



## Modèles transport-urbanisme Fiches synthétiques

### TRANUS

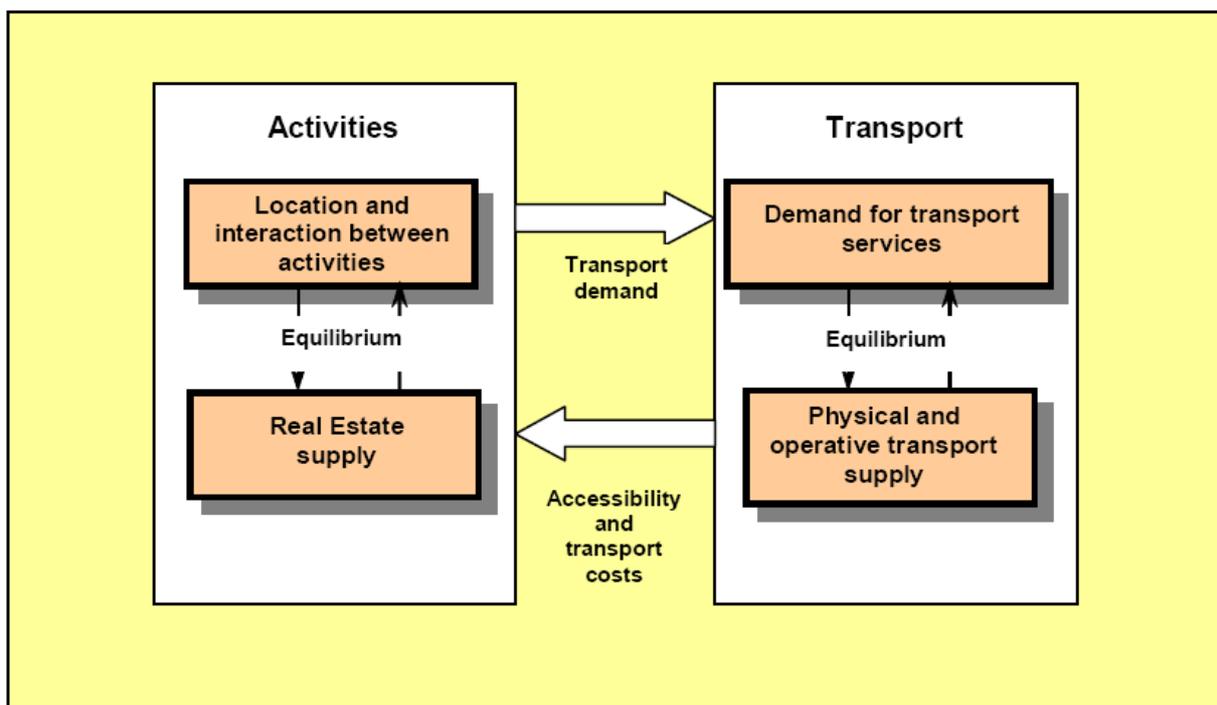
#### Identité du modèle :

Nature	Modèle spatial input/output, basé sur le principe de l'équilibre de l'offre et de la demande par les prix
Voyageurs / Marchandises	Voyageurs et marchandises
Sur quoi porte le modèle d'urbanisme ?	Ménages et emplois
Modes de transports	Ouvert à tous les modes
Modèle agrégé/désagrégé ?	Agrégé
Modèle d'occupation du sol	La « capacité » des zones est fixée a priori comme une contrainte du modèle d'activités, mais le modèle peut prévoir l'évolution de l'occupation du sol d'une zone (ou plutôt du nombre de ménages et d'entreprises localisées dans cette zone) tout en respectant ces contraintes.
Modèle de fixation du prix	Oui, les prix s'ajustent lors de la procédure itérative de confrontation de la demande à l'offre (contraintes). Les prix résultants sont ceux qui permettent l'équilibre du système.
Objectif du modèle	Décrire de manière cohérente l'impact des politiques de transports ou foncières sur les transports, les prix de l'immobilier ainsi que sur la localisation des ménages et des emplois
Le modèle est-il intégré ?	Oui. TRANUS intègre de manière cohérente un module d'urbanisme et un module de transports.
Le modèle est-il accolé à une suite logicielle ?	Oui. Le modèle TRANUS fonctionne sous le logiciel du même nom.
Terrain d'application	Baltimore (Oregon USA), Bogota (Colombie) Valence (Espagne), Bruxelles (Belgique)

## Principe de modélisation retenu :

TRANUS est basé sur la théorie de la base économique (Lowry) et des matrices input/output (Léontieff) : à la base du fonctionnement de toute ville, il y a un moteur économique (ex : industrie) qui ne dépend pas de la demande locale, et qui attire de la main d'oeuvre, eux même générant des emplois (ex : services), qui attirent à leur tour de la main d'oeuvre...les relations de consommation et de production entre les acteurs urbains (ménages, entreprises, services publics) peuvent ainsi être synthétisées dans une matrice input/output. Dans TRANUS, le concept classiques des modèles input/output est généralisé, et une dimension spatiale y a été ajoutée.

Le modèle se résume à deux sous-modèles (voire trois, si l'on prend en compte le module de gestion des interfaces entre les deux), le modèle d'activités et le modèle de transports, qui convergent chacun vers un équilibre par l'intermédiaire d'un ajustement des prix.



Chaque modèle fonctionne à l'équilibre, mais le passage de l'un à l'autre incrémente un pas de temps (exemple : une année), ce qui permet d'observer les évolutions du système dans le temps.

## **Description des différents modules :**

### **Modèle d'activités :**

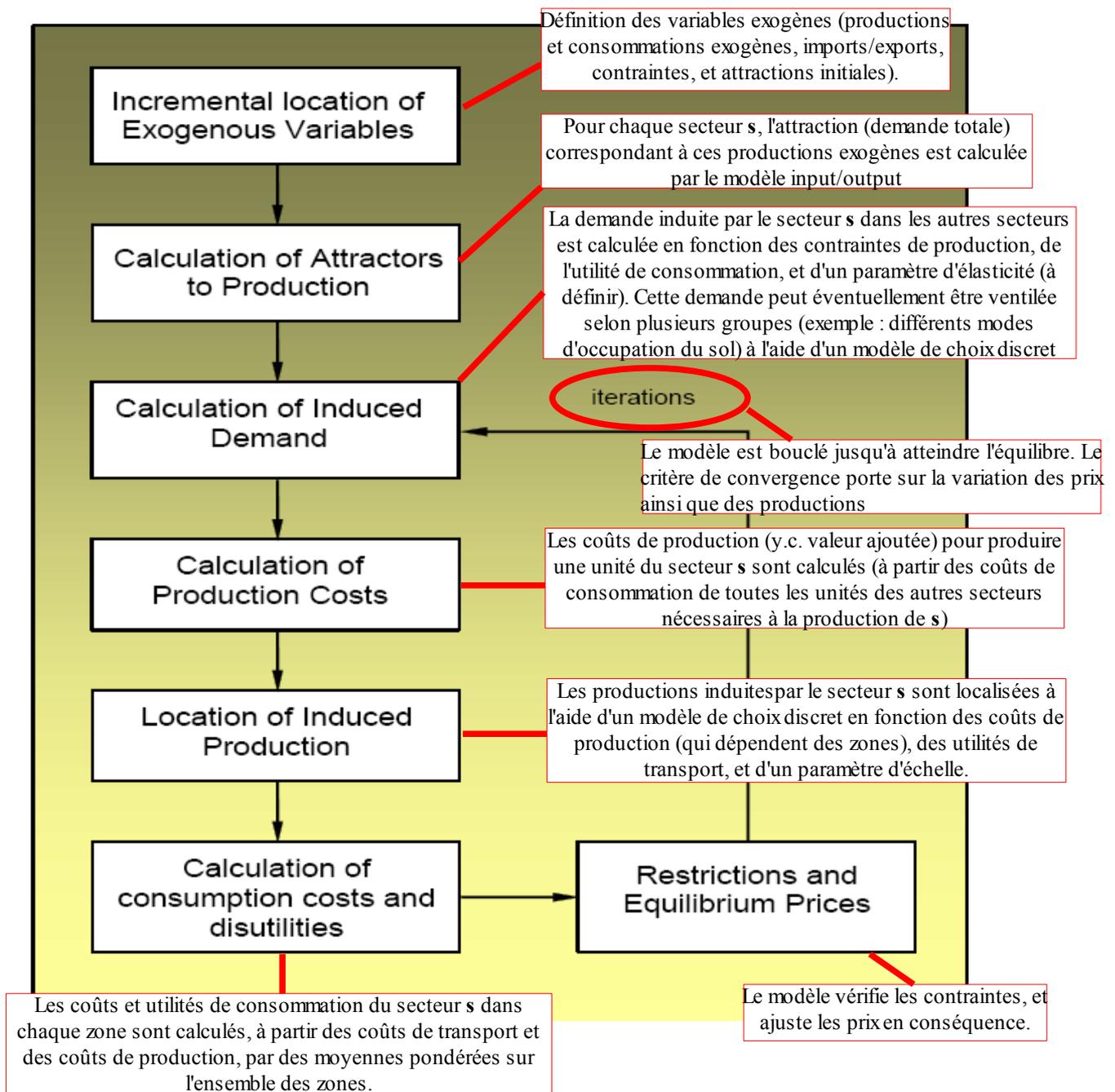
Le modèle d'activités est un modèle spatial input/output, défini par les différents secteurs économiques retenus ainsi que leurs relations de production et de consommation. Il peut par exemple être appliqué à la localisation des ménages et des emplois, mais il peut aussi servir à d'autres applications liées au transport de marchandises.

TRANUS fait appel à un vocabulaire plus spécifique à l'économie qu'aux transports ou à l'urbanisme; avant tout, il est donc nécessaire de le définir afin de rendre compréhensible la description de ce modèle qui est faite ici.

D'abord, le modèle est découpé par « secteurs », terme qui englobe les secteurs d'activités économique, mais aussi tout ce qui va interagir avec ces activités (exemple : une catégorie de ménages donnée). Chaque secteur est alors défini par plusieurs variables spécifiques :

- la production et la demande exogènes, c'est à dire qui ne sont pas générées par les secteurs économiques (et non les zones) internes
- la production et la demande induites par les secteurs internes
- les imports et les exports (production externe attirée par les zones internes, et demande externe produite par les zones interne)
- les contraintes de production (minimum ou/et maximum, pour la production totale de chaque zone)
- les coûts de consommation et de production (coûts unitaires)
- le prix d'équilibre (coût unitaire de production, avec contrainte, à l'équilibre)
- la valeur ajoutée (coûts de production ajoutés aux coûts de consommation des entrants, qui inclus taxes, salaires...)
- l'utilité de consommation (pour une zone donnée qui attire un bien : moyenne sur l'ensemble des zones des probabilités que la production de ce bien soit localisée dans ces zones)
- les coûts et utilités de transport (coût direct monétaire pour le premier, et coût généralisé pour le second)

Le modèle d'activités fonctionne ainsi de la manière suivante :



Les transports influencent donc les activités, par l'intermédiaire des coûts et des utilités de transport, en terme de volume, de localisation de ces activités, et de coûts de consommation de celles-ci.

Par exemple, si le modèle est appliqué pour la localisation des ménages et des emplois, les transports influenceront à la fois le volume et la localisation des ménages et des emplois, ainsi que les prix du foncier par l'intermédiaire du mécanisme d'ajustement des prix.

Enfin, il est intéressant de noter que par construction du modèle, les contraintes de production (par exemple, en terme d'offre de logement et de bureaux) sont automatiquement vérifiées.

## Interface modèle d'activités/modèle de transports :

Le modèle d'activités produit des flux économiques, et le modèle de transport des flux de transport.

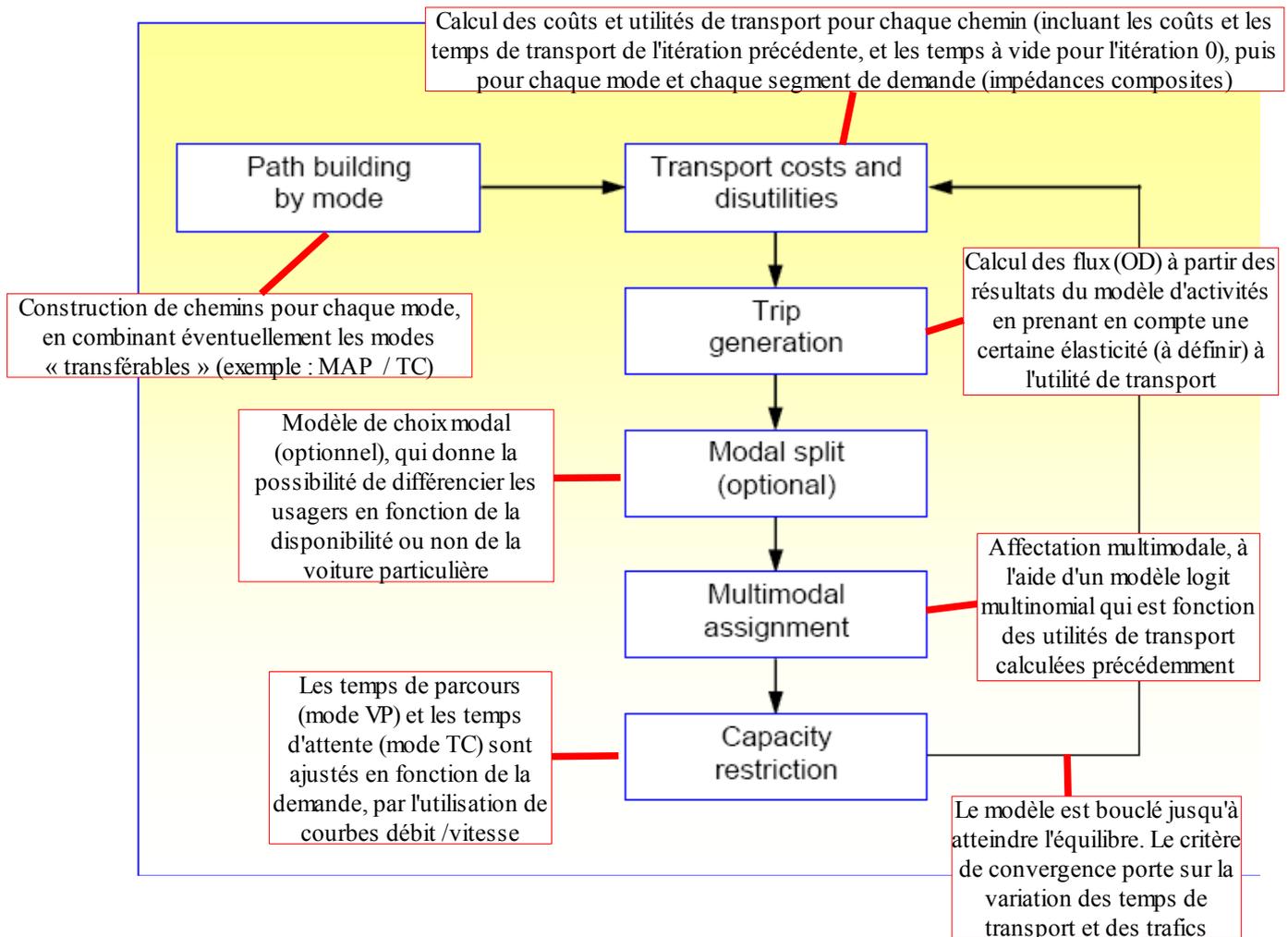
Il est donc nécessaire de convertir les flux économiques en flux de transport, ce qui se fait par l'intermédiaire de taux (à définir par l'utilisateur), qui dépendent des périodes horaires et des catégories de transport (voyageurs, marchandises).

Inversement, les flux de transport permettent de calculer les coûts et utilités de transport, qui seront injectés dans le modèle d'activités.

## Modèle de transports

Le modèle de transports est assez différent d'un modèle de transport à 4 étapes classiques, d'une part parce que les flux de transport sont presque directement issus du modèle d'activités (la différence est liée à la prise en compte d'une certaine élasticité des flux au coût généralisé de transport), et d'autre part parce que l'utilisation d'un modèle de choix modal spécifique n'est qu'optionnel car le modèle donne la possibilité de réaliser directement une affectation multimodale.

Le modèle peut être segmenté par classe de revenu et par motif de déplacement. Son architecture est la suivante :



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

Les grandes familles de données nécessaires pour le calage sont les suivantes :

- localisation des activités (par catégories)
- localisation des ménages (par CSP)
- comportement des ménages et des activités dans leur choix de localisation
- données sur l'utilisation du sol
- demande de déplacements

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

- Évolution de l'offre de transport
- Évolution des variables exogènes du modèle d'activités (productions et consommations exogènes, imports/exports, contraintes, et attractions initiales)

## **Sorties du modèle :**

Pour des horizons que l'utilisateur détermine, les résultats sont quantifiés en terme de :

- localisation des activités et des ménages
- prix du sol (par type)
- trafic sur les réseaux de transport
- part modale

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

Dans le cas de Bruxelles, le modèle a par exemple été utilisé pour évaluer les mesures d'accompagnement du futur RER : politiques de contrainte de la voiture particulière (stationnement, péage urbain), augmentation de l'offre TC, bandes HOV, P+R, fiscalité appliquée aux logements et entreprises...

TRANUS présente donc un potentiel très intéressant. La difficulté réside surtout dans le calage des paramètres du modèle, qui ne s'effectue pas à l'aide de procédure et d'outils statistiques classiques, et peut donc comporter une part d'arbitraire (« dire d'expert »).

## **Liens :**

<http://www.tranus.com/tranus-english>