

Prévision à court terme des flux de voyageurs du réseau ferré urbain : une approche par les réseaux bayésiens dynamiques

Jérémy Roos^{*,**} Stéphane Bonnevey^{**} Gérald Gavin^{**}

*RATP, F75012 Paris, France
jeremy.roos@ratp.fr

**Univ Lyon, ERIC EA3083, F69100 Villeurbanne, France
{stephane.bonnevey, gerald.gavin}@univ-lyon1.fr

Résumé. Nous proposons une approche de prévision à court terme des flux de voyageurs du réseau ferré d'Île-de-France basée sur les réseaux bayésiens dynamiques. La structure du modèle repose sur les relations de causalité entre les flux adjacents et permet d'intégrer l'offre de transport. En présence de données manquantes, l'apprentissage est réalisé via l'algorithme espérance-maximisation (EM) structurel. En appliquant notre approche sur une ligne de métro, les résultats obtenus sont globalement supérieurs à ceux des autres méthodes testées.

1 Introduction

Principal opérateur de transport public d'Île-de-France, la RATP dispose de plusieurs outils pour évaluer l'impact à long terme de changements d'infrastructures ou de politiques de transport sur les flux de voyageurs. Ces outils n'étant pas destinés à la prévision à court terme, il ne peuvent pas tenir compte des événements imprévus ou non récurrents tels que les perturbations d'exploitation, les fermetures de stations ou les événements générateurs d'affluence.

Dans cet article, nous proposons un modèle de prévision à court terme des flux de voyageurs du réseau ferré (métro et RER). Basée sur les réseaux bayésiens dynamiques, cette approche permet de gérer les données manquantes. En fournissant des prédictions en temps réel, elle répond à une grande diversité d'applications relatives à l'information voyageurs, la régulation des flux ou encore la planification de l'offre de transport.

Après un bref état de l'art de la prévision du trafic à court terme, nous introduisons les réseaux bayésiens, puis détaillons la démarche de modélisation. Nous testons finalement notre approche sur une ligne du métro de Paris, avant de conclure l'article en proposant des pistes d'amélioration du modèle.

2 Prévision du trafic à court terme

Il existe une vaste littérature sur la prévision du trafic à court terme. Les diverses méthodes proposées peuvent être classées en trois catégories : les méthodes naïves (telles que la moyenne historique), fréquemment utilisées en raison de leur facilité d'implémentation, les méthodes paramétriques (ARIMA, filtre de Kalman...) et les méthodes non paramétriques (k plus proches