

APPEL À SUJETS MASTER RECHERCHE IMU 2017

Fiche descriptive

A retourner à: Isabelle.diraimondo@universite-lyon.fr

AVANT LE 20 juillet 2017

Titre : Adaptation des politiques de mobilité urbaine par l'étude de leur impact sur la qualité de l'air : la modélisation des systèmes multi-agents au service de la planification urbaine

Nom des encadrants : Jean-Pierre NICOLAS (LAET) et Véronique DESLANDRES (LIRIS)

Noms des laboratoires & équipes IMU des encadrants :

- **LAET-CNRS 5593** (Laboratoire Aménagement Economie Transports), axe Interactions Mobilités Territoires
- **LIRIS-CNRS 5205** (Laboratoire d'Informatique en Image et Systèmes d'information), équipe SMA (Systèmes Multi Agents).

Thèmes IMU concerné(s) par le sujet :

Trois grands thèmes IMU sont directement concernés par le sujet :

- Ville et mobilités
- Environnement urbain – santé
- Ville numérique – données.

Sujet :

La qualité de l'air est un enjeu majeur pour la santé et l'environnement. Au niveau européen, les directives 2004/107 et 2008/50/CE fixent les normes sanitaires que les acteurs des politiques urbaines doivent respecter à travers des actions adaptées. Cependant, d'un point de vue pratique, il n'est pas toujours facile d'anticiper les effets de ces mesures et la modélisation peut être un outil appréciable. Dans le cadre du sujet de master proposé ici, il s'agira de s'intéresser **aux zones de circulation restreinte (ZCR)** au sein desquelles la circulation des véhicules les plus polluants est interdite de manière pérenne. En effet, de nombreux travaux s'interrogent sur leurs impacts. D'un point de vue environnemental, on peut assister au report de circulation des véhicules polluants vers des zones voisines jusqu'alors « saines ». D'un point de vue social, ce sont souvent les ménages moins aisés qui disposent des véhicules les plus polluants et se trouvent exclus des ZCR.

Le mémoire s'adossera aux travaux du LAET et du LIRIS pour simuler la mise en œuvre d'une ZCR au sein de la **presqu'île lyonnaise**. Une **modélisation multi-agents (SMA) exploitant les mécanismes d'apprentissage de l'intelligence artificielle** existe déjà sur l'agglomération, et il s'agira dès lors de répondre à un double questionnement **méthodologique** et **opérationnel** : 1) quels comportements modéliser qui traduisent les différentes adaptations des acteurs/usagers du système de transport (deux scénarios envisagés : le TMV¹ et la transformation des quartiers concernés) ; 2) quelles conclusions environnementales et sociales peuvent être tirées des simulations réalisées, pour les responsables de la métropole lyonnaise ?

¹ Transport de Marchandises en Ville

Pour que le décideur ait une aide à la décision pertinente, nous envisageons une **visualisation** géolocalisée de la qualité de l'air sur la métropole, associée à différents **indicateurs** jugés pertinents par le décideur, ainsi que des **suggestions** d'actions possibles, qui auront été apprises par le simulateur comme étant pertinentes pour l'objectif fixé.

Compétences complémentaires des partenaires IMU impliqués

LAET : SHS - aménagement de l'espace, urbanisme

- excellente connaissance des enjeux des politiques de transport et des mobilités urbaines ;
- développement de la plateforme SIMBAD (Simuler les MoBilités pour une Agglomération Durable) avec une modélisation à un niveau macro ;
- thèse en cours sur l'évaluation environnementale des mobilités urbaines croisant outils de modélisation transport-urbanisme et analyse en cycle de vie (Cyrille FRANÇOIS, 2016/2019).

Equipe LIRIS-SMA : SPI - informatique

- modélisation SMA, centrée individu ;
- approches bio-inspirées de l'intelligence et développement de mécanismes self-* (auto adaptation, auto configuration, auto développement), permettant le contrôle décentralisé des systèmes complexes ;
- simulation de politiques de mobilité urbaines adaptatives, avec apprentissage automatique des effets des actions sur la métropole modélisée (thèse de Simon PAGEAUD, 2015/2018).

Pourquoi ce sujet est-il important pour IMU ?

Tout d'abord, la thématique de la qualité de l'air dans les plans de déplacements urbains est complètement dans le champ du labex IMU. Le cas des ZCR permet de montrer que la recherche universitaire sait se préoccuper des sujets d'actualité.

Par ailleurs, la complexité de la mise en œuvre d'une ZCR (besoin d'un état des lieux et d'une description de l'état initial de la qualité de l'air sur la zone, besoin de la connaissance des effets possibles et risque fort de rejet des citoyens) et l'importance de la réactivité du décideur par rapport aux politiques de mobilité confèrent à la modélisation et aux exercices de simulation un intérêt particulier. La souplesse de la modélisation SMA et l'évolutivité permise par les algorithmes d'IA fournissent de nouveaux outils de dialogue avec les praticiens. Il est important qu'IMU entretienne et développe son expertise scientifique dans ce domaine.

Enfin, un des objectifs de ce mémoire est de préparer à de futures collaborations entre deux équipes membres d'IMU. Les échanges induits par l'encadrement du mémoire sont explicitement destinés à faciliter la compréhension et le dialogue entre les deux équipes impliquées, permettant à terme de proposer des projets de recherche communs. Ceci va ainsi dans le sens du projet IMU de favoriser le croisement SPI/SHS et de renforcer les liens entre ses membres au sein de l'Université de Lyon.

A noter :

A l'issue du stage, trois rapports devront être envoyés au CoPil d'IMU :

- un mémoire de master en version pdf
- un résumé scientifique de 4 pages
- un résumé grand public d'une page avec photo pour la communication