

Prévision des trajectoires d'avions par les méthodes d'apprentissage automatique : Approche par CART et forêts aléatoires

Norbert Fouemkeu*,*** Nour-Eddin El Faouzi*
Jacques Sau**, Rémy Fondacci*

*LICIT - Laboratoire d'Ingénierie Circulation Transports,
Unité mixte IFSTTAR/ENTPE
25, avenue François Mitterrand - Case 24 - F- 69675 Bron
Cedex - France
{norbert.fouemkeu, elfaouzi, remy.fondacci}@ifsttar.fr
<http://www.ifsttar.fr>

**LMFA - Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique,
UMR 5509, Université Lyon 1,
43, blvd du 11 Novembre 1918,
F - 69622, Villeurbanne Cedex - France
sau@univ-lyon1.fr
<http://www.univ-lyon1.fr>

***Ecole Polytechnique Universitaire de Lyon 1,
MAM - Mathématiques Appliquées et Modélisation,
15, Boulevard Latarjet, 69622 Villeurbanne Cedex - France
norbert.fouemkeu@univ-lyon1.fr
<http://www.istil-epu-lyon1.fr>

Résumé. La forte croissance du trafic aérien dans l'espace européen (5% par an) indique que le contrôle aérien à l'avenir devra faire face à un nombre d'avions de plus en plus important. La prévision de l'incertitude sur les trajectoires des avions s'impose alors comme une nécessité opérationnelle. Cet article vise un double objectif : (i) A partir des données réelles du trafic aérien, nous montrons que les méthodes d'apprentissage automatique CART et les forêts aléatoires permettent de réaliser les prévisions efficaces des instants de passage des avions en des points de leur trajectoire. Nous quantifions le pouvoir prédictif du modèle construit par la méthode CART et de celui des forêts aléatoires. Ces modèles sont évalués sur les données test. (ii) Nous montrons que sous certaines conditions, le modèle des forêts aléatoires présente un risque de surapprentissage.

1 Introduction

Le niveau important d'incertitude sur les trajectoires de vols est un facteur de baisse de capacité dans l'espace aérien, et donc du dysfonctionnement de la gestion du trafic aérien