



Vers de nouvelles dynamiques de localisation des ménages et des activités dans les territoires urbains pour découpler accessibilité et mobilité automobile

Responsables scientifiques : Cyrille Genre-Grandpierre, Giovanni Fusco

Participants : M. Balac, F. Ciari, S. Gueye, C.Sahuc, P. Michelon, M. Caglioni, D. Moreno, F. Decouigny, A. Araldi, A. Mercier, N. Ovtracht, Y. Crozet

PREDIT 4 GO 6 Politiques de transport « Dynamiques de localisation et mobilité à l'horizon 2025. Prospective, politiques et outils »
Subvention 11-MT6PREDITG06-5-CVS-053

Objectifs

L'accessibilité définit comme la facilité d'accès à des lieux ou à une ressource est au fondement même du fait urbain. C'est en effet parce que l'agglomération urbaine fournit de bons niveaux d'accessibilité (à la population, à l'emploi aux services), que peuvent émerger les économies d'agglomération gages de productivité, d'innovation et de croissance. Cette accessibilité qui est aussi un potentiel de coprésence et de choix a été assurée depuis 50 ans par une augmentation des vitesses de déplacement (surtout automobiles), plus que par de fortes densités, grâce à un investissement massif dans les infrastructures routières qui permettent d'aller plus loin en un temps donné. Le corolaire de cette accessibilité permise par la voiture sur de vastes surfaces étant l'étalement urbain et la dépendance automobile qui lui est liée.

Avec la raréfaction des financements publics nécessaires à l'amélioration constante des infrastructures routières ; sous la pression de considérations environnementales toujours plus prégnantes, avec la volonté de limiter les consommations foncières liées au processus d'étalement urbain, face au constat des inégalités sociales produite par la promotion d'une accessibilité avant tout automobile, qui exclue notamment les plus jeunes et les plus âgés, cette accessibilité automobile est aujourd'hui questionnée, mais sans pour autant qu'il soit question de remettre en cause les niveaux d'accessibilité actuels.

Dans ce contexte l'objectif de ce projet est de savoir dans quelle mesure il est possible de conserver, voire améliorer les niveaux d'accessibilité actuels mais en les rendant moins dépendants de la mobilité automobile et tout en assurant la satisfaction des individus et les opportunités pour les acteurs économiques. Dit autrement est-il possible de faire de l'accessibilité autrement qu'à travers la seule vitesse des déplacements automobiles, mais en jouant sur les localisations des différentes ressources de la ville (emplois, logement, commerces etc.)

Plutôt que de penser et construire et évaluer des formes urbaines ex nihilo, notre démarche est celle du stress test, qui consiste à modifier les conditions de fonctionnement des territoires urbains et à en analyser les dynamiques conséquentes. Plus spécifiquement, il s'agit de modifier la structure morpho-fonctionnelle des réseaux viaires et routiers (leur topologie et les vitesses de circulation) à différentes échelles, puis d'explorer les impacts de ces modifications sur les dynamiques de localisations et les pratiques de mobilité induites pour enfin estimer les formes – fonctionnement obtenus au prisme du développement durable.

Résultats

Le projet DAMA a permis :

1. De montrer que les réseaux viaires et routiers ne sont pas que de simples supports passifs des déplacements mais qu'au contraire ils ont une influence majeure :

- sur les localisations des aménités (les logiques des localisations commerciales en lien avec la structure des réseaux ont particulièrement été explorées)
- sur les pratiques de mobilité, et les externalités qui y sont liées (comme les émissions de polluants), ces pratiques étant elles-mêmes liées aux localisations dans une perspective systémique. Ainsi, les réseaux aux vitesses plus faibles, plus homogènes et à la connectivité forte apparaissent comme intrinsèquement plus favorables à un partage modal moins en faveur de l'automobile.

Pour une construction de territoire plus durables, les réseaux viaires et routiers doivent donc être envisagés globalement par les décideurs qui doivent en connaître les externalités en fonction de leurs caractéristiques morpho-fonctionnelles, et non pas seulement à l'échelle de l'infrastructure projetée, qu'elle qu'en soit l'échelle, ou à l'échelle où s'exerce la compétence administrative sur les réseaux.

2. Qu'il était possible de produire de bons niveaux d'accessibilité sans recourir à la vitesse en jouant sur les localisations des aménités. La démonstration a été faite avec le cas de la rocade rapide de l'Anneau des Sciences du Grand Lyon pour laquelle nous avons pu montrer que l'amélioration de l'accessibilité à l'emploi qu'apporterait cette infrastructure prévue pour 2028 pouvait être assez aisément obtenue en (re)localisant de façon optimale un nombre relativement réduit d'emplois. L'important est ici d'illustrer que l'accessibilité est faite à la fois de localisations et de vitesse et que de ce fait politiques de transport et d'aménagement doivent être définies simultanément.

3. de démontrer l'importance de la structure des réseaux viaires et routiers sur les localisations commerciales à travers l'étude du cas de la métropole azurienne. Des réseaux plus connectifs apparaissent là encore plus propices à une diffusion du potentiel commercial permettant à terme d'éviter les grandes concentrations commerciales périphériques liées à la voiture et les mobilités motorisées afférentes. Une structure adéquate des réseaux est donc un élément majeur pour créer les conditions de possibilité pour des mobilités de proximité (ici liées aux commerces), et in fine une mobilité plus durable, qui ne se décrète pas mais que l'on doit favoriser à travers les structures territoriales.

4. de montrer qu'une ville lente, avec une accessibilité moins automobile et qui satisfasse les individus est possible sans pour autant investir massivement dans l'offre de transport public. Le couplage d'un système multi-agents et de méthodes de localisation optimale appliqué à l'agglomération zurichoise, a en effet permis de montrer qu'en limitant les vitesses automobiles et en agissant simultanément sur les localisations, qu'il était possible d'obtenir des programmes d'activités quotidiens pour les individus qui soient davantage basés sur la

proximité et par conséquent moins dépendant de l'automobile et qui apportent pour autant satisfaction à l'échelle individuelle.

Bien entendu ces démonstrations, comme celle sur l'Anneau des sciences, ont un but heuristique : montrer qu'une mobilité plus durable et possible et que si l'offre de transport public en est une composante nécessaire elle n'est pas pour autant suffisante. La difficulté pratique tient ici au fait qu'agir conjointement sur le système de transport et le système de localisation fait appel à de nombreux acteurs, aux intérêts parfois divergents, dont la coordination est difficile, ce qui explique sans doute que la solution de « facilité » qui est celle de l'investissement (routier ou en transport public) soit souvent privilégiée même si elle n'est pas nécessairement optimale.

5. De montrer que la configuration des réseaux routiers déterminait aussi en partie les dynamiques à l'échelle des systèmes de villes à travers les différentiels d'accessibilité, et in fine d'attractivité, qu'elle génère. Un indicateur de pression urbaine sur les espaces non construits qui indique où la ville « risque » de s'étendre a été créé en utilisant notamment les deux variables que sont la disponibilité des terrains et les accessibilités. Cet indicateur a été calculé à l'échelle de la région PACA pour différents scénarios d'aménagement et de transport. On a pu alors voir que si une baisse des vitesses ne suffit pas à limiter le développement urbain à l'échelle du réseau de ville, elle conditionne en revanche partiellement l'intensité et la répartition de la croissance urbaine, en définissant en particulier jusqu'où (dans quelles franges) elle s'exerce. Limiter la pression urbaine sur les espaces libres apparaît ici devoir passer par une action conjointe visant à une diminution des niveaux d'accessibilité (notamment à longue portée) et par une augmentation des densités locales.

Outre des résultats thématiques, le projet DAMA a permis de produire plusieurs méthodes et outils innovants, à utiliser notamment dans une logique exploratoire :

- un logiciel permettant de faire de l'accessibility planning et pouvant être mobilisé pour de l'évaluation d'infrastructure. Ce logiciel, pour une situation donnée, permet en effet de donner l'ampleur des relocalisations à opérer pour obtenir un niveau d'accessibilité donné (par exemple celui qu'on aurait avec une nouvelle infrastructure. Il dit donc à quelle condition on peut se passer de l'infrastructure !) ou encore de trouver le moyen de maximiser ces niveaux d'accessibilité.
- Une méthode de définition du potentiel commercial local ainsi qu'une application informatique à base de règles modifiant les réseaux viaires et routiers pour augmenter localement ce potentiel et en limiter la concentration locale. Cet outil sera notamment mis à disposition des Chambres de Commerces et d'Industrie pour savoir où localiser les commerces pour maximiser leur chance de survie, ou encore comment modifier le réseau pour que les commerces implantés vivent mieux.
- Un simulateur couplant le système multiagents Matsim, déjà appliqué en milieu professionnel depuis quelques années, et des méthodes de (re)localisation optimale. Cette plateforme offre les moyens de travailler de façon simultanée et coordonnée sur la politique de transport et sur la politique d'aménagement pour mettre en place une mobilité plus durable.
- Un outil permettant de définir de façon prospective les espaces soumis à la pression urbaine à l'échelle des réseaux de villes, et permettant d'explorer les effets de différents leviers visant à réduire cette pression, qu'ils relèvent de la politique de transport (travail sur les vitesses) ou des politique d'aménagement (hausse des densités urbaines).

Valorisation

Conférences et actes de conférences :

Genre-Grandpierre C, 2012 : « Changer la mobilité pour changer les villes VS changer les villes pour changer la mobilité », *Jéco 2012 : les journées de l'économie*, 8-10 novembre 2012 Lyon,

Genre-Grandpierre C., Ciari F., 2012 : « De nouvelles métriques pour les réseaux viaires pour une auto-organisation de la ville allant dans le sens de la durabilité. Vers la ville lente mais accessible », Colloque international APERAU « *Penser et produire la ville au XXe siècle. Modernisation écologique, qualité urbaine et justice spatiale* », Université de Lausanne , 6-7 juin 2012

Prud'homme J., Genre-Grandpierre C., Josselin D., 2012 : « Impact of road network structure on pollutant emissions. Illustration for a Demand Responsive Transport system », *15th AGILE Conference on Geographic Information Science*, Avignon, 24-28 Avril 2012

Prud'homme J., Genre-Grandpierre C., 2012 : « Impact de la forme des réseaux routiers sur la quantité et la localisation des polluants émis par les automobiles – Cartographie des émissions sur les réseaux routiers », *SIG 2012 Conférence francophone ESRI 3-4 octobre- Versailles*

Fusco G., Moreno D., 2013, Intelligent Urban Morphology, poster présenté à la European Conference on Complex Systems, Barcelona, 16-20 septembre 2013, Best Poster Award ECCS 2013

Prud'Homme J., Genre-Grandpierre C. , Josselin D., Prud'Homme R. , 2013 : Simulation des effets de structure des réseaux sur les polluants émis par l'automobile personnelle, Actes du colloque SAGEO 2013 Conférence Internationale de Géomatique et d'Analyse Spatiale, 23-26 septembre 2013, Brest.

Genre-Grandpierre C., 2014 : Ne pas penser la métrique des interactions spatiales : ou comment ne pas s'interroger sur le devenir des territoires dans une optique de durabilité, 20ème Biennales de Géographie *Gépoint 2014*, Avignon, 12 – 13 juin.

Balac M., Ciari F., Genre-Grandpierre C., Voituret F., Gueye S., Michelon P., 2014 : « Decoupling accessibility and automobile mobility in urban areas », Proceedings of the 5th Conference Transport Research Arena. Transport Solution: from Research to Deployment, Paris La Défense, CNIT, 14-17 avril 2014

Genre-Grandpierre C., 2014 : L'homogénéisation des vitesses, condition d'une mobilité durable ? *4ème Journées nationales d'études : Le management de la mobilité*, Ademe, Cerema, Gart, Cnfpt, Chambéry métropole, 17-18 juin Chambéry,

Genre-Grandpierre C , Gueye S., Sahuc C., Mercier A., Ovtracht N., 2015 : « Vitesse versus relocalisations pour quelle accessibilité ? L'exemple de l'anneau des sciences dans le Grand Lyon », 14e séminaire francophone est-ouest de socio-économie des transports, Luxembourg

Fusco G., Cagliani M., Araldi A., 2015, « Street Network Morphology and Retail Locations », 19th European Colloquium of Theoretical and Quantitative Geography (ECTQG 2015), September 3rd – 7th 2015, Bari, Italy

Articles dans des revues à comité de lecture ou dans des livres

Banos A., Genre-Grandpierre C., 2012 : “Toward new metrics for urban road networks : some preliminary evidence from Agent-based simulations”, in Heppenstall, A.J.; Crooks, A.T.; See, L.M.; Batty, M. (Eds.) *Agent-Based Models of Geographical Systems*, Springer.

Genre-Grandpierre C., 2013 : « La structure morpho-fonctionnelle des réseaux routiers : un levier d'action majeur pour une mobilité durable », in Brun G. (dir) *Ville et Mobilité. Nouveaux regards*, Collection « Méthodes et Approches », Economica

Genre-Grandpierre C., Ciari F., 2014 : « De nouvelles métriques pour les réseaux viaires pour une auto-organisation de la ville allant dans le sens de la durabilité. Vers la ville lente mais accessible », *Urbia, Les Cahiers du Développement Urbain Durable*, n° 17, pp. 183-210..

Decoupigny F., Passel S. 2014 : « Réseaux de villes et détermination des pressions urbaines », *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Systèmes, Modélisation, Géostatistiques, document 683, mis en ligne le 25 juillet 2014, URL : <http://cybergeo.revues.org/26410> ; DOI : 10.4000/cybergeo.26410

Genre-Grandpierre C., Gueye S., 2016 : “A new tool for accessibility planning and transportation infrastructure evaluation”, article accepté à la 14 th World Conference Transport Research, Shangaï, 2016.

Genre-Grandpierre C., Prud'homme J., Balać, Josselin D., Matsim-Green a tool to assess and cartography the impact of road network structure on pollutant emissions, soumis à la revue internationale *Transportation Research*.

Directement lié au projet DAMA, puisque l'objectif était de voir comment les données de téléphonie mobile peuvent être utilisées pour reconstituer les programmes d'activités quotidiens des individus et ainsi avoir les informations nécessaires à intégrer dans Matsim mais sans passer par de lourdes enquêtes, l'équipe de DAMA élargie a remporté un prix lors du challenge D4D.

M. Serigne Gueye (LIA), et une équipe internationale composée de B. N'Dyae (Sénégal), D. Josselin (ESPACE et LIA), M. Poss (LIRMM), R. Faye (Sénégal), P. Michelon (LIA), C. Genre-Grandpierre (ESPACE) et F. Ciari (Suisse), ont été récompensés lors du Challenge D4D par le prix de la meilleure réalisation dans la catégorie "Data Crossing":

http://d4d.orange.com/content/download/43330/405662/version/3/file/D4Dchallenge_leaflet_A4_V2Eweblite.pdf

Sur la base du modèle couplant SMA et méthode de relocalisation optimale et des réalisations du projet D4D un projet européen de coopération subsaharien H2020 intitulé SPOT a été déposé en avril 2015 : STARTPAGE, Research and Innovation actions Innovation actions. International Partnership Building In Low and Middle Income Countries. Call: ICT-39-2015- "SPOT" : "Spatial Planning simulation and Optimization Technologies"