagement comprennent :

- La surface incluse à l'intérieur du périmètre d'appui ou la bande de piste.
- les trouées d'atterrissage ou décollage.
- Deux surfaces latérales de transition.
- La surface horizontale intérieure à une hauteur de 45 m par rapport au point de référence.
- Une surface conique.

## CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME

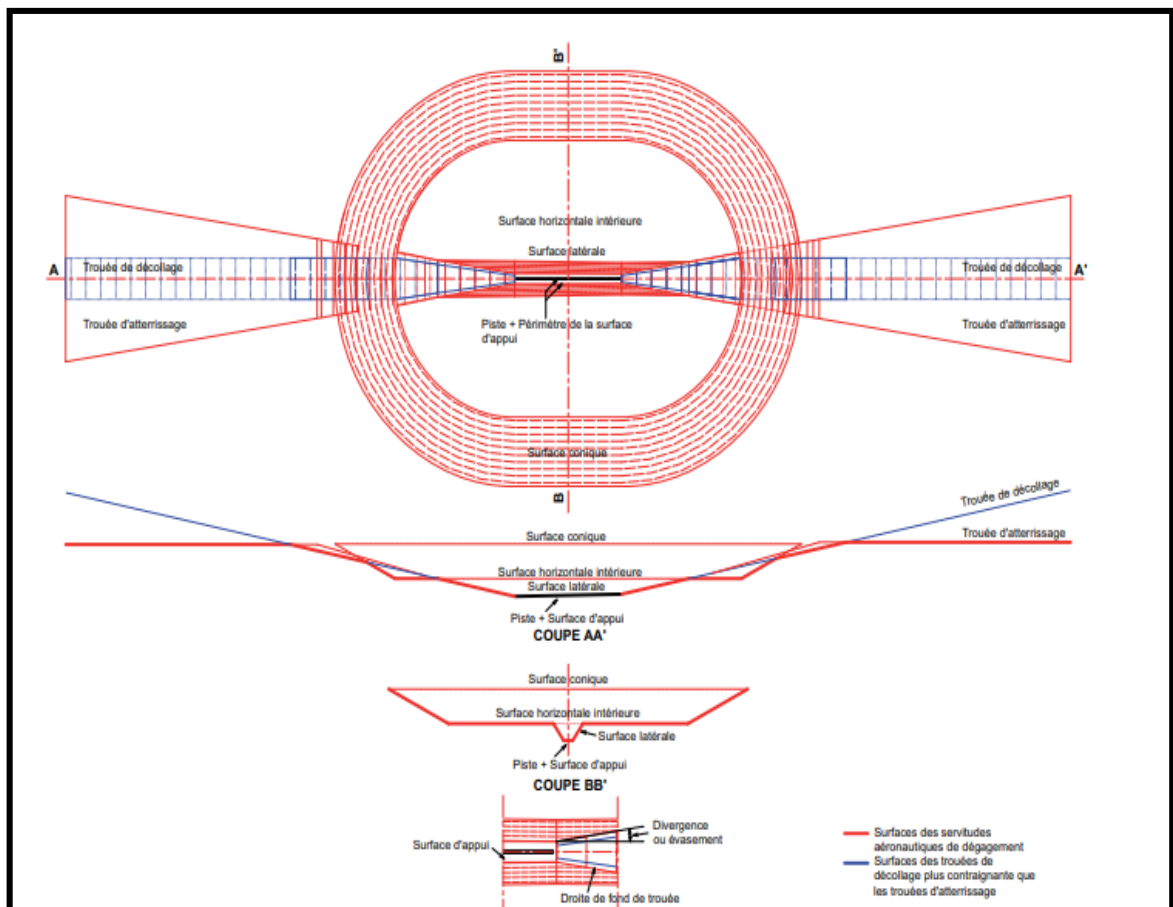


Figure 2-9 : Surfaces de limitation d'obstacles. [4]

### 2-8-5-Servitudes météorologiques :

D'autres appareils de météorologie (héliographe, télémétrie des nuages, radar panoramique, etc.) peuvent aussi générer des servitudes. Dans tous les cas, le concepteur prendra soin de consulter, bien en amont, les plans de servitudes et de contacter les services compétents s'il y a un risque de se trouver dans des cas litigieux.



Figure 2-10 : Une exposition trop prolongée face au soleil. [9]

## **CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME**

### **→ Eviter l'éblouissement :**

Le contrôleur surveille l'ensemble de la plate-forme aéroportuaire. Dans la vigie, il est soumis aux rayons du soleil, d'autant plus que pour des raisons de visibilité, la partie vitrée de la vigie doit être importante. Ainsi l'agent, dans certains cas, peut être ébloui par le soleil, notamment lorsque celui-ci est relativement bas, à l'aube ou au crépuscule, ou en hiver. [9]

Dans les deux premiers cas, les périodes sont assez court et le soleil pas trop fort, dans le dernier cas, si le contrôleur regarde face au sud, il sera gêné pendant toute la journée et rapidement fatigué. Il existe, bien sûr, des moyens pour se prémunir du soleil comme des vitrages teintés ou des pare-soleil mais ils ne seront jamais efficaces à 100 %. En revanche, si la vigie est bien située et orientée, la gêne sera quasi nulle. Dans bien des cas, ce problème d'éblouissement exige aussi un nettoyage fréquent des vitrages pour ôter tout effet d'irisation ou de brume.

Un autre cas d'éblouissement peut se produire, surtout quand la vigie est relativement basse. Il vaut mieux y penser assez tôt, car il n'est pas toujours évident d'arrêter ou de changer, de place ou de modèle, ces équipements. Ce problème n'est pas toujours facile à cerner, et pour cette raison aussi il y a intérêt à éloigner un peu la tour de l'aire de trafic.

### **2-8-6-Les servitudes radioélectriques :**

Pour obtenir un bon fonctionnement des télécommunications radioélectriques nécessaires à la navigation aérienne, il faut prendre certaines précautions pour les garantir des obstacles, des perturbations électromagnétiques ou des interférences, en tenant compte des particularités de propagation des ondes des diverses fréquences utilisées. Des servitudes radioélectriques sont donc établies dans l'intérêt des transmissions comme dans celui des réceptions. Ces servitudes sont de deux sortes : celles qui protègent les réceptions radioélectriques contre les perturbations électromagnétiques et celles qui protègent les télécommunications radioélectriques contre les obstacles. [9]



**Figure 2-11 : VOR/DME.**



## **CHAPITRE 2 : NORMES D'IMPLANTATION DES TOURS DE CONTROLE D'AERODROME**

### **2-8-7- Autre servitudes :**

Une tour de contrôle est conçue pour une durée de vie généralement supérieure à **25 ans**, et ce avec la prise en compte de plusieurs paramètres notamment les changements sur une plate-forme aéroportuaire pendant ce laps de temps. Cela peut entraîner des modifications dans les impératifs de visibilité, par exemple lorsqu'une extension de piste ou de la création d'une nouvelle bretelle.

Si cela n'a pas été prévu, le contrôleur peut se retrouver dans une position trop basse ou gêné par la structure de la vigie. Ce cas de figure est assez rare, car ce genre de changement est en général prévu longtemps à l'avance.

En revanche, il arrive plus fréquemment que l'édification de bâtiments crée des masques sur des zones importantes. Cela peut être évité si l'on reporte sur des plans des surfaces (dont le sommet est la vigie) qui ne doivent être en aucun cas traversées par des constructions. C'est ce que l'on peut appeler les servitudes de visibilité de la tour de contrôle. [6]

### **Conclusion :**

On conclut que les planificateurs ont intérêt à connaître les problèmes inhérents aux tours de contrôle et aux blocs techniques pour élaborer leurs documents de planification (plan de composition générale, avant-projet de plan de masse). Les concepteurs ont eu l'obligation de consulter ces documents, afin d'intégrer toutes les données environnementales [15]



**Figure 2-12 : Tour de contrôle et surface de dégagement. [15]**

**CHAPITRE 3:**

**CONTEXTE DE L'ETUDE**

**ET PRESENTATION DE**

**PROJET**

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

#### **Introduction :**

Après l'étude de l'existant de l'aérodrome de **BISKRA**, nous allons relever les problèmes qui gênent le trafic aérienne. Afin de conforter la théorie, nous allons faire des calculs de la réalisation qui sera présentée dans ce chapitre.

#### **PARTIE 1 :**

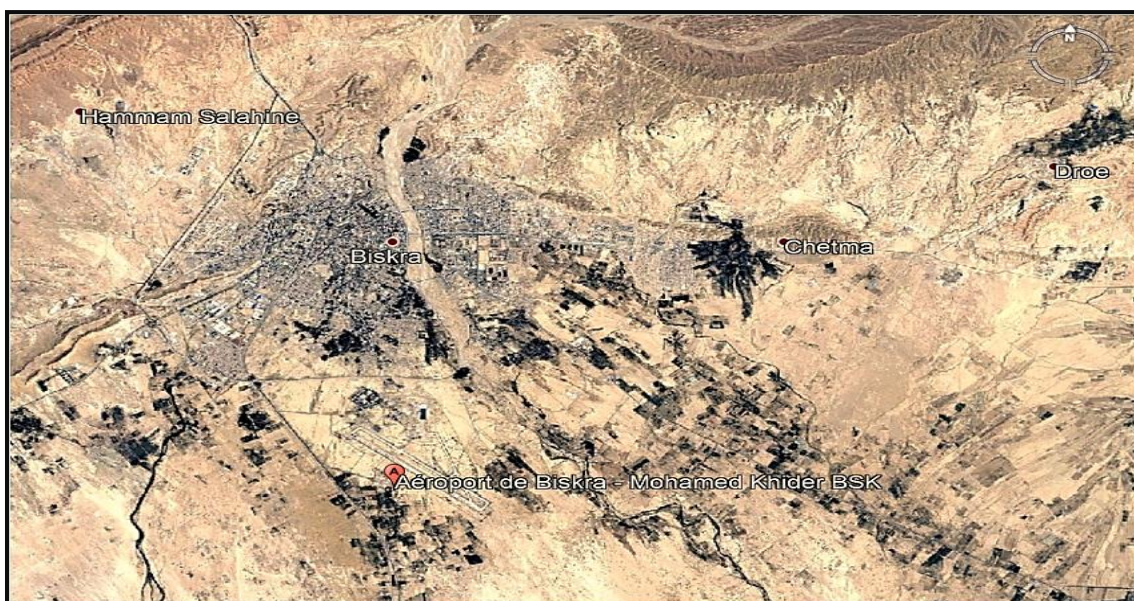
#### **3-1-Description de l'infrastructure existante :**

##### **3-1-1- Présentation de l'aérodrome :**

L'aérodrome de Biskra, dénommé **MOHAMED KHEIDER** est un aérodrome mixte d'état situé dans la région d'**EL-KORRA** à une distance de 8 km au sud du chef-lieu de la Wilaya de Biskra.

L'aviation militaire est l'utilisateur principal au niveau de cet aérodrome et l'aviation civile est l'utilisateur secondaire conformément à l'arrêté interministériel du 4 janvier 2003 fixant la liste des aérodromes mixtes d'Etat.

Cet aérodrome a été ouvert à la navigation aérienne depuis 1962 où il a subi des travaux de renforcement, d'aménagement et d'extension de ces infrastructures afin de répondre aux besoins économiques en croissance continue. [16]



**Figure 3- 1: Situation géographique de l'aéroport de Biskra. [17]**

## CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

### 3-1-2- Caractéristiques physiques des infrastructures civiles et des équipements existants :

L'aérodrome de **Biskra** est composé des infrastructures suivantes : [13]

#### A. Piste(s) :

- Une piste 13/31 exploitée conjointement par les deux utilisateurs « militaire et civil » avec les caractéristiques suivantes :

**Tableau 3-1 : Caractéristiques physiques de la piste 13/31 de l'aérodrome de Biskra. [13]**

| Numéro<br>De piste | Relèvements |      | Dimensions | Résistance (PCN) | Coordonnées géographiques<br>WGS84 des seuils | Altitude du<br>seuil |
|--------------------|-------------|------|------------|------------------|---|----------------------|
|                    | VRAI        | MAG  |            |                  |   |                      |
| 13                 | 130°        | 129° | 2900 x 45m | 60 F/C/W/T       | 34°48'06''N 005°43'35''E                      | 88 m                 |
| 31                 | 310°        | 309° |            | Béton Bitumineux | 34°47'06''N 005°45'02''E                      | 75 m                 |

- Deux (02) prolongement d'arrêt « SWY » de dimensions (200x45) m pour chaque prolongement.

**Tableau 3-2 : Distances déclarées de la piste 13/31 de l'aérodrome de Biskra(ENNA) :**

| Désignation de la piste | TORA   | TODA   | ASDA   | LDA    |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 13                      | 2900 m | 2900 m | 3100 m | 2900 m |
| 31                      | 2900 m | 2900 m | 3100 m | 2900 m |

- Accotements de piste 7,5 m sur toute la longueur de la piste avec deux (02) aires de demi-tour au niveau des seuils « 13 et 31 ».

#### B. Voie (s) de circulation

- Des voies de circulation avec des largeurs varient entre **24 m** et **34 m** en chaussée souple composée en béton bitumineux et ayant les appellations suivantes : A, A1, A2, A3, A4, A5, C, C1, D, B, M. ; **La seule voie de circulation exploitée généralement par l'aviation civile est celle appelée « B »** reliant la piste 13/31 à l'aire de trafic civile située au sud de l'aérodrome de Biskra. [13]



## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

- **Largeur** : 24 m.
- **Type de surface** : chaussée aéronautique souple en béton bitumineux.
- **Résistance (PCN)** : 53 F/D/W/T.

### **C. Aire (s) de trafic :**

- L'aire de trafic civile de l'aérodrome de Biskra est située au sud de la piste 13/31 de dimensions (280 x 100) m
- Elle est aménagée en trois (03) postes de stationnement d'aéronef destinés à recevoir l'aéronef critique de **type B737-800 (4C)**.

### **D. Tour (s) de contrôle d'aérodrome :**

- L'aérodrome de Biskra est doté d'une tour de contrôle abandonnée située du côté de l'aire de trafic civile, et d'une autre en service située du côté de l'aire de trafic militaire avec une hauteur de 17 m. [14]
- Cette dernière est exploitée par les contrôleurs tour « civils et militaires » afin de gérer le trafic aérien opérant sur cet aérodrome.
- La tour de contrôle d'une hauteur de 17 m permet de visualiser l'évolution des aéronefs sur l'aire de mouvement (infrastructures existantes) ainsi que lors de l'exécution des opérations d'atterrissage, de décollage et des manœuvres à vue aux abords de l'aérodrome.



**Figure 3-2 : Infrastructures existantes de l'aéroport de Biskra. [17]**

# CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

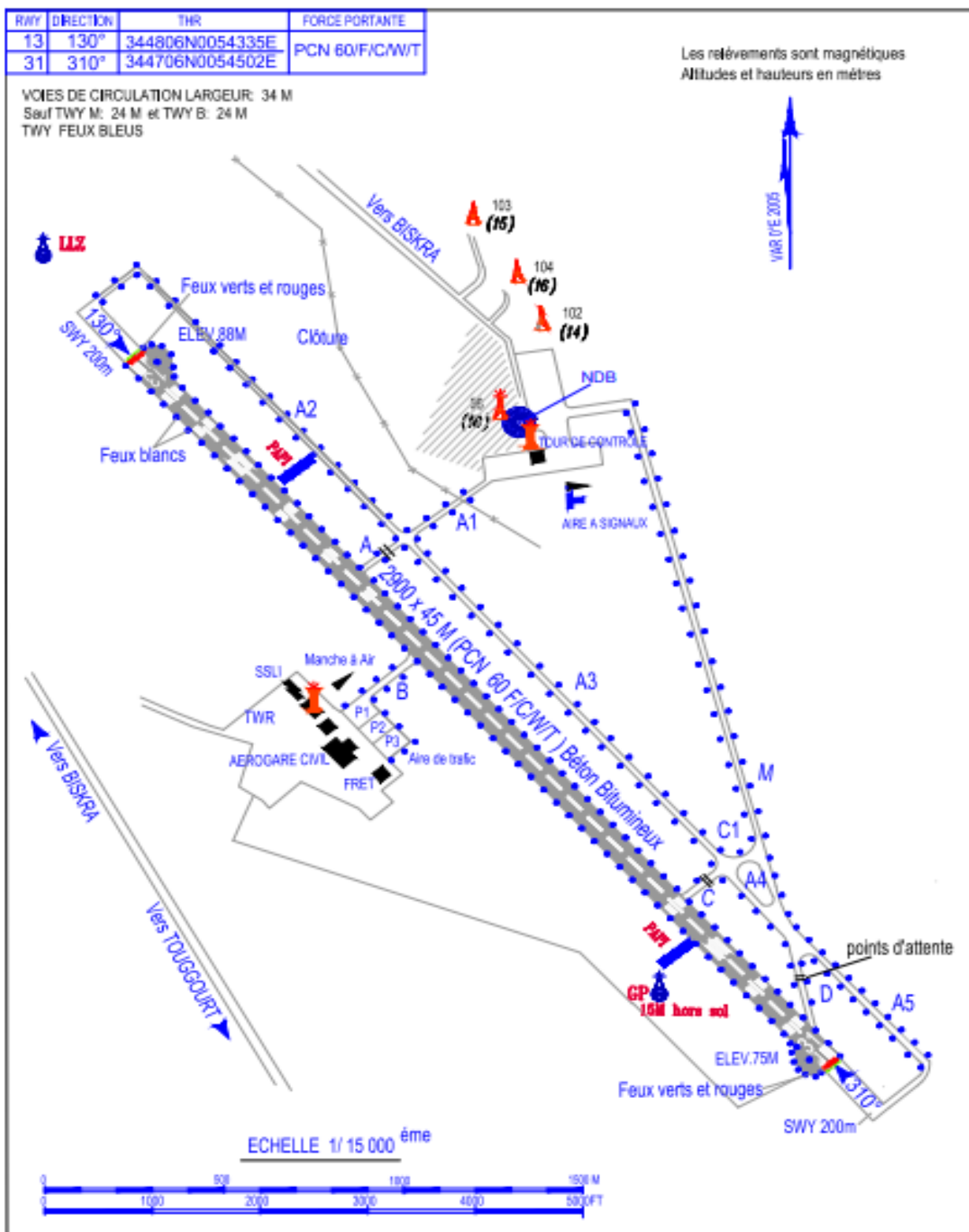


Figure 3-3 : Infrastructures existantes au niveau l'aéroport de Biskra. [6]

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **E. Aides visuelles :**

- Deux (02) indicateurs de pente d'approche : PAPI 13 et PAPI 31.
- Manche à air (indicateur de direction du vent).
- Balisage lumineux de la piste (feux latéraux) d'une couleur blanche sur 2900 m et espacement de 30 m.
- Feux d'extrémité de piste, au niveau des seuils 13 et 31 d'une couleur rouge.
- Feux de seuil, au niveau des seuils 13 et 31 d'une couleur verte.
- Feux latéraux des aires de demi-tour, au niveau des seuils 13 et 31 d'une couleur bleu.
- Feux latéraux des voies de circulation et de l'aire de trafic, d'une couleur bleu.

### **F. Moyen (s) de radionavigation :**

- VOR/ DME « BIS ».
- NDB « BIS ».
- ILS31 CAT 1 « BI » pour le QFU Préférentiel 31.
- DME-P « BI » Co-implanté avec le GP31 de l'ILS31.

Des procédures d'approche aux instruments basées sur ces moyens de radionavigation sont conçues et publiées dans l'AIP Algérie.

# CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

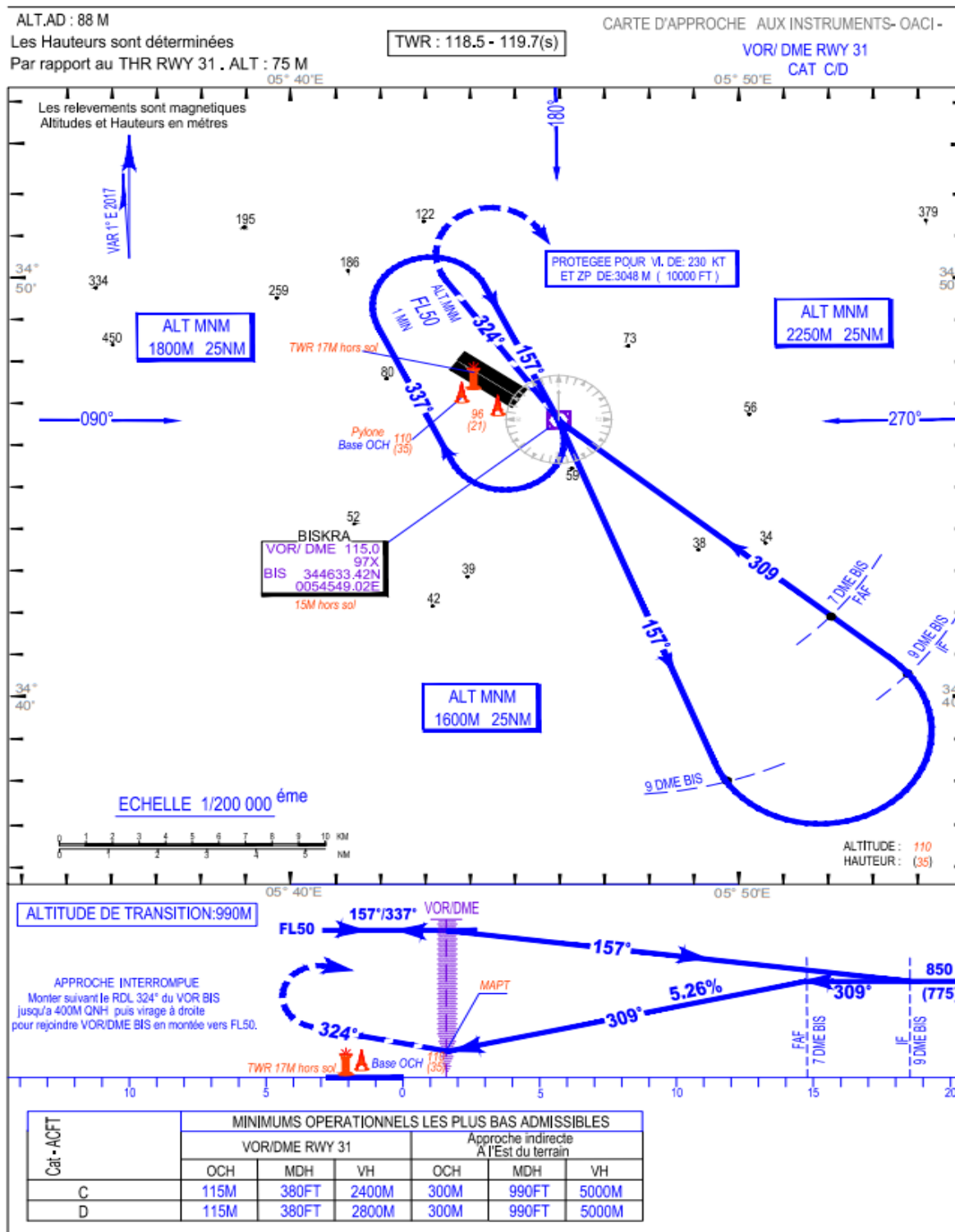


Figure 3-4 : Carte d'approche aux instruments VOR/DME RWY31 (AD2 DAUB-IAC1). [6]



# CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

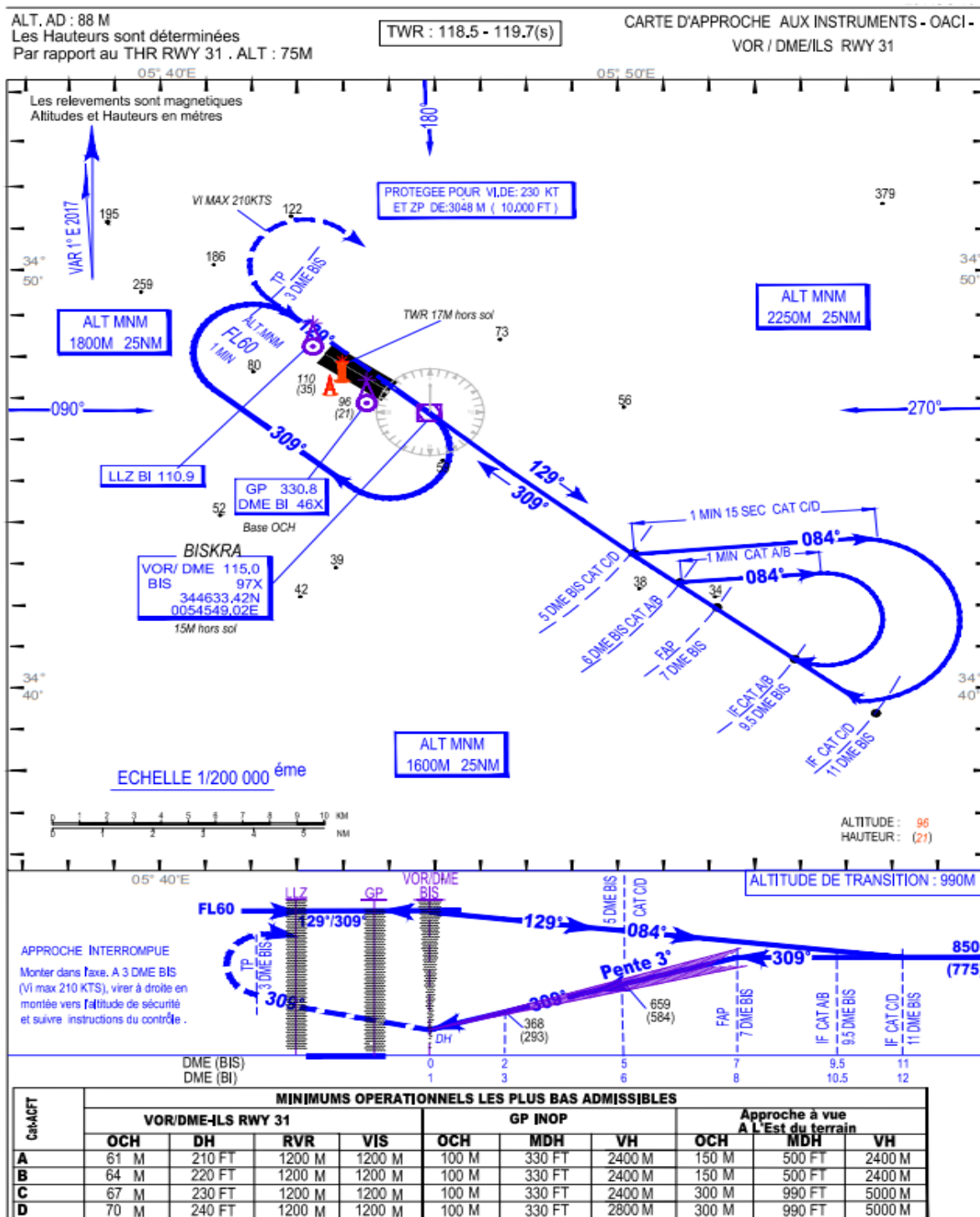


Figure 3-5 : Carte d'approche aux instruments VOR-DME IL RWY31 (AD2 DAUB-IAC5). [6]

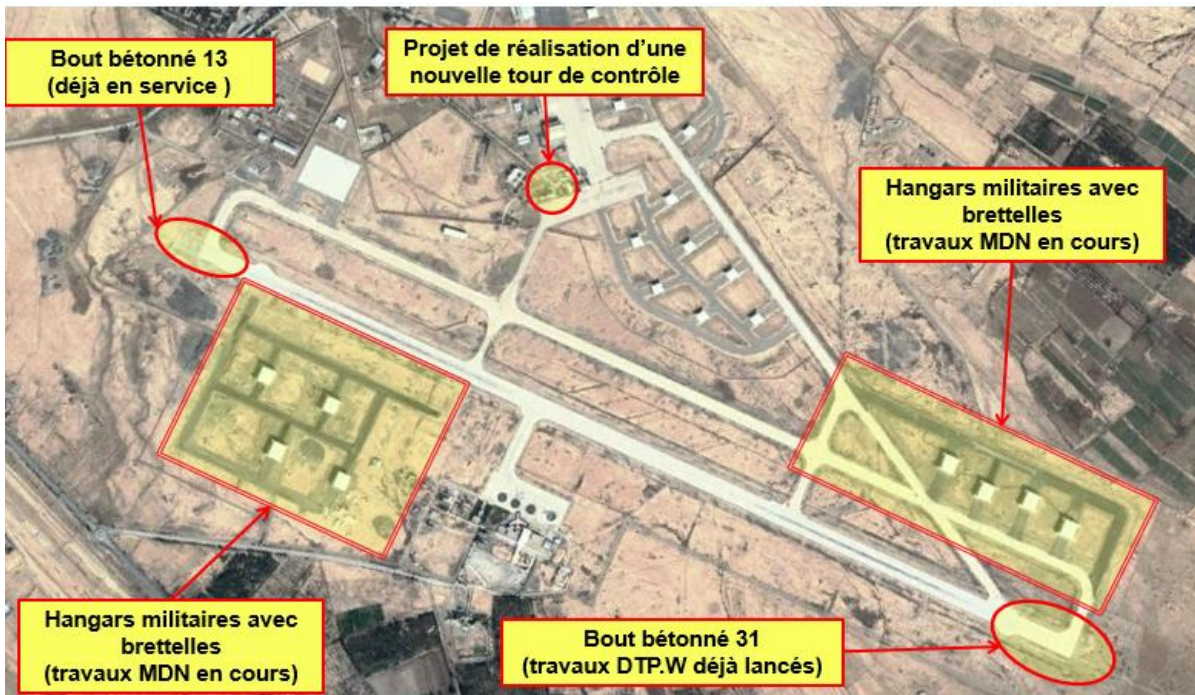
# CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

**Tableau 3-3 : Statistique de Traffic aérien de l'aérodrome de Biskra.**

|              | JAN | FEV | MAR | AVR | MAI | JUIN | JUIL | AOUT | SEPT | OCT | NOV | DEC | TOTAL/ANNEE PAR TYPE ACT |                     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|--------------------------|---------------------|
|              |     |     |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     | TOTAL Traffic CIVIL      | TOTAL Traffic MILIT |
| B738         | 60  | 52  | 68  | 62  | 46  | 60   | 64   | 60   | 56   | 66  | 64  | 70  | 728                      | 151                 |
| B736         | 0   | 4   | 0   | 0   | 4   | 4    | 0    | 0    | 4    | 0   | 2   | 0   | 18                       | 0                   |
| A319         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 2   | 2                        | 0                   |
| AT72         | 61  | 56  | 57  | 51  | 64  | 58   | 59   | 63   | 61   | 60  | 58  | 62  | 710                      | 208                 |
| AT75         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4    | 0    | 0    | 2    | 2   | 0   | 0   | 8                        | 0                   |
| DH8B         | 40  | 32  | 36  | 42  | 26  | 20   | 28   | 24   | 24   | 30  | 24  | 28  | 354                      | 44                  |
| DH8D         | 22  | 16  | 18  | 14  | 22  | 18   | 16   | 16   | 18   | 16  | 11  | 8   | 195                      | 2                   |
| C150         | 2   | 4   | 0   | 0   | 2   | 0    | 0    | 4    | 4    | 8   | 0   | 0   | 24                       | 0                   |
| PA44         | 0   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 2   | 0   | 0   | 6                        | 0                   |
| B206         | 0   | 8   | 3   | 16  | 9   | 2    | 2    | 0    | 0    | 0   | 2   | 2   | 44                       | 0                   |
| C550         | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 2                        | 0                   |
| BE40         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 2    | 0    | 0   | 0   | 0   | 2                        | 0                   |
| PA38         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 2    | 4   | 0   | 0   | 6                        | 0                   |
| C56X         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 4   | 0   | 0   | 4                        | 0                   |
| BE20         | 16  | 14  | 10  | 4   | 24  | 8    | 0    | 10   | 20   | 16  | 14  | 20  | 151                      | 0                   |
| C130         | 35  | 36  | 33  | 29  | 41  | 29   | 40   | 27   | 34   | 42  | 40  | 15  | 401                      | 0                   |
| B190         | 14  | 20  | 19  | 12  | 18  | 20   | 10   | 10   | 8    | 13  | 23  | 27  | 194                      | 0                   |
| C295         | 8   | 12  | 30  | 32  | 22  | 20   | 25   | 20   | 6    | 13  | 8   | 12  | 208                      | 0                   |
| B350         | 0   | 2   | 2   | 4   | 0   | 0    | 0    | 0    | 2    | 0   | 0   | 2   | 12                       | 0                   |
| GLF5         | 0   | 0   | 2   | 1   | 5   | 0    | 0    | 0    | 4    | 0   | 2   | 0   | 14                       | 0                   |
| GLF4         | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0    | 4    | 2    | 0    | 10  | 10  | 2   | 29                       | 0                   |
| AT-76        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 6    | 2    | 0    | 10  | 4   | 10  | 32                       | 0                   |
| IL76         | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 0    | 0    | 0    | 2    | 4   | 4   | 4   | 17                       | 0                   |
| IL78         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 4   | 0   | 4                        | 0                   |
| AS55         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 2   | 2   | 4                        | 0                   |
| T,CIVIL/MOIS | 185 | 176 | 182 | 185 | 175 | 166  | 169  | 169  | 71   | 192 | 161 | 172 | 2103                     | 1071                |
| T,MILIT/MOIS | 73  | 84  | 96  | 83  | 113 | 77   | 85   | 71   | 76   | 108 | 111 | 94  | 1071                     | 0                   |
| TRAFFIC/MOIS | 258 | 260 | 178 | 268 | 288 | 243  | 254  | 240  | 247  | 300 | 272 | 266 | 3174                     | 0                   |

## CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

### 3-1-3-Présentation générale de projet :



**Figure 3-6 : Travaux d'infrastructures aéroportuaires sur l'aérodrome de Biskra. [13]**

Afin d'augmenter le trafic aérien opérant sur l'aérodrome de Biskra avec la réception des avions gros porteurs (tels que l'A330-200 et le B747) pour les opérations de Hadj, Omra et Cargo, et vu à l'importance de la région de **BISKRA**, les autorités ont procédé à des travaux des extensions des infrastructures aéroportuaires existantes et le développement des nouvelles infrastructures pour les besoins de l'exploitation commune civile et militaire de l'aérodrome mixte d'Etat de Biskra, à savoir : [13]

- L'extension de la piste 13/31 existante, d'une longueur de 2900 m en chaussée souple, vers une nouvelle longueur de 3300 m avec deux bouts bétonnés.
- La réalisation de deux bouts bétonnés en chaussée rigide (des dalles en béton armé).
- Le bout bétonné côté seuil 13 a une longueur de 150 m et largeur de 45 m.
- Le bout bétonné côté seuil 31 a une longueur de 200 m et largeur de 45 m.
- La réalisation de deux prolongements d'arrêt (SWY) au niveau de chaque seuil.
- Chaque prolongement d'arrêt a une longueur de 100 m et largeur de 45 m.
- La réalisation des aires de sécurité d'extrémité de piste (RESA) au niveau de chaque QFU.

## CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

- La réalisation des nouvelles infrastructures militaires (hangars d'hélicoptère et parking avions).
- La réalisation d'une nouvelle tour de contrôle conforme aux normes et exigences internationales.

### 3-1-3-1-Le phasage des travaux :

**Phase I :** Les travaux de réalisation du bout bétonné 13 avec une extension de la piste 13/31 de 200 m avec une nouvelle aire de demi-tour, où un seuil décalé et une aire de demi-tour provisoire ont été mis en place pour permettre l'exploitation de la piste durant ces travaux d'extension.

**Phase II :** Les travaux de réalisation du bout bétonné 31 avec une extension de la piste 13/31 de 200 m avec une nouvelle aire de demi-tour, où un nouveau seuil temporaire a été mis en place et AIP SUP a été publié pour permettre l'exploitation de cette piste et l'accès au temporaire 31 via la voie de circulation « D ».

**Phase III :** les travaux de réalisation d'une nouvelle tour de contrôle qui seront lancés après la validation du site proposé pour l'implantation ainsi que le plan d'architecture (maquette) de cette nouvelle tour de contrôle d'aérodrome.

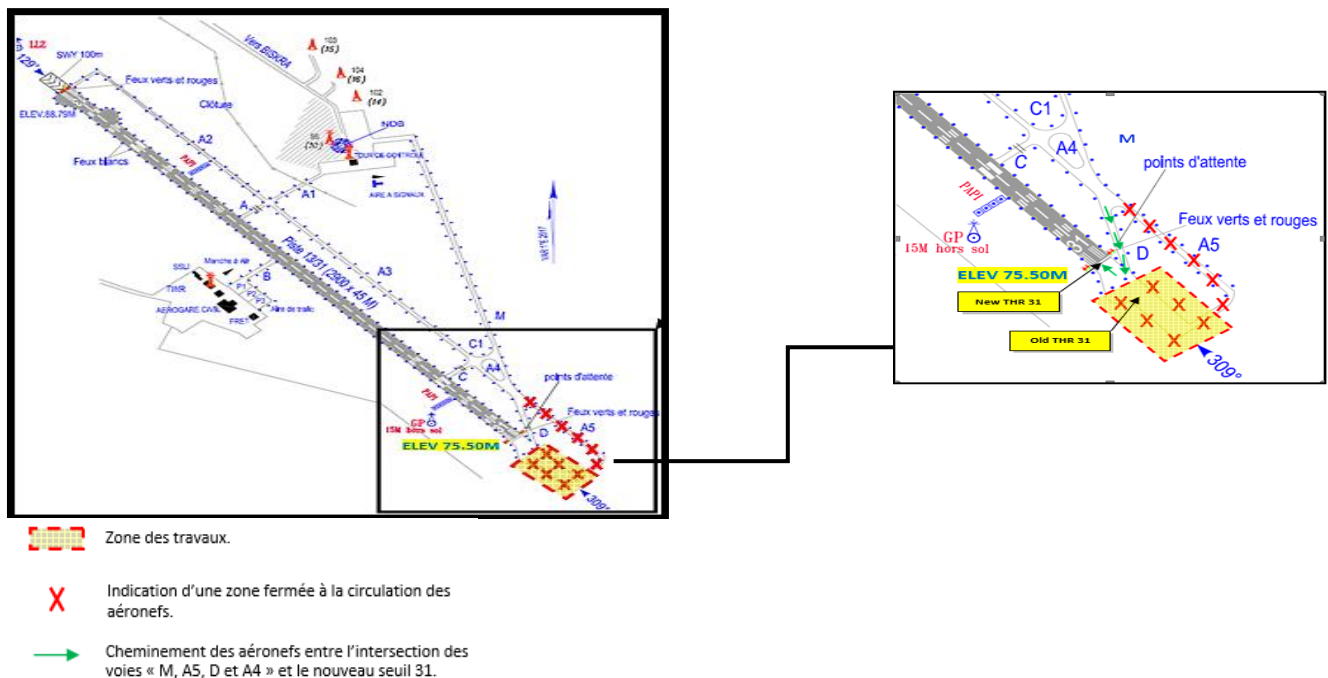


Figure 3-7 : les zones de réalisation des travaux. [13]

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **3-1-3-2- Impact des travaux sur les installations et les procédures d'approche aux instruments de l'aérodrome :**

L'impact des travaux d'extension de la piste (déplacement des seuils 13 et 31) et de la réalisation des nouvelles bâtisses (hangars militaires) sur l'exploitation de l'aérodrome se résume comme suit :

- La nécessité de réaliser une nouvelle tour de contrôle conforme aux normes et exigences internationales, vu que l'actuelle tour présente des contraintes vis-à-vis de la visibilité des nouveaux seuils de piste et des positions critiques de l'aéronef aux alentours de l'aérodrome.
- Déplacement des feux de seuils (feux verts) et d'extrémité de piste (feux rouges).
- Extension du balisage lumineux de la piste (feux blancs du balisage latérale) vers 3300m au lieu de 2900m.
- Mise à l'arrêt et déplacement des équipements PAPI 13 et PAPI 31.
- Mise à l'arrêt et déplacement des équipements de radionavigation suivants :  
Le Localizer (LLZ31), le DME-P et le Glide Path (GP31) composant l'ILS31.
- Une nouvelle calibration en vol avec l'Unité d'Inspection en Vol de l'ENNA (FIU) est obligatoire avant la mise en service des équipements déplacés PAPI 13, PAPI 31, LLZ31, DME-P31, GP31.
- Révision (ou nouvelle conception) des procédures d'approche aux instruments de précision ILS31 et les procédures d'approche aux instruments classique VOR et VOR/DME.
- Diffusion d'un Supplément à l'AIP (AIP SUP) relatif à l'exploitation de la piste durant les travaux de la phase II.
- Mise à jour des informations aéronautiques publiées relative à l'aérodrome de Biskra dans l'AIP Algérie.

### **3-1-4-Diffusion des NOTAM(s) :**

Dans le cadre du suivi des travaux et afin d'informer les usagers aériens des dernières informations aéronautiques relatives à l'exploitation de l'aérodrome de Biskra, des messages aéronautiques appelés NOTAM(s) ont été diffusés à savoir ;

- Diffusion d'un NOTAM relatif aux travaux en cours et la présence des engins et des ouvriers aux abords de la piste.

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

- Diffusion des NOTAM(s) relatifs à la présence des silos de la centrale à béton qui est installée pour les besoins du projet.
- Diffusion des NOTAM(s) relatifs à l'arrêt des équipements de l'ILS31 :
  - Localizer (LLZ31).
  - Equipement de précision pour la mesure de distance (DME-P31).
  - Glide Path (GP31).
- Diffusion des NOTAM(s) relatifs à l'arrêt des aides visuelles ;
  - PAPI 13.
  - PAPI 31.
- Diffusion des NOTAM(s) relatifs à la modification dans la longueur du balisage lumineux de la piste 13/31 en fonction de la distance disponible pour l'exploitation.
- Diffusion des NOTAM(s) relatifs aux nouvelles positions des seuils et des nouvelles distances déclarées. [12]

### **3-1-5--Publication aéronautique :**

**A. Tableau 3-4 : Les nouvelles caractéristiques physiques de la piste 13/31 relative à la position finale de chaque seuil de piste : [10]**

| <b>Numéro De piste</b> | <b>Dimensions</b> | <b>Résistance (PCN)</b>   | <b>Coordonnées géographiques WGS84 du seuil</b> | <b>Altitude du seuil</b> |
|------------------------|-------------------|---|---|--------------------------|
| <b>13</b>              | 3300 x 45 m       | <b>FROM</b> THR13 TO 150 m<br>52 R/C/W/T<br>Béton   | 34°48'10.07''N<br>005°43'27.88''E               | 88.79 m                  |
| <b>31</b>              |                   | <b>FROM</b> 150 m TO 3100 m<br>60 F/C/W/T<br>Béton Bitumineux<br><b>FROM</b> 3100 m TO THR31<br>52 R/C/W/T<br>Béton | 34°47'10.17''N<br>005°45'08.19"E                | 68 m                     |

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

→ La nouvelle altitude de l'aérodrome est celle du seuil 13 : 88.79 m.

**B. Tableau 3-5 : Les nouvelles distances déclarées. [10]**

| Désignation de la piste | TORA   | TODA   | ASDA   | LDA    |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 13                      | 3300 m | 3300 m | 3400 m | 3300 m |
| 31                      | 3300 m | 3300 m | 3400 m | 3300 m |

**C. Tableau 3-6 : Les aides visuelles PAPI. [10]**

| Désignation de la piste | PAPI    | Observation                                  |
|-------------------------|---------|--|
| 13                      | PAPI 3° | En attente d'une nouvelle calibration en vol |
| 31                      | PAPI 3° |  |

**D. Tableau 3-7 : Le balisage lumineux de piste. [10]**

| Désignation de la piste | Feux de bord de piste |            |         |           | Feux des extrémités de piste | Feux des seuils de piste |
|-------------------------|-----------------------|------------|---------|-----------|------------------------------|--------------------------|
|                         | Longueur              | Espacement | Couleur | Intensité | Couleur                      | Couleur                  |
| 13                      | 3300 m                | 30 m       | Blanc   | LIH       | Rouge                        | Vert                     |
| 31                      |                       |            |         |           | Rouge                        | Vert                     |

## CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

E. Tableau 3-8 : Les nouvelles appellations des voies de circulation conformément aux recommandations de l'OACI décrites dans l'annexe 14, volume 1 : [10]

| Ancienne appellation<br>De la voie de circulation | Nouvelle appellation<br>De la voie de circulation | Description   |
|---|---|---|
| A3  | A   | Ces voies de circulation ayant une largeur de <b>34 m</b> sauf <b>B</b> et <b>C (24 m)</b> et un surface de types béton bitumineux avec une résistance de <b>PCN 53 F/D/W/T</b> |
| A2  | A1  |   |
| A   | A2  |   |
| A1  | A3  |   |
| C   | A4  |   |
| C1  | A5  |   |
| D   | A6  |   |
| A5  | A7  |   |
| M+ A4   | C   |   |
| B   | B   |   |

→ Les informations aéronautiques relatives aux nouvelles positions des équipements de l'ILS seront publiées après la calibration en vol et la révision des procédures d'approche aux instruments de précision ILS31.



## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **PARTIE 2 :**

#### **3-2-L'étude de réalisation de la nouvelle tour de contrôle :**

##### **Introcuction :**

Afin de réaliser la nouvelle tour de contrôle au niveau de l'aérodrome de BISKRA « MOUHEMED KHIEDER », le travail consite au :

- Le choix d'une assitte de terrain au niveau de l'enceinte aéroporutuaire destinée pour l'implantation de la nouvelle tour de contrôle.
- Le calcul de la hauteur minimale au niveau planché de la vigie et qui respercte les normes de visibilité des infrastuctures exitenatces et celles en cours de réalisation.
- La vérification de la hauteur calculée par rapport aux servitudes aéronautiques de dégagement de l'aérodrome de Biskra tout en prenant en compte la hauteur de la vigie qui sera arretée par l'architecte chargé de la conception finale de la tour de controle.
- Une deuxième vérification en prenant en considération s'il y'a des obstacles existants au niveau de l'aérodrome qui peuvent présenter des contraintes visà-vis du champ de vision du controleur aérien à partir de la tour de contrôle déjà proposé et étudié.

#### **3-9- Donc le site suivant est proposé pour l'étude de vérification :**

|                             | <b>TWR</b>       |
|-----------------------------|------------------|
| <b>Latitude</b>             | 34°48'05.89'' N  |
| <b>Longitude</b>            | 005°44'18.25'' E |
| <b>Altitude Terrain TWR</b> | 83 m             |

**Tableau 3-9 : les données de site proposé. [17]**

## CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET



Figure 3-8 : le choix de site et les points critiques. [17]

### 3-2-1- Le calcul de la hauteur de la tour projetée :

La hauteur finale de la tour de contrôle est tributaire de plusieurs facteurs à savoir :

- La hauteur calculée au niveau du planché de la Vigie.
- La hauteur de la Vigie (généralement entre **03 m et 05 m**).
- Les hauteurs des bureaux, du bloc technique, salle technique, salle de repos, et des équipements qui vont être installés au-dessus de la vigie.

D'après l'analyse du site qui va recevoir la tour projetée par rapport aux seuils de piste des voies de circulations et des hangars d'aéronef il est à retenir que les points critiques qui doivent faire l'objet de l'étude de vérification sont les seuils 13 et 31 en prenant en considération leurs positions finales après l'achèvement des travaux, notamment le seuil 31 final avec une longueur totale de la piste 13/31 de 3300 m.

Tableau 3-10 : les données des points critiques. [17]

|                              | THR 13 Final     | THR 31 Final     |
|------------------------------|------------------|------------------|
| <b>Latitude</b>              | 34°48'10.07 ''N  | 34°47'01.79 ''N  |
| <b>Longitude</b>             | 005°43'27.88'' E | 005°54'08.19'' E |
| <b>Altitude Terrain</b>      | 88.79 m          | 68 m             |
| <b>Eloignement (TWR-THR)</b> | 1290m            | 2347 m           |

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **a. Calcul de la hauteur relative au seuil 31 final :**

→ **Etude de visibilité par rapport au seuil 31 final :**

**La pente = 1%** ; relative à la position de l'œil du contrôleur aérien par rapport au plan horizontal.

$\Delta H = \text{Altitude}_{\text{TWR}} - \text{Altitude}_{\text{Terrain THR31 Final}} = 83 - 68 = 15 \text{ m}$ .

**NB :** L'altitude de terrain au niveau du site projetée est supérieure à l'altitude de terrain du seuil 31 final, donc la différence d'altitude  $\Delta H = 15 \text{ m}$  sera soustraite de la valeur de la hauteur  $h$  calculée ci-après.

$H' = 1.2 \text{ m}$  : valeur forfaitaire de la hauteur du contrôleur aérien assis au-dessus du planché de la vigie.

**NB :** La valeur forfaitaire de  $H' = 1.2 \text{ m}$  relative à la hauteur du contrôleur aérien assis sera aussi soustraite de la valeur de la hauteur  $h$  calculée ci-après.

$D = 2347 \text{ m}$  ; Distance d'éloignement entre le site de TWR et le THR 31 Final.

$h$  ; Hauteur à calculer pour le TWR au niveau de l'œil du contrôleur assis.

$H = h - \Delta H - H'$  ; Hauteur du TWR au niveau planché de la vigie.

$$P = H/D$$

$$h = P * D$$

$$h = 0.01 * 2347 \text{ m} = 23.47 \text{ m}$$

$$H = h - 15 - 1.2 = 23.47 - 15 - 1.2 = 7.27 \text{ m}$$

|   |
|---|
| <b>Hauteur A (TWR planché) = 7.27 m</b> |
|---|

→ Cette hauteur est la hauteur minimale au niveau du planché de la vigie à partir de laquelle les règles de visibilité du seuil 31 final sont respectées.

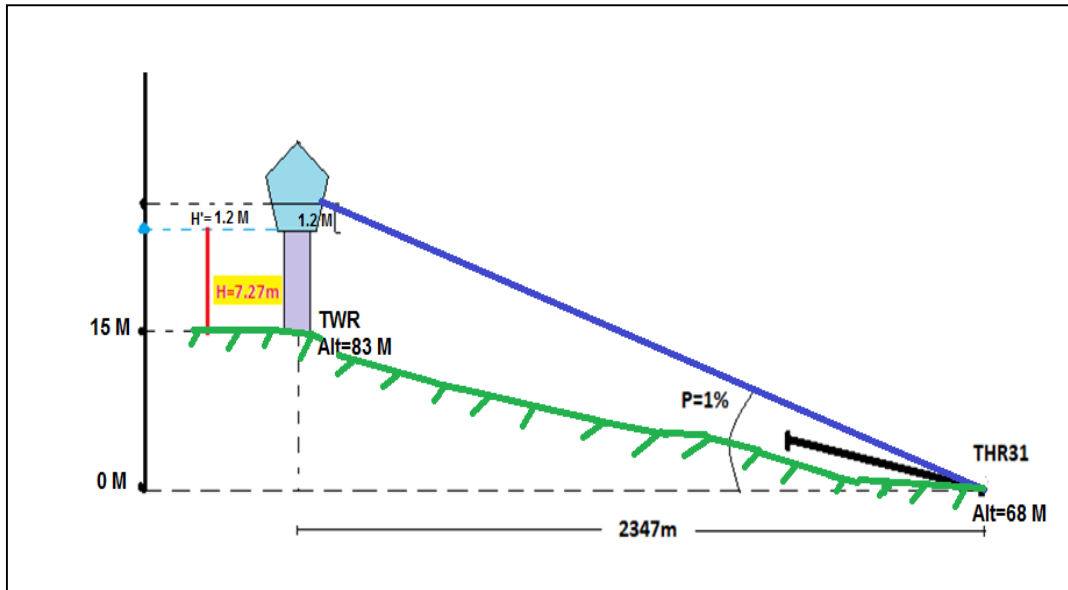


Figure 3-9 : schématisation de la tour et le seuil 31 final.

**b. Calcul de la hauteur relative au seuil 13 final :**

→ **Etude de visibilité par rapport au seuil 13 final :**

**La pente = 1%** ; relative à la position de l'œil du contrôleur aérien par rapport au plan horizontal.

$$\Delta H = \text{Altitude Terrain TWR} - \text{Altitude Terrain THR31 Final} = 83 - 88.79 = -5.79 \text{ m.}$$

**NB :** L'altitude de terrain au niveau du site projetée est inférieure à l'altitude de terrain du seuil 13 final, donc la différence d'altitude  $\Delta H = -5.79$  m sera ajoutée de la valeur de la hauteur  $h$  calculée ci-après.

$H' = 1.2$  m ; valeur forfaitaire de la hauteur du contrôleur aérien assis au-dessus du planché de la vigie.

**NB :** La valeur forfaitaire de  $H' = 1.2$  m relative à la hauteur du contrôleur aérien assis sera aussi soustraite de la valeur de la hauteur  $h$  calculée ci-après.

$D = 1290$  m ; Distance d'éloignement entre le site de TWR et le THR 13 Final.

$h$  ; Hauteur à calculer pour le TWR au niveau de l'œil du contrôleur assis.

$H = h - \Delta H - H'$  ; Hauteur du TWR au niveau planché de la vigie.

## CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

$$P = H/D$$

$$h = P * D$$

$$h = 0.01 * 1290 \text{ m} = 12.9 \text{ m}$$

$$H = h - (-5.79) - 1.2 = 12.9 + 5.79 - 1.2 = 17.49 \text{ m.}$$

**Hauteur B (TWR planché)=17.49 m**

→ Cette hauteur est la hauteur minimale au niveau du planché de la vigie à partir de laquelle les règles de visibilité du seuil 13 final sont respectées.

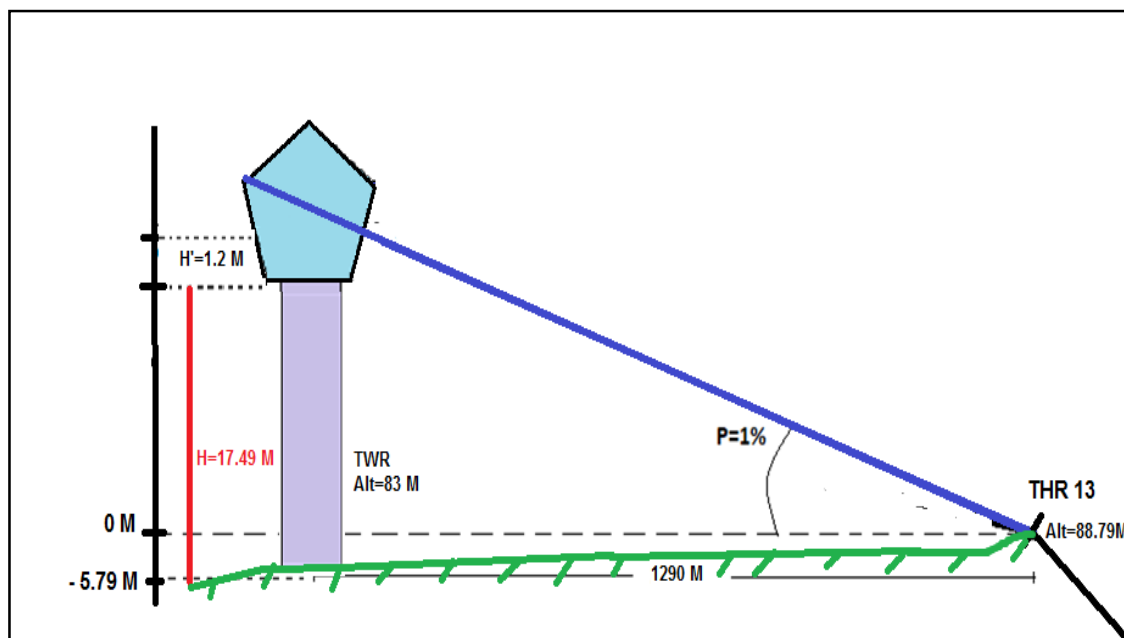


Figure 3-10 : schématisation de la tour et le seuil 13 final.

### Résultat de l'étude :

La hauteur de la tour nouvelle de contrôle au niveau planché de la vigie est celle la plus grande entre les deux hauteurs A et B afin de respecter à la fois les règles de visibilité des deux seuils 13 et 31 à leurs positions finales.

**Hauteur (TWR planché vigie)=17.49 m**

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **c. Etude de vérification de la visibilité pour un obstacle gênant :**

La hauteur initiale 17.49 m obtenue ci-dessus de la nouvelle tour de contrôle doit être vérifiée si elle va permettre une meilleure visibilité du point cible situé à 400 m à partir du seuil 13 final et cela en prenant en considération l'existence d'un obstacle (hangar militaire) susceptible de gêner le champ de vision du contrôleur aérien à partir du site proposé et à la hauteur calculé.

**Tableau 3-11 : les données de l'étude vérification. [17]**

|                                   | <b>TWR</b> planché vigie | <b>Point cible</b> | <b>Hangar militaire</b> |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|
| <b>Altitude terrain</b>           | 83 m                     | 82 m               | 81 m                    |
| <b>Eloignement (TWR-pt cible)</b> | -                        | 1000 m             | 400 m                   |
| <b>Hauteur</b>                    | 17.49 m                  | -                  | 9 m                     |

Pour effectuer cette vérification, nous allons d'abord calculer la nouvelle hauteur de la tour projetée au niveau d'œil du contrôleur aérien ainsi qu'une nouvelle hauteur pour le hangar militaire par rapport à une nouvelle référence qui est le point cible :

**Niveau de référence point cible ; h =0 m.**

$$\mathbf{H_{\text{Hangar militaire}} = (9+81)-82=8 \text{ m.}}$$

$$\mathbf{H_{\text{TWR œil ATC}} = (17.49+1.2+83)-82=19.69 \text{ m.}}$$

Ensuite, nous allons calculer la nouvelle pente du plan relatif au champ de vision du contrôleur aérien en position assis et en direction du point cible :

$$\mathbf{P=H/D}$$

$$\mathbf{P= 19.69/1000=0.01969}$$

Maintenant, nous allons calculer la hauteur du plan relatif au champ de vision du contrôleur aérien au niveau de la position du hangar militaire c'est-à-dire à 600 m (1000-400=600 m) à partir du point cible en direction de la tour projetée.

$$\mathbf{H=P*D}$$

$$\mathbf{H_{\text{plan champ}} =0.01969*600= 11.814 \text{ m.}}$$

## CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

Donc le hangar militaire ne perce pas le plan relatif au champ de vision du contrôleur aérien pour les données de la hauteur initiale calculée pour la tour de contrôle projetée.

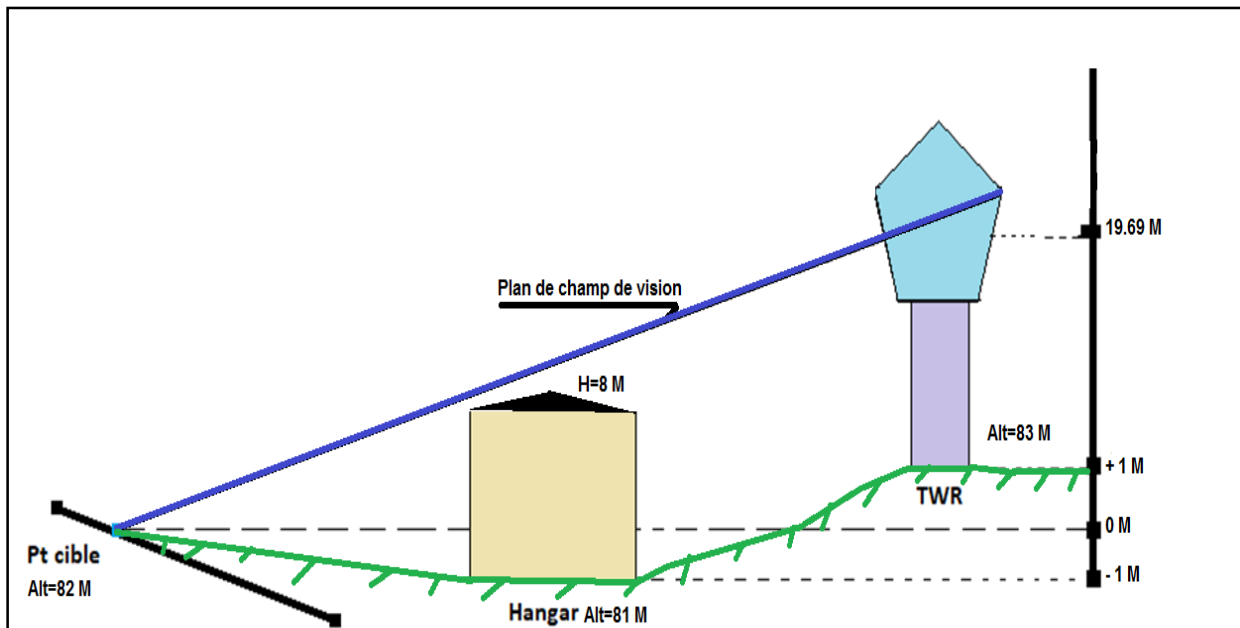


Figure 3-11 : schématisation de TWR, Hangar militaire et le point cible.

### → Résultat initial de l'étude :

La hauteur de la tour nouvelle de contrôle au niveau planché de la vigie est celle calculée pour respecter les règles de visibilité du seuil 13 :

**Hauteur initiale (TWR planché vigie )=17.49 m**

### d. Calcul de la hauteur maximale relative aux servitudes aéronautiques de dégagement :

- La hauteur calculée doit être vérifiée par rapport aux servitudes aéronautiques de l'aérodrome de Biskra, le site projetée se trouve dans la surface de limitation d'obstacle appelée « surface horizontale intérieure », d'une altitude par rapport au niveau de la mer égale à 113 m.
- Le site d'implantation de la TWR projetée à une altitude de terrain égale à 83 m.
- La hauteur maximale à ne pas dépasser pour la réalisation de la nouvelle tour est :  
 $113-83=30$  m.

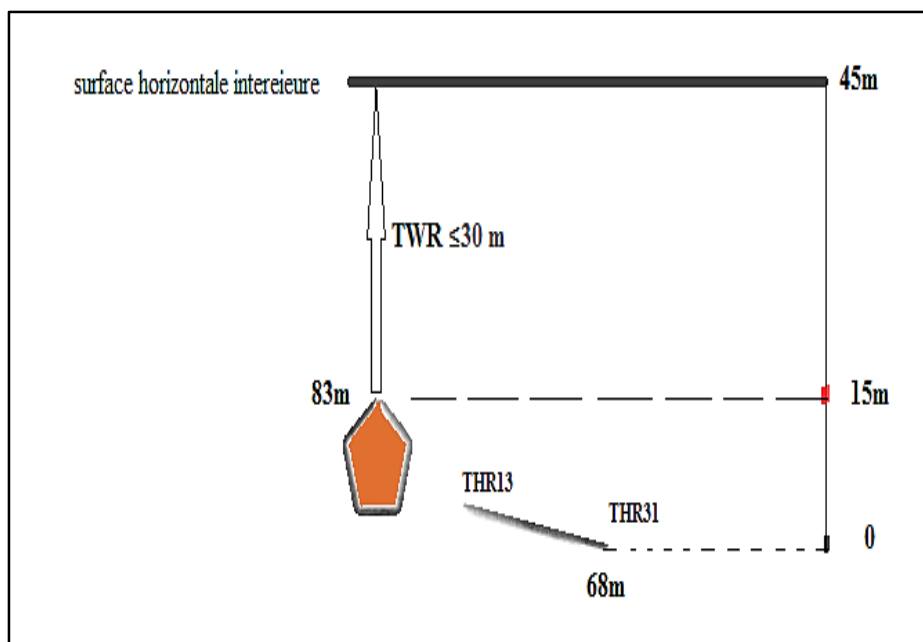


Figure 3-12 : limitation de la hauteur par rapport à la surface horizontale intérieure.

→ **Résultat final :**

### **La hauteur totale de la nouvelle tour de contrôle :**

- Elle doit être supérieure à 17.49 m en prenant en compte la hauteur de la Vigie, et cela pour respecter les règles de visibilité des positions critiques et ;
- Elle ne doit pas dépasser 30 m afin de ne pas présenter des contraintes vis-à-vis des servitudes aéronautiques de dégagements de l'aérodrome de Biskra.

$$17.49 \text{ m} < \text{Hauteur finale TWR} \leq 30 \text{ m}$$



## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **3-2-2-Pourquoi on a choisi ce site ?**

- Bonne visibilité des infrastructures aéroportuaires notamment les deux extrémités de piste après extension.
- Ne représente aucune contrainte vis-à-vis des servitudes aéronautiques de dégagement.
- Ne gêne pas les travaux d'extension du parking avions militaire situé à coté de la tour de contrôle existante.
- D'autres avantages du site à savoir ; la disponibilité de l'énergie électrique, disponibilité du réseau téléphonique et internet, la connexion facile au réseau d'eau et d'assainissement,...etc.

### **Conclusion :**

Après le calcul, on finalise notre tâche avec un intervalle de **17.49 m** de plancher pour garantir la visibilité jusqu' à **30 m** comme une hauteur maximale de la tour de contrôle et ça reste a décidé par les architectes dépend de la forme de vigie.

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

#### **Introduction :**

Dans ce chapitre, nous allons citer les différents problèmes qui gênent le trafic aérien de l'aérodrome de **BISKRA**. Et pour les développer on va faire des changements de réalisation qui sera présentée ci-dessus.

#### **PARTIE 1 :**

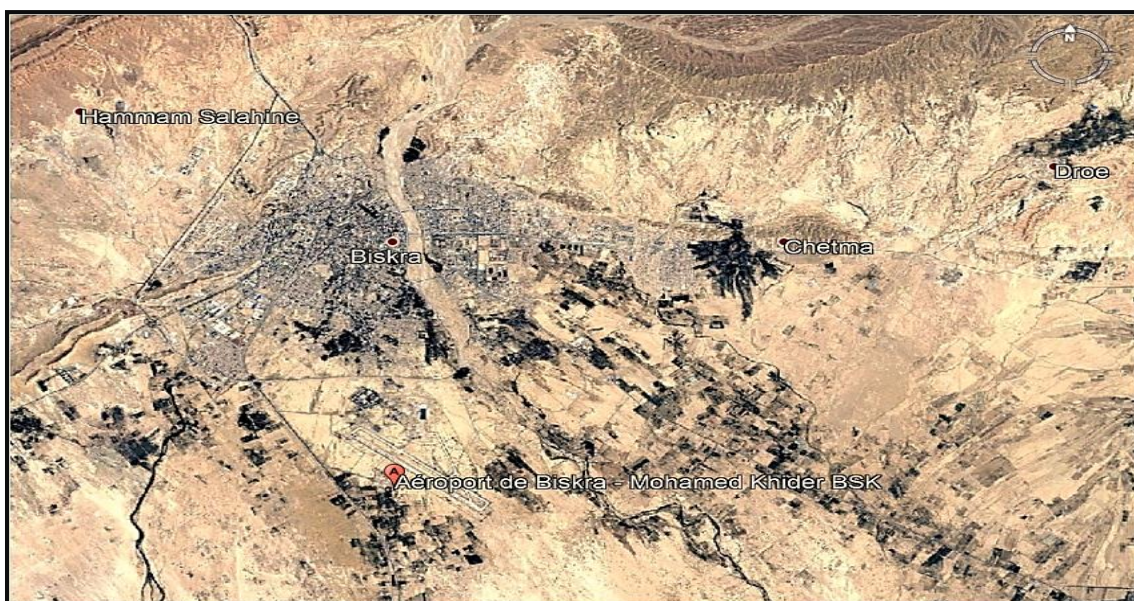
#### **3-1-Description de l'infrastructure existante :**

##### **3-1-1- Présentation de l'aérodrome :**

L'aérodrome de Biskra, dénommé **MOHAMED KHEIDER** est un aérodrome mixte d'état situé dans la région d'**EL-KORRA** à une distance de 8 km au sud du chef-lieu de la Wilaya de Biskra.

L'aviation militaire est l'utilisateur principal au niveau de cet aérodrome et l'aviation civile est l'utilisateur secondaire conformément à l'arrêté interministériel du 4 janvier 2003 fixant la liste des aérodromes mixtes d'Etat.

Cet aérodrome a été ouvert à la navigation aérienne depuis 1962 où il a subi des travaux de renforcement, d'aménagement et d'extension de ces infrastructures afin de répondre aux besoins économiques en croissance continue. [16]



**Figure 3- 1: Situation géographique de l'aéroport de Biskra. [17]**

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **3-1-2- Caractéristiques physiques des infrastructures civiles et des équipements existants :**

L'aérodrome de **Biskra** est composé des infrastructures suivantes : [13]

#### **A. Piste(s) :**

- Une piste 13/31 exploitée conjointement par les deux utilisateurs « militaire et civil » avec les caractéristiques suivantes :

**Tableau 3-1 : Caractéristiques physiques de la piste 13/31 de l'aérodrome de Biskra. [13]**

| Numéro<br>De piste | Relèvements |      | Dimensions | Résistance (PCN) | Coordonnées géographiques<br>WGS84 des seuils | Altitude du<br>seuil |
|--------------------|-------------|------|------------|------------------|---|----------------------|
|                    | VRAI        | MAG  |            |                  |   |                      |
| 13                 | 130°        | 129° | 2900 x 45m | 60 F/C/W/T       | 34°48'06''N 005°43'35''E                      | 88 m                 |
| 31                 | 310°        | 309° |            | Béton Bitumineux | 34°47'06''N 005°45'02''E                      | 75 m                 |

- Deux (02) prolongement d'arrêt «SWY» de dimensions (200x45) m pour chaque prolongement.

**Tableau 3-2 : Distances déclarées de la piste 13/31 de l'aérodrome de Biskra(ENNA) :**

| Désignation de la piste | TORA   | TODA   | ASDA   | LDA    |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 13                      | 2900 m | 2900 m | 3100 m | 2900 m |
| 31                      | 2900 m | 2900 m | 3100 m | 2900 m |

- Accotements de piste 7,5 m sur toute la longueur de la piste avec deux (02) aires de demi-tour au niveau des seuils « 13 et 31 ».

#### **B. Voie (s) de circulation**

- Des voies de circulation avec des largeurs varient entre **24 m** et **34 m** en chaussée souple composée en béton bitumineux et ayant les appellations suivantes : A, A1, A2, A3, A4, A5, C, C1, D, B, M. ; **La seule voie de circulation exploitée généralement par l'aviation civile est celle appelée « B »** reliant la piste 13/31 à l'aire de trafic civile située au sud de l'aérodrome de Biskra. [13]

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

- **Largeur** : 24 m.
- **Type de surface** : chaussée aéronautique souple en béton bitumineux.
- **Résistance (PCN)** : 53 F/D/W/T.

### **C. Aire (s) de trafic :**

- L'aire de trafic civile de l'aérodrome de Biskra est située au sud de la piste 13/31 de dimensions (280 x 100) m
- Elle est aménagée en trois (03) postes de stationnement d'aéronef destinés à recevoir l'aéronef critique de **type B737-800 (4C)**.

### **D. Tour (s) de contrôle d'aérodrome :**

- L'aérodrome de Biskra est doté d'une tour de contrôle abandonnée située du côté de l'aire de trafic civile, et d'une autre en service située du côté de l'aire de trafic militaire avec une hauteur de 17 m. [14]
- Cette dernière est exploitée par les contrôleurs tour « civils et militaires » afin de gérer le trafic aérien opérant sur cet aérodrome.
- La tour de contrôle d'une hauteur de 17 m permet de visualiser l'évolution des aéronefs sur l'aire de mouvement (infrastructures existantes) ainsi que lors de l'exécution des opérations d'atterrissage, de décollage et des manœuvres à vue aux abords de l'aérodrome.



**Figure 3-2 : Infrastructures existantes de l'aéroport de Biskra. [17]**



# CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

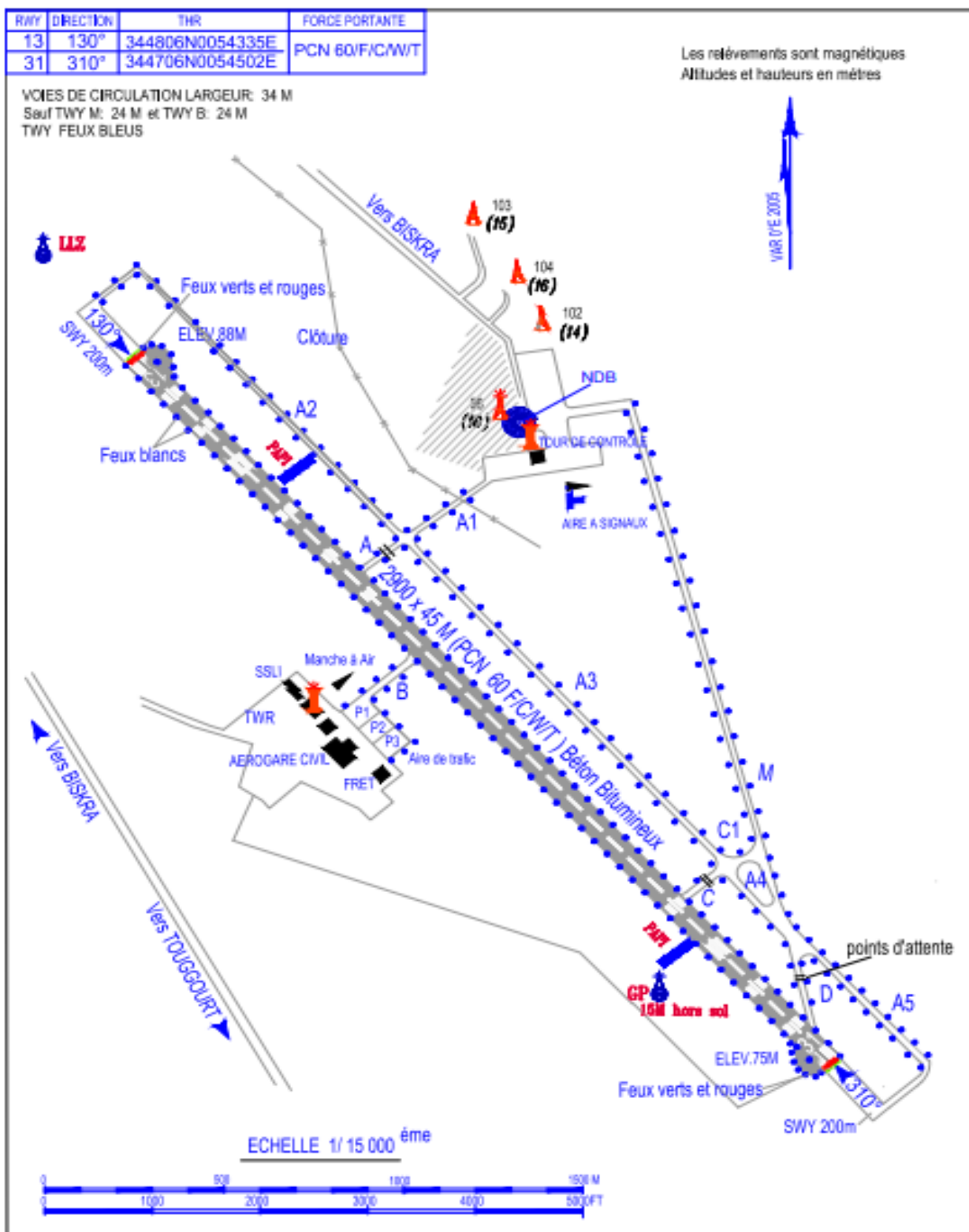


Figure 3-3 : Infrastructures existantes au niveau l'aéroport de Biskra. [6]

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **E. Aides visuelles :**

- Deux (02) indicateurs de pente d'approche : PAPI 13 et PAPI 31.
- Manche à air (indicateur de direction du vent).
- Balisage lumineux de la piste (feux latéraux) d'une couleur blanche sur 2900 m et espacement de 30 m.
- Feux d'extrémité de piste, au niveau des seuils 13 et 31 d'une couleur rouge.
- Feux de seuil, au niveau des seuils 13 et 31 d'une couleur verte.
- Feux latéraux des aires de demi-tour, au niveau des seuils 13 et 31 d'une couleur bleu.
- Feux latéraux des voies de circulation et de l'aire de trafic, d'une couleur bleu.

### **F. Moyen (s) de radionavigation :**

- VOR/ DME « BIS ».
- NDB « BIS ».
- ILS31 CAT 1 « BI » pour le QFU Préférentiel 31.
- DME-P « BI » Co-implanté avec le GP31 de l'ILS31.

Des procédures d'approche aux instruments basées sur ces moyens de radionavigation sont conçues et publiées dans l'AIP Algérie.

# CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

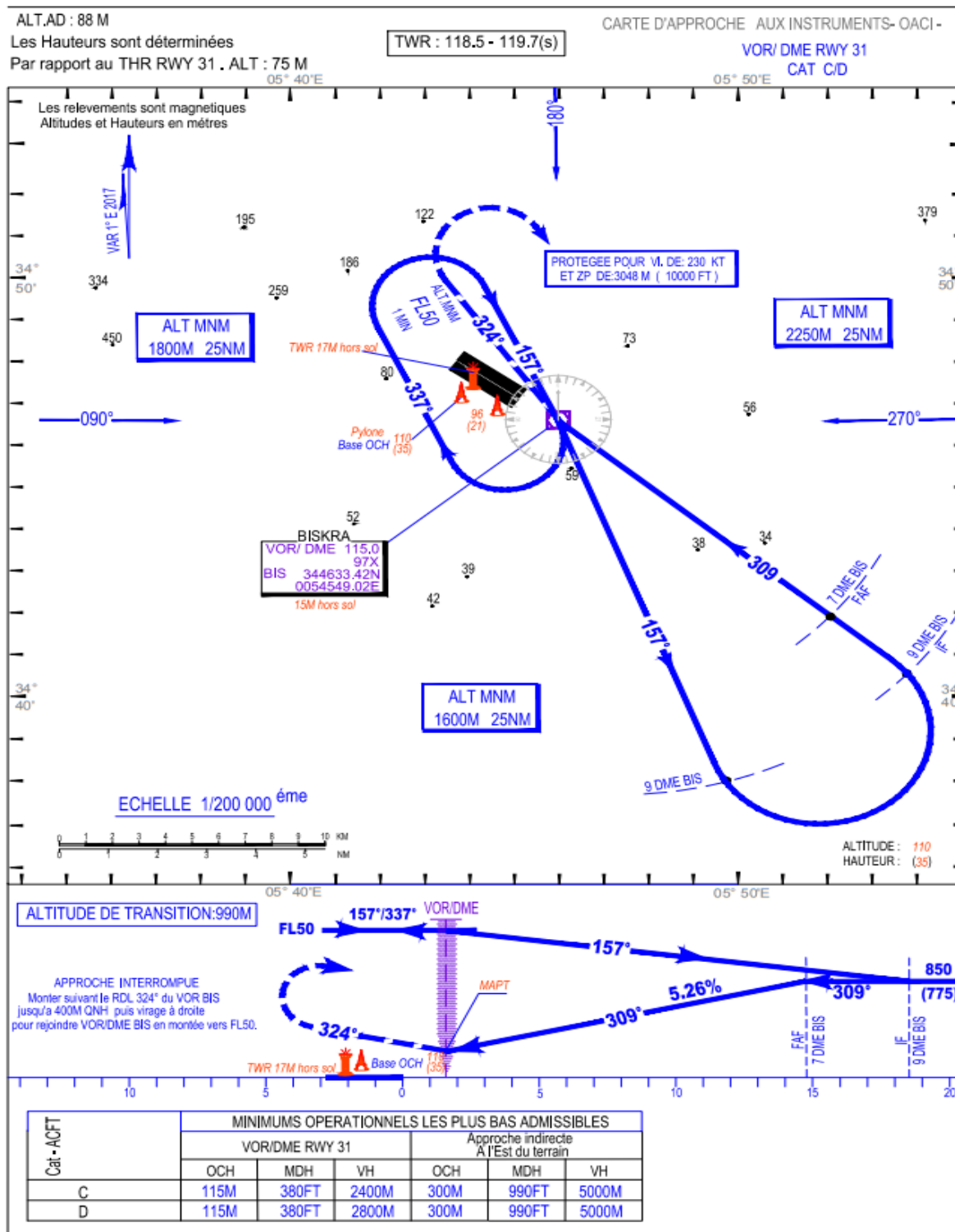


Figure 3-4 : Carte d'approche aux instruments VOR/DME RWY31 (AD2 DAUB-IAC1). [6]

# CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

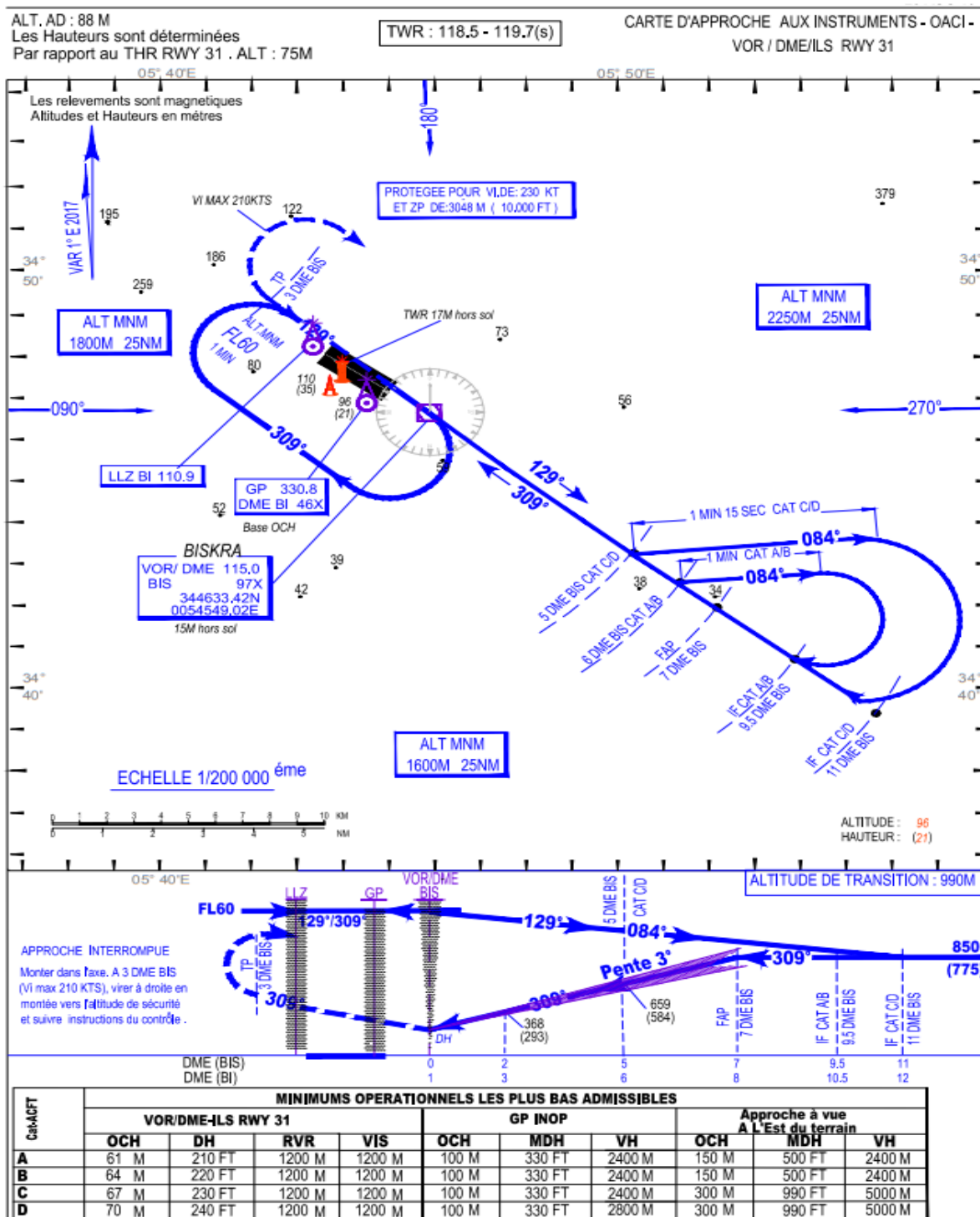


Figure 3-5 : Carte d'approche aux instruments VOR-DME IL RWY31 (AD2 DAUB-IAC5). [6]

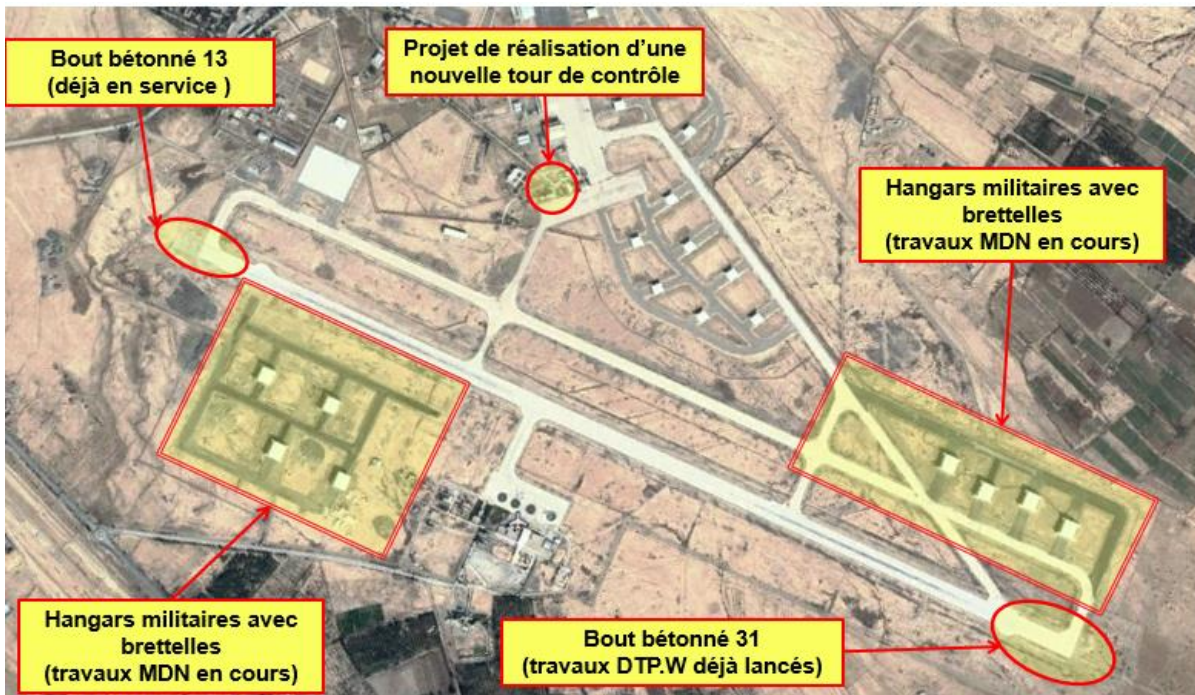


## CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

**Tableau 3-3 : Statistique de Traffic aérien de l'aérodrome de Biskra.**

|              | JAN | FEV | MAR | AVR | MAI | JUIN | JUIL | AOUT | SEPT | OCT | NOV | DEC | TOTAL/ANNEE PAR TYPE ACT |                     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|--------------------------|---------------------|
|              |     |     |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     | TOTAL Traffic CIVIL      |                     |
| B738         | 60  | 52  | 68  | 62  | 46  | 60   | 64   | 60   | 56   | 66  | 64  | 70  | 728                      |                     |
| B736         | 0   | 4   | 0   | 0   | 4   | 4    | 0    | 0    | 4    | 0   | 2   | 0   | 18                       |                     |
| A319         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 2   | 2                        |                     |
| AT72         | 61  | 56  | 57  | 51  | 64  | 58   | 59   | 63   | 61   | 60  | 58  | 62  | 710                      |                     |
| AT75         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 4    | 0    | 0    | 2    | 2   | 0   | 0   | 8                        |                     |
| DH8B         | 40  | 32  | 36  | 42  | 26  | 20   | 28   | 24   | 24   | 30  | 24  | 28  | 354                      |                     |
| DH8D         | 22  | 16  | 18  | 14  | 22  | 18   | 16   | 16   | 18   | 16  | 11  | 8   | 195                      |                     |
| C150         | 2   | 4   | 0   | 0   | 2   | 0    | 0    | 4    | 4    | 8   | 0   | 0   | 24                       | 2103                |
| PA44         | 0   | 4   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 2   | 0   | 0   | 6                        |                     |
| B206         | 0   | 8   | 3   | 16  | 9   | 2    | 2    | 0    | 0    | 0   | 2   | 2   | 44                       |                     |
| C550         | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 2                        |                     |
| BE40         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 2    | 0    | 0   | 0   | 0   | 2                        |                     |
| PA38         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 2    | 4   | 0   | 0   | 6                        |                     |
| C56X         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 4   | 0   | 0   | 4                        |                     |
| BE20         | 16  | 14  | 10  | 4   | 24  | 8    | 0    | 10   | 20   | 16  | 14  | 20  | 151                      | TOTAL Traffic MILIT |
| C130         | 35  | 36  | 33  | 29  | 41  | 29   | 40   | 27   | 34   | 42  | 40  | 15  | 401                      |                     |
| B190         | 14  | 20  | 19  | 12  | 18  | 20   | 10   | 10   | 8    | 13  | 23  | 27  | 194                      |                     |
| C295         | 8   | 12  | 30  | 32  | 22  | 20   | 25   | 20   | 6    | 13  | 8   | 12  | 208                      |                     |
| B350         | 0   | 2   | 2   | 4   | 0   | 0    | 0    | 0    | 2    | 0   | 0   | 2   | 12                       |                     |
| GLF5         | 0   | 0   | 2   | 1   | 5   | 0    | 0    | 0    | 4    | 0   | 2   | 0   | 14                       |                     |
| GLF4         | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0    | 4    | 2    | 0    | 10  | 10  | 2   | 29                       |                     |
| AT-76        | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 6    | 2    | 0    | 10  | 4   | 10  | 32                       |                     |
| IL76         | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 0    | 0    | 0    | 2    | 4   | 4   | 4   | 17                       |                     |
| IL78         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 4   | 0   | 4                        |                     |
| AS55         | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 2   | 2   | 4                        |                     |
| T,CIVIL/MOIS | 185 | 176 | 182 | 185 | 175 | 166  | 169  | 169  | 71   | 192 | 161 | 172 | 2103                     |                     |
| T,MILIT/MOIS | 73  | 84  | 96  | 83  | 113 | 77   | 85   | 71   | 76   | 108 | 111 | 94  | 1071                     |                     |
| TRAFIC/MOIS  | 258 | 260 | 178 | 268 | 288 | 243  | 254  | 240  | 247  | 300 | 272 | 266 | 3174                     |                     |

### 3-1-3-Présentation générale de projet :



**Figure 3-6 : Travaux d'infrastructures aéroportuaires sur l'aérodrome de Biskra. [13]**

Afin d'augmenter le trafic aérien opérant sur l'aérodrome de Biskra avec la réception des avions gros porteurs (tels que l'A330-200 et le B747) pour les opérations de Hadj, Omra et Cargo, et vu à l'importance de la région de **BISKRA**, les autorités ont procédé à des travaux des extensions des infrastructures aéroportuaires existantes et le développement des nouvelles infrastructures pour les besoins de l'exploitation commune civile et militaire de l'aérodrome mixte d'Etat de Biskra, à savoir : [13]

- L'extension de la piste 13/31 existante, d'une longueur de 2900 m en chaussée souple, vers une nouvelle longueur de 3300 m avec deux bouts bétonnés.
- La réalisation de deux bouts bétonnés en chaussée rigide (des dalles en béton armé).
- Le bout bétonné côté seuil 13 a une longueur de 150 m et largeur de 45 m.
- Le bout bétonné côté seuil 31 a une longueur de 200 m et largeur de 45 m.
- La réalisation de deux prolongements d'arrêt (SWY) au niveau de chaque seuil.
- Chaque prolongement d'arrêt a une longueur de 100 m et largeur de 45 m.
- La réalisation des aires de sécurité d'extrémité de piste (RESA) au niveau de chaque QFU.

# CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

- La réalisation des nouvelles infrastructures militaires (hangars d'hélicoptère et parking avions).
- La réalisation d'une nouvelle tour de contrôle conforme aux normes et exigences internationales.

## 3-1-3-1-Le phasage des travaux :

**Phase I :** Les travaux de réalisation du bout bétonné 13 avec une extension de la piste 13/31 de 200 m avec une nouvelle aire de demi-tour, où un seuil décalé et une aire de demi-tour provisoire ont été mis en place pour permettre l'exploitation de la piste durant ces travaux d'extension.

**Phase II :** Les travaux de réalisation du bout bétonné 31 avec une extension de la piste 13/31 de 200 m avec une nouvelle aire de demi-tour, où un nouveau seuil temporaire a été mis en place et AIP SUP a été publié pour permettre l'exploitation de cette piste et l'accès au temporaire 31 via la voie de circulation « D ».

**Phase III :** les travaux de réalisation d'une nouvelle tour de contrôle qui seront lancés après la validation du site proposé pour l'implantation ainsi que le plan d'architecture (maquette) de cette nouvelle tour de contrôle d'aérodrome.

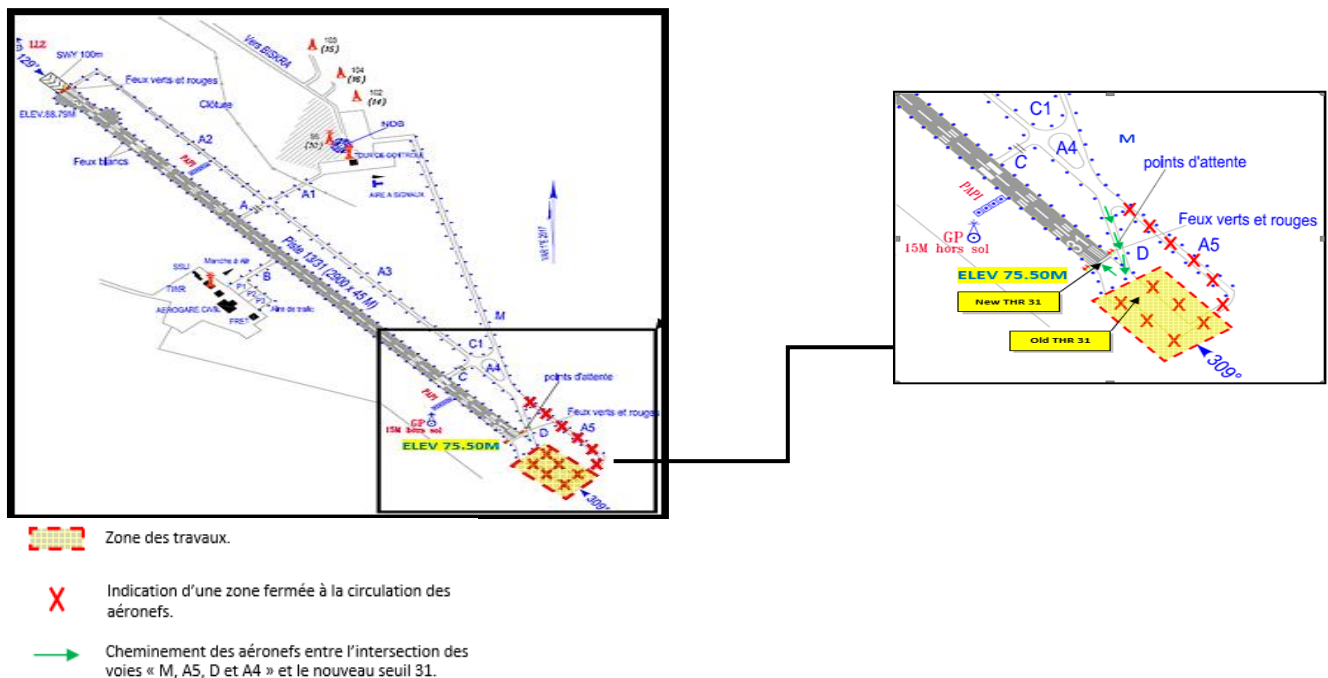


Figure 3-7 : les zones de réalisation des travaux. [13]

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **3-1-3-2- Impact des travaux sur les installations et les procédures d'approche aux instruments de l'aérodrome :**

L'impact des travaux d'extension de la piste (déplacement des seuils 13 et 31) et de la réalisation des nouvelles bâtisses (hangars militaires) sur l'exploitation de l'aérodrome se résume comme suit :

- La nécessité de réaliser une nouvelle tour de contrôle conforme aux normes et exigences internationales, vu que l'actuelle tour présente des contraintes vis-à-vis de la visibilité des nouveaux seuils de piste et des positions critiques de l'aéronef aux alentours de l'aérodrome.
- Déplacement des feux de seuils (feux verts) et d'extrémité de piste (feux rouges).
- Extension du balisage lumineux de la piste (feux blancs du balisage latérale) vers 3300m au lieu de 2900m.
- Mise à l'arrêt et déplacement des équipements PAPI 13 et PAPI 31.
- Mise à l'arrêt et déplacement des équipements de radionavigation suivants :  
Le Localizer (LLZ31), le DME-P et le Glide Path (GP31) composant l'ILS31.
- Une nouvelle calibration en vol avec l'Unité d'Inspection en Vol de l'ENNA (FIU) est obligatoire avant la mise en service des équipements déplacés PAPI 13, PAPI 31, LLZ31, DME-P31, GP31.
- Révision (ou nouvelle conception) des procédures d'approche aux instruments de précision ILS31 et les procédures d'approche aux instruments classique VOR et VOR/DME.
- Diffusion d'un Supplément à l'AIP (AIP SUP) relatif à l'exploitation de la piste durant les travaux de la phase II.
- Mise à jour des informations aéronautiques publiées relative à l'aérodrome de Biskra dans l'AIP Algérie.

### **3-1-4-Diffusion des NOTAM(s) :**

Dans le cadre du suivi des travaux et afin d'informer les usagers aériens des dernières informations aéronautiques relatives à l'exploitation de l'aérodrome de Biskra, des messages aéronautiques appelés NOTAM(s) ont été diffusés à savoir ;

- Diffusion d'un NOTAM relatif aux travaux en cours et la présence des engins et des ouvriers aux abords de la piste.

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

- Diffusion des NOTAM(s) relatifs à la présence des silos de la centrale à béton qui est installée pour les besoins du projet.
- Diffusion des NOTAM(s) relatifs à l'arrêt des équipements de l'ILS31 :
  - Localizer (LLZ31).
  - Equipement de précision pour la mesure de distance (DME-P31).
  - Glide Path (GP31).
- Diffusion des NOTAM(s) relatifs à l'arrêt des aides visuelles ;
  - PAPI 13.
  - PAPI 31.
- Diffusion des NOTAM(s) relatifs à la modification dans la longueur du balisage lumineux de la piste 13/31 en fonction de la distance disponible pour l'exploitation.
- Diffusion des NOTAM(s) relatifs aux nouvelles positions des seuils et des nouvelles distances déclarées. [12]

### **3-1-5--Publication aéronautique :**

**A. Tableau 3-4 : Les nouvelles caractéristiques physiques de la piste 13/31 relative à la position finale de chaque seuil de piste : [10]**

| <b>Numéro De piste</b> | <b>Dimensions</b> | <b>Résistance (PCN)</b>   | <b>Coordonnées géographiques WGS84 du seuil</b> | <b>Altitude du seuil</b> |
|------------------------|-------------------|---|---|--------------------------|
| <b>13</b>              | 3300 x 45 m       | <b>FROM</b> THR13 TO 150 m<br>52 R/C/W/T<br>Béton   | 34°48'10.07''N<br>005°43'27.88''E               | 88.79 m                  |
| <b>31</b>              |                   | <b>FROM</b> 150 m TO 3100 m<br>60 F/C/W/T<br>Béton Bitumineux<br><b>FROM</b> 3100 m TO THR31<br>52 R/C/W/T<br>Béton | 34°47'10.17''N<br>005°45'08.19"E                | 68 m                     |

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

→ La nouvelle altitude de l'aérodrome est celle du seuil 13 : 88.79 m.

**B. Tableau 3-5 : Les nouvelles distances déclarées. [10]**

| Désignation de la piste | TORA   | TODA   | ASDA   | LDA    |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 13                      | 3300 m | 3300 m | 3400 m | 3300 m |
| 31                      | 3300 m | 3300 m | 3400 m | 3300 m |

**C. Tableau 3-6 : Les aides visuelles PAPI. [10]**

| Désignation de la piste | PAPI    | Observation                                  |
|-------------------------|---------|--|
| 13                      | PAPI 3° | En attente d'une nouvelle calibration en vol |
| 31                      | PAPI 3° |  |

**D. Tableau 3-7 : Le balisage lumineux de piste. [10]**

| Désignation de la piste | Feux de bord de piste |            |         |           | Feux des extrémités de piste | Feux des seuils de piste |
|-------------------------|-----------------------|------------|---------|-----------|------------------------------|--------------------------|
|                         | Longueur              | Espacement | Couleur | Intensité | Couleur                      | Couleur                  |
| 13                      | 3300 m                | 30 m       | Blanc   | LIH       | Rouge                        | Vert                     |
| 31                      |                       |            |         |           | Rouge                        | Vert                     |

## CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

E. Tableau 3-8 : Les nouvelles appellations des voies de circulation conformément aux recommandations de l'OACI décrites dans l'annexe 14, volume 1 : [10]

| Ancienne appellation<br>De la voie de circulation | Nouvelle appellation<br>De la voie de circulation | Description   |
|---|---|---|
| A3  | A   | Ces voies de circulation ayant une largeur de <b>34 m</b> sauf <b>B</b> et <b>C (24 m)</b> et un surface de types béton bitumineux avec une résistance de <b>PCN 53 F/D/W/T</b> |
| A2  | A1  |   |
| A   | A2  |   |
| A1  | A3  |   |
| C   | A4  |   |
| C1  | A5  |   |
| D   | A6  |   |
| A5  | A7  |   |
| M+ A4   | C   |   |
| B   | B   |   |

→ Les informations aéronautiques relatives aux nouvelles positions des équipements de l'ILS seront publiées après la calibration en vol et la révision des procédures d'approche aux instruments de précision ILS31.

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **PARTIE 2 :**

#### **3-2-L'étude de réalisation de la nouvelle tour de contrôle :**

##### **Introcuction :**

Afin de réaliser la nouvelle tour de contrôle au niveau de l'aérodrome de BISKRA « MOUHEMED KHIEDER », le travail consite au :

- Le choix d'une assitte de terrain au niveau de l'enceinte aéroporutuaire destinée pour l'implantation de la nouvelle tour de contrôle.
- Le calcul de la hauteur minimale au niveau planché de la vigie et qui respercte les normes de visibilité des infrastuctures exitenatces et celles en cours de réalisation.
- La vérification de la hauteur calculée par rapport aux servitudes aéronautiques de dégagement de l'aérodrome de Biskra tout en prenant en compte la hauteur de la vigie qui sera arretée par l'architecte chargé de la conception finale de la tour de controle.
- Une deuxième vérification en prenant en considération s'il y'a des obstacles existants au niveau de l'aérodrome qui peuvent présenter des contraintes visà-vis du champ de vision du controleur aérien à partir de la tour de contrôle déjà proposé et étudié.

#### **3-9- Donc le site suivant est proposé pour l'étude de vérification :**

|                             | <b>TWR</b>       |
|-----------------------------|------------------|
| <b>Latitude</b>             | 34°48'05.89'' N  |
| <b>Longitude</b>            | 005°44'18.25'' E |
| <b>Altitude Terrain TWR</b> | 83 m             |

**Tableau 3-9 : les données de site proposé. [17]**



## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**



**Figure 3-8 : le choix de site et les points critiques. [17]**

### **3-2-1- Le calcul de la hauteur de la tour projetée :**

La hauteur finale de la tour de contrôle est tributaire de plusieurs facteurs à savoir :

- La hauteur calculée au niveau du planché de la Vigie.
- La hauteur de la Vigie (généralement entre **03 m et 05 m**).
- Les hauteurs des bureaux, du bloc technique, salle technique, salle de repos, et des équipements qui vont être installés au-dessus de la vigie.

D'après l'analyse du site qui va recevoir la tour projetée par rapport aux seuils de piste des voies de circulations et des hangars d'aéronef il est à retenir que les points critiques qui doivent faire l'objet de l'étude de vérification sont les seuils 13 et 31 en prenant en considération leurs positions finales après l'achèvement des travaux, notamment le seuil 31 final avec une longueur totale de la piste 13/31 de 3300 m.

**Tableau 3-10 : les données des points critiques. [17]**

|                              | <b>THR 13 Final</b> | <b>THR 31 Final</b> |
|------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Latitude</b>              | 34°48'10.07 ''N     | 34°47'01.79 ''N     |
| <b>Longitude</b>             | 005°43'27.88'' E    | 005°54'08.19'' E    |
| <b>Altitude Terrain</b>      | 88.79 m             | 68 m                |
| <b>Eloignement (TWR-THR)</b> | 1290m               | 2347 m              |

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **a. Calcul de la hauteur relative au seuil 31 final :**

→ **Etude de visibilité par rapport au seuil 31 final :**

**La pente = 1%** ; relative à la position de l'œil du contrôleur aérien par rapport au plan horizontal.

$\Delta H = \text{Altitude Terrain TWR} - \text{Altitude Terrain THR31 Final} = 83 - 68 = 15 \text{ m.}$

**NB :** L'altitude de terrain au niveau du site projetée est supérieure à l'altitude de terrain du seuil 31 final, donc la différence d'altitude  $\Delta H = 15 \text{ m}$  sera soustraite de la valeur de la hauteur  $h$  calculée ci-après.

**H'** = 1.2 m : valeur forfaitaire de la hauteur du contrôleur aérien assis au-dessus du planché de la vigie.

**NB :** La valeur forfaitaire de  $H' = 1.2 \text{ m}$  relative à la hauteur du contrôleur aérien assis sera aussi soustraite de la valeur de la hauteur  $h$  calculée ci-après.

**D** = 2347 m ; Distance d'éloignement entre le site de TWR et le THR 31 Final.

**h** ; Hauteur à calculer pour le TWR au niveau de l'œil du contrôleur assis.

**H = h - \Delta H - H'** ; Hauteur du TWR au niveau planché de la vigie.

$$P = H/D$$

$$h = P * D$$

$$h = 0.01 * 2347 \text{ m} = 23.47 \text{ m.}$$

$$H = h - 15 - 1.2 = 23.47 - 15 - 1.2 = 7.27 \text{ m.}$$

|   |
|---|
| <b>Hauteur A (TWR planché) = 7.27 m</b> |
|---|

→ Cette hauteur est la hauteur minimale au niveau du planché de la vigie à partir de laquelle les règles de visibilité du seuil 31 final sont respectées.

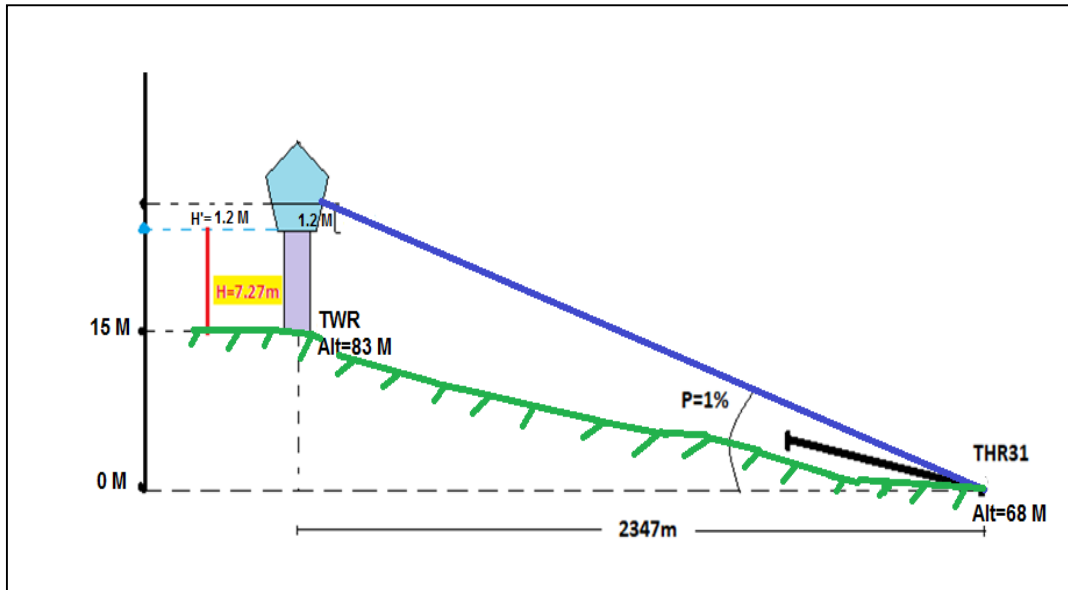


Figure 3-9 : schématisation de la tour et le seuil 31 final.

**b. Calcul de la hauteur relative au seuil 13 final :**

→ **Etude de visibilité par rapport au seuil 13 final :**

**La pente = 1%** ; relative à la position de l'œil du contrôleur aérien par rapport au plan horizontal.

$$\Delta H = \text{Altitude Terrain TWR} - \text{Altitude Terrain THR31 Final} = 83 - 88.79 = -5.79 \text{ m.}$$

**NB :** L'altitude de terrain au niveau du site projetée est inférieure à l'altitude de terrain du seuil 13 final, donc la différence d'altitude  $\Delta H = -5.79$  m sera ajoutée de la valeur de la hauteur h calculée ci-après.

**H'** = 1.2 m ; valeur forfaitaire de la hauteur du contrôleur aérien assis au-dessus du planché de la vigie.

**NB :** La valeur forfaitaire de **H'** = 1.2 m relative à la hauteur du contrôleur aérien assis sera aussi soustraite de la valeur de la hauteur h calculée ci-après.

**D** = 1290 m ; Distance d'éloignement entre le site de TWR et le THR 13 Final.

**h** ; Hauteur à calculer pour le TWR au niveau de l'œil du contrôleur assis.

**H** = **h** -  $\Delta H$  - **H'** ; Hauteur du TWR au niveau planché de la vigie.

## CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

$$P = H/D$$

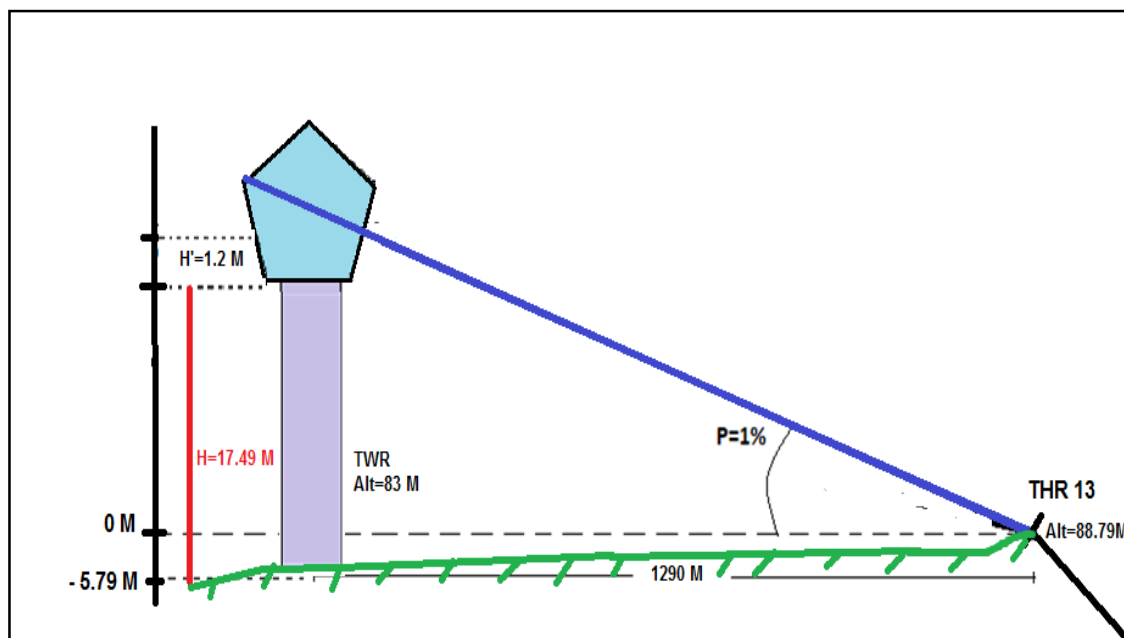
$$h = P * D$$

$$h = 0.01 * 1290 \text{ m} = 12.9 \text{ m}$$

$$H = h - (-5.79) - 1.2 = 12.9 + 5.79 - 1.2 = 17.49 \text{ m.}$$

**Hauteur B (TWR planché)=17.49 m**

→ Cette hauteur est la hauteur minimale au niveau du planché de la vigie à partir de laquelle les règles de visibilité du seuil 13 final sont respectées.



**Figure 3-10 : schématisation de la tour et le seuil 13 final.**

### Résultat de l'étude :

La hauteur de la tour nouvelle de contrôle au niveau planché de la vigie est celle la plus grande entre les deux hauteurs A et B afin de respecter à la fois les règles de visibilité des deux seuils 13 et 31 à leurs positions finales.

**Hauteur (TWR planché vigie)=17.49 m**

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **c. Etude de vérification de la visibilité pour un obstacle gênant :**

La hauteur initiale 17.49 m obtenue ci-dessus de la nouvelle tour de contrôle doit être vérifiée si elle va permettre une meilleure visibilité du point cible situé à 400 m à partir du seuil 13 final et cela en prenant en considération l'existence d'un obstacle (hangar militaire) susceptible de gêner le champ de vision du contrôleur aérien à partir du site proposé et à la hauteur calculé.

**Tableau 3-11 : les données de l'étude vérification. [17]**

|                                   | <b>TWR</b> planché vigie | <b>Point cible</b> | <b>Hangar militaire</b> |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|
| <b>Altitude terrain</b>           | 83 m                     | 82 m               | 81 m                    |
| <b>Eloignement (TWR-pt cible)</b> | -                        | 1000 m             | 400 m                   |
| <b>Hauteur</b>                    | 17.49 m                  | -                  | 9 m                     |

Pour effectuer cette vérification, nous allons d'abord calculer la nouvelle hauteur de la tour projetée au niveau d'œil du contrôleur aérien ainsi qu'une nouvelle hauteur pour le hangar militaire par rapport à une nouvelle référence qui est le point cible :

**Niveau de référence point cible ; h = 0 m.**

$$\mathbf{H_{\text{Hangar militaire}} = (9+81)-82=8 \text{ m.}}$$

$$\mathbf{H_{\text{TWR œil ATC}} = (17.49+1.2+83)-82=19.69 \text{ m.}}$$

Ensuite, nous allons calculer la nouvelle pente du plan relatif au champ de vision du contrôleur aérien en position assis et en direction du point cible :

$$\mathbf{P=H/D}$$

$$\mathbf{P= 19.69/1000=0.01969}$$

Maintenant, nous allons calculer la hauteur du plan relatif au champ de vision du contrôleur aérien au niveau de la position du hangar militaire c'est-à-dire à 600 m (1000-400=600 m) à partir du point cible en direction de la tour projetée.

$$\mathbf{H=P*D}$$

$$\mathbf{H_{\text{plan champ}} = 0.01969*600= 11.814 \text{ m.}}$$

## CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET

Donc le hangar militaire ne perce pas le plan relatif au champ de vision du contrôleur aérien pour les données de la hauteur initiale calculée pour la tour de contrôle projetée.

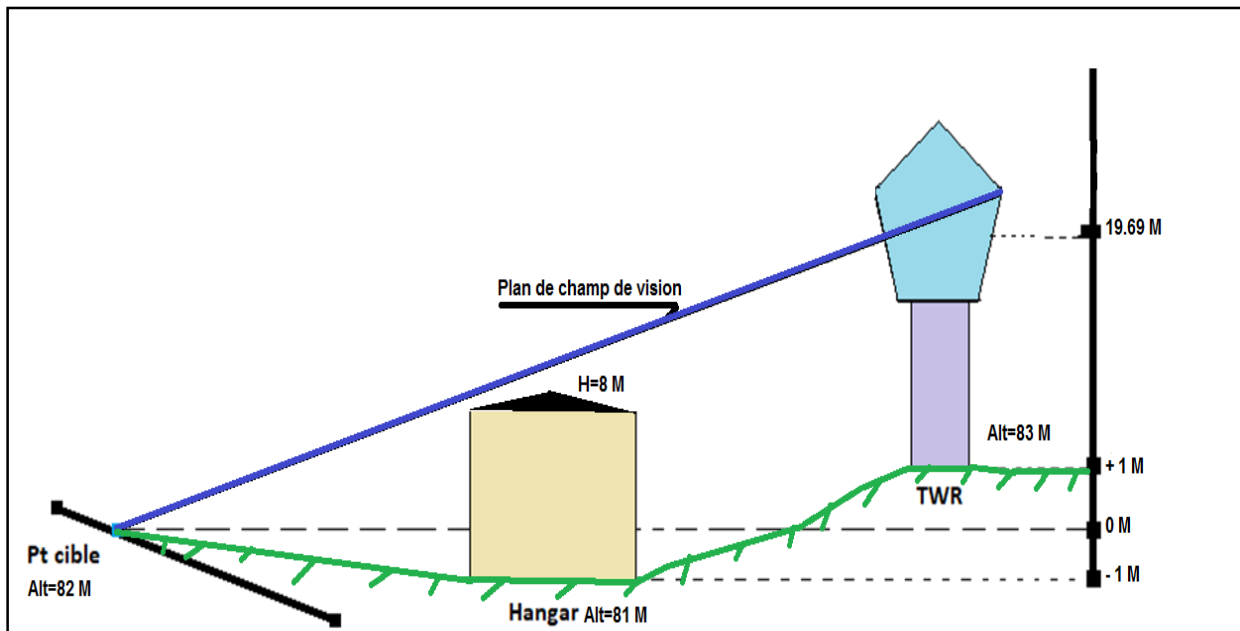


Figure 3-11 : schématisation de TWR, Hangar militaire et le point cible.

### → Résultat initial de l'étude :

La hauteur de la tour nouvelle de contrôle au niveau planché de la vigie est celle calculée pour respecter les règles de visibilité du seuil 13 :

**Hauteur initiale (TWR planché vigie )=17.49 m**

### d. Calcul de la hauteur maximale relative aux servitudes aéronautiques de dégagement :

- La hauteur calculée doit être vérifiée par rapport aux servitudes aéronautiques de l'aérodrome de Biskra, le site projetée se trouve dans la surface de limitation d'obstacle appelée « surface horizontale intérieure », d'une altitude par rapport au niveau de la mer égale à 113 m.
- Le site d'implantation de la TWR projetée à une altitude de terrain égale à 83 m.
- La hauteur maximale à ne pas dépasser pour la réalisation de la nouvelle tour est :  
 $113-83=30$  m.

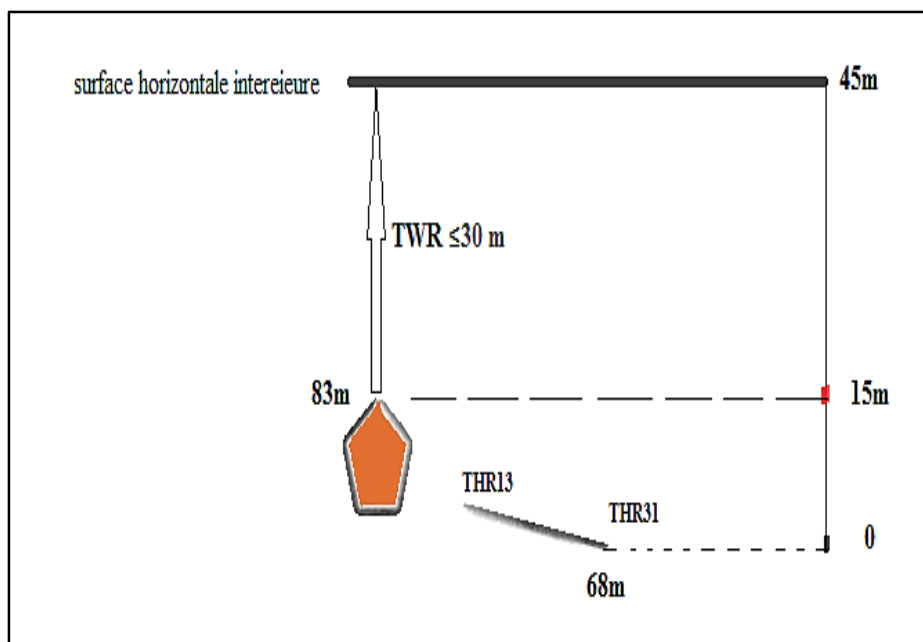


Figure 3-12 : limitation de la hauteur par rapport à la surface horizontale intérieure.

→ **Résultat final :**

### **La hauteur totale de la nouvelle tour de contrôle :**

- Elle doit être supérieure à 17.49 m en prenant en compte la hauteur de la Vigie, et cela pour respecter les règles de visibilité des positions critiques et ;
- Elle ne doit pas dépasser 30 m afin de ne pas présenter des contraintes vis-à-vis des servitudes aéronautiques de dégagements de l'aérodrome de Biskra.

$$17.49 \text{ m} < \text{Hauteur finale TWR} \leq 30 \text{ m}$$

## **CHAPITRE 3 : CONTEXTE DE L'ETUDE ET PRESENTATION DE PROJET**

### **3-2-2-Pourquoi on a choisi ce site ?**

- Bonne visibilité des infrastructures aéroportuaires notamment les deux extrémités de piste après extension.
- Ne représente aucune contrainte vis-à-vis des servitudes aéronautiques de dégagement.
- Ne gêne pas les travaux d'extension du parking avions militaire situé à coté de la tour de contrôle existante.
- D'autres avantages du site à savoir ; la disponibilité de l'énergie électrique, disponibilité du réseau téléphonique et internet, la connexion facile au réseau d'eau et d'assainissement,...etc.

### **Conclusion :**

Après le calcul, on finalise notre tâche avec un intervalle de **17.49 m** de plancher pour garantir la visibilité jusqu' à **30 m** comme une hauteur maximale de la tour de contrôle et ça reste a décidé par les architectes dépend de la forme de vigie.



## Conclusion générale

### Conclusion générale :

Au cours de ce projet et après un stage pratique de **2 mois** au niveau de la **DCA (Direction de la Circulation Aérienne)**, nous avons conclu que les modifications apportées sur les infrastructures aéroportuaires existantes de l'aérodrome de **BISKRA**, notamment les deux bouts bétonnés en chaussée rigide, nous permettons de faire des changements au niveau :

Des installations techniques de l'aérodrome à savoir le projet d'une nouvelle tour de contrôle ainsi que le déplacement des équipements de radionavigation et des aides visuelles à l'**ILS31, PAPI13, PAPI31**, le Balisage lumineux de la piste ce qui va permettre à cet aéroport de recevoir des nouvelles catégories d'aéronef tel que l'**A330-200** pour les opérations de **Hadj** ou **Omra** et les aéronefs gros porteurs de marchandises (**An124**).

Aussi, le développement de ces infrastructures qui permet à l'utilisateur principal une fluidité et une efficacité en matière de gestion du trafic aérien militaire à savoir : l'accès direct aux nouveaux des seuils **13** et **31** à partir du parking avions militaire adjacent et la possibilité de recevoir sur la chaussée rigide des avions ayant un impact agressif sur la chaussée centrale souple.

Ce travail nous a permis de connaître, vivre et suivre les différentes étapes du processus du suivi des travaux d'aménagement des infrastructures de l'aérodrome depuis le démarrage des travaux jusqu'à la publication aéronautique dans la partie concernée de l'**AIP Algérie (AD2 DAUB)** qui est le document primordial pour l'exploitation de l'aérodrome de **BISKRA**.

D'après tous ses changements, nous allons implanter « une nouvelles tour de contrôle » qui couvre toutes les points principaux de l'aérodrome et qui répond aux normes et recommandations internationales.

## Conclusion générale

### Perspectives :

Finalement et malgré les différents projets de développement, l'aérodrome de **BISKRA** nécessite autres aménagement à prendre en considération pour le futur qu'on n'a pas pu terminer dans notre PFE à cause de la pandémie qui a bloqué la réalisation du projet et les stages. Les travaux qui restent à accomplir sont :

- L'extension du parking avions civil vers le Sud avec des nouvelles postes de stationnements des aéronefs gros porteurs (**A330, B747**).
- La création d'une nouvelle voie de circulation reliant cette extension au **seuil 31** final afin de faciliter la gestion des opérations au sol et aussi de ne pas pénaliser l'exploitation de l'aérodrome en cas d'une voie de circulation fermée.
- La révision ou la conception d'une nouvelle procédure d'approche aux instruments de précision **ILS31** suite au déplacement du **GP31, LLZ31 et DME-P 31**.
- Prévoir la conception des nouvelles procédures basées sur le VOR ou VOR/DME desservant le **QFU 13** qui est actuellement exploité à vue.

## Conclusion générale

### **General Conclusion:**

During this project and after a practical internship of 2 months at the level of the **DCA (AIR TRAFIC DIRECTION)**, we concluded that the modifications made to the existing airport infrastructures of the **BISKRA** aerodrome; in particular, the two concrete ends in rigid pavement make us change:

- The Technical installations of the aerodrome namely the project of a new control tower as well as the relocation of radio navigation equipment and visual aids to the **ILS31, PAPI13, PAPI31**. IN addition, the lighting of the runway, which will allow at this airport to receive new categories of aircraft such as the **A330-200** for **Hajj** or **Umrah** operations and large cargo aircraft (**An124**).
- Also, the development of these infrastructures which allows the main user, fluidity and efficiency in the management of military air traffic in particular direct access to the new ones at thresholds **13** and **31** from the adjacent military aircraft parking lot and the possibility of receiving aircraft on the rigid pavement having an aggressive impact on the flexible central pavement.

This work has allowed us to know experience and follow the different stages of the process of monitoring the development work of the aerodrome infrastructure from the start of the work to the aeronautical publication in the concerned part of **AIP Algeria (AD2 DAUB)** which is the essential document for the operation of the **BISKRA** aerodrome.

Based on all of its changes, we will be installing "**a new control tower**" that covers all the main points of the airfield and meets international standards and recommendations.

## Conclusion générale

### Outlook:

Finally and despite the various development projects, the **BISKRA** aerodrome requires other developments to be taken into consideration for the future that we could not complete in our **PFE** because of **the pandemic**, which blocked the realization of the project and the internships. The work that remains to be done:

- The extension of the civilian aircraft parking to the South with new parking stations for large aircraft (**A330, B747**).
- The creation of a new taxiway connecting this extension to the final threshold 31 in order to facilitate the management of ground operations and also not to penalize the operation of the aerodrome in the event of a closed taxiway.
- Revision or design of a new ILS31 precision instrument approach procedure following the relocation of GP31, LLZ31 and DME-P 31.
- Provide for the design of new procedures based on the VOR or VOR / DME serving the QFU 13, which is currently being operated on sight.

## Bibliographie

- [1] : Annexe 14 de l'OACI ; « Aérodrome, Volume 1 », 8<sup>ème</sup> Edition, Version juillet 2018.
- [2] : Document 9157 de l'OACI ; « Manuel de conception des aérodromes ».
- [3] : Document 8126 de l'OACI ; « Manuel des Services d'Information Aéronautique, 6<sup>ème</sup> Edition Version 2003 ».
- [4] : Document 9426 de l'OACI « Manuel de Planification des Services de la Circulation Aérienne Version 1984 ».
- [5] : Annexes 4 de l'OACI ; « Cartes aéronautiques, 11<sup>ème</sup> Edition, Juillet 2009 ».
- [6] : Annexe 11 de l'OACI ; « Services de la circulation aérienne, 15<sup>ème</sup> Edition, Juillet 2018 ».
- [7] : Annexe 15 de l'OACI ; « Services d'information aéronautique, 16<sup>ème</sup> Edition, Juillet 2018 ».
- [8] : Document de l'Etude d'extension de la piste 13/31 à 3300m de l'aérodrome de Biskra Direction des Travaux Publics de la Wilaya de Biskra.
- [9] : Les Fascicules sur Les Tour de Contrôle ; Service Technique de l'Aviation Civile/DGAC France.
- [10] : AIP Algérie : Publication d'information aéronautique.
- [11] : Site officiel de l'Etablissement National de la Navigation Aérienne « [www.enna.dz](http://www.enna.dz) ».
- [12] : Site du service de l'Information Aéronautiques Algérie « [www.sia-enna.dz](http://www.sia-enna.dz) ».
- [13] : Présentation sur l'Exploitation des Aérodromes Elaborée par **M. REZAGUI Walid/ENNA (DNA)**.
- [14] : Présentation sur les Servitudes Aéronautiques Elaborée par **M. REZAGUI Walid/ENNA (DNA)**.
- [15] : Rapport de recherché « Feasibility study of Air Traffic Control Towers around the globe » est élaboré par M. J. H. Hartmann/Delft University of Technology/Les Pays-Bas.
- [16] : Présentation et généralité sur l'aéroport de BISKRA sur le site web « [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) ».
- [17] : Logiciel Google Earth Pro.

# Annexes

# -Les annexes :

- Les cartes d'obstacles.
- Le plan d'aérodrome (maquette).
- Les fiches d'installations.

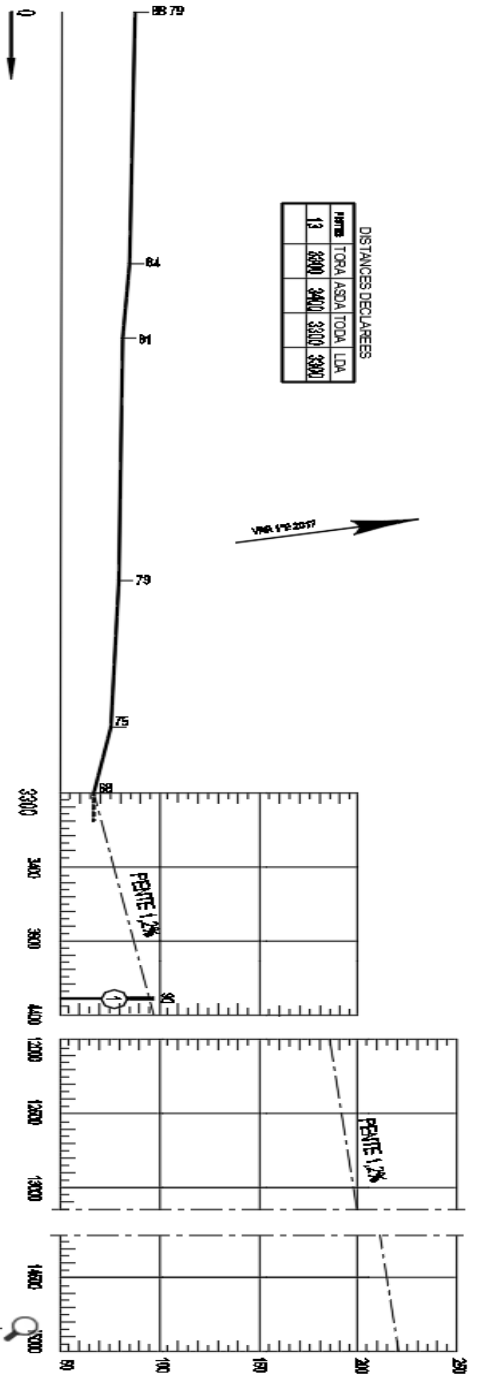




# Carte d'obstacle d'aerodrome RWY 31 (AOC)

DIMENSIONS ET ALTITUDES EN METRES

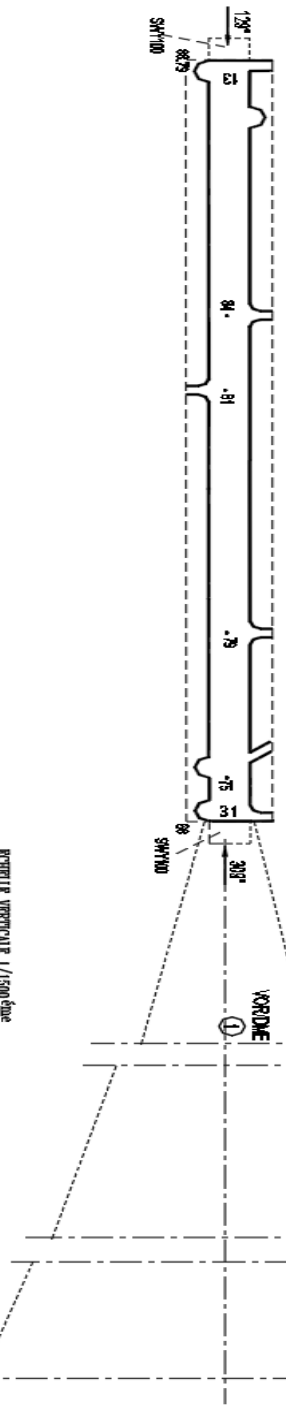
CARTE D'OBSTACLES D'AERODROME - RWY 13 - OACI -  
TYPE A APPLICATION DES LIMITES D'ENTL ODES AMOKS)



DISTANCES DECLARÉES

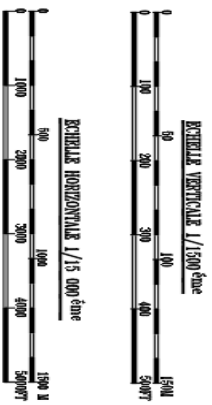
| TYPE | TOTAL | ASFA | TOTAL | LOA  |
|------|-------|------|-------|------|
| 13   | 3300  | 3400 | 3300  | 3300 |

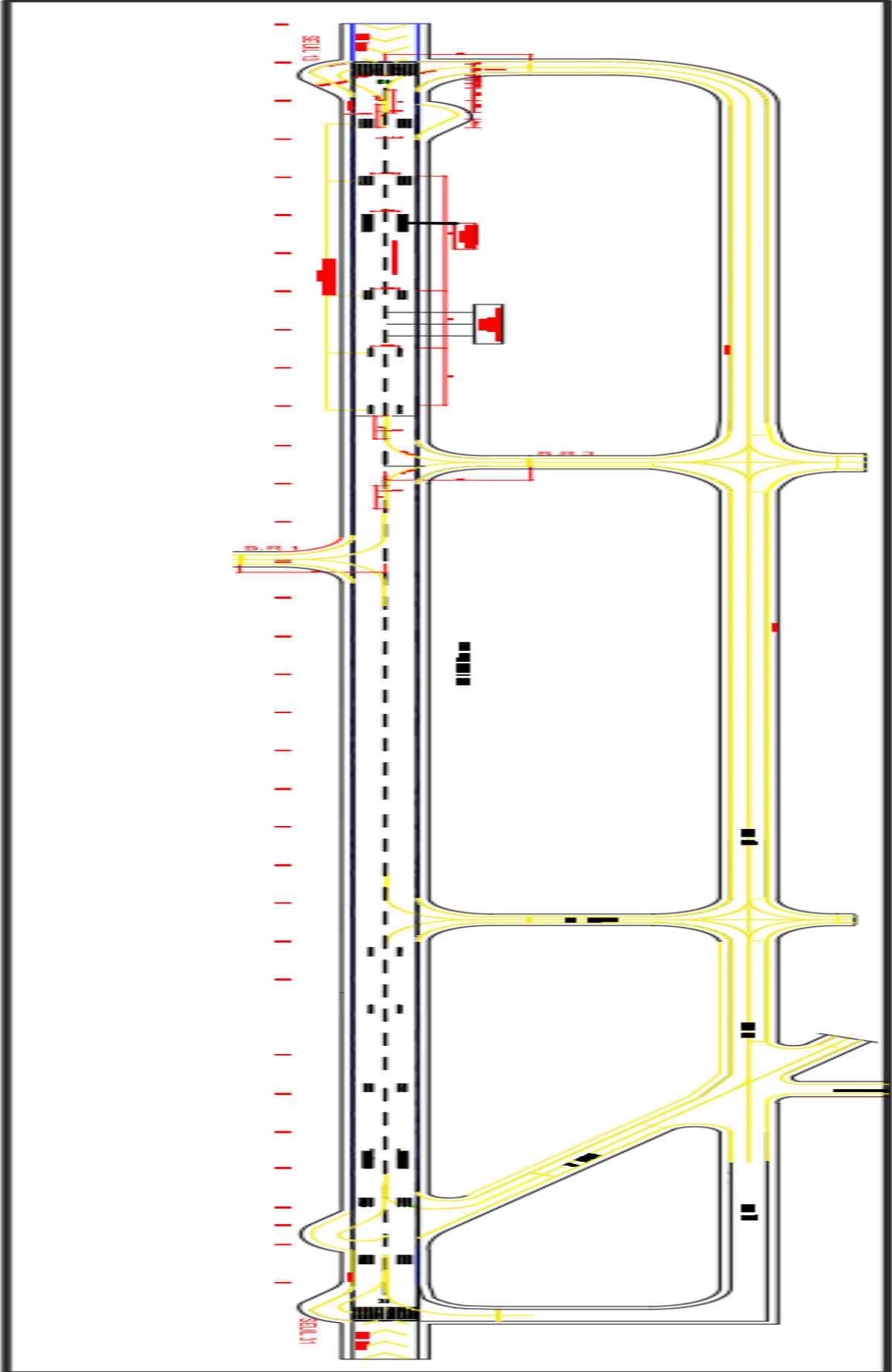
3300 X 45M Béton Bitumineux



LEGENDE

| NUMERO D'IDENTIFICATION                                    | ① |
|--|---|
| ARBRE CULABRISTE   | ① |
| MAT. TOUR, ANTENNE, ETC.                                   | ② |
| BATIMENT OU CONSTRUCTION IMPERVANIE                        | ③ |
| VOIE FERREE  | ④ |
| LOME DE TRANSPORT DE FORCE OU CABLE SUPEROU                | ⑤ |
| OBSTACLE MINOR AU DESSUS DU PLAN DE REFEREMENT D'OBSTACLES | ⑥ |





plan de maquette

## **Les fiches d'installations**

## AD 2 AERODROME

## DAUB AD 2.1 INDICATEUR D'EMPLACEMENT ET NOM DE L'AERODROME

DAUB– BISKRA/ Mohamed KHIDER

## DAUB AD 2.2 DONNEES GEOGRAPHIQUES ET ADMINISTRATIVES RELATIVES A L'AERODROME

|   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | <b>Coordonnées du point de référence et emplacement de l'aérodrome</b>            | 344806N 0054430E<br>Tour de contrôle   |
| 2 | <b>Direction et distance de (Ville)</b>   | 8 Km au Sud de la ville  |
| 3 | <b>Altitude/Température de référence</b>  | 88M / 36° C  |
| 4 | <b>Déclinaison magnétique/Variation annuelle</b>                                  | 1°E (2017)   |
| 5 | <b>Administration, adresse, Téléphone, télécopieur, télex, SFA de l'aérodrome</b> | Direction de la Sécurité Aéronautique BP 27 star Melouk BISKRA<br>DSA Tél/Fax : (033) 54 30 05 – TWR (033) 54 30 06<br>STANDARD Tél : (033) 54 30 07<br>DAUBYDYD |
| 6 | <b>Types de trafic autorisés (IFR/VFR)</b>  | IFR/VFR  |
| 7 | <b>Observations</b>   | Aérodrome mixte  |

## DAUB AD 2.3 HEURES DE FONCTIONNEMENT

|    |  |                                      |
|----|--|--------------------------------------|
| 1  | <b>Administration de l'aérodrome</b>       | 0700/1500                            |
| 2  | <b>Douane et contrôle des personnes</b>    | En fonction des vols                 |
| 3  | <b>Santé et services sanitaires</b>        | En ville                             |
| 4  | <b>Bureau de piste AIS</b>                 | 0700/1900 (1)                        |
| 5  | <b>Bureau de piste ATS (ARO)</b>           | 0700/1900 (1)                        |
| 6  | <b>Bureau de piste MET</b>                 | H 24                                 |
| 7  | <b>Services de la circulation aérienne</b> | 0700/1900 (1)                        |
| 8  | <b>Avitaillement en carburant</b>          | 0700/1900                            |
| 9  | <b>Services d'escale</b>                   | Pendant les heures de vol            |
| 10 | <b>Sûreté</b>                              | H 24                                 |
| 11 | <b>Dégivrage</b>                           | Néant                                |
| 12 | <b>Observations</b>                        | (1) 0600/1900 le vendredi et samedi. |

## DAUB AD 2.4 SERVICES D'ESCALE ET ASSISTANCE

|   |  |                       |
|---|--|-----------------------|
| 1 | <b>Services de manutention du fret</b>                                 | Disponible            |
| 2 | <b>Types de carburant et de lubrifiant</b>                             | JET A1                |
| 3 | <b>Services et capacité d'avitaillement en carburant</b>               | 300 m <sup>3</sup> /h |
| 4 | <b>Services de dégivrage</b>   |                       |
| 5 | <b>Hangars utilisables pour les aéronefs de passage</b>                |                       |
| 6 | <b>Services de réparation utilisables pour les aéronefs de passage</b> |                       |
| 7 | <b>Observations</b>  |                       |

## DAUB AD 2.5 SERVICES AUX PASSAGERS

|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
| 1 | <b>Hôtels</b>                             | En ville        |
| 2 | <b>Restaurants</b>                        | En ville        |
| 3 | <b>Moyens de transport</b>                | Taxi – Mini bus |
| 4 | <b>Services médicaux</b>                  | En ville        |
| 5 | <b>Services bancaires et postaux</b>      | En ville        |
| 6 | <b>Services d'information touristique</b> | En ville        |
| 7 | <b>Observations</b>                       | Néant           |

## DAUB AD 2.6 SERVICES DE SAUVETAGE ET DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

|   |  |            |
|---|--|------------|
| 1 | <b>Catégorie de l'aérodrome pour la lutte contre l'incendie</b>      | CAT 6      |
| 2 | <b>Equipement de sauvetage</b>                                       | Oui, CAT 6 |
| 3 | <b>Moyens d'enlèvement des aéronefs accidentellement immobilisés</b> |            |
| 4 | <b>Observations</b>  |            |

## DAUB AD 2.7 DISPONIBILITE SAISONNIERE–DENEIGEMENT

|   |                                |                |
|---|--------------------------------|----------------|
| 1 | <b>Types d'équipement</b>      | Non applicable |
| 2 | <b>Priorité de déneigement</b> |                |
| 3 | <b>Observations</b>            |                |

## DAUB AD 2.8 AIRES DE TRAFIC, VOIES DE CIRCULATION ET EMBLEMES DE VERIFICATION

|   |   |  |                |                        |                   |
|---|---|--|----------------|------------------------|-------------------|
| 1 | <b>Surface et résistance de l'aire de trafic</b>                            | Type de surface : Béton bitumineux<br>Résistance : PCN 53 F/DW/T |                |                        |                   |
| 2 | <b>Largeur, surface et résistance des voies de circulation</b>              | <b>TWY</b>   | <b>Largeur</b> | <b>Type de surface</b> | <b>Résistance</b> |
|   |   | A, A1, A2, A3, A4,<br>A5, C, C1, D                               | 34 M           | Béton bitumineux       | PCN 53 F/DW/T     |
|   | B, M  | 24 M   |                |                        |                   |
| 3 | <b>Position et altitude des emplacements de vérification des altimètres</b> | Position :<br>Altitude :   |                |                        |                   |
| 4 | <b>Emplacements des points de vérification VOR et INS</b>                   | VOR :<br>INS :   |                |                        |                   |
| 5 | <b>Observations</b>   |  |                |                        |                   |

## DAUB AD 2.11 RENSEIGNEMENTS METEOROLOGIQUES FOURNIS

|    |   |   |
|----|---|---|
| 1  | Centre météorologique associé à l'aérodrome   | Centre météo BISKRA                         |
| 2  | Heures de service<br>Centre météorologique responsable en dehors de ces heures          | H 24<br>-                                   |
| 3  | Centre responsable de la préparation des TAF et périodes de validité des prévisions     | Centre météo régionale Dar El Beida<br>H 24 |
| 4  | Types de prévisions d'atterrissage disponibles et intervalle de publication             | METAR 60 Min – TAFs sur demande             |
| 5  | Exposés verbaux / Consultations assurés   | P   |
| 6  | Documentation de vol et langue (s) utilisée(s) dans cette documentation                 | Documentation OACI- Fr, En                  |
| -7 | Cartes et autres renseignements disponibles pour les exposés verbaux ou la consultation | C (1)                                       |
| 8  | Equipement complémentaire de renseignement  |   |
| 9  | Organes ATS auxquels sont fournis les renseignements                                    | TWR   |
| 10 | Renseignements supplémentaires (limitation du service, etc. )                           | (1)TEMSEI – PREVENTO – TAF – METAR          |

## DAUB AD 2.12 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES PISTES

| Numéro De piste | Relèvements |      | Dimension des RWY (m) | Résistance (PCN) et revêtement des RWY et SWY   | Coordonnées Du seuil   | Altitude du seuil et altitude du point le plus élevé de la TDZ de la piste de précision |       |
|-----------------|-------------|------|-----------------------|---|------------------------|---|-------|
|                 | VRAI        | MAG  |                       |   |                        | THR   | TDZ   |
| 1               | 2           |      | 3                     | 4   | 5                      | 6   |       |
| 13              | 130°        | 129° | 3300 x 45M            | FROM THR 13 TO 150M<br>PCN 60 F/C/W/T<br>béton<br>FROM 150M TO 3100M<br>PCN 52 R/C/W/T<br>béton<br>FROM 3100 M TO THR 31<br>PCN 60 F/C/W/T<br>Béton | 344810.07N 0054327.88E | 88.79 M   | Néant |
| 31              | 310°        | 309° |                       | 344701.79N 005508.19E   | 68 M                   | Néant   |       |

| Pente de RWY- SWY | Dimensions SWY (m) | Dimensions CWY (m) | Dimensions de la bande (m) | Zone dégagée d'obstacle | Observations      |
|-------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------|
| 7                 | 8                  | 9                  | 10                         | 11                      | 12                |
| -0.45%            | 100Mx 45M          | -                  | -                          | -                       | Accotement : 7.5M |
| + 0.45%           | 100M x 45M         | -                  | -                          | -                       |                   |

## DAUB AD 2.13 DISTANCES DECLAREES

| Désignation de la piste | TORA (m) | TODA (m) | ASDA (m) | LDA (m) | Observations |
|-------------------------|----------|----------|----------|---------|--------------|
| 1                       | 2        | 3        | 4        | 5       | 6            |
| 13                      | 3300     | 3300     | 3400     | 3300    | Néant        |
| 31                      | 3300     | 3300     | 3400     | 3300    | Néant        |

## DAUB AD 2.14 DISPOSITIF LUMINEUX D'APPROCHE ET BALISAGE LUMINEUX DE PISTE

| ID RWY | APCH                  | THR Couleur | PAPI / VASIS | MEHT      | TDZ Longueur                      | Feux d'axe de piste |            |         |           |
|--------|-----------------------|-------------|--------------|-----------|-----------------------------------|---------------------|------------|---------|-----------|
|        |                       |             |              |           |                                   | Longueur            | Espacement | Couleur | Intensité |
| 13     | -                     | Vert        | PAPI 3°      | -         | -                                 | -                   | -          | -       | -         |
| 31     | -                     | Vert        | PAPI 3°      | -         | -                                 | -                   | -          | -       | -         |
| ID RWY | Feux de bord de piste |             |              |           | Feux d'extrémité de piste et WBAR |                     | Feux SWY   |         | (1)       |
|        | Longueur              | Espacement  | Couleur      | Intensité | Couleur                           | Longueur            | Couleur    |         |           |
| 13     |                       |             |              |           | Rouge                             | -                   | -          |         |           |
| 31     | 3300 M                | 30 M        | Blanc        | LIH       | Rouge                             | --                  | -          |         |           |

(1) Observations : deux (02) raquettes : feux bleus.

## DAUB AD 2.15 AUTRES DISPOSITIFS LUMINEUX, ALIMENTATION ELECTRIQUE AUXILIAIRE

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | Emplacement, caractéristiques et heures de fonctionnement des phares d'aérodrome / d'identification | -   |
| 2 | Emplacement et éclairage de l'anémomètre/ indicateur de sens d'atterrissage                         | WDI (non éclairé) près TWY B.<br>Aires à signaux (LDI, WDI) près TWY M. |
| 3 | Feux de bord TWY<br>Feux axiaux TWY   | Feux de bord TWY : Bleus (1).   |
| 4 | Alimentation électrique auxiliaire/délai de commutation   | Deux (02) groupes électrogènes de 400 KVA /7 secondes.                  |
| 5 | Observations  | (1) Espacement de 60 M.   |

## DAUB AD 2.16 AIRE D'ATERRISSAGE D'HELICOPTERES

|   |  |  |
|---|--|--|
| 1 | Coordonnées TLOF ou THR de la FATO                                   |  |
| 2 | Altitude TLOF / FATO (m/ft)  |  |
| 3 | TLOF+FATO :<br>aire, dimensions, revêtement,<br>résistance, balisage |  |
| 4 | Relèvements vrai et magnétique de la FATO                            |  |
| 5 | Distances déclarées disponibles                                      |  |
| 6 | Dispositif lumineux d'approche et de FATO                            |  |
| 7 | Observations   |  |

**DAUB AD 2.17 ESPACE AERIEN ATS**

|   |   |       |
|---|---|-------|
| 1 | <i>Désignation et limites latérales</i>             | Néant |
| 2 | <i>Limites verticales</i>                           | Néant |
| 3 | <i>Classification de l'espace aérien</i>            | Néant |
| 4 | <i>Indicatif d'appel et langues de l'organe ATS</i> | Néant |
| 5 | <i>Altitude de transition</i>                       | 990 M |
| 6 | <i>Observations</i>                                 | Néant |

**DAUB AD 2.18 INSTALLATIONS DE TELECOMMUNICATION DES SERVICES DE LA CIRCULATION AERIENNE**

| <i>Désignation du service</i> | <i>Indicatif d'appel</i> | <i>Fréquences</i>         | <i>Heures de fonctionnement</i>            | <i>Observations</i> |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|--|---------------------|
| 1                             | 2                        | 3                         | 4  | 5                   |
| TWR                           | BISKRA TOUR              | 118.5Mhz<br>119.7 (s) Mhz | 0700/1900<br>0600/1900: vendredi et samedi | Néant               |

**DAUB AD 2.19 AIDES DE RADIONAVIGATION ET D'ATTERRISSAGE**

| <i>Type d'aide CAT d'ILS/MLS (pour VOR/ILS/MLS indiquer déclinaison)</i> | <i>Identification</i> | <i>Fréquences</i>    | <i>Heures de fonctionnement</i> | <i>Coordonnées de l'emplacement de l'antenne d'émission</i> | <i>Altitude de l'antenne d'émission DME</i> | <i>Observations</i>       |
|--|-----------------------|----------------------|---------------------------------|---|---|---------------------------|
| 1  | 2                     | 3                    | 4                               | 5   | 6   | 7                         |
| VOR/ DME (1°E 2017)  | BIS                   | 115.0 Mhz<br>CH 97 X | H 24                            | 344633.42N<br>0054549.02E                                   | Néant                                       | Néant                     |
| NDB  | BIS                   | 283 Khz              | H 24                            | 344806N<br>0054430E   | Néant                                       | Néant                     |
| LLZ 31/ILS CATI (0°E 2005)   | BI                    | 110.9 Mhz            | H 24                            | A confirmé  | Néant                                       | Néant                     |
| GP 31  |                       | 330.8 Mhz            | H 24                            | A confirmé  | Néant                                       | Angle de descente 3°.     |
| DMP-P  | BI                    | CH 46X               | H 24                            | A confirmé  | Néant                                       | Co-implanté avec le GP31. |

**DAUB AD 2.20 REGLEMENTS DE CIRCULATION LOCAUX** : Néant**DAUB AD 2.21 PROCEDURES ANTI-BRUIES** : Néant**DAUB AD 2.22 PROCEDURES DE VOL** : Néant**DAUB AD 2.23 RENSEIGNEMENTS SUPPLEMENTAIRES** :

Présence d'animaux dans l'Aérodrome.

**DAUB AD 2.24 CARTES RELATIVES A L'AERODROME**

|                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| AD – OACI.....                        | AD 2 DAUB-AD  |
| AOC RWY 31- OACI.....                 | AD 2 DAUBAOC1 |
| AOC RWY 13-OACII.....                 | AD 2 DAUBAOC2 |
| IAC VOR/DME RWY 31 CAT C/D –OACI..... | AD2 DAUBIAC1  |
| IAC VOR/DME RWY 31 CAT A/B –OACI..... | AD2 DAUBIAC2  |
| IAC VOR RWY 31 CAT C/D –OACI.....     | AD2 DAUBIAC3  |
| IAC VOR RWY 31 CAT A/B –OACI.....     | AD2 DAUBIAC4  |
| IAC VOR/DME/ILS RWY 31 -OACI.....     | AD2 DAUBIAC5  |
| VAC – OACI.....                       | AD 2 DAUBVAC1 |