

Modèles LUTI

Une histoire et une géographie

- 01. La complexité du système ville
- 02. Fondements théoriques
- 03. Fondements méthodologiques
- 04. Géographie des modèles LUTI

Partie 1

La complexité du système ville

- 01. La complexité du système ville**
- 02. Fondements théoriques
- 03. Fondements méthodologiques
- 04. Géographie des modèles LUTI

Introduction

La complexité du système urbain



Les modèles LUTI

Avril 2012

La ville s'organise entre plusieurs sous-systèmes, interconnectés et interdépendants. M. Wegener en identifie neuf, dont les transformations s'opèrent dans des temporalités différentes :

- **Evolution très lente** : (1) occupation des sols, (2) réseaux
- **Evolution lente** : (3) logements, (4) lieux de travail
- **Evolution rapide** : (5) emplois, (6) population
- **Evolution immédiate** : (7) transports, (8) mobilité

→ Un neuvième sous-système, l'environnement urbain (9), est impacté par tous les autres.

→ Sa temporalité est plus complexe : elle va d'un impact immédiat (nuisances sonores) à un impact à très long terme (changement climatique global)

La mise en évidence de ces sous-systèmes conduit à voir émerger des processus d'interaction entre l'usage du sol et les systèmes de transport

Concrètement, la séparation des activités humaines crée le besoin de déplacement, tandis que la motorisation et l'implantation d'infrastructures de transport vont faciliter la mobilité et l'étalement urbain

La complexité du système urbain

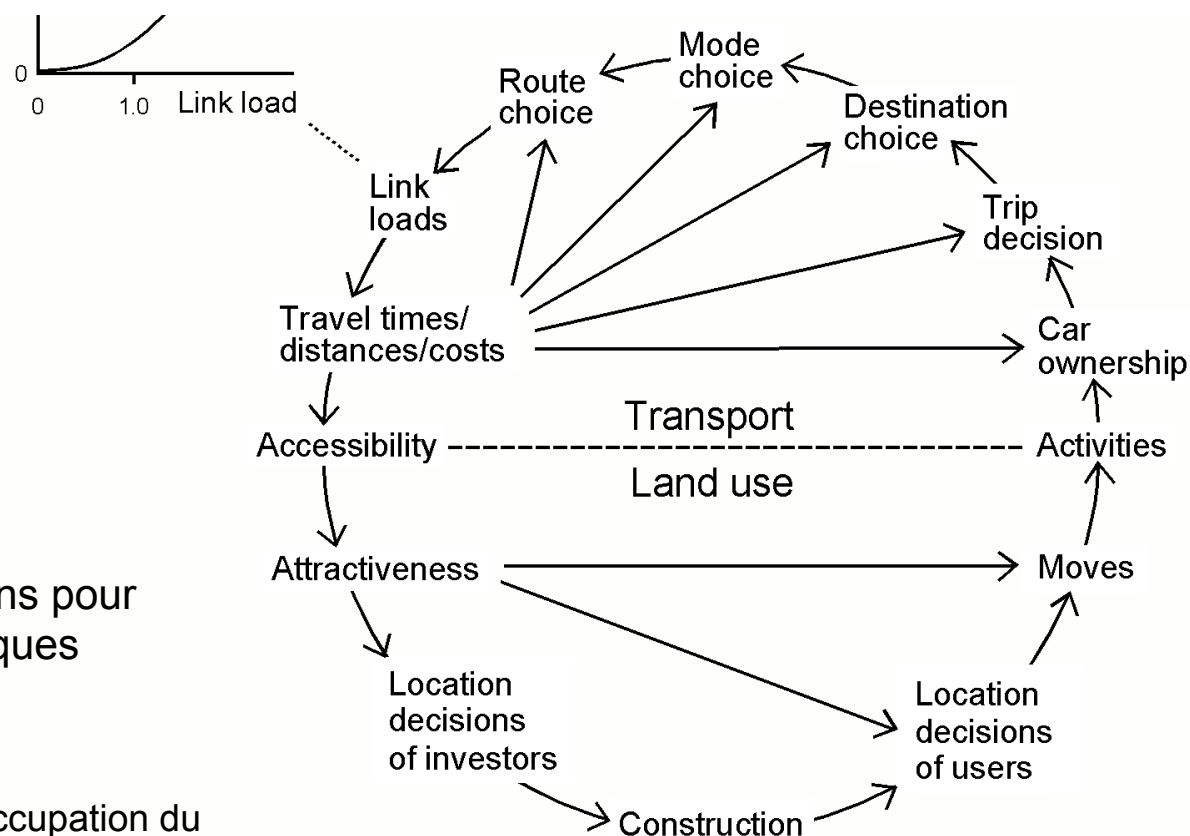
La boucle Transport / Usage des sols



Les modèles LUTI

Avril 2012

La boucle de rétroaction Transport / Usage des sols



Quelques conclusions pour
qualifier les dynamiques
urbaines :

- La répartition de l'occupation du sol détermine la localisation des activités humaines
- La répartition de ces activités engendre des interactions spatiales caractérisées par des mobilités *via* le système de transport
- La répartition des infrastructures crée des opportunités d'interactions spatiales et s'illustre par l'apparition de flux sur les réseaux (Deymier et Nicolas, 2005)

Partie 2

Fondements théoriques

- 01. La complexité du système ville
- 02. Fondements théoriques**
- 03. Fondements méthodologiques
- 04. Géographie des modèles LUTI

Fondements théoriques

Aux origines des théories urbaines (1/2)



La modélisation des interactions entre transports et usage des sols s'appuie sur différentes traditions théoriques et différentes analyses néo-classiques fondées sur la théorie du consommateur et l'utilité maximale :

- **Théorie de la rente urbaine (Alonso)** : reprenant l'analyse de Von Thünen, transposée à l'espace urbain, elle met en évidence l'influence du coût de transport et de l'accessibilité au CBD (modèles monocentriques) dans la valeur du sol.
 - Nouvelle économie urbaine
 - Modèles d'équilibre urbain

- **Théorie de la base (Hunt)** : elle s'inscrit dans une analyse macro-économique où la ville s'organise à partir d'activités engendrées par la demande externe à la ville (basiques) et d'activités répondant à la demande interne de subsistance (induites).
 - Modèle de Lowry (localisation et accessibilité des activités)
 - Modèles potentiels gravitationnels (localisation résidentielle, des emplois et services)

Dans les années 1970, ces modèles assez simplistes sont enrichis par des théories fondées sur les analyses comportementales des individus, notamment :

- **Concept d'entropie (Wilson)** : emprunté à la thermodynamique, il introduit une dimension probabiliste aux choix de l'individu et permet d'identifier, dans un système complexe avec de nombreux agents, la tendance évolutive la plus probable qui conduit à une condition d'équilibre (maximisation de l'entropie).

Fondements théoriques

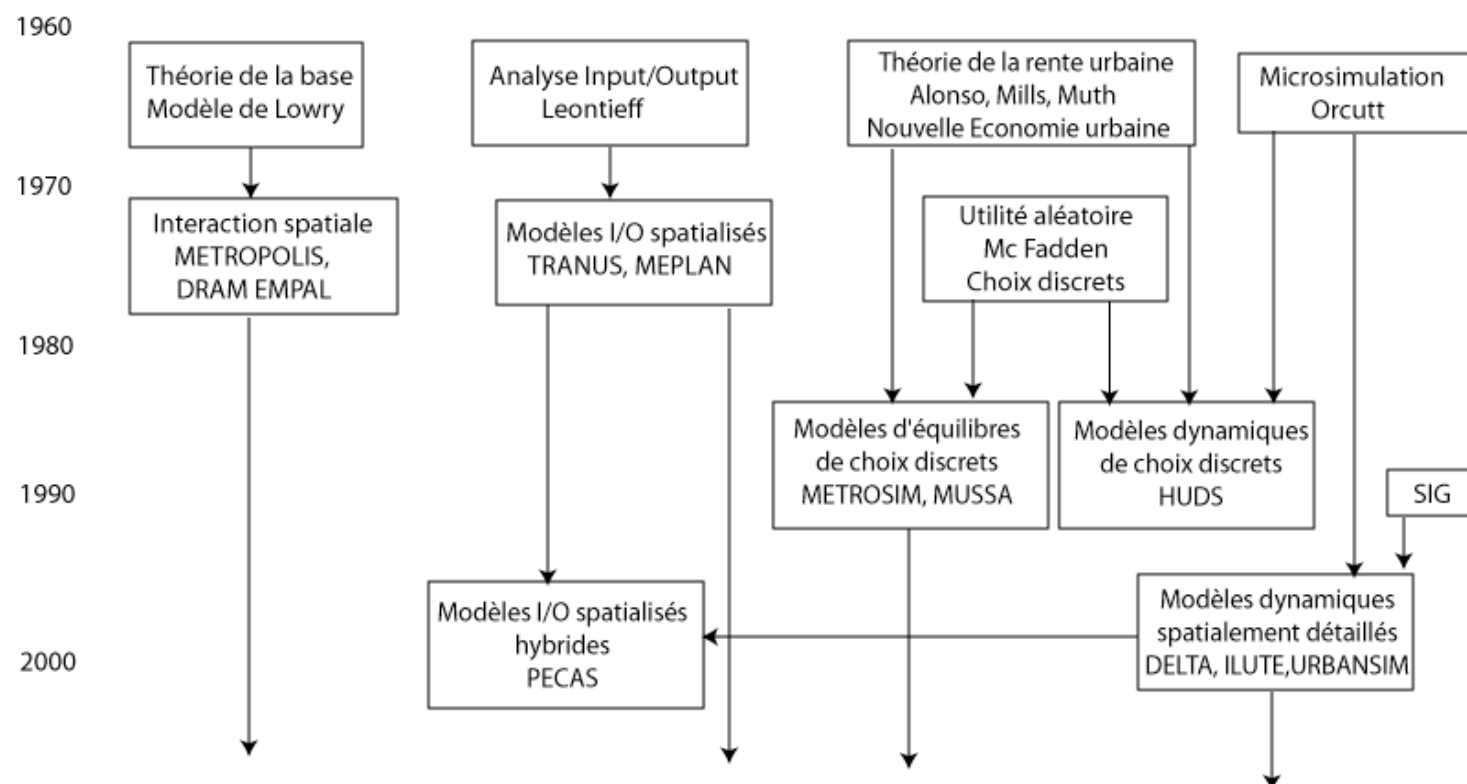
Aux origines des théories urbaines (2/2)



Ou encore :

- **La théorie de l'utilité aléatoire (McFadden)** : dans une perspective micro-économique, elle s'appuie sur la discrétisation de l'individu face à une situation complexe où il hiérarchise ses choix en fonction de l'utilité qu'il attribue à chaque localisation. La fonction d'utilité aléatoire permet de prendre en compte l'existence de différences dans les préférences individuelles (Deymier et Nicolas, 2005).

→ D'autres éléments théoriques et conceptuels viennent compléter et enrichir ces théories centrales



Partie 3

Fondements méthodologiques

- 01. La complexité du système ville
- 02. Fondements théoriques
- 03. Fondements méthodologiques**
- 04. Géographie des modèles LUTI

Fondements méthodologiques

Des évolutions constantes



Débutée dans les années 1950, la modélisation des systèmes de transport et d'usage des sols a connu des évolutions notables qui conduisent aux modèles LUTI :

- **Les modèles de transport à quatre étapes** : fondés dans les années 1950, en plein essor de l'automobile, ils divisent la demande de déplacements en quatre étapes (génération, distribution, répartition modale et affectation).
 - Ces modèles sont critiqués en raison de leur manque de cohérence et de pertinence, notamment sur les quatre étapes et l'agrégation des données. Ils sont en outre considérés comme ayant vocation à privilégier l'usage de l'automobile
- **Les modèles de choix discrets (McFadden, Ben Akiva)** : en parallèle à la théorie de l'utilité aléatoire, ils introduisent une approche causale des déplacements et permettent l'étude des comportements individuels grâce à la désagrégation des données.
- **Les modèles d'interaction transport – usage des sols** : face aux limites des modèles micro-économiques, ils introduisent les interactions entre transport et usage des sols, et la dualité entre décision de localisation et demande de transport.
 - Mise en relation de l'économie urbaine et de l'économie des transports
 - Module transport + module développement urbain + module utilisation des sols

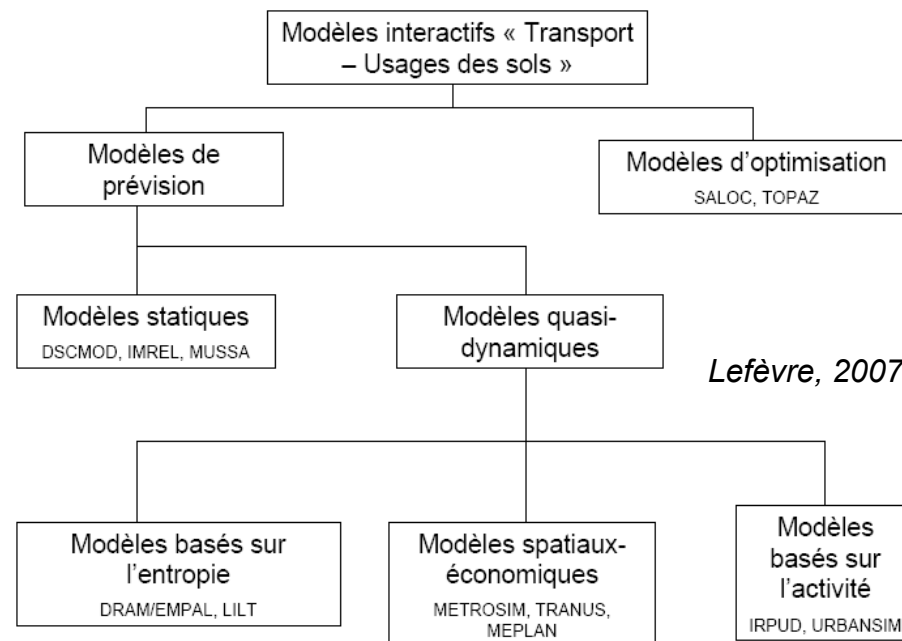
La rétroaction entre le transport et l'occupation des sols est une caractéristique fondamentale de ces derniers modèles (LUTI)

Simmonds et Bates (1999) ont mis en évidence différents types de modèles LUTI. En premier lieu, ils notent la différence entre les modèles :

- **d'optimisation** dont la finalité est d'optimiser les configurations urbaines dans l'optique des plans de planification
- **de prévision**, destinés à prévoir l'impact d'une politique de transport sur la structure de l'espace urbain

Ces modèles de prévision se répartissent entre :

- **des modèles statiques** qui s'appliquent à un moment donné de l'espace-temps
- **des modèles quasi-dynamiques** qui s'échelonnent sur plusieurs périodes de temps, prenant en compte les impacts à long terme d'une politique de transport par exemple



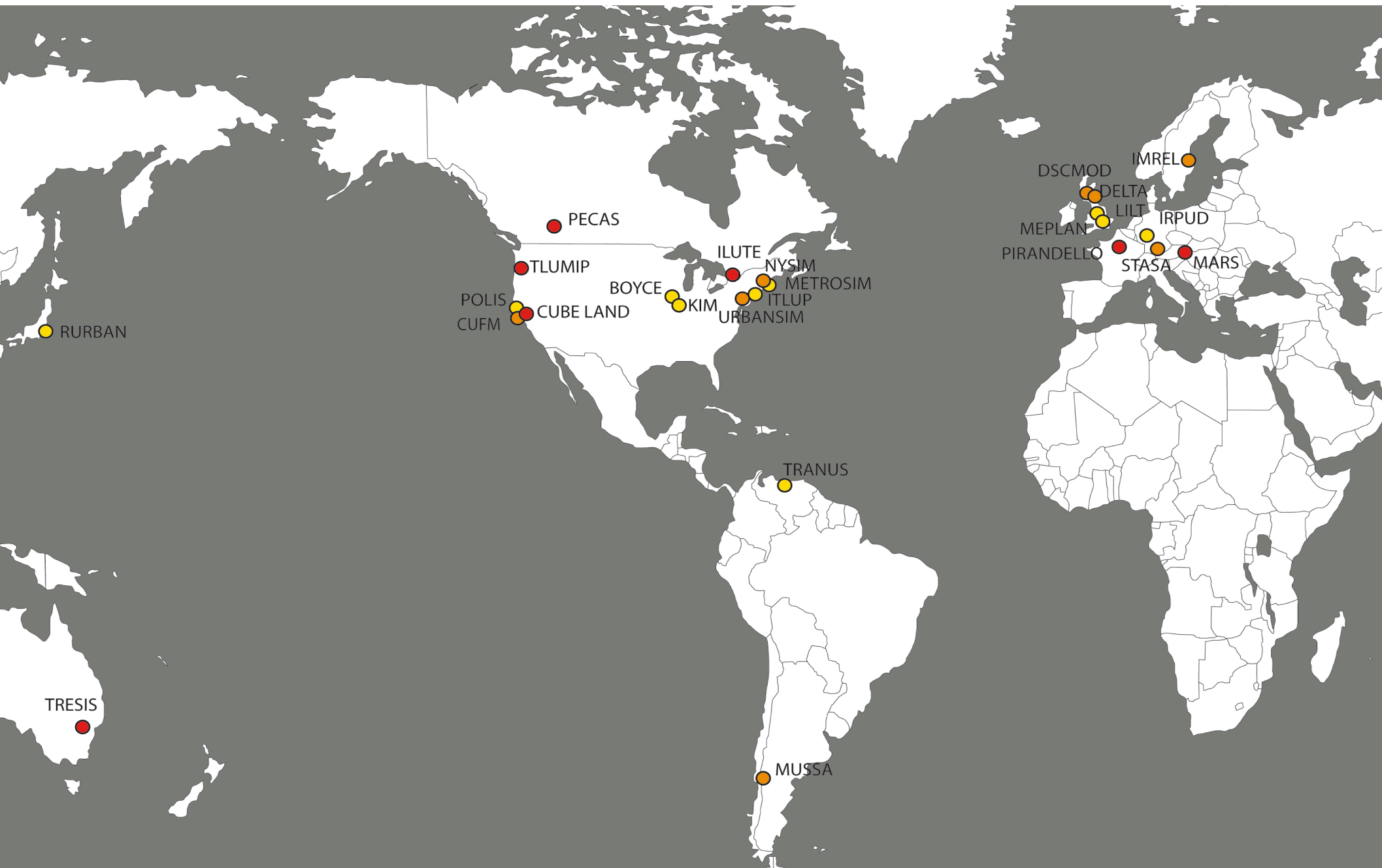
MobiSim s'inscrit dans la lignée des modèles de prévision quasi-dynamiques, s'appuyant sur des données désagrégées

Partie 4

Géographie des modèles LUTI

- 01. La complexité du système ville
- 02. Fondements théoriques
- 03. Fondements méthodologiques
- 04. Géographie des modèles LUTI**

GEOGRAPHIE ET CHRONOLOGIE DES MODELES LUTI



Epoque d'apparition:

- Décennie 1980
- Décennie 1990
- Décennie 2000