



Petit point sur les modèles spatiaux au fil du temps

Hélène Mathian

UMR Géographie-cités

CNRS

Universités Paris 1 et Paris 7

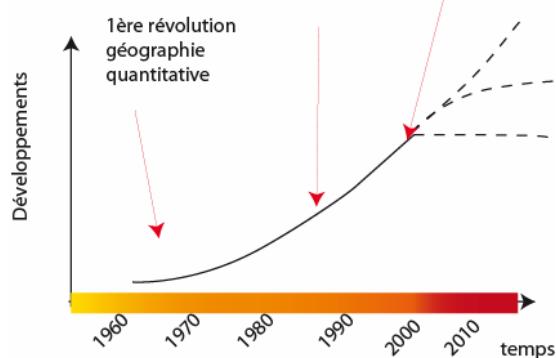
RTP MoDyS – Rencontre de doctorants en SHS – 19 décembre 2007



Un modèle d'évolution des modèles en analyse spatiale

2ème révolution
Système d'Information
Géographique

?



RTP MoDyS – Rencontre de doctorants en SHS – 19 décembre 2007





Le fil conducteur

1. Qu'est ce qu'il se disait il y a 10 ans

Spatial analysis: Modelling in GIS environment, (Batty & Longley)

Spatial model ans GIS, (Fotheringham & Wegener)

Géopoint, Journées Cassini, (Charre, Cheylan, Dumolard)



2. Qu'est ce qu'il s'est passé depuis 10 ans

Modèles en analyse spatiale (Sanders)

Cybergéo, Revue Internationale de Géomatique,



3. Quels enjeux aujourd'hui ?



RTP MoDyS – Rencontre de doctorants en SHS – 19 décembre 2007



Modèle

➤ « *To an observer B, an object A* is a model of an object A to the extent that B can use A* to answer questions that interest him about A* » (Marvin Minsky, 1965)



➤ Représentation schématique de la réalité, élaborée en vue de la comprendre et de la faire comprendre (Haggett 73 et Durand-Dastès 92)

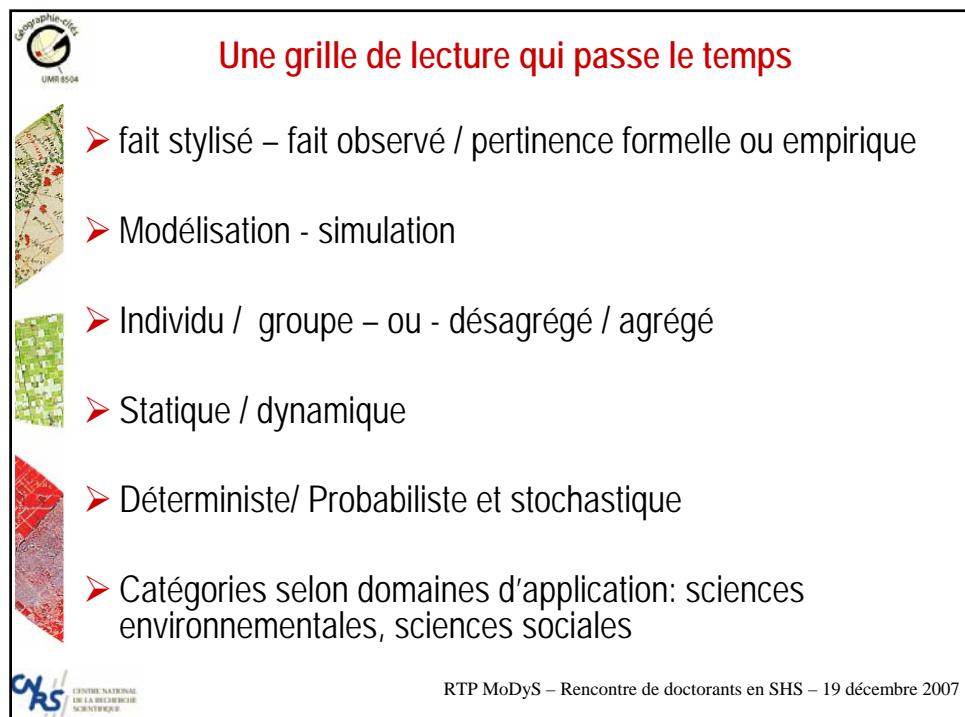
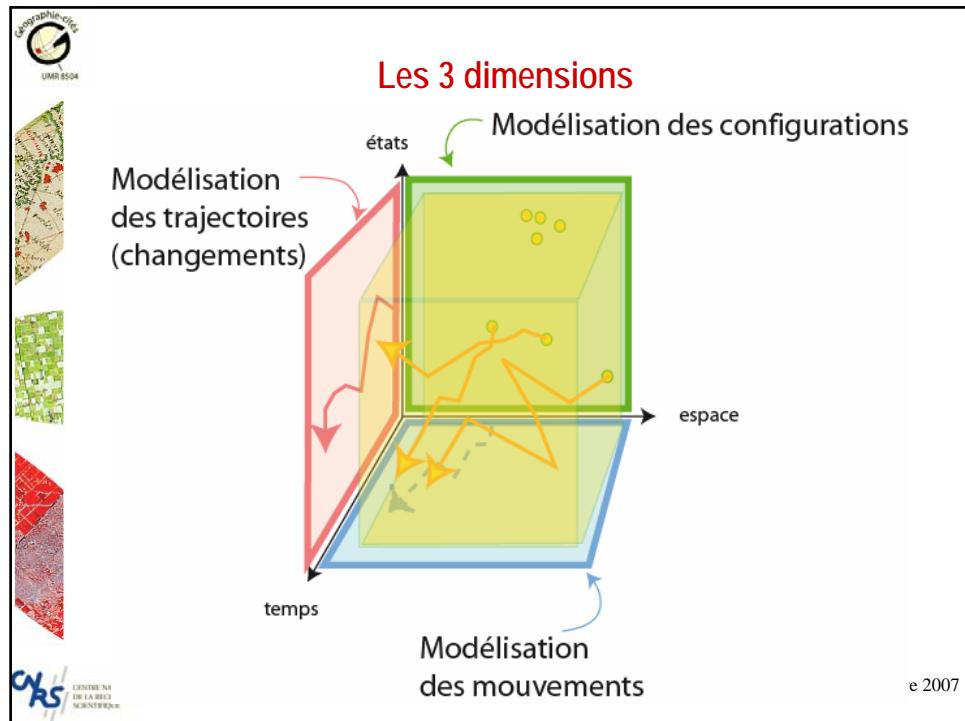


➤ Objectifs:

- Produire de nouvelles connaissances
- Décrire, expliquer, prédire et/ou agir



RTP MoDyS – Rencontre de doctorants en SHS – 19 décembre 2007



Modèles spatiaux: des briques conceptuelles



➤ Modèles de localisation

- Modèles Christaller, Von Thünen, Reilly
- Modèles de localisation optimale, p-médiane
- Méthode des quadrats, K-fonctions



➤ Modèles d'interaction

- Modèles de gravité, modèle de Wilson
- Modèles d'accessibilité, modèles de graphe
- Modèles de diffusion
- Modèles d'autocorrélation



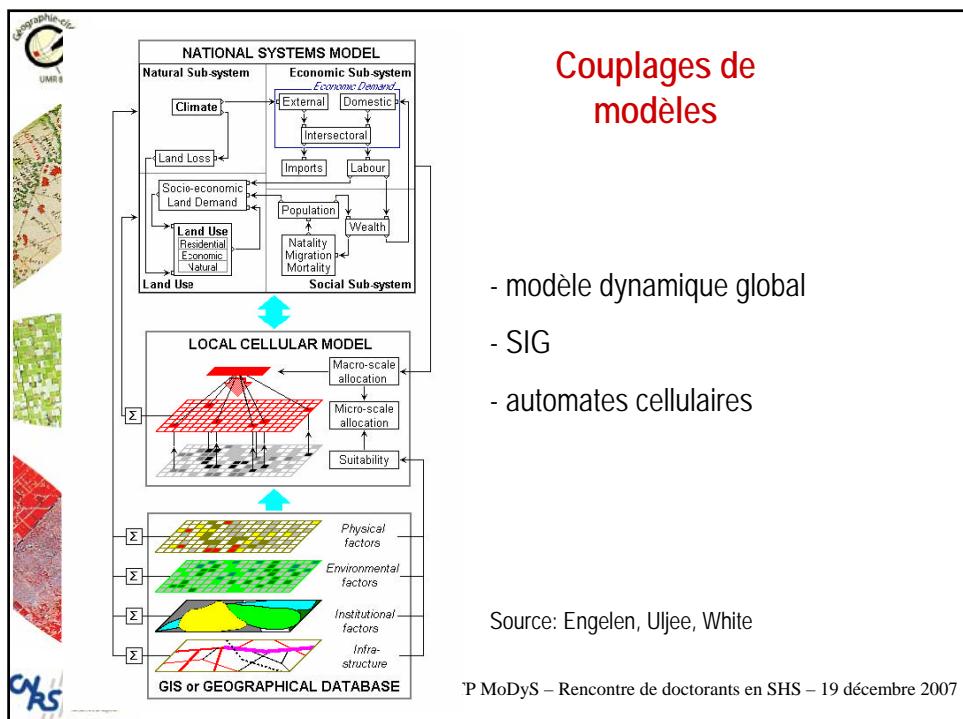
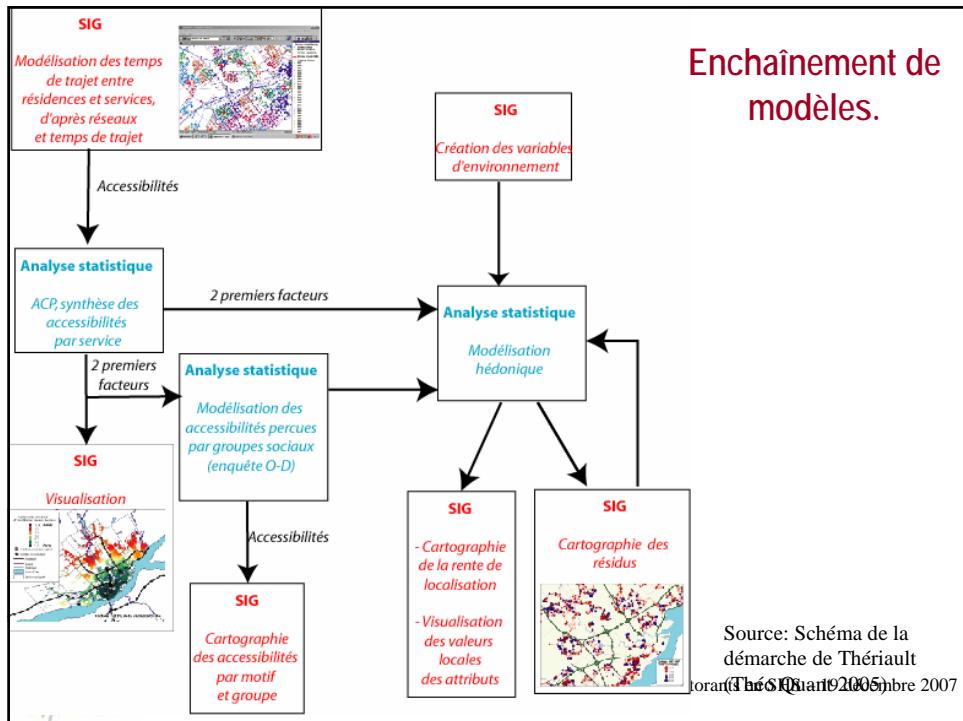
RTP MoDyS – Rencontre de doctorants en SHS – 19 décembre 2007

Modélisation spatiale et spatio-temporelle: essai de catégorisation de briques méthodologiques



	Temps	<i>cinématique</i>	<i>dynamique</i>
Espace support	<i>discret</i>	<ul style="list-style-type: none"> - modèles linéaires, Logit, - Analyse des données - réseaux de neurones 	<ul style="list-style-type: none"> - Modèles auto – régressifs - Chaînes de Markov - Microsimulation
	<i>continu</i>	<ul style="list-style-type: none"> - surfaces de tendance - géostatistique 	<ul style="list-style-type: none"> - Equations différentielles (type logistique, proie-prédateur) - modèles de la synergétique-
Espace actif	<i>discret</i>	<ul style="list-style-type: none"> - modèles multi-niveau - statistiques spatiales -analyses fractales 	<ul style="list-style-type: none"> - Chaînes de Markov spatio-temporelles - Modèles auto-régressif (SAR..) - modèles informatiques AC, SMA
	<i>continu</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Statistiques spatiales (méthode de Ripley) 	<ul style="list-style-type: none"> - Equations dérivées partielles

RTP MoDyS – Rencontre de doctorants en SHS – 19 décembre 2007



Quelques enjeux actuels

- Multi-échelle, effets de contextes , interactions entre les niveaux



Multi-échelle: couplage de trois modèles dynamiques



National level:
The Netherlands as
1 region

Regional level:
40 COROP-regions

Local level:
351000 25ha-cells

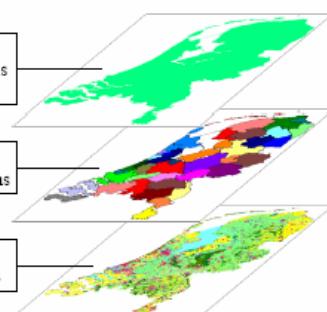


Figure 1. The Environment Explorer model represents processes at three spatial levels:
National, Regional and Local.

Source: Engelen, Geertman,
Smits, Wessels, 1999

Multi-échelle: intégration de logiques relevant d'échelle différentes



Le niveau des individus

Age
Sexe
Statut matrimonial

Statut de travail

Lieu de travail

Lieu de résidence

Stock de résidences

Le niveau des communes

Attractivité
Différentes portées de voisinage
Stock d'emplois

Source: MicDyn, (Aschan-Leygonie, Mathian, Sanders, Makila, 2000).

RTP MoDyS – Rencontre de doctorants en SHS – 19 décembre 2007

Multi-échelles: interaction entre les niveaux

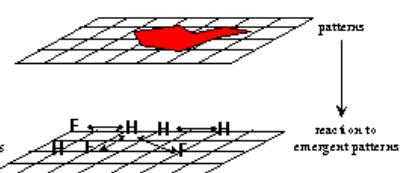


Idées nouvelles sur le fonctionnement et l'évolution des systèmes urbains:
bottom-up, émergence

Source: Otter et al., 2001, in JASSS

MACRO
↔
MICRO

emerging patterns
interaction between agents
H = households
F = firms



Trois cadres de modélisation dynamique s'inscrivent dans cette perspective:

- . Les automates cellulaires
- . Les systèmes multi-agents
- . La microsimulation

RTP MoDyS – Rencontre de doctorants en SHS – 19 décembre 2007



Quelques enjeux actuels



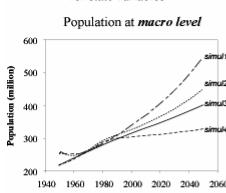
- Multi-échelle, effets de contextes , interactions entre les niveaux
- Validations des modèles



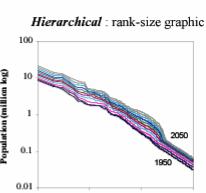
RTP MoDyS – Rencontre de doctorants en SHS – 19 décembre 2007



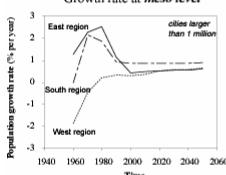
(1) Trajectories at different levels for state variables



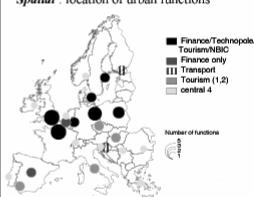
(2) Structures



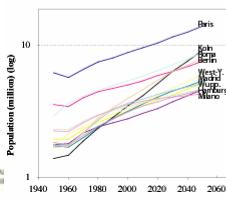
Growth rate at meso level



Spatial : location of urban functions



Population at city level



Exemple de système d'analyse des sorties du modèle Eurosim

- Multi-échelle
- Analyse des variables d'états et des structures

Source: Eurosim
<http://www.simpop.parisgeo.cnrs.fr/>

re de doctorants en SHS – 19 décembre 2007



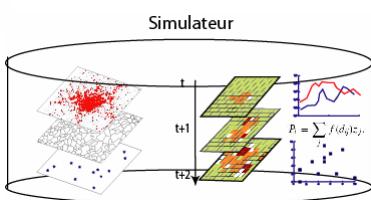
CNRS
CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Quelques enjeux actuels



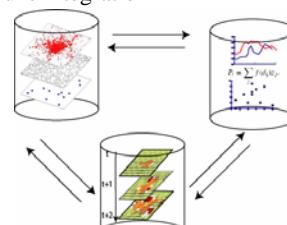
- Multi-échelle, effets de contextes , interactions entre les niveaux
- Validations des modèles
- Des laboratoires virtuels au réel
 - Problèmes de restitution
 - Problèmes d'analyse

Mise en œuvre: des échanges méthodologique aux échanges conceptuels



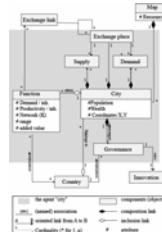
Réflexions sur une intégration
des méthodes

t+10



Réflexions sur des
couplages de méthodes

t+10



Réflexions sur une
intégration conceptuelle