



**HAL**  
open science

## Lire les lignes de la Ville

Claire Lagesse

► **To cite this version:**

Claire Lagesse. Lire les lignes de la Ville. Treizièmes Rencontres de Théoquant, May 2017, Besançon, France. hal-01531022

**HAL Id: hal-01531022**

**<https://hal.science/hal-01531022>**

Submitted on 1 Jun 2017

**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.

## Lire les lignes de la Ville

**Claire Lagesse**

Laboratoire Théma

UMR 6049 CNRS - Université Bourgogne Franche-Comté<sup>2</sup>

claire.lagesse@univ-fcomte.fr

**Mots-clefs** - Réseau viaire ; Théorie des graphes ; Analyse Spatiale ; Systèmes complexes ; Modélisation urbaine

---

La ville est un système très riche qui regroupe une multitude d'éléments en interactions les uns avec les autres. Elle peut être lue de diverses manières, et, selon le regard porté, révéler ses qualités politiques, culturelles, sociales... L'angle de vue que nous avons choisi pour ce travail est celui morphologique.

Nous essayons de comprendre s'il est possible de retracer l'histoire et les usages d'un territoire en caractérisant le réseau viaire sur lequel il s'appuie. Pour cela, nous établissons une méthodologie d'analyse quantitative des graphes spatialisés. Celle-ci est pensée de manière à pouvoir s'appliquer à n'importe quel réseau possédant des coordonnées. Cependant, elle a été élaborée en fonction de l'objet urbain.

### Introduction à la méthodologie

La ville peut être décomposée en trois unités géométriques élémentaires : la ligne (le réseau viaire), la surface (les parcelles), le volume (les bâtiments). Parmi celles-ci, les bâtiments sont souvent détruits pour faire place à des constructions plus récentes ; les parcelles sont divisées, réunies ou redessinées pour satisfaire les transformations territoriales. Entre ces éléments, le réseau viaire apparaît comme le plus pérenne : vecteur d'un accès indispensable, support du développement, son emprise est souvent renforcée. Il se fonde dans le paysage urbain, structurant autour de lui le découpage parcellaire et avec lui toute l'occupation du sol. Nous le formalisons sous la

forme d'un graphe : chaque intersection est un sommet et chaque tronçon de rue entre deux intersections est un arc. Nous avons voulu dans ce travail nous émanciper de tous les concepts, idées et raisonnements liés à la rue en définissant un nouvel objet, que nous avons appelé voie. La voie est pensée comme une ligne continue associée à une perspective, à l'image de la piste de réflexion initiée par les travaux de syntaxe spatiale (Hillier, 1976, 2007). Nous avons établie une paramétrisation précise et étudié plusieurs possibilités de construction avant de n'en sélectionner qu'une : la voie est construite à chaque sommet, indépendamment du sens de lecture du réseau, en associant les tronçons les plus alignés, en respectant un angle seuil d'association de 60°. Nous obtenons ainsi un objet multi-échelle, pouvant traverser l'ensemble du graphe ou se limiter à une partie de celui-ci.

Pour conserver l'idée de persistance dans le temps notre méthode se concentre sur l'information structurelle minimale. Nous faisons abstraction dans nos recherches de tous les attributs non géométriques ou non topographiques du réseau viaire. La voie est un objet purement morphologique. Nous cherchons la reconstruction a posteriori des informations qualitatives en caractérisant les voies au sein de la structure du graphe viaire.

## Lire le temps à travers les lignes

Les lignes du réseau viaire sur le territoire se construisent au fil du temps pour relier des lieux dont l'accessibilité est jugée importante. La construction de la voie retrace ces grands alignements, qu'ils soient historiques, ou aménagés pour assurer une desserte optimale. L'empreinte du temps, de l'espace, et des usages peut alors se révéler si nous disposons des bons outils pour la lire. Par exemple, nous pouvons retrouver la topographie d'une ville en soulignant les voies courtes et très connectées et en les opposant aux voies longues peu connectées.

Nous identifions différents niveaux de lecture des villes en explorant l'indicateur de degré (le degré d'une voie étant défini par le nombre d'autres voies qu'elle intersecte). Nous montrons comment cet indicateur peut être révélateur de l'utilisation du réseau, de manière équivalente à l'indicateur de *betweenness centrality*, révélant les voies participant aux trajets optimaux en terme de distance.

Au delà de la caractérisation locale du réseau, nous développons des indicateurs permettant d'analyser l'influence d'une voie sur l'ensemble de l'espace. Ainsi, nous construisons l'indicateur de *closeness*, en sommant pour chaque voie le nombre de tournants (changements de voie) nécessaires pour accéder à l'ensemble du graphe. Nous prenons l'inverse de cette somme, de façon à ce qu'une voie avec un indicateur fort de *closeness* permette d'accéder efficacement à l'ensemble du réseau.

Au cours du temps, l'ajout de nouveaux éléments dans un graphe viaire, se fait souvent en cohérence avec l'existant. Par ce processus de développement, les nouvelles

voies sont construites de façon à minimiser leurs distances topologiques avec de plus anciennes. Le squelette historique de la ville s'en trouve renforcé et ressort donc avec l'indicateur de *closeness* le plus fort. Le nouveau réseau s'appuie sur sa structure, et donc, plus une voie est ancienne, plus elle est susceptible de desservir l'ensemble du territoire de manière optimale. Ainsi, la lecture du réseau viaire proposée par cet indicateur offre un parallèle très intéressant avec l'observation de la croissance des villes. Si nous prenons pour exemple le graphe viaire de Manaus (Brésil), nous observons que les données du développement de la ville entre 1895 et 2014 correspondent aux résultats de l'indicateur appliqué aux voies : celles dont la valeur de *closeness* est la plus importante correspondent aux quartiers les plus anciens (figure 1).

Cependant, lors de la création de grandes structures planifiées, construites explicitement pour desservir efficacement le territoire, la trace historique sera perdue au profit de celle des voies conçues explicitement pour minimiser les distances (c'est ainsi le cas du périphérique à Paris, dont la construction date des années 1970). L'estimation faite avec l'indicateur de *closeness* sera également plus éloignée de la dynamique de développement observée lorsque la ville comprend des parties de son graphe entièrement planifiées. Celles-ci sont souvent créées par extensions unitaires, indépendamment du centre ancien. C'est le cas à Barcelone, où la proximité topologique de la vieille ville est moins importante que celle de la structure qui lui a été ajoutée selon les plans de Cerdà (1860). Cette partie du graphe a été pensée isolément de la structure ancienne, sans y accorder sa géométrie, imposant au graphe sa propre cohérence.

## Lire les lignes à travers le temps

Au delà de la caractérisation statique des graphes, nous comparons des réseaux de différentes dates sur un même territoire. Afin d'en déceler les évolutions structu-

relles, nous établissons une méthodologie de quantification des changements, qui s'appuie sur une base de données appelée *panchronique*. Celle-ci a pour particularité de s'appuyer sur des géométries d'emprises identiques tout au long de la période étu-

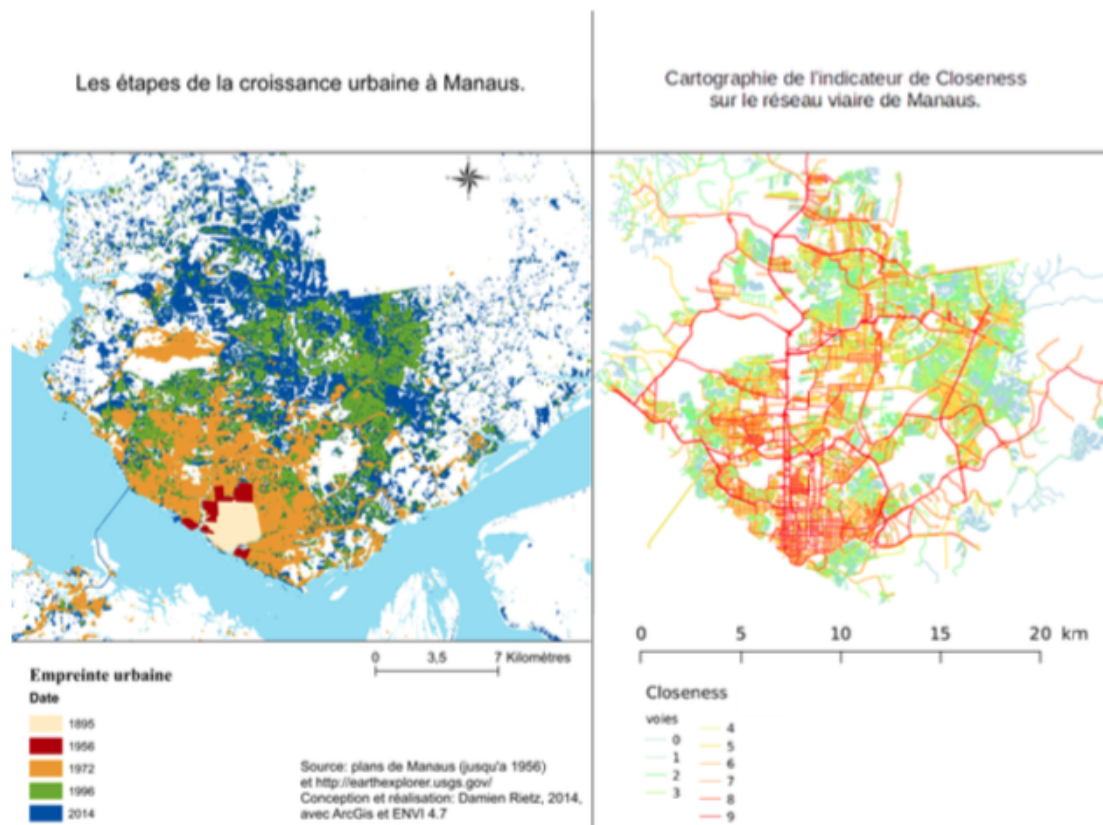


FIGURE 1 – Parallèle entre la croissance de la ville de Manaus et l'indicateur de closeness

diée.

Notre but est de déceler les modifications de proximités topologiques (et ainsi de logiques d'accès) au sein des voies du graphe. Nous observons ainsi, par quantifications successives sur des couples de dates, une cinématique d'évolution, naissant de la juxtaposition d'informations statiques. Les changements d'une année sur l'autre à l'intérieur du graphe ont un réel impact sur la proximité entre les objets. Celui-ci ne se révèle pas toujours positif : la densification de certaines zones ou les coupures de certaines structures globales peuvent diminuer la proximité des voies du graphe. Le remodelage permanent de ces graphes n'aboutit donc pas toujours à une amélioration de l'accessibilité globale. Les résultats de cette analyse peuvent appuyer les décisions des aménageurs urbain (une étude de différentes propositions pour un projet de construction d'un pont a été faite avec le service d'urbanisme d'Avignon).

Les changements entre les couples d'années

montrent parfois une prédisposition topologique au développement de certains quartiers. Ainsi, entre 1374 et 1570, les modifications viaries entre les deux noyaux urbains de Rotterdam et Schiedam, renforçaient l'accès au centre du village de Rotterdam, au détriment de celui de Schiedam, prédisposant la ville à devenir prédominante.

## Conclusion et Perspectives de recherche

Les réseaux viaries ont une topologie et une topographie qui n'est pas étrangère au lieu dans lesquels ils s'inscrivent. À travers la voie, objet générique construit, nous explorons comment la structure viarie peut être révélatrices de l'Histoire d'une ville. L'analyse de sa cinématique permet de comprendre l'évolution de ses accessibilités, et ainsi d'avoir l'intuition de sa morphogénèse.

Étudier la ville à travers les lignes de ses

rues ne peut être une démarche isolée, il est nécessaire pour comprendre un espace d'établir une collaboration assidue avec les personnes travaillant sur le terrain. Elle nous permet de mieux lire les indicateurs calculés et d'en identifier les limites. Il est important de ne pas oublier l'objet sur lequel nous travaillons au profit de sa structure mathématique si nous voulons le comprendre.

Ces recherches ouvrent un champ de perspectives lié à l'analyse historique des villes. L'étude de cohérence, croisée avec celle de cinématique des changements, pourra nourrir les travaux portant sur la croissance des villes. Ce travail nous guide

vers une meilleure compréhension des différents types de dynamiques urbaines et de leurs liens avec les structures spatiales. Les échanges pluridisciplinaires seront, encore une fois, primordiaux pour nourrir cette problématique.

## Références

Hillier, B., Leaman, A., Stansall, P., and Bedford, M. (1976). Space syntax. *Environment and Planning B : Planning and Design*, 3(2) :147–185.

Hillier, B. and Vaughan, L. (2007). The city as one thing. *Progress in Planning*, 67(3) :205–230.