



**HAL**  
open science

## Optimisation de la gestion des opérations d'escale sur une plateforme aéroportuaire

Salma Fitouri-Trabelsi, Jessica Bardaji Ferraz, Catherine Mancel, Felix  
Mora-Camino

► **To cite this version:**

Salma Fitouri-Trabelsi, Jessica Bardaji Ferraz, Catherine Mancel, Felix Mora-Camino. Optimisation de la gestion des opérations d'escale sur une plateforme aéroportuaire. ROADEF 2011, 12ème congrès annuel de la Société française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision, Mar 2011, St-Etienne, France. hal-00934767

**HAL Id: hal-00934767**

**<https://hal-enac.archives-ouvertes.fr/hal-00934767>**

Submitted on 22 May 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Optimisation de la gestion des opérations d'escale sur une plateforme aéroportuaire

Salma Fitouri Trabelsi<sup>1</sup>, Jessica Bardaji Ferraz<sup>1</sup>, Catherine Mancel<sup>1</sup>, Félix Mora-Camino<sup>1</sup>

ENAC : Ecole Nationale de l'Aviation Civile

7, avenue Edouard Belin, 31055 Toulouse cedex 4, France

{salma.fitouri-trabelsi, jessica.bardaji-ferraz, catherine.mancel, felix.mora}@enac.fr

**Mots-clés** : opérations d'escale, aéroport, tournée de véhicules, ordonnancement de tâches

## 1 Introduction

La croissance du trafic aérien mondial entraîne des problèmes de capacité tant au niveau de l'espace aérien que des plateformes aéroportuaires, qui se traduisent par de nombreux retards des vols. Les études de capacité aéroportuaire ont pour objectif d'évaluer et de prévoir les performances d'un aéroport, c'est à dire le débit maximal de trafic, exprimé en mouvements d'avions ou en passagers par unité de temps, qu'il est capable de fournir dans des conditions satisfaisantes pour les usagers. Ces études constituent un élément important d'aide à la décision pour la planification de l'infrastructure et des opérations des aéroports. Cependant, si les études examinent souvent précisément les possibilités d'extensions ou de modifications des infrastructures (terminaux, taxiways, pistes, ...), elles s'intéressent plus rarement aux questions d'optimisation de la gestion des ressources existantes. Certains de ces problèmes peuvent pourtant être formulés comme des problèmes d'optimisation combinatoire, proches de problèmes classiquement étudiés en Recherche Opérationnelle.

En particulier, on s'intéresse au problème de la gestion des opérations d'escales sur une plateforme aéroportuaire. Les opérations d'escale sont réalisées par différents prestataires de services, à l'aide de véhicules propres à chaque type d'opération. Ces différents intervenants doivent se coordonner de façon à réaliser les escales de chaque avion dans le temps imparti, tout en respectant les contraintes d'ordonnancement des tâches pour chaque avion et les contraintes liées à l'utilisation des véhicules de service. Or, on constate qu'une part importante des retards des vols est générée pendant l'escale des avions à leur poste de stationnement, il est donc intéressant d'étudier ce problème pour chercher des stratégies permettant de minimiser ces retards.

## 2 Proposition d'un modèle

Le problème de la gestion des opérations d'escales sur un horizon de temps donné peut être vu comme un problème hybride d'ordonnancement de tâches et de tournée de véhicules. En effet, l'ensemble des escales prévues sur un horizon de temps fournit un problème d'ordonnancement et le problème d'affectation des véhicules de service aux différentes opérations est un problème particulier de tournée de véhicules.

En prenant différentes hypothèses simplificatrices, nous proposons un premier modèle mathématique pour ce problème, que l'on peut aisément linéariser. Dans ce modèle, la fonction objectif retenue consiste à minimiser la somme des retards des avions en stationnement à la fin de leur escale.

### 3 Approche de résolution

Ce problème est, à notre connaissance, très peu étudié dans la littérature, bien que son modèle pourrait certainement trouver de nombreux autres domaines d'application. On relève essentiellement les travaux de [1] et [2] qui étudient des problèmes très proches de gestion des opérations d'escale avec une approche par simulation pour [1] et la proposition d'algorithmes génétiques pour [2].

Nous développons une première heuristique ad hoc que nous comparons, sur des instances de petite taille à une résolution exacte par PLNE. Les premiers résultats obtenus orientent nos travaux dans deux axes : la nécessité de générer des jeux de données réalistes et critiques, et le développement d'algorithmes plus performants. En particulier, les techniques de génération de colonnes nous semblent une voie intéressante à explorer.

### Références

- [1] A. Norin, T. Andersson Granberg, P. Varbrand and D. Yuan. Integrating and simulation to gain more efficient airport logistics. *Eight USA/Europe Air Traffic Management Research and Development seminar*, Napa, California, USA, 2009.
- [2] K. Kuhn and S. Loth. Airport Service Vehicle Scheduling. *Eight USA/Europe Air Traffic Management Research and Development seminar*, Napa, California, USA, 2009.