Caractérisation et modélisation de la co-évolution des réseaux de transport et des territoires

J. Raimbault[1,2,*]

juste.raimbault@iscpif.fr

[1]UMR CNRS 8504 Géographie-cités
[2]UMR-T IFSTTAR 9403 LVMT

Soutenance de Thèse

Institut des Systèmes Complexes

Lundi 11 juin 2018

Une approche originale

Parcours personnel

- Ingénieur généraliste
- Intérêt pour l'objet ville : expériences en architecture et urbanisme, puis formation aux Ponts et Chaussées
- Une transition progressive vers les sciences humaines et la géographie, tout en gardant un ancrage fort dans les systèmes complexes

→ *Une articulation théorique et thématique structurante.*

Interactions entre réseaux et territoires

Observation d'interactions entre transport et ville dans le Delta de la Rivière des Perles : promotion de la grande vitesse, développement urbain ciblé autour des gares.

Problématique de la thèse

Des dynamiques *co-évolutives* entre réseaux de transport et territoires suggérées par de nombreux travaux (Théorie Evolutive des Villes).

Axe 1 : *Comment définir et caractériser empiriquement ces dynamiques co-évolutives ?*

→ Connaissance par les seules études empiriques qui reste limitée.

Axe 2 : *Comment modéliser la co-évolution des réseaux de transport et des territoires ?*

→ Utilisation de la modélisation comme outil de connaissance.

Vers une modélisation ? Cartographie des disciplines

Multiples points de vue sur les mêmes objets,
autant de façons complémentaires de les modéliser.

Lecture par les domaines de connaissance

Théorique

Empirique ⟷ Modélisation

Lecture par les domaines de connaissance

Méthodes

Outils

Théorique

Empirique

Modélisation

Données

Entrée théorique : définitions

Objets :

- Villes et territoires lus au prisme de la *Théorie Evolutive des Villes*
- Réseaux de transport comme matérialisation de "projets transactionnels", suivant la *Théorie Territoriale des Réseaux*

Processus :

Une définition de la co-évolution à trois niveaux :

1. niveau des agents
2. niveau des populations d'agents (niches)
3. niveau global du système

Entrées :

1. Entrée empirique (niveau microscopique)
2. Entrée par la morphogenèse (niveau de la niche)
3. Entrée par la théorie évolutive (niveau global)

Entrée théorique : définitions

Objets :

- Villes et territoires lus au prisme de la *Théorie Evolutive des Villes*
- Réseaux de transport comme matérialisation de "projets transactionnels", suivant la *Théorie Territoriale des Réseaux*

Processus :

Une définition de la co-évolution à trois niveaux :

1. niveau des agents
2. niveau des populations d'agents (niches)
3. niveau global du système

Entrées :

1. Entrée empirique (niveau microscopique)
2. Entrée par la morphogenèse (niveau de la niche)
3. Entrée par la théorie évolutive (niveau global)

Entrée théorique : définitions

Objets :

- Villes et territoires lus au prisme de la *Théorie Evolutive des Villes*
- Réseaux de transport comme matérialisation de "projets transactionnels", suivant la *Théorie Territoriale des Réseaux*

Processus :

Une définition de la co-évolution à trois niveaux :

1. niveau des agents
2. niveau des populations d'agents (niches)
3. niveau global du système

Entrées :

1. Entrée empirique (niveau microscopique)
2. Entrée par la morphogenèse (niveau de la niche)
3. Entrée par la théorie évolutive (niveau global)

Elaboration d'une méthode de caractérisation

Des observations empiriques contrastées

Inversion du sens de la causalité entre croissance des populations et de l'accessibilité ferroviaire en Afrique du Sud au cours du 20ème siècle

Aperçu des contributions en modélisation

Echelle macroscopique :

- Modèles d'interaction entre villes incluant le réseau
  $\rightarrow$ *Démonstration d'effets de réseau ; exploration des régimes d'interaction*

Echelle mesoscopique :

- Modèle de morphogenèse couplant forme urbaine et réseau
  $\rightarrow$ *Complémentarité de multiples processus ; calibration au premier et second ordre*
- Extension et exploration du modèle Lutecia, incluant la gouvernance du système de transport

Aperçu des contributions en modélisation

Echelle macroscopique :

- Modèles d'interaction entre villes incluant le réseau
  $\rightarrow$ *Démonstration d'effets de réseau ; exploration des régimes d'interaction*

Echelle mesoscopique :

- Modèle de morphogenèse couplant forme urbaine et réseau
  $\rightarrow$ *Complémentarité de multiples processus ; calibration au premier et second ordre*
- Extension et exploration du modèle Lutecia, incluant la gouvernance du système de transport

Aperçu des contributions en modélisation

Echelle macroscopique :

- Modèles d'interaction entre villes incluant le réseau

$\rightarrow$ *Démonstration d'effets de réseau ; exploration des régimes d'interaction*

Echelle mesoscopique :

- Modèle de morphogenèse couplant forme urbaine et réseau
  $\rightarrow$ *Complémentarité de multiples processus ; calibration au premier et second ordre*
- Extension et exploration du modèle Lutecia, incluant la gouvernance du système de transport

Modèle macroscopique d'interaction

Modèles macroscopiques : régimes de co-évolution

Multiples régimes mis en évidence dans des configurations synthétiques

Mise en perspective

Ouvertures

Contributions

- *Définition :* relecture possible de la théorie évolutive, ouvre des ponts vers l'économie géographique
- *Caractérisation :* nombreuses perspectives d'applications en géographie, en sciences territoriales
- *Modélisation :* des modèles interdisciplinaires ayant vocation à être couplés et réutilisés

Perspectives

- Adaptation de Lutecia pour le développement de méthodes d'exploration de modèles spatiaux (développement d'OpenMole)
- *Vers des théories intégrées des systèmes territoriaux :* modèles multi-échelles et couplage de la théorie évolutive avec la théorie du *Scaling*.

Ouvertures

Contributions

- *Définition :* relecture possible de la théorie évolutive, ouvre des ponts vers l'économie géographique
- *Caractérisation :* nombreuses perspectives d'applications en géographie, en sciences territoriales
- *Modélisation :* des modèles interdisciplinaires ayant vocation à être couplés et réutilisés

Perspectives

- Adaptation de Lutecia pour le développement de méthodes d'exploration de modèles spatiaux (développement d'OpenMole)
- *Vers des théories intégrées des systèmes territoriaux :* modèles multi-échelles et couplage de la théorie évolutive avec la théorie du *Scaling*.