

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
La République Algérienne Démocratique Et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique



UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA  
Institut d'Aéronautique et des Études Spatiales  
Département Navigation Aérienne



## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue d'obtention du Diplôme de Master en Aéronautique

Option : Opérations Aériennes

### THEME

PROCESSUS DE COORDINATION DE L'AEROPORT D'ALGER  
« HOUARI BOUMEDIENE »

Réalisé par :

**BENAICHA Meriem**  
**BOUSSABOUA Nihed**

Promoteur :

**M. DRIUCHE Mouloud**

Co-promoteur :

**M. TERMELLIL Farid**

Blida, juillet 2024



## RESUME

Chaque aéroport vise à gérer efficacement ses ressources, à assurer la sécurité des opérations, surtout en périodes de forte affluence, et à renforcer sa stature internationale. Pour atteindre ces objectifs, un processus de coordination robuste est indispensable.

Notre étude a développé un processus de coordination optimisé pour l'aéroport d'Alger « Houari Boumediene », visant à améliorer l'efficacité des opérations aéroportuaires. Une analyse détaillée a révélé les défis de gestion des créneaux et la nécessité d'une meilleure coordination entre les parties prenantes. Nous avons proposé un système basé sur une plate-forme Web pour le partage d'informations et une attribution équitable des créneaux horaires. Ces propositions visent à réduire les retards, augmenter la ponctualité et renforcer la sécurité, tout en améliorant l'expérience des passagers et en répondant aux besoins des acteurs clés. L'implémentation de ce processus devrait également renforcer la position internationale de l'aéroport et gérer efficacement l'augmentation du trafic aérien.

## ملخص

يهدف كل مطار إلى إدارة موارده بكفاءة، إلى ضمان سلامة العمليات، خاصةً خلال الفترات المزدحمة، و إلى تعزيز مكانته الدولية. ولتحقيق هذه الأهداف، من الضروري وجود عملية تنسيق قوية. وقد طورت دراستنا عملية تنسيق مُحسَّنة لمطار الجزائر «هوارى بومدين»، بهدف تحسين كفاءة عمليات المطار. كشف التحليل التفصيلي عن تحديات إدارة الفترات الزمنية و إلى الحاجة إلى تنسيق أفضل بين الأطراف المعنية. وقد اقترحنا نظاماً قائماً على شبكة الإنترنت لتبادل المعلومات والتخصيص العادل للفترات الزمنية. تهدف هذه المقترحات إلى الحد من التأخيرات، وزيادة الالتزام بالمواعيد، وتعزيز السلامة، مع تحسين تجربة المسافرين وتلبية احتياجات الجهات الرئيسية. كما ينبغي أن يؤدي تنفيذ هذه العملية إلى تعزيز مكانة المطار الدولية وإدارة الزيادة في الحركة الجوية بفعالية.

## **ABSTRACT**

Each airport aims to manage its resources efficiently, ensure safe operations, especially during busy periods, and enhance its international stature. To achieve these objectives, a robust coordination process is essential.

Our study developed an optimized coordination process for Algiers airport, « Houari Boumediene », aimed at improving the efficiency of airport operations. A detailed analysis revealed slot management challenges and the need for better coordination between stakeholders. We proposed a system based on a web platform for information sharing and fair slot allocation. These proposals aim to reduce delays, increase punctuality, and enhance safety while improving the passenger experience and meeting the needs of key stakeholders. The implementation of this process should also strengthen the airport's international position and effectively manage the increase in air traffic.

## REMERCIEMENTS

*Nous débutons en exprimant notre profonde gratitude envers le Très-Haut **ALLAH**, pour sa grâce et sa miséricorde qui ont éclairé chaque étape de ce projet.*

*Nous tenons à remercier chaleureusement **M. DRIUCHE MOULOU**, notre promoteur, qui nous a honorés en acceptant de nous accompagner dans ce projet, pour sa disponibilité, son soutien infaillible et ses conseils éclairés tout au long de ce projet.*

*Un remerciement spécial est adressé à **M. TERMELLIL FARID**, notre co-promoteur, pour son choix avisé du thème, ses conseils précieux et son soutien constant qui ont enrichi notre démarche.*

*Nos remerciements vont également aux membres du jury pour leur présence, leur attention et leurs précieuses remarques qu'ils ont formulées afin d'améliorer la qualité de notre travail.*

*Nous exprimons également notre reconnaissance envers l'ensemble du corps enseignant pour leur encadrement attentif et leur accompagnement bienveillant qui ont façonné notre parcours académique.*

*Nos vifs remerciements vont à nos proches, familles et amis, pour leur soutien indéfectible et leurs encouragements constants qui ont été une source inépuisable de motivation.*

*Enfin, nous témoignons notre profonde gratitude à toutes les personnes, proches ou éloignées, qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste mémoire.*

**MERIEM & NIHED**

## **DÉDICACE**

*Ce projet de fin d'études a été un véritable défi tant sur le plan personnel qu'académique. Au cours de cette trajectoire, j'ai eu l'opportunité de recevoir le soutien et l'aide précieuse de nombreuses personnes qui ont contribué, chacune à leur façon, à la réalisation de ce projet. C'est avec une reconnaissance sincère que je tiens à dédier ce projet à :*

### **Ma chère mère,**

*Qui constitue le fondement de ma vie et une source inépuisable d'amour et de soutien, qui a fait tant de sacrifices pour garantir mon bien-être et mon succès, ton soutien moral et tes prières m'ont aidé à atteindre cet état. Je te remercie pour ta présence constante et ton engagement sans faille.*

### **Mon cher père,**

*L'homme qui m'a montré le chemin, je te suis reconnaissant pour ta présence constante dans ma vie. Merci d'avoir cru en moi et de m'avoir encouragé à repousser mes limites. Je te remercie pour tous les sacrifices que tu as faits pour moi, ainsi que pour chaque conseil et chaque épaule sur laquelle je peux me reposer.*

### **Mes chers parents,**

*Qui ont toujours été présents pour moi, que ce soit lors de mes moments de bonheur ou de ma peine. Je vous remercie sincèrement pour tout ce que vous avez accompli pour moi. Que Dieu vous protège et vous accorde une bonne santé et une longue vie afin que je puisse vous rendre un peu de tout ce que vous m'avez offert.*

### **Mes chères sœurs et frères « Hadjer », « Marwa », « Lina », « Mohamed » et « Abderrahmane »,**

*Les compagnons de ma vie et les complices de mes souvenirs. En parlant de rires partagés, en partageant des moments de complicité et en surmontant ensemble les épreuves, vous êtes devenus bien plus que des membres de ma famille, vous êtes mes alliés inébranlables. Ma vie a été enrichie de manière inestimable grâce à votre soutien, votre amour inconditionnel et votre présence constante. Que notre lien continue de nous rassembler et de nous soutenir face à tous les défis qui se présentent. Merci d'être mes plus grands supporters.*

**Mes chers grands-parents,**

*Vous êtes les sources inépuisables de sagesse et d'inspiration. J'ai la chance inestimable de vous avoir à mes côtés. Votre amour inconditionnel, vos prières bienveillantes et vos conseils éclairés ont été les guides qui m'ont mené sur le bon chemin. Je vous adresse mes plus sincères remerciements pour votre soutien indéfectible. Que Dieu veille sur vous et vous accorde une santé bonne et une vie longue.*

**Mes chères Tantes « Amina », « Zahida » & son mari « Mounir » et « Zahra »,**

*Aucun mot ne saurait exprimer l'étendue de mon respect et de ma considération pour votre soutien indéfectible et vos encouragements bienveillants. Puisse le tout Puissant vous garder sous sa protection et vous combler de santé, de bonheur et de paix.*

**Mon cher binôme « Nihed »,**

*Je tiens à t'exprimer toute ma gratitude pour ton implication et ton soutien tout au long de ce projet. Travailler à tes côtés a été un véritable plaisir et une expérience enrichissante. Ton professionnalisme, ta créativité et ton esprit d'équipe ont été des atouts essentiels dans la réalisation de ce défi. Ensemble, nous avons surmonté les obstacles, partagé les moments de doute et de joie, et finalement, atteint notre objectif. Merci d'avoir fait de ce projet une expérience inoubliable. Je tenais à te souhaiter tous mes vœux de réussite pour l'avenir.*

**Mes chères amies « Sara », « Amira » et « Dalia »,**

*Les années à l'université ont été marquées par des instants mémorables, et votre contribution a été cruciale dans cette expérience enrichissante. Votre amitié apporte de l'éclat à mes journées et rend chaque instant passé unique et mémorable. Je vous remercie pour votre soutien, votre assistance et votre amour sans faille. Qu'à travers le temps, notre amitié continue de nous inspirer et de nous soutenir mutuellement.*

**MERIEM**

## **DEDICACE**

*A vous tous qui m'avez soutenue pendant cette aventure académique, je vous dédie ce travail. Vos sacrifices, votre amour et votre soutien ont été les ingrédients essentiels qui ont donné vie à ce projet exceptionnel. Je suis honorée de vous avoir dans ma vie et je suis profondément reconnaissante pour tout ce que vous avez fait pour moi.*

*Je dédier ce travail à :*

### **Ma chère mère :**

*Maman, ton amour inconditionnel est mon roc. Ta tendresse, ta patience et ta foi en moi ont été les lumières qui ont éclairé mon chemin. Merci d'être ma première fan et ma plus grande inspiratrice. Ton soutien indéfectible et tes mots réconfortants m'ont donné la force de persévérer. Je t'aime plus que les mots ne puissent l'exprimer.*

### **Mon cher père :**

*Papa, tes conseils et ta bienveillance m'ont guidé tout au long de ce parcours. Ta sagesse et ta force tranquille ont été des piliers sur lesquels j'ai pu m'appuyer. Ta confiance en mes capacités m'a donné le courage de surmonter tous les obstacles. Je te suis reconnaissante pour tout ce que tu as fait pour moi, ta présence à mes côtés a été une source inestimable de réconfort et de motivation.*

### **À mes chères sœurs :**

*Merci pour votre complicité et votre soutien. Vous avez été mes confidentes et mes alliées. Vos mots réconfortants et vos conseils avisés ont été précieux. Votre présence dans ma vie rend chaque jour plus lumineux.*

### **Mon cher frère :**

*Mon allié, merci pour ton soutien et tes encouragements. Ton amour et ta présence ont été une source de force et de motivation pour moi et je te suis profondément reconnaissante de t'avoir comme frère.*



### **À mes nièces :**

*Mes petites étoiles brillantes, qui illuminent mes journées. Vous êtes ma joie pure, vos câlins et vos rires ont été une source constante de bonheur et de motivation. Merci pour votre amour et votre innocence, qui ont apporté une lumière spéciale à ma vie.*

*« Je vous aime plus que tout et je suis fière de vous avoir comme famille »*

### **À mon binôme et amie précieuse :**

*Meriem, je te suis infiniment reconnaissante pour ton esprit inébranlable, ton dévouement et ton amitié sincère. Ensemble, nous avons affronté des montagnes et traversé des vallées, et chaque défi surmonté est un témoignage de notre partenariat exceptionnel. Ta présence à mes côtés a rendu ce parcours non seulement possible, mais profondément enrichissant. Que ton chemin soit pavé de succès et de bonheur. Merci à vous tous, du fond du cœur. Que cette dédicace soit le témoignage éternel de mon amour et de ma gratitude envers vous tous.*

**NIHED**

## TABLES DES MATIERES

<b>RESUME</b> .....	1
<b>REMERCIEMENT</b> .....	3
<b>DEDICACES</b> .....	4
<b>TABLES DES MATIERES</b> .....	8
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	11
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	12
<b>ABREVIATIONS</b> .....	13
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	16
<b>CHAPITRE I : GENERALITE SUR LA COORDINATION DES AEROPORTS</b> .....	18
I.1. Introduction .....	19
I.2. Définitions .....	19
I.3. Présentation des Organismes Internationaux .....	20
I.3.1. Organisation de l'Aviation Civile Internationale -OACI- .....	20
I.3.2. Association du Transport Aérien International –IATA– .....	21
I.4. Principaux intervenants dans le processus de coordination des aéroports.....	21
I.4.1. L'agence nationale de l'aviation civile -ANAC- .....	21
I.4.2. Les organismes de gestion aéroportuaires .....	21
I.4.3. L'établissement national de la navigation aérienne -ENNA-.....	23
I.4.4. Les compagnies aériennes.....	23
I.4.5. Les services de sûreté nationale.....	23
I.4.6. Prestataires de services au sol.....	24
I.5. L'objectifs de la coordination de l'aéroport d'Alger.....	24
I.6. Conclusion .....	25
<b>CHAPITRE II : DESCRIPTION GENERALE DE L'AEROPORT D'ALGER « HOUARI BOUMEDIENE »</b> .....	26
II.1. Introduction .....	27
II.2. Historique de l'aéroport d'Alger.....	27
II.3. Présentation et emplacement géographique de l'aéroport d'Alger .....	28
II.4. Accès à l'aéroport d'Alger .....	29
II.4.1. Liaisons Routières .....	29
II.4.2. Liaisons par les transports en Commun .....	29
II.5. Infrastructures liées à l'aéroport d'Alger.....	30

II.5.1. Piste.....	30
II.5.2. Voies de circulation.....	32
II.5.3. Les aire de stationnements.....	33
II.5.4. Aérogares .....	34
II.5.5. Parking véhicules.....	36
II.5.6. Les infrastructures liées à la sécurité.....	37
II.5.7. Autres infrastructures .....	37
II.5.8. Organismes de la circulation aérienne.....	37
II.5.9. Aides de radionavigation et d'atterrissage .....	38
II.6. Compagnies aériennes desservant l'aéroport d'Alger et destinations.....	39
II.6.1. Transports passagers .....	39
II.6.2. Transport fret .....	41
II.7. Conclusion : .....	41
<b>CHAPITRE III : ETUDE DE GESTION DES CRENEAUX HORAIRES DE L'AEROPORT D'ALGER.....</b>	<b>42</b>
III.1. Introduction .....	43
III.2. Coordination actuelle de l'aéroport d'Alger .....	43
III.3. Analyse des vols.....	43
III.4. Calcule des créneaux horaires disponibles.....	53
III.5. Conclusion .....	54
<b>CHAPITRE IV : PROPOSITION D'UN SYSTEME DE GESTION DES CRENEAUX HORAIRES ET DE COORDINATION DE L'AEROPORT D'ALGER.....</b>	<b>56</b>
IV.1. Introduction .....	57
IV.2. Etat des lieux du fonctionnement de l'aéroport d'Alger .....	57
IV.3. Proposition d'un plan d'action pour l'amélioration de la coordination de l'aéroport d'Alger (mise en place d'un processus de coordination).....	59
IV.3.1. Aspect réglementaire .....	59
IV.3.2. Organisme de coordination.....	61
VI.3.3. Mettre en place des mécanismes de partage d'informations .....	64
VI.3.4. Organisation des formations régulières.....	69
VI.3.5. Optimisation des opérations aéroportuaires.....	71
VI.3.6. Gestion des créneaux horaires .....	74
VI.3.7. Élaboration d'un manuel de processus de coordination .....	82

VI.4. Conclusion.....	84
<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>85</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>86</b>

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure II.1</b> : Image Satellite de l'aéroport d'Alger .....	28
<b>Figure II.2</b> : Les deux pistes de l'aéroport d'Alger .....	31
<b>Figure II.3</b> : Vue Satellitaire des trois terminaux de l'aéroport d'Alger .....	34
<b>Figure II.4</b> : Vue aérienne du Terminal 1 .....	35
<b>Figure II.5</b> : Vue d'entrée du Terminal 2. ....	35
<b>Figure II.6</b> : Vue Aérienne du Terminal Ouest. ....	36
<b>Figure III.1</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 01 (20/11/2023).....	44
<b>Figure III. 2</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 02 (21/11/2023). ....	44
<b>Figure III. 3</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 03 (22/11/2023). ....	45
<b>Figure III. 4</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 04 (23/11/2023). ....	45
<b>Figure III. 5</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 05 (24/11/2023). ....	46
<b>Figure III.6</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 06 (25/11/2023). ....	46
<b>Figure III.7</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 07 (26/11/2023). ....	47
<b>Figure III. 8</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 01 (03/06/2024). ....	47
<b>Figure III. 9</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 02 (04/06/2024). ....	48
<b>Figure III. 10</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 03 (05/06/2024). ....	48
<b>Figure III. 11</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 04 (06/06/2024). ....	49
<b>Figure III. 12</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 05 (07/06/2024). ....	49
<b>Figure III. 13</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 06 (08/06/2024). ....	50
<b>Figure III. 14</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 07 (09/06/2024). ....	50
<b>Figure III. 15</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 04 (23/11/2023).....	51
<b>Figure III. 16</b> : Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 01 (03/06/2024). ....	51
<b>Figure IV.1</b> : Modèle proposé d'une circulaire.....	60
<b>Figure IV. 2</b> : Schéma des membres du comité de coordination. ....	63
<b>Figure IV. 3</b> : Schéma de nomination d'un organisme de coordination.....	64
<b>Figure IV. 4</b> : Accueil de la plate-forme de coordination .....	65
<b>Figure IV. 5</b> : Tableau de bord de la plate-forme de coordination .....	66
<b>Figure IV.6</b> : PV des réunions de la plate-forme de coordination. ....	67
<b>Figure IV.7</b> : Schéma de formation régulière des personnels.....	70
<b>Figure IV. 8</b> : Aéroport sans temps de roulage variable .....	72
<b>Figure IV. 9</b> : Aéroport avec temps de roulage variable.....	72
<b>Figure IV. 10</b> : Schéma d'optimisation des opérations aéroportuaires (Côté aérogare).....	74
<b>Figure IV. 11</b> : Processus d'attribution des créneaux horaires.....	76
<b>Figure IV. 12</b> : Soumission des demandes dans la plate-forme de coordination .....	77
<b>Figure IV. 13</b> : Attribution des créneaux horaires dans la plate-forme de coordination .....	78
<b>Figure IV. 14</b> : Processus de surveillance des créneaux horaires .....	80
<b>Figure IV. 15</b> : Surveillance des créneaux horaires dans la plate-forme de coordination.....	81
<b>Figure IV. 16</b> : Manuel de coordination de l'aéroport d'Alger.....	84

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau II.1:</b> Voies de circulation et données de position .....	32
<b>Tableau II.2:</b> Les aires de stationnements (aires de trafic) .....	33
<b>Tableau II.3 :</b> Installations de communication ATS .....	38
<b>Tableau II.4 :</b> Aides à la radio navigation et à l'atterrissage.....	38
<b>Tableau III.1 :</b> Les créneaux horaires disponibles dans les 24H (Jeudi 23/11/2023)..	54

## ABREVIATIONS

### A

- AAC: Autorité de l'aviation civile
- A-CDM: Airport Collaborative Decision Making
- AIC: Aeronautical Information Circular
- AIP: Aeronautical Information Publication
- AIM: Aeronautical Information Management
- AIS: Aeronautical Information Service
- APP: Approche
- ANAC: Agence Nationale de l'Aviation Civile
- ASDA: Acceleration-Stop Distance Available
- ATC: Air Traffic Control
- ATFM: Air Traffic Flow Management
- ATFCM: Air Traffic Flow and Capacity Management

### C

- CCO : Centre de Contrôle des Opérations
- CCR : Centre de Contrôle Regional
- CTR : Control Traffic Region

### D

- DTC : Digital Travel Credential

### E

- EGSA : Etablissement de Gestion de Services Aéroportuaires
- ENNA : Etablissement National de la Navigation Aérienne
- EPIC : Etablissement Public Industriel et Commercial
- EXIT: Estimated Taxi-In Time
- EXOT: Estimated Taxi-Out Time

### G

- GND: Ground
- GML: Geography Markup Language

## **H**

HMI: Human Machine Interface

## **I**

IATA: International Air Transport Association

IFR: Instrument Flight Rules

ILS: Instrument Landing System

ISO: International Organization for Standardization

## **K**

Km: Kilometre

## **L**

LDA: Landing distance available

LIDAR: Light Detection and Ranging

## **M**

MSL: Mean Sea Level

## **N**

NOTAM: NOTice to AirMen

## **O**

OACI : Organisation de l'Aviation Civile Internationale

## **P**

PCN : Pavement Classification Number

## **Q**

QFU : Magnetic orientation of runway

## **R**

RWY : Runway



## **S**

SARL : Société A Responsabilité Limitée

SGSIA : Société de Gestion des Services et Infrastructures aéroportuaire d'Alger

## **T**

TODA: Take-off distance available

TORA: Take-Off run available

TWR: Tower

TWY: Taxiway

## **U**

UML: Unified Modeling Language

UTC: Coordinated Universal Time

## **X**

XML: Extensible Markup Language

## INTRODUCTION GENERALE

Le développement du trafic aérien est un phénomène mondial reflétant la croissance économique et la mondialisation. Les aéroports, en tant que nœuds cruciaux de ce réseau, connaissent une augmentation significative du nombre de passagers et de marchandises transportées. Cette tendance est alimentée par l'expansion des flottes aériennes et l'émergence de nouvelles routes. Toutefois, cette croissance pose des défis en termes de coordination, de gestion des capacités et d'impact environnemental, nécessitant des solutions innovantes pour une gestion durable du trafic aérien.

Dans un contexte aéroportuaire mondial en constante évolution, la coordination des aéroports devient une nécessité impérieuse, qui requiert une collaboration étroite, une coopération et une gestion intégrée des divers acteurs impliqués dans l'écosystème aéroportuaire. Ces acteurs conjuguent leurs efforts à travers des systèmes de coordination performants pour gérer efficacement les créneaux horaires de décollage et d'atterrissage, sous l'égide du coordonnateur d'aéroport.

L'aéroport d'Alger « Houari Boumediene », revêt une grande importance en tant que plaque tournante majeure du transport aérien en Algérie et dans la région de l'Afrique du Nord, avec une fréquentation importante de passagers et de vols. Pour assurer une gestion efficace et sécurisée de l'ensemble des activités aéroportuaires, il est essentiel de mettre en place un processus de coordination efficace.

Dans le cadre de ce projet de fin d'études, l'objectif est de répondre à la problématique suivante : Comment peut-on élaborer et mettre en place un processus de coordination optimisé pour l'aéroport d'Alger ?

Le but est :

- D'améliorer l'utilisation des ressources aéroportuaires.
- D'améliorer la ponctualité des vols.
- De renforcer la sécurité des opérations aériennes.
- Tout en garantissant une allocation équitable et une utilisation efficace des créneaux horaires des arrivées et des départs disponibles.

- En favorisant la transparence et la coopération entre les différentes parties prenantes, et en permettant une gestion proactive des problèmes opérationnels et des situations critiques, afin de renforcer la position de l'Aéroport d'Alger à l'échelle internationale.

Ce projet est structuré en quatre chapitres afin de fournir une étude complète.

Le premier chapitre présente la généralité sur la coordination des aéroports, définissant les termes clés et les éléments fondamentaux de ce processus, tout en offrant une vue d'ensemble de notre étude.

Ensuite, le deuxième chapitre fournit une description générale de l'aéroport d'Alger « Houari Boumediene », en présentant ses informations, son historique et ses différentes infrastructures.

Puis, le troisième chapitre effectue une étude de la gestion des créneaux horaires à l'aéroport d'Alger, en examinant les vols, déterminant la capacité piste et les créneaux horaires disponibles.

Enfin, le quatrième et le dernier chapitre se concentrent sur la proposition d'un système de gestion des créneaux horaires et de coordination de l'aéroport d'Alger, en mettant en avant une collaboration étroite entre les différentes parties prenantes et en utilisant des outils de coordination adaptés, pour garantir une allocation équitable et une utilisation efficace des créneaux horaires de décollage et d'atterrissage disponibles.

**CHAPITRE I**  
**GENERALITE SUR LA COORDINATION DES**  
**AEROPORTS**

## **I.1. Introduction :**

Un aéroport est un environnement complexe qui nécessite une coordination étroite entre de nombreux acteurs tels que les compagnies aériennes, les services de contrôle aérien, la sécurité, le gestionnaire de l'aéroport. Chacun a ses propres objectifs et priorités, rendant la coordination cruciale pour optimiser l'utilisation des créneaux horaires, assurer une répartition équitable des ressources et améliorer la capacité opérationnelle des aéroports.

Ce chapitre nous offrira l'opportunité de clarifier certaines définitions essentielles et les éléments fondamentaux de la coordination des aéroports, tout en offrant une vue d'ensemble de cette étude.

## **I.2. Définitions :**

- **Airport – Collaborative Decision Making (A-CDM) - La prise de décision collaborative dans les aéroports - :** La prise de décision collaborative dans les aéroports est le concept qui vise à améliorer la gestion des flux de trafic aérien et de la capacité (ATFCM) dans les aéroports en réduisant les retards, en améliorant la prévisibilité des événements et en optimisant l'utilisation des ressources. La mise en œuvre d'A-CDM permet à chaque partenaire A-CDM d'optimiser ses décisions en collaboration avec d'autres partenaires Airport CDM, connaissant leurs préférences et contraintes ainsi que la situation réelle et prévue. La prise de décision par les partenaires Airport CDM est facilitée par le partage d'informations précises et opportunes et par des procédures, mécanismes et outils adaptés [1].

Le concept A-CDM est divisé en les éléments suivants [1] :

- Partage d'information.
  - Approche par étapes.
  - Temps de roulage variable.
  - Séquençage avant le départ.
  - Conditions adverses.
  - Gestion collaborative des mises à jour des vols.
- **Coordination des aéroports :** c'est un processus essentiel qui requiert la collaboration, la coopération et la gestion harmonieuse de multiples intervenants

au sein de l'aéroport. Ces parties prenantes travaillent en synergie grâce à des outils de coordination adaptés pour assurer une gestion efficace des créneaux horaires, sous la supervision du coordonnateur. Ce processus vise à optimiser l'utilisation des ressources aéroportuaires, à réduire les retards, à améliorer la ponctualité des vols, à renforcer la sécurité des opérations, à anticiper les situations critiques, à mettre en place des mesures préventives et à garantir la fluidité des opérations au sein de l'aéroport [1].

- **Coordonnateur** : L'organisation ou la personne responsable de l'attribution des créneaux horaires [2].
- **Créneau historique** : Créneau horaire attribué sur la base d'une précedence historique [2].
- **Créneau horaire (Slot)** : c'est une période spécifique, allouée par un coordonnateur à une compagnie aérienne, pour permettre à ses aéronefs d'atterrir ou de décoller dans un aéroport, à une date et une heure précise [3].
- **Pool de créneaux horaires** : les créneaux horaires disponibles dans un aéroport lors de l'attribution initiale après attribution des créneaux historiques inchangés, y compris les créneaux nouvellement créés [2].
- **Précédence historique** : le principe selon lequel les compagnies aériennes ont droit à une série de créneaux horaires qui ont été exploités au moins 80 % du temps pendant la période allouée au cours de la saison équivalente précédente [2].
- **Série de créneaux horaires** : au moins 5 créneaux horaires attribués à la même heure ou approximativement à la même heure, le même jour de la semaine, distribués régulièrement au cours de la même saison [2].

### **I.3. Présentation des Organismes Internationaux :**

#### **I.3.1. Organisation de l'Aviation Civile Internationale -OACI - :**

L'Organisation de l'Aviation Civile Internationale en Anglais International Civil Aviation Organization -ICAO - est une institution spécialisée et autonome des Nations Unies, dont le rôle est d'établir le cadre réglementaire mondial de la sécurité de l'aviation civile internationale, elle a été créée le 4 avril 1947 par la Convention relative à l'aviation civile internationale, connue sous le nom de Convention de

Chicago, adoptée le 7 décembre 1944, son siège social est situé à Montréal (Canada). L'OACI se compose d'une Assemblée, d'un Conseil, d'une Commission de Navigation Aérienne, d'un Secrétariat et de sept Bureaux régionaux [4].

### **I.3.2. Association du Transport Aérien International –IATA– :**

L'Association du Transport Aérien International en Anglais International Air Transport Association -IATA- est une association professionnelle représentant les compagnies aériennes mondiales, soit environ 330 transporteurs aériens, représentant plus de 80% du trafic aérien mondial. Elle soutient de nombreux domaines d'activité de l'aviation et aide à formuler une politique de l'industrie sur des questions critiques de l'aviation. L'IATA, Fondée à la Havane à Cuba le 19 avril 1945. Son siège social est situé à Montréal au Canada et son siège exécutif à Genève (Suisse). Elle est composée de 295 membres [5].

## **I.4. Principaux intervenants dans le processus de coordination des aéroports :**

Les acteurs de la coordination aéroportuaire sont :

### **I.4.1. L'agence nationale de l'aviation civile -ANAC- :**

Est un établissement public à compétence nationale doté d'une autonomie technique et de gestion, elle est chargée de la réglementation et la supervision de la sécurité aérienne, du transport aérien et les activités de l'aviation civile en général [6].

### **I.4.2. Les organismes de gestion aéroportuaires :**

#### **I.4.2.1. Etablissement de Gestion de Services Aéroportuaires d'Alger - EGSA - :**

Est une institution créée le 11 août 1987 par décret n° 87-173 et transformée en Établissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC) par décret exécutif N° 91-150 du 18 mai 1991. Placé sous la tutelle du ministère des Transports, l'EGSA-Alger gère, développe et exploite 17 aéroports situés dans tout le territoire algérien, dont 8 internationaux et 9 nationaux. Au niveau de ses principales plates-formes aéroportuaires, l'EGSA- Alger met à la disposition des passagers, des compagnies aériennes et de l'ensemble des acteurs aéroportuaires les installations permettant d'assurer des services adaptés à leurs attentes. L'Aéroport international

d'Alger Houari Boumediène est, depuis le 1er novembre 2006 géré et exploité par une EPE/SPA, filiale de FEGSA-Alger dénommée SGSIA (Société de Gestion des Services et Infrastructures Aéroportuaires d'Alger) [7].

➤ **Missions de l'EGSA-Alger [7] :**

- Gérer, développer, exploiter et aménager les infrastructures aéroportuaires.
- Faciliter l'arrivée et le départ des passagers.
- Maintenir et moderniser l'infrastructure et les équipements.
- Développer toutes les activités (domaniales, commerciales).
- Participer à la sureté aéroportuaire.

**I.4.2.2. La société de gestion des services et infrastructures aéroportuaire d'Alger -SGSIA - :**

Est une filiale de l'EGSA-Alger, qui est chargée de gérer et exploiter l'Aéroport international d'Alger Houari Boumediene depuis le 1er novembre 2006, l'SGSIA est une société à responsabilité limitée (SARL) et est une entité distincte de l'EGSA-Alger, mais elle est sous sa tutelle et est une partie intégrante de son réseau de gestion aéroportuaire [8].

➤ **Missions de l'SGSIA [8] :**

- L'acquisition, la construction, l'aménagement, la gestion, l'exploitation, la maintenance et le développement d'installations et infrastructures aéroportuaires.
- La fourniture de prestations de services dans le domaine aéroportuaire.
- La valorisation et l'exploitation de tout actif mobilier ou immobilier acquis ou réalisé sur fonds propres, reçus en dotation, ainsi que ceux qui lui sont affectés pour les besoins de service public.
- Et plus généralement toutes opération de quelque nature qu'elles soient, financières, commerciales, industrielles, civiles, immobilières se rattachant à cet objet social et de nature à favoriser les buts poursuivis par la société, son expansion, son développement. La SGSIA procédera notamment :
  - A l'acquisition de tous équipements ou installations techniques liés à son activité, et à tous procédés et savoir-faire pouvant se rattacher à son objet social.
  - A l'obtention, l'acquisition, l'exploitation et la cession de tous brevets, licences, inventions, et procédés pouvant se rattacher à son objet social.



#### **I.4.3. L'établissement national de la navigation aérienne -ENNA- :**

Dont le siège est fixé à Alger, est un Etablissement public à caractère industriel et commercial (E.P.I.C) placé sous la tutelle du Ministère des Transports et soumis aux règles du droit commercial. Il a pour mission d'assurer le service public de la sécurité et la régularité du transport aérien et de la navigation aérienne dans l'espace aérien Algérien pour le compte et au nom de l'état Algérien [9].

#### **I.4.4. Les compagnies aériennes :**

Qui desservent l'aéroport d'Alger comprennent plusieurs transporteurs nationaux et internationaux. Parmi ces compagnies aériennes, on peut citer Air Algérie, la compagnie nationale de l'Algérie, ainsi que d'autres internationaux tel que Turkish Airlines, Air France, Lufthansa, Emirates, Qatar Airways et bien d'autres [8].

#### **I.4.5. Les services de sûreté nationale :**

Sont également des interlocuteurs importants, à la fois ceux qui interviennent en tant qu'organe régaliens sur le plan économique ou réglementaire, tout comme ceux qui ont la maîtrise opérationnelle de certains processus, notamment dans les aéroports, qui sont :

- **Douane** : Les agents de la douane contrôlent les marchandises qui entrent ou sortent du pays par le biais de l'aéroport. Leur rôle principal est de prévenir la contrebande, le commerce illégal, le blanchiment d'argent et le trafic d'armes ou de substances illicites. Ils effectuent des inspections des bagages et des marchandises pour détecter les articles interdits, les marchandises soumises à des droits et taxes, ainsi que les violations des réglementations douanières [10].
- **Police aéroportuaire** : La police aéroportuaire est chargée de maintenir l'ordre et la sécurité à l'aéroport. Leurs responsabilités incluent la prévention et la lutte contre le vol, le vandalisme, la fraude et d'autres activités criminelles, contrôler les frontières, transférer les personnes retenues sur le territoire, assurer des missions de police-secours sur la plate-forme aéroportuaire, intervenir sur des tâches diverses en matière d'ordre public : embarquements des passagers, bagages abandonnés...etc. Ils assurent également la sécurité des passagers, du personnel de l'aéroport et des installations en général [11].

#### **I.4.6. Prestataires de services au sol :**

En plus de ces partenaires principaux, d'autres acteurs peuvent également contribuer et s'impliquer dans le processus, tels que :

- **Fournisseur du carburant :** NAFTAL est une société algérienne spécialisée dans l'approvisionnement, le stockage et la distribution des carburants terrestres, aviatifs et maritimes. La branche Carburants de NAFTAL est responsable de l'approvisionnement en carburéacteurs Jet A1, essence AVGAS 100LL et lubrifiants aviation pour l'aéroport d'Alger Houari Boumediene. Elle assure la continuité du ravitaillement en carburant nécessaire aux opérations aéroportuaires.
- **Assistance au sol :** englobe toutes les opérations réalisées lorsque les avions sont au sol, avant et après leur vol. Cela inclut le chargement et le déchargement des passagers et du fret, l'alimentation électrique au sol, l'embarquement des passagers via des escaliers ou des passerelles. Ces services permettent aux compagnies aériennes d'assurer le transport de leurs passagers en toute sécurité [12]. **Ex :** Swissport et Air Algérie.

#### **I.5. L'objectifs de la coordination de l'aéroport d'Alger :**

- ➔ **Améliorer la ponctualité des vols :**
  - Réduire les retards au décollage et à l'atterrissage.
  - Optimiser l'utilisation des créneaux de décollage.
- ➔ **Utiliser plus efficacement les ressources aéroportuaires :**
  - Mieux coordonner les différents acteurs (compagnies, ATC, assistants d'escale, etc.)
  - Partager des informations précises et fiables en temps réel.
  - Prendre des décisions basées sur des données de meilleure qualité.
- ➔ **Réduire l'impact environnemental :**
  - Diminuer la consommation de carburant et les émissions de CO2.
  - Optimiser les temps de roulage au sol.
- ➔ **Améliorer la résilience en cas de perturbations :**
  - Mieux anticiper et gérer les événements imprévus (météo, incidents, etc.).
  - Faciliter la reprise rapide des opérations après une perturbation.

## **I.6. Conclusion :**

La coordination est un élément essentiel pour assurer un fonctionnement efficace et fluide des opérations aéroportuaires. Les processus de coordination incluent diverses activités visant à garantir la sécurité, optimiser l'utilisation des ressources et à offrir une expérience de voyage fluide aux passagers, minimiser les retards, optimiser l'utilisation des infrastructures et garantir la satisfaction des compagnies aériennes et des passagers.

**CHAPITRE II**

**DESCRIPTION GENERALE DE L'AEROPORT D'ALGER**

**« HOUARI BOUMEDIENE »**

## **II.1. Introduction :**

Dans ce chapitre, nous présenterons l'aéroport d'Alger « Houari Boumediene » en détaillant son historique, ses informations et ses différentes infrastructures. L'objectif est de recueillir des données essentielles qui serviront de base pour l'étude de la coordination et l'attribution des créneaux horaires au sein de cet aéroport.

## **II.2. Historique de l'aéroport d'Alger :**

L'aéroport d'Alger établi en 1924 comme une plateforme militaire et loisirs sous la dénomination de Base Aérienne 149 Maison Blanche, l'aérodrome de Maison Blanche a subi une transformation progressive et stratégique à partir de 1940, adoptant une orientation vers l'aviation commerciale et civile.

Lors de l'indépendance en 1962, l'aéroport d'Alger Maison Blanche devient l'aéroport d'Alger Dar El Beïda, et en fin nommé Houari Boumediene le 5 Janvier 1980 en hommage à l'ancien chef de l'état Algérien.

En 1987, une réorganisation de la gestion des infrastructures aéroportuaires nationales a conduit à la création de trois EPIC (établissements publics à caractère industriel et commercial) : EGSA/Alger, EGSA/Constantine et EGSA/Oran. Leur mandat consiste à gérer, aménager, exploiter et entretenir toutes les structures, ouvrages et installations principales ou annexes des plates-formes aéroportuaires du pays [13].

Le 5 juillet 2006, le nouveau terminal de l'aéroport Houari Boumediene a été inauguré, remplaçant ainsi l'ancien terminal qui avait été construit dans les années 1950 et qui était devenu obsolète. Depuis cette inauguration, l'aéroport international d'Alger Houari Boumediene n'est plus sous la gestion de l'EGSA/Alger, mais plutôt sous celle de la SGSIA (Société de Gestion des Services et Infrastructures Aéroportuaires) [13].

Le 3 novembre 2007, un nouveau terminal domestique, le Terminal 2, a été inauguré pour assurer les liaisons intérieures, avec une capacité annuelle de 4 millions de passagers [13].

En 2008, l'ancienne aérogare nationale a également été réaménagée et est désormais connue sous le nom de Terminal 3. Ce terminal est spécialement dédié aux vols de pèlerinage (vols de type Hajj et Omra) et aux vols charters [13].

Depuis cette période, l'aéroport d'Alger continue de progresser technologiquement et de se conformer aux normes de qualité (ISO 9001) et d'environnement (ISO 14001), obtenant ces certifications en novembre 2009 [13].

En 2015, il a été classé comme le troisième meilleur aéroport d'Afrique.

Le 29 avril 2019, une nouvelle aérogare d'une capacité de 10 millions de passagers a été mise en service.

### **II.3. Présentation et emplacement géographique de l'aéroport d'Alger :**

L'aéroport international d'Alger - Houari Boumediene, anciennement connu sous le nom d'aéroport d'Alger-Maison Blanche, est un aéroport civil international algérien situé dans la commune de Dar El Beïda, à environ 16 km (9.11 NM) au sud-est d'Alger en Algérie. Il occupe une position prépondérante parmi tous les aéroports du pays sur une superficie estimée à 850 hectares, assurant la desserte de la capitale algérienne et de sa région. L'aéroport est implanté au cœur d'une zone d'activité regroupant plusieurs installations spécialisées dans les domaines de la maintenance, de la logistique et de l'approvisionnement en carburant [14].



**Figure II.1 : Image Satellite de l'aéroport d'Alger [15].**

### ✈ Informations concernant l'aéroport d'Alger [16] :

- Code OACI : DAAG.
- Code IATA : ALG.
- Altitude : 25m/82ft.
- Température : 30,6°C.
- Latitude : 36°41 N.
- Longitude : 03°12 E.
- Types de trafic autorisés : IFR/VFR.
- Classification de l'espace aérien : D.
- CTR ALGER/Houari Boumediene :
  - Limites latérales : Cercle de 06 NM de rayon centré sur 364140N 0031301E.
  - Limites verticales 450M GND/MSL.
- Code référence de l'aérodrome : 4E.
- Coordonnées du point de référence et emplacement de l'aérodrome : 364140N 0031301E, Intersection des TWY : B4, B5, A4 et A5.
- Catégorie de l'aérodrome pour la lutte contre l'incendie : CAT 9.

## **II.4. Accès à l'aéroport d'Alger :**

L'aéroport d'Alger est situé à 20 Km via N11, 28 Km via N5 d'Alger Centre. L'accessibilité à l'aéroport d'Alger est multiforme, offrant différentes options de transports :

### **II.4.1. Liaisons Routières :**

Les liens routiers connectent l'aéroport d'Alger à deux axes majeurs :

- D'une part, la rocade sud permet de rejoindre Zéralda en traversant le sud d'Alger.
- De l'autre part, la rocade nord, via Bab Ezzouar, assure la communication entre l'est de l'aéroport et la ville d'Alger.

### **II.4.2. Liaisons par les transports en Commun :**

L'aéroport d'Alger est desservi par :

- **Bus** : Les lignes de bus ETUSA 39, 100 et 178 assurent une ligne régulière entre le centre-ville d'Alger et l'aéroport (depuis la place Maurice-Audin, la place des Martyrs et la gare routière du Caroubier respectivement), et autre station d'arrêt

(Aéroport- 05 juillet (Bab Ezzouar) –centre-ville d’Alger). Les bus circulent toutes les 30 minutes, ou toutes les heures.

- **Train** : Le réseau ferroviaire algérois assure la liaison entre l’aéroport et la gare d’Agha, située au centre d’Alger (via Bab Ezzouar). La nouvelle gare et sa ligne ont été ouvertes au public le 29 avril 2019. Ils circulent 24H/24H. Des allers – retours toute les $\frac{1}{2}$  heures.
- **Taxi** : Des taxis assurent la liaison entre l’aéroport et d’autres villes d’Alger selon votre destination. Ces derniers sont disponibles au niveau des stations taxi des terminaux Ouest, 1 et de la station bus. Ils circulent 24H/24H.
- **Voiture locale** : Locataires de véhicules peuvent retrouver leur fournisseur dans l’aéroport.
- **Métro** : L’extension de la ligne 1 du métro d’Alger, toujours en cours de construction sur la branche El Harrach, reliera l’Aéroport d’Alger à Alger Centre à l’horizon 2026 [8].

## **II.5. Infrastructures liées à l’aéroport d’Alger :**

### **II.5.1. Piste :**

La piste est une aire d’allure rectangulaire définie sur un aérodrome terrestre aménagée de façon à servir au décollage et à l’atterrissage des aéronefs [17].

L’aéroport international d’Alger - Houari Boumediene dispose de deux pistes, une principale (05/23) et l’autre secondaire (09/27) :

#### ➤ **Piste principale (05/23) [16] :**

C’est la piste principale, et la plus fréquentée elle est caractérisée par :

- Orientation : RWY 05 (053°) / RWY 23 (233°).
- Dimension : 3500 m × 60 m.
- Résistance (PCN) et revêtement de la piste : PCN 100 F/D/W/T, béton bitumineux.
- Dimension de la bande : 3620 m × 280 m.
- Pente de la piste : QFU 05 = 0,16 % / QFU 23 = 0,018 %.
- Altitude de seuil : RWY 05 : 21 m / RWY 23 : 24.4 m.
- TORA = TODA = ASDA = LDA = 3500 m.
- La piste 23 est équipée d’un système d’atterrissage aux instruments (ILS) de catégorie III, offrant une approche de précision.

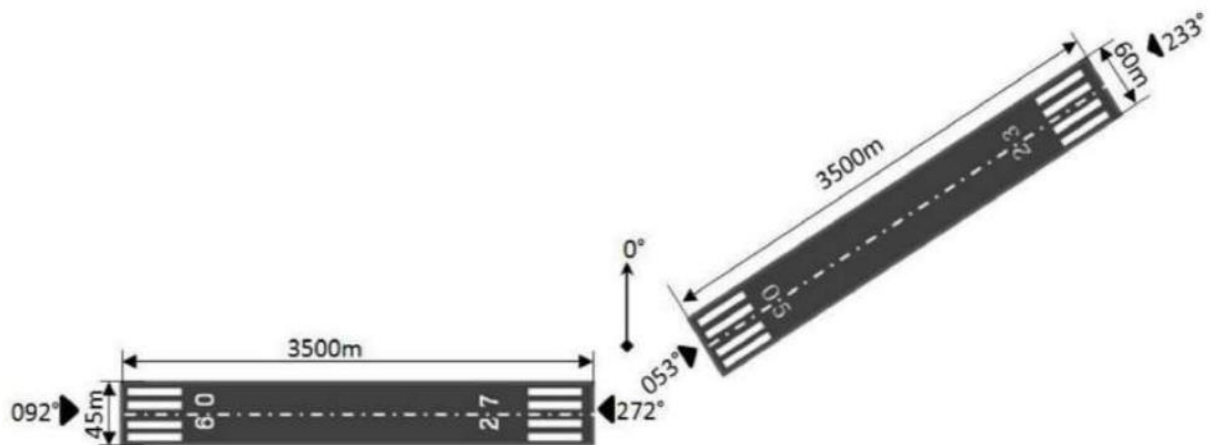


➤ **Piste secondaire (09/27) [16] :**

C'est la piste secondaire, elle est caractérisée par :

- Orientation : RWY 09 (092°) / RWY 27 (272°).
- Dimension : 3500 m × 45 m.
- Résistance (PCN) et revêtement de la piste : PCN 121 F/D/W/T, béton bitumineux / SWY PCN 90 F/D/W/T, béton bitumineux
- Dimension de la bande : 3780 m × 300 m.
- Pente de la piste : QFU 09 = 0,02 % / QFU 27 = 0,19 %.
- Altitude de seuil : RWY 09 : 17 m / RWY 27 : 19 m.
- TORA = TODA = LDA = 3500 m / ASDA = 3660 m.
- ILS CAT II piste 09 / ILS CAT I pour la piste 27.

La piste principale a été rénovée et étendue à près de 3500 mètres en 2021, ce qui lui permet d'accueillir des gros-porteurs tels que les Airbus 380 et les Boeing 747. La mise à niveau de la piste secondaire a également été achevée en 2023 pour améliorer les manœuvres au décollage et à l'atterrissage, ainsi que d'autres services aux compagnies aériennes. Ces améliorations visent à moderniser l'aéroport et à augmenter sa capacité, qui est estimée à près de 20 millions de passagers par an.



**Figure II.2 :** Les deux pistes de l'aéroport d'Alger [18].

### II.5.2. Voies de circulation :

Une voie de circulation, également appelé taxiway, est une voie spécialement aménagée et délimitée dans un aéroport. Son rôle est de permettre aux avions de circuler de manière autonome entre les terminaux, les hangars et les pistes de décollage et d'atterrissage.

**Tableau II.1:** Voies de circulation et données de position [16].

	<b>TWY</b>	<b>Largeur</b>	<b>Type de surface</b>	<b>Résistance</b>
<b>Largeur, surface et résistance des vois de circulation</b>	A2, A3, A4	25 M	Béton bitumineux	100 F/D/W/T
	A7, A8, J1	25 M	Béton bitumineux	121 F/D/W/T
	A9, J4, J5	25 M	Béton bitumineux	74F/D/W/T
	J7 (1)	37M	Béton bitumineux	74F/D/W/T
	J11	37M	Béton	65 R/B/W/T
	J13	25 M	Néant	Néant
	J2, J3	25 M	Béton	88 R/B/W/T
	J6, J8, J12	37M	Béton bitumineux	98F/C/W/T
	J9, J10	23M	Béton	98F/C/W/T
<b>Position et altitude des emplacements de vérification des altimètres</b>	Position : Aire de compensation (près de QFU27). Altitude : 19 M			
<b>Emplacement des points de vérification VOR</b>	Aire de compensation (près de QFU27).			
<b>Emplacement des points de vérification INS</b>	19 M			
<b>Observations</b>	J6, J7, J8, J11 et J12 sont des voies de circulation à aire de trafic. J9 à droite de P12. J10 à gauche du P12. Accotements de voie de circulation : (1) 7,5 M (2) 9,5 M (3) 17,5 M			

### II.5.3. Les aire de stationnements :

C'est un espace dédié où les avions peuvent être stationnés en toute sécurité, tout en étant facilement accessibles pour les opérations d'embarquement et de débarquement des passagers, le chargement et le déchargement des marchandises, ainsi que pour les opérations de maintenance et de ravitaillement.

**Tableau II.2:** Les aires de stationnements (aires de trafic) [16].

<b>Identification du parking</b>	<b>Nature de surface</b>	<b>Poste de stationnement</b>
P1	Asphalte	09 postes B727
P2 Gros porteur	Béton bitumineux	02 postes B747 01 poste A300
P2 Moyen porteur	Béton bitumineux	03 postes A300 01 poste B727
P5	Béton bitumineux 69 F/D/W/T	08 postes d'hélicoptères
P9	Béton bitumineux 26 F/D/W/T	04 postes pour l'aviation légère (business aircraft): S1, S2, S3, S4
P10	Béton 65 R/B/W/T	CAT C: W3A, W3C, W4A, W5, W6A, W8, W9, W10A, W10C, W11A, W11B, W12 CAT D: W1, W2 CAT E: W3B, W4B, W6B, W7, W10B, W11B
P11	Béton 65 R/B/W/T	CAT C: W13, W14, W15, W16, W17, W18, W19 CAT F : W20
P12	Béton 65 R/B/W/T	CAT C : W22A, W22C, W23A, W23C, W24A, W24C, W25A, W25C, T1A, T1C, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11 CAT E: W22B, W23B, W24B, T1B CAT F: W21
P13	Béton 65 R/B/W/T	CAT C: S16, S17, S18, S19 CAT E: S13, S14, S15
P14	Béton 65 R/B/W/T	CAT C : S20, S21, S22, S23
P15	Béton bitumineux 74 F/D/W/T	01 poste

#### **II.5.4. Aérobares :**

L'aérogare est le principal bâtiment de l'aéroport, servant de point de transition entre les transports terrestres et les avions. A l'intérieur de l'aérogare, les compagnies aériennes opèrent leurs services, tandis que les services de police et de douane s'occupent des procédures d'enregistrement et de contrôle. Dans les grands aéroports, il peut y avoir plusieurs aérogares, chacune donnant accès à des terminaux dédiés où les avions sont stationnés.



**Figure II.3 :** Vue Satellitaire des trois terminaux de l'aéroport d'Alger [19].

Trois terminaux se partagent actuellement le trafic passager :

- **Terminal 1 :** Inauguré en 2006, accueille les vols nationaux (domestique) de construction récente bénéficie des dernières technologies de pointe et garantit aux voyageurs les meilleures normes de confort et de sécurité. Répartie en deux halls, l'aérogare de 82000m<sup>2</sup> peut accueillir jusqu'à 6 millions de passagers par an. Grâce à 64 guichets d'enregistrement, les nombreuses compagnies aériennes qui partagent le ciel algérien peuvent offrir les meilleures prestations à leurs passagers. Ses 18 portes disposent de ponts télescopiques pour l'embarquement et le débarquement des voyageurs [8].



**Figure II.4 :** Vue aérienne du Terminal 1[18].

- **Terminal 2 :** dédié aux vols Hadj et Omra (pèlerinage) et aux vols charters, Il offre aux usagers 20886m<sup>2</sup> de surfaces techniques et commerciales et peut accueillir jusqu'à 2,5 millions de passagers par an. Vingt (20) banques d'enregistrement et 06 portes d'embarquement permettent aux voyageurs de commencer leur voyage dans les meilleures conditions [8].

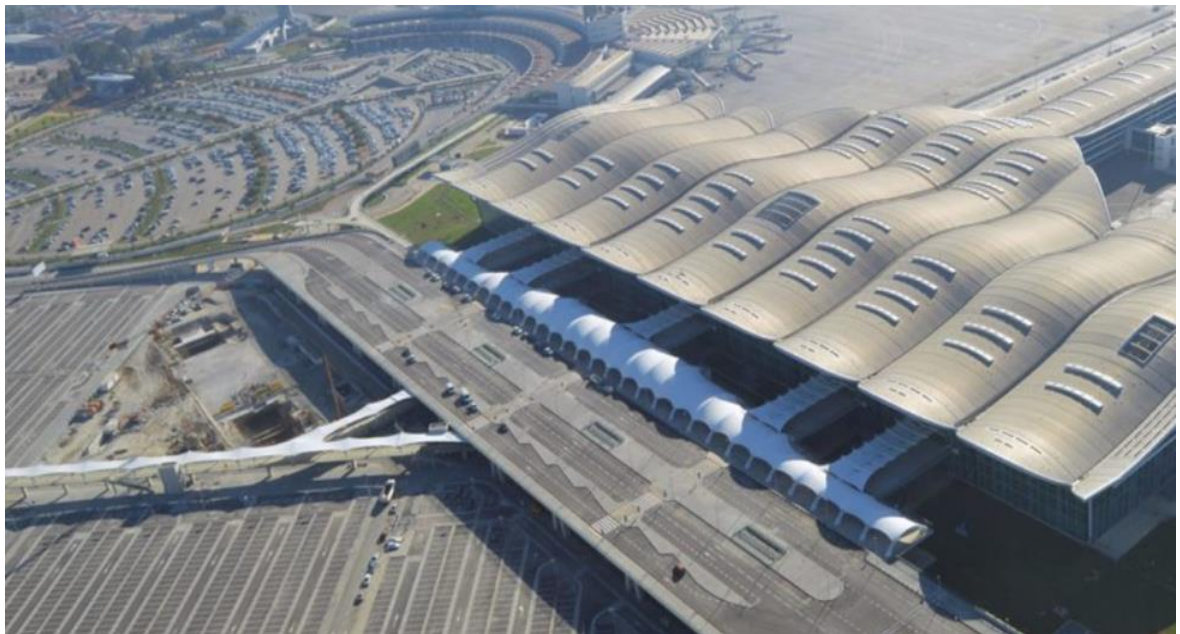


**Figure II.5 :** Vue d'entrée du Terminal 2 [20].

- **Terminal Ouest :** la nouvelle aérogare appelé « **Aérogare Ouest** » inauguré en 2019 avec une capacité d'accueil de 10 millions de passagers par an et 214.588m<sup>2</sup> de surfaces techniques et commerciales, l'aérogare ouest est une nouvelle étape pour l'aéroport. Il est consacré aux vols internationaux, situé dans la partie ouest entre le T1 et le salon d'honneur. Cette nouvelle infrastructure bénéficiera en outre d'un parking de 4500 places réparties sur 110.000m<sup>2</sup>.



L'aérogare est dotée de 120 points d'enregistrement, de 84 guichets de contrôle, de neuf tapis roulants et de 21 passerelles télescopiques. Erigée en cinq niveaux, la nouvelle aérogare répond aux normes d'efficacité énergétique et de préservation de l'environnement. Elle est dotée de réservoirs collecteurs pour récupérer l'eau de pluie, qui sera utilisée notamment pour l'arrosage, de puits de lumière pour diminuer la consommation électrique et des climatiseurs qui régulent la température à hauteur de 4 mètres seulement [8].



**Figure II.6 :** Vue Aérienne du Terminal Ouest [21].

#### **II.5.5. Parking véhicules :**

L'aéroport d'Alger dispose trois parkings auto [8] :

- **Parking terminal 1 :** Avec une superficie de 82.000m<sup>2</sup>, et une capacité de 2000 places de stationnement et d'autres places réservées aux personnes à mobilité réduite, aux taxis, et à la location de voitures. Doté d'un système de péage semi-automatique mis en place afin d'améliorer la fluidité de la circulation des véhicules.
- **Parking terminal 2 :** Avec une superficie de 36.622m<sup>2</sup>, et une capacité de 1018 places de stationnement ainsi qu'un emplacement dédié aux taxis. Doté d'un système de péage semi-automatique mis en place afin d'améliorer la fluidité de la circulation des véhicules.

- **Parking terminal ouest** : D'une surface d'environ 95.342,84 m<sup>2</sup>, doté d'un système d'accès et d'un viaduc. Avec une capacité de 3613 places de stationnement dont 75 places réservées aux personnes à mobilité réduite ainsi que plusieurs places réservées aux taxis et aux bus.

Chaque parking offre un stationnement gratuit de 30 minutes pour déposer ou récupérer des voyageurs. Au-delà de cette durée, la tarification est variable selon la durée de stationnement.

#### **II.5.6. Les infrastructures liées à la sécurité :**

Les infrastructures liées à la sécurité sont :

- ✓ Service de Sauvetage et de Lutte contre l'Incendie des Aéronefs (SSLIA).
- ✓ Le service de lutte contre le risque aviaire.
- ✓ Le service de maintenance des pistes.
- ✓ Le service de sécurité (police, douane, ...).

#### **II.5.7. Autres infrastructures :**

En outre, l'aéroport dispose également [22] :

- ✓ D'un pavillon d'honneur, permettant la réception de chefs d'État et autres responsables politiques de tous pays lors de leurs déplacements aéroportés.
- ✓ D'une aire d'atterrissage d'hélicoptères.
- ✓ D'une zone de fret.
- ✓ D'une zone de hangars pour la maintenance des avions.
- ✓ D'une zone d'activités aéroportuaires telle que des bureaux de la compagnie aérienne nationale.

#### **II.5.8. Organismes de la circulation aérienne :**

Un organisme de la circulation aérienne est une entité administrative chargée d'assurer un service de la circulation aérienne, service d'information de vol et service d'alerte. Ces organismes existent sous différentes formes, comme les centres de contrôle régional (CCR), les centres d'approche (APP) et les tours de contrôle (TWR).

**Tableau II.3 :** Installations de communication ATS [16].

Désignation du service	Indicatif d'appel	Fréquences	Heures de fonctionnement	Observations
TWR	ALGER TOUR	118.7 - 119.7 (a)	H 24	Néant
APP	ALGER APP	121.4 - 120.8 (a)	H 24	Néant
SOL	ALGER SOL	121.8	H 24	Néant
VDF	ALGER GONIO	121.4 – 119.7 (a)	H 24	Néant
ATIS	ALGER	128.525	H 24	Anglais

**II.5.9. Aides de radionavigation et d'atterrissage :**

Les instruments de radionavigation sont des aides radioélectriques qui utilisent des stations au sol ou des satellites pour fournir des indications fiables sur la position de l'avion dans l'espace [23].

**Tableau II.4 :** Aides à la radio navigation et à l'atterrissage [16].

Type d'aide	Identification	Fréquence	Heure de fonctionnement	Coordonnées de l'emplacement de l'antenne d'émission	Altitude de l'antenne d'émission DME	Observations
DVOR/DM E 2°E (2023)	ALR	112.5 MHZ (CH 72 X)	H 24	364127.59N 0031255.73E	Néant	Néant
DVOR/DM E 2°E (2023)	ZEM	116.6 MHZ (CH 113 X)	H 24	364742N 0033415E	Néant	200NM/FL 400
DVOR/DM E 2°E (2023)	SDM	113.9 MHZ (CANAL 86X)	H 24	363747.69N 0025821.50E	Néant	Néant
NDB	SMR	370 KHZ	H 24	364134.39N 0030523.54E	Néant	Néant
NDB	MAR	416 KHZ	H 24	364105.15N 0024655.78E	Néant	Néant



LOC23/ILS CATIII 2°E (2023)	AG	110.3 MHZ	H 24	364131.96N 0031303.06E	Néant	
GP 23		335 MHZ	H 24	364236.54N 0031457.00E	Néant	
DME-P	AG	CH 40 X	H 24	364236.54N 0031457.00E	Néant	Co-located with the GP 23
LOC09/ILS CATII 2°E (2023)	HB	108.5 MHZ	H 24	364127.78N 0031247.89E	Néant	
GP 09		329.9 MHZ	H 24	364127.40N 0031027.40E	Néant	
DME-P	HB	CH 22 X	H 24	364127.40N00 31027.40E	Néant	Co-located with the GP 09
L	OA	342 KHZ	H 24	364651N 0032144E	Néant	Néant
LOC27/ILS CAT I 2°E (2023)	AL	109.5 MHz	H 24	364131.75N 0031001.84E	Néant	Néant
GP 27		332.6MHz	H 24	364124.48N 0031223.57E	Néant	Néant
DME	AL	CH23X	H 24	364124.48N 0031223.57E	Néant	Néant

## **II.6. Compagnies aériennes desservant l'aéroport d'Alger et destinations :**

### **II.6.1. Transports passagers :**

Les principales compagnies aériennes opérant à l'aéroport international d'Alger sont AIR ALGÉRIE (AH), la compagnie aérienne nationale qui est également la principale opératrice à l'aéroport, elle l'utilise comme Plate-forme de correspondance aéroportuaire et TASSILI AIRLINES (SF) la filiale de la compagnie pétrolière Sonatrach.

Air Algérie offre une connectivité étendue vers l'Europe, l'Afrique, le Canada, la Chine, le Moyen-Orient et le réseau domestique, tandis que Tassili Airlines propose des vols vers diverses destinations nationales et internationales.

Ainsi que d'autres transporteurs internationaux tels qu'AIR CANADA (AC), AIR FRANCE (AF), ASL AIRLINES (5O), BRITISH AIRWAYS (BA), EGYPTAIR (MS), EMIRATES (EK), FLYNAS (XY), IBERIA (IB), ITA AIRWAYS (AZ), LUFTHANSA (LH), NOUVELAIR (BJ), QATAR AIRWAYS (QR), ROYAL JORDANIAN (RJ), SAUDIA AIRABIAN AIRLINES (SV), SYRIANAIR (RB), TRANSAVIA (TO), TUI FLY (TB), TUNISAIR (TU), TURKISH AIRLINES (TK), VOLOTEA (VOE) et VUELING (VY) [8].

L'aéroport d'Alger dispose 81 liaisons aériennes par vols réguliers en provenance ou à destination d'Alger, 49 liaisons sur le réseau international et 32 liaisons sur le réseau national [8] :

- **11 Destinations vers l'Afrique** : Abidjan, Addis-Abeba, Bamako, Dakar, Douala, Johannesburg, Le Caire, Niamey, Nouakchott, Ouagadougou et Tunis.
- **06 Destinations vers le Moyen Orient** : Amman, Beyrouth, Doha, Dubai, Jeddah et Medina.
- **01 Destinations vers l'Asie** : Pékin.
- **01 Destination vers l'Amérique du Nord** : Montréal.
- **30 Destinations vers l'Europe** : Alicante, Barcelone, Bordeaux, Bruxelles, Charleroi, Francfort, Genève, Istanbul, Lille, Lisbonne, London Heathrow, Lyon, Madrid, Marseille, Metz/Nancy, Milan, Montpellier, Moscou, Mulhouse, Nantes, Nice, Palma, Paris CDG, Paris Orly, Rome, St. Petersburg, Strassburg, Toulouse et Vienne.
- **32 Destinations Nationales** : Adrar, Annaba, Batna, Bechar, Bejaia, Biskra, Bordj Badji Mokhtar, Constantine, Djanet, El Bayadh, El Menia, El oued, Ghardaïa, Hassi Messaoud, Hassi R'mel, Illizi, In Amenas, In Salah, Jijel, Laghouat, Mechria, Oran, Ouargla, Rhoud Ennous, Setif, Tamanrasset, Tébessa, Tiarret, Timimoune, Tindouf, Tlemcen et Touggourt.

### **II.6.2. Transport fret :**

Air Algérie Cargo, qui est le leader en Algérie dans les domaines de commercialisation du fret aérien et l'assistance Cargo, avec une flotte de quatre avions tout-cargo, son principal hub est basé à l'aéroport Houari Boumediene – Alger, son activité s'étend aussi à d'autres aéroports en Algérie et à l'étranger [24].

Il vient par la suite une série des utilisateurs comme Air Express Algeria, Air France Cargo, DHL Aviation, FedEx Express, Qatar Airways Cargo, Royal Jordanian Cargo et Turkish Airlines Cargo [13].

### **II.7. Conclusion :**

L'aéroport d'Alger occupe une place centrale dans le transport aérien en Afrique. Ses infrastructures solides lui permettent d'offrir de nombreuses connexions vers diverses régions du monde. Sa position de leader dans le domaine aéroportuaire en Algérie a été renforcée grâce à son développement constant et ses partenariats stratégiques. Toutefois, pour assurer le bon déroulement de ce grand aéroport, il est essentiel d'avoir un processus de coordination rigoureux et une gestion optimale des créneaux horaires.

**CHAPITRE III**

**ETUDE DE GESTION DES CRENEAUX HORAIRES DE  
L'AEROPORT D'ALGER**

### **III.1. Introduction :**

La gestion efficace des créneaux horaires est un élément crucial pour l'optimisation des opérations aéroportuaires, elle permet de garantir une circulation fluide des vols tout en minimisant les risques de congestion et de retard.

Dans ce chapitre, nous nous concentrons sur l'étude de gestion des créneaux horaires de l'aéroport d'Alger, en examinant les tendances saisonnières, les périodes de pointe et les heures creuses, ainsi que les stratégies de détermination de la capacité et des créneaux horaires disponibles.

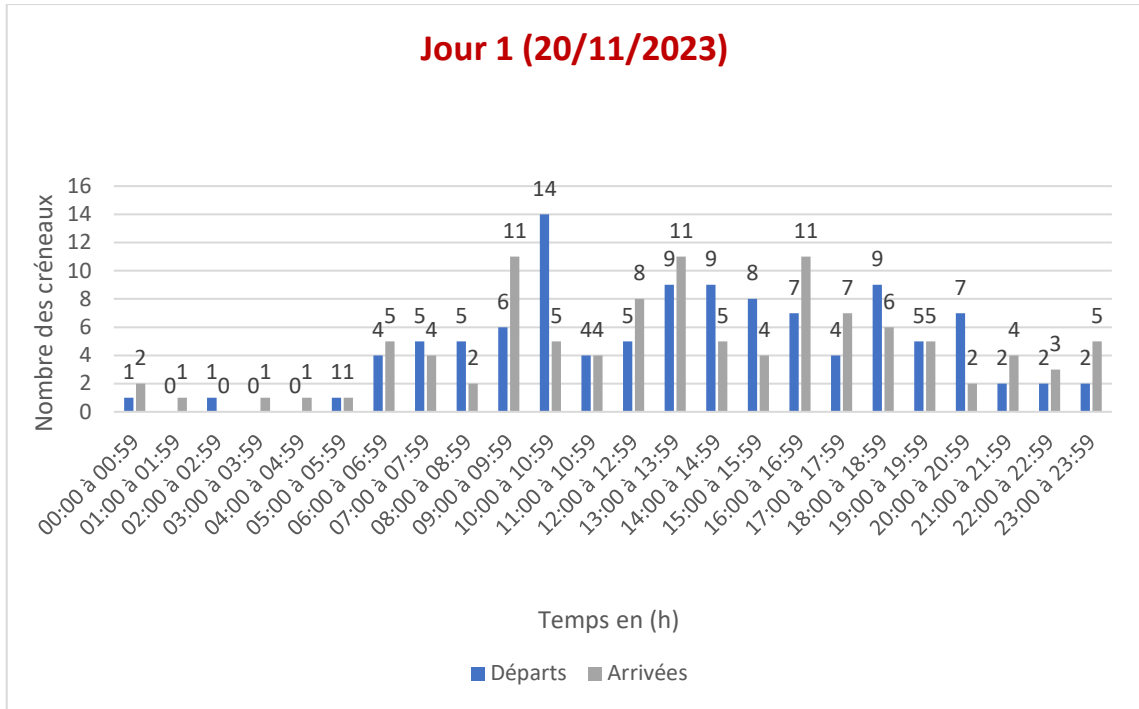
### **III.2. Coordination actuelle de l'aéroport d'Alger :**

- ➔ Les compagnies aériennes soumettent des demandes de créneaux horaires à l'Autorité de l'Aviation Civile Algérienne. Ces demandes précisent la date, l'heure, la durée du vol, le type d'avion et la destination.
- ➔ L'ANAC attribue les créneaux aux compagnies aériennes en fonction de certains critères.
- ➔ L'ANAC communique les créneaux attribués au gestionnaire de l'aéroport, ce dernier va planifier une liste des vols prévisionnels.

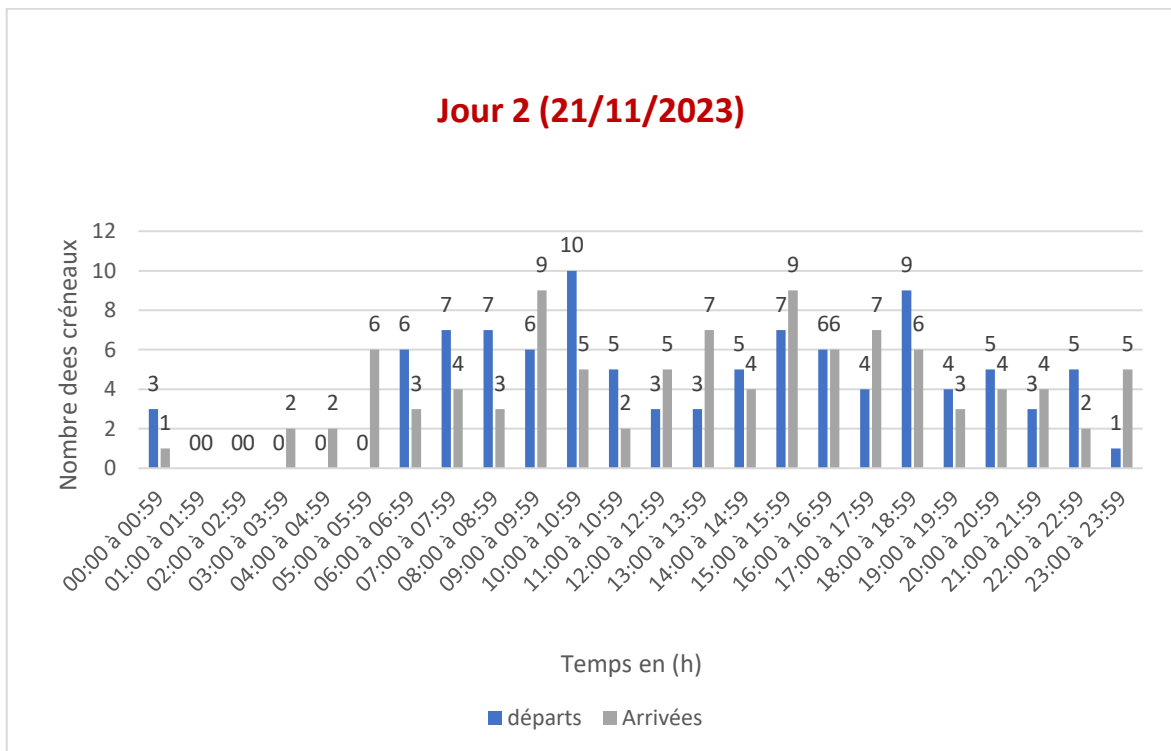
### **III.3. Analyse des vols :**

Le nombre de vols varie de manière significative entre la saison hivernale et la saison estivale. Afin de mieux analyser les vols réguliers, notre étude se concentrera sur le nombre de vols, incluant les départs et les arrivées, de deux semaines-types, l'une en hiver et l'autre de la haute saison été, à l'aéroport d'Alger. Cette approche permet de prendre en compte les variations de trafic propres à chaque saison :

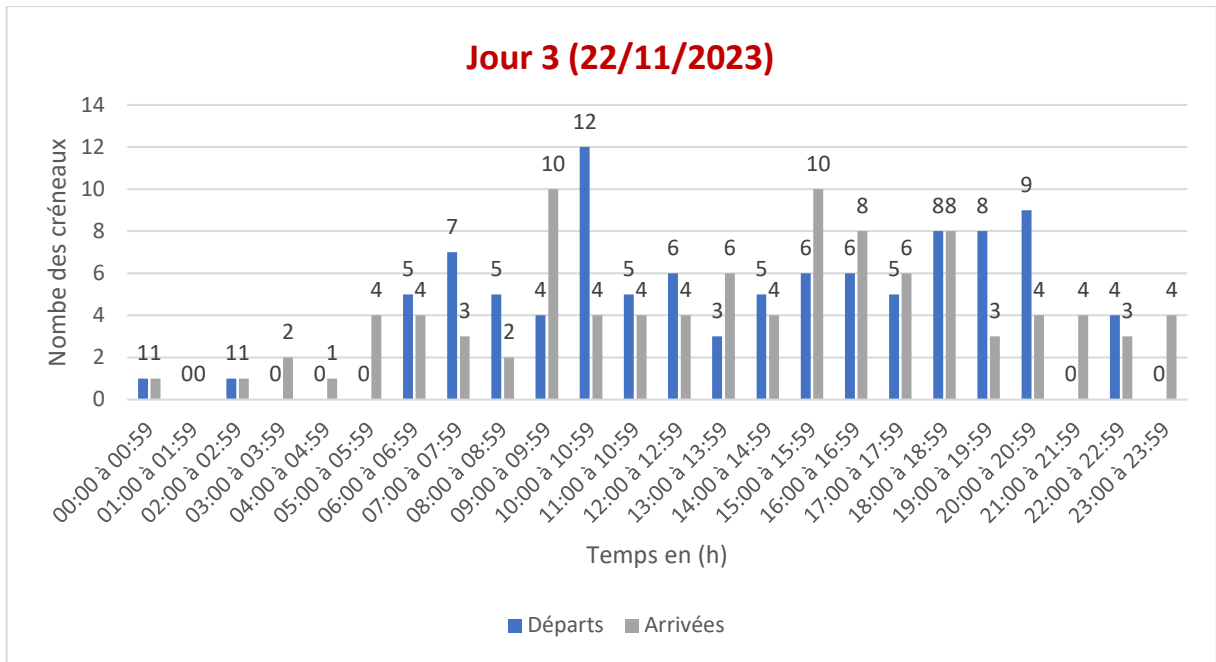
- **Première semaine du 20/11/2023 au 26/11/2023 :**



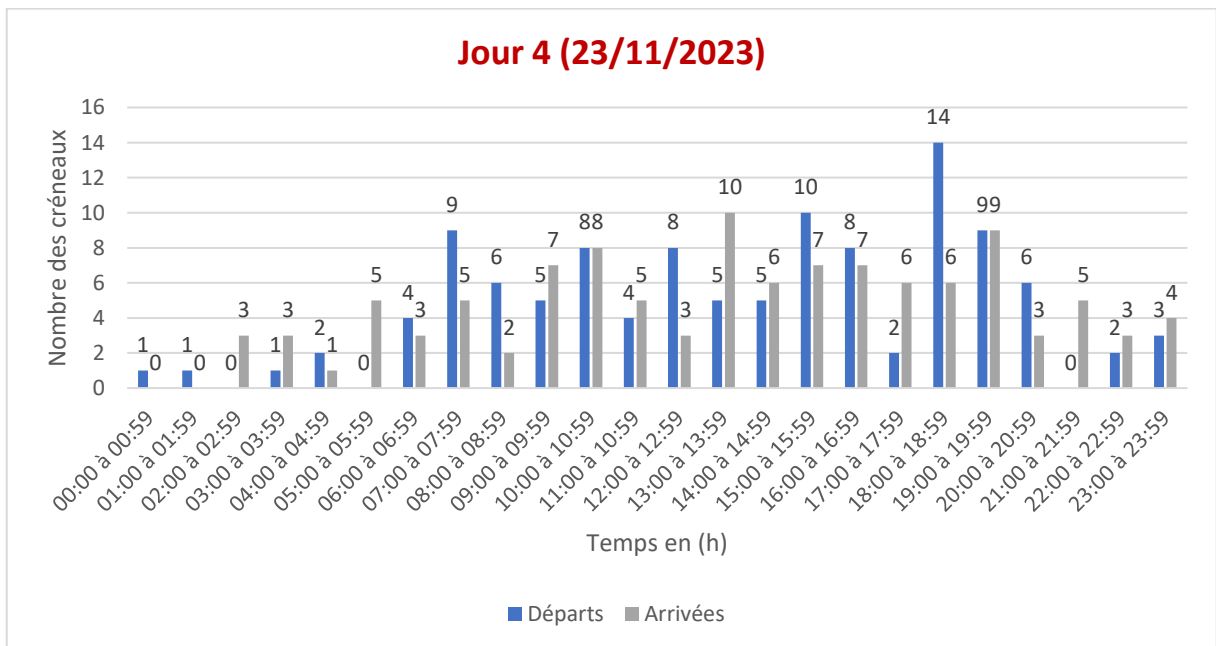
**Figure III.1:** Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 01 (20/11/2023) [14].



**Figure III. 2:** Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 02 (21/11/2023) [14].



**Figure III. 3:** Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 03 (22/11/2023) [14].



**Figure III. 4:** Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 04 (23/11/2023) [14].

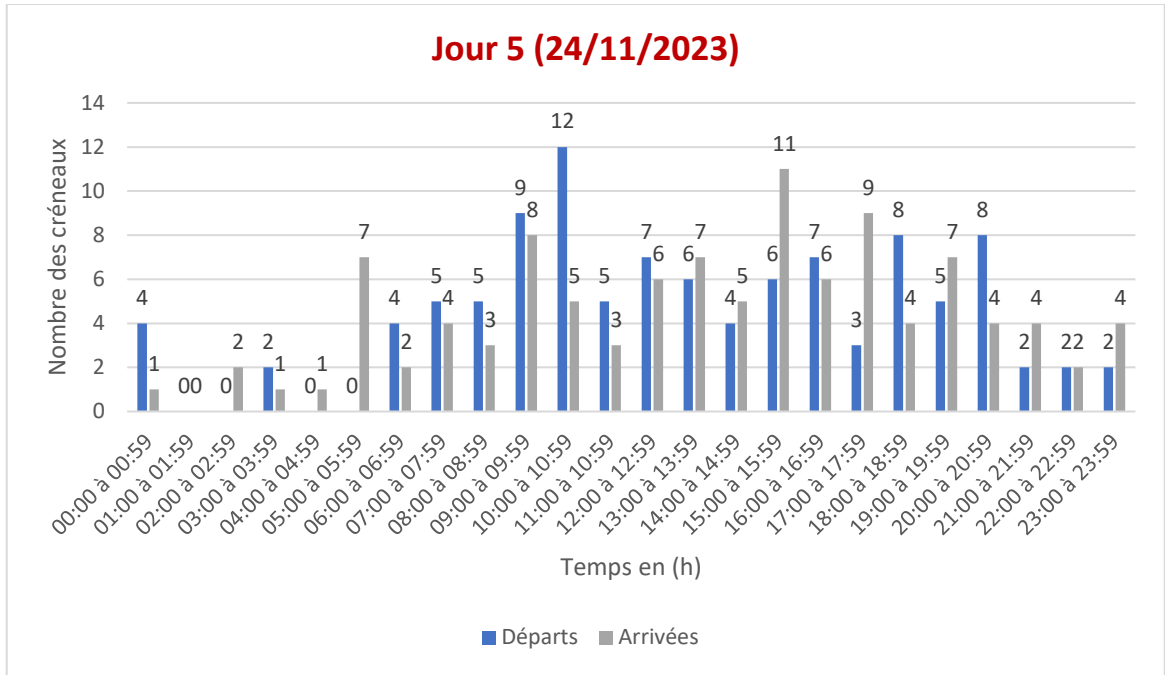


Figure III. 5: Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 05 (24/11/2023) [14].

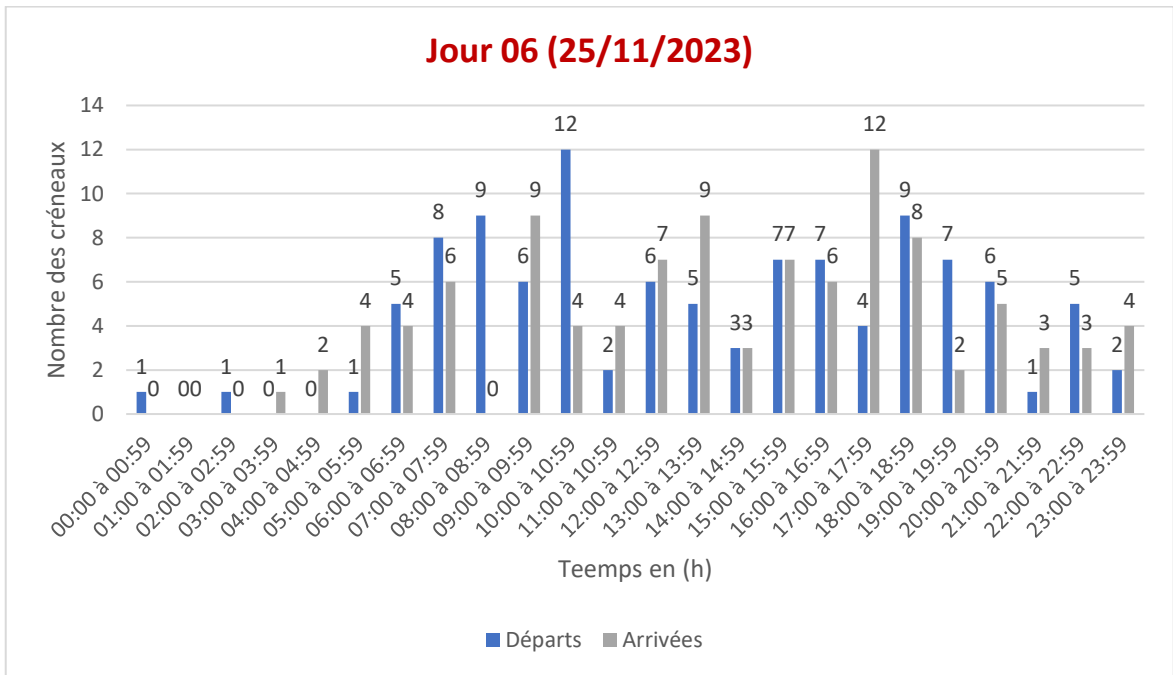


Figure III.6: Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 06 (25/11/2023) [14].



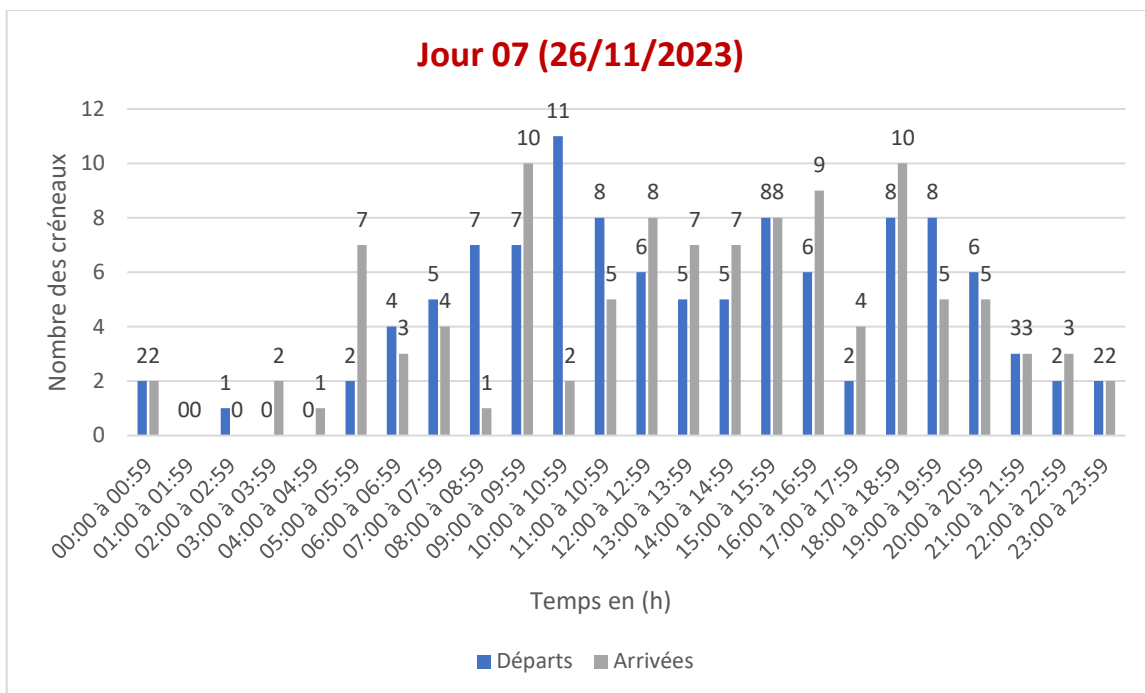


Figure III.7: Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 07 (26/11/2023) [14].

➤ Deuxième semaine du 03/06/2024 au 09/06/2024 :

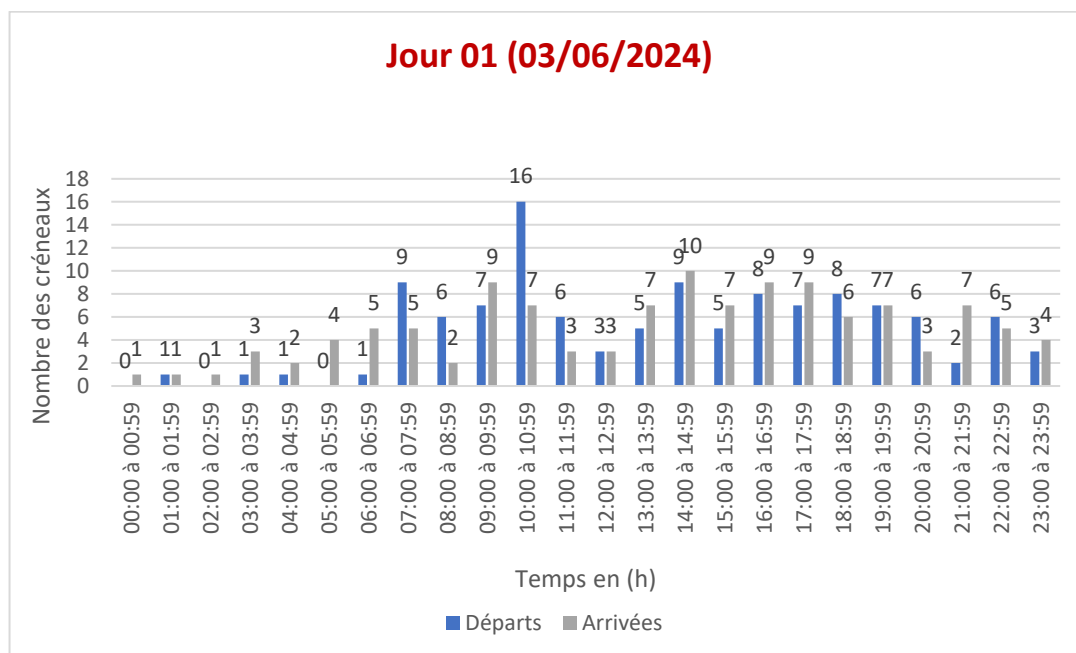


Figure III. 8: Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 01 (03/06/2024) [14].

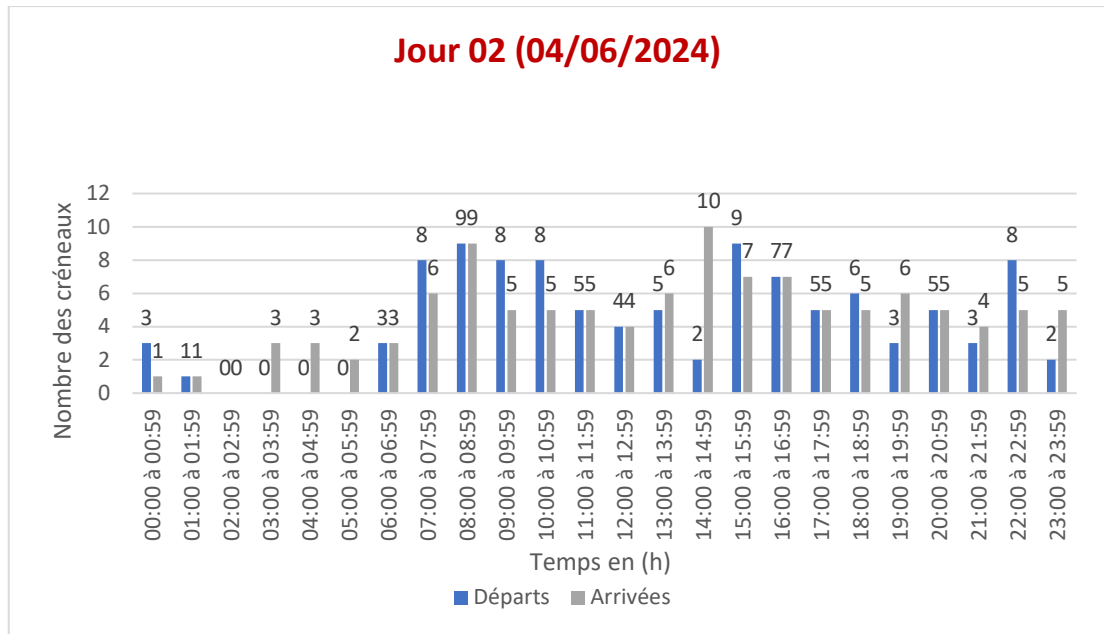


Figure III. 9: Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 02 (04/06/2024) [14].

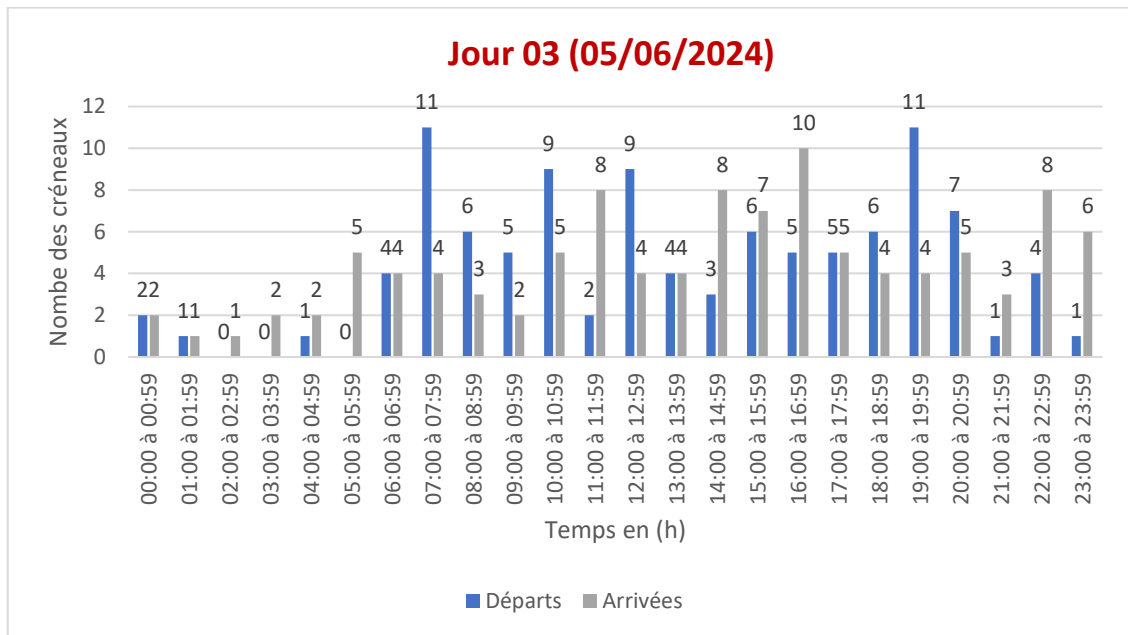


Figure III. 10: Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 03 (05/06/2024) [14].

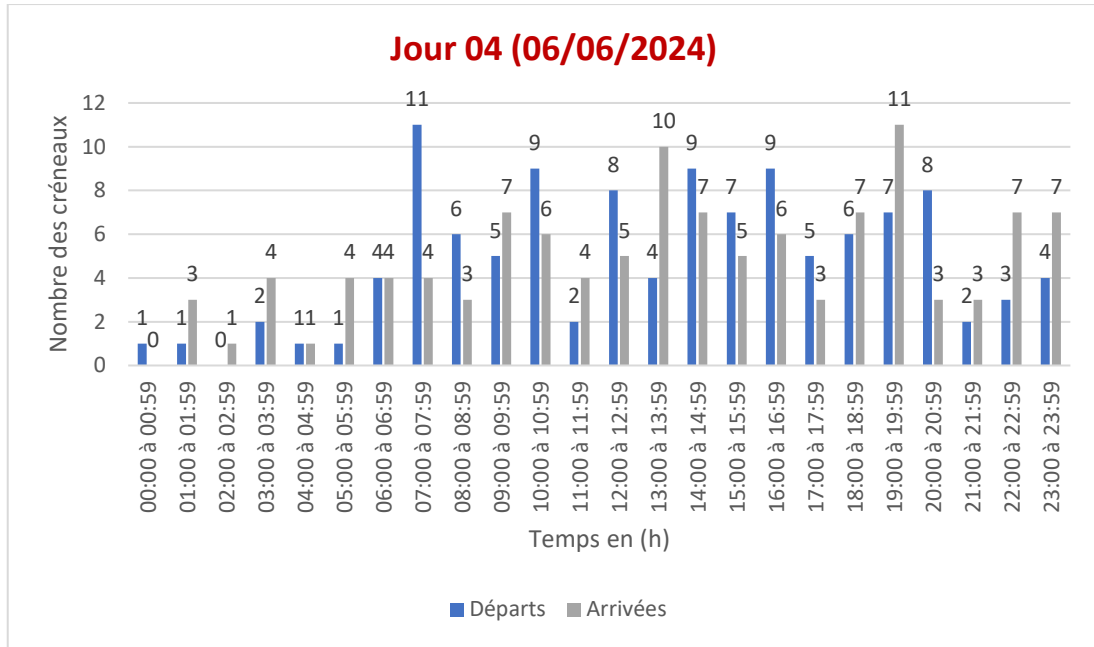


Figure III. 11: Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 04 (06/06/2024) [14].

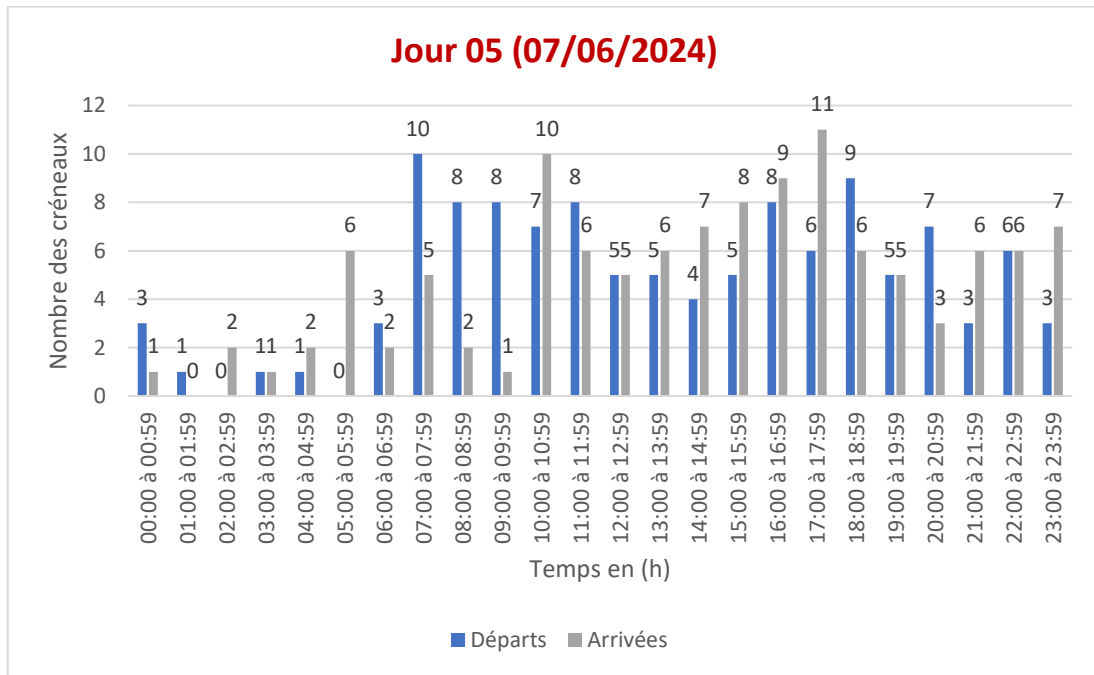


Figure III. 12: Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 05 (07/06/2024) [14].

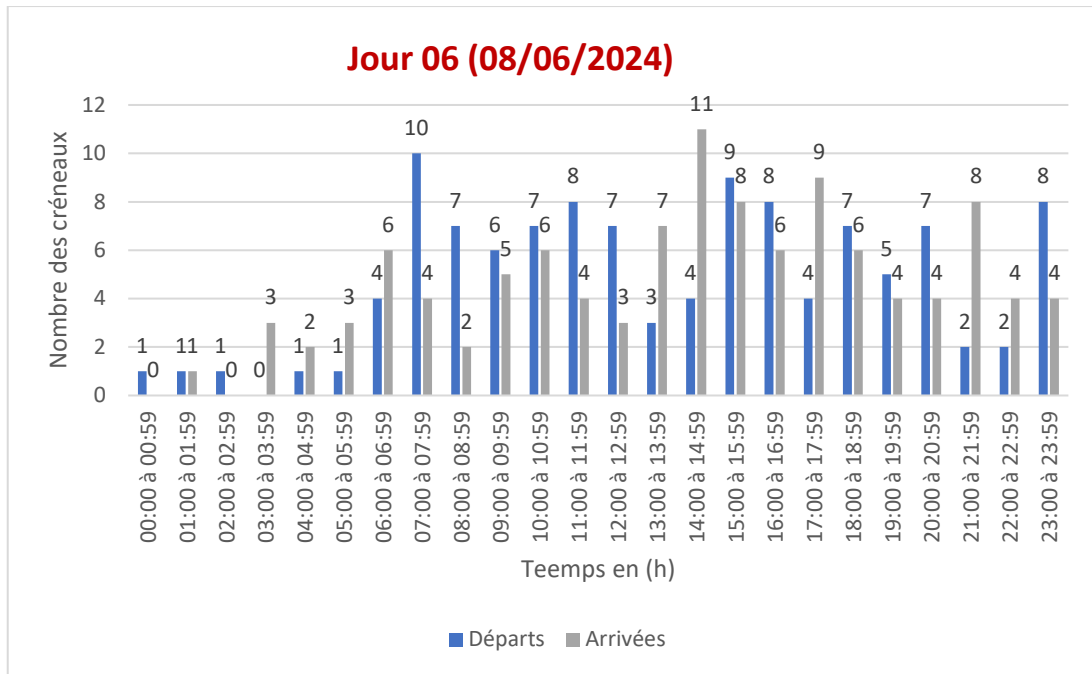


Figure III. 13: Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 06 (08/06/2024) [14].

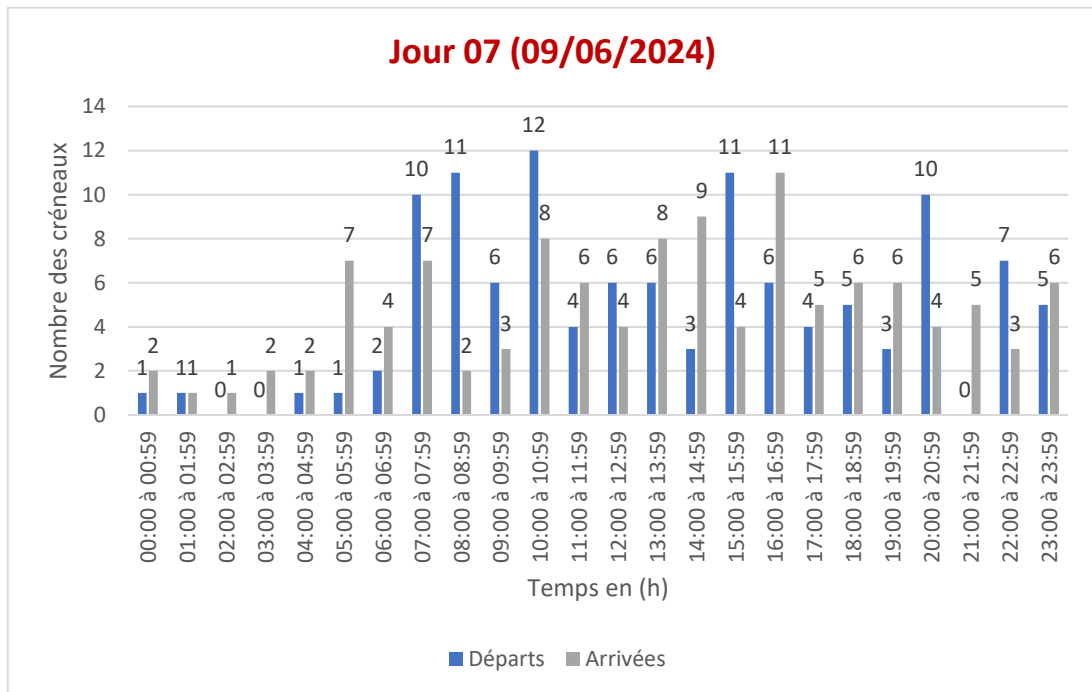


Figure III. 14: Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 07 (09/06/2024) [14].

D'après une analyse approfondie de ces semaines type, on a pu identifier le jour le plus saturé en fonction du nombre de vols pendant les 24 heures et pendant une heure. Les résultats sont présentés dans ces deux graphiques :

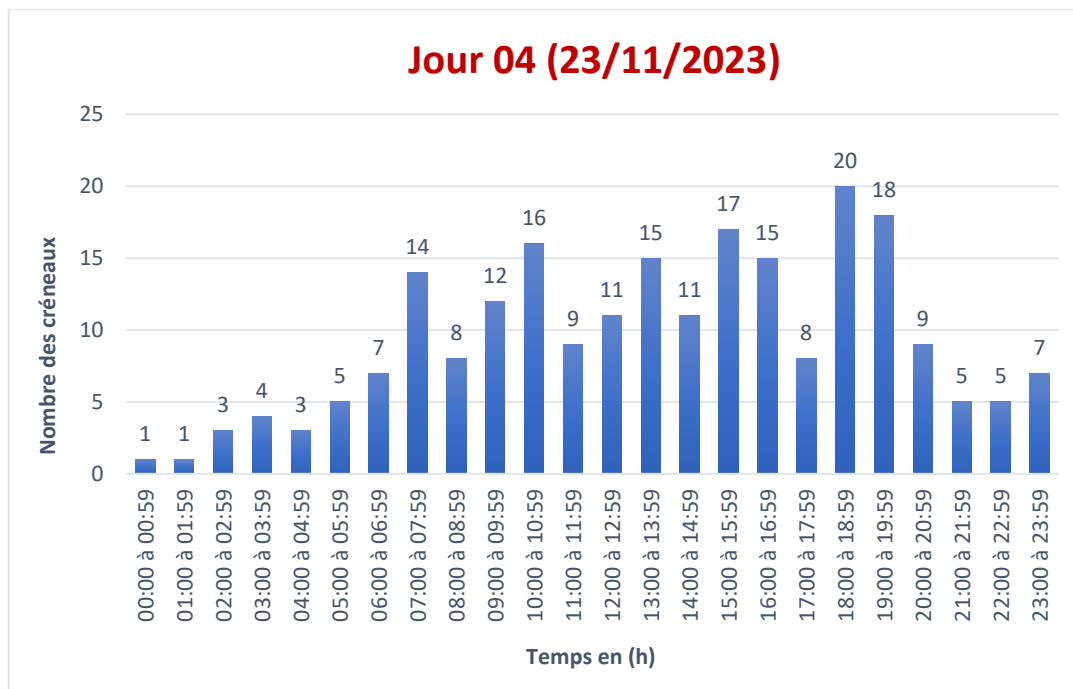


Figure III. 15: Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 04 (23/11/2023) [14].

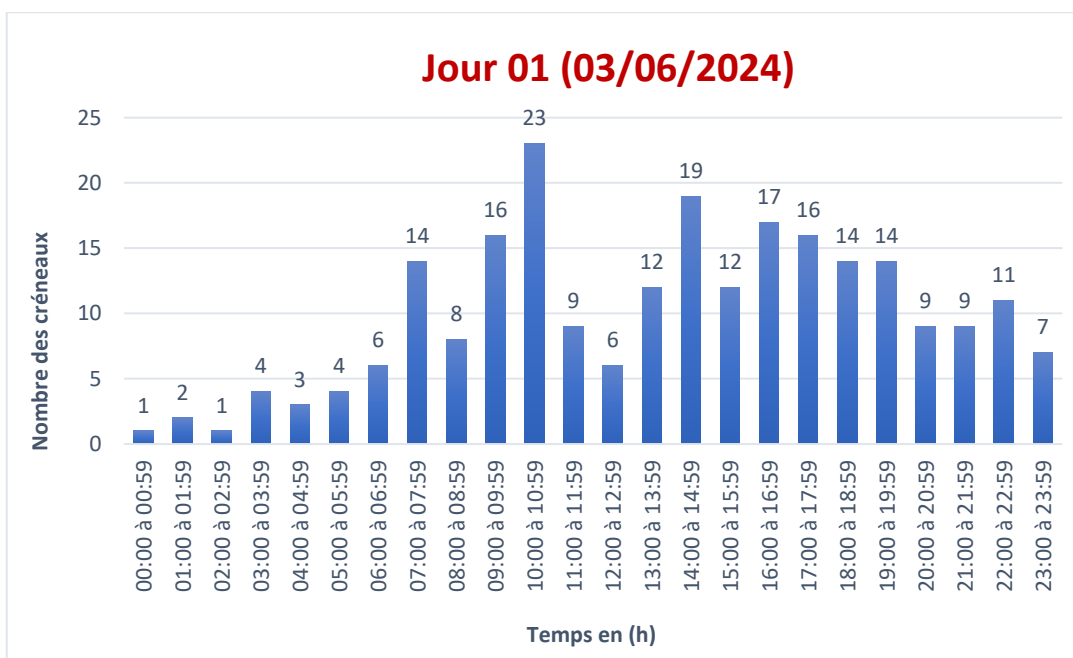


Figure III. 16: Nombre des créneaux suivant leur temps pour le jour 01 (03/06/2024) [14].

### ➤ **Comparaison entre les deux graphiques :**

Les graphiques montrent des variations du nombre de vols tout au long de la journée.

#### ➤ **Heures de pointe :**

- ➔ Le graphique du jour 04 montre des pics de vols entre 8h00 et 10h00 (16 vols) et entre 14h00 et 16h00 (17 vols), avec une autre forte augmentation se produit entre 18h00 et 20h00 (20 vols) : Le temps entre 18:00 jusqu'à 18:59 contient le nombre maximale des vols (20 Vols) (14 Départs et 6 Arrivées).
- ➔ Le graphique du jour 01 a des pics plus marqués entre 8h00 et 10h00 (23 vols) et entre 18h00 et 19h00 (19 vols) : Le temps entre 10:00 jusqu'à 10:59 contient le nombre maximale des vols (23 vols) (16 départs et 7 arrivées).

#### ➤ **Heures creuses :**

- ➔ Les deux graphiques ont des heures creuses tôt le matin (entre 2h00 et 4h59) et tard le soir (après 22h00).
- ➔ Le jour 01 à moins de vols pendant ces périodes que le jour 04.

#### ➤ **Tendances générales :**

- ➔ Le jour 01 a généralement plus de vols (237 vols) que le jour 04 (224 vols), avec des pics plus élevés (23 vols pour lundi) et (20 vols pour jeudi) et moins de creux.

### ➤ **Conclusions de l'analyse :**

Cette analyse a permis de tirer les conclusions suivantes :

- Le trafic aérien à l'aéroport d'Alger connaît des variations saisonnières notables, avec un volume de vols plus important en été qu'en hiver.
- Afin de mieux comprendre la répartition des vols sur une journée, nous avons divisé la journée en deux périodes : la matinée (de 06h00 à 17h59) et la soirée (de 18h00 à 05h59). L'analyse des données a révélé que la majorité des créneaux horaires de l'aéroport sont réservés pour des vols de jour, plutôt que pour des vols de nuit.

- Il est important de noter que les vols sont concentrés dans certaines périodes, ce qui souligne la nécessité d'étaler les vols sur les 24 heures pour optimiser l'utilisation des infrastructures aéroportuaires.
- La capacité maximale de la piste dans une heure a été déterminée à 23 vols, après une analyse comparative de tous les jours de la semaine. Cette analyse a permis de déterminer le nombre maximal de vols pouvant être gérés par la piste en une heure, tenant compte des contraintes opérationnelles et de sécurité.
- La capacité maximale de l'aéroport est de 23 vols par heure, pour décomposer cette capacité en segments plus courts, nous divisons l'heure en intervalles de 5 minutes. Chaque segment de 5 minutes devrait donc accueillir une fraction de cette capacité totale (60 minutes / 5 minutes = 12 segments de 5 minutes dans une heure),  $23 \text{ créneaux} / 12 \text{ segments} = \text{environ } 1.92 \text{ mouvements}$ , en moyenne, cela se traduit par deux mouvements chaque 5 minutes.
- Selon cette capacité, les aérogares de l'aéroport d'Alger ont été capables de traiter environ 3 693 passagers par heure, ce qui correspond à la capacité des aérogares de cet aéroport, ce qui est estimé à 16 millions de passagers par an.

#### **III.4. Calcul des créneaux horaires disponibles :**

La première étape du processus d'attribution des créneaux horaires consiste à identifier les créneaux horaires disponibles pour les arrivées et les départs à l'aéroport d'Alger.

La capacité maximale de la piste de l'aéroport, évaluée à 23 vols par heure, permet au coordonnateur de calculer les créneaux disponibles pour la gestion des créneaux horaires.

Le coordonnateur procède en soustrayant le nombre maximal de vols pouvant être gérés par l'aéroport, soit 23 vols par heure du nombre de vols déjà attribués. Voici un exemple de cette démarche :

- **Exemple :**

- Nombre maximal de vols par heure : 23
- Nombre de vols déjà attribués : 18
- Créneaux horaires disponibles :  $23 - 18 = 5$

Le tableau ci-dessous présente les créneaux horaires disponibles pour un jour donné (Jour 4 le 23/11/2023). Permettant une visualisation claire des périodes de disponibilité.

**Tableau III.1** : Les créneaux horaires disponibles dans les 24H (Jour 4 le 23/11/2023).

<b>Tranche horaire</b>	<b>Créneaux disponibles</b>
00 :00 à 00 :59	22
01 :00 à 01 :59	22
02 :00 à 02 :59	20
03 :00 à 03 :59	19
04 :00 à 04 :59	20
05 :00 à 05 :59	18
06 :00 à 06 :59	16
07 :00 à 07 :59	9
08 :00 à 08 :59	15
09 :00 à 09 :59	11
10 :00 à 10 :59	7
11 :00 à 11 :59	14
12 :00 à 12 :59	12
13 :00 à 13 :59	8
14 :00 à 14 :59	12
15 :00 à 15 :59	6
16 :00 à 16 :59	8
17 :00 à 17 :59	15
18 :00 à 18 :59	3
19 :00 à 19 :59	5
20 :00 à 20 :59	14
21 :00 à 21 :59	18
22 :00 à 22 :59	18
23 :00 à 23 :59	16
<b>Totale</b>	<b>328</b>

Cette méthode de calcul sera appliquée à tous les jours de la semaine pour chaque saison, afin de déterminer les créneaux horaires disponibles pour chaque période.

### **III.5. Conclusion :**

L'analyse approfondie des vols au niveau de l'aéroport d'Alger a permis de déterminer une méthode efficace pour le calcul de la capacité piste et les créneaux horaires disponibles. Cette étape clé dans notre étude nous permettra de développer



un processus de coordination efficace pour l'aéroport et de mettre en place une gestion optimale des créneaux horaires, ce qui contribuera à une amélioration globale de la fluidité et de la sécurité des opérations aéroportuaires.

**CHAPITRE IV**  
**PROPOSITION D'UN SYSTEME DE GESTION DES**  
**CRENEAUX HORAIRES ET DE COORDINATION DE**  
**L'AEROPORT D'ALGER.**

## **IV.1. Introduction :**

La mise en place d'un processus de coordination efficace à l'aéroport d'Alger, s'inspirant des principes de l'A-CDM, permettra d'améliorer la prédictibilité des opérations, d'optimiser l'utilisation des ressources et de réduire les retards. Une telle approche collaborative entre toutes les parties prenantes est essentielle pour faire face aux défis croissants du trafic aérien et offrir un service de qualité aux passagers. La réussite de cette démarche nécessitera l'engagement et la coordination de l'ensemble des acteurs de l'écosystème aéroportuaire.

Dans ce chapitre nous allons faire l'étude d'élaboration d'un processus de coordination de l'aéroport d'Alger, pour arriver à un système innovant de gestion des créneaux horaires, qui intègre les dernières technologies et les meilleures pratiques internationales pour répondre aux besoins spécifiques de l'aéroport.

## **IV.2. Etat des lieux du fonctionnement de l'aéroport d'Alger :**

L'aéroport d'Alger joue un rôle stratégique en tant que principal hub aérien d'Algérie et d'Afrique du Nord. Cependant, malgré des investissements récents dans la modernisation de ses infrastructures, cet aéroport fait face à plusieurs défis et contraintes qui impactent son fonctionnement et ses performances.

À travers l'analyse des différentes sources d'information disponibles, cette étude vise à identifier et à examiner les principaux écarts techniques, opérationnels et organisationnels observés à l'aéroport d'Alger. La compréhension de ces enjeux est essentielle pour mieux cerner les opportunités d'amélioration et les axes de développement futurs de cette plateforme aéroportuaire stratégique.

➔ Ponctualité et performances médiocres, telles que les retards au décollage à l'aéroport, posent un problème majeur qui impacte significativement tant les compagnies aériennes que les passagers. Ces retards sont attribuables à divers facteurs, notamment :

➔ **Coordination et partage d'informations** : Les compagnies aériennes, telles qu'Air Algérie, établissent leur plan de vol trois mois à l'avance. Cependant, le plan final n'est partagé et transmis aux agents au sol et à

l'EGSA (SGSIA pour l'aéroport d'Alger) que le soir même, laissant peu de temps pour l'organisation.

- ➔ **Planification du personnel** : Il existe une insuffisance dans la planification du personnel, ce qui se reflète dans la gestion de la relève et le changement d'équipe, qui s'effectue à 7 h 00 du matin et à 19 h 00 du soir, une période de forte affluence en raison de la demande de trafic importante à ce moment-là. Par conséquent, l'équipe de nuit rencontre des difficultés pour assurer une préparation rapide des aéronefs, et le changement d'équipe entraîne des retards significatifs dans ce processus.
- ➔ **Augmentation de nombre de vols** : La gestion de cet aéroport se complique à mesure que les flottes des compagnies aériennes algériennes ne cessent d'augmenter, ainsi que l'ouverture de nouvelles lignes aériennes nationales et internationales.
- ➔ La demande et la capacité ne sont pas équilibrées, notamment durant les périodes de forte affluence telles que l'été et les saisons des pèlerinages.
- ➔ **La gestion des créneaux** : L'exploitation des créneaux présente des manquements, notamment dans la répartition des créneaux horaires. En effet, la majorité des mouvements aériens à l'aéroport d'Alger sont concentrés **sur les créneaux de jour, au détriment des vols de nuit**.  
Cette répartition inéquitable de l'utilisation de la capacité aéroportuaire n'optimise pas l'exploitation de la plateforme dans son ensemble.
- ➔ Mauvaise reprise de l'aéroport après une perturbation telle que (mauvaises conditions météorologiques, pannes de réseau ou défaillances de systèmes, pannes techniques des scanners ou tapis bagages ...etc).
- ➔ L'absence de technologies modernes pour la diffusion des informations, en effet l'Algérie utilise actuellement le système AIS (Service d'information aéronautique) qui repose principalement sur des produits imprimés sur papier et envoyés par courrier (AIP, AIC, etc.) ainsi que sur des messages textuels (NOTAM). De plus, leur vérification et leur mise à jour se font manuellement, ce qui peut entraîner des erreurs et des incohérences, nuisant ainsi à la ponctualité et à la qualité de l'information, qui ne peut pas toujours être garantie.

### **IV.3. Proposition d'un plan d'action pour l'amélioration de la coordination de l'aéroport d'Alger (mise en place d'un processus de coordination) :**

Notre proposition contient essentiellement la mise en place d'un processus de coordination entre tous les intervenants sur la plateforme aéroportuaire :

#### **IV.3.1. Aspect réglementaire :**

Il est nécessaire de définir un cadre de coordination clair et harmonisé, applicable à l'ensemble des utilisateurs de l'aéroport. C'est l'objet de la présente circulaire.

La circulaire sera élaborée et rédigée par des experts ou des fonctionnaires compétents de l'autorité compétente (ministère du transport et autorité de l'aviation civile), pour clarifier les modalités d'application d'une directive et de préciser les règles et les procédures de coordination à suivre pour les partenaires, en prenant en compte les évolutions législatives et les besoins spécifiques des acteurs.

Elle doit être validée par les acteurs pour s'assurer que l'ensemble des partenaires est satisfait du contenu.

Les parties prenantes doivent appliquer les règles et les procédures précisées dans la circulaire.

La mise en œuvre de la circulaire sera surveillée par les autorités compétentes pour s'assurer que les objectifs sont atteints.

La circulaire sera révisée tous les cinq ans pour prendre en compte les évolutions législatives, les nouveaux développements et les besoins spécifiques des parties prenantes.

Ci-dessous le canevas proposé d'un modèle de circulaire :

*الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية*  
*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*وزارة النقل*  
*Ministère des Transports*

Circulaire N°      fixant les règles concernant la coordination de l'aéroport d'Alger « Houari Boumediene »

**Article 1 : Objectif**

Cette circulaire vise à établir les lignes directrices pour la coordination de l'aéroport d'Alger Houari Boumediene et la gestion des créneaux horaires, afin d'optimiser le flux de trafic aérien et de minimiser les retards.

**Article 2 : Applicabilité**

La présente circulaire s'applique à toutes les compagnies aériennes opérant à l'aéroport d'Alger, ainsi qu'aux services de la navigation aérienne, aux assistants en escale et aux autres partenaires aéroportuaires.

**Article 3 : Définitions**

- Coordination :
- Créneau horaire :

**Article 4 : Coordonnateur**

- Nomination.
- Missions.

**Article 5 : Comité de Coordination**

- Nomination.
- Missions.
- Composition.

**Article 6 : Collaboration entre les partenaires**

- La mise en place des nouveaux outils.
- La formation du personnel.

**Article 7 : Gestion des créneaux horaires**

- Attribution des créneaux horaires.
- Surveillance.

**Article 8 : Date d'Entrée en Vigueur**

Les procédures et règles énoncées dans cette circulaire entreront en vigueur le {date}.

**Signature**

**Figure IV.1:** Modèle proposé d'une circulaire.

### **IV.3.2. Organisme de coordination :**

La première recommandation essentielle pour coordonner l'Aéroport d'Alger est de nommer des instances qui contribuent à optimiser les opérations aéroportuaires, garantir la fluidité du trafic aérien, assurer le respect des normes de sûreté et de sécurité, tout en favorisant une collaboration harmonieuse entre les différents acteurs de l'aéroport :

#### **1) Coordonnateur :**

Conformément aux standards de gestion des créneaux, l'autorité de l'aviation civil doit mettre en place un coordonnateur autonome, qui soit une personne physique ou morale possédant une connaissance approfondie et préalable des horaires des compagnies aériennes, ou une expérience avérée en coordination en matière de la planification des mouvements d'aéronefs des transporteurs aériens. Cette nomination doit se faire à la suite de consultations menées par l'autorité de l'aviation civil avec tous les intervenants, l'entité gestionnaire de l'aéroport (la Société de Gestion des Services et des Infrastructures Aéroportuaires - SGSIA), les autorités aéroportuaires ( Police/Douanes), les compagnies aériennes utilisant l'aéroport, ainsi que leurs organisations représentatives, afin de s'assurer que le coordonnateur nommé dispose des compétences et de l'expérience nécessaires pour remplir efficacement ses fonctions.

Le coordonnateur doit être **fonctionnellement et financièrement indépendant de toute partie intéressée et agir de manière neutre, transparente et non discriminatoire.**

Le coordonnateur selon le cas est constitué sous forme d'association à but non lucratif.

#### **➤ Le coordonnateur aura pour missions :**

1. Attribuer des créneaux horaires aux compagnies aériennes et aux autres exploitants d'aéronefs sur la base des paramètres de coordination applicables, et effectuer leurs surveillances.
2. Offrir des conseils aux parties prenantes sur toutes les questions susceptibles d'améliorer la capacité aéroportuaire ou la flexibilité d'attribution des créneaux

horaires, et en particulier sur tout domaine qui aidera l'aéroport à réduire les retards dans l'aéroport et en route et à optimiser les opérations aéroportuaires, en augmentant l'efficacité du processus d'escale et en améliorant la prévisibilité des vols.

3. Assister et participer à toutes les conférences de coordination.
4. Résoudre les problèmes découlant d'exigences contradictoires de manière à éviter toute intervention extérieure.
5. Mettre à la disposition des parties prenantes concernées des détails sur les paramètres de coordination applicables, les directives et réglementations locales, et tout autre critère utilisé dans l'attribution des créneaux horaires.

## **2) Comité de coordination :**

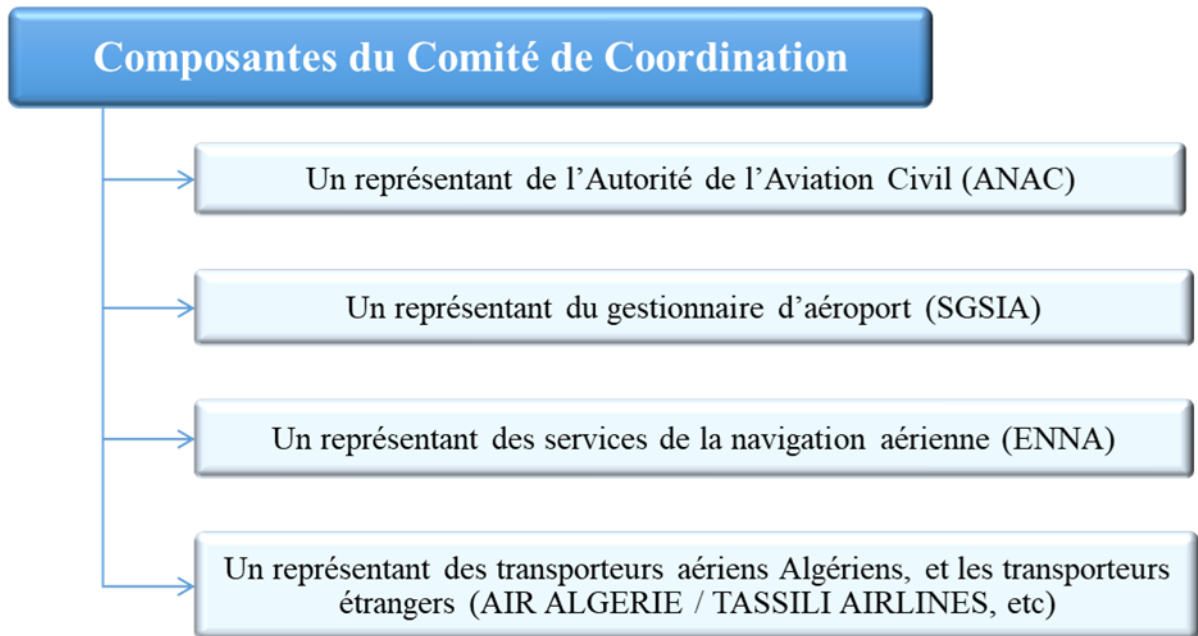
L'Autorité de l'Aviation Civil veille à ce que, un comité de coordination soit créé pour assister, à titre consultatif, le coordonnateur visé dans ses tâches, et pour le conseiller sur les questions relatives à la capacité, à l'attribution des créneaux horaires et au suivi le processus de coordination à l'aéroport.

### **→ Le comité de coordination sera composé des membres suivants :**

1. Un représentant de l'Autorité de l'Aviation Civil (ANAC).
2. Un représentant du gestionnaire d'aéroport (SGSIA).
3. Un représentant des services de la navigation aérienne (ENNA).
4. Un représentant de chaque transporteur aérien Algérien, et les transporteurs étrangers qui utilisent régulièrement l'aéroport ou l'organisation qui les représentent (AIR ALGERIE / TASSILI AIRLINES, etc).

Ce comité sera placé sous la présidence du Directeur Général de l'Autorité de l'Aviation Civil ou de son représentant.

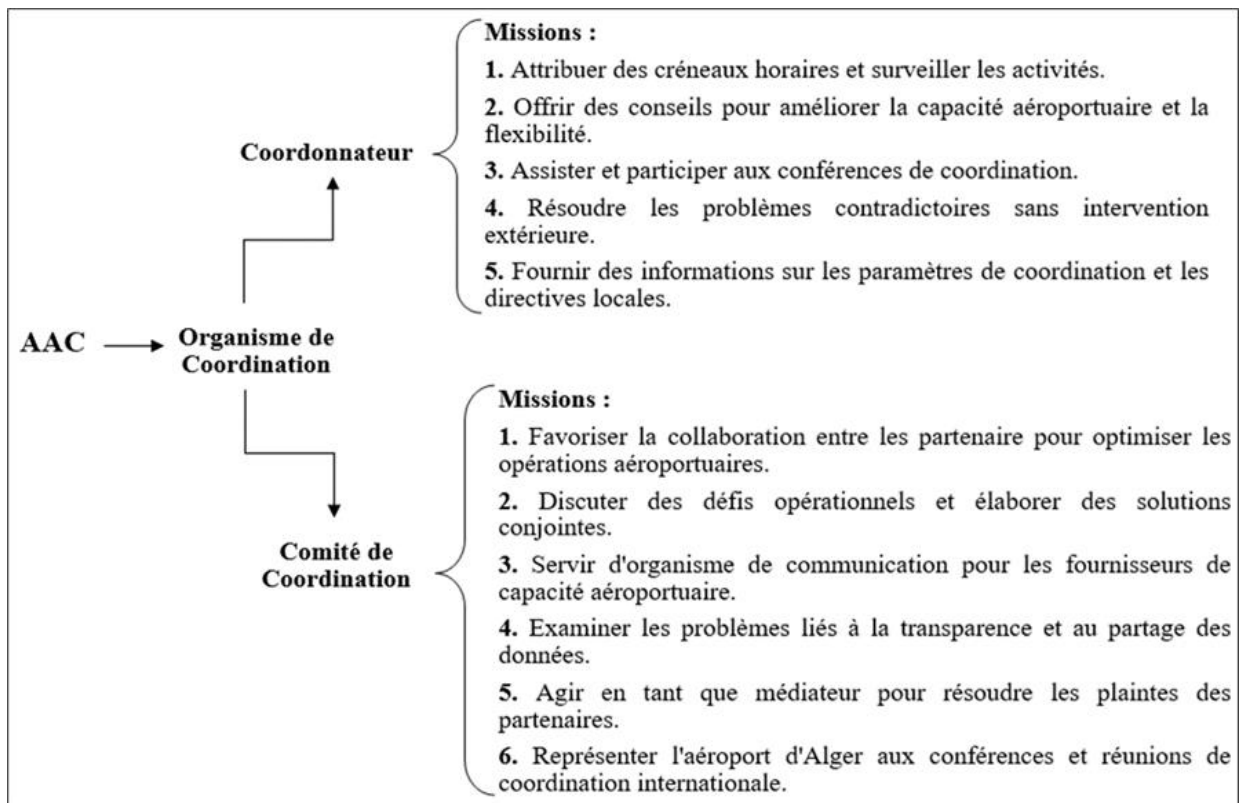




**Figure IV.2 :** Schéma des membres du comité de coordination.

**→ Le comité de coordination aura pour missions :**

1. Favoriser une collaboration étroite entre toutes les parties prenantes afin d'optimiser les opérations de l'aéroport.
2. Discuter des défis opérationnels et élaborer des solutions conjointes.
3. Fournir un organisme auquel les fournisseurs de capacité aéroportuaire (tels que l'EGSA et l'SGSIA) devraient communiquer les méthodes utilisées pour déterminer les paramètres de coordination.
4. Examiner tout problème lié à la transparence ou au partage des données.
5. Servir de médiateur en cas de plaintes des partenaires de l'aéroport, liées au partage des données et à l'attribution des créneaux horaires, qui ne peuvent être résolues de manière mutuellement acceptable par le coordonnateur.
6. Représenter l'aéroport d'Alger aux conférences et aux réunions de coordination internationale.



**Figure IV.3 :** Schéma de nomination d'un organisme de coordination.

#### **IV.3.3. Mettre en place des mécanismes de partage d'informations :**

Le partage d'informations entre les parties prenantes est un élément crucial dans la coordination. Cela permet d'échanger des données, de travailler ensemble, d'avoir une vision globale de la situation, d'anticiper les problèmes et de prendre des décisions éclairées. De plus, cela contribue à créer une confiance entre les partenaires et à les relier dans leur objectif de coordonner efficacement les activités aéroportuaires.

L'objectif est de s'assurer que toutes les parties prenantes disposent des informations dont elles ont besoin, au moment où elles en ont besoin.

Le partage d'informations doit s'effectuer de manière transparente et en temps réel pour être pleinement efficace.

Les informations échangées devraient respecter des normes afin de garantir l'interopérabilité et de réduire au minimum les traductions de données. De plus, les parties prenantes devraient communiquer en utilisant un langage cohérent et uniforme.

### ✈ Le site web de coordination :

Il est recommandé, dans le contexte de l'aéroport d'Alger, que les informations partagées soient accessibles à travers un système commun interconnecté via **une interface appropriée aux systèmes et bases de données de tous les partenaires.**

Cette infrastructure centrale, connue sous le nom de Plate-forme aéroportuaire, peut être résumée comme un site web.

Le site web de l'aéroport sera un nouvel outil collaboratif accessible à l'ensemble des intervenants sur la plate-forme aéroportuaire. Grâce à un système d'authentification sécurisé, chaque partenaire disposera de ses propres identifiants (**Log In**) pour accéder au site.



**Figure IV.4 :** Accueil de la plate-forme de coordination.

Il offrira aux différents acteurs de l'aéroport une plate-forme centralisée pour partager leurs données opérationnelles et visualiser en temps réel les informations clés relatives à l'exploitation de la plate-forme.

Cette plate-forme aura principalement les données suivantes :

#### ❖ **Tableau de bord :**

Qui nous montre en temps réel :

- Configuration pistes et les prévisions de changement.
- Affichage des capacités pistes : départs et arrivées, stratégie du contrôle aérien et commentaires.
- Indications des régulations ATFM.
- État des infrastructures et des systèmes.
- Planification et le statut des vols.
- Visualisation de l'état de trafic : blocs, décollages et atterrissages.
- Diverses informations d'exploitation : aérogares, parkings, accès, etc.
- Données de trafic et de passagers.
- Alertes et notifications importantes.



**Figure IV.5** : Tableau de bord de la plate-forme de coordination.

### ❖ **Rapport des réunions de coordination :**

Les représentants des partenaires se réuniront de manière régulière mensuelle dans une salle de réunion équipée de postes de travail et d'un mur d'images permettant la diffusion d'indicateurs de trafic, les créneaux horaires disponibles et d'autres informations cruciales. Cela facilitera la présentation en temps réel des informations du site Web.

La collaboration entre les acteurs sera renforcée par des vidéos conférences pour la préparation de la journée et pour le débriefing de la matinée.

Les comptes rendus des réunions mensuelles et des vidéos conférences sont mis en ligne sur une page spécifique du site Web après leur clôture.



**Figure IV.6 :** PV des réunions de la plate-forme de coordination.

### ❖ **Le site disposera également :**

- Une fenêtre pour la gestion des créneaux horaires.
- L'enregistrement et l'archivage des données à des fins d'analyse statistique et d'autres usages, tels que des fins financières.
- Affichage des dernières nouvelles en temps réel.

✱ **Paramètres locaux et entrées de site web :**

Le site web pourra recevoir la plupart de ses informations automatiquement à partir des bases de données des partenaires. Cependant, certaines entrées manuelles devront être définies localement sur l'aéroport, voire individuellement par personne. Celles-ci incluent :

- ➔ Gestion du système.
- ➔ Paramètres d'affichage individuels.
- ➔ Réponse aux alertes.
- ➔ Changement des valeurs par défaut.
- ➔ Changement de séquence d'arrivée ou de départ.
- ➔ Modifications de la configuration de l'aéroport et de la capacité des pistes.

✱ **Exigences dans le site web :**

➔ **Uniformité des informations :**

Il est essentiel que tous les utilisateurs ayant le même niveau de droits d'accès aient toujours accès aux mêmes informations. Les informations modifiées seront visibles à tous les utilisateurs qui ont les droits d'accès appropriés.

➔ **Alertes :**

Il est essentiel de rendre les alertes spécifiées dans la définition du site web conviviales et filtrées en fonction des profils des utilisateurs. Les signaux d'alerte peuvent être utilisés pour modifier la couleur du texte ou de l'arrière-plan, ainsi que pour afficher certains symboles.

- ✱ Ce site web collaboratif sera un outil essentiel pour renforcer la coordination entre les parties prenantes de l'aéroport et la gestion des créneaux horaires, en facilitant le partage d'informations et la prise de décision collective pour une exploitation aéroportuaire plus efficace et réactive.

⊕ **Le passage vers le système AIM (gestion de l'information aéronautique) :**

Pour améliorer la technologie de gestion de l'information aéronautique, l'aéroport d'Alger devrait envisager une transition de l'AIS (Aeronautical Information Services -service d'information aéronautique) vers l'AIM (Aeronautical Information Management -gestion de l'information aéronautique).

L'AIM est un processus de gestion intégrée des données aéronautiques qui permet de recueillir, compiler, traiter, publier, diffuser les informations relatives aux infrastructures aéronautiques. Ce système favorise le partage de l'information aéronautique à grande échelle et auprès d'un public plus large, incluant les services de gestion du trafic aérien (ATM) et les gestionnaires d'aéroports, avec une efficacité accrue.

L'échange des renseignements aéronautiques dans le cadre de l'AIM fait appel à des formats normalisés basés sur des standards de technologie de l'information largement répandus, tels que UML (Unified Modeling Language) et XML/GML (Extensible Markup Language/Geography Markup Language). L'utilisation de ces normes permet d'assurer la sécurité, la fiabilité et l'efficacité des opérations aériennes, en garantissant l'interopérabilité des systèmes et la qualité des données.

En adoptant l'AIM, l'aéroport d'Alger pourrait bénéficier d'une gestion plus intégrée et efficiente de l'information aéronautique, contribuant ainsi à l'amélioration de la sécurité et de la performance de ses opérations.

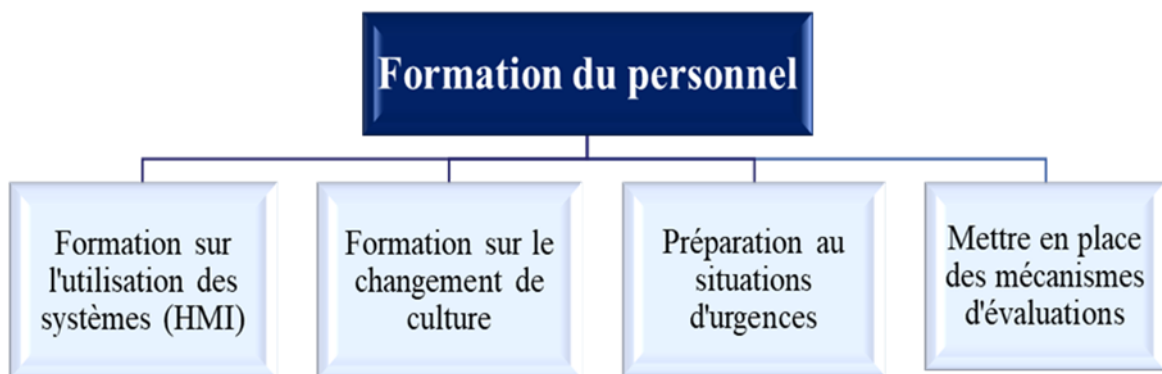
#### **IV.3.4. Organisation des formations régulières :**

- Assurer que tout le personnel des partenaires reçoit une formation initiale complète sur les principes, les outils, la sécurité et les opérations aéroportuaires. Cela peut inclure des objectifs tels que la compréhension des procédures de partage d'informations en temps réel, l'utilisation des systèmes d'interface homme-machine (HMI) et la conformité aux normes et réglementations.
- Il est essentiel de mettre en avant une formation solide afin de sensibiliser les partenaires et les encourager à changer de culture, de mentalités, et à développer une confiance mutuelle. Cela nécessite que les acteurs communiquent des informations de manière transparente et honnête, sans craindre que cela n'affecte leurs affaires, et à mettre leurs connaissances et leurs bonnes volontés pour réaliser cette coordination.
- Il est recommandé de mettre en place des mécanismes d'évaluation pour mesurer l'efficacité de la formation du personnel (évaluations de compétences, des tests pratiques ou des simulations pour évaluer la capacité des partenaires à appliquer les connaissances acquises).

### ✈️ **Gestion des situations critiques :**

- Organisez des exercices de simulation pour préparer tous les partenaires à gérer efficacement les situations d'urgence.
- Élaborer des plans d'urgence détaillés comprenant des procédures de gestion des vols et des communications spécifiques pour faire face aux situations critiques, tels que les conditions météorologiques défavorables, incidents ou accidents à l'aéroport et les grèves.
- Former le personnel à communiquer de manière efficace et rapide pendant les situations critiques.

Par exemple, lorsqu'un changement important survient, tel qu'une perturbation des horaires de vol due à des conditions météorologiques défavorables, le comité de coordination se réunira pour évaluer l'impact sur l'aéroport dans son ensemble et prendre des décisions éclairées. Les représentants des compagnies aériennes pourront partager les informations sur les vols retardés ou annulés, tandis que les responsables de la gestion aéroportuaire pourront coordonner l'allocation des ressources disponibles, comme les portes d'embarquement supplémentaires ou les services de dégivrage. Cette approche collaborative permettra de minimiser les perturbations pour les passagers et d'optimiser l'utilisation des infrastructures de l'aéroport.



**Figure IV.7 :** Schéma de formation régulière des personnels.



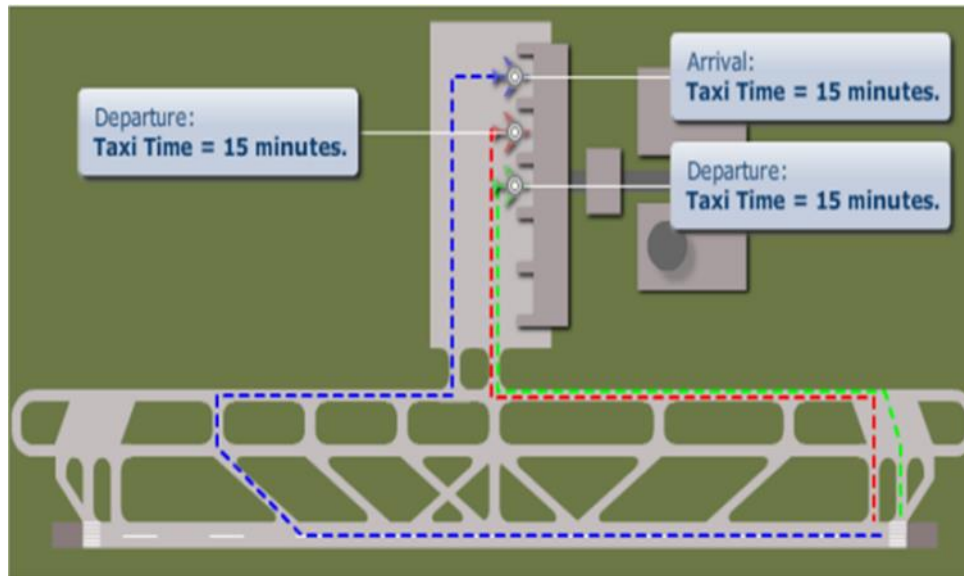
#### **IV.3.5. Optimisation des opérations aéroportuaires :**

##### **1. Côté piste :**

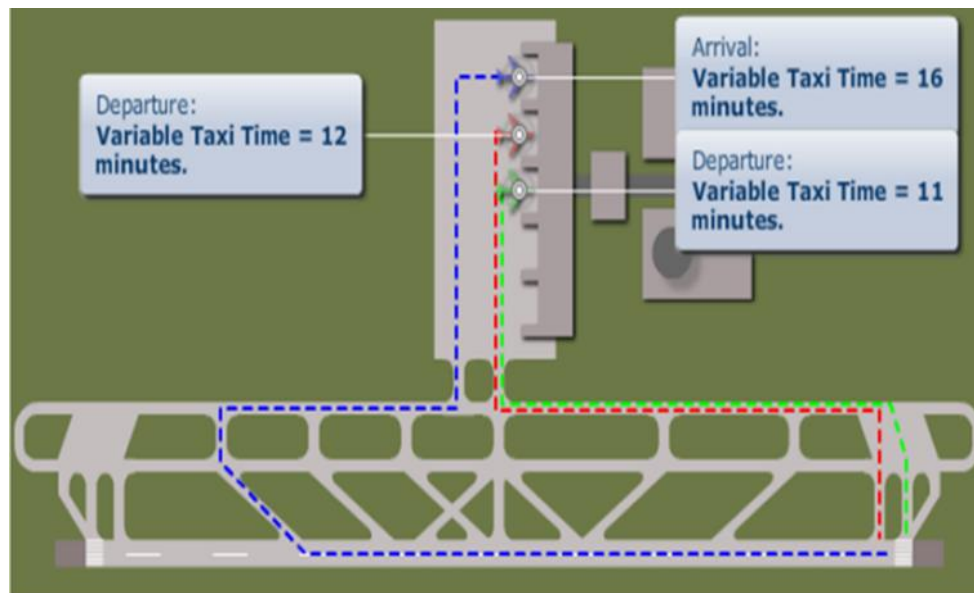
Dans les aéroports complexes, les temps de roulage peuvent varier considérablement en raison de la disposition des pistes et des aires de stationnement. Afin de prendre en compte ces différences et d'améliorer la précision des prévisions, il est possible d'utiliser des calculs basés sur des données historiques, l'expérience opérationnelle et des systèmes intégrés de gestion aéroportuaire. Ces calculs fournissent un ensemble de temps de roulage individuels plus réalistes, adaptés à chaque situation spécifique, plutôt qu'une valeur par défaut standard pour tous les avions (le cas de l'aéroport d'Alger).

Dans le but d'améliorer l'efficacité opérationnelle et de réduire les retards à l'aéroport d'Alger, il est envisagé d'implémenter un système de temps de roulage variable basé sur la disposition des postes de stationnement par rapport aux pistes. La prévision du temps de roulage prend en compte plusieurs facteurs, tels que la distance entre le poste de stationnement et le seuil de piste, les conditions météorologiques, type/catégorie d'aéronefs, ainsi que la densité du trafic. Cela inclut également le temps nécessaire pour occuper la piste, le temps de roulage proprement dit et le temps de stationnement au poste. Deux mesures souvent utilisées sont l'EXIT (estimated Taxi-in time) pour les avions arrivant et l'EXOT (estimated taxi-out time) pour les avions en départ.

Les deux exemples suivants illustrent la différence de temps de roulage entre deux aéroports :



**Figure IV.8** : Aéroport sans temps de roulage variable [25].



**Figure IV.9** : Aéroport avec temps de roulage variable [25].

## 2. Côté aérogare :

Pour accélérer le traitement des passagers dans la zone d'enregistrement et de sécurité de l'aéroport, il est recommandé de :

### a. **Optimiser le processus d'enregistrement** :

- ➔ Encourager les passagers à s'enregistrer en ligne ou via une application mobile avant leur arrivée à l'aéroport.

- ➔ Installer plus de comptoirs d'enregistrement et de kiosques libre-service pour réduire les files d'attente.
- ➔ Permettre l'utilisation du Digital Travel Credential (DTC) pour une identification rapide et sécurisée des passagers.
- ➔ Installer des bornes de contrôle automatisées des passeports pour automatiser la vérification des documents de voyage.

**b. Améliorer le processus de contrôle de sécurité :**

- ➔ Ajouter plus de postes de contrôle de sécurité pour répartir le flux de passagers.
- ➔ Utiliser des technologies de détection plus rapides comme les scanners corporels avancés.
- ➔ Utiliser le contrôle d'identité biométrique (reconnaissance faciale et empreintes digitales) pour une identification plus rapide des passagers.
- ➔ Installer des tunnels électroniques pour scanner et vérifier les passagers de manière plus efficace.
- ➔ Encourager les passagers à préparer leurs effets personnels avant d'arriver au poste de contrôle.

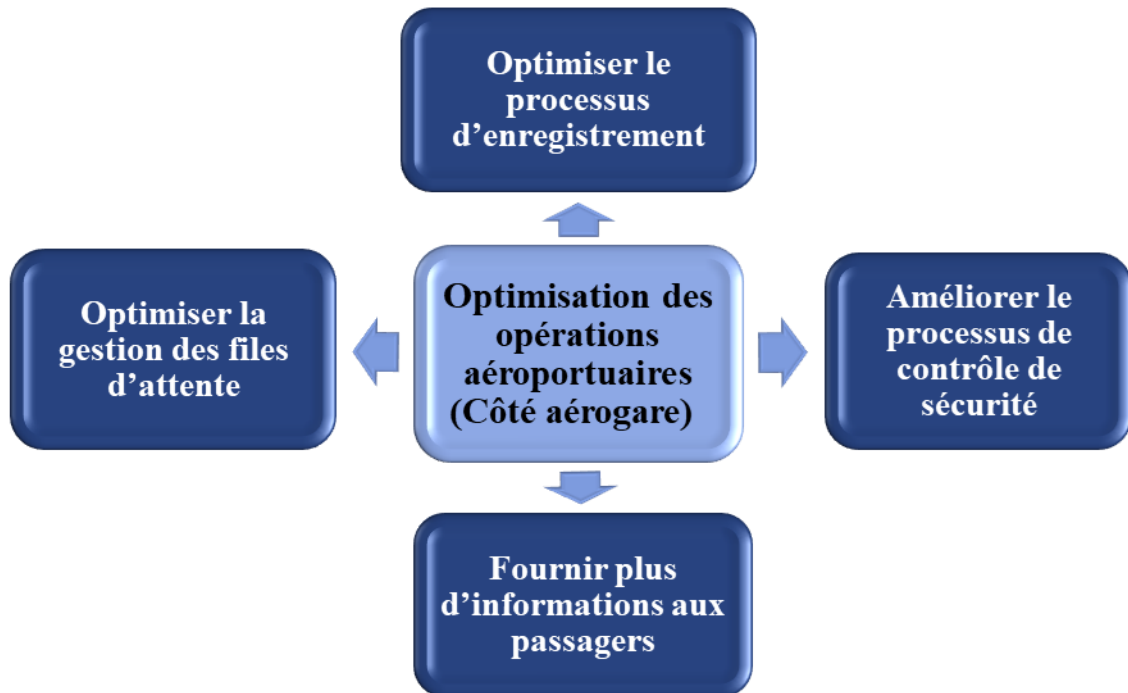
**c. Fournir plus d'informations aux passagers :**

- ➔ Afficher clairement les délais d'attente aux différentes étapes du processus.
- ➔ Communiquer clairement sur l'utilisation du DTC (Digital Travel Credential) et des technologies biométriques pour préparer les passagers.
- ➔ Informer les passagers sur les avantages en termes de fluidité et de sécurité de ces nouvelles technologies.

**d. Optimiser la gestion des files d'attente :**

- ➔ Utiliser des systèmes de gestion des files d'attente pour mieux répartir les passagers.
- ➔ Fournir des sièges et des zones d'attente confortables pour réduire le stress des passagers.
- ➔ Utiliser des capteurs infrarouges et LIDAR (Light Detection And Ranging) pour détecter et compter précisément le nombre de passagers, permettant une meilleure gestion des files d'attente.

- ➔ Proposer des files d'attente prioritaires pour les passagers utilisant le DTC et les technologies biométriques.



**Figure IV.10** : Schéma d'optimisation des opérations aéroportuaires (Côté aérogare).

#### **IV.3.6. Gestion des créneaux horaires :**

##### **1) Processus d'attribution des créneaux horaires :**

1. Le coordonnateur détermine les créneaux disponibles pour les arrivées et les départs dans l'aéroport d'Alger pour chaque saison (hiver et été).
  - ➔ La saison d'été commence le dernier dimanche de mars et se termine le dernier samedi d'octobre.
  - ➔ La saison d'hiver débute le dernier dimanche d'octobre et s'achève le dernier samedi de mars.
2. Le coordonnateur définit une période donnée (par exemple une semaine ou un mois) pendant laquelle les compagnies peuvent soumettre leurs demandes.
3. Les compagnies aériennes soumettent leurs demandes via la plateforme de la coordination de l'aéroport d'Alger. Cette plateforme de coordination comprend une fenêtre spécialement dédiée à l'attribution des créneaux horaires aux différentes compagnies aériennes « **section : Soumission des Demandes** ».

4. Les compagnies doivent fournir des informations complètes, telles que le type d'aéronef, la destination du vol, etc.
5. Une fois la période de soumission des demandes est terminée, le coordonnateur commence à évaluer les demandes reçues en fonction de :
  - i. La capacité (piste, parking, ...).
  - ii. Les contraintes opérationnelles (respect des normes de séparation entre les aéronefs au sol, contraintes liées aux conditions météorologiques, temps de traitement des avions, ...).
  - iii. La période de saturation.
  - iv. La précedence historique.
  - v. La priorité des vols (vol international, vol de correspondance, domestique, ...).
  - vi. Plage d'horaire d'exploitation des aéroports.
6. Le coordonnateur attribue le créneau horaire à la compagnie aérienne **avec une marge de 5 minutes avant et 10 minutes après le slot** via la fenêtre dédiée à l'attribution des créneaux « **section : Attribution** », et il prend en considération la distribution des créneaux tout au long de la journée pour éviter les heures de saturation. Il informe ensuite les compagnies aériennes des créneaux qui leur ont été attribués, ainsi que des raisons derrière chaque décision :
  - i. Si le créneau demandé est disponible et attribué, le coordonnateur en informe la compagnie aérienne et explique les facteurs qui ont motivé cette attribution (disponibilité, priorité, données historiques, etc.).
  - ii. Si le créneau demandé n'est pas disponible et ne peut donc pas être attribué, le coordonnateur en informe la compagnie aérienne. Il propose alors d'autres créneaux alternatifs disponibles et explique les raisons pour lesquelles le créneau initial n'a pas pu être attribué (conflit avec un autre vol, capacité de l'aéroport insuffisante, etc.).
    - (1) Si la compagnie accepte l'un des créneaux alternatifs proposés, le coordonnateur procède à l'attribution.
    - (2) Si la compagnie refuse tous les créneaux alternatifs, le coordonnateur note le refus et la raison.

(3) Les compagnies aériennes peuvent également échanger entre elles les créneaux qui leur ont été attribués, en informant le coordonnateur de ces échanges.

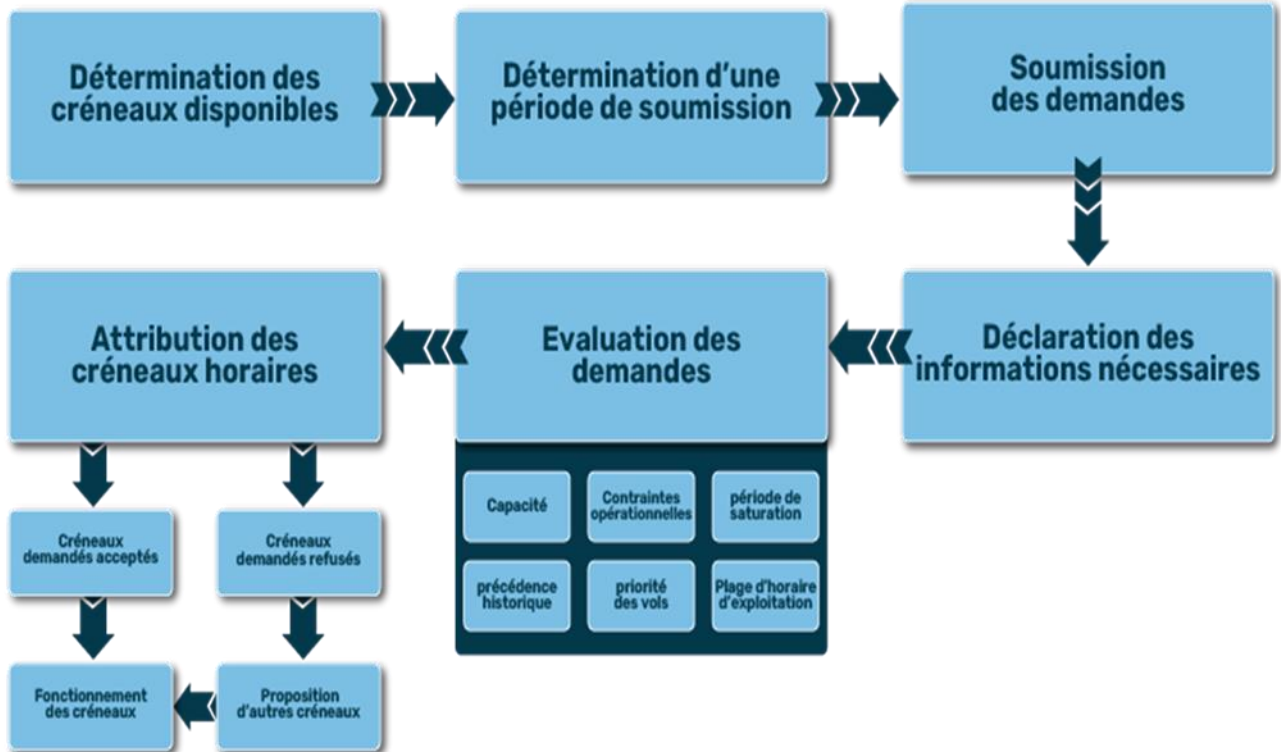


Figure IV.11 : Processus d'attribution des créneaux horaires.

➤ **Un exemple pratique :**

➔ **Scénario :**

- La soumission des demandes commence du 03 juin au 26 juin.
- La compagnie **Air Algérie** demande un créneau hebdomadaire chaque mardi à 10h du 01 Juillet au 15 Septembre 2024, pour un vol Alger - Le Caire par un Airbus A320.
- La compagnie **Tassili Airlines** demande un vol hebdomadaire tous les samedis à 11h du 05 Août au 21 Octobre 2024, pour un vol Tamanrasset - Alger par un Boeing B737.

ACCUEIL	TABLEAU DE BORD	RAPPORT DES RÉUNIONS	GESTION DES CRENEAUX HORAIRES
<b>Soumission des Demandes</b>			
<b>Du 03 juin au 26 juin 2024</b>			
Nom de la compagnie	Vol international	Créneau hebdomadaire	
Air Algérie	Alger – Le Caire	Le mardi à 10h du 01 Juillet au 15 Septembre 2024, par un A320	
Nom de la compagnie	Vol domestique	Créneau hebdomadaire	
Tassili Airlines	Tamanrasset - Alger	Le samedi à 11h du 05 Août au 21 Octobre 2024, par un B737	

**Figure IV.12** : Soumission des demandes dans la plate-forme de coordination.

➔ **Attribution :**

- Le coordonnateur attribue le créneau de départ à 10h00 du 01 Juillet au 15 Septembre 2024 à **Air Algérie** pour le vol international vers Le Caire, en raison de :
  - ✓ Capacité suffisante.
  - ✓ L'importance de ce vol.
  - ✓ Son créneau historique.
- Le coordonnateur refuse le créneau d'arrivée à 11h du 05 Août au 21 Octobre 2024 à **Tassili Airlines** pour le vol domestique ver Alger, car la capacité de l'aéroport est déjà saturée à cette heure, et propose une série de créneaux :
  - ✓ A 16h30
  - ✓ A 18h00

ACCUEIL				TABLEAU DE BORD				RAPPORT DES RÉUNIONS				GESTION DES CRENEAUX HORAIRES			
Attribution															
Accepté								Refusé							
<b>Air Algérie : tous les mardis à 10h du 01 Juillet au 15 Septembre 2024 vers Le Caire</b>								<b>Tassili Airlines : tous les samedis à 11h du 05 Août au 21 Octobre 2024 vers Alger</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Disponibilité</li> <li>✓ Capacité</li> </ul>								<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Disponibilité</li> <li>✗ Capacité</li> </ul>							
								<b>Propositions</b>							
								<input type="radio"/> 16h30							
								<input type="radio"/> 18h00							

**Figure IV.13 :** Attribution des créneaux horaires dans la plate-forme de coordination.

## **2) Processus de surveillance des créneaux horaires :**

La surveillance des créneaux attribués est essentielle pour garantir la fluidité du trafic aérien et l'efficacité de l'exploitation aéroportuaire, le coordonnateur veille à ce que les compagnies aériennes respectent les créneaux horaires qui leur ont été attribués par :

1. Les créneaux horaires attribués sont enregistrés dans la « **section : Surveillance** » contenu dans la fenêtre d'attribution des créneaux (départs – arrivées prévus).
2. Sur la même section les départs et arrivées réelles de chaque vol pour chaque compagnie aérienne sont mis à jour à l'aide d'un système de suivi des vols en temps réel (Flight Tracking System) qui fournissent des informations sur la position des avions, leur heure de départ/arrivée réelle, les retards, les annulations, etc.
3. Le système de surveillance compare les données des créneaux attribués avec les données des départs et arrivées réels.
4. Les données sur les créneaux attribués, les départs et arrivées prévus et réels sont ensuite transmises à un ou plusieurs graphiques. Ces graphiques permettent



au coordonnateur des créneaux de visualiser rapidement et facilement les performances des compagnies aériennes en matière de respect des créneaux (pour identifier les non-conformités, telles que les retards, les annulations, les départs anticipés, etc). Cela permet d'identifier rapidement toute dérive ou non-conformité potentielle.

5. Ensuite, une analyse mensuelle (rapport mensuelle) approfondie est nécessaire. À la fin de chaque mois, le taux d'utilisation moyen de chaque compagnie sur la période écoulée doit être calculé et analysé. Cela met en lumière les tendances et les éventuels problèmes récurrents.

➔ L'évaluation de la conformité sur l'ensemble de la saison est cruciale. À l'issue de la période saisonnière complète, le taux d'utilisation moyen de chaque compagnie sur toute la saison doit être déterminé. C'est ce taux qui permettra de juger si la règle des 80% a été respectée ou non, et de prendre les mesures correctives appropriées le cas échéant.

➔ Pour calculer le taux d'utilisation des créneaux par une compagnie aérienne, on utilise la formule suivante :

Taux d'utilisation des créneaux = Nombre de mouvements effectués / Nombre de créneaux attribués

6. A la fin de chaque saison, le coordonnateur prépare un rapport qui :
  - a) Inclue des informations sur le respect des créneaux horaires par chaque compagnie.
  - b) Identifie les compagnies qui ont le plus grand écart entre les heures réelles et les créneaux attribués.
7. Lorsqu'une compagnie aérienne ne respecte pas les créneaux horaires qui lui ont été attribués, le coordonnateur de créneaux peut jouer un rôle proactif en proposant un plan d'action. Tout d'abord, il communique avec la compagnie concernée pour identifier les raisons du manquement (retards météorologiques, panne technique, etc...). Ensuite, il évalue la situation et discute des problèmes identifiés avec la compagnie. Puis, il élabore un plan d'action correctif, qui peut inclure des mesures telles que des ajustements d'horaire, des améliorations des procédures internes ou des plans de secours. La compagnie s'engage à mettre en

œuvre ces mesures, et le coordonnateur surveille attentivement leur application. Si malgré tout, la compagnie persiste dans le non-respect des créneaux, des sanctions graduelles. Les sanctions peuvent inclure:

- **Avertissements** : En cas de première infraction, la compagnie aérienne peut recevoir un avertissement.
- **Pénalités financières** : Des pénalités financières peuvent être imposées pour les infractions répétées ou graves.
- **Réduction des créneaux** : Les compagnies aériennes qui ne respectent pas leurs créneaux peuvent voir leurs créneaux réduits à l'avenir.
- **Suspension des opérations** : Dans les cas les plus graves, les compagnies aériennes peuvent se voir suspendre leurs opérations à l'aéroport.

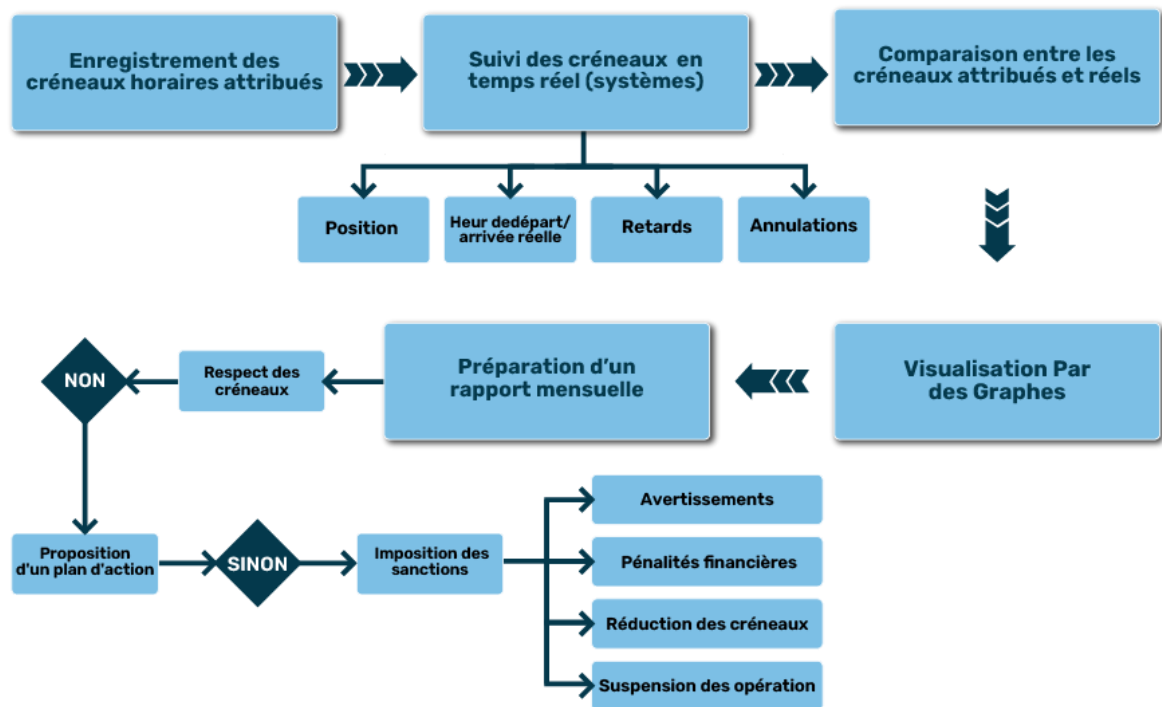


Figure IV.14 : Processus de surveillance des créneaux horaires.

- **Un exemple de suivi de vol dans une journée pour la compagnie Air Algérie :**
  - **Du 09h00 à 09h59** : 10 vols prévues (7 départs et 3 arrivées) → 7 vols réelles (5 départs et 2 arrivées). (Non-respect des créneaux)
  - **Du 10h00 à 10h59** : 13 vols prévus (9 départs et 4 arrivées) → 13 vols réels. (Respect des créneaux)

## Surveillance

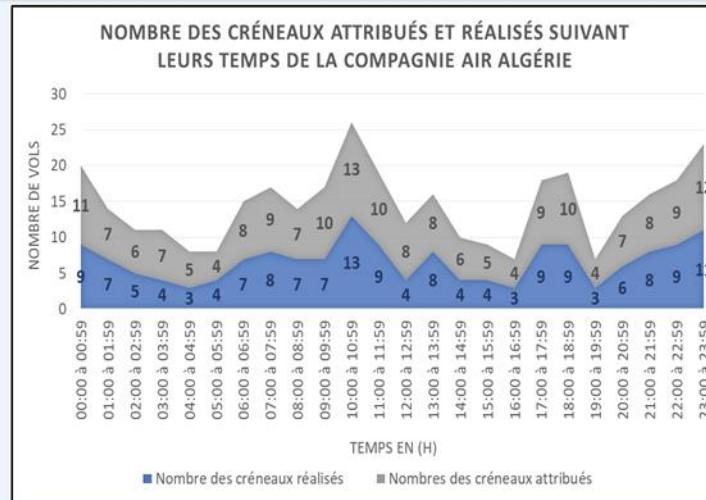


Figure IV.15 : Surveillance des créneaux horaires dans la plate-forme de coordination.

➤ **Un exemple de la compagnie Air Algérie sur le calcul de taux d'utilisation des créneaux du mois d'avril :**

- Nombre de créneaux attribués à Air Algérie en avril : 1 200
- Nombre de mouvements effectués par Air Algérie en avril : 960
- Taux d'utilisation des créneaux =  $960 \text{ mouvements} / 1\,200 \text{ créneaux attribués} = 0,8$  ou 80%.

➔ Donc le taux d'utilisation des créneaux d'Air Algérie sur le mois d'avril est de 80%.

De même, pour déterminer le taux d'utilisation des créneaux saisonnier, il est nécessaire de sommer les mouvements effectués sur la saison entière et de le diviser par la somme des créneaux attribués sur la même période.

Par exemple, si la saison d'été a vu 12 000 créneaux attribués et 9 840 mouvements, le taux d'utilisation des créneaux saisonnier est calculé comme suit :

- Taux d'utilisation des créneaux saisonnier =  $9\,840 \text{ mouvements} / 12\,000 \text{ créneaux attribués} = 0,82$  ou 82%

Ce calcul permet de s'assurer que la compagnie respecte bien la règle des 80% sur l'ensemble de la période considérée.

#### **IV.3.7. Élaboration d'un manuel de processus de coordination :**

L'élaboration d'un manuel de processus de coordination de l'aéroport est essentielle pour assurer un fonctionnement efficace et sécurisé des opérations aéroportuaires.

Ce manuel sera élaboré par les experts de l'autorité de l'aviation civil, assurant ainsi une mise en œuvre satisfaisante par les différents acteurs.

Ce manuel détaille les processus, les responsabilités et les protocoles à suivre pour coordonner les activités au sein de l'aéroport.

Il faut faire réviser le manuel par des experts et le valider par les parties prenantes pour s'assurer de sa pertinence et de sa précision, et mettre en place un processus d'évaluation régulière pour ajuster et améliorer le manuel en fonction des retours d'expérience et des évolutions réglementaires.

##### **⊕ Contenu du manuel de processus de coordination de l'aéroport :**

- ➔ **Objectif et Portée** : Le manuel précise l'objectif global de la coordination aéroportuaire et les domaines couverts par les processus en termes de sécurité, efficacité opérationnelle et conformité réglementaire.
- ➔ **Description générale de l'aéroport** : Présentez une vue d'ensemble de l'aéroport, y compris les pistes, les terminaux, les installations, etc.
- ➔ **Processus de coordination** : Il divise le processus en sections claires pour faciliter la coordination et la compréhension entre les différentes parties prenantes.
- ➔ **Responsabilités** : Identifie les rôles et les responsabilités de chaque partie prenante impliquée dans la coordination aéroportuaire, telle que :
  - ➔ Consommer et interpréter les informations.
  - ➔ Fournir des informations, y compris la mise à jour et le partage de données déclenchés par les informations reçues.
  - ➔ Prendre une décision et partager le résultat de cette décision.
  - ➔ Exécuter une décision prise (Le participant qui exécute n'est pas nécessairement celui qui a pris la décision).
  - ➔ Fournir un service conforme aux décisions prises.

- **Procédure de communication** : Définit les canaux de communication à utiliser pour assurer une coordination efficace entre les différentes entités telles que les réunions et comités de concertation réguliers, courriels, forums en ligne, Conférence téléphonique, site web, etc.
- **Gestion des Situations d'Urgence** : Inclut des protocoles spécifiques à suivre en cas d'urgence pour garantir la sécurité des passagers et du personnel, et des protocoles de gestion des risques pour anticiper et gérer les situations imprévues.
- **Procédures Opérationnelles** : Détaille les étapes à suivre pour diverses opérations aéroportuaires telles que l'atterrissage, le décollage, le ravitaillement, etc.
- **Ressources et Contacts** :
  - ➔ Mentionnez les ressources disponibles pour la coordination (logiciels, équipements, etc.).
  - ➔ Fournissez une liste des contacts clés (compagnies aériennes, services de secours, etc.).
- **Révisions et Mises à jour** :
  - ➔ Indiquez à quelle fréquence le manuel sera révisé.
  - ➔ Expliquez comment les mises à jour seront gérées.



Figure IV.16 : Manuel de coordination de l'aéroport d'Alger.

#### IV.4. Conclusion :

En conclusion de ce chapitre, nous avons mis en place un processus de coordination pour l'Aéroport d'Alger, incluant un système de gestion des créneaux horaires. L'objectif est d'optimiser l'utilisation des créneaux horaires de décollage et d'atterrissage tout en garantissant une attribution équitable. Notre analyse approfondie de l'état actuel du fonctionnement nous a permis de formuler des propositions concrètes visant à renforcer la position de l'Aéroport d'Alger à l'échelle internationale.

## CONCLUSION GENERALE

Notre étude a permis de proposer un processus de coordination optimisé pour l'aéroport d'Alger « Houari Boumediene », Les actions proposées vont permettre à l'aéroport d'Alger d'améliorer l'utilisation des ressources aéroportuaires, d'améliorer la ponctualité des vols et de renforcer la sécurité des opérations.

Notre analyse approfondie de la situation actuelle de l'aéroport a mis en évidence les défis liés à la gestion des créneaux horaires et à la coordination entre les différentes parties prenantes. Sur la base de ces constats, un système de gestion des créneaux horaires et de coordination a été proposé, s'appuyant sur une plateforme web collaborative permettant le partage d'informations en temps réel.

Ce processus de coordination repose sur une allocation équitable des créneaux par un coordonnateur, en tenant compte des priorités et des contraintes opérationnelles. Il implique une collaboration étroite entre le gestionnaire de l'aéroport, les compagnies aériennes, les services de l'État et les autres acteurs clés.

La mise en place de ce système de coordination permettra à l'aéroport d'Alger d'optimiser l'utilisation de ses infrastructures, d'améliorer la ponctualité des vols et de renforcer la sécurité des opérations. Cela contribuera à offrir une meilleure expérience aux passagers et à satisfaire l'ensemble des parties prenantes.

Notre projet a permis d'élaborer une stratégie pertinente pour surmonter les défis de coordination à l'Aéroport d'Alger. Cette solution vise non seulement à améliorer la performance opérationnelle de l'aéroport mais aussi à renforcer son profil international. L'expansion du trafic aérien, grâce à l'introduction de nouvelles lignes et à l'accroissement des fréquences de vols, est un indicateur clair de notre engagement envers cet objectif. Nous sommes confiants que la mise en œuvre de notre processus de coordination contribuera significativement à la réalisation de notre vision pour l'Aéroport d'Alger.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] CDM Implementation Manual, Version 5.0, EUROCONTROL, 31 mars 2017.
- [2] ACI, IATA, WACG, "Worldwide Airport Slot Guidelines (WASG)," 3e éd., Genève-Montréal (Suisse-Canada) : ACI Publication, IATA Marketing and commercial services, and the WWACG, 2024, 70 p.
- [3] ICAO, "Attribution de créneaux," Note de travail ATConf/6-WP/11, Conférence mondiale de transport aérien (ATCONF) Sixième réunion, Montréal, 10-22 mars 2013.
- [4] Représentation permanente de la France auprès de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI), "L'OACI en quelques lignes," [En ligne]. Disponible sur : <https://oaci.delegfrance.org/L-OACI-en-quelques-lignes>. [Consulté le : 19 juin 2024].
- [5] IATA, "Our mission is to represent, lead & serve the airline industry," [En ligne]. Disponible sur : <https://www.iata.org/>. [Consulté le : 25 juin 2024].
- [6] AERO N. NEWS AERO, "Algérie : L'Agence nationale de l'aviation civile (ANAC) sera bientôt opérationnelle," [En ligne]. Disponible sur : <https://newsaero.info/institutions/algrie-lagence-nationale-de-laviation-civile-anac-sera-bientt-operationnelle-?true=2411>. [Consulté le : 19 juin 2024].
- [7] "Présentation de l'EGSA-Alger," [En ligne]. Disponible sur : <https://aeroports-egsa-alger.dz/fr/presentation.html>. [Consulté le : 19 juin 2024].
- [8] Aéroport d'Alger, [En ligne]. Disponible sur : <https://www.aeroportalger.dz/>. [Consulté le : 19 juin 2024].
- [9] "Qui Sommes Nous ? - ENNA," ENNA. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.enna.dz/a-propos/qui-sommes-nous/>. [Consulté le : 25 juin 2024].
- [10] "Douane Algérie : Contrôle et Réglementation | TA," Transitaire Algérie, [En ligne]. Disponible sur : <https://www.transitairealgerie.com/connaissance/douane-algerie/>. [Consulté le : 26 juin 2024].



- [11] "Missions de la police aéroportuaire," Police Nationale, [En ligne]. Disponible sur : <https://www.police-nationale.interieur.gouv.fr/nous-rejoindre/nos-metiers/policier-en-aeroport>. [Consulté le : 26 juin 2024].
- [12] "Assistance au sol des avions," Proavia.com. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.proavia.com/fr/produits-et-services/assistance-au-sol-des-avions>. Consulté le : 26 juin 2024.
- [13] M. Abdelouahab, "L'aéroport d'Alger se modernise peut-il accueillir l'Airbus A380 ?", Mémoire de M.S., Institut d'Aéronautique et des études spatiales, Université Saad Dahleb de BLIDA, Blida, Algérie, 2013, 109 p.
- [14] Site de l'aéroport Algérien d'Alger Houari Boumediene, [En ligne]. Disponible sur : <https://www.aeroport-d-alger-houari-boumediene.com/>. [Consulté le : 19 juin 2024].
- [15] Google Earth, [En ligne]. Disponible sur : [https://earth.google.com/web/search/A%c3%a9roport+International+d%27Alger+Houari+Boumedi%c3%a8ne,+Dar+El+Be%c3%afda/@36.70033718,3.20554097,15.24105631a,2217.00616988d,35y,0.00029022h,0t,0r/data=CigiJgokCahim05kXEJAEfubbdz3VkJAGWHKGIhq6wIAIRN\\_8r4TcQIAOgMKATA](https://earth.google.com/web/search/A%c3%a9roport+International+d%27Alger+Houari+Boumedi%c3%a8ne,+Dar+El+Be%c3%afda/@36.70033718,3.20554097,15.24105631a,2217.00616988d,35y,0.00029022h,0t,0r/data=CigiJgokCahim05kXEJAEfubbdz3VkJAGWHKGIhq6wIAIRN_8r4TcQIAOgMKATA). [Consulté le : 19 juin 2024].
- [16] H. Boumediene, "DAAG AD 2.1 AERODROME LOCATION INDICATOR AND NAME".
- [17] M. Lagha, "Infrastructures & Balisages," (cours de 3eme Année Aéronautique), Institut d'aéronautique, Université de BLIDA 1, 2001, 89 p.
- [18] W. Rahmani and A. M. Ikhlef, "Renforcement de la piste principale de l'aérodrome de Houari Boumediene d'Alger," Mémoire de M.S., Faculté de Technologie, Université Yahia Fares de MEDEA, Médéa, Algérie, 2022, 104 p.
- [19] Autobip.com, "Air Algérie : le transfert lundi prochain des vols domestiques au Terminal 1," [En ligne]. Disponible sur : [https://www.autobip.com/fr/actualite\\_auto/air\\_algerie\\_le\\_transfert\\_lundi\\_prochain\\_des\\_vols\\_domestiques\\_au\\_terminal\\_1/14631](https://www.autobip.com/fr/actualite_auto/air_algerie_le_transfert_lundi_prochain_des_vols_domestiques_au_terminal_1/14631). [Consulté le : 19 juin 2024].

- [20] M. Daaou et K. Benouis, "Étude de la mise en place du Hub d'Air Algérie," Mémoire de M.S., Institut d'Aéronautique et des études spatiales, Université Saad Dahleb de BLIDA, Blida, Algérie, 2016, 82 p.
- [21] rima.a, "L'aéroport d'Alger annonce un programme de 79 destinations dont 47 internationales," 2023. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.algerie360.com/laeroport-dalger-annonce-un-programme-de-79-destinations-dont-47-internationales/>. [Consulté le : 19 juin 2024].
- [22] Gifex, "Plan de l'aéroport d'Alger-Houari-Boumediène," 2022. [En ligne]. Disponible sur : <https://gifex.com/fr/fichier/plan-de-l-aeroport-d-alger-houari-boumediene/>. [Consulté le : 19 juin 2024].
- [23] "Description des instruments de radionavigation," [En ligne]. Disponible sur : <https://www.lavionnaire.fr/RadioNavIntro.php>. [Consulté le : 19 juin 2024].
- [24] Air Algerie Cargo, "NOTRE ENTREPRISE," [En ligne]. Disponible sur : <https://airalgeriecargo.dz/notre-entreprise/>. [Consulté le : 19 juin 2024].
- [25] S. Kheroufi, "La collaboration entre la gestion de flux de trafic aérien (ATFM) et la prise de décision collaborative (CDM)," Mémoire de M.S., Institut d'Aéronautique et des études spatiales, Université Saad Dahleb de BLIDA, Blida, Algérie, 2021, 86p.