

*L'approche fractale de la
péri-urbanisation*

Pierre Frankhauser
Théma UMR CNRS6049
Université de Franche-Comté
Besançon / France

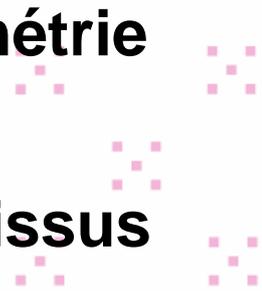
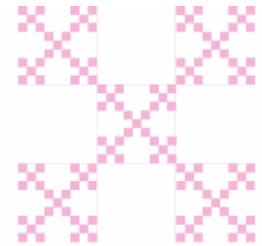
**5e rencontre
francophone de
socio-économie
des transport**

Budapest 2005

Haubourdin

Zone industrielle
Ronchin-Seclin

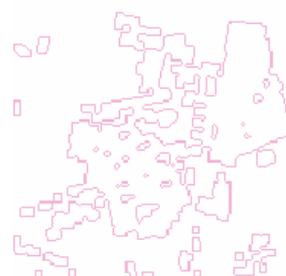
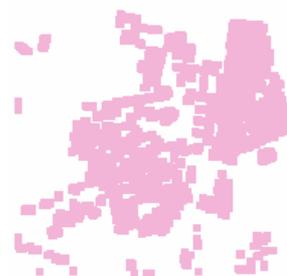
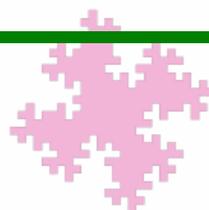
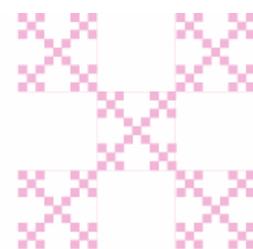
- ➔ **Les limites des approches traditionnelles**
- ➔ **Les particularités de la géométrie fractale**
- ➔ **Une approche intuitive des tissus urbains**
- ➔ **Les modèles fractales de référence**
- ➔ **Mesurer la morphologie des tissus urbains**
- ➔ **Résultats des analyses**
- ➔ **Vers des réflexions conceptuelles**



- ➔ **Pourquoi l'approche fractale ?**
- ➔ **Les particularités de la géométrie fractale**
- ➔ **Une approche intuitive des tissus urbains**
- ➔ **Les modèles fractales de référence**
- ➔ **Mesurer la morphologie des tissus urbains**
- ➔ **Résultats des analyses**
- ➔ **Vers des réflexions conceptuelles**

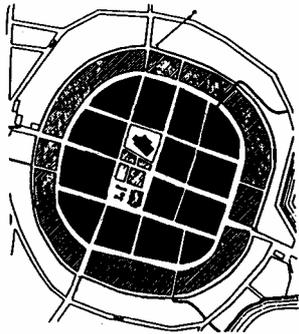


L'approche traditionnelle des tissus urbains

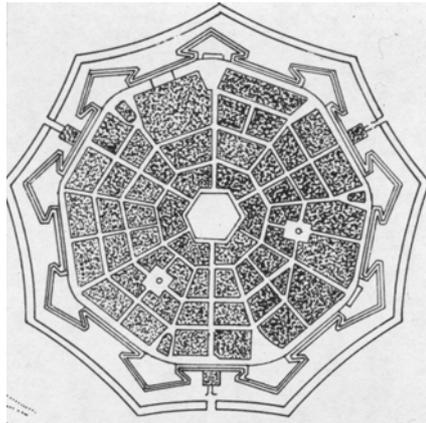


Les modèles de référence :
la ville compacte de forme régulière

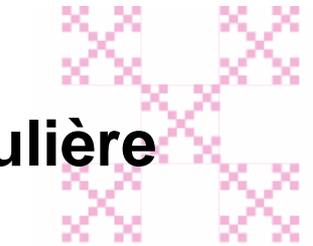
Friedeberg



Palma Nuova

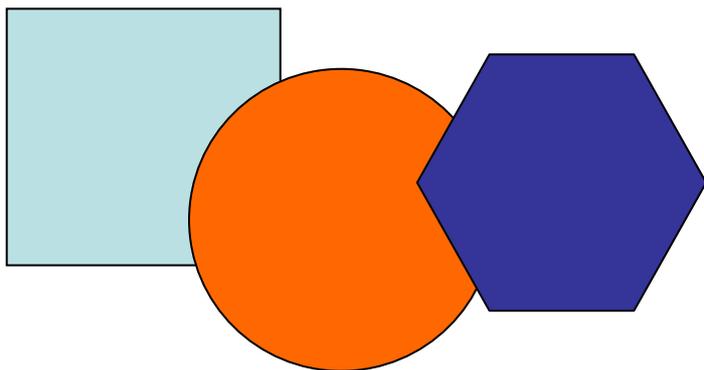


le plan



et la réalité

Les référence géométriques :
simples, réguliers, « mono-échelles »

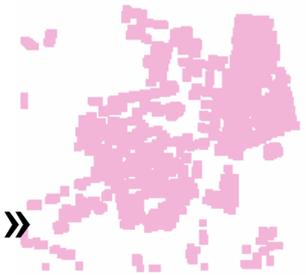


la réalité des tissus bâtis:



le tissu bâti de Berlin

- ➡ complexe – multi-échelle
- ➡ perçu comme « amorphe »
- ➡ difficile à contrôler



Comment analyser et décrire ces formes complexes ?



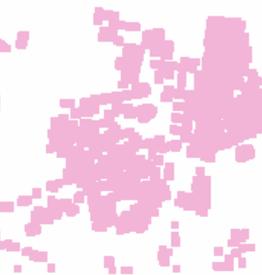
***Les concepts traditionnelles
– souvent mal adaptés à la complexité***

Exemple: La densité

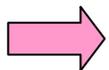
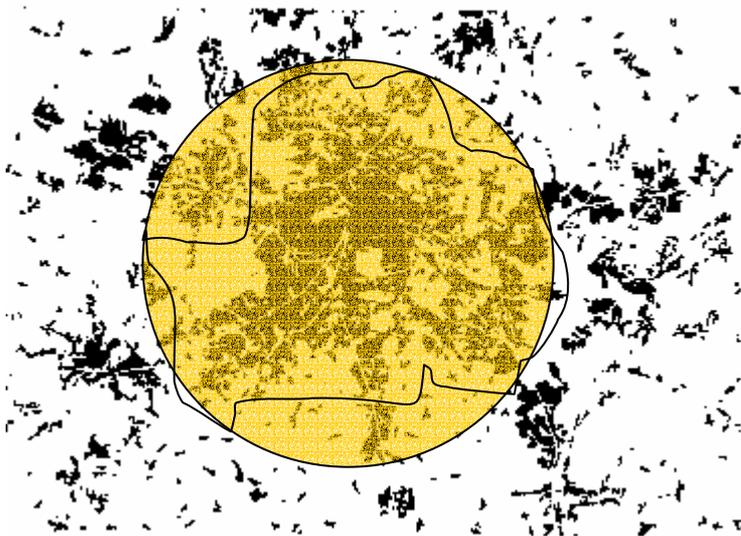
Référence : une répartition uniforme

Comme concept de mesure : ambiguë

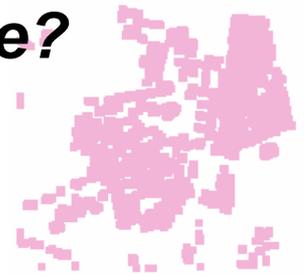
***Comme concept d'aménagement :
La ville dense – une véritable solution ?***



La densité comme mesure

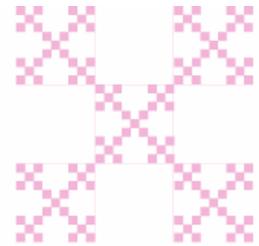


**Quelle surface de référence?
découpage administratif ?
découpage quelconque ?**

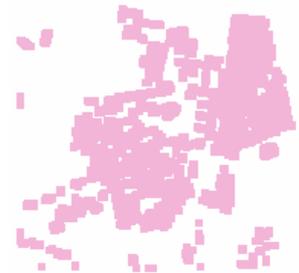
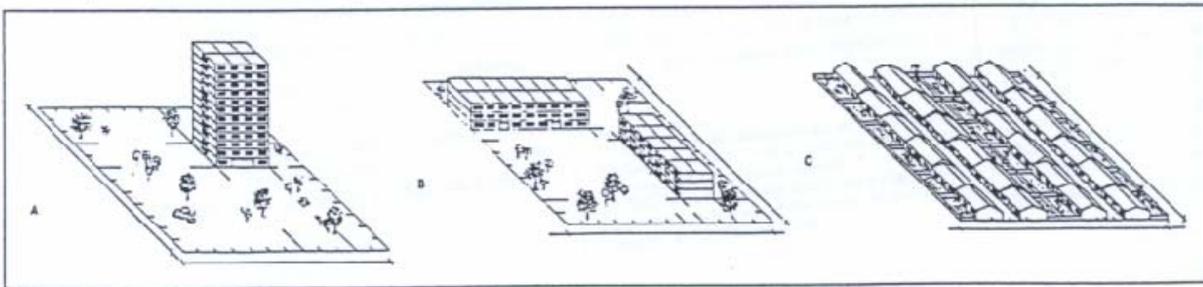


Les mesures appliquées:

Exemple : le COS comparaison selon V. Fouchier



Trois exemples théoriques d'utilisation d'une parcelle de Cos 0.5.



L'approche traditionnelle

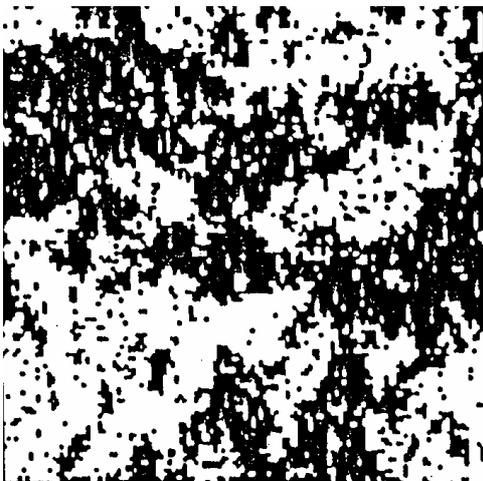
*Les taches urbaines : sont-elles « amorphe »
ou nos références géométriques et nos
mesures sont-elles mal adaptées à ce type
de forme ?*



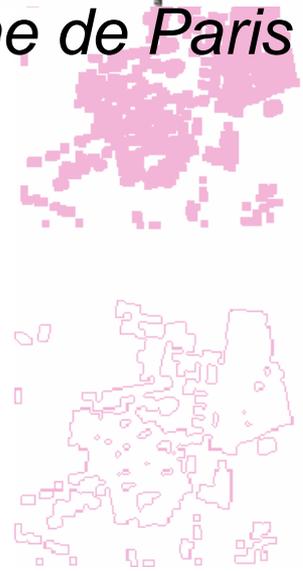
simulation fractale



tache urbaine de Paris

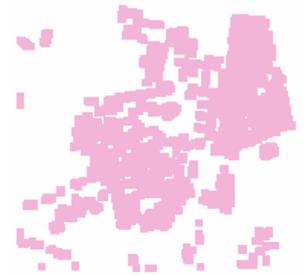
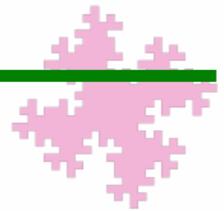
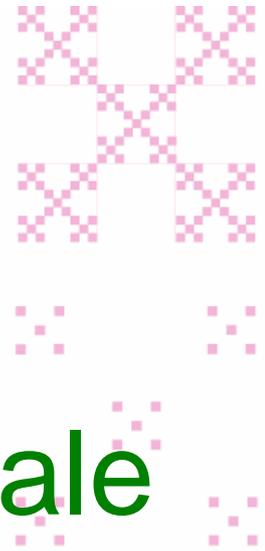


modèle de simulation en physique



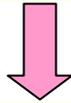
La géométrie fractale

Une introduction

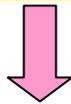


géométrie fractale et analyses fractale

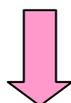
**l'approche fractale est d'abord une
approche géométrique**



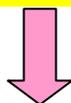
**Elle permet d'introduire une nouvelle
approche des formes**



**Elle permet de développer des modèles de
référence et des méthodes de
mesures morphologiques**

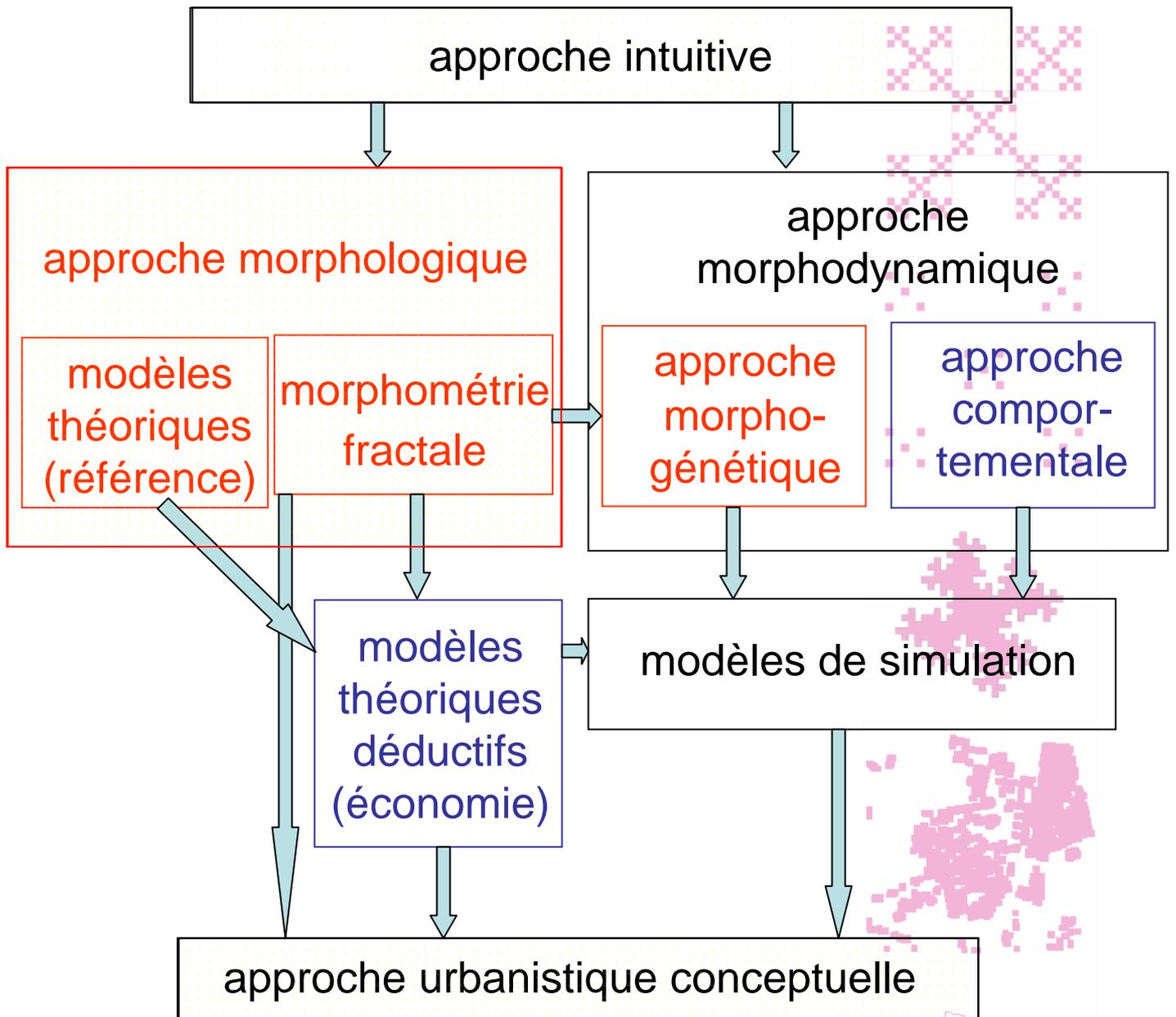


**« les méthodes de mesure
imitent les modèles »**



***comparaison possible entre modèles
spatiaux et structures empiriques***

tissus urbains et fractalité

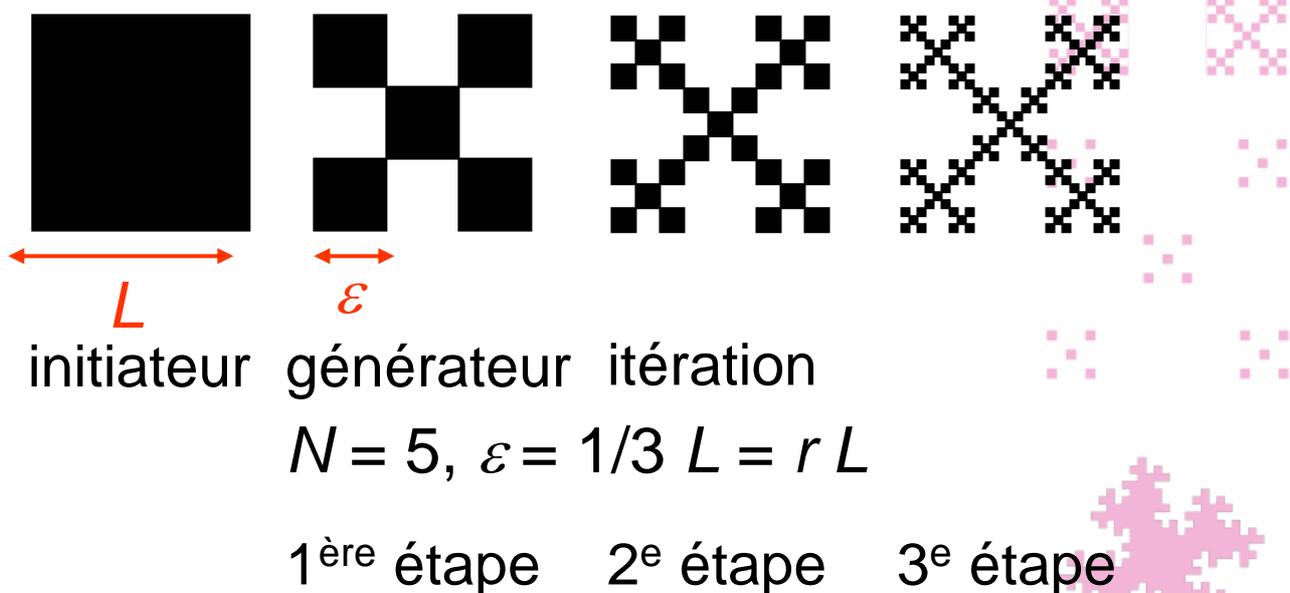


 *approches descriptives*

 *approches explicatives*

Qu'est une structure fractale ?

Exemple : fractale construite
un tapis de Sierpinski



initiateur générateur itération
 $N = 5, \varepsilon = 1/3 \quad L = r L$

1^{ère} étape 2^e étape 3^e étape

Le principe de répétition correspond une loi hyperbolique

étape n :
 N_n éléments de
taille ε_n

loi fractale

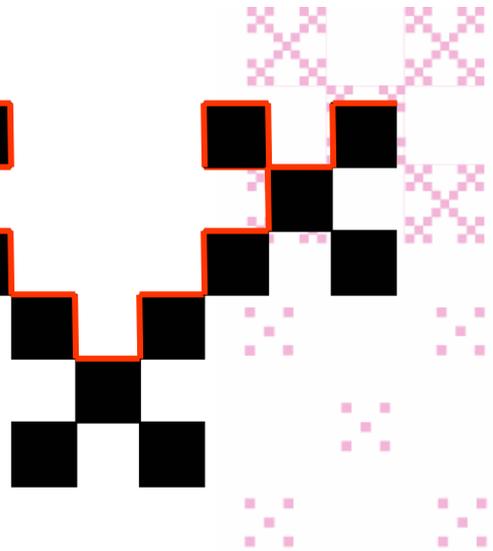
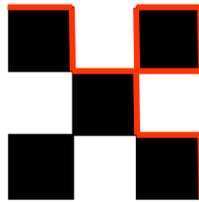
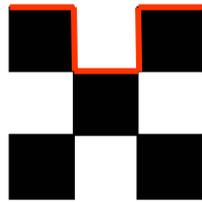
$$N_n = \varepsilon_n^{-D}$$

dimension fractale

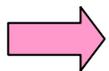
fractale construite :

$$D = -\frac{\log N}{\log r}$$

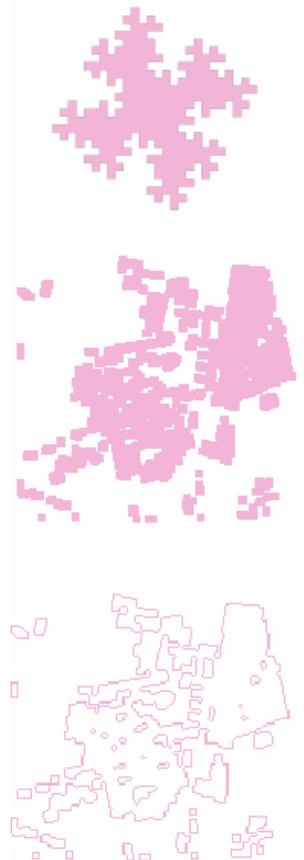
bordure fractale



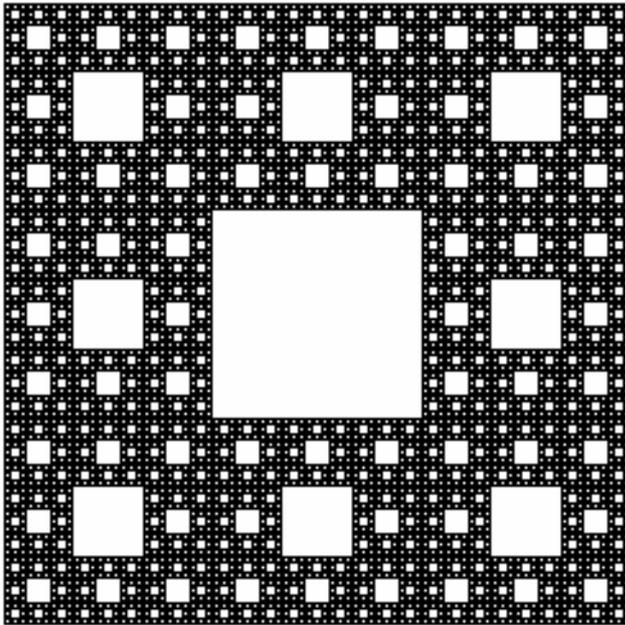
mêmes paramètres N, r



même dimension D que surface !



Le principe hiérarchique est toujours présent dans les lacunes

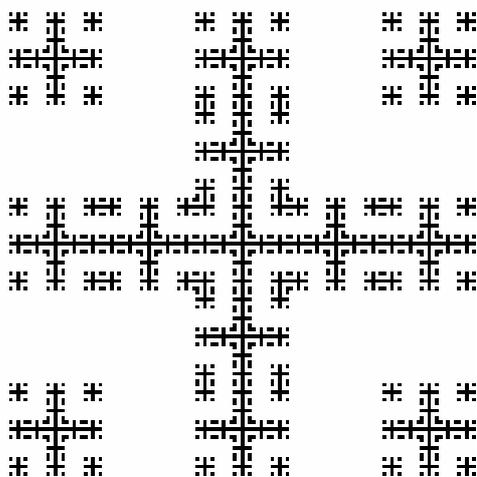


$$N = 8, r = 1/3$$

$$D = 1,89$$

hiérarchie des
lacunes :
loi de Pareto

**... mais peut aussi se manifester
comme hiérarchie d'agrégats**



agrégat central:

$$N = 9, r = 1/5$$

$$D = 1,37$$

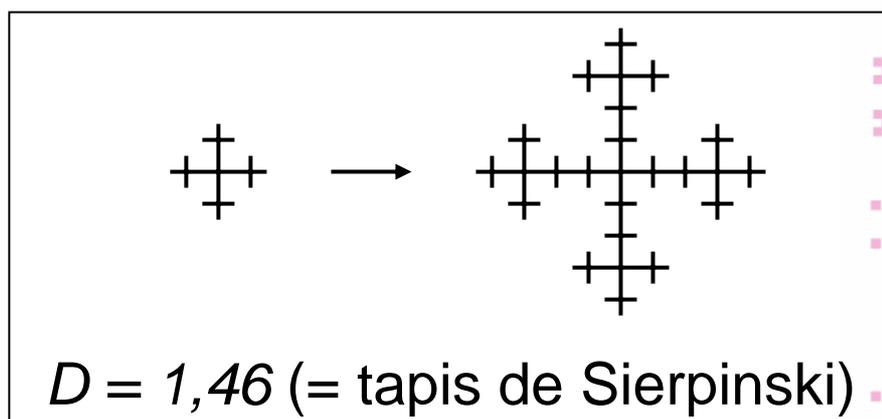
fractale totale:

$$N = 13, r = 1/5$$

$$D = 1,59$$

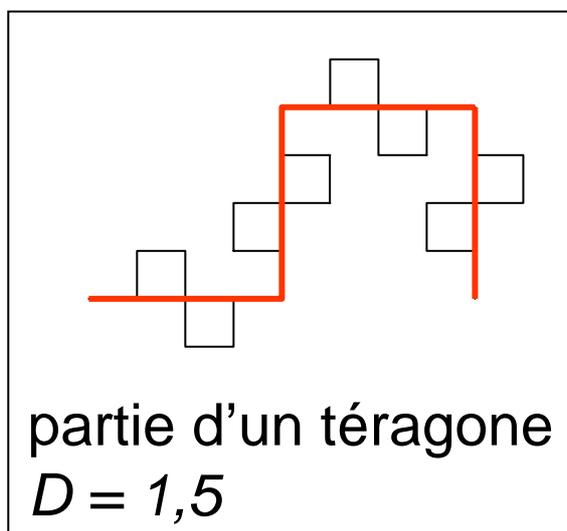
fractales à topographie linéaire

→ fractales ramifiées

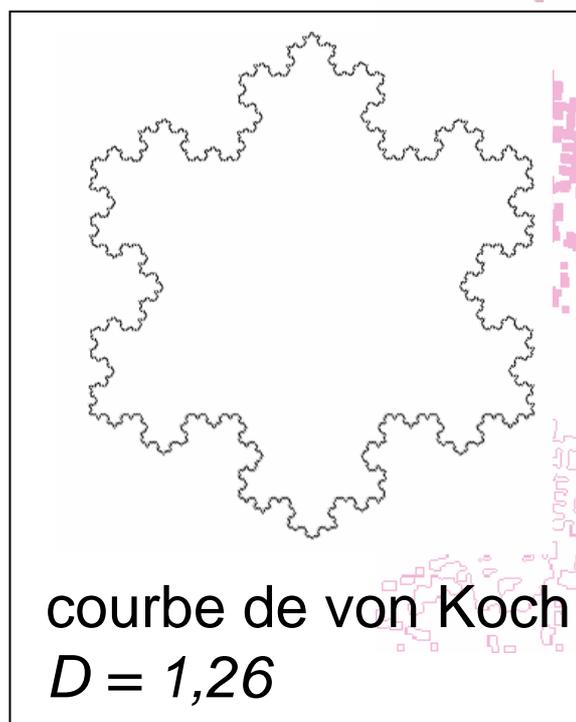


hiérarchie des branches

→ fractales dendritiques / tortueuses

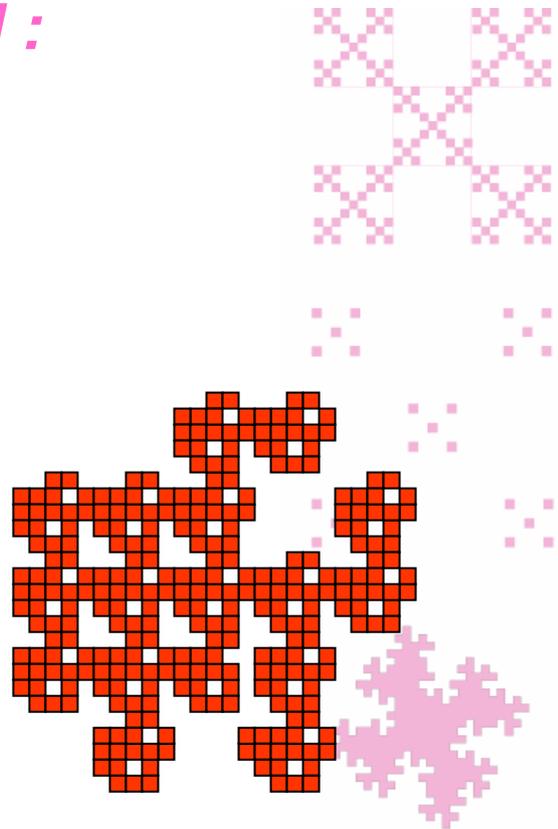
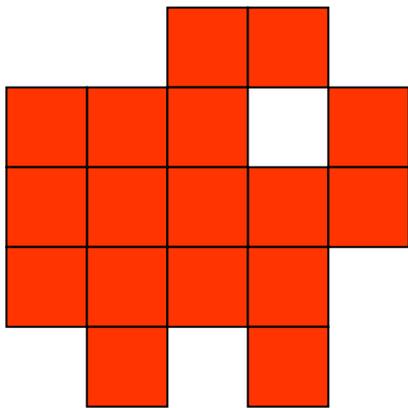


hiérarchie des détours



*Lien avec le monde réel :
les fractales aléatoires*

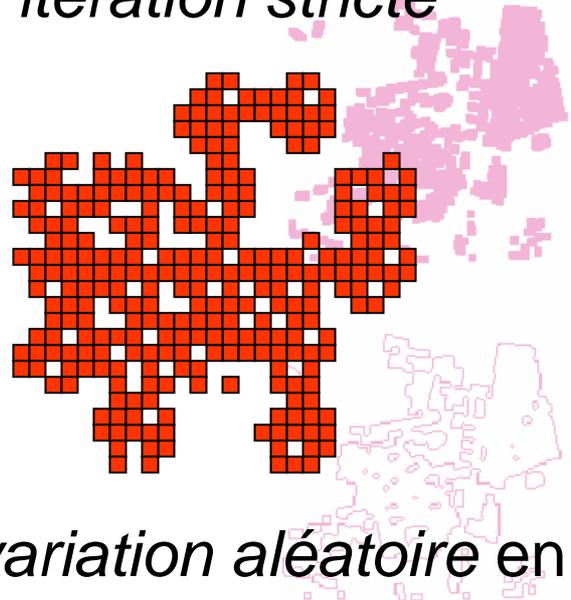
un générateur moins
symétrique ...



itération stricte

... et une position
plus aléatoire pour
les étapes suivantes

*Les lacunes déjà
générées sont à
respecter !!*

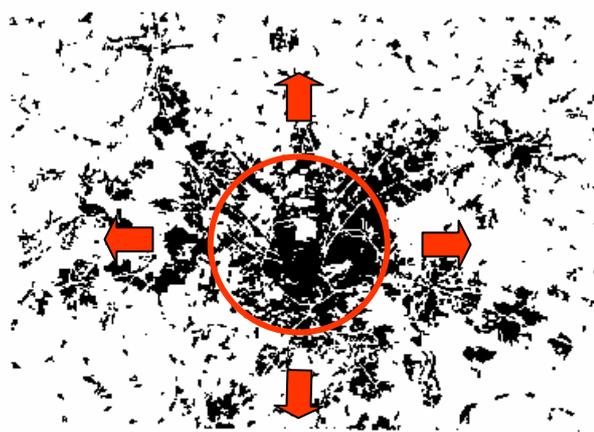
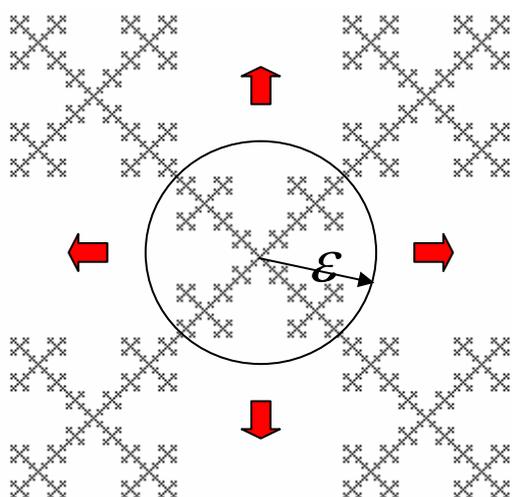


*variation aléatoire en
2^e étape*

- ***une fractale suit un principe d'emboîtement d'échelle***
- ***distribution non-uniforme de la masse***
l'uniformité et la concentration sont des cas limites
- ***une fractale n'est ni dense ni diluée, elle est plus ou moins contrastée***
- ***La masse est répartie selon une loi précise (hiérarchique)***
- ***des structures « irrégulières » correspondent éventuellement à principe d'ordre – fractal***
leur structure devient quantifiable
- ***Nicolis: “un modèle très simple pour la complexité”***

Dimension fractale

Information transcrite pour des surfaces :
mesure la baisse de concentration de la surface bâtie dans le voisinage d'un bâtiment et ainsi le contraste dans le tissu urbain



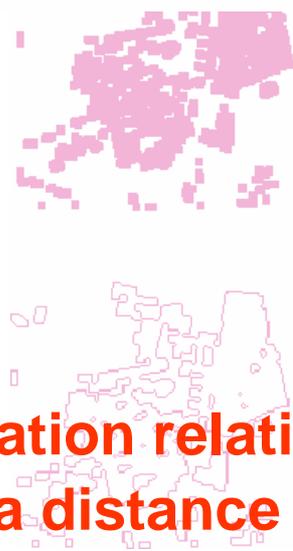
changement relatif de la densité :

$$\frac{d\rho}{\rho} = (D - 2) \frac{d\varepsilon}{\varepsilon}$$

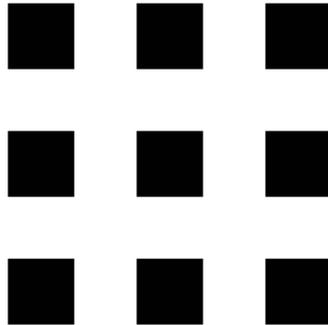
variation relative
de la densité

dimension
fractale

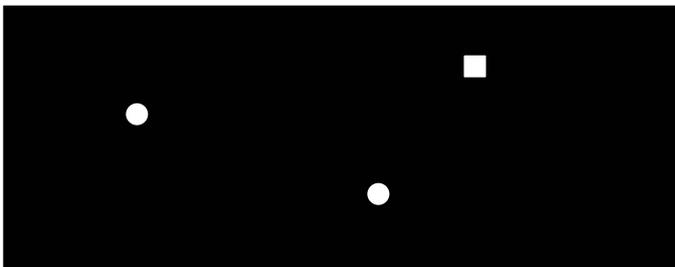
variation relative
de la distance



Distribution uniforme $D = 2$



repetitif et régulier

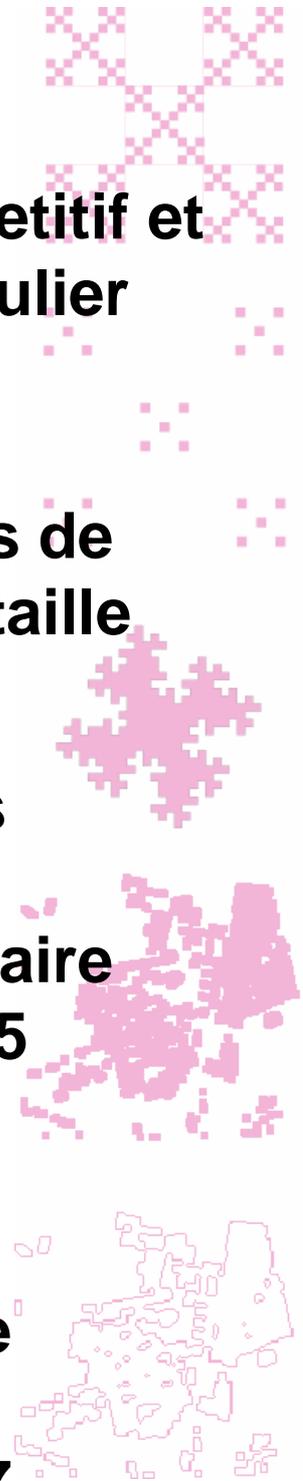


lacunes de même taille

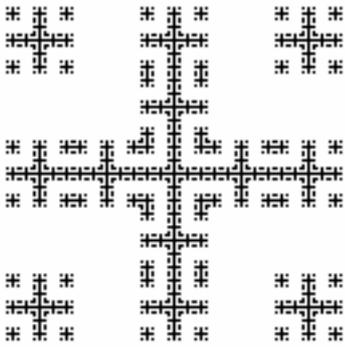


Bruxelles
quartier
pavillonnaire
 $D_{cor} = 1.95$

Bruxelles
péricentre
dense
 $D_{cor} = 1.97$



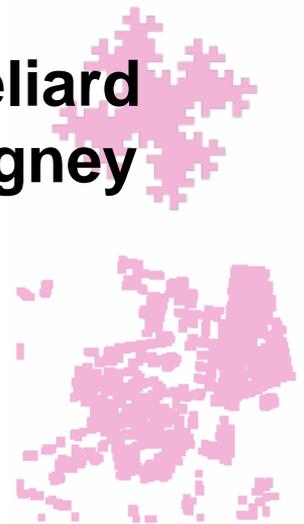
tissus contrastés : dimensions plus faibles



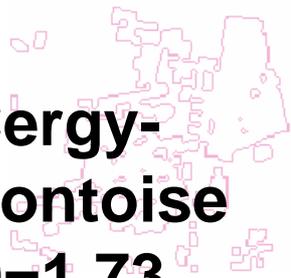
Fractale contrastée
D=1.59



Montbéliard
Valentigney
D=1.75

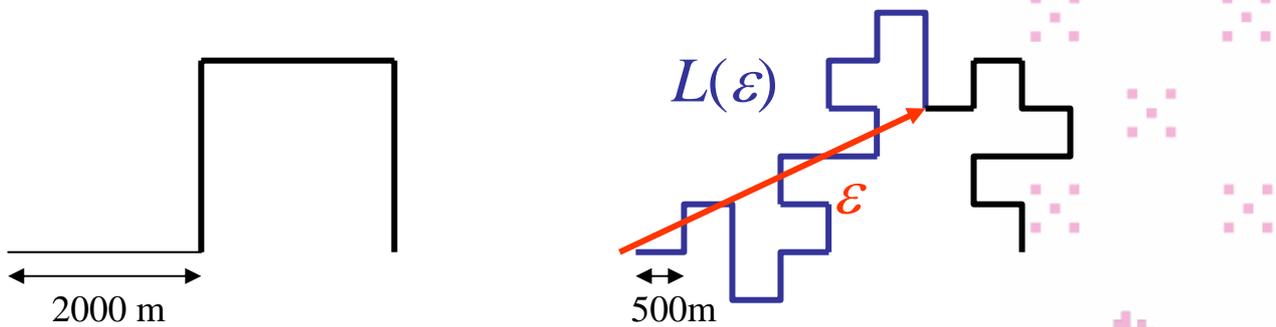


Cergy-
Pontoise
D=1.73



Information transcrite pour des bordures

tortuosité des bordures à travers les échelles



allongement relatif de la bordure :

$$\frac{dL}{L} = (D + 1) \frac{d\varepsilon}{\varepsilon}$$

variation relative de la longueur

dimension fractale

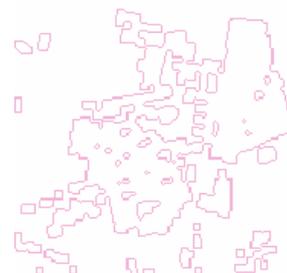
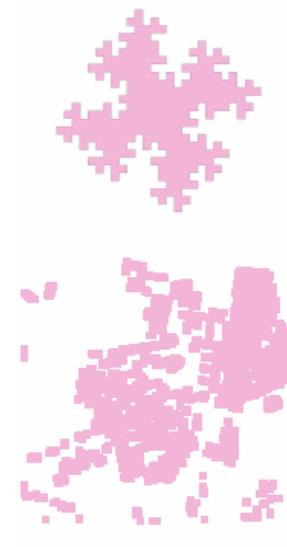
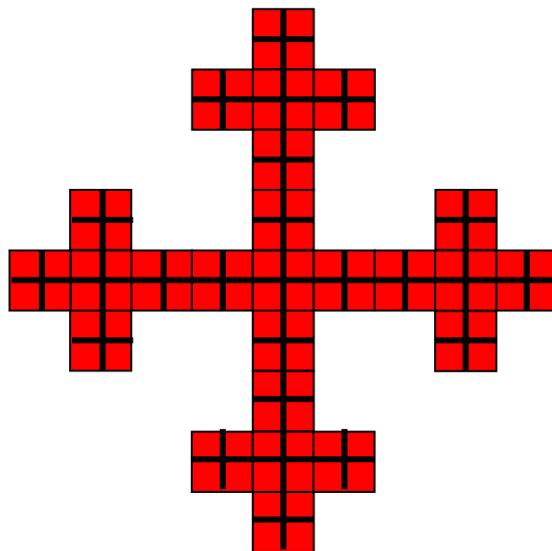
variation relative de la distance

Information transcrite pour les réseaux

degré de desserte / ramifications

D basse très hiérarchisé, desserte inégale (contrastée)

D élevée peu hiérarchisé → uniformité



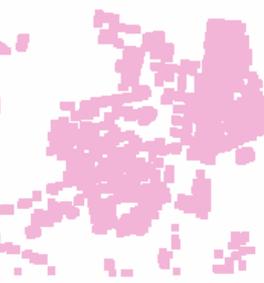
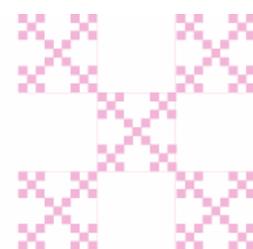
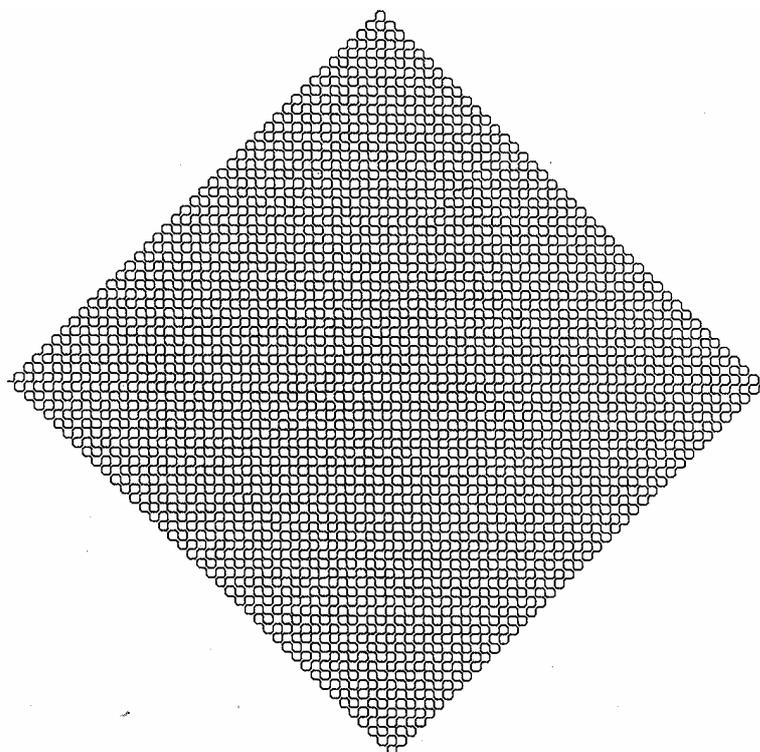
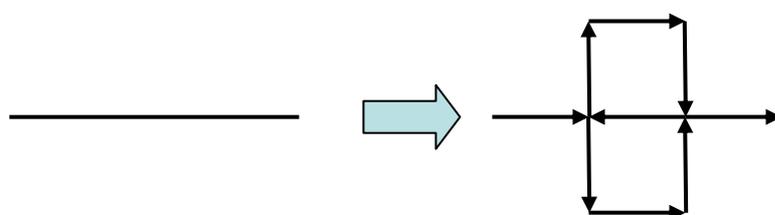
zone desservie par le réseau

la courbe de Peano

fractales à topologie linéaire
de dimension $D = 2$

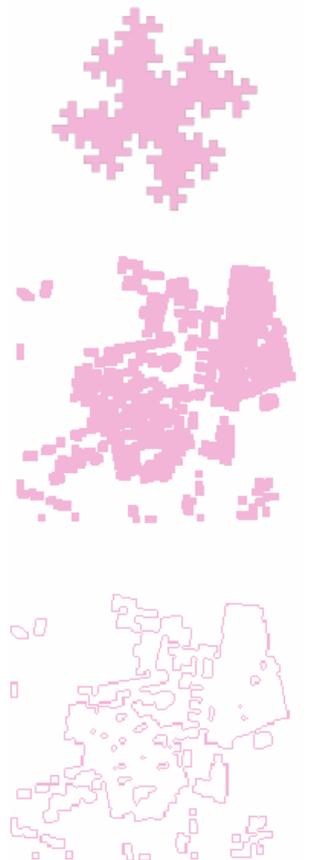
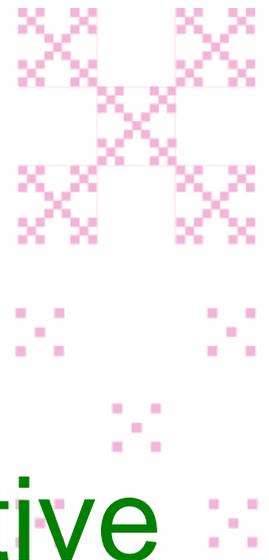
couverture uniforme de la surface

le générateur

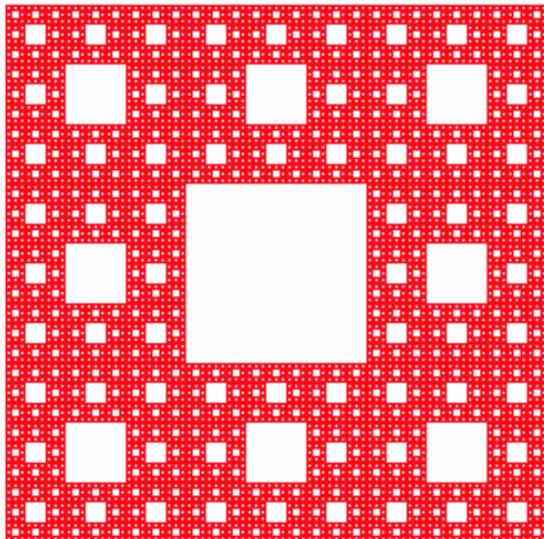


Ville et fractalité

Une approche intuitive



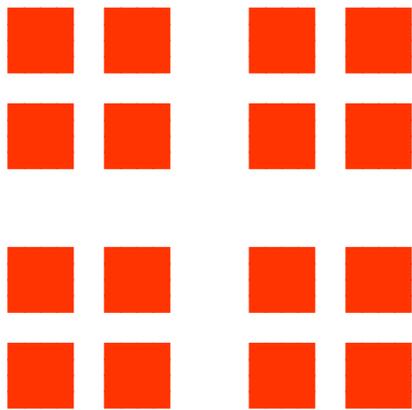
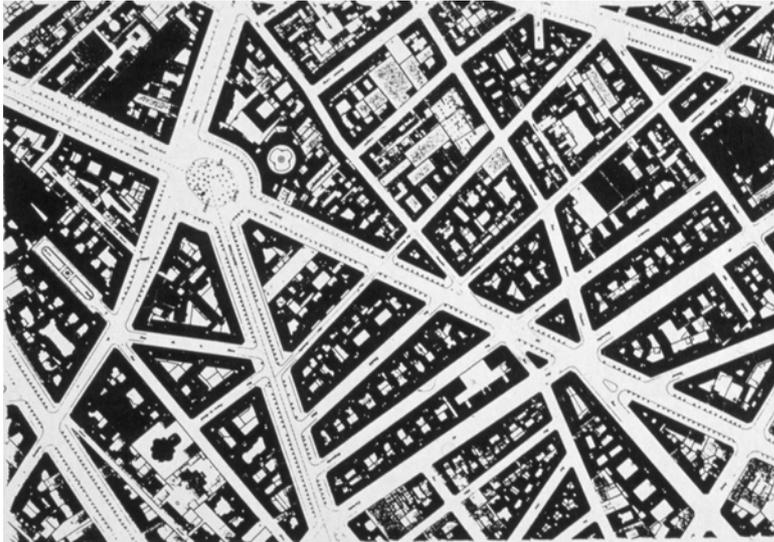
hiérarchies dans l'espace urbains



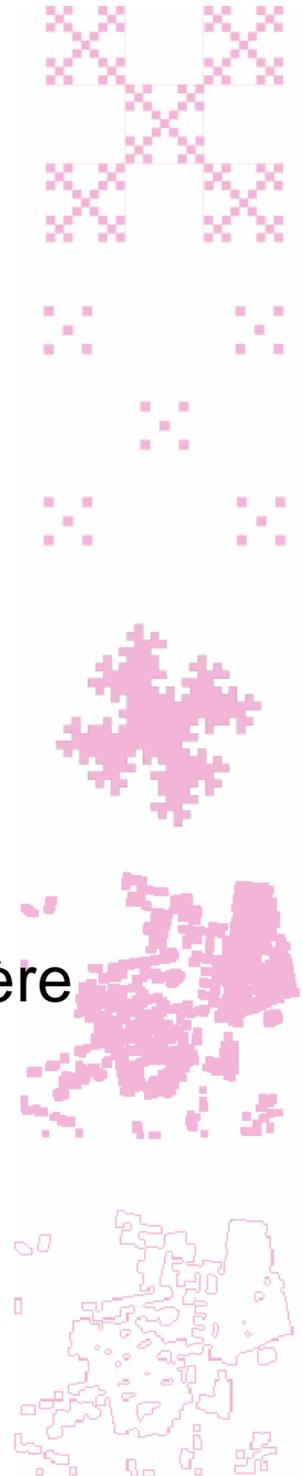
Nouak Chot et un
tapis de Sierpinski



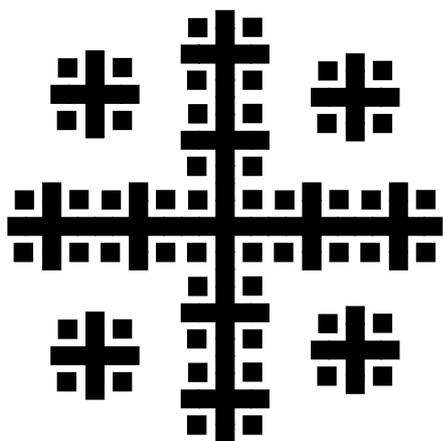
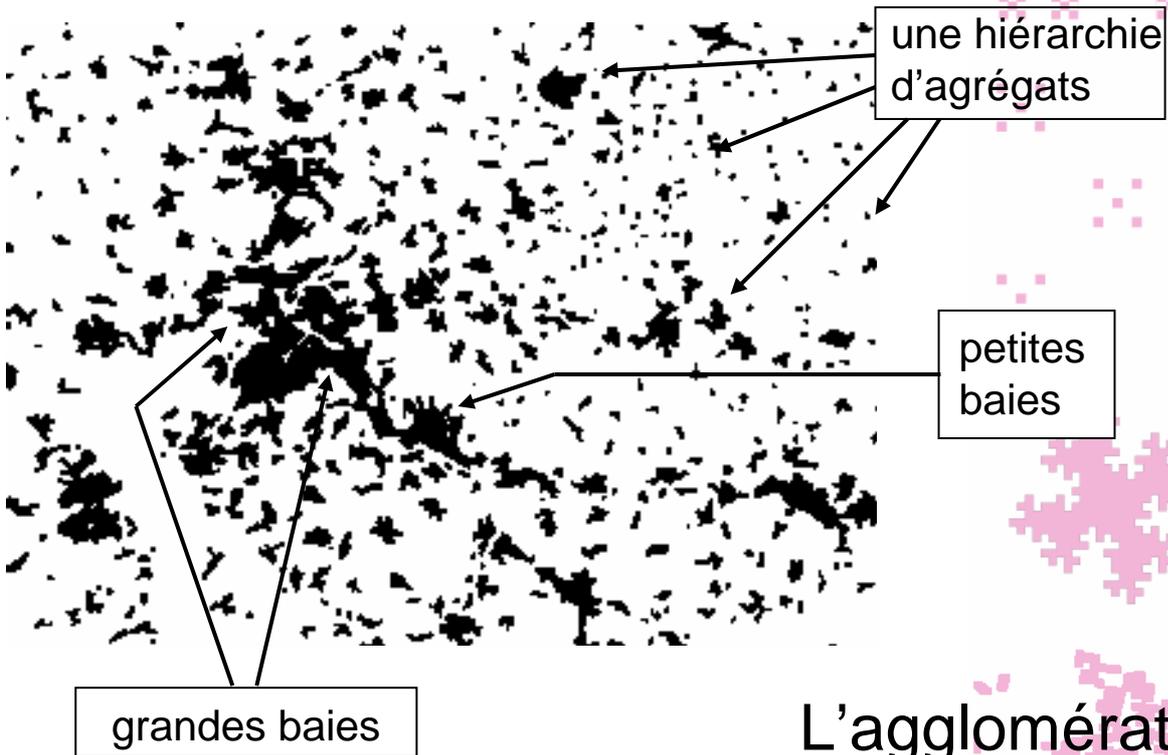
hiérarchies de la voirie



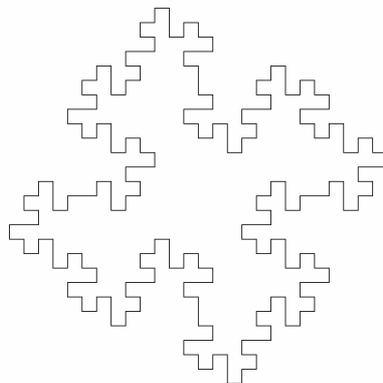
Paris et
une poussière
de Fournier



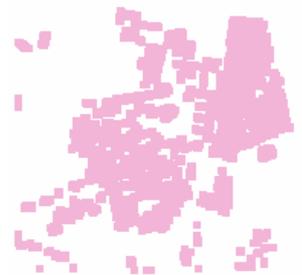
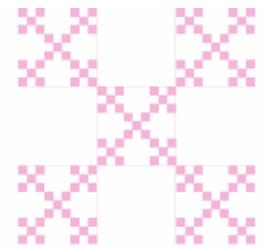
organisation multi-échelles des tissus urbains



L'agglomération
de Stuttgart et
deux modèles
fractales



Modèles théoriques de référence



Différents modèles fractales servant de références ...

... en fonction du domaine d'application

➔ ces modèles jouent le rôle équivalent aux références traditionnelles : cercle, carré ...

dans le cas des villes :

➔ 3 modèles pour étudier la répartition spatiale d'une occupation de surface (tissu bâti)

➔ un modèle pour illustrer la tortuosité des bordures des villes

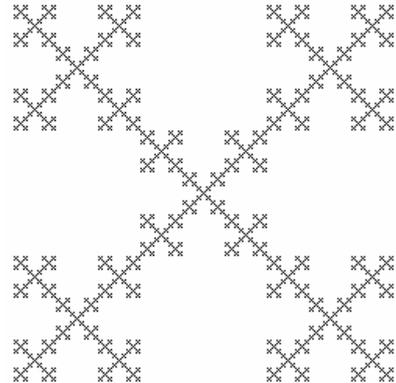


les modèles

différents types de tapis de Sierpinski

un agrégat unique

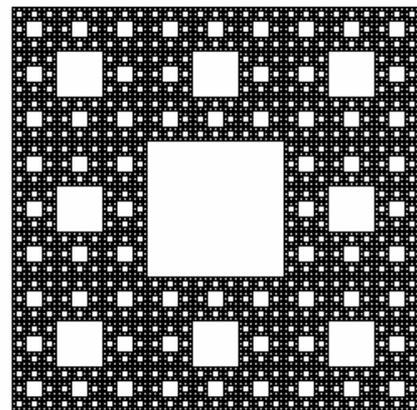
$$D_s = D_{b-tot} = D_{b-clust} = 1.46$$



un agrégat unique

$$D_s = D_{b-tot} = 1.89$$

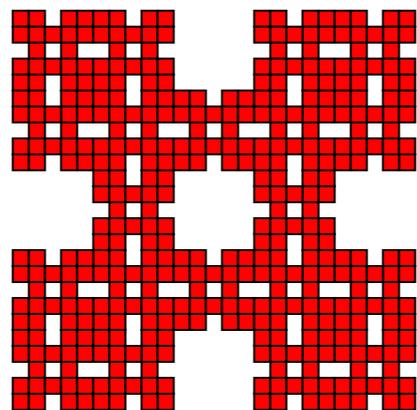
$$D_{b-clust} = 1 < D_{b-tot}$$



un agrégat unique

$$D_s = D_{b-tot} = 1.72$$

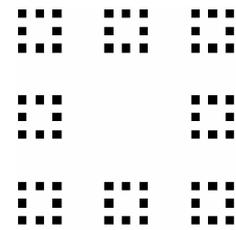
$$D_{b-clust} = 1.21 < D_{b-tot}$$



La poussière de Fournier

Un système d'agrégats emboîté

$$D_s = D_b = 1,29$$



Le téragone

Bordure fractale, surface uniforme

bordure fractale

$$D_b = D_s = 1,5$$

surface uniforme

$$D_s = 2$$

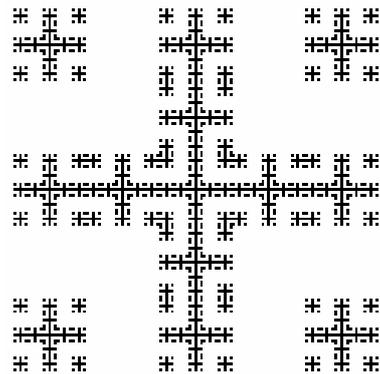


différents types de modèles mixtes

Une série d'agrégats

$$D_{s-tot} = D_{b-tot}$$

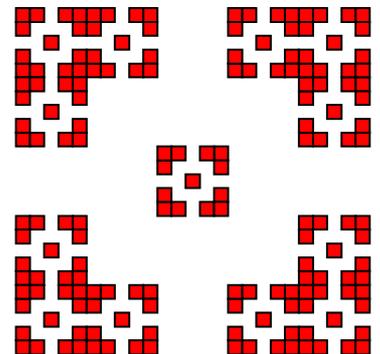
$$D_{s-clust} = D_{b-clust}$$



Une série d'agrégats

$$D_{s-tot} = D_{b-tot}$$

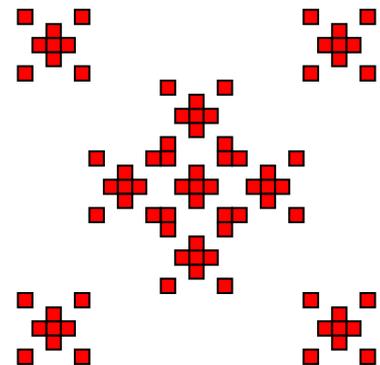
$$D_{s-clust} = D_{b-clust}$$

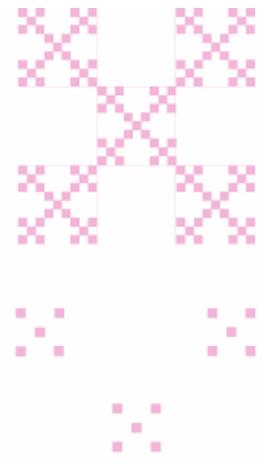


Une série d'agrégats

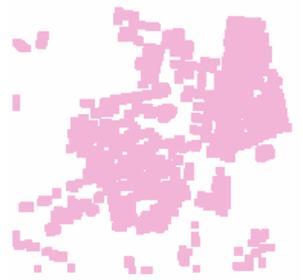
$$D_{s-tot} = D_{b-tot}$$

$$D_{s-clust} = D_{b-clust}$$



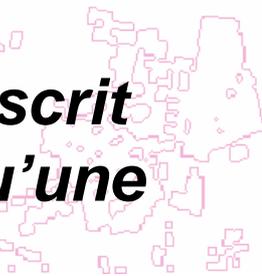
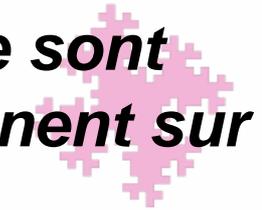
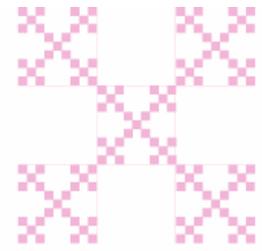


Les méthodes de mesure

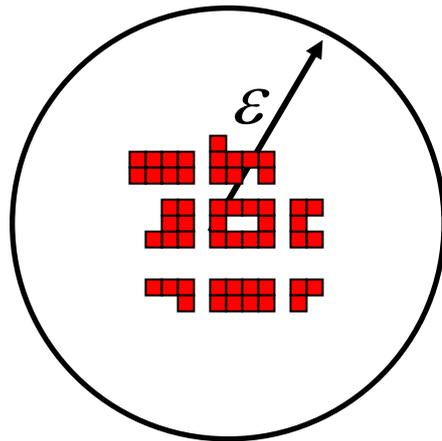


Méthodes d'analyse :

- ➔ **les méthodes d'analyses permettent de vérifier l'organisation multi-échelles d'une structure**
- ➔ **il existe différentes méthodes de mesures**
- ➔ **les différentes méthodes ne sont pas équivalentes, il renseignent sur des aspects différents.**
- ➔ **une méthode appropriée pour l'étude des structures surfaciques ne se prête pas nécessairement à l'étude de la tortuosité d'une bordure**
- ➔ **une méthode locale ne transcrit pas la même information qu'une méthode globale**



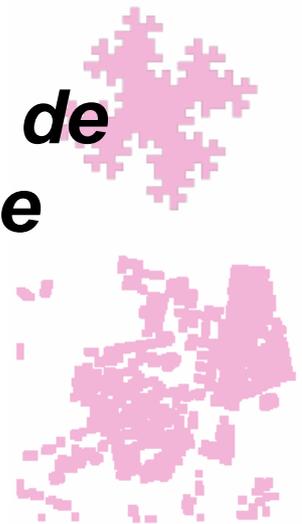
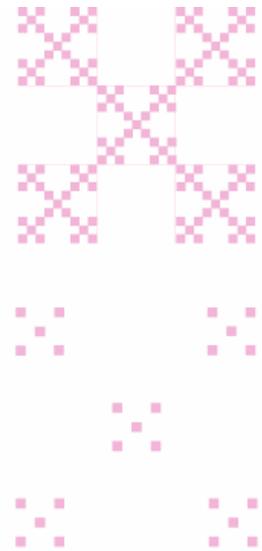
analyse radiale



on compte le nombre $N(\varepsilon)$ de sites occupés situés à une distance ε d'un centre de comptage choisi

Information locale

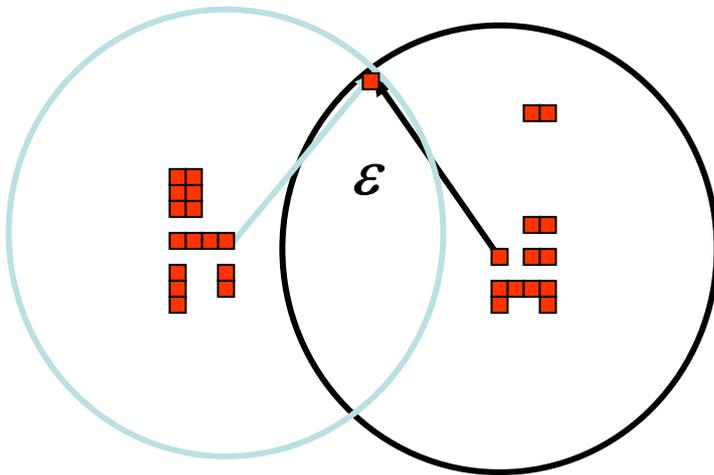
pas de transformation de données



analyse de corrélation

la même logique que l'analyse radiale, cependant :

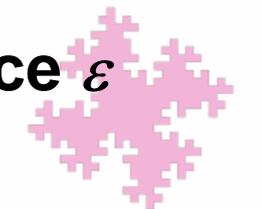
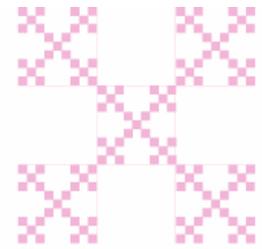
- ➡ le comptage est effectué à partir de chaque site occupé
- ➡ nombre moyen $N(\varepsilon)$ de sites occupés situés à une distance ε (nombre de "corrélations")



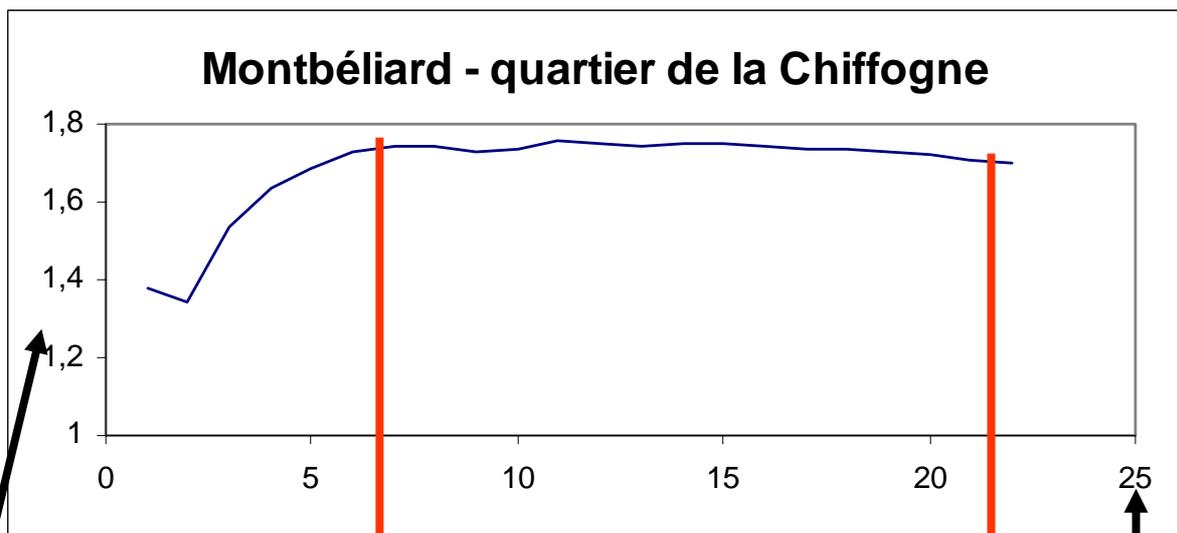
D_{cor} :
dimension
de second
ordre

Information globale

pas de transformation des données



Exemple d'une courbe du comportement scalant pour une analyse de corrélation

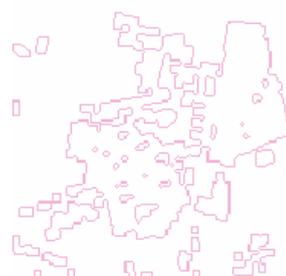
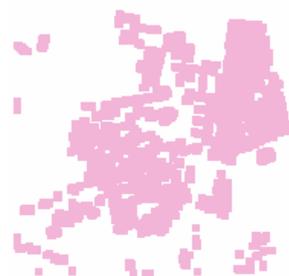
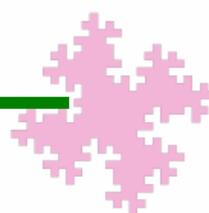
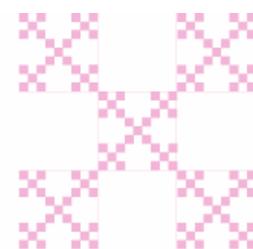


**fourchette
stable pour
l'estimation**

exposant scalant α

paramètre de distance ε

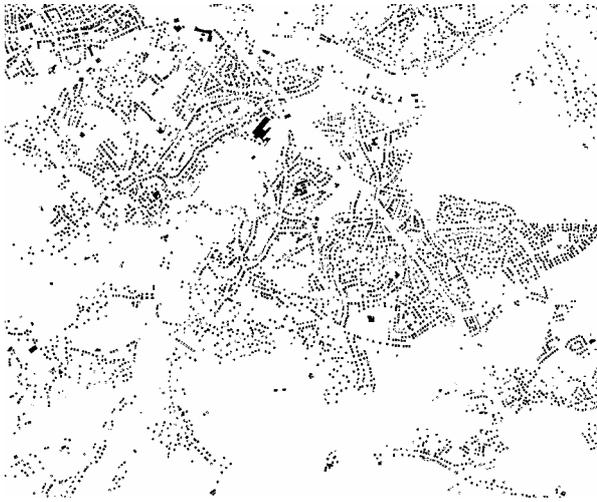
La morphologie des tissus urbains



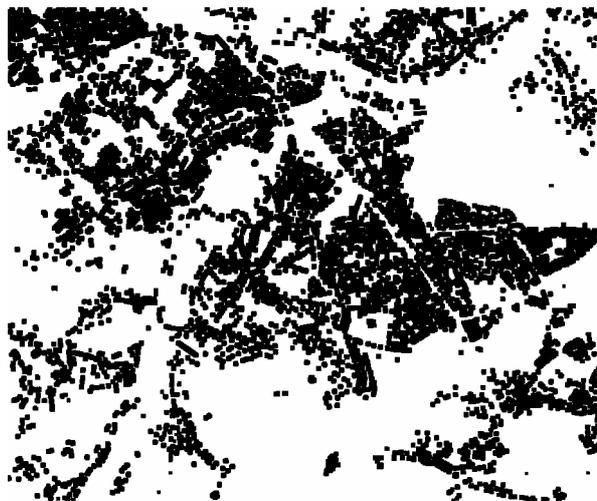
L'analyse fractale des tissus urbains

L'aspect peut changer à travers les échelles

de « la poussière de Fournier » ...



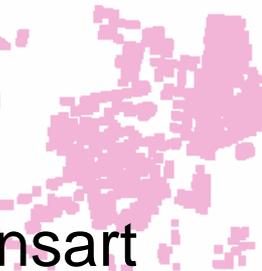
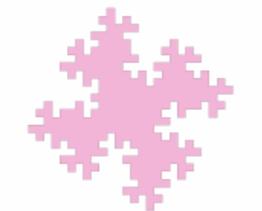
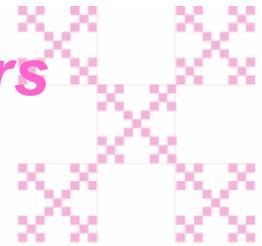
au « tapis de Sierpinski » ...



Rixensart

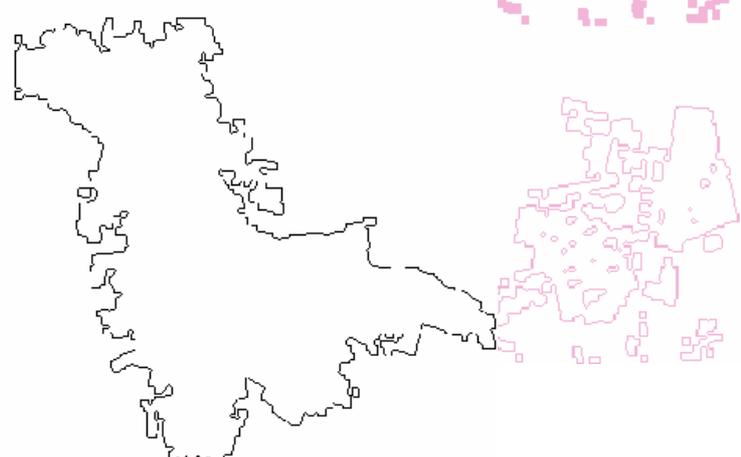
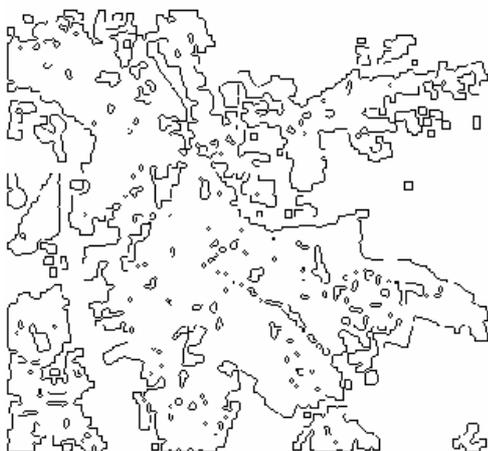
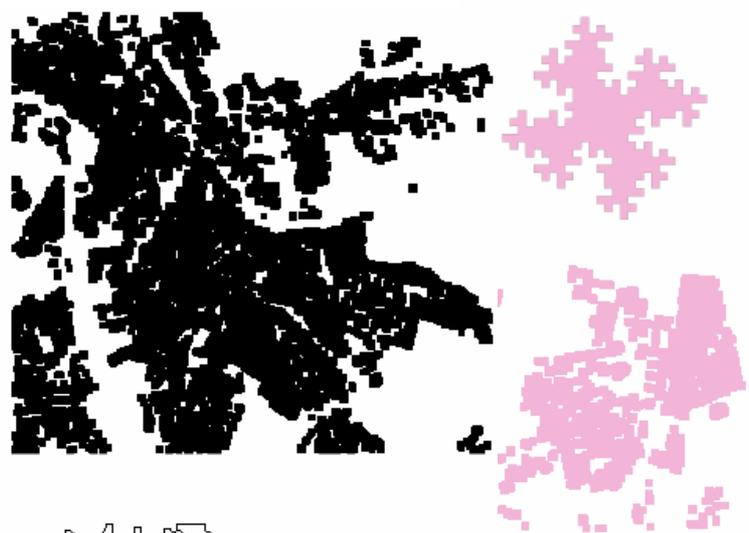
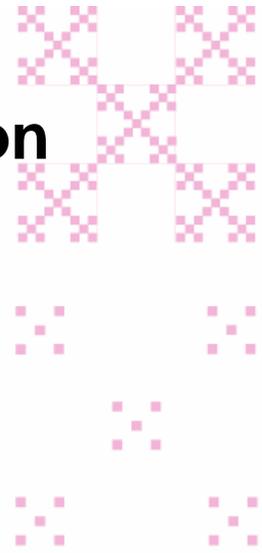
Rixensart

dilatation
étape 4



Analyse des bordures:

- ➔ dilatation jusqu'à l'apparition d'agrégats (souvent quelques étapes)
- ➔ extraction de la bordure (totale ou agrégat)
- ➔ Analyse fractale



Les résultats d'un projet récents

Contrat de recherche du PUCA Programme "ville émergente"

➔ ***Objectifs de ce projet :***

***Comparaison de tissus urbains
dans différents pays européens***

***Quel est l'impact réel de la
politique d'aménagement sur la
morphologie des tissus urbains***

***Existe-t-il des particularités
nationales et culturelles ?***

➔ ***Objectif méthodologique :***

***Valider l'approche fractale comme
outil permettant de mesurer et de
mieux comprendre l'organisation
spatiale des tissus urbains***

Realisation en différentes étapes:

1^{ère} étape : choix de l'échantillon des zones métropolitaines selon différents critères:

- ➔ **contexte culturel :**
comparaison de différentes trajectoires historiques, différentes législations, politiques ...
- ➔ **morphologie:** systèmes monocentriques et polycentriques
- ➔ **contexte socio-economique :**
industrialisation anciennes / récente area, périurbanisation précoce / tardive ...
- ➔ **contraintes spatiales :**
mountagne, plaine, port ...

Échantillon des zones métropolitaines

***Projet réalisé en coopération avec
d'autres équipes de recherches :***

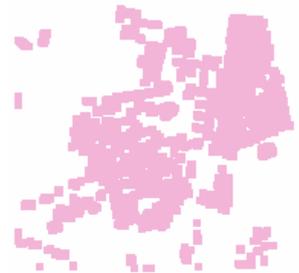
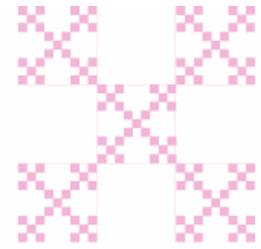
acquisition de données, analyses, interprétation

Théma Besançon	Inst. de Géog. Louvain	Politecnico de Milano	Image et ville Strasbourg
-------------------	---------------------------	--------------------------	------------------------------

- **Angers**
- ***Barcelone***
- **Brussels**
- **Cergy-Pontoise**
- ***Dijon***
- ***Helsinki***
- **Lille**
- **Lyon**
- **Milan**
- **Montbéliard**
- **Ruhr**
- **Saarbrücken**
- **Stuttgart**
- **Strasbourg**

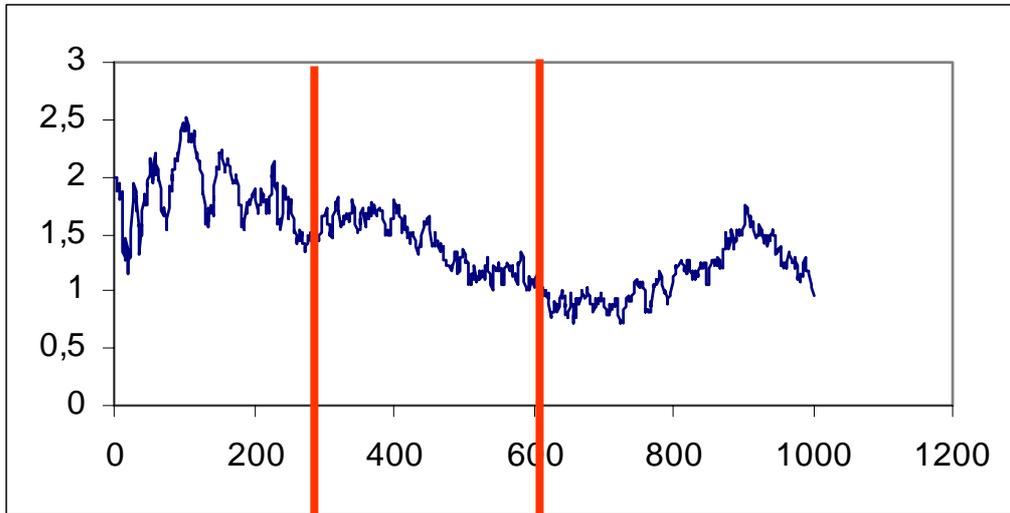
*Developpement d'un logiociel
d'analyse pertinent "fractalyse"*

- 👉 **permet d'utiliser plusieurs méthodes d'analyse**
- 👉 **permet une estimation des paramètres fractals par plusieurs méthodes**



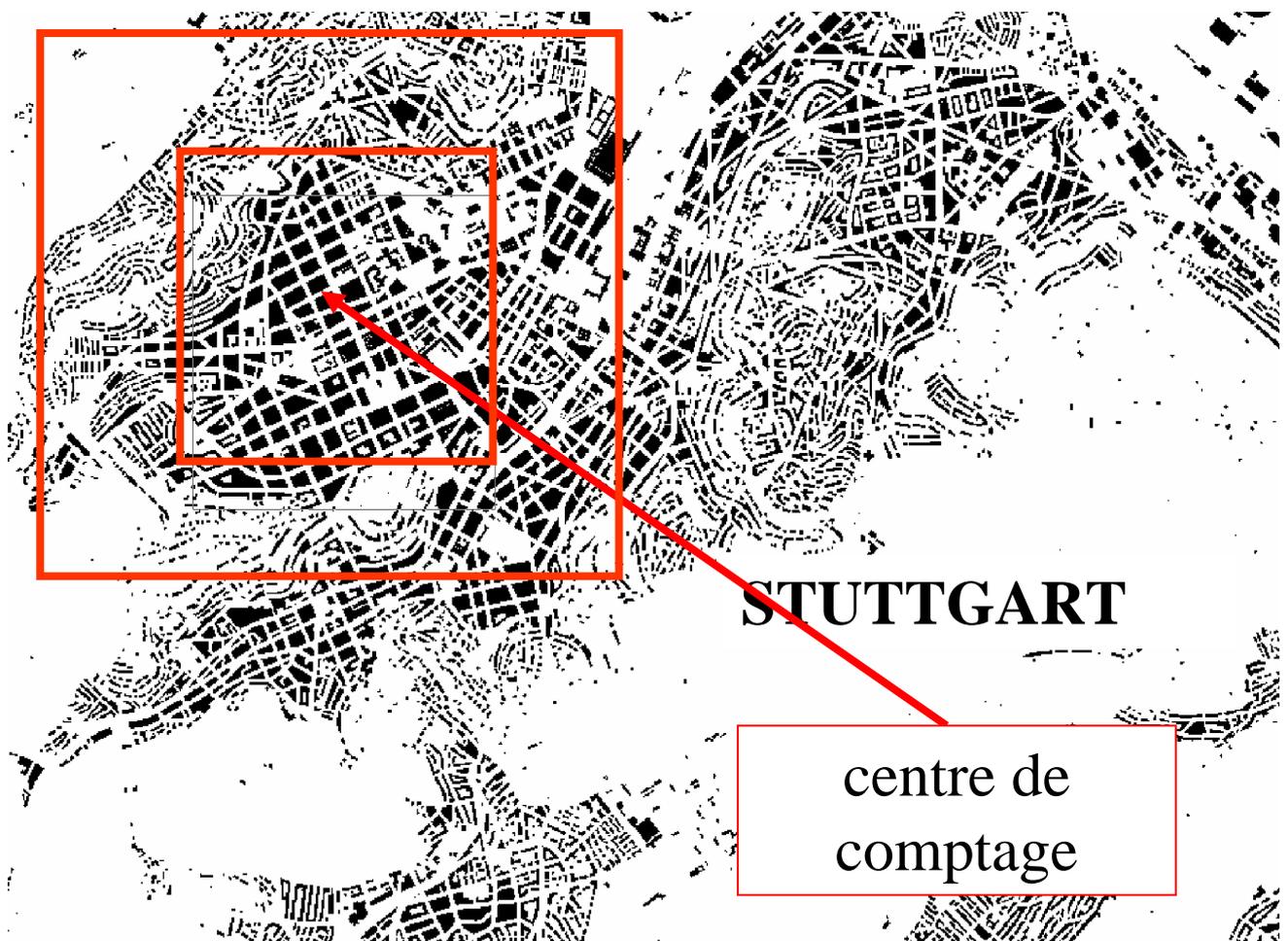
Choix de la zones d'analyse

Courbe du comportement scalant (exemple d'une analyse radiale)



1^{ère} rupture

2^e rupture

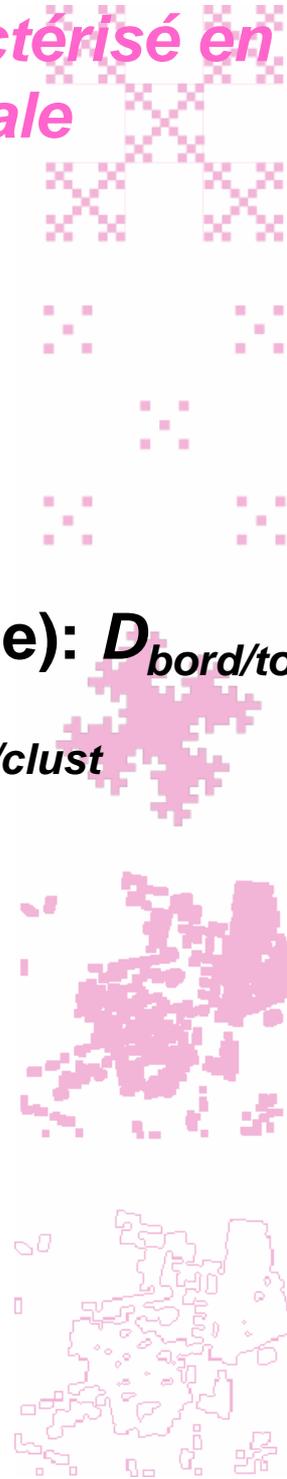


La morphologie peut être caractérisé en considérant l'organisation spatiale

- à la fois de la surface bâtie
- et de la bordure

Trois descripteurs :

- surface : D_{surf}
- bordure totale (interne + externe): $D_{bord/tot}$
- bordure agrégat principal $D_{bord/clust}$



Quelques observations générales

Dans beaucoup de cas :
le comportement fractal dépend de
l'échelle :

- ➔ les quartiers, souvent plus compact, moins fragmentés
 - ➔ le « patchwork » des quartiers, La bordure est plus fragmentée
 - ➔ si les bordures des quartiers sont lisses, plus de fragmentation interne
 - ➔ la politique d'aménagement influence surtout la morphologie des bordures à l'échelle des quartiers
- Il existe des cas particuliers – notamment « *l'exception belge* »



Les facteurs qui influencent la morphologie des tissus urbains :

- ➔ **Le contexte d'urbanisation (contexte historique et socio-économique, concept d'urbanisme)**
- ➔ **La politique locale d'aménagement**
- ➔ **Dans certains cas le contexte national (ex. : Belgique)**
- ➔ **La topographie est moins importante, elle se manifeste à l'échelle de l'agglomération**



Quelques types particuliers de tissus :

Les quartiers « Le Corbusier » et les villes nouvelles

$$1.63 < D_{\text{corr}} < D.77$$



Valentigney
Le Buis

$D=1.66$



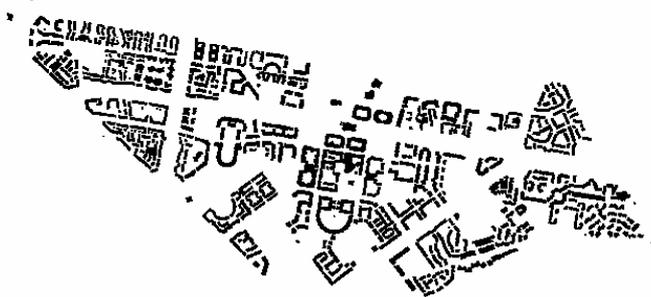
Bethoncourt

$D=1.7$



Lyon-Chassieux

$D=1.77$



Cergy-St.Christophe

$D=1.66$

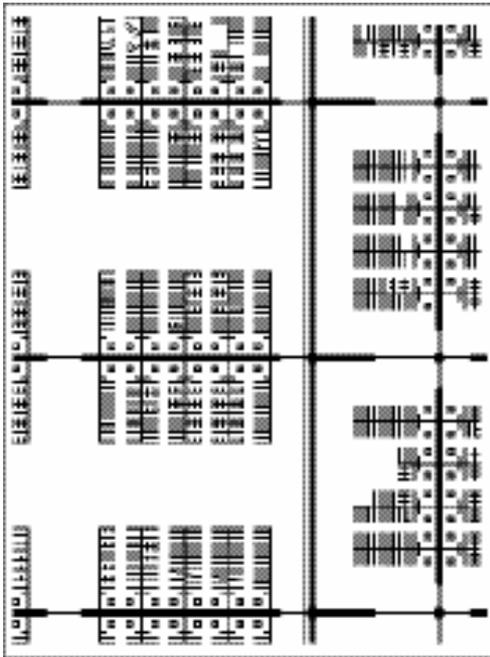


Stuttgart-
Freiberg

$D = 1.63$

des concepts « fractales »

les concepts de l'école de Le Corbusier



plan de reconstruction de Chicago

(Hilberseimer)

suit strictement une loi fractale

les villes nouvelles



Cergy-Pontoise

un tissu fortement contrasté



Quelques fourchettes typiques de dimensions pour les surfaces bâties

centres urbains	$1.8 < D < 1.95$
pavillonnaire	$1.75 < D < 1.89$
villes nouvelles	$1.63 < D < 1.77$
péricentre	$1.61 < D < 1.87$
corons miniers	$1,81 < D < 1,92$



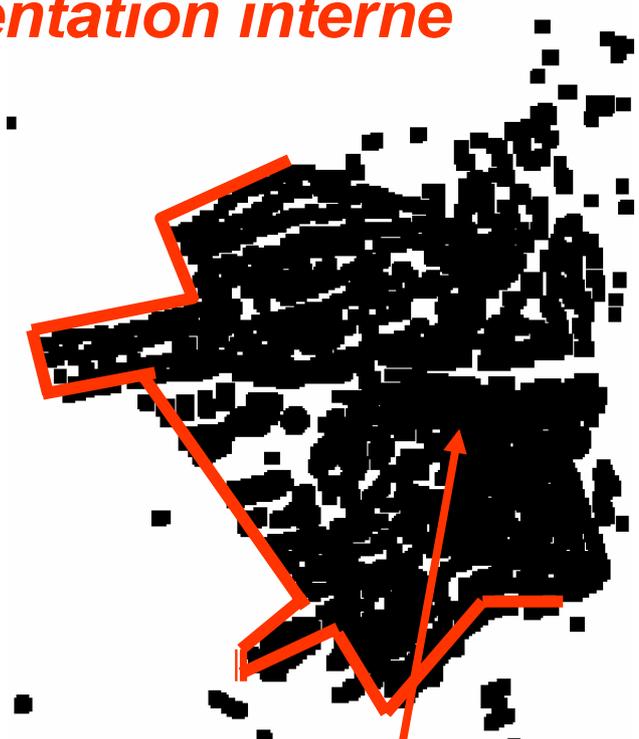
Une zones pavillonnaire très homogène à l'Ouest de Lyon :

$$D_{surf} = 1.89$$



Exemple d'un quartier à bordure lisse (Botnang / Stuttgart)

Compact, mais fragmentation interne

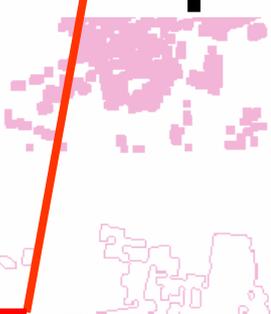
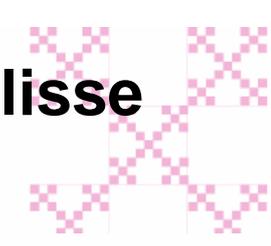
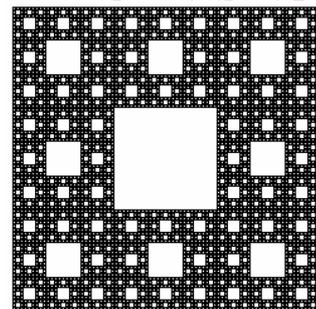


$$D_{surf} = 1.85$$

$$D_{tot} = 1.81$$

$$D_{bord} = 1.26 \quad \text{cet agrégat}$$

tend vers un tapis du type



Exemples de tissus fragmentés:

Linselle (Lille)



$D_{surf} = 1.64$

$D_{bord} = 1.27$

$D_{tot} = 1.37$

St.Priest (Lyon)



$D_{surf} = 1.74$

$D_{bord} = 1.51$

$D_{tot} = 1.87$

surface :
contrastée

surface :
plus homogène

bordure agrégat :
assez lisse

bordure agrégat :
très dendritique

bordure totale :
assez lisse

bordure totale :
très fragmentée

L'analyse fractale des tissus urbains



Fellbach

$$D_{surf} = 1.81$$

$$D_{bord} = 1.45$$

$$D_{tot} = 1.70$$



Stuttgart

$$D_{surf} = 1.80$$

$$D_{bord} = 1.36$$

$$D_{tot} = 1.82$$

surface :
plutôt homogène

surface :
plutôt homogène

bordure agrégat :
très dendritique

bordure agrégat :
plus lisse

bordure totale :
fragmentée

bordure totale :
très fragmentée

Approche morphogénétique

Une approche morpho-génétique

l'étalement axial – un phénomène ancien

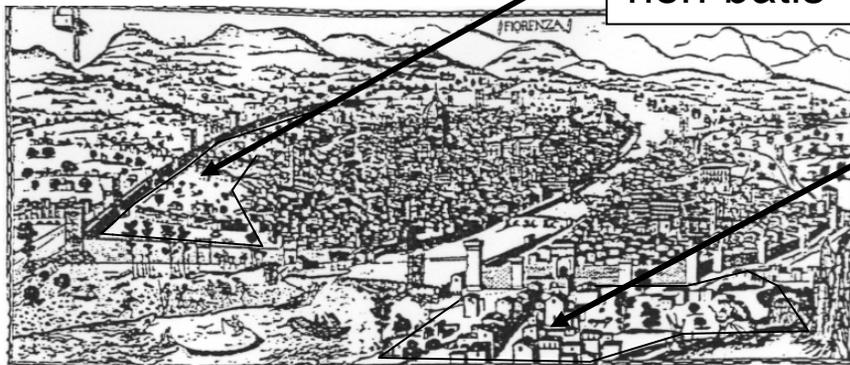
➔ *optimise l'accessibilité*

➔ *autres raisons ...*

Cologne

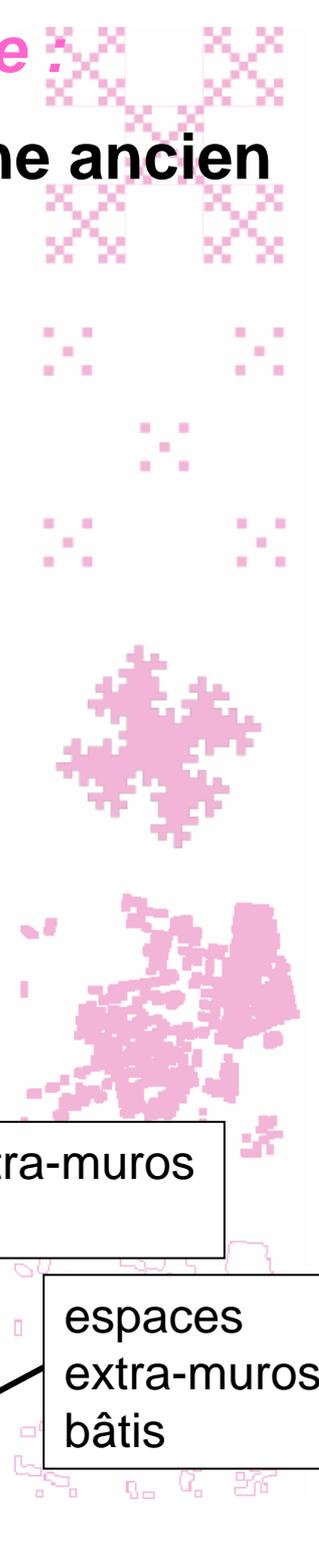


Florence



espaces intra-muros
non-bâti

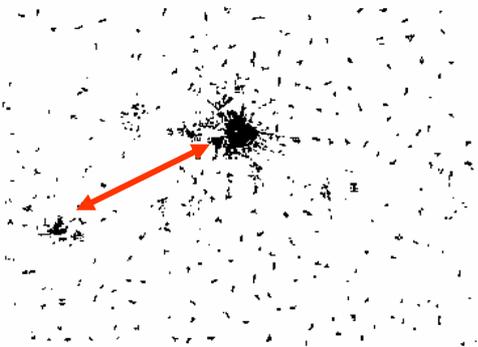
espaces
extra-muros
bâti



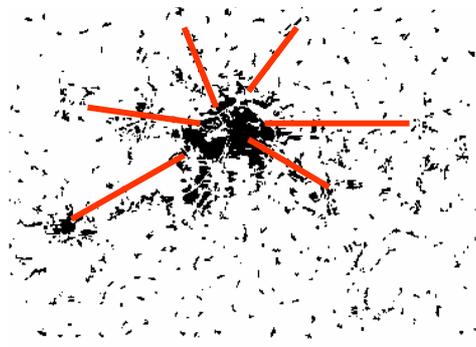
*un première période d'urbanisation :
la croissance axiale (TC dominant)*

Berlin

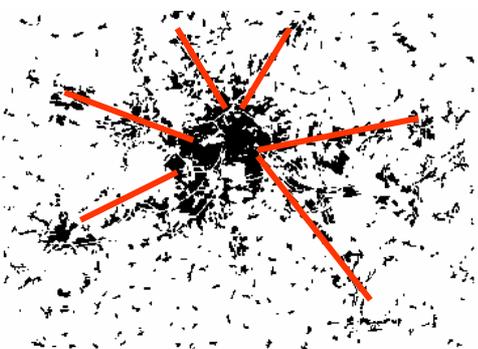
1875



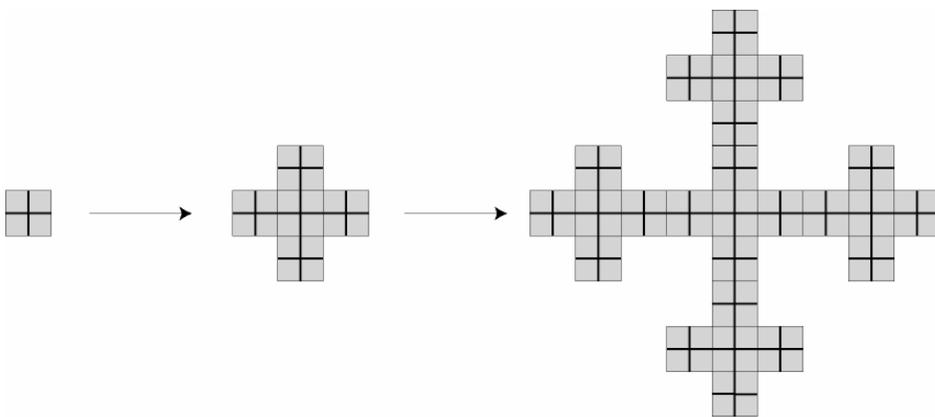
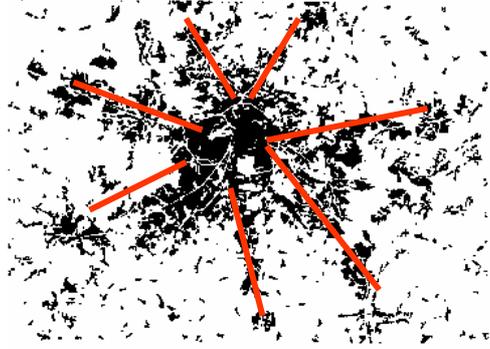
1910



1920

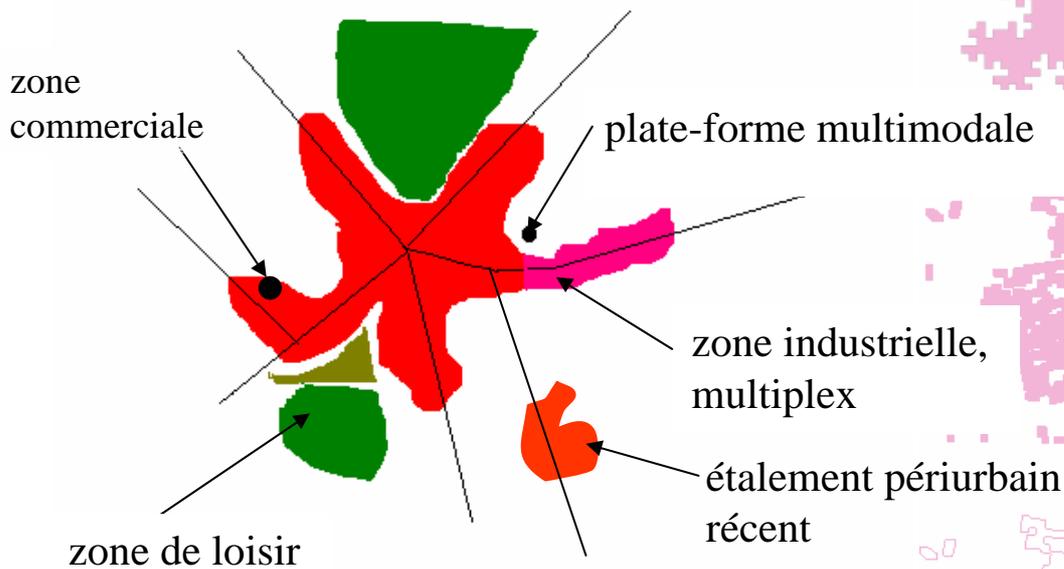


1945



Les facteurs de la complexité

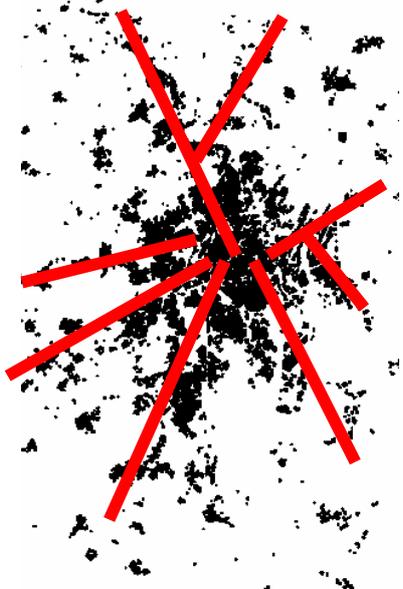
- ➔ *croissance irrégulière et axiale de la ville post-médiévale*
- ➔ *articulation de zones bâties et non bâties – proximité de zones de loisir*
- ➔ *étalement surfacique depuis la motorisation*



Croissance après la motorisation

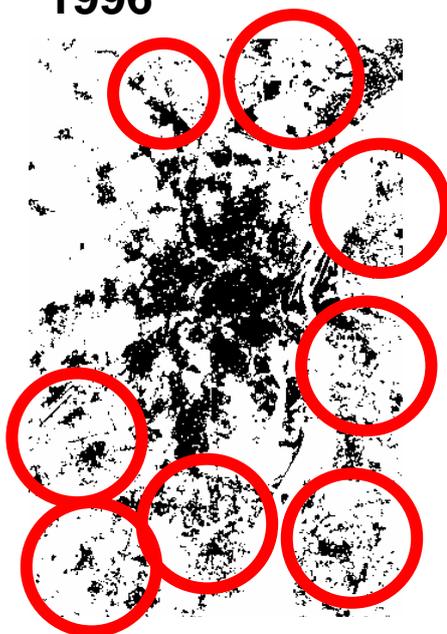
Strasbourg

1986

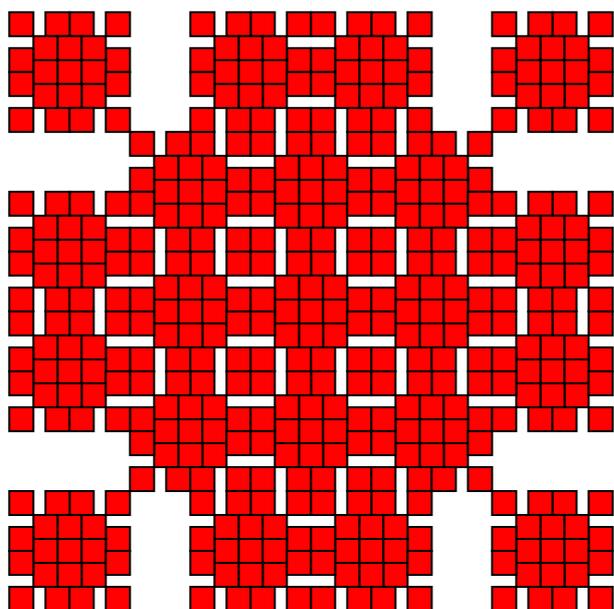


$$D_{surf} = 1.80$$

1996



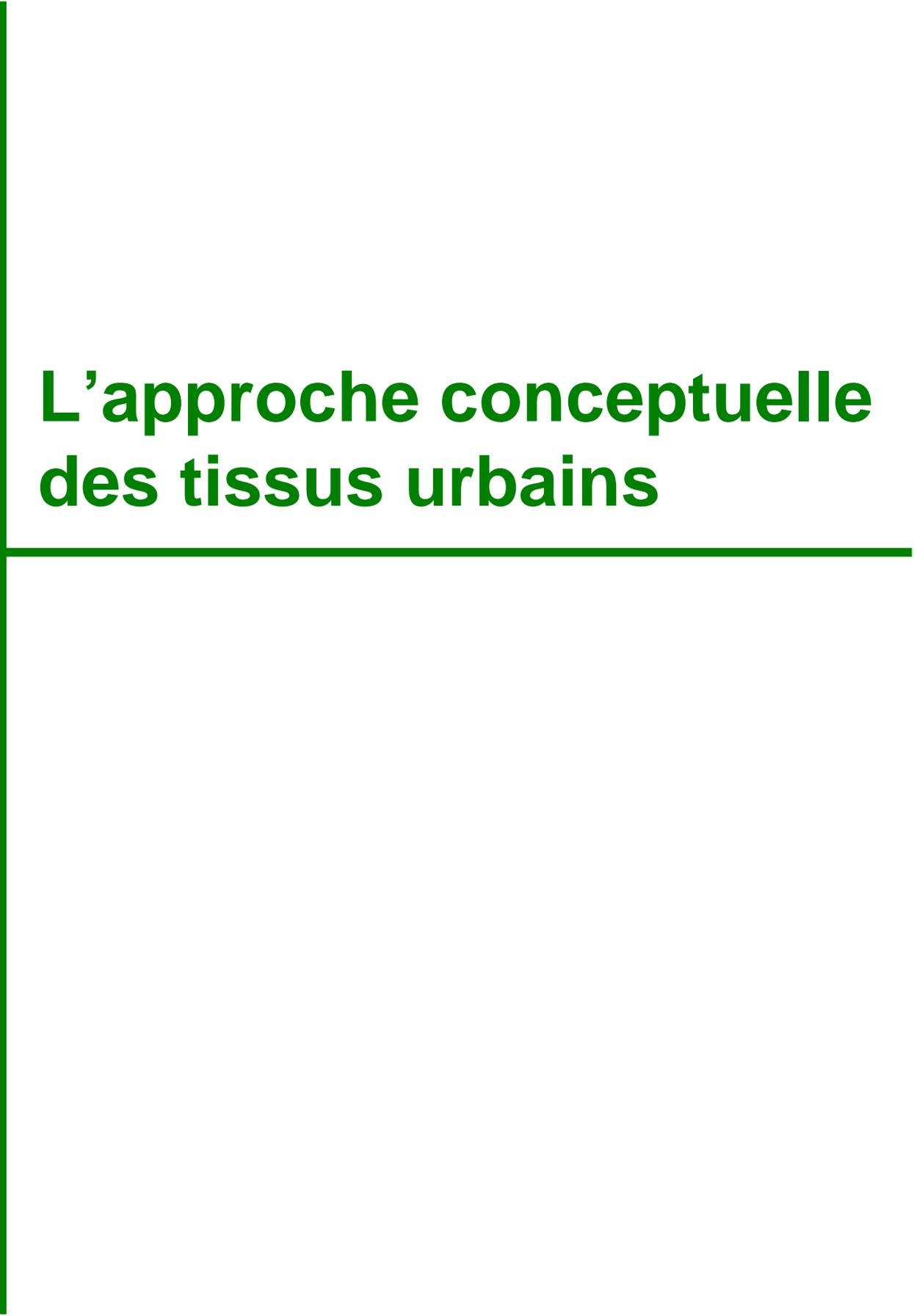
$$D_{surf} = 1.83$$



$$D = 1,86$$

*diffuse,
uniforme et
« dense »*



A thick green L-shaped graphic element is positioned on the left side of the page. It consists of a vertical line extending from the top to the bottom, and a horizontal line extending from the vertical line towards the right, intersecting at a right angle. The text is placed to the right of the vertical line and above the horizontal line.

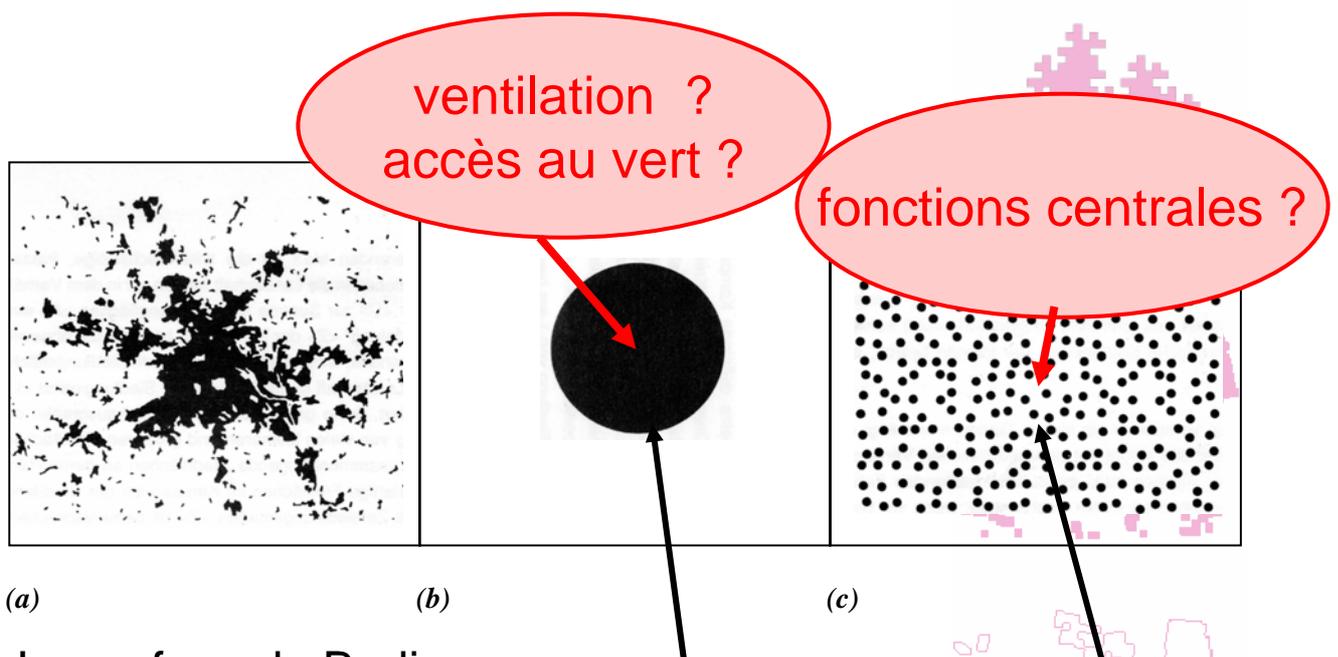
L'approche conceptuelle des tissus urbains

L'impossibilité de la ville compacte et de la ville étalée

→ *la véritable ville compacte n'est pas réalisable à l'échelle d'une agglomération*

Serait-elle souhaitable ?

→ *Un étalement diffus sans lieux centraux est également impensable*



(a)

(b)

(c)

La surface de Berlin :
(a) en réalité,
(b) sous forme d'un cercle
(c) sous forme de petites villes médiévales (selon Humpert et al.)

systèmes à échelle unique

→ uniformes

L'impossibilité de la ville compacte et de la ville étalée

- ➔ **Ne pas rejeter l'étalement urbain – mais le gérer**
- ➔ **Répondre à la diversification de la demande**
- ➔ **Articuler les zones de loisir et les zones résidentielles**

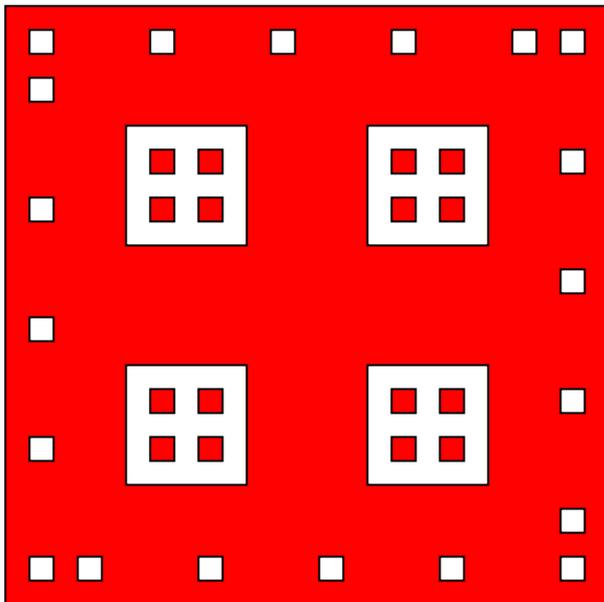
Différentes échelles – différents concepts

☞ ***l'intra-urbain et les franges urbaines***

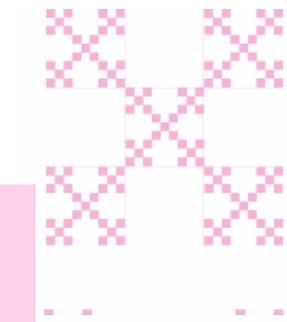
☞ ***l'organisation spatiale et fonctionnelle à l'échelle de l'agglomération***

À l'échelle des quartiers

**La stratégie classique :
bordure urbaine rectiligne ...**

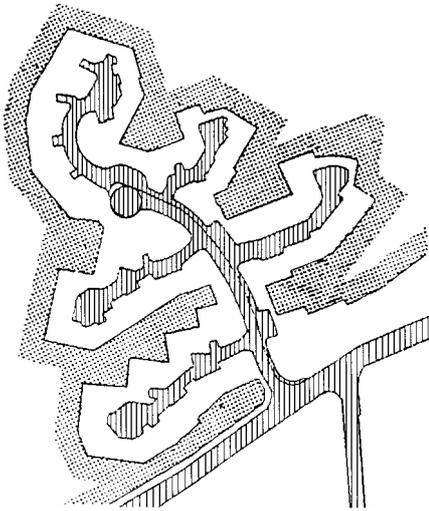


**... mais consommation
d'espace intra-urbaine**

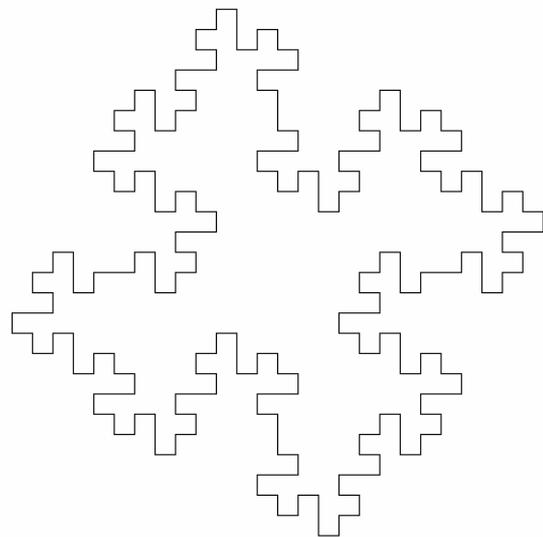


et une alternative :

pénétration de zones vertes et de zones construites contrôlée dans les franges (Schöfl)

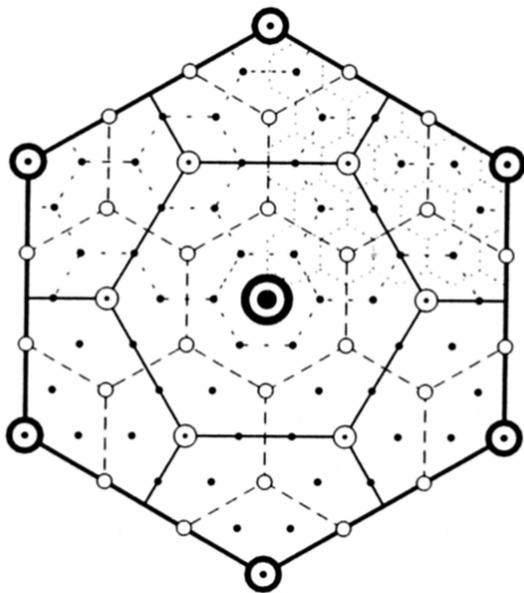


la bordure du téragone



à l'échelle des agglomérations

la hiérarchie des lieux centraux
selon Christaller...

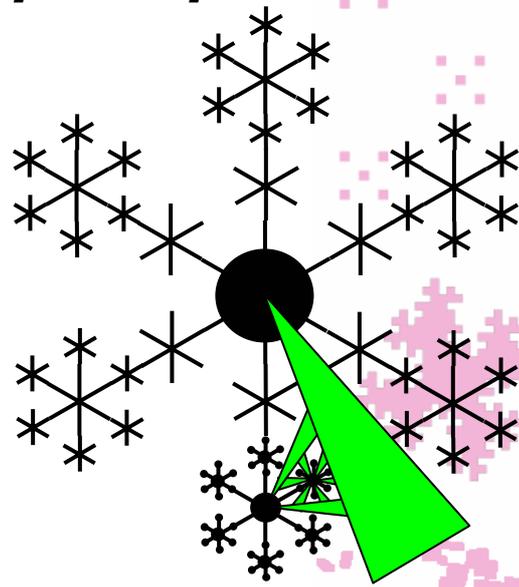


(a)

... la répartition reste
uniforme

→ distances
importantes
génération de trafic

...et selon un
principe fractal



(b)

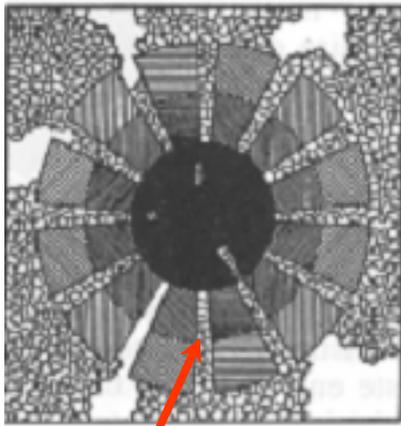
... un système
emboîté

→ concentration le
long du système des
axes
**zones vertes
importantes**

*Quelques exemples réels d'urbanisme
comme réponse à l'étalement urbain*

accessibilité des zones de loisir

*d'une
articulation
mono-échelle*

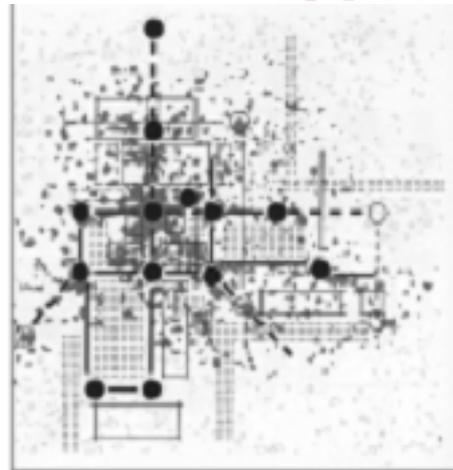


*pénétrante
vert*

Plan Berlin
1910

*Eberstadt-
Möhring-
Petersen*

*à une articulation
multi-échelle*



*système
complexe*

zonage vert
Stuttgart



L'approche conceptuelle

Organisation hiérarchique des fonctions et du fonctionnement en Île de France

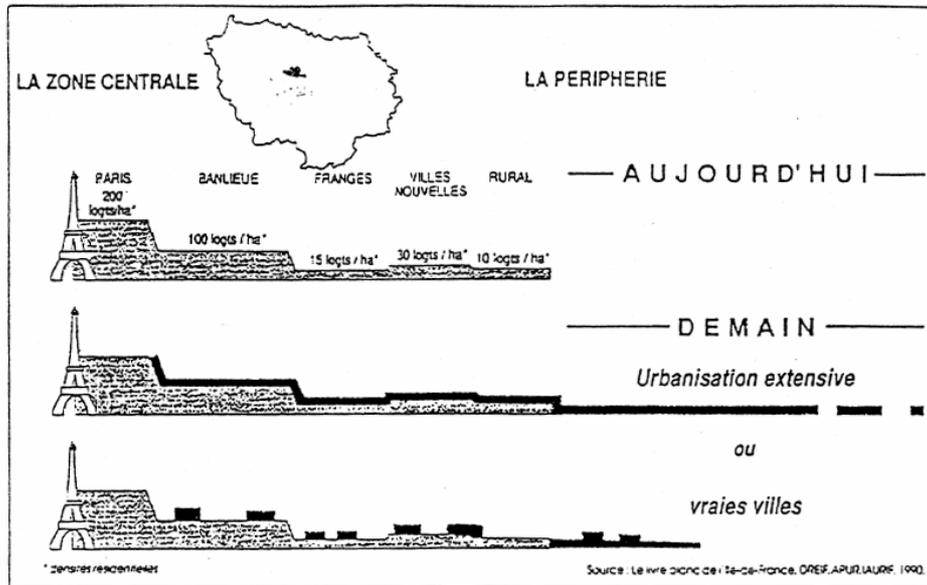
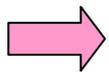
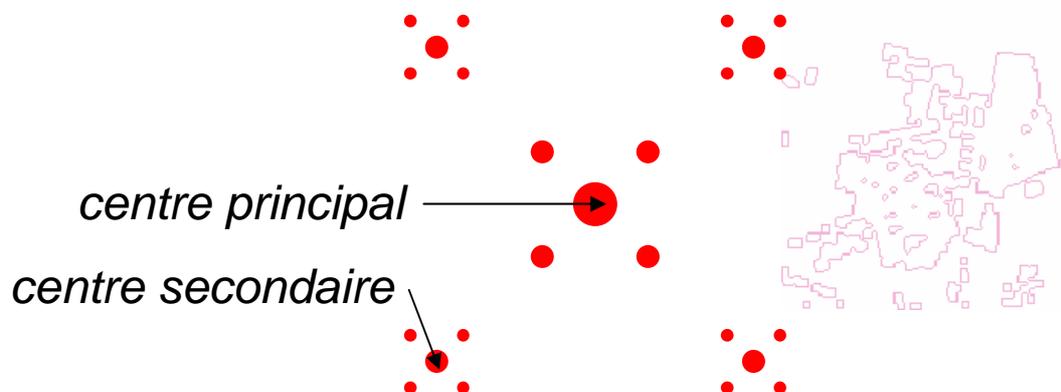


schéma d'après V. Fouchier



hiérarchies urbaines

modèle fractal



L'approche conceptuelle

Exemples de concepts « articulés »

organisation multi-échelles



Les doigts de gans pour
Copenhague

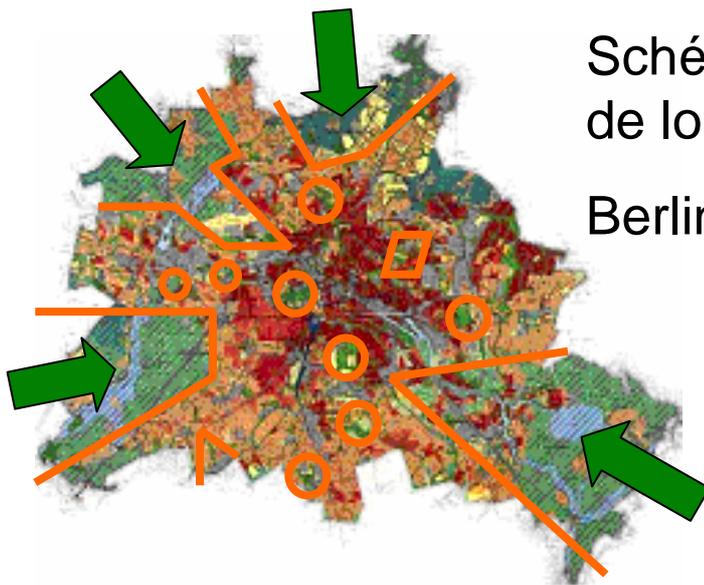
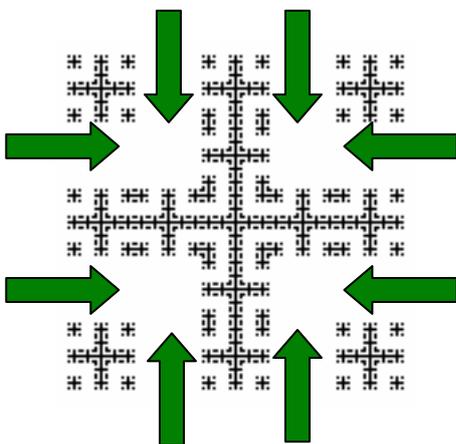


Schéma des zones
de loisir
Berlin-Brandebourg

Wohnquartiere nach Dringlichkeitsstufen zur Verbesserung der Freizeumversorgung	
■ Stufe I	
■ Stufe II	
■ Stufe III	
■ Stufe IV	
■ Flächen mit übergeordneten Einrichtungen für die intensive Erholungsnutzung	
■ Sonstige Flächen außerhalb von Wohnquartieren	
■ Flächen mit zentralen Nutzungen	
□ Anforderung an Wohnquartiere	
■ Erholungswald	
■ Feldflur / Wiese	
■ Grünfläche / Parkanlage	
▲ Verbesserung Zugänglichkeit	
▲ Neuanlage und Verbesserung eines Grünzuges	
■ Natur-Park	
■ Kleingarten	
▲ Erstellung von Entwicklungskonzepten	
■ Friedhof	
■ Sonstige Freifläche	
■ Gartenbau / Baumschule	
■ Gewässer	
■ Naherholungsgebiet von gesamtstädtischer Bedeutung/Regionalpark	
■ Entw.schwerpunkt Erholung	
■ Große zusammenhängende Freiräume auf nicht oder nur eingeschränkt öffentlich nutzbaren Flächen	



hiérarchie spatiale

$D = 1,59$

**vers un concept fractal
d'aménagement :
application à l'espace
du Grand Besançon**

**Un nouveau projet de recherche (PREDIT) :
Développer une méthodologie qui permet
d'élaborer des scénarios de développement
à partir des réflexions précédentes**

- ➔ Choix d'un exemple opérationnel
- ➔ Analyse de l'organisation spatiale, des fonctions et de leur accessibilité, des réseaux de transport
- ➔ Élaboration d'une méthodologie qui permet l'application d'une approche fractale à l'exemple considéré
- ➔ Développement de scénarios de développement à partir de cette méthode

L'exemple choisi : Besançon

Les caractéristiques particulières de l'espace:

- ➔ *périurbanisation tardive
structure assez monocentrique*
- ➔ *peu de coordination antérieure*
- ➔ *Besançon : « ceinture verte »
→ a reporté la périurbanisation au delà*
- ➔ *espace très diversifié – non-uniforme
haute qualité de vie*
- ➔ *certaine croissance axiale*



Quelques questions d'actualité (SCOT, PDU ...)

Définition du fonctionnement de la CAGB et de son organisation spatiale

Définir le rôle de certains espaces (vallée du Doubs, plateau ...)

- développement des bourgs-centres
- réserves naturelles, zones agricoles, zones de loisir,
- localisation zones résidentielles et zones d'activités
- reconversions (casernes, friches..)

Accessibilité du centre :

- Croix ferroviaire, articulation avec autres système de TC (bus, *tram-train?*)
- Parcs relais (où ?)



Un enjeu important:

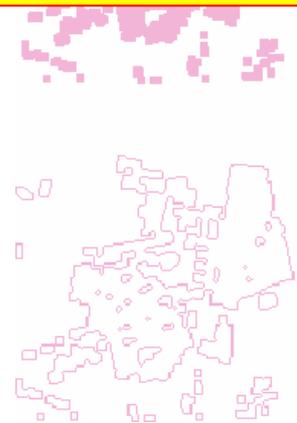
L'articulation localisation – accessibilité

Quelques exemples montrant certaines incohérences dans le concept à priori axial:

Développement d'un pôle d'activité
proximité diffuseur Ouest

*À proximité A36, mais détaché du pôle
Chemaudin: articulation? Axes secondaires?*

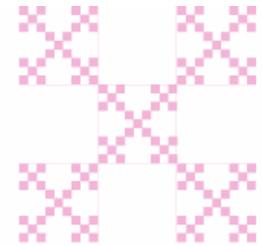
lignes TC parallèles vers le plateau
(bus, train)



Réflexions conceptuelles

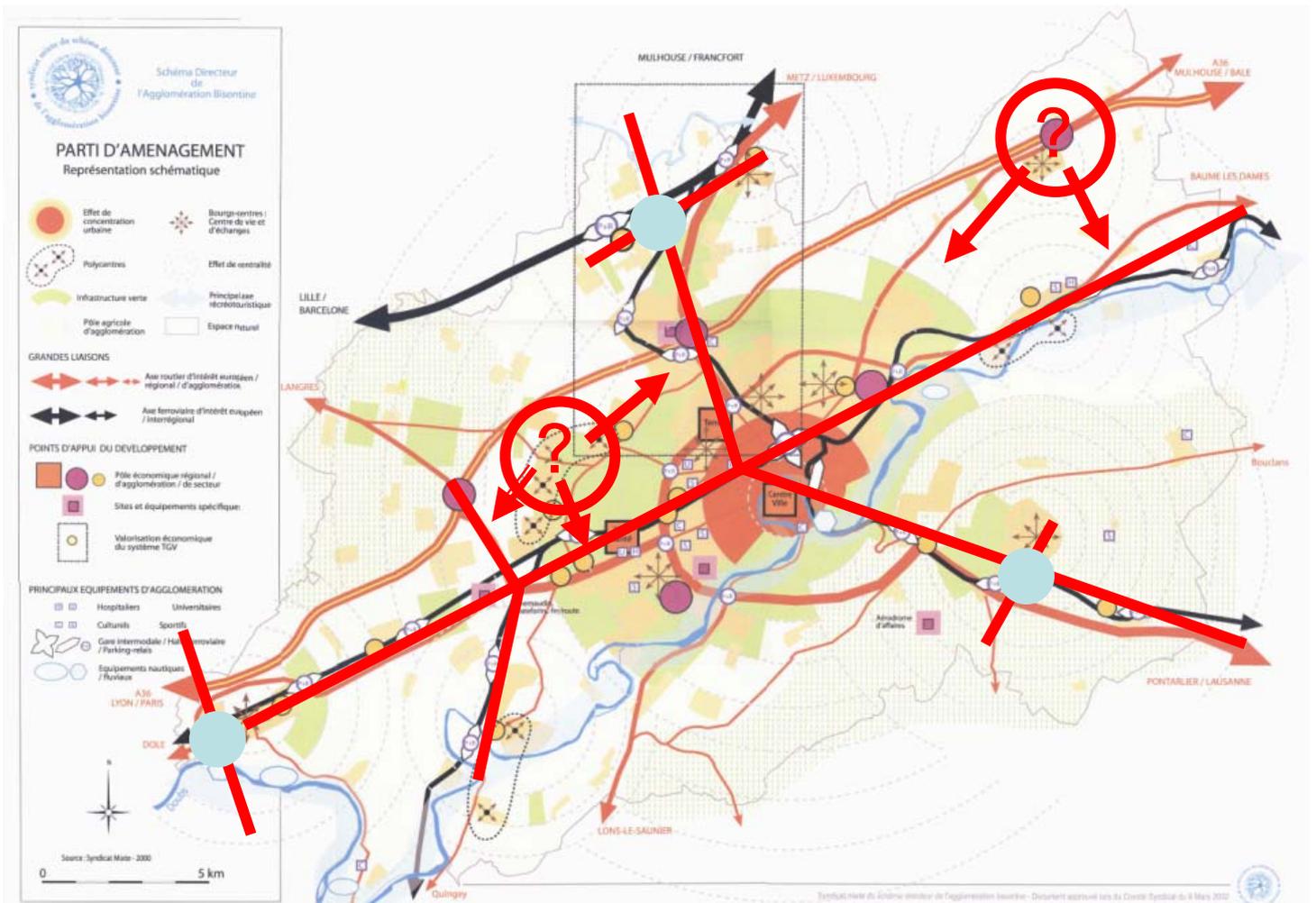
Localisation et accessibilité

- ➔ Organisation hiérarchique des fonctionnalités (bourgs-centres, zones de loisirs ...)
- ➔ système de desserte diversifié et adaptée
- ➔ Préserver la diversité de l'espace (éviter l'uniformité)
- ➔ Éviter l'étalement lointain des axes de transport (génération de trafic, destruction de ressources naturelles de zones agricoles et de zones de loisir)
- ➔ articuler zones résidentielles et zones de loisir (réduction des déplacements)

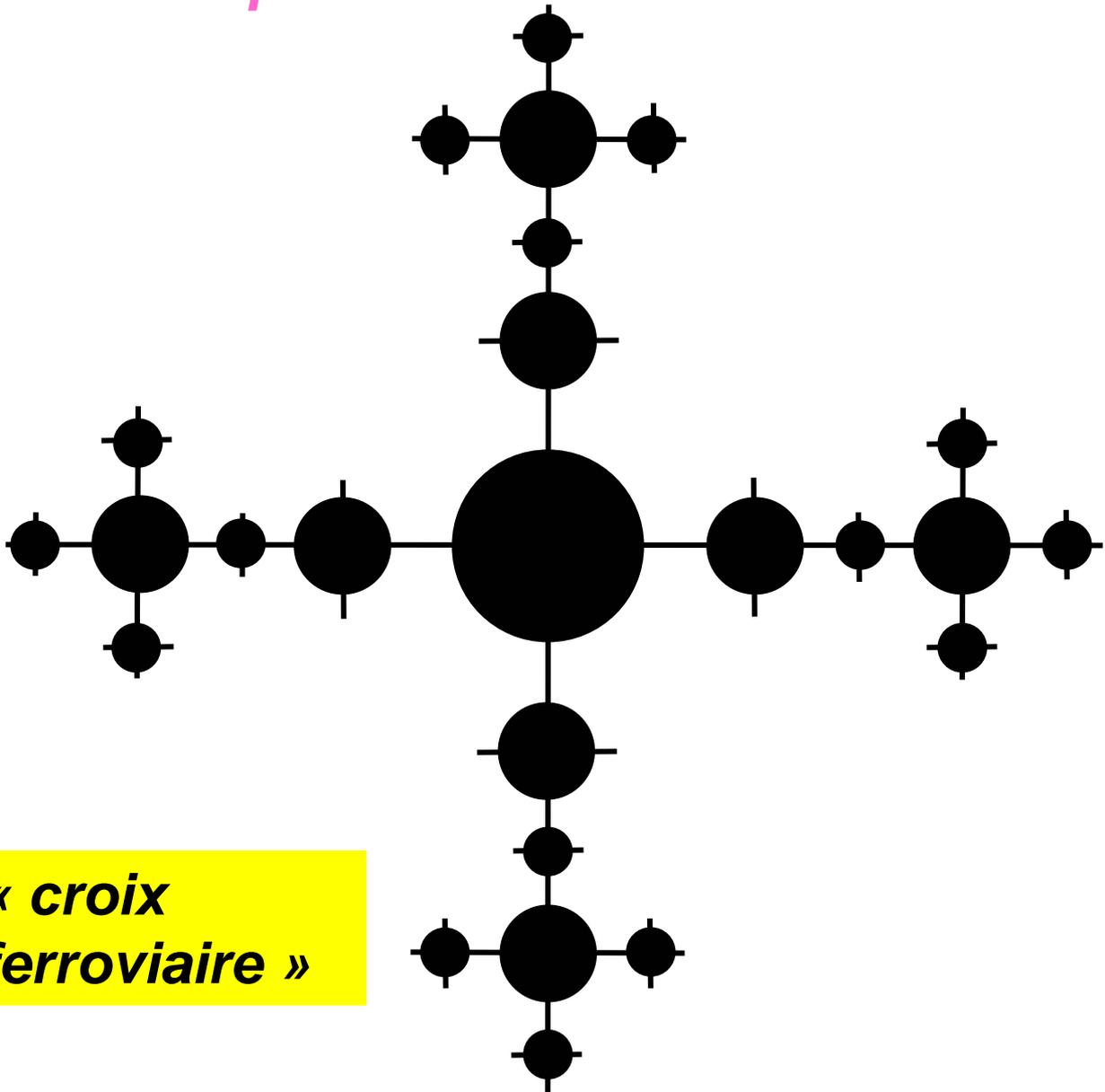


l'application à Besançon

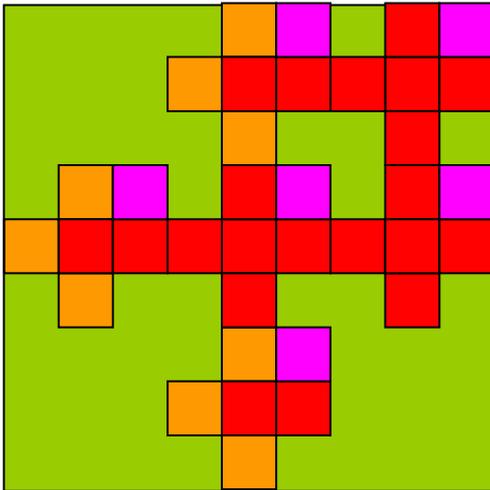
➔ *Transcription vers la situation réelle en respectant les valeurs des paramètres structurels*



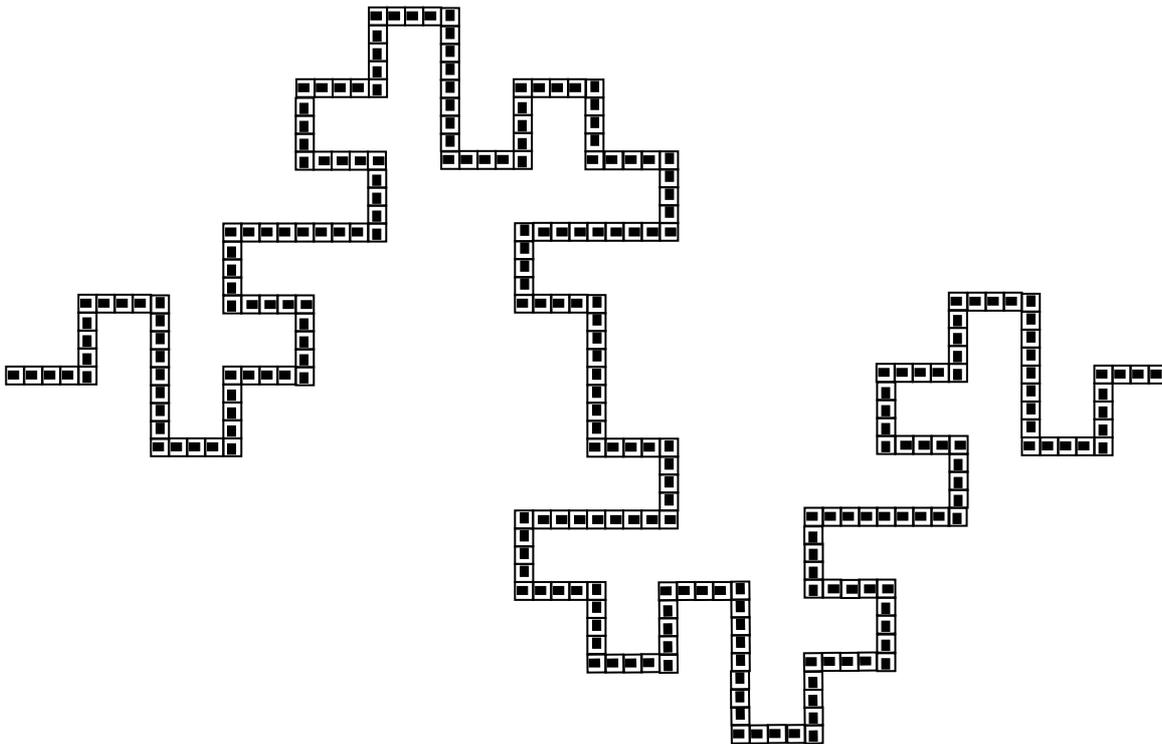
*hiérarchies des fonctions et réseau
de transport*



articuler plusieurs utilisations du sol



bordure urbaine



l'application à Besançon

deux zones seront approfondies:

**le « plateau » autour de Saône
(structure assez claire)**

**la zone de Valentin (future gare
TGV, structure plus « chaotique »)**

L'exemple de Saône

