

Morphologie urbaine et mobilité : outils et méthodes d'analyse conjointe des bases de données morphologiques et de mobilité

Dong Binh Tran, Dominique Badariotti, Alexis Conesa, Frigui Rassil, Diego Moreno, Arnaud Piombini

▶ **To cite this version:**

Dong Binh Tran, Dominique Badariotti, Alexis Conesa, Frigui Rassil, Diego Moreno, et al.. Morphologie urbaine et mobilité : outils et méthodes d'analyse conjointe des bases de données morphologiques et de mobilité. CIST2011 - Fonder les sciences du territoire, Collège international des sciences du territoire (CIST); http://www.gis-cist.fr/cist2011-objectifs/, Nov 2011, Paris, France. pp.11-15. halshs-01196210

HAL Id: halshs-01196210
https://shs.hal.science/halshs-01196210

Submitted on 30 Aug 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Morphologie urbaine et mobilité : outils et méthodes d'analyse conjointe des bases de données morphologiques et de mobilité

AUTEURS
Dominique BADARIOTTI et al. (équipe Remus), LIVE (France)

RÉSUMÉ
Ce projet de communication propose une méthode de caractérisation de la morphologie des tissus urbains, du point de vue des proximités, de l'accessibilité et du fonctionnement des mobilités, par des indicateurs de graphes et des indicateurs morphologiques. Ces indicateurs sont ensuite réutilisés pour être confrontés à des indicateurs de mobilité, afin d'étudier les liens entre les morphologies territoriales et urbaines et les mobilités.

ABSTRACT
Our proposal is on the first hand to present the Remus model and its abilities to analyse urban morphological patterns; and on the second hand to present the first results obtained by characterizing the relations between morphology and mobility, using multiple regression models and landscape metrics.

MOTS CLÉS
Morphologie urbaine, mobilité urbaine, enquête ménages déplacements, indicateur morphologique, Strasbourg.

INTRODUCTION
Les bases de données territoriales, et notamment les bases de données urbaines, sont de plus en plus nombreuses, précises, accessibles. Les problèmes qui se posent aujourd'hui ne sont plus uniquement des problèmes d'élaboration et de constitution de ces données, mais aussi de plus en plus des problèmes d 'exploitation à des fins scientifiques.
Or exploiter ces données signifie à la fois tenter de les apparier, car il est rare qu'une source unique réponde à la complexité des questions que l'on se pose sur le territoire, mais aussi tenter de les réduire, ou de détecter en elles des indicateurs susceptibles de répondre à nos interrogations.
Notre proposition de communication concerne la thématique de l'incidence des morphologies territoriales et urbaines, et donc de l'urbanisme, sur les mobilités. Par cette question, nous allons nécessairement être obligés de manipuler conjointement des bases de données décrivant la forme des villes d'une part, et les mobilités qui s'y déploient d'autre part. Mais aussi, nous allons devoir définir des grandeurs appariables au sein de ces ensembles pour confronter, inter-questionner voire intégrer les informations dont nous disposons afin de répondre à notre questionnement.
Dans un premier temps, nous allons présenter le modèle Remus, ses principes fondateurs, et surtout les indicateurs morphologiques qu'il calcule pour explorer les spécificités des tissus urbains, et les caractériser. Dans un second temps, nous développerons une méthode de confrontation des données morphologiques paysagères

aux données de mobilité, permettant de répondre à la question posée, à savoir l'incidence des formes territoriales et urbaines sur les mobilités.

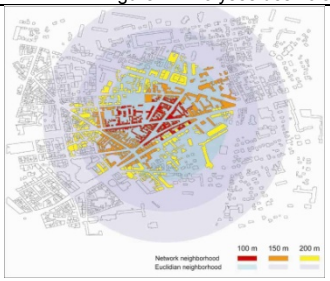
1. LE MODÈLE REMUS, PRINCIPES FONDATEURS ET APPLICATIONS

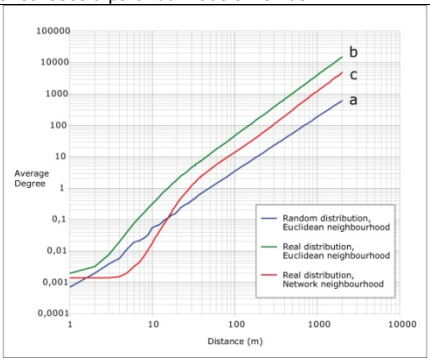
Le projet Remus considère que les typo-morphologies urbaines sont les supports réels des déplacements au sein des villes. L'organisation des tissus urbains, selon leurs plans, impacte en effet directement les distances de déplacements et leur organisation. La forme de la ville, et notamment son plan et ses types morphologiques, détermine le linéaire de voierie et les distances intra-urbaines d'immeuble à immeuble, et donc de local à local (quelle que soit leur destination) qui en découlent. Associé à l'organisation sociale et fonctionnelle de la ville, le linéaire de voierie contribue ainsi à la mobilité urbaine, notamment aux distances parcourues. L'évaluation des capacités d'un type de tissu donné, en termes d'économie de mobilité, ou la conception de nouveaux tissus plus économes des mobilités humaines, deviennent dès lors des enjeux importants des politiques de transports urbains.

Le modèle Remus a été élaboré pour explorer ce versant précis des formes urbaines, à savoir les proximités inter-immeubles par la voierie, et les interactions induites par ces proximités. A cet effet, le modèle Remus représente sous forme de graphes de voisinages, les proximités réelles entre immeubles au sein d'une ville, selon le mode de déplacement utilisé et le dessin de la voierie. Il permet d'étudier et de caractériser la morphologie des tissus urbains, à partir d'indicateurs de graphes (Badariotti et al. 2007 et 2009), et de révéler ainsi certaines propriétés morpho-fonctionnelles de ces tissus.

Appliquée à la ville de Pau, mais transposable à d'autres villes, cette méthode permet par exemple de visualiser les voisinages d'un immeuble par le réseau (Fig 1A) et de montrer la structuration générale et comparative des proximités pour l'ensemble d'une ville (Fig 1B), (Moreno et al. 2009, Moreno 2009).

Figure 1. Analyses des voisinages réalisées à partir du modèle Remus





A : comparaison des voisinages réticulaires et euclidiens d'un immeuble particulier du centre-ville de Pau à 100, 150 and 200 m. (calculé avec REMUS)	B : progression des degrés moyens des graphes de voisinages à Pau a) répartition aléatoire et distance euclidienne b) répartition réelle et distance euclidienne c) répartition réelle et distance réseau

2. ANALYSE DES RELATIONS MORPHOLOGIE URBAINE / MOBILITÉ

Au sein des territoires, la question des formes urbaines et de leur incidence sur l'activité de transport et le mode de déplacement, est un point important. La forme de ville influence-t-elle la mobilité des individus, et si oui, comment ? Quel est le rôle du contexte socio-économique au sein de cette relation ?

L'analyse de la contribution des typo-morphologies urbaines, en tant que support des déplacements, aux mobilités et aux transports urbains fait partie du vaste débat concernant la relation entre la mobilité, la consommation d'énergie qui en résulte et la forme urbaine. Ce débat s'est considérablement développé depuis la thèse de Newman & Kenworthy (1989). La complexité de cette relation dans un contexte socio-économique précis se résume selon Allaire (2007) à quatre éléments : la taille de la ville et la densité de population à l'échelle de l'agglomération ; la distance du domicile – travail par rapport au centre-ville, l'accessibilité au système de transport et le design du quartier. Pouyanne (2004) a de son côté proposé une relation triangulaire entre la mobilité, la forme et les variables socio-démographiques.

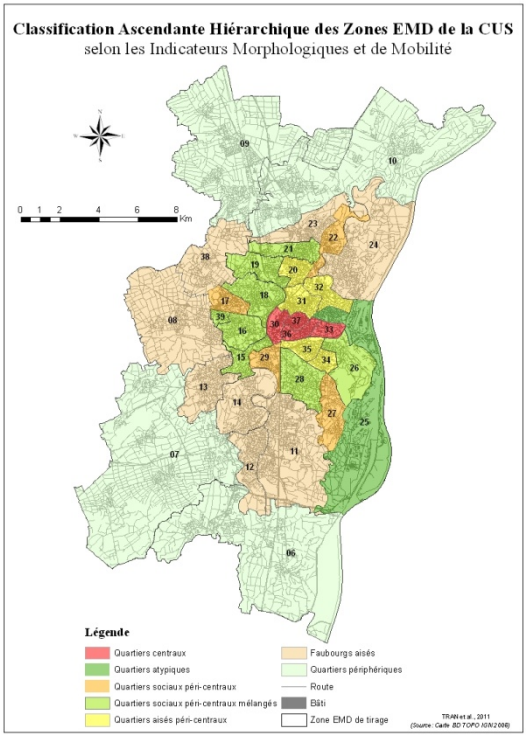
En aval de ces positions, nous proposons une méthode pour caractériser les liens entre les tissus urbains et la mobilité, via la proximité (Badariotti, Banos, Moreno, 2007, 2009). L'objectif principal est de mettre en évidence la contribution des morphologies locales au fonctionnement global de la ville, par le biais des proximités particulières qu'elles dessinent et des mobilités qu'elles induisent. La morphologie des tissus urbains est représentée par les données de la BD topo de l'IGN ; ces données sont confrontées à des indicateurs issus des EMD afin de tester leurs impacts sur la mobilité des individus.

Les méthodes issues de la métrique paysagère sont choisies pour explorer les données topographiques. Les outils d'analyse du paysage (le logiciel Fragstat, de McGarigal et Barbara, 1994) permettent en effet de calculer des indicateurs, caractérisant quantitativement les morphologies urbaines. Ces indicateurs, associés à des indicateurs de mobilité issus des EMD, autorisent la réalisation d'analyses de régression linéaire multiple pour estimer les effets induits des variables morphologiques sur les variables de mobilité. Deux échelles de travail sont examinées : l'échelle de l'agglomération et celle du quartier, correspondant aux zonages issus des enquêtes EMD. Une classification ascendante hiérarchique (CAH) permet alors de sectoriser les zones EMD en fonction de leur structure morphologique et de leur comportement de déplacement (Badariotti et al. 2011, Tran et al. 2011).

Appliquée à la ville de Strasbourg, cette méthode donne des résultats qui confirment une forte relation entre la morphologie urbaine et la mobilité. Parmi les indicateurs morphologiques retenus, la connectivité des bâtiments et du réseau routier influence fortement la vitesse de la mobilité, le choix modal ainsi que le type d'habitat, tandis que la fragmentation a des effets très significatifs sur la distance de déplacement.

Une classification ascendante hiérarchique de 7 classes met en évidence une répartition très cohérente des zones EMD en fonction à la fois de leur morphologie et de leur comportement de mobilité (Fig 2). Elle révèle une hiérarchie en termes d'organisation spatiale entre le centre, où le bâti et le réseau routier sont faiblement fragmentés mais fortement connectés entre eux, et la périphérie, où c'est l'inverse.

Figure 2. Classification des zones EMD de la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS), selon des critères combinés de morphologie urbaine et de mobilité



REFERENCES

Allaire J., 2007, Forme urbaine et mobilité soutenable : enjeux pour les villes chinoises. Thèse de Doctorat en Sciences économiques, Université Pierre Mendes France, Grenoble, 328p.

Badariotti Dominique et équipe Remus (2011) « Remus : do urban patterns impact mobility ? » Tel Aviv University -Laboratory of geosimulation and spatial analysis, Workshop S4 « Modeling mobility in the city space »

Badariotti Dominique, Banos Arnaud et Moreno Diego (2007) « Conception d'un automate cellulaire non stationnaire à base de graphe pour modéliser la structure spatiale urbaine: le modèle Remus », Revue Cybergéo, article 403 - 03 octobre 2007, 16 p.

Badariotti Dominique, Banos Arnaud et Moreno Diego (2009) "Morphologie urbaine et réseau. Etude des discontinuités et des ruptures induites par le réseau de circulation à l'aide du modèle Remus" Revue internationale de géomatique, vol 19, n°1/2009, p. 45-66.

Moreno Diego, Badariotti Dominique, Banos Arnaud (2009) « Integrating morphology in urban simulation through reticular automata modelling » Chap 7, p. 261-310, in Handbook of theoretical and quantitative geography , sous la dir. de F. Bavaud et C. Mager, Université de Lausanne, 457 p

Moreno Diego (2009) « Une approche réseau pour l'intégration de la morphologie urbaine dans la modélisation spatiale individu-centrée » 208 p., Thèse à l'UPPA dans le cadre du projet « Comportement des acteurs individuels et émergences sociales et spatiales » (allocation région Aquitaine). Soutenue le 9 décembre 2009.

Remus (Reticular Model for Urban Simulation) est un projet de recherche porté par les laboratoires LIVE, LVMT, LITIS, SET, et la CUS, et financé par le Predit G06, 2009, Subvention n°09 MT CV 33
Tran Dong Binh, Ign,atowicz Michal, Frigui Rassil, Moreno Diego, Piombini Aranud, Badaritotti Dominique (2011) « Relation entre morphologie uraboine et mobilité. Approts de la théoriedes graphes et de l'analyse morphologique confrontés aux Enquêtes ménages déplacements (EMD) », Besançon, colloque Théoquant, p.125-126

AUTEURS

Dominique **Badariotti**
UMR LIVE, Université de Strasbourg
dominique.badariotti@live-cnrs.unistra.fr