

Stage de Master 2 Recherche (2017) :

Mobilité intelligente et gouvernance adaptative

Mots clés : Mobilité intelligente, Land Use Mix, Systèmes Multi-Agents, fouille et apprentissage à partir de données hétérogènes

Équipe d'accueil : SMA / DM2L, Laboratoire LIRIS (UMR5205)

- Serge FENET
- Véronique DESLANDRES
- Salima HASSAS

1 Contexte

L'évolution prévue des grandes métropoles dans les 30 prochaines années implique de profonds bouleversements (extensions horizontales et verticales, augmentation de la mixité sociale, impacts environnementaux et de santé publique, développement économique et touristique...) induisant des contraintes de développement durable et impactant la qualité de la vie urbaine. Cette nouvelle donne élargit le champ d'étude de la mobilité, qui avec l'essor des technologies devient par ailleurs " intelligente ", en ce sens qu'elle se base de plus en plus sur des données récoltées en temps quasi-réel, ainsi que sur des données de crowdsourcing. Les décideurs des grandes agglomérations sont ainsi demandeurs de modèles et d'outils leur permettant d'imaginer et de piloter ce que sera la mobilité urbaine dans la métropole de demain. À titre d'exemple dans le contexte plus réduit des infrastructures de transports, les outils de mobilité et applications existantes (tels Optimod'Lyon, à l'échelle lyonnaise, ou Opticities, à l'échelle européenne) informent les usagers des conditions de déplacement et des temps de trajets prévus en tenant compte du trafic en temps réel.

Cependant, pour la ville de demain, de nouveaux indicateurs de mobilité et de qualité de vie urbaine apparaissent, que les décideurs publics ont besoin aujourd'hui d'analyser plus finement en fonction des pratiques observées de déplacements, des changements de mentalité (ex. abandon progressif de la nécessité d'avoir une voiture personnelle) et d'éléments plus qualitatifs (ex. réaction à la pollution urbaine) et subjectifs (ex. niveau de confort ou liberté de déplacement). Une demande forte des planificateurs urbains porte notamment sur la compréhension de la dynamique de croissance urbaine, et de son interaction avec les réseaux de transport. Plus généralement, ils sont demandeurs d'outils leur permettant d'évaluer *a priori* les choix d'aménagement du territoire urbain (infrastructure de transport, horaires, modalités) et de les adapter à la dynamique du système ville, pour potentiellement réussir à piloter ce dernier.

2 Objectif

L'objectif à long terme est de fournir une plateforme générique, permettant aux décideurs de différentes métropoles pour lesquelles on dispose de suffisamment de données (au minimum une base OpenStreetMap à jour¹) de construire des indicateurs géographiques de mixité urbaine pour lesquels le pouvoir de description est démontré. Un point important portera notamment sur l'analyse de leur sensibilité à la qualité des données (données manquantes, incertitudes, etc.).

3 Sujet

Ce stage vise à évaluer une batterie d'indicateurs portants sur la mesure du processus d'étalement urbain et sur le concept de mixité fonctionnelle urbaine. Ce dernier décrit le degré de mélange de fonctions (habitations, commerces, infrastructures de transport, etc.) présentes dans une zone urbaine. Ces indicateurs géographiques, actuellement construits à partir d'un processus de fouille de données de crowdsourcing, ne prennent pas encore en compte l'impact de l'infrastructure de transport. L'idée est donc de les évaluer sur un modèle de ville numérique servant de vérité terrain. Cependant, il est pour cela nécessaire de posséder non seulement un modèle réaliste de l'infrastructure, mais surtout un modèle réaliste de l'usage qui en est fait par les automobilistes.

Il s'agira tout d'abord de se familiariser avec la plateforme de calcul d'indicateurs de mixité urbaine développée dans le cadre de la collaboration entre DM2L et l'équipe INRIA STEEP.

Dans un second temps, le candidat étudiera et prendra en main le modèle de simulation multi-agents de l'équipe SMA (basé sur la plateforme SMA Repast Symphony) pour d'abord concevoir un composant permettant l'import automatique de données (ville ou territoire), permettant à terme la généralité du modèle de simulation. Il sera aussi nécessaire de traduire les données de trafic historisé de Lyon fournies par l'équipe DM2L en matrices origines/destinations probabilistes, et d'en déduire ainsi des comportements individuels réalistes à implémenter dans le simulateur. Pour cela, on pourra aussi s'appuyer sur les analyses des enquêtes origine-destination disponibles (enquête 2010 Grenoble / 2016 pour Lyon).

Ensuite, les cartes d'indicateurs de mixité urbaine seront calculées pour les deux métropoles (Lyon et Grenoble). Leur robustesse et leur sensibilité au bruit présent dans les données seront évaluées².

Enfin, il s'agira enfin de concevoir un module annexe à la simulation individu-centrée permettant l'apprentissage des comportements observés en fonction d'aléas injectés en cours de simulation afin de comprendre l'impact de ces aléas sur la fluidité du processus de déplacement.

¹Mais pouvant être complétée par des données plus précises sur la circulation, comme des historiques de trafic ou de enquêtes origine-destination par exemple.

²Par exemple à l'aide de techniques de Krieger ou par le calcul d'indices de Sobol.

4 Informations administratives

Période souhaitée premier semestre 2017

Diplôme préparé BAC+5 en informatique (M2 Recherche ou Ingénieur)

Entités d'accueil laboratoire LIRIS, campus Lyon Tech.

Contacts Les candidats devront contacter simultanément les trois encadrants :

- Salima HASSAS (salima.hassas@liris.cnrs.fr)
- Véronique DESLANDRES (veronique.deslandres@liris.cnrs.fr)
- Serge FENET (serge.fenet@liris.cnrs.fr)