



## Modèles transport-urbanisme Fiches synthétiques

### SIMBAD

#### Identité du modèle :

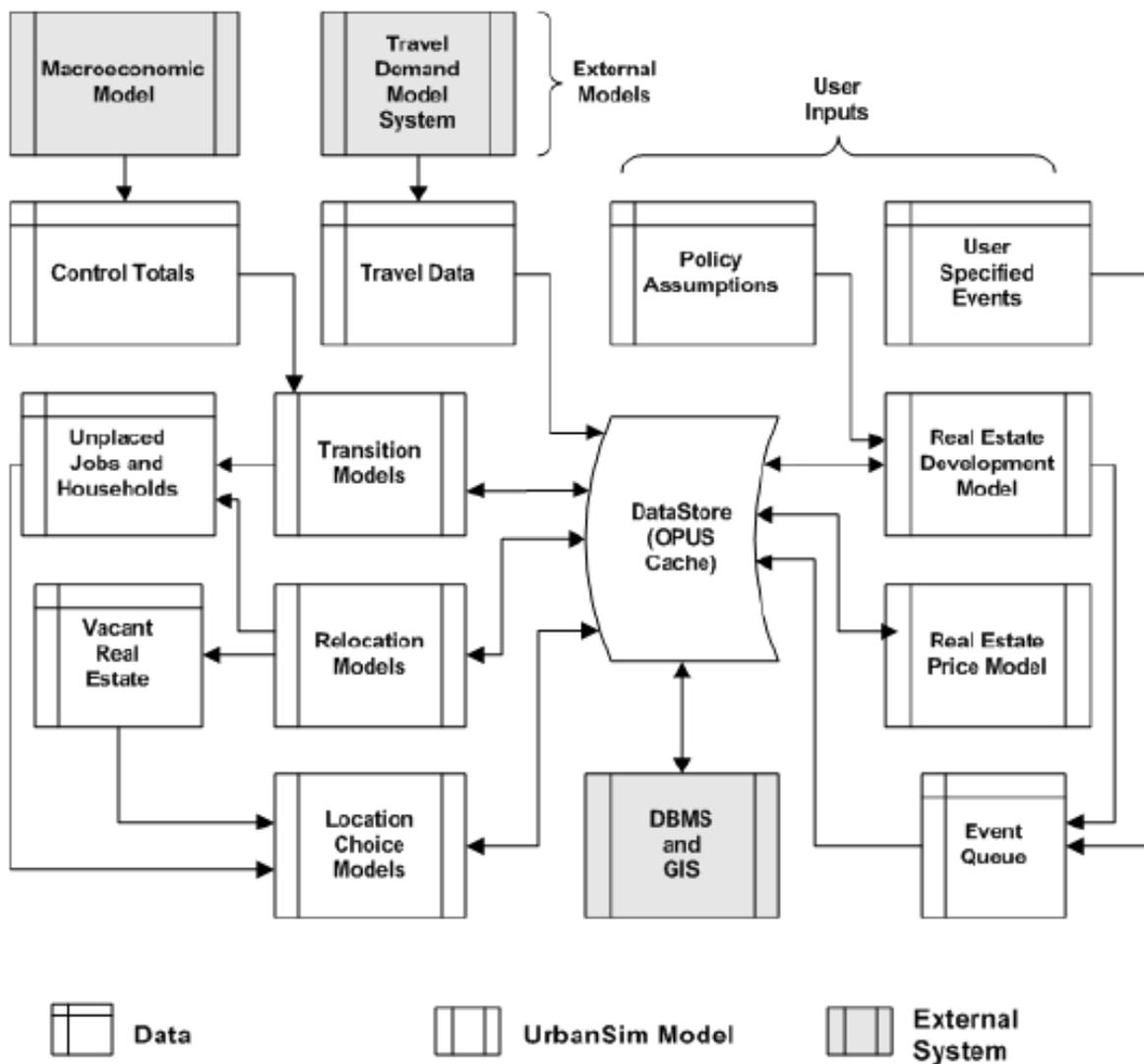
Nature	Modèle de dynamique urbaine désagrégé
Voyageurs / Marchandises	Voyageurs et marchandises
Sur quoi porte le modèle d'urbanisme ?	Ménages et établissements
Modes de transports	VP/TC/MAP
Modèle agrégé/désagrégé ?	Désagrégé
Modèle d'occupation du sol	Non, l'évolution de l'occupation du sol est un entrant du modèle.
Modèle de fixation du prix	Oui. Les prix sont fixés indépendamment des mécanismes d'offre et de demande, suivant les caractéristiques de la zone (dont l'accessibilité) et des ménages qui la composent.
Objectif du modèle	Tester l'effet (année par année) d'une politique de transport et/ou d'urbanisme sur les 3 axes du développement durable. Le modèle est un outil d'aide à la réflexion plutôt qu'un outil d'évaluation des projets
Le modèle est-il intégré ?	Non, il s'agit d'un couplage entre un modèle d'urbanisme et un modèle multimodal de transports de voyageurs et de marchandises (Freturb).
Le modèle est-il accolé à une suite logicielle ?	Non. Le modèle d'urbanisme est basé sur la plateforme OPUS / URBANSIM 4 (Python). Les modèles de déplacements de voyageurs et de marchandises fonctionnent à part. L'affectation est effectuée sous Davisum
Terrain d'application	Aire urbaine de Lyon

## Principe de modélisation retenu :

Il s'agit d'un modèle dynamique désagrégé basé sur les choix discrets et fonctionnant en micro-simulation.

**Le modèle d'urbanisme** est issu de la plate forme OPUS/URBANSIM 4. Il intègre des modules de localisation des ménages et des emplois, des modules de fixation des prix de l'immobilier résidentiel et de l'immobilier de bureaux, ainsi que des modules de transition et de mobilité.

L'architecture globale d'URBANSIM est la suivante :



Le zonage utilisé pour le modèle d'urbanisme est un maillage carré de 250 mètres de côté (52822 cellules pour l'aire urbaine de Lyon).

**Le modèle de transports** de SIMBAD est composé de deux modules :

- un modèle à 4 étapes pour les déplacements de voyageurs, avec prise en compte des boucles de déplacements. Le choix modal porte sur les modes MAP, VP et TC.
- le modèle FRETURB pour les transports de marchandises.

Le modèle d'affectation utilisé est DAVISUM.

Le zonage pour la partie transports comporte 777 zones (découpage en IRIS). L'articulation entre ces deux modèles s'effectue de manière séquentielle (par pas de un an).

Le calage du modèle a été effectué sur les données 1990-1999 de manière satisfaisante.

## **Description des différents modules :**

### **Modèle d'urbanisme :**

*Modèle de développement urbain (occupation du sol) :*  
Aucun (la fonction d'Urbansim a été désactivée)

#### *Modèle de mobilité résidentielle*

Il s'agit d'un modèle de choix discret désagrégé. Il permet de calculer la probabilité pour un ménage de changer de résidence. Cette probabilité dépend des paramètres suivants:

- le statut d'occupation du logement
- l'âge du ménage
- la taille du ménage

#### *Modèle de localisation des ménages :*

Il s'agit d'un modèle de choix discret désagrégé. Il permet de calculer la probabilité qu'un ménage se localise dans une zone donnée, en fonction des variables suivantes :

- le temps d'accès au centre en heure de pointe
- le nombre d'échangeurs autoroutiers à moins de 15 min
- le nombre d'arrêts de bus à moins de 1000 m
- le nombre de stations de métro à moins de 1000 m
- le nombre de gares à moins de 30 min
- l'accessibilité gravitaire aux grands commerces
- l'accessibilité gravitaire aux établissements secondaires
- l'accessibilité gravitaire à l'emploi
- l'accessibilité gravitaire aux emplois du secteur tertiaire
- le prix moyen de l'immobilier collectif ancien
- le revenu du ménage
- la taille du ménage

#### *Modèle de localisation des établissements :*

Il s'agit d'un modèle de choix discret désagrégé, similaire au modèle de localisation des ménages. Il permet de calculer la probabilité qu'un établissement se localise dans une zone donnée, en fonction des paramètres suivants :

- la taille de l'établissement
- l'accessibilité gravitaire aux différents types d'emploi
- l'accessibilité gravitaire à la population
- la densité de population
- la proximité à différents type d'établissements
- le prix de l'immobilier
- le temps d'accès au centre
- la surface d'activité (dans la zone ainsi que dans les zones voisines)

#### *Modèle des prix de l'immobilier :*

Il s'agit d'un modèle hédonique (modèle de Rosen), indépendant des mécanismes de demande et d'offre. Le modèle ne différencie pas l'immobilier résidentiel de l'immobilier de bureau. Il permet de calculer par régression linéaire le prix de l'immobilier d'un IRIS en fonction des variables suivantes :

- le temps d'accès en VP au centre à l'heure de pointe
- la proportion dans l'IRIS des ménages appartenant au 1<sup>er</sup> quintile de revenu
- la proportion dans l'IRIS des ménages appartenant au 5<sup>er</sup> quintile de revenu

Les modules de *mobilité des établissements* (probabilité qu'un établissement change de cellule), de *transition économique* (croissance des emplois par macrosecteur, selon le secteur d'activité), et de *transition démographique* (évolution de la distribution des ménages, par type) consistent simplement en l'application de taux qui ont été calculés sur les données de calage.

### **Modèle de transports :**

Le modèle de transports travaille sur la journée complète, les flux ainsi obtenus sont ensuite répartis entre les heures de pointe et les heures creuses.

#### *Génération (voyageurs) :*

Contrairement au modèle traditionnel à quatre étapes, la génération des déplacements dans SIMBAD est effectuée par micro-simulation aléatoire selon une logique de sortie du domicile (boucles de déplacements). Cette approche permet de conserver le motif principal de la sortie et d'obtenir une cohérence dans le choix modal. Lors de la simulation, chaque individu est classé selon un des 55 profils individuels selon ses caractéristiques (statut, âge, voiture, localisation...).

#### *Distribution (voyageurs) :*

Il s'agit d'un modèle gravitaire, utilisant une fonction puissance négative du coût généralisé du mode ayant la valeur la plus faible pour l'OD.

#### *Choix modal (VP/TC/MAP - voyageurs):*

Il s'agit d'un modèle logit imbriqué de choix discret, intégrant les variables suivantes :

- temps généralisé en VP, en TC et en MAP
- densité de la zone de destination (contrainte de stationnement)
- taux de motorisation de la zone (couronne) d'origine

#### *Répartition horaire (voyageurs) :*

La répartition horaire permet d'obtenir des matrices OD pour l'affectation. Cette répartition est effectuée sur la base des ratios par motif calculé entre 1995 et 2006.

#### *FRETURB (marchandises) :*

L'intégration de FRETURB dans SIMBAD permet de prendre en compte les flux de marchandises en ville.

Le modèle estime les flux de véhicules de transport de marchandise zone à zone en fonction de la nature des établissements de la zone

#### *Affectation (voyageurs et marchandises) :*

L'affectation TC est effectuée sous DAVISUM, selon un modèle en fréquences

L'affectation VL et PL est effectuée sous DAVISUM, selon le principe de l'équilibre de Wardrop.

## **Données d'entrées nécessaires pour le calage :**

- EMD (Enquête Ménage Déplacement)
- Fichier SIRENE
- RGP (recensement général de la population)
- Description des zones
- Offre de transport
- Observatoire des prix des transactions immobilières (fichier MIN de la société PERVAL, OTIF)
- Enquête Logement
- REE (Répertoire des Entreprises et des Établissements)
- Enquête Cordon
- Comptage routier

## **Paramètres/hypothèses pour l'étude d'un scénario :**

- Le nombre total de ménages et d'emplois sur l'aire d'étude pour chaque année de simulation
- L'évolution de la distribution et des caractéristiques des ménages
- L'évolution des taux de transition économique et démographique, ainsi que des taux de mobilité des ménages et des emplois.
- La description des éventuels événements que le modèle ne peut prévoir (implantation de grands groupes...)
- L'évolution de l'offre de transport

## **Sorties du modèle :**

Les résultats sont quantifié en terme de :

- charges des réseaux (heure de pointe/heure creuse, VL/PL, transit-échange/trafic interne)
- indicateurs d'accessibilité entre zones
- matrices de demandes

## **Application/utilisation du modèle :**

La plateforme SIMBAD a été développée sur l'aire urbaine de Lyon. Elle est fonctionnelle mais une consolidation du modèle semble nécessaire aux concepteurs.

## **Liens :**

<http://simbad.let.fr/>