



Ville ou région, quelle échelle pour les politiques climatiques?

Ville, système de villes et croissance économique: application à l'analyse des politiques climatiques

Cédric ALLIO

Henri WAISMAN

16/10/2012

CIRED



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Motivation

- Les systèmes urbains sont un **déterminant important** des **émissions de carbone**
- Nécessité d'un **cadre théorique et appliqué** qui éclaire les liens entre l'**organisation spatiale** de l'économie et les **équilibres macroéconomiques**
- Rôle de l'organisation spatiale sur la demande de transport *passagers et marchandises*
 - Localisation des ménages
 - Localisation des entreprises



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

Approche

Couplage entre une approche macroéconomique et une expertise microéconomique :

- 1. Décrire les choix de localisation** des ménages et des firmes au sein d'un système de villes et d'une zone rurale
 - Economie Urbaine (*Alonso, Mills, Muth*)
 - Nouvelle Economie Géographique (*Krugman*)



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

Modèle

Description des choix de localisation

- Représentation d'un système de pôles urbains :
 - Monocentriques et axisymétriques
 - En interaction : migration de firmes et de population
commerce de biens
- Représenter les **forces de d'agglomération** et **dispersion** à l'origine de l'organisation de l'espace
 - *Bénéfices* : économies d'échelles (firmes)
diversité des biens (ménages)
 - *Coûts* : salaires (firmes)
logement et transport (ménages)



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

Approche

Couplage entre une approche macroéconomique et une expertise microéconomique :

- 1. Décrire les choix de localisation** des ménages et des firmes au sein d'un système de villes et d'une zone rurale
 - Economie Urbaine (*Alonso, Mills, Muth*)
 - Nouvelle Economie Géographique (*Krugman*)
- 2. Evaluer les politiques climatiques**
 - Prospective énergétique
 - Modèle d'Equilibre Général Calculable



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

Approche

Couplage entre une approche macroéconomique et une expertise microéconomique :

1. Décrire les choix de localisation des ménages et des firmes au sein d'un système de villes et d'une zone rurale

- Economie Urbaine (*Alonso, Mills, Muth*)
- Nouvelle Economie Géographique (*Krugman*)

2. Evaluer les politiques climatiques

- Prospective énergétique
- Modèle d'Equilibre Général Calculable

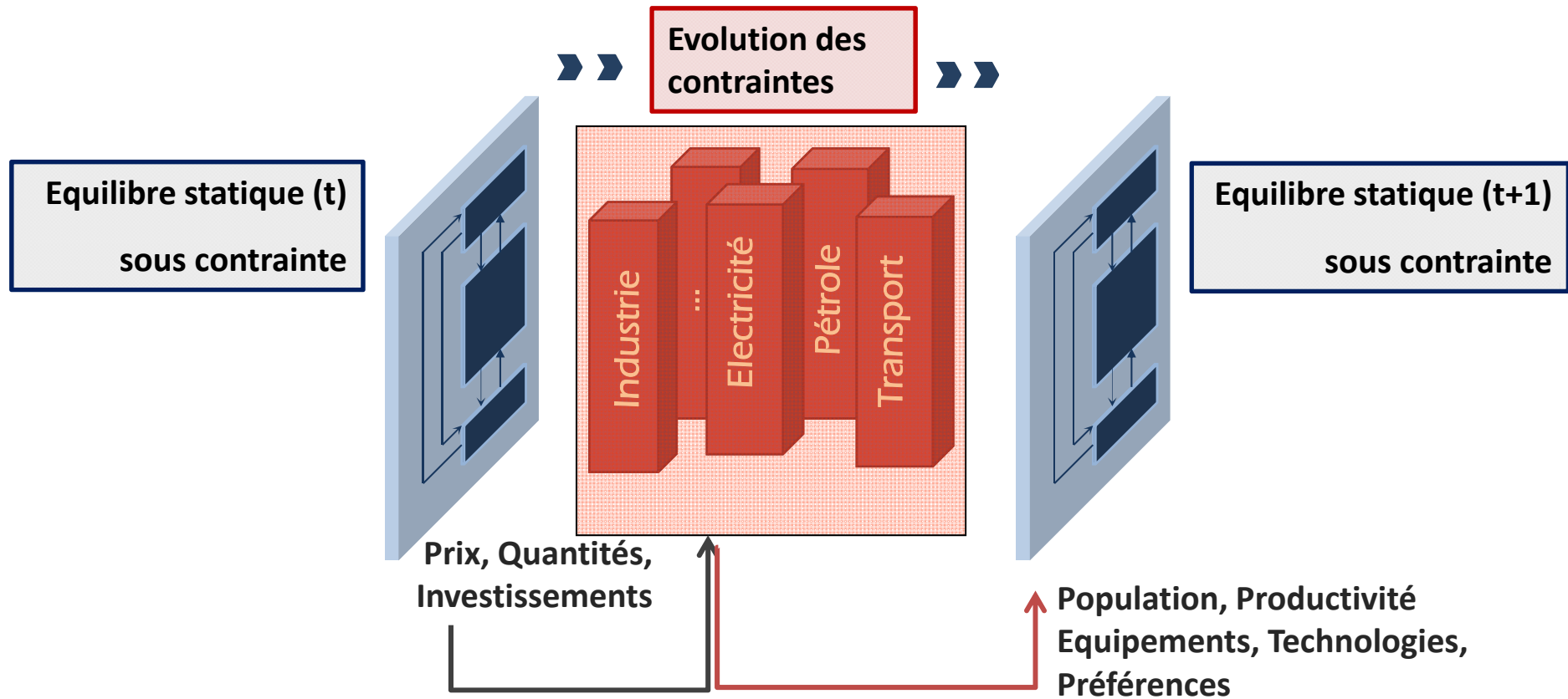
IMACLIM-R



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

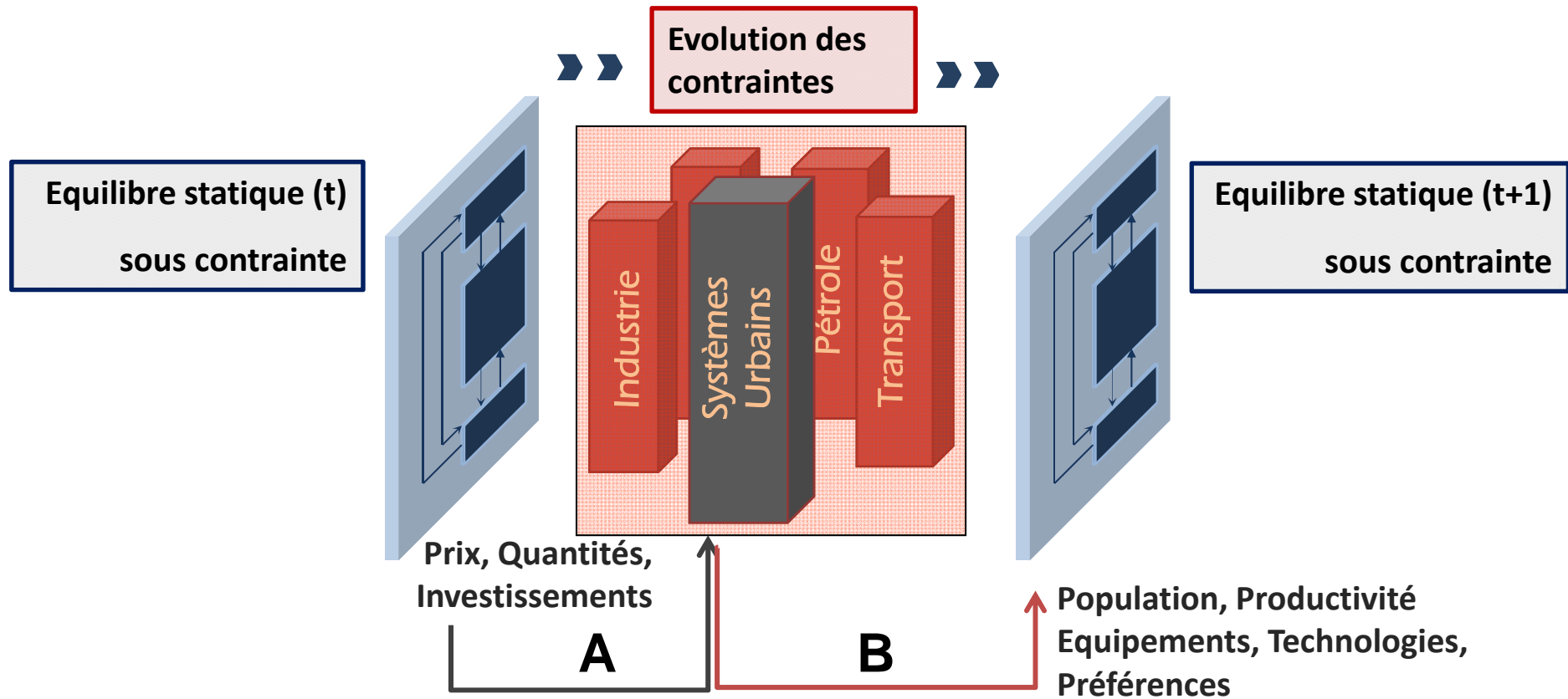
ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Méthode



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

Méthode



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

Modèle

A. Prise en compte des contraintes macroéconomiques au niveau des systèmes urbains

- **Contraintes macroéconomiques**
 - Population
 - Nombre de travailleurs
 - Production
 - Prix moyens
 - Salaire moyen
 - Capital
- **Désagrégation d'une économie nationale en un ensemble de villes en interaction**



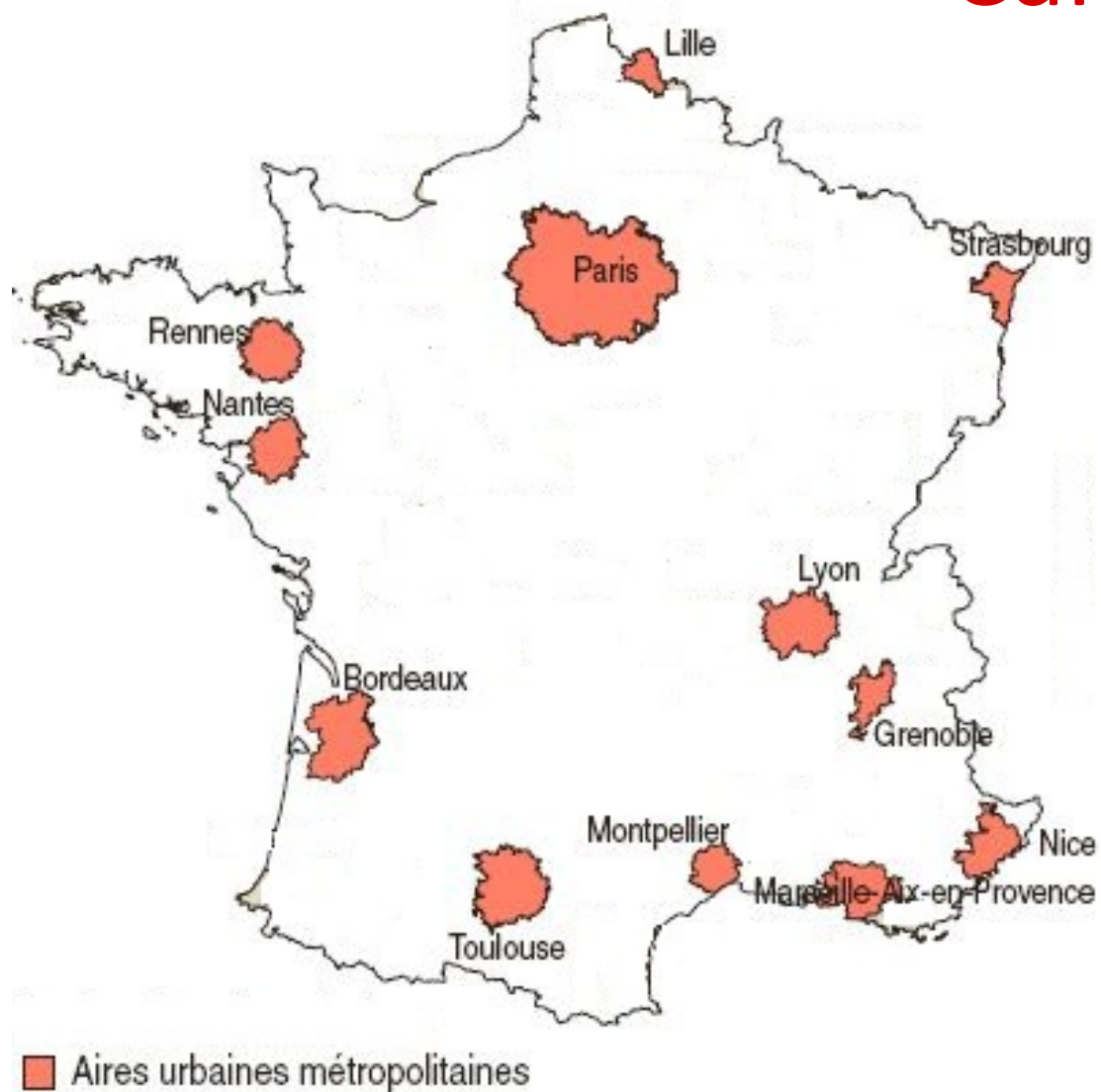
Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

B. Effet en retour des dynamiques urbaines sur les trajectoires macroéconomiques

- **Déterminants locaux** des équilibres macroéconomiques
 - Demande de transports
 - Gains de productivité liés aux effets d'agglomération
 - Besoins en investissements dans les infrastructures urbaines



Calibration



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

Calibration

Les valeurs de calibrage des variables doivent :

- Satisfaire les équations empiriques au niveau de l'agglomération
“ équations empiriques ”

Population, Densité, Salaire, Production, Temps de transport...

	Population	Travailleurs	Part PIB	Salaire	Firmes	Temps transport	Taille logement
<i>Unités</i>	10^3	10^3	%	<i>Index</i>	10^3	<i>minutes</i>	m^2
Paris	11 837	8 866	24.25	1.00	1 015	34.90	37.7
Lyon	1 757	1 265	3.00	0.85	138	30.50	49.2
Marseille	1 618	1 083	2.48	0.82	134	23.30	38.2
Lille	1 164	798	1.69	0.80	70	20.90	43.5



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

Etude

- **Objectif** : analyser les enjeux des dynamiques urbaines dans la transition vers une société post-carbone (CGDD, ADEME)

MARGE DE MANOEUVRE			
	Rôle majeur du contexte (Technologies et signaux prix)	Possibilité d'actions sur les investissements et les infrastructures	Possibilité d'actions sur les formes urbaines et les modes de vie
CONTEXTE Tendanciel	Scénario 1 Attentisme intelligent	Scénario 3 Nice Nouvelles infrastructures climatiques et énergétiques	Scénario 5 La ville contenue « à portée de main »
CONTEXTE En rupture favorable à l'innovation	Scénario 2 Créativité carbone	Scénario 4 Biopolis	Scénario 6 Urbanité sobre



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

Etude

- **Objectif** : analyser les enjeux des dynamiques urbaines dans la transition vers une société post-carbone (CGDD, ADEME)

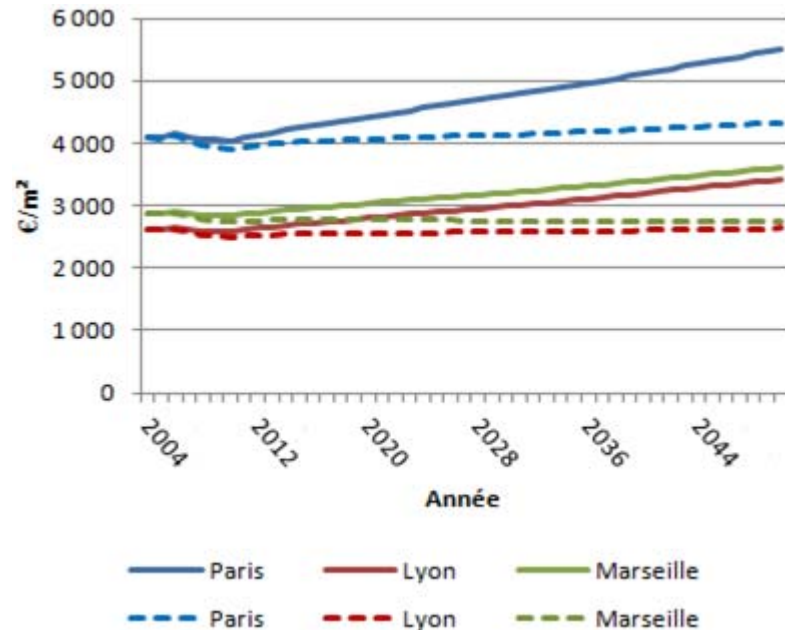
MARGE DE MANOEUVRE			
	Rôle majeur du contexte (Technologies et signaux prix)	Possibilité d'actions sur les investissements et les infrastructures	Possibilité d'actions sur les formes urbaines et les modes de vie
CONTEXTE Tendanciel	Scénario 1 Attentisme intelligent	Scénario 3 Nice Nouvelles infrastructures climatiques et énergétiques	Scénario 5 La ville contenue « à portée de main »
CONTEXTE En rupture favorable à l'innovation	Scénario 2 Créativité carbone	Scénario 4 Biopolis	Scénario 6 Urbanité sobre



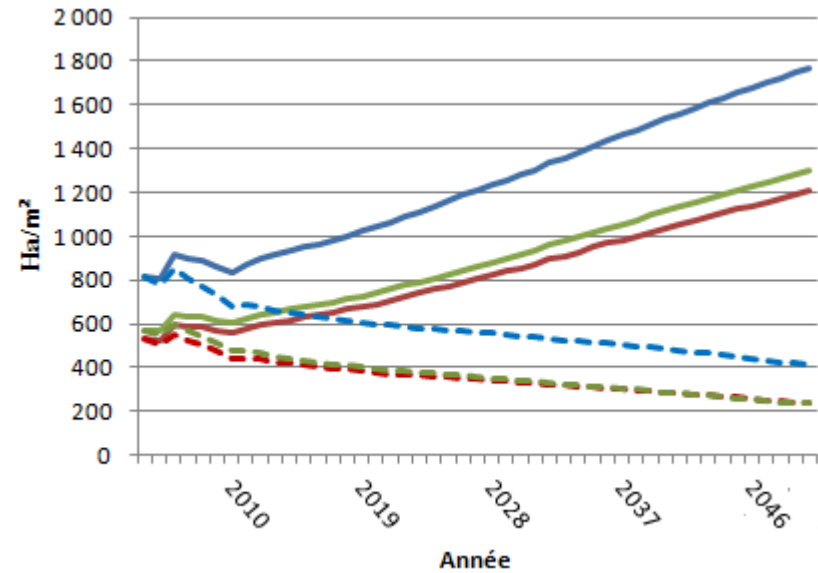
Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

Résultats

Prix de l'immobilier dans les 3 plus grosses aires urbaines



Densité des 3 plus grosses aires urbaines



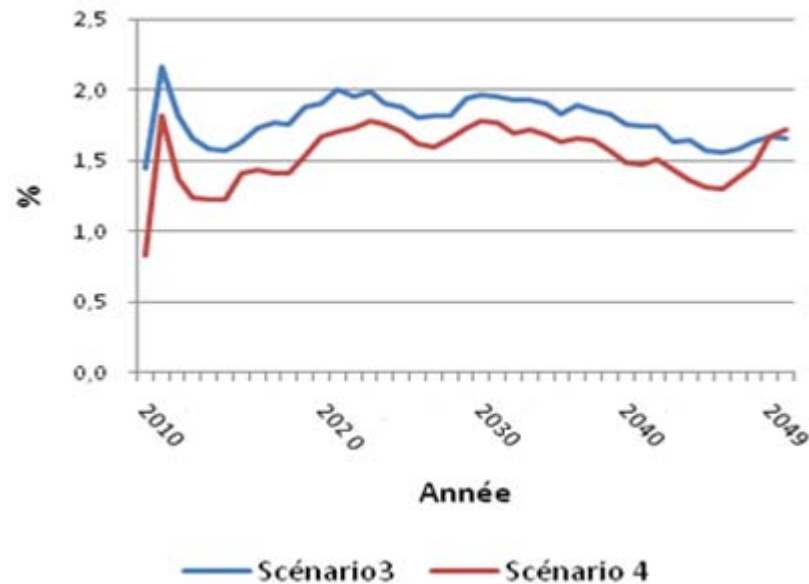
- **Forte hausse de la densité** dans le scénario 3 rendue possible par un investissement massif dans le logement et le transport
- **Augmentation du prix de l'immobilier** limitée par le développement des transports et du logement



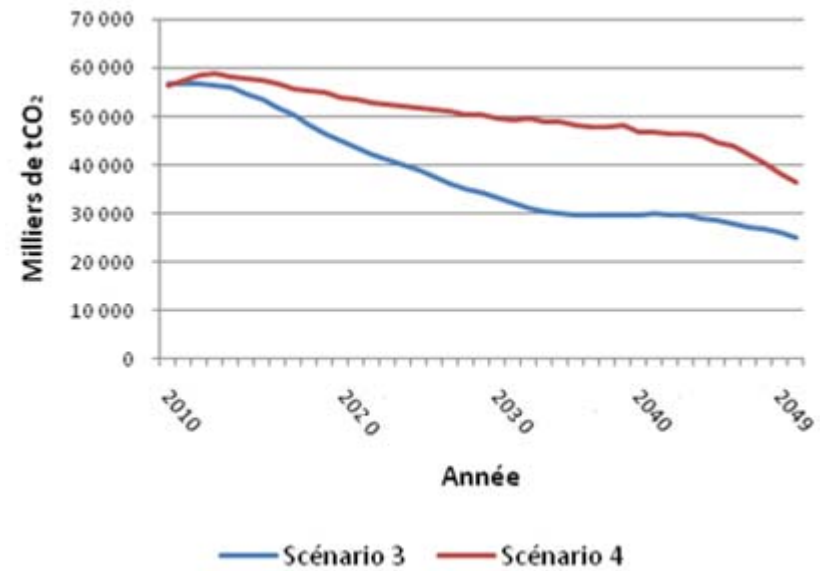
Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

Résultats

Variation du taux de croissance du PIB



Emissions de CO₂ dans le secteur des transports



- L'organisation de l'économie en pôles urbains denses favorise les **économies d'échelles**
- L'organisation spatiale en pôles urbains denses permet une réduction de la demande de transport



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

Limites

- **Limites du modèle spatial :**
 - a. Investissements dans les infrastructures et congestion
 - b. Performance relative des modes et choix modaux

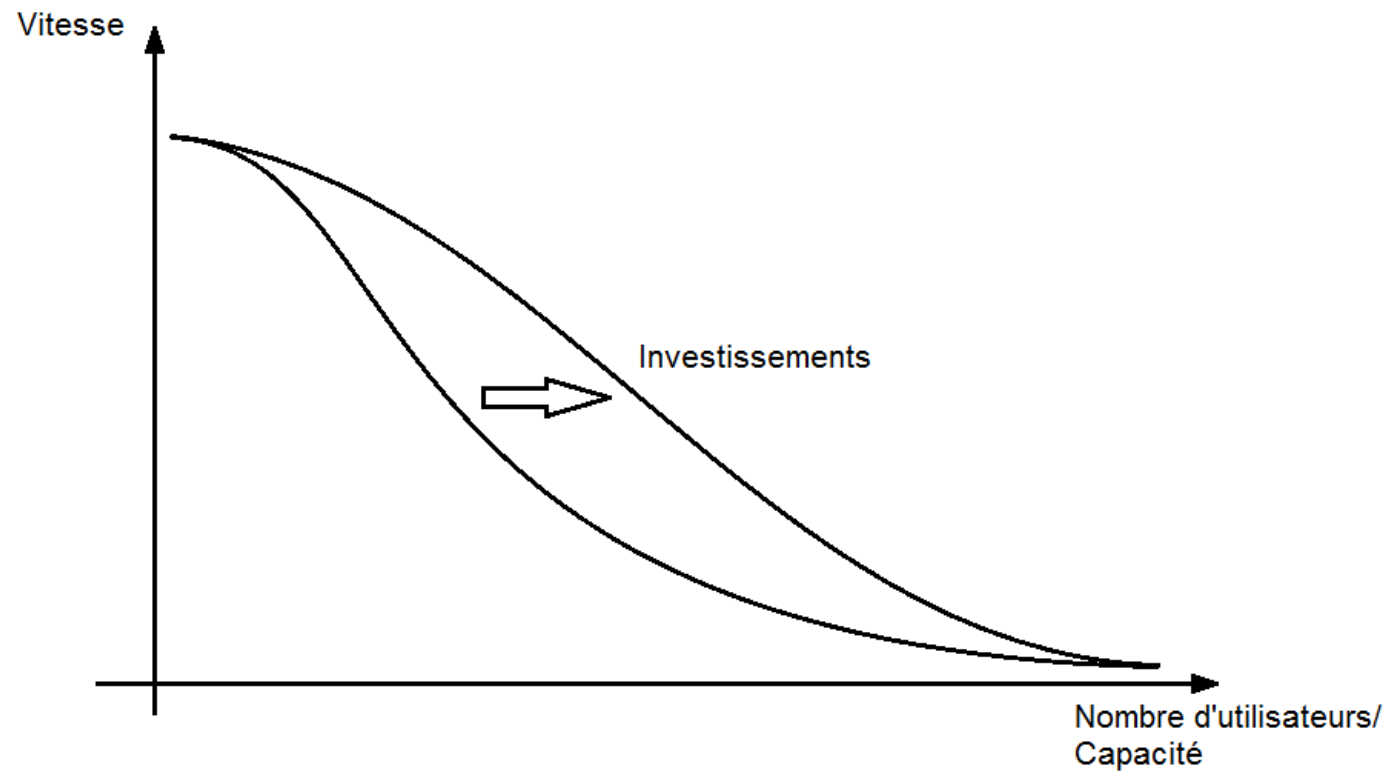
- **Nécessité d'une meilleure représentation du secteur des transports**



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

Développement

- a. Impacts des investissements dans les infrastructures :
diminution de la congestion/augmentation de la vitesse



Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

Développement

b. Arbitrage des ménages entre différents modes de transport :

- Maximisation de l'utilité des ménages sous la double contrainte temporelle et monétaire
- Représentation de chaque mode par son prix et sa vitesse

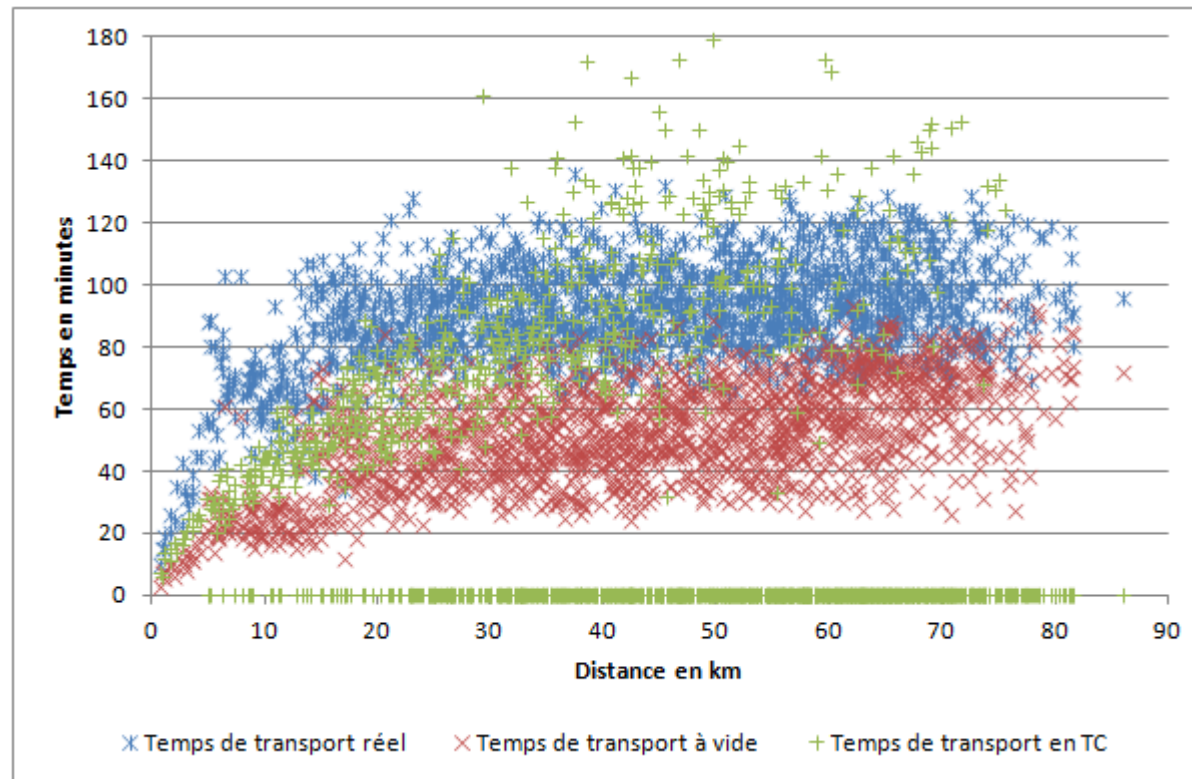


Chaire Modélisation prospective
au service du développement durable

ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Développement

- Application à la France : exemple de l'aire urbaine de Paris



- Etapes suivantes : calibrage sur le passé, test de la dynamique

