



# **Soutenance de thèse d'Ali SHATERI BENAM**

**Ali SHATERI BENAM** soutiendra sa thèse intitulée "**Caractérisation des modèles normaux et anormaux dans la demande de mobilité urbains multimodaux : une approche basée sur les données**", préparée au LICIT-ECO7 et dirigée par Nour eddin EL-FAOUZI et Angelo FURNO.

## **/// Résumé de la thèse**

Les réseaux de transport urbain fonctionnent comme des organismes vivants, présentant des schémas multi-modaux complexes qui se répartissent de manière hétérogène dans l'espace métropolitain. Ces schémas de déplacement émergent sous forme de cycles et de répétitions au fil des jours, des semaines et des saisons. Bien que ces répétitions soient souvent prévisibles, la demande de transport peut parfois s'écarter des tendances habituelles. Cette thèse propose une approche méthodologique pour représenter, détecter et expliquer ces schémas ainsi que leurs écarts ponctuels. L'étude s'appuie sur des données multi-sources collectées à Lyon

et Villeurbanne, incluant des comptages de boucles de véhicules, des Floating Car Data, des validations de titres de transport en commun et des enregistrements de vélos en libre-service. Après avoir divisé la zone d'étude en quartiers, des techniques de machine learning sont appliquées pour organiser de manière optimale la représentation des schémas multi-modaux dans ces zones. Différents algorithmes de clustering ainsi que la Latent Dirichlet Allocation (LDA) sont évalués, LDA étant plus efficace pour révéler la complexité de la demande multi-modale à travers l'espace. Afin d'obtenir une vision plus globale des déplacements urbains, cette recherche identifie également les cas où la demande s'écarte des niveaux attendus. Une méthode statistique est développée pour détecter ces anomalies en établissant une plage de demande attendue basée sur l'historique des données. L'approche permet ainsi de repérer et de classer ces anomalies en fonction de leur dynamique multi-modale. Ensuite, des techniques de clustering sont employées pour regrouper les anomalies présentant des profils similaires, mettant en évidence leurs distributions temporelles et spatiales. Ces distributions offrent des perspectives sur les causes potentielles et les similitudes entre différents types d'anomalies. Enfin, la recherche explore les liens entre les schémas de déplacement observés et les caractéristiques de l'usage du sol, notamment les indicateurs socio-économiques et les facteurs d'accessibilité. L'analyse étudie les relations entre les schémas multi-modaux extraits par LDA et les groupes d'anomalies avec des indicateurs tels que la densité de population, l'activité économique et l'accessibilité aux transports en commun. En s'appuyant sur l'étude de cas de Lyon et Villeurbanne, cette thèse propose des outils méthodologiques permettant d'améliorer la planification urbaine, d'optimiser les politiques de transport et de renforcer les stratégies de gestion adaptative des villes. Elle répond ainsi à un manque dans la littérature en développant et en validant des méthodes adaptées à la complexité de la mobilité urbaine, offrant une analyse détaillée des déplacements multi-modaux en conditions normales et exceptionnelles.

### **/// Composition du jury**

M. Nour eddin EL-FAOUZI, Université Gustave Eiffel : Directeur de thèse

Mme Latifa OUKHELLOU, Université Gustave Eiffel : Examinatrice

M. Angelo FURNO, ENTPE : Co-directeur de thèse

Mme Bidisha GHOSH, Trinity College Dublin : Rapporteuse

M. Francesco VITI, University of Luxembourg : Rapporteur

M. Sybil DERRIBLE, University of Illinois Chicago : Examineur