

Etude et optimisation des systèmes de covoiturage à haute qualité de service, une approche par les systèmes multi agents

Porteur : Samuel Vercaene

Laboratoire : DISP

Nature du financement demandé : Stage de M2

Montant de la demande de financement : 600€ * 6 mois = 3600€

Résumé :

Accentué par un contexte d'augmentation des coûts de l'énergie, le transport est un poste de dépense important et un facteur d'inclusion essentiel dans les zones à faible densité de population. Malheureusement, dans les zones périurbaines ou rurales le développement de systèmes de transport collectif est souvent impossible à cause de son coût. Le covoiturage, bien qu'il puisse permettre de réduire le besoin de posséder une voiture, rencontre un faible taux d'adoption en raison d'habitudes établies, de rigidités dans les services existants, d'un manque de visibilité sur les opportunités de covoiturage et de questions de coûts peu claires. Pour surmonter ce défi, un système de covoiturage à haut niveau de service entre la communauté de communes de Bourgoin-Jallieu et la métropole de Lyon garantit une bonne qualité de service en permettant aux usagers de faire du stop à un arrêt tout en rémunérant les conducteurs. L'objectif est d'étudier ce système à plus grande échelle dans des zones rurales peu denses, en utilisant une modélisation multi-agent. Plusieurs pistes de recherche sont identifiées comme des mécanismes de tarifications dynamiques et l'interface avec des flottes de véhicules de transport à la demande.

Sujet développé :

Les zones peu denses, telles que le périurbain ou le rural, présentent des défis pour établir des systèmes de transport collectif efficaces. Dans ce contexte, il est complexe pour un ménage de renoncer à sa seconde voiture quand bien même le coût de celle-ci augmente. L'essor des nouvelles technologies en lien avec l'industrie du futur permet d'imaginer de nouveaux systèmes de transport comme le covoiturage à grande échelle. Mais bien que ce dernier puisse être une solution pour réduire l'énergie dépensée par personne déplacée, son adoption à grande échelle est limitée en raison d'habitudes de déplacement enracinées, d'inquiétudes relatives à la sécurité et à la confiance, de rigidités dans les services existants, d'un manque de clarté sur les opportunités de covoiturage, d'incertitudes financières et de la nécessité de solutions intégrées. Ainsi, la faible

utilisation du covoiturage crée un cercle vicieux entravant la qualité de service et le développement de ce système.

Pour briser ce cercle, une solution est de garantir la qualité de service pour l'utilisateur. C'est le système choisi entre la communauté de communes de Bourgoin-Jallieu et la métropole de Lyon. Dans ce système appelé "Lane", l'utilisateur se rend à un arrêt sans prévenir (un peu comme pour faire du stop) et presse un bouton pour annoncer sa destination. Un panneau d'affichage en amont sur la route informe les automobilistes de cette demande de transport. Si un automobiliste est intéressé, il s'arrête un peu plus loin au niveau de l'arrêt pour prendre en charge le passager et reçoit une rémunération. Si le passager n'est pas pris en charge dans un temps donné, un taxi payé par la collectivité est automatiquement appelé pour le prendre en charge et ainsi garantir la qualité du service.



Capture d'écran du site <https://www.lanemove.com/lignes-covoiturage-lane/>

A notre connaissance, ce système n'a pas encore été étudié dans la littérature scientifique pour en étudier la performance et sa capacité de généralisation. Notre ambition ici est donc d'imaginer ce système à une échelle plus grande dans un contexte rural où la densité de population est faible. Dans le cadre de ce stage le problème sera modélisé par des systèmes multi agents [2] avec l'aide du logiciel AnyLogic. Il est prévu au cours du stage de se rapprocher de ces collectivités et des entreprises opérant ce système pour récupérer des données réelles.

Une fois la simulation des comportements établie et le fonctionnement du service validé, plusieurs pistes de recherche sont envisagées :

- Le passage à une échelle plus grande.
- L'affichage de la rémunération sur les panneaux présentés aux automobilistes pour agir sur cette tarification pour raccourcir le délai de prise en charge et minimiser le recours aux taxis.
- L'optimisation d'une flotte de véhicules de transport à la demande pour opérer les trajets urgents. Ce problème est connu dans la littérature sous le nom de Dynamic-DARP [1].

- [1] Berbeglia, Gerardo, Jean-François Cordeau, and Gilbert Laporte. "Dynamic Pickup and Delivery Problems." *European Journal of Operational Research* 202, no. 1 (April 1, 2010): 8–15. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.04.024>.
- [2] Corwin, Fevre. "Alliance entre les SMA et l'Optimisation au service du Covoiturage Dynamique". Thèse de doctorat, Centrale Lille Institut, 2022.