

# Évolution de la dimension fractale pour un modèle de trafic

## Une méthode alternative pour l'appréhension morphogénique d'un flux, simulé en système multi-agent ?

Adrien Lammoglia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse - 74, rue Louis Pasteur - 84029 Avignon cedex 1  
adrien.lammoglia@etd.univ-avignon.fr

**Mots clés :** simulation, SMA, dimension fractale, forme, flux.

Les systèmes multi-agents sont des outils de plus en plus utilisés par les géographes pour simuler les mobilités. Ils permettent de suivre statistiquement et très précisément l'évolution d'un système, et la structuration des formes s'y observe de manière intuitive. Pourtant, ce sont des outils beaucoup moins pertinents lorsqu'il s'agit de quantifier l'évolution de ces formes.

Le travail proposé est davantage méthodologique, que thématique. La caractérisation de la forme des réseaux fait l'objet d'assez peu de travaux, contrairement aux études topologiques et fonctionnelles. En parallèle, de nombreux travaux montrent que la géométrie fractale est une approche pertinente, ou du moins complémentaire à d'autres méthodes, telle que la théorie des graphes, pour analyser et caractériser des réseaux.

Pour ce travail, nous avons cherché à voir s'il était possible d'utiliser la dimension fractale, ou plus précisément l'évolution de la dimension fractale, pour caractériser un réseau théorique émergent d'un modèle de trafic simulé. L'étude essaye, en complément de l'analyse visuelle classique sur l'interface de simulation, de quantifier et de mieux

comprendre la structuration des flux sur un réseau, à travers plusieurs niveaux d'observation (fig. 1).

Dans notre cas purement théorique, il est difficile de parler d'échelles. Nous travaillons dans un environnement entièrement numérique, pour lequel les dimensions d'observation sont dépendantes de la taille (523\*523 pixels) de l'interface de simulation. Nous essayons, néanmoins, d'évaluer l'apport d'une approche multi-scalaire, ou du moins multi-dimensionnelle, pour la simulation d'un service de transport en SMA.

Au cours de l'article, nous expliquons en détails le modèle en précisant son cadre d'application, ses composantes et son fonctionnement. Nous présentons ensuite la méthode utilisée, en montrant comment les calculs de dimension fractale sont appliqués pour caractériser l'évolution morphologique des flux. Nous démontrons, grâce à la courbe d'évolution de la dimension fractale (fig. 2), qu'un processus de structuration relativement fort (phénomène d'attracteur) se met rapidement en place et stabilise la hiérarchie du réseaux, aussi bien en termes de fréquentation des axes qu'en termes d'étalement spatial des tournées.

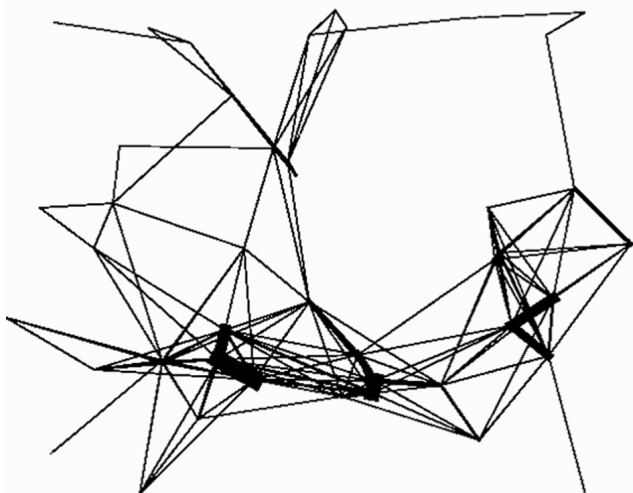


Figure 1 : état du modèle en fin de simulation.

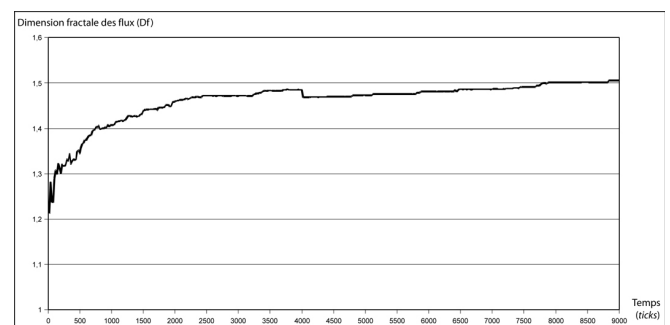


Figure 2 : évolution de la dimension fractale des flux simulés.