

Titre: Vers une électrification des véhicules de service d'un opérateur de transport public

Laboratoire: Grettia/LIGM

Encadrant: Sana Berraf, ESIEE Paris, Grettia (sana.berraf@esiee.fr)

Co-encadrant: Veronica Belmega

Collaboration internationale: Tasseda Boukherroub, CIRRELT, ETS, Montréal, Canada.

Contexte :

Afin de réduire les émissions de CO₂, de nombreux pays se sont engagés dans une transition énergétique, notamment en remplaçant progressivement les véhicules thermiques par des véhicules électriques. L'électrification des véhicules dédiés au transport en commun présente un bénéfice trois fois plus important que celle des véhicules particuliers (Jen, 2020). La STM (Société des Transports de Montréal) s'est fixé l'objectif de remplacer l'ensemble de ses véhicules de service à l'horizon 2030. Cependant, un des principaux obstacles à l'électrification réside dans le temps de recharge important et l'autonomie limitée des véhicules électriques. Par conséquent, l'électrification des flottes doit se faire de manière progressive afin d'assurer une transition graduelle et maintenir un niveau de satisfaction équivalent.

Actuellement, la littérature scientifique se concentre sur la détermination du nombre, de l'emplacement et du type de stations de recharge, en supposant que le nombre de véhicules est toujours connu (Raqabi et al., 2023; Mubarek et al., 2021).

Objectif :

Ce travail de recherche se concentre sur le **dimensionnement de la flotte de véhicules électriques de la STM**, en déterminant le nombre de véhicules à acquérir pour répondre aux demandes d'interventions liées au service des bus. La première étape consiste à développer des modèles de prévision de la demande d'interventions à partir des données historiques fournies par la STM. Vous disposez des coordonnées GPS et des dates précises de chaque demande passée au cours des quatre dernières années. Une fois le modèle de prévision établi, les demandes prévisionnelles serviront à résoudre le problème d'optimisation lié au dimensionnement de la flotte. Ce dernier consiste à définir le nombre et l'emplacement des véhicules, sachant que plusieurs entrepôts couvrent le territoire de l'île de Montréal. Les critères de performance sont liés à l'investissement dans les véhicules électriques, mais aussi aux temps de prise en charge des demandes d'interventions.

Filières: Informatique, Datascience et intelligence artificielle, Systèmes embarqués, *Artificial Intelligence and Cybersecurity*

Pré-requis : méthodes de prévisions, optimisation discrète, programmation (java, c++, python)

Niveau : E4

Bibliographie :

A. Jenn, Emissions benefits of electric vehicles in Uber and Lyft ride-hailing services. *Nat. Energy*, 5 (2020), 520-525.

E. Er Raqabi, W. Li, An Electric Vehicle Transitioning Framework for Public Fleet Planning, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 118, 2023, 103732.

A Mubarak, H. Üster, K. Abdelghany, M. Khodayar, Strategic network design and analysis for in-motion wireless charging of electric vehicles, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 145, 2021, 102179.