Chaire Anthropolis – Une vision holistique de la mobilité urbaine

Ouail Al Maghraoui, Flore Vallet, Jakob Puchinger
Laboratoire Genie Industriel, CentraleSupélec, Université Paris-Saclay
IRT SystemX, Paris-Saclay, France
ouail.al-maghraoui@irt-systemx.fr flore.vallet@irt-systemx.fr jakob.puchinger@irt-systemx.fr

Bernard Yannou
Laboratoire Genie Industriel, CentraleSupélec, Université Paris-Saclay
bernard.yannou@centralesupelec.fr

Introduction

La proportion mondiale de personnes vivant en zone urbaine va augmenter au cours des prochaines décennies, pour atteindre 67% d'ici 2050 [Van Audenhove et al., 2014]. Cette croissance donne lieu à des situations de plus en plus problématiques en lien avec la mobilité urbaine, comme des infrastructures surchargées, la pollution, une dégradation de la qualité de vie.

Pour que les zones urbaines deviennent socialement, écologiquement et économiquement soutenables, une vision holistique et intégrée de la mobilité urbaine est nécessaire. La dimension sociale couvre la sécurité, l'égalité et l'accès équitable au transport, tant sur le plan physique qu'économique. Le défi environnemental est, par exemple, l'utilisation de l'énergie non fossile pour les véhicules, la réduction des émissions des véhicules et des infrastructures, la promotion de comportements soutenables de mobilité. Enfin, la question économique consiste à utiliser efficacement les ressources, à maximiser les bénéfices des parties prenantes et à minimiser les coûts [UNHSP, 2013].

Un système de mobilité urbaine durable répond aux besoins de mobilité actuels des habitants des villes sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins [Kayal et al., 2014]. Une façon de satisfaire les besoins des voyageurs est d'améliorer leur expérience de voyage porte-à-porte. Cependant, un système de mobilité urbaine est toujours conçu comme une agrégation de produits et de services qui ne fonctionnent pas dans une harmonie centrée sur l'utilisateur, en vue de lui offrir une expérience de mobilité fluide et continue [Preston, 2012]. En région parisienne, il existe par exemple plusieurs opérateurs pour différentes lignes de bus. À la sortie d'une gare, il est fréquent de trouver l'information concernant un opérateur, mais pas les autres, chaque ligne étant conçue séparément. La gouvernance est donc une question cruciale pour permettre une politique plus intégrée des transports. Il s'agit d'assurer l'articulation horizontalement (entre les différents organismes ou secteurs impliqués dans l'élaboration des politiques), verticalement (entre les différents niveaux du gouvernement), spatialement (entre agences géographiquement adjacentes), temporellement (entre politiques avec différents horizons et / ou dates de mise en œuvre) et entre différents systèmes et opérateurs [Stead, 2016].

La chaire Anthropolis (https://www.chaire-anthropolis.fr/) place l'humain au cœur des nouveaux usages et nouvelles mobilités en définissant ses travaux de recherche en trois axes majeurs : État de l'art et scénarios d'usage, objets de rupture et innovation, Impact sur systèmes urbains. Anthropolis est une chaire co-portée par IRT SystemX et CentraleSupélec et financée par 5 partenaires industriels : Alstom, Engie, RATP, Renault et SNCF.

Dans cet article nous résumons notre vision pluridisciplinaire de la mobilité urbaine comme système complexe [Al Maghraoui et al., 2017].

La complexité d'un système de mobilité urbaine

Un voyageur interagit avec de nombreux produits et services quand il se déplace. En effet, le voyageur peut utiliser une application smartphone pour programmer son trajet ou vérifier l'horaire d'un bus par exemple. Dans une station de métro, il interagit avec le distributeur de billets, puis monte dans la rame. Il utilise des panneaux d'information en sortant de la station. Dans cet article, le point de vue est celui de l'utilisateur afin d'inclure tous les produits et services utilisés pendant un voyage complet.

La complexité du système de mobilité urbaine (SMU) englobe différents facteurs. Le SMU regroupe une grande quantité d'acteurs variés et évolutifs, des composantes physiques, d'informations et de voyageurs, tous en lien les uns avec les autres dans un contexte urbain. D'autres formes de complexité émergent de ceci : la diversité des combinaisons d'usage, l'usage permanent (personnes se déplaçant 24/7), et une forme partagée d'utilisation des modes de transport. Pour représenter cette complexité, l'aspect technique de la mobilité urbaine est d'abord présenté sous l'appellation de SMU technique (STMU). Il s'ensuit les interactions avec le STMU à travers l'expérience du voyageur. Ensuite, la perspective sociotechnique de la mobilité urbaine est introduite. C'est une vision de marché, où le STMU est considéré comme l'offre et les utilisateurs comme les générateurs de la demande (cf. Figure 1).

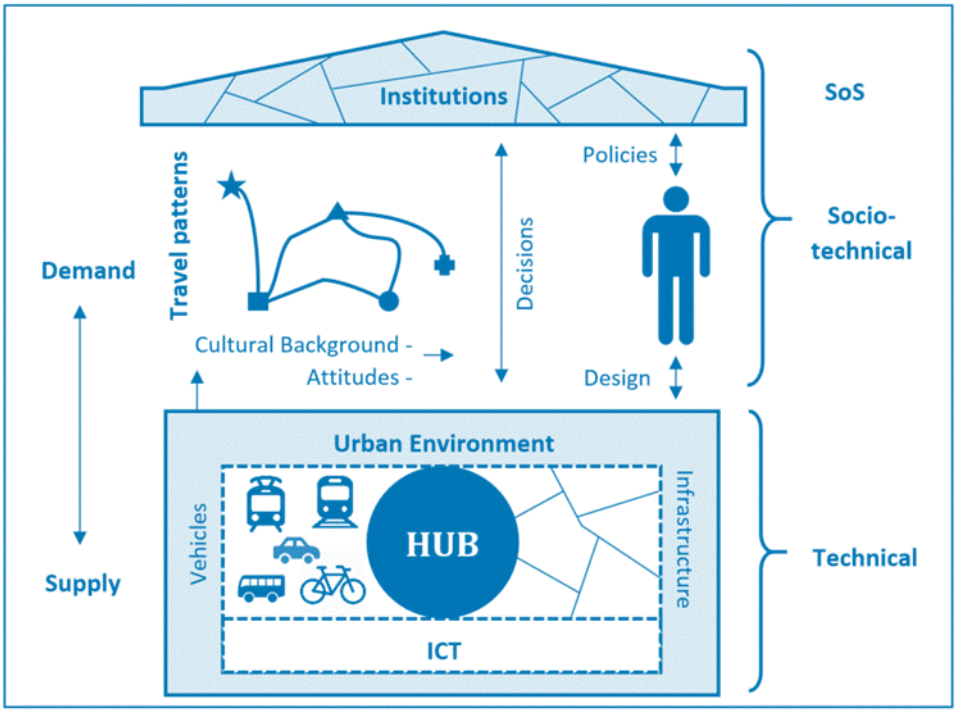


Figure 1 Système de Mobilité Urbaine

Facteurs de complexité du système de mobilité urbaine

La mobilité urbaine est un système complexe où les utilisateurs jouent un rôle important en contribuant à sa dynamique et en intervenant sur sa performance. A partir de la dimension technique du SMU, de l'introduction de l'utilisateur, puis d'une vue de marché incluant les deux, finissant avec une intégration sociotechnique de toutes les composantes du SMU, on a pu identifier plusieurs facteurs de complexité (cf. Tableau 1).

Tableau 1. Facteurs de complexité du système de mobilité urbaine

Domaine	Perspective	Complexité	Auteurs
Technique	Multi modalité	La performance globale d'un système de transport dépend de la synchronicité modale	[Primerano et al., 2008]
	Contexte urbain	Les fonctions d'un système de transport dépendent d'autres systèmes urbains	[Wegener, 2013]
Usager	Expérience	Le voyageur interagit avec un grand nombre de produits et de services différents tout au long de son voyage	[Woodcock, et al. 2014]
	Valeur de la mobilité	Le voyageur apprécie différents aspects de la mobilité	[Susilo et Cats, 2014]
Marché	Relations récursives entre trafic et voyage	L'offre d'infrastructure façonne les déplacements Les habitudes de déplacement constituent la demande en infrastructures	[WBCSD, 2015]
	Générateurs de la demande sur la mobilité	L'activité socio-économique des passagers en milieu urbain crée la demande sur l'offre de transport	[Cascetta, 2009]
	Mobilité spatiale	Les modalités de la mobilité des voyageurs sont le résultat de leurs activités socio-économiques	[Hasan et al., 2013]
Socio technique	Perspective multi dimensions	Les dimensions technologiques, sociales, économiques, politiques, juridiques et environnementales de la mobilité sont corrélées	[Auvinen et Tuominen, 2014]
	Eléments techniques et sociaux	Des interactions intentionnelles et normatives se produisent entre les composantes de la mobilité urbaine	[Ottens et al., 2005]

Conclusion

Nous proposons une vision holistique des systèmes de mobilité urbaine pour pourvoir concevoir de nouveaux systèmes et services de mobilité. Les travaux de la chaire Anthropolis s'inscrivent dans cette vision. Les différents travaux de recherche sont publiés sous forme d'articles et de conférences (https://www.chaire-anthropolis.fr/publications/) ainsi que de quatre thèses actuellement en cours.

Remerciements

Les travaux de recherche de la chaire ANTHROPOLIS (http://chaire-anthropolis.fr) bénéficient d'un financement du programme national des Investissements d'Avenir.

Références

Al Maghraoui, O., Vallet, F., Puchinger, J. & Yannou, B., 2017. Un cadre conceptuel pour concevoir le système de mobilité urbaine. Congrès International de Génie Industriel, 3-5 May , Compiègne, France.

Auvinen, H. & Tuominen, A., 2014. Future transport systems: Long-term visions and socio-technical transitions. European Transport Research Review, 6(3), pp.343–354.

Cascetta, E., 2009. TRANSPORTATION SYSTEMS ANALYSIS D. Ding-Zhu, ed., Dallas: Springer Optimization and Its Applications.

Hasan, S., Schneider, C., Ukkusuri, S.V. & Gonzalez, M. C., 2013. Spatiotemporal Patterns of Urban Human Mobility. Journal of Statistical Physics, 151(1–2), pp.304–318.

Kayal, M.P., Singh, R. & Kumar, M.M., 2014. Defining Sustainable Urban Mobility, in TERI-NFA Working paper nr. 11, The Energy and Resources Institute.

Ottens, M. et al., 2006. Modelling infrastructures as socio-technical systems. Int. J. Critical Infrastructures, 2(2/3), pp.133.

Preston, J., 2012. Integration for seamless Transport, UK. International Transport Forum Discussion Papers.

Primerano, F. et al., 2008. Defining and understanding trip chaining behaviour. Transportation, 35(1), pp.55–72.

Stead, D., 2016. Identifying Key Research Themes for Sustainable Urban Mobility. International Journal of Sustainable Transportation, 8318(February)

Susilo, Y.O. & Cats, O., 2014. Exploring key determinants of travel satisfaction for multi-modal trips by different traveller groups. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 67, pp.366–380.

UNHSP, 2013. Planning and design for sustainable urban mobility. https://doi.org/10.4324/9781315857152

Van Audenhove, F.-J. et al., 2014. The Future of Urban Mobility 2.0: Imperatives to Shape Extended Mobility Ecosystems of Tomorrow. Arthur D. Little; International Association of Public Transport (UITP), (January), pp.1–72.

WBCSD, 2015. Methodology and indicator calculation method for Sustainable Urban Mobility. http://www.wbcsd.org/contentwbc/download/1081/13863

Wegener, M., 2013. The future of mobility in cities: Challenges for urban modelling. Transport Policy, 29, pp.275–282.

Woodcock, A., Osmond, J., et al, 2014. Deconstructing the Whole Journey Traveller Experience. Proceedings of the 5th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics AHFE 2014 (July), pp.4407–4415.