

## CED : « Sciences et Techniques de l'Ingénieur »

# AVIS DE SOUTENANCE

## «DOUAE ZBAKH»

Présentera ses travaux de recherche en vue de l'obtention du  
Doctorat en Sciences et Techniques

### Intitulé de la thèse :

« Gestion et Optimisation du Flux Aéroportuaire sur l'Aérodrome  
Mohamed V de Casablanca »

<u>Date :</u>	<u>Samedi 29 juillet 2023</u>
<u>Heure :</u>	<u>10 heures</u>
<u>Lieu :</u>	<u>« Salle de Conférences, ENSA de Tanger »</u>

### Devant le jury :

#### Membres de jury

Pr. Ahmed MOUSSA	ENSA - Tanger	Président
Pr. Hicham SARIR	ENSA - Tétouan	Rapporteur
Pr. Jamal EL AOUI	AIAC - Casablanca	Rapporteur
Pr. Salaheddine HAMDOUN	FST - Tanger	Rapporteur
Pr. Oulaid KAMACH	ENSA - Tanger	Examineur
Pr. Abdelouahid LYHYAOUI	ENSA - Tanger	Directeur de Thèse



## RESUME

Le trafic aéroportuaire suit une constante augmentation en engendrant de divers défis. Avec le nombre croissant de passagers et de vols chaque année, les aéroports deviennent de plus en plus congestionnés et saturés. Les temps d'attente pour les voyageurs s'allongent, les retards de vols se multiplient, la pollution atmosphérique et la consommation du fuel générée par le trafic aérien ne cesse d'augmenter. L'expansion des infrastructures aéroportuaires et les nouvelles technologies peuvent aider à améliorer la situation, mais face au rythme soutenu de la croissance du trafic aérien, La gestion et l'optimisation des flux au sein des aéroports est devenue une problématique majeure. Une meilleure organisation et coordination des déplacements d'aéronefs et de passagers est essentielle pour absorber cette croissance de manière fluide et durable. Plusieurs approches ont été proposées dans la littérature pour répondre aux exigences de gestion de flux aéroportuaire en termes de gestion, supervision et sécurité :

- La gestion des opérations de sécurité : détection et prévention de la criminalité aéroportuaire (vols, trafic de drogue, terrorisme...), contrôles des passagers et des bagages, surveillance vide des terminaux et pistes.
- La supervision du trafic aérien concerne la surveillance des décollages, atterrissages et roulage des aéronefs au sol, gestion des aléas (retards, intempéries...) et le contrôle des équipements de navigation aérienne, des systèmes électriques
- La gestion de la sûreté est à propos d'application des réglementations et procédures en matière de sûreté aéroportuaire. Inspections, contrôles d'accès, formation du personnel aéroportuaire, gestion des accréditations. Le TXOT représente temps nécessaire pour qu'un avion se rende à la piste de décollage depuis son poste de stationnement, ce paramètre est crucial pour une bonne gestion du trafic aérien dans les aéroports. Un TXOT court et prévisible permet d'améliorer l'efficacité des opérations en réduisant les temps d'attente sur la piste et les retards. Des outils de modélisation et de simulation qui utilisent des données historiques et en temps réel (trafic, conditions météorologiques, congestion des voies de circulation...) peuvent aider à optimiser le TXOT prévu pour chaque vol. Dans ce contexte, nous proposons dans cette thèse, une étude qui vise pour la gestion du flux aéroportuaire sur l'aérodrome MOHAMED V de Casablanca et l'optimisation de l'occupation de la piste pour une bonne planification de vols et minimisation de retards.

En effet, notre étude est scindée en deux niveaux ; un premier niveau qualifié préparatoire qui consiste à réaliser un modèle mathématique de l'aéroport Mohamed V de Casablanca en se basant sur les données de mouvement sur l'aérodrome collecté pendant 20 jours, y compris les heures de pointe. Ce modèle a été simulé sur le planificateur ARENA académique pour préciser la résidence de la problématique dans l'aéroport étudié. Pour résoudre ce délire, nous envisageons une approche prédictive du temps de roulage des aéronefs le long de la journée en se basant sur les méthodes de l'apprentissage automatique afin de comparer les résultats estimés dans les conditions parfaites nommé Umnipeded TXOT et les valeur TXOT prédit. Dans notre approche nous nous sommes basés sur :

1. L'étude de l'infrastructure de l'aéroport Mohamed V et la réalisation de son modèle mathématique.
2. La simulation théorique du processus sous ARENA pour le dimensionnement et précision des failles de ressources.
3. L'arbre de régression, les Réseaux de Neurone et l'apprentissage machine supervisée sont les trois algorithmes appliqués à la base de données créer à partir de celle fournie pour prédire le temps de roulage et le comparer avec le temps estimé dans les conditions parfaites.

**Mots clés :** Gestion du flux aéroportuaire, Optimisation de l'aérodrome, Dimensionnement des ressources, prédiction, Simulation à événement discret, intelligence artificielle, Réseaux de neurones, Arbre de régression, Machine de vecteur à support.

