

# Caractérisation et modélisation de la morphogenèse urbaine

Pousse R.<sup>1</sup> & Douady S.<sup>1</sup>

Laboratoire Matière et Systèmes Complexes - UMR CNRS - Université Paris Diderot , 10 rue Domon et Léonie Duquet, 75205 Paris Cedex 13  
romain.pousse@univ-paris-diderot.fr

La ville est un système composé de multiples structures, d'activités, d'espaces ou de réseaux en perpétuelle évolution. Au vu de sa complexité, elle devient un objet d'étude difficile à appréhender dans sa globalité. Par contre, s'intéresser à une de ses composantes a été à l'origine de nombreuses études scientifiques de tout horizons et de tout domaines. C'est cette démarche que nous avons entrepris en s'intéressant au réseau viaire. A partir de cet élément, nous n'essayons pas de comprendre le développement de la ville dans son ensemble mais d'en déduire le maximum d'information en lien avec la morphogenèse urbaine. Nous faisons l'hypothèse que ce réseau est un indicateur sensible au développement urbain. En effet, ce réseau est d'une forte stabilité temporelle comme on peut le constater encore actuellement dans de nombreuses villes où des rues datent de plusieurs siècles malgré diverses catastrophes naturelles ou humaines qui ont pu les frapper. Il n'en reste pas moins une structure complexe n'ayant pas forcément la même utilité ou la même architecture. C'est pourquoi le pari qui a été fait est d'étudier, non pas toutes les caractéristiques de ce réseau, mais simplement son squelette, sa trace spatiale. L'intérêt est de développer des outils de compréhension de cette structure et de trouver des mécanismes analogues dans la nature ou par l'intermédiaire de modèles artificiels. Une collaboration transversale entre « modélisateurs » et spécialistes de Sciences Humaines et Sociales devient alors essentielle afin que les principes méthodologiques de ces premiers soient validés par les seconds. Nous montrerons les premières tentatives de modèles artificiels de création de réseaux de voies effectuées depuis le début de ma thèse, qui essaient de reproduire la distribution des longueurs, distribution en loi log-normale dont nous avons pu constater son caractère universel dans de nombreuses villes (de Paris à San Francisco jusqu'à l'île de Manhattan) ainsi que différents essais méthodologiques pour caractériser les formes de réseaux observées.

## Références

Courtat, T., Gloaguen, C., and Douady, S. (2011). Mathematics and morphogenesis of cities : A geometrical approach. *Physical Review E*, 83(3) :036106.

Courtat, T. (2012). Walk on City Maps-Mathematical and Physical phenomenology of the City, a Geometrical approach. PhD thesis, Université Paris-Diderot-Paris VII.  
HAL Id : tel-00714310 <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00714310>

Douady, C-N et Morphocity. De la trace à la trame. La voie, lecture du développement urbain, L'Harmattan, 2014, 978-2-343-04232-9

Katifori E. and Magnasco M.O., "Quantifying loopy network architectures", *PLoS ONE*, 7, e37994 (2012)

Lagesse, C., Bordin, P., and Douady, S. (2015). A spatial multi-scale object to analyze road networks. *Network Science*, 3(01) :156–181.

Lagesse, C. (2015). Lire les lignes de la ville. Méthodologie de caractérisation des graphes spatiaux, Thèse de Doctorat, Université Paris-Diderot-Sorbonne-Paris Cité.