

**Fractalité tridiastatique**  
Propositions  
conceptuelles pour  
l'aménagement urbain

12<sup>e</sup> Rencontres de  
Théo Quant

CCI du Doubs

20 mai 2015  
Besançon

# Fractalité tridiastatique

## Propositions conceptuelles pour l'aménagement urbain

Jean-Philippe Antoni  
Pierre Frankhauser

01. L'étalement urbain
02. Urbanisation tridiastatique
03. Cartographie et évaluation
05. Conclusion et discussion



Laboratoire **ThéMA**  
UMR 6049 CNRS  
Université de Franche-Comté  
Besançon

<http://thema.univ-fcomte.fr>

**Fractalité tridiastatique**  
Propositions  
conceptuelles pour  
l'aménagement urbain

**12<sup>e</sup> Rencontres de  
Théo Quant**

CCI du Doubs

20 mai 2015  
Besançon

# Partie 1

## L'étalement urbain

- 01. L'étalement urbain**
02. Urbanisation tridiastatique
03. Cartographie et évaluation
04. Conclusion et discussion

Laboratoire **ThéMA**  
UMR 6049 CNRS  
Université de Franche-Comté  
Besançon

<http://thema.univ-fcomte.fr>



# Une préoccupation : l'étalement urbain

## Un essai de définition

### Étalement urbain

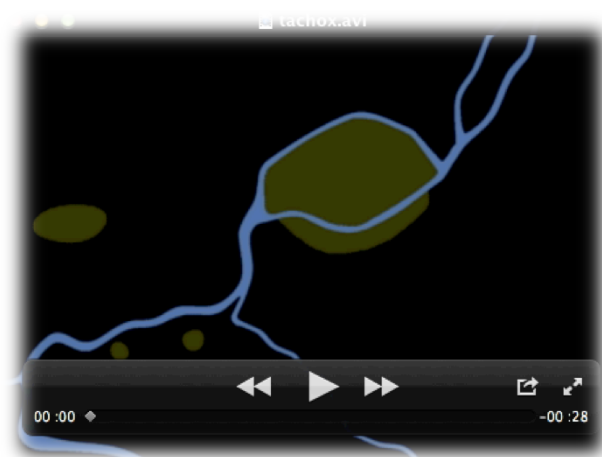
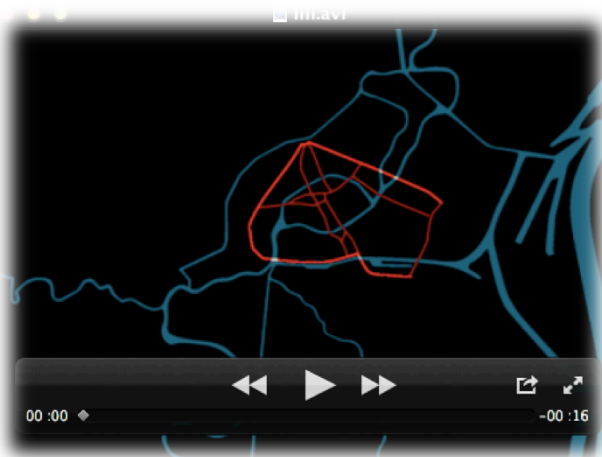
Processus d'urbanisation privilégiant une expansion des périphéries des villes moins dense que ne l'est le centre auquel elles appartiennent

### Causes

Nouvelles mobilités (métro, tram, auto...)

Nouveau cadre de vie (périurbanisation, rurbanisation...)

Nouvelles préférences résidentielles (néo-ruralité....)



### Conséquences

Economiques (foncier agricole, congestion...)

Sociales (sécession, nimby...)

Environnementales (pollutions, coupures écologiques...)

# Une préoccupation : l'étalement urbain Vers la catachrèse urbaine ?

## Catachrèse [n.f]

Utilisation d'un outil à une fin autre que celle pour laquelle il était prévu.

Quelle relation entre ville,  
proximité et économies  
d'agglomération ?

Quelle durabilité pour les  
systèmes urbains ?

Collapse urbain  
(V. Kauffmann) ?

## LA PROSPECTIVE D'UN TIERS ESPACE, LE PÉRIURBAIN

### Vers des périurbains assumés Quelques pistes stratégiques pour de nouvelles régulations de la question périurbaine

Stéphane Cordobes  
Conseiller à la DATAR  
Professeur associé au CNAM

Romain Lajorge  
Géographe, maître de conférences  
à l'université Joseph-Fourier  
(Grenoble-1),  
à l'Institut de géographie alpine

Martin Vanier  
Géographe,  
professeur à l'université  
Joseph-Fourier (Grenoble-1),  
à l'Institut de géographie alpine

La plupart des analyses démographiques et géographiques de la dernière période intercensitaire (1999-2006) le confirment : la périurbanisation se poursuit, sous de nombreuses formes, qui rendent d'ailleurs le vocable inapproprié (étalement urbain, mais aussi étirement le long des réseaux, reports de densités, mitage, rurbanisation, polarisation périphérique, développement résidentiel littoral, etc.), avec, il est vrai, une intensité variable en fonction des contextes urbains qui la génèrent et de ceux, ruraux, qui l'accueillent.

Le phénomène n'est pourtant pas nouveau puisqu'il apparaît en France dans les années 1960. Pour autant, la périurbanisation et la cohorte de représentations qui lui sont associées, le plus souvent négatives, que ces représentations correspondent à une réalité géographique ou non, semblent aujourd'hui focaliser l'attention et être au cœur de l'actualité territoriale. Relevons l'antienne et son paradoxe : la périurbanisation n'est pas durable parce que consommatrice de ressources spatiales et vecteur de déplacements (le plus souvent, en employant des modes de transport individuels) polluants et énergivores ; malgré cet anathème, la périurbanisation se poursuit parce qu'elle se situe à la rencontre des aspirations des citoyens à un certain mode de vie et des opérateurs privés et publics, qui en ont fait, soit leur marché, soit leur levier de développement. Une situation et des conditions réunies pour réveiller à la fois l'aspiration à légiférer et la difficulté à la bien réaliser.

Ainsi, force est de constater que la loi SRU du 13 décembre 1999, en partie conçue pour contrer ce problème posé à l'urbanisme et à l'aménagement des territoires en France et en finir avec la périurbanisation, n'a pas changé la tendance. Dans beaucoup de régions, on constate même que le processus s'accroît. Au point de se demander si la maîtrise de la périurbanisation peut ne passer que par des actes réglementaires, aussi pertinents soient-ils ?

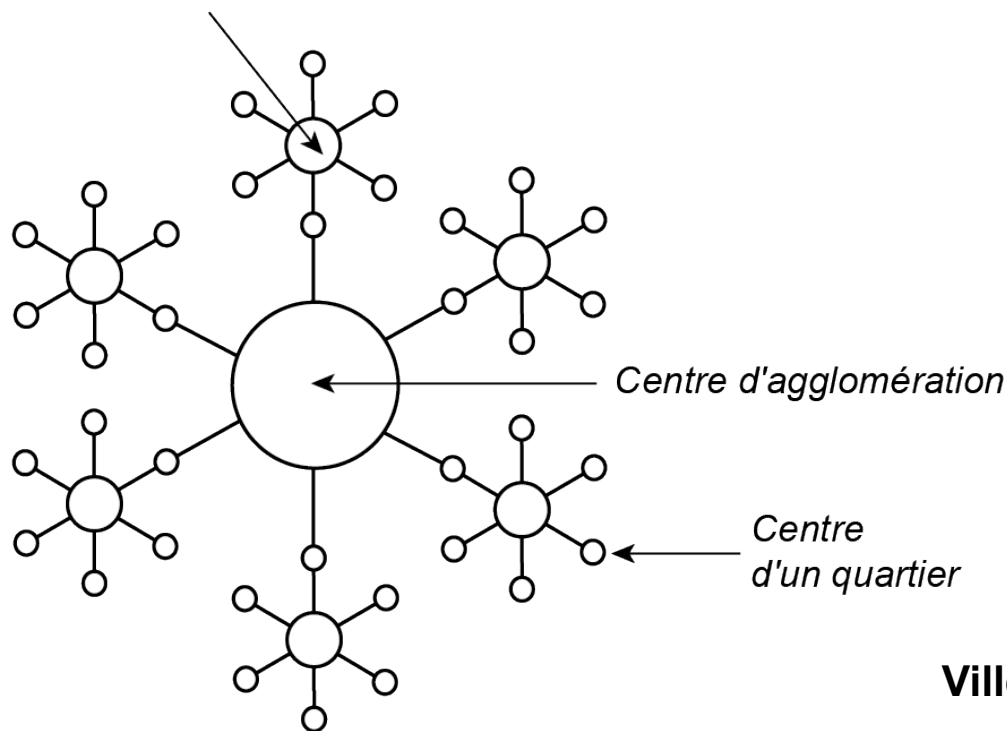
Les lois Grenelle I et Grenelle II participent, entre autres, de la même intention régulatrice. A-t-on enfin pris en 2010 les dispositions adéquates ? La lecture attentive de la « loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement » (loi du 3 août 2009) et de la « loi portant engagement national pour l'environnement » (loi du 12 juillet 2010), laisse supposer que, faute de clore définitivement le sujet, elle justifie l'intérêt d'une exploration prospective de la périurbanisation. Certes, la « lutte contre l'étalement

# Une préoccupation : l'étalement urbain

## Des concepts d'aménagement alternatifs

*Centre*

*d'une commune*



**Ville fractale** - Echelle intra-urbaine

Modèle théorique permettant :

1. De réduire les flux de déplacement
2. D'optimiser l'accessibilité aux aménités vertes et rurales
3. De préserver les coulées vertes à l'intérieur de la ville

**Un modèle qui ne peut actuellement s'appliquer qu'aux espaces périurbains ?**

Fractalité tridiastatique  
Propositions  
conceptuelles pour  
l'aménagement urbain

12<sup>e</sup> Rencontres de  
Théo Quant

CCI du Doubs

20 mai 2015  
Besançon

# Partie 2

## Urbanisation tridiastatique

01. L'étalement urbain
- 02. Urbanisation tridiastatique**
03. Cartographie et évaluation
04. Conclusion et discussion

Laboratoire **ThéMA**  
UMR 6049 CNRS  
Université de Franche-Comté  
Besançon

<http://thema.univ-fcomte.fr>



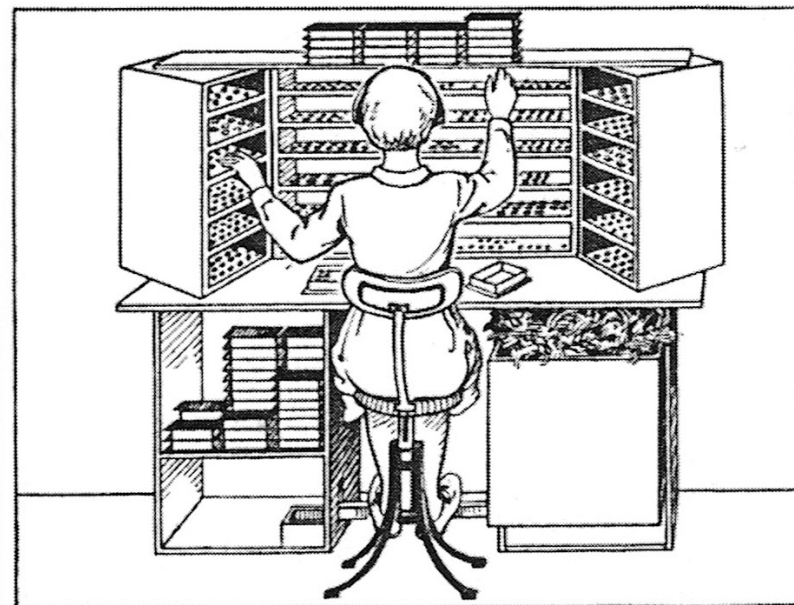
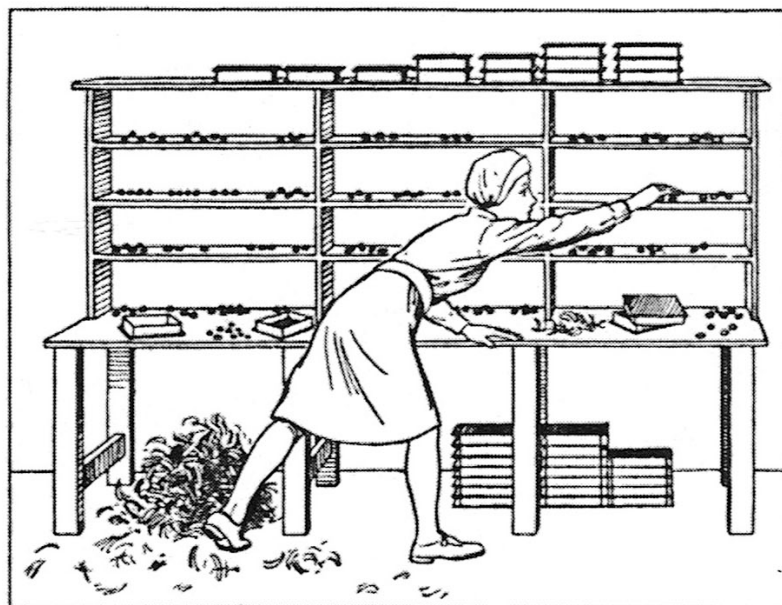
# Urbanisation triadiastatique Vers un changement de paradigme ?

## Un exemple intuitif : l'emballage de chocolats

Réorganisation par des ergonomes

Etude anthropométrique (gestuelle, Modulor...)

Nouvelles proximités en trois dimensions



# Urbanisation tridiastatique

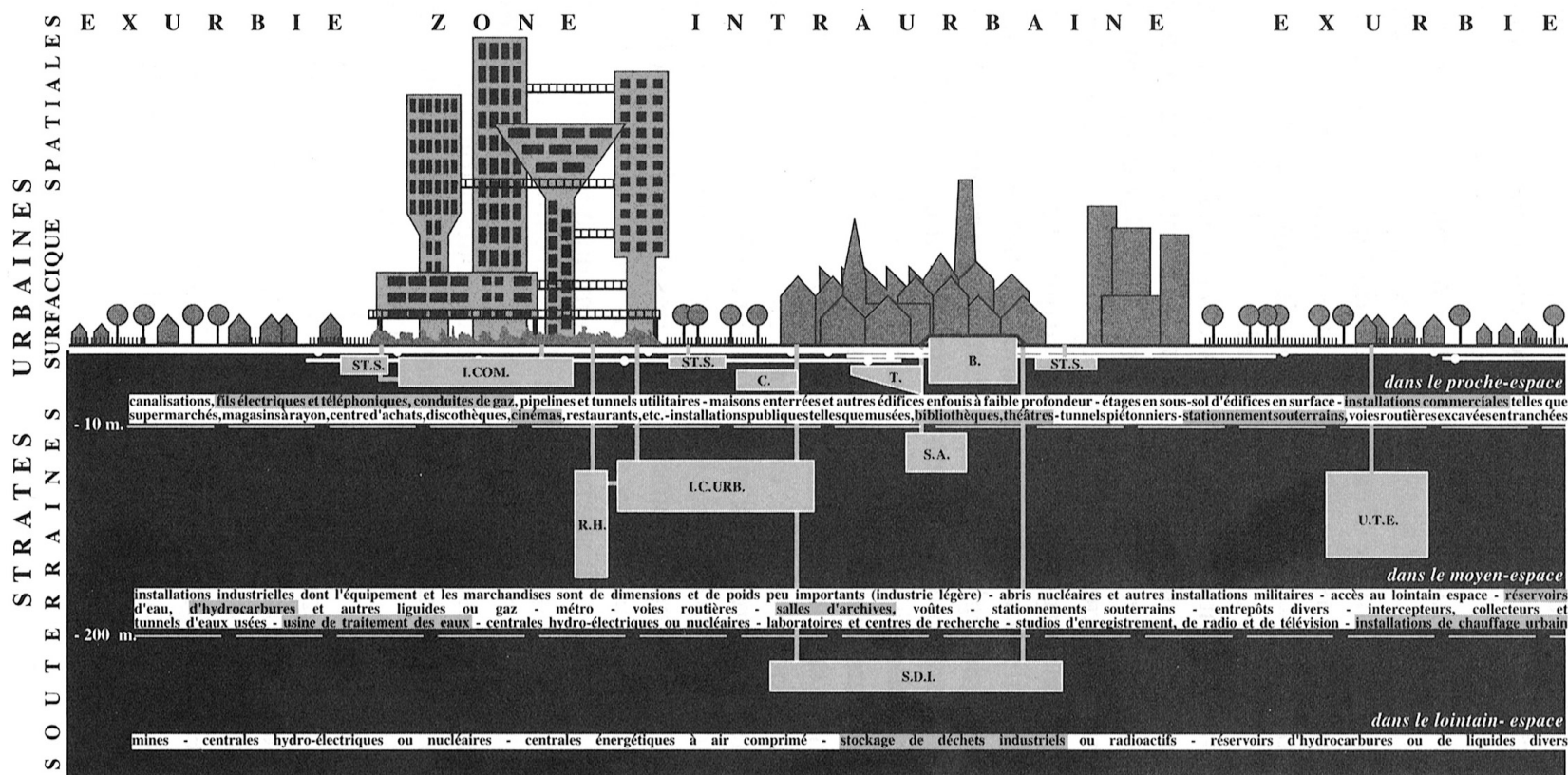
## Urbanisation transsurfactive à synergie multistrates

### Concept UTSM [H. Reymond, 1998]

Principe de construction de la ville visant à maximiser les constructions en hauteur et en souterrain, afin d'en concentrer l'espace en surface.

### Trois strates souterraines [D. J. Boivin, 1989]

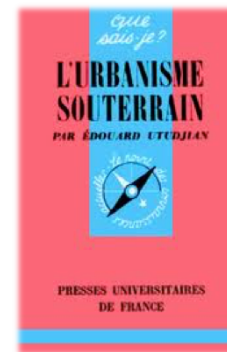
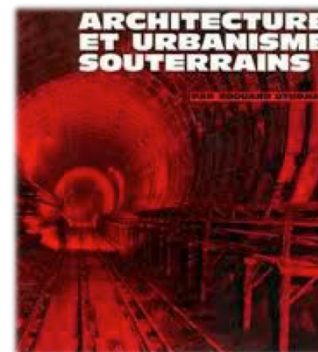
- Proche espace
- Moyen espace
- Lointain espace





# Urbanisation tridiastatique Des travaux précurseurs

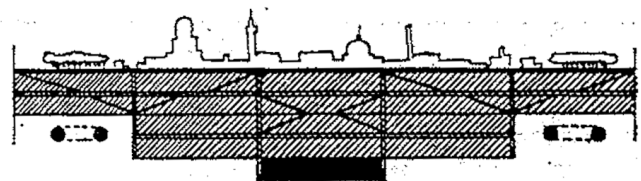
## L'urbanisme souterrain [E. Utudjian, 1952]



### ZONING SOUTERRAIN

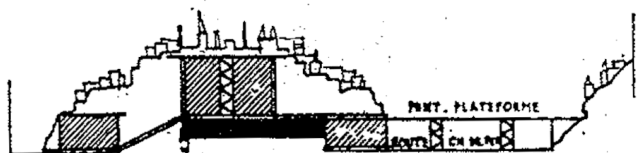
### SCHEMA D'EXTENSION SOUTERRAINE DES VILLES (CIRCULATION - PROTECTION - INSTALLATION)

A1  
D1



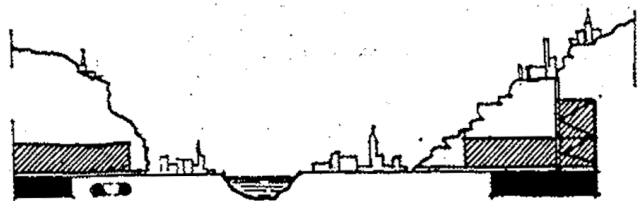
VILLE DE PLAINE

LILLE, BERLIN



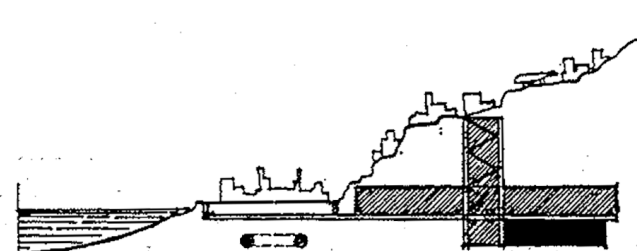
VILLE SUR UNE EMINENCE

POITIERS



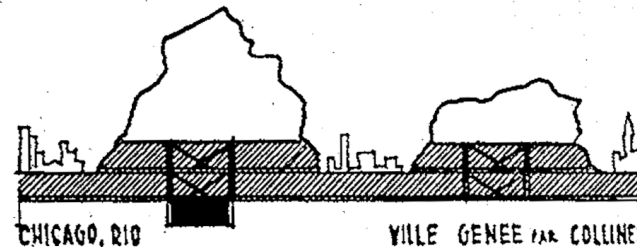
VILLE DANS UNE VALLEE

LYON



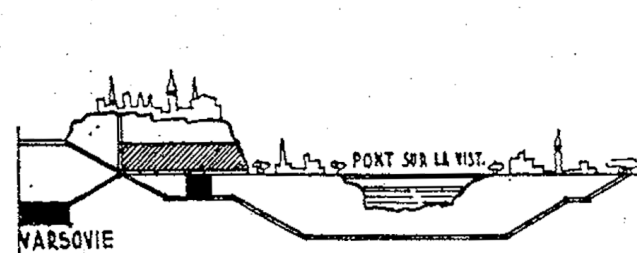
ALGER

VILLE A FLANC DE COTEAU



CHICAGO, RIO

VILLE GENEE PAR COLLINES



VARSOVIE

PORT SUR LA VIST.

ZONE D'EXTENSION SOUTERRAINE  
COMMUNICATIONS HORIZONTALES



ZONE DE PROTECTION  
LIAISONS VERTICALES



URBANISME  
SOUTERRAIN  
EDOUARD UTUDJIAN

# Urbanisation tridiastatique

## Des arguments concrets

### Cinq arguments pour justifier les constructions verticales

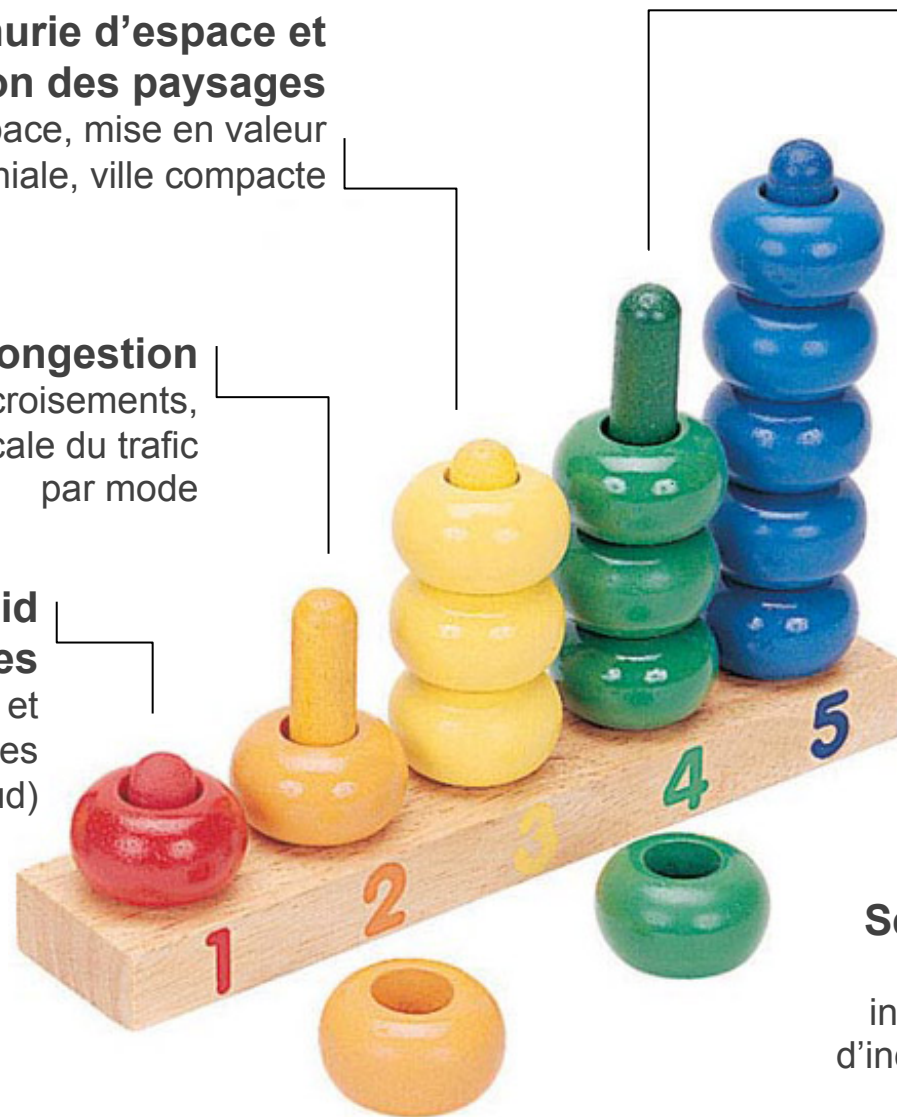
**Pénurie d'espace et  
préservation des paysages**  
Création d'espace, mise en valeur  
patrimoniale, ville compacte

**Lutte contre la congestion**  
Voies sans croisements,  
organisation verticale du trafic  
par mode

**Lutte contre le froid  
et les intempéries**  
Variations saisonnières et  
extrémités climatiques  
(froid, pluie, chaud)

**Prix tréfonciers**  
Euro symbolique et barème Lassalle,  
compensation et rentabilité du long  
terme

**Sécurité publique**  
Bombardements,  
interventions, risques  
d'incendie et sismiques



Fractalité tridiastatique  
Propositions  
conceptuelles pour  
l'aménagement urbain

12<sup>e</sup> Rencontres de  
Théo Quant

CCI du Doubs

20 mai 2015  
Besançon

Laboratoire **ThéMA**  
UMR 6049 CNRS  
Université de Franche-Comté  
Besançon

<http://thema.univ-fcomte.fr>

# Urbanisation tridiastatique

## Des expériences



**Trois exemples  
verticaux 'classiques'**

Lyon (urbanisme de dalle)  
Montréal (ville intérieure)  
Japon (ville souterraine)



Fractalité tridiastatique  
Propositions  
conceptuelles pour  
l'aménagement urbain

12<sup>e</sup> Rencontres de  
Théo Quant

CCI du Doubs

20 mai 2015  
Besançon

# Partie 3

## Cartographie et évaluation (là, ça se complique)

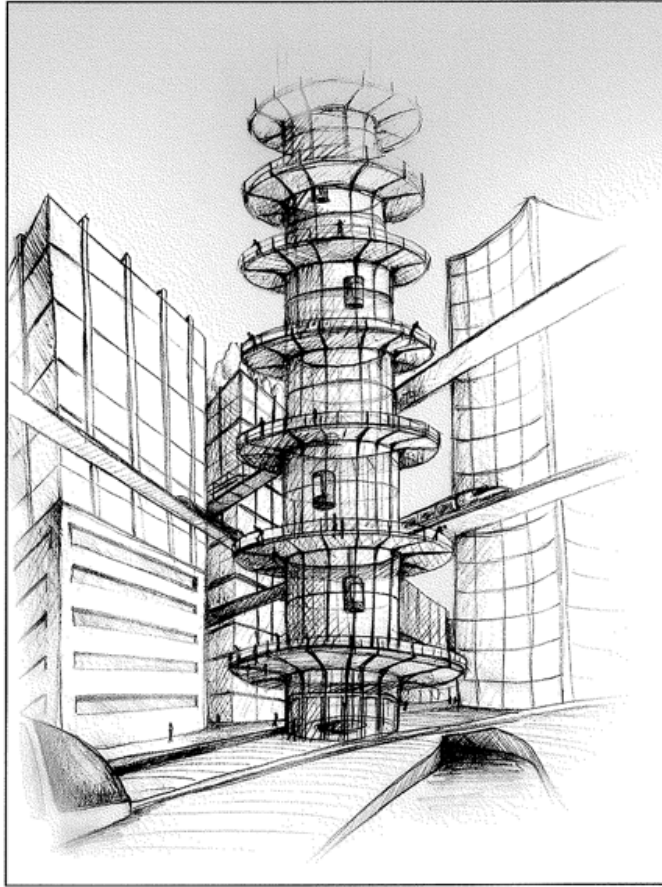
01. L'étalement urbain
02. Urbanisation tridiastatique
- 03. Cartographie et évaluation**
04. Conclusion et discussion

Laboratoire **ThéMA**  
UMR 6049 CNRS  
Université de Franche-Comté  
Besançon

<http://thema.univ-fcomte.fr>



# Cartographie et évaluation Du dessin...



PLACE DE L'HOMME DE FER



RUE MERCIERE

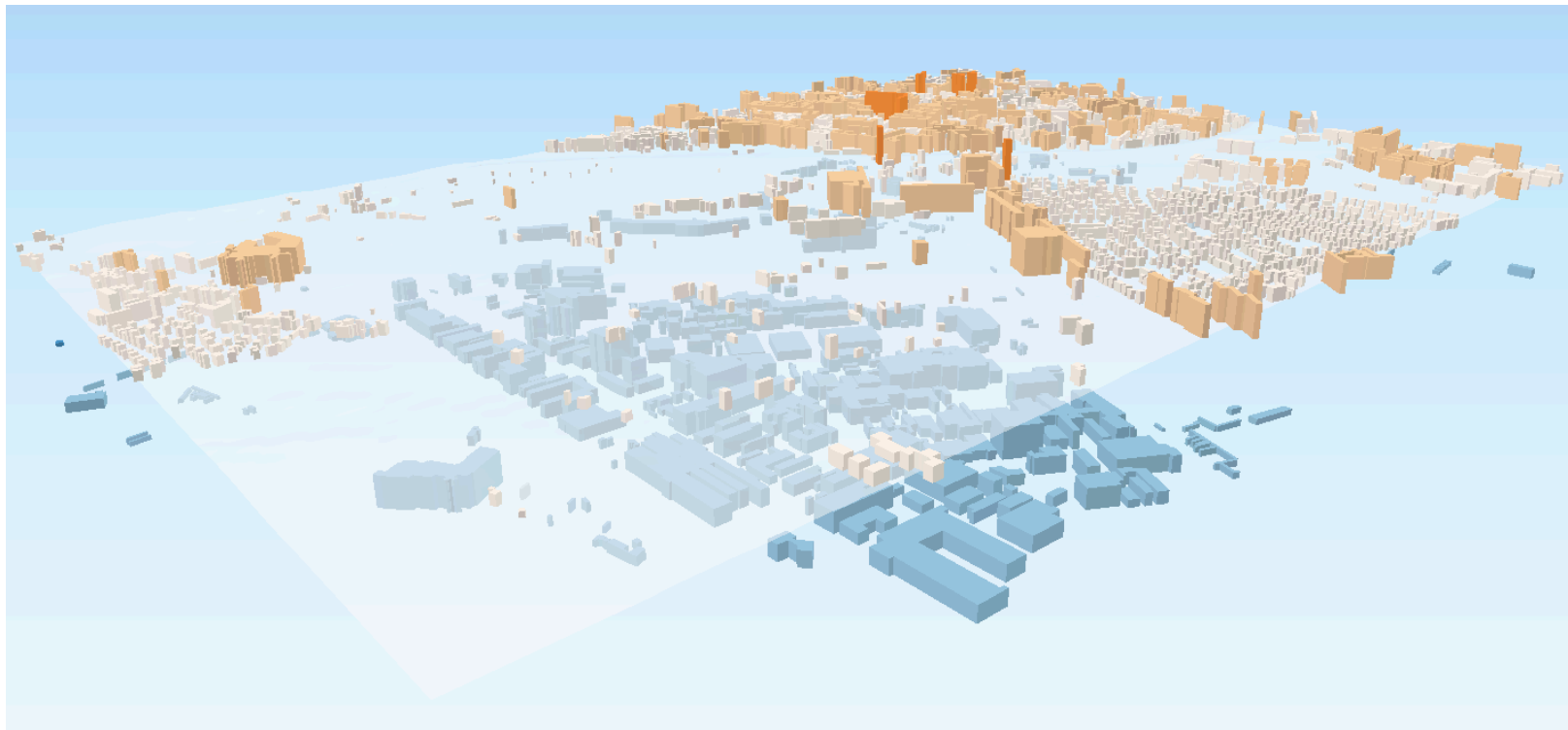
# Cartographie et évaluation ... à la modélisation quantitative

## Des données

Champ hauteur des bâtiments (BD Topo)  
Modèle numérique de terrain

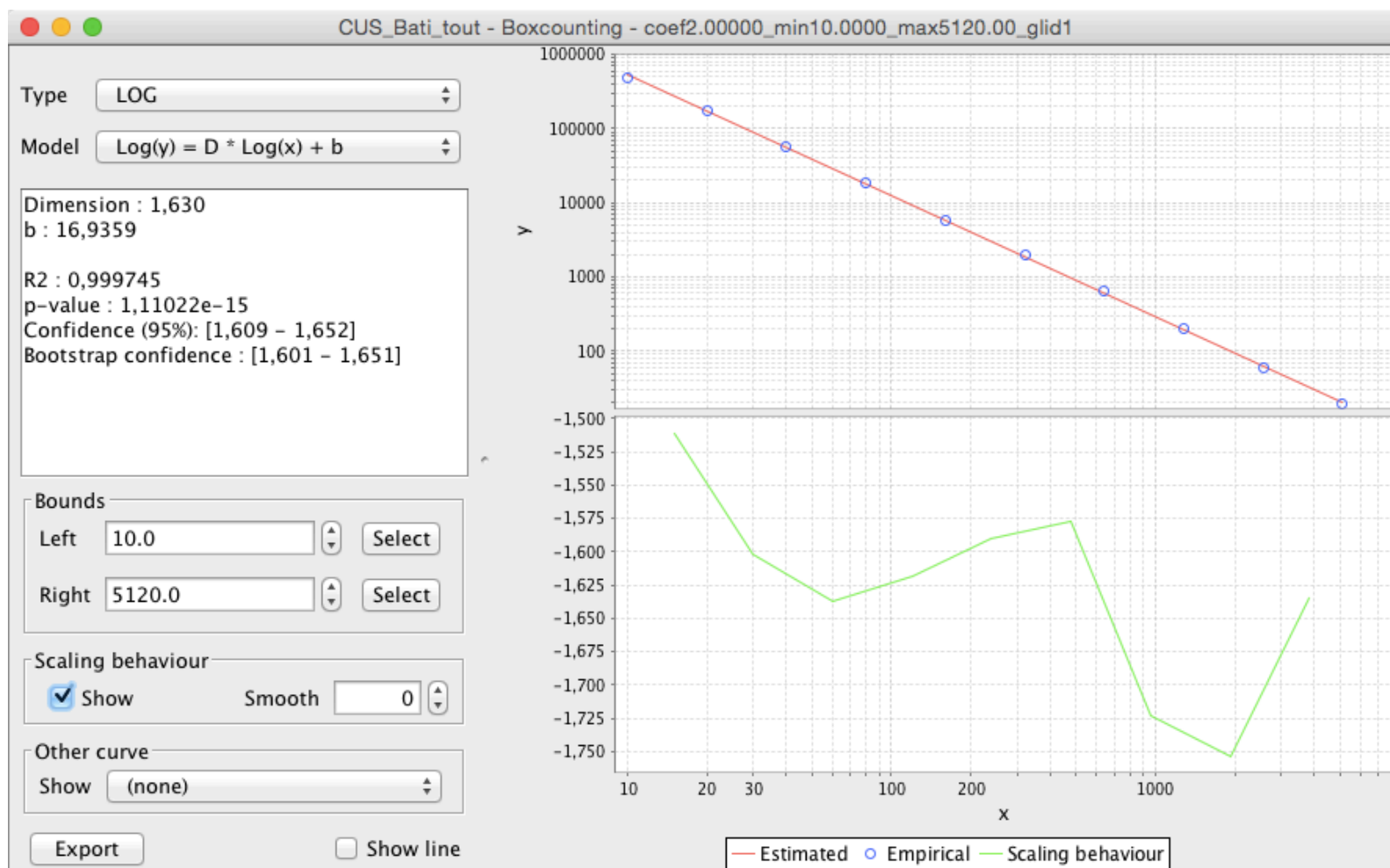
## Un test : les zones industrielles

Sans intérêt architectural  
Absence de lumière naturelle intérieure

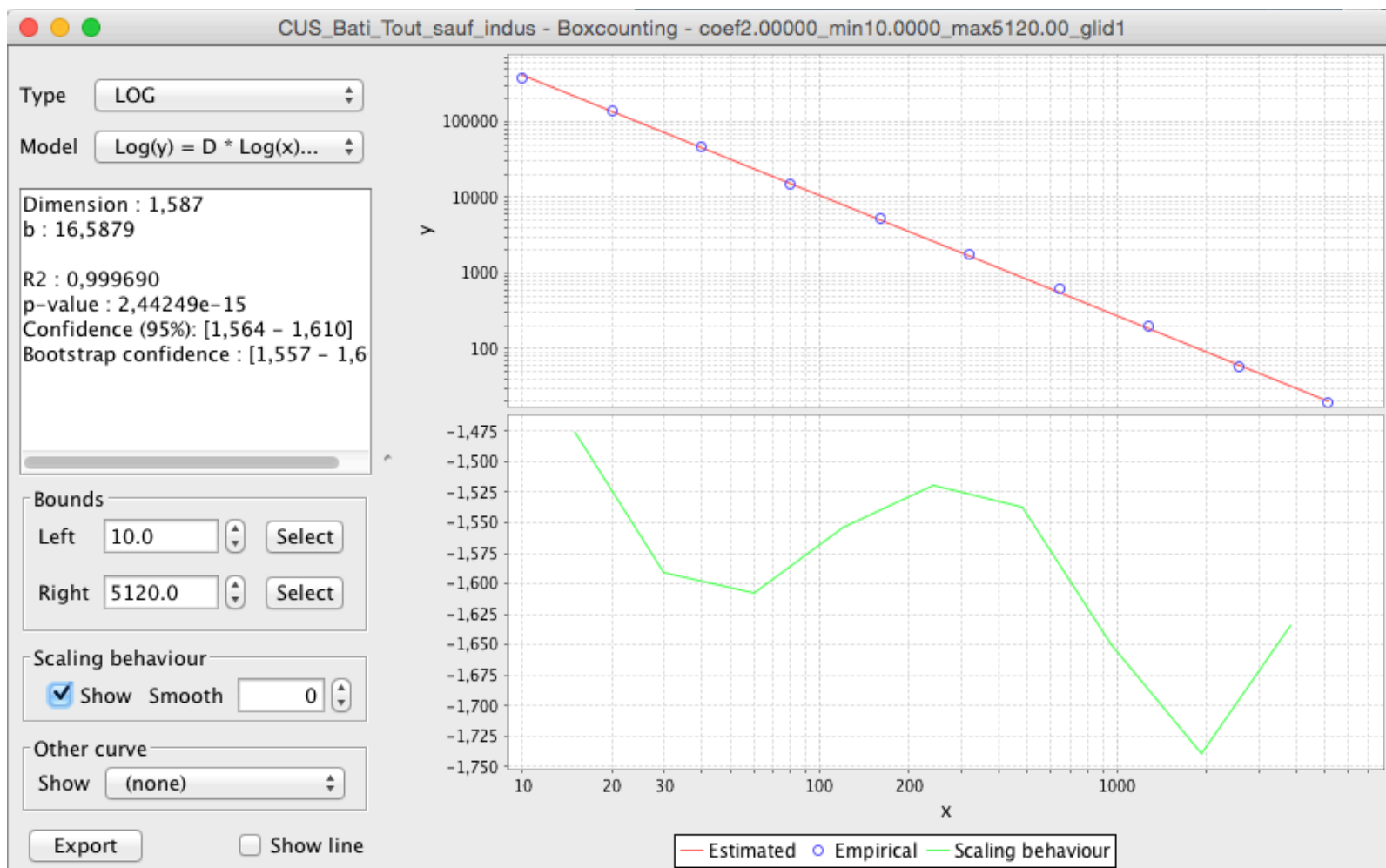


# Cartographie et évaluation Des indicateurs « basiques »

## Géométrie fractale Dimension fractale Comportement scalant



# Cartographie et évaluation Des indicateurs « basiques »



1.630 vs 1.587 ► Des résultats encourageants

Sauf que...



# Cartographie et évaluation

## Un problème évident de dimensions



CUS\_Souterrain



CUS\_Surafciue



CUS\_Aerien

# Partie 4

## Conclusion et discussion

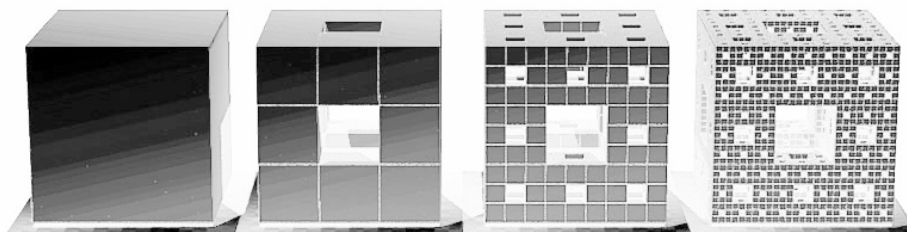
01. L'étalement urbain
02. Urbanisation tridiastatique
03. Cartographie et évaluation
- 04. Conclusion et discussion**



# Conclusion et discussion

## Plaidoyer pour une construction tridimensionnelle

### Des modèles à adapter



Eponge de Menger :  
Expansion en 3D du tapis  
de Sierpinski

### Des données à collecter

2D, 2,5D, 3D

### Des outils à identifier

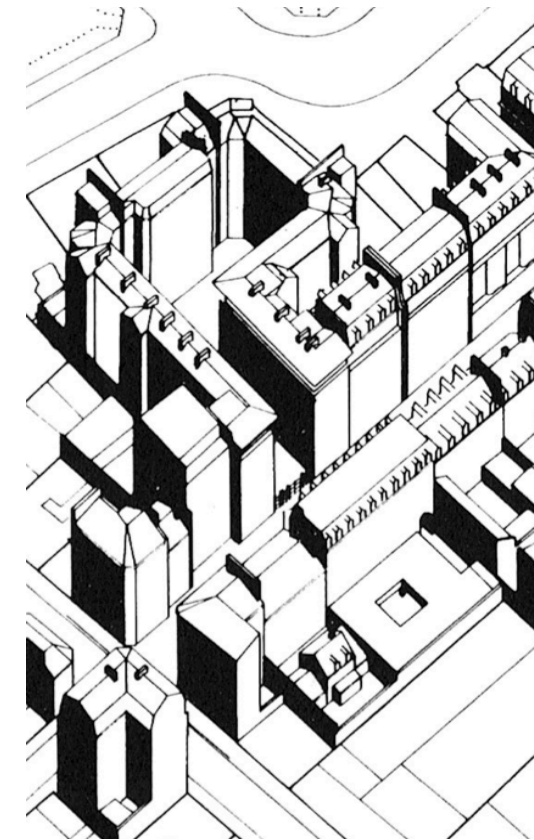
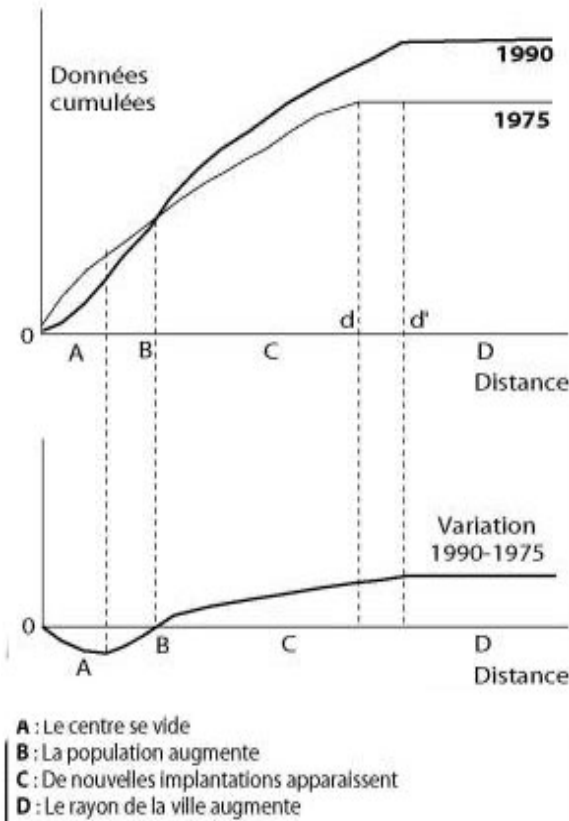
SIG 3D, AutoCad, 3DSMax

### Des concepts à repenser

Quid des mobilités en trois dimensions ?

# Conclusion et discussion

## La ville telle qu'elle est vue ...



par un économiste

par un géographe

...dans la vraie vie