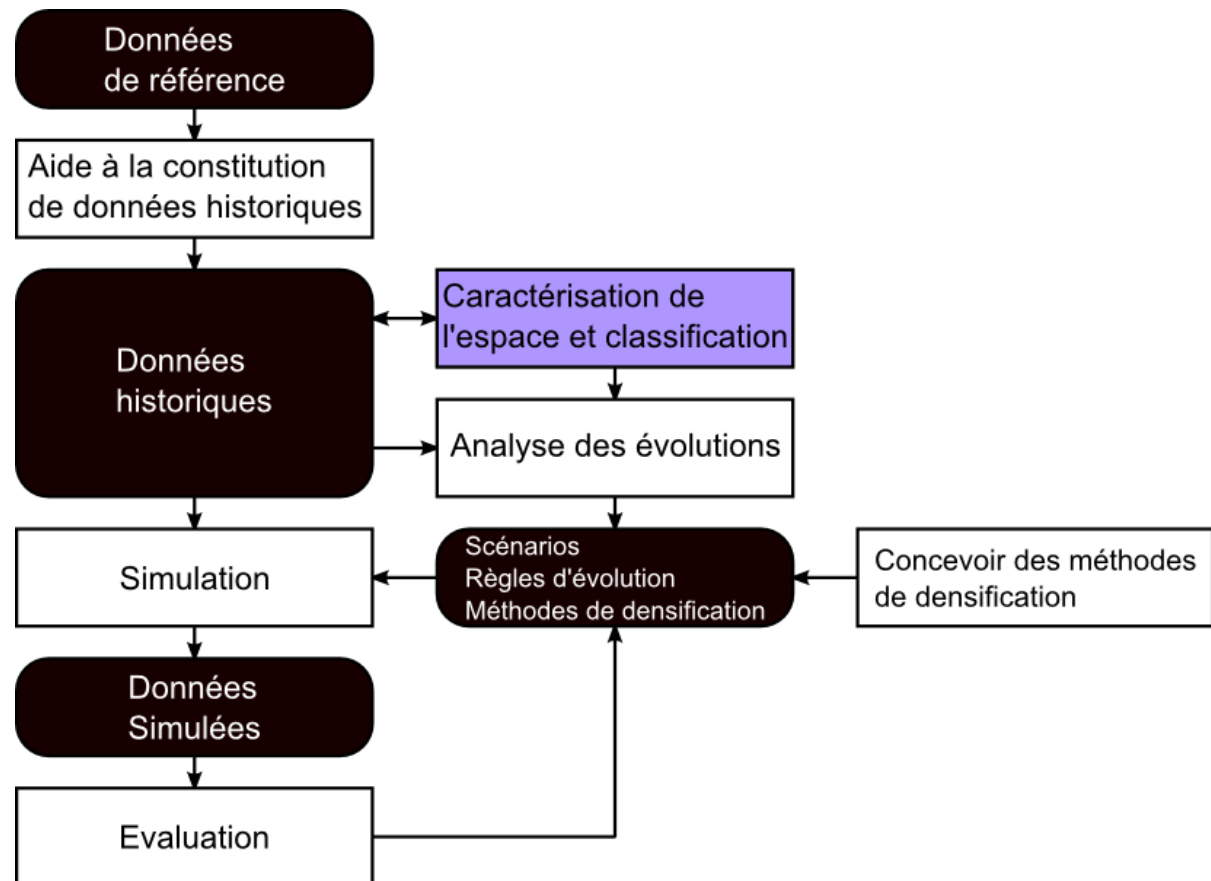


Caractérisation et classification des îlots urbains

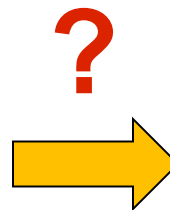
Projet GeOpenSim



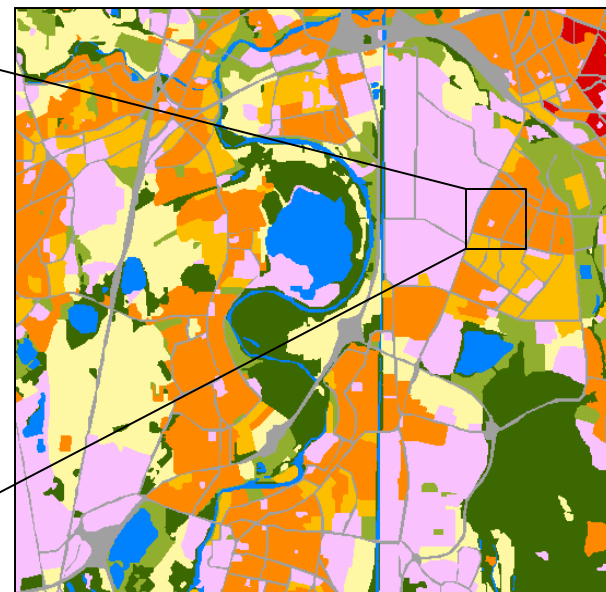
Contexte

BDTopo ©IGN, 2002

Objet urbain
1:2,000 – 1:5,000



Tissu urbain
1:10,000 – 1:25,000



BDOCS ©CIGAL, 2000

Objectifs

- Créer une BD des tissus urbains
 - Extraire des connaissances sur ces tissus
- => Caractériser la morphologie de ces tissus et leur évolution afin de la simuler

Questions :

Quelle connaissance peut-on extraire ?

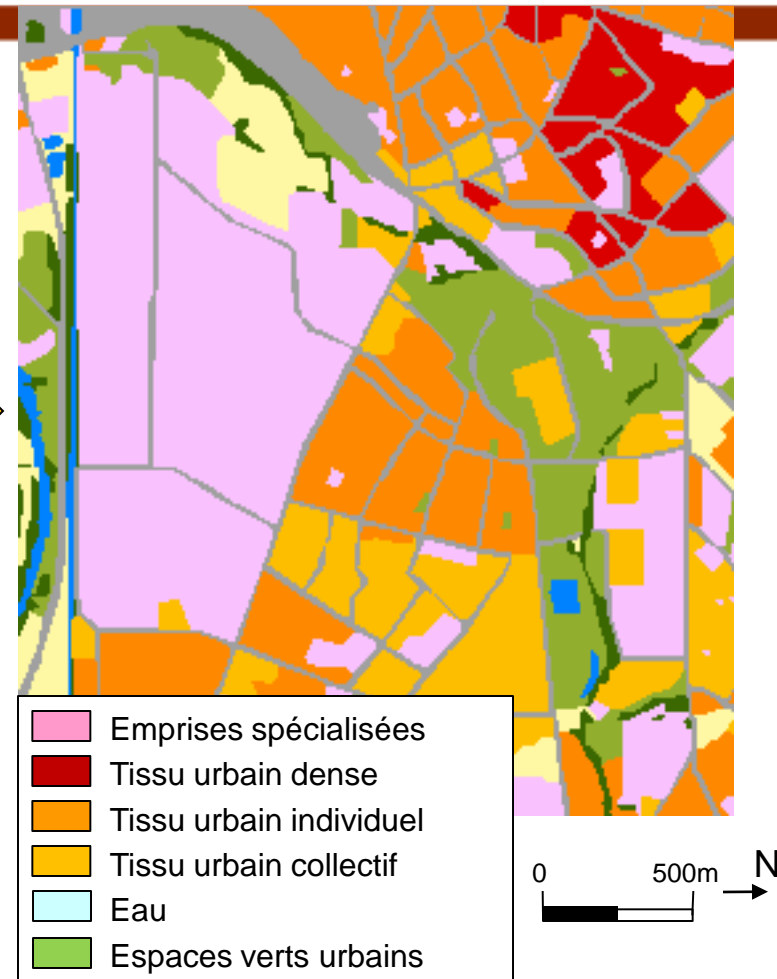
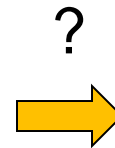
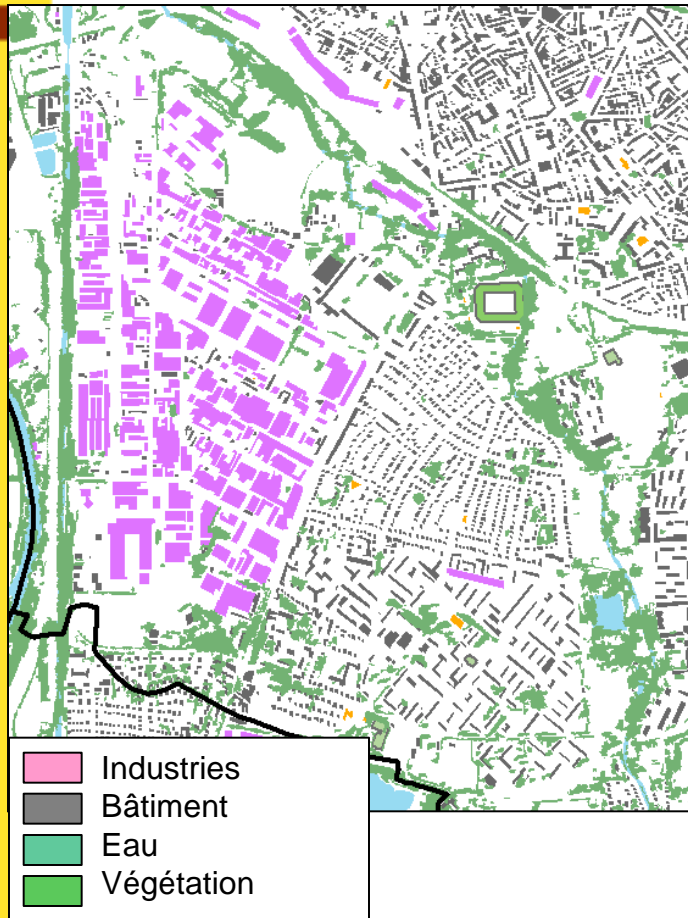
Comment extraire cette connaissance ?

=> ***Problème de fouille de données***

Classification et extraction de connaissances

BDTopo ©IGN, 2002

BDOCS ©CIGAL, 2000



Méthode en 5 étapes

- **Etape 1** : Typologie des tissus urbains
- **Etape 2** : Construction des îlots urbains
- **Etape 3** : Calcul des mesures utiles pour caractériser un îlot
- **Etape 4** : Classification des îlots et validation
- **Etape 5** : Application sur des BD historiques

=> Règles de caractérisation des îlots

=> Règles sur leurs évolutions

Etape 1 - Typologie en 9 classes thématiques

(1) Centre ville



(2) Habitat individuel



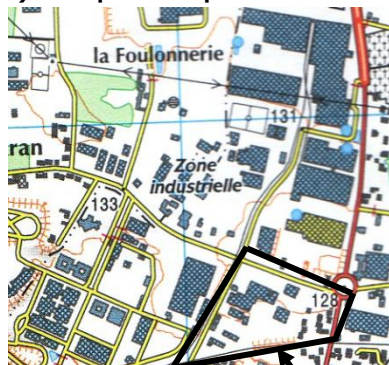
(3) Habitat collectif



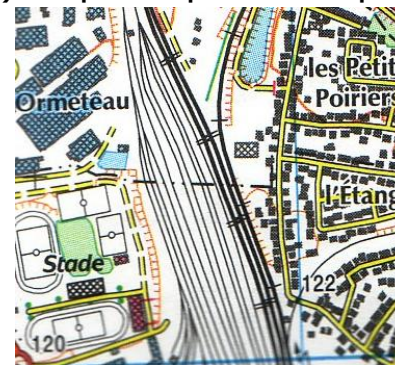
(4) Habitat mixte



(6) Emprise spécialisée



(7) Emprise spécialisée peu batie

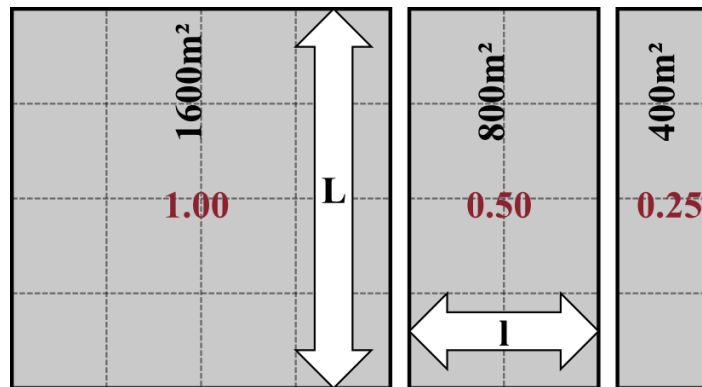


(5) Tissu mixte (activités + habitat)

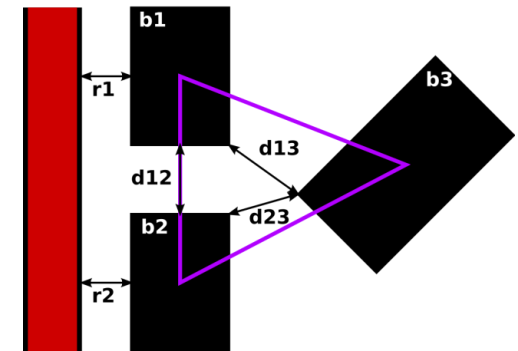
+ (8) réseau ferré / routier
+ (9) hydrographie

Etape 2/3 – îlots et mesures

• Bâtiment :



Surface, longueur (L), largeur (l)
élongation (l/L), convexité ...



Distances entre les bâtiment /
entre les bâtiments et la route, ...

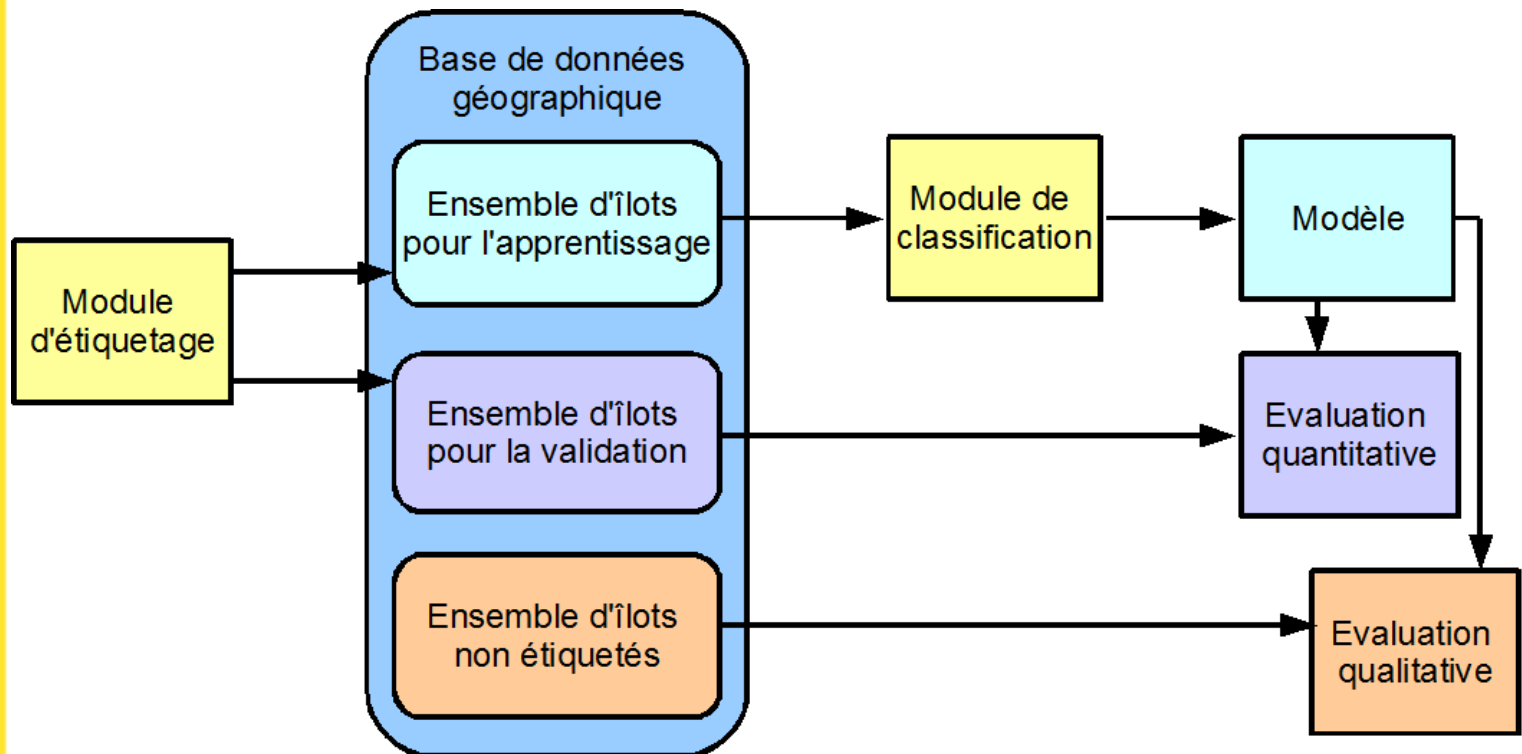
• Îlot :

- Nombre de bâtiments
- Surface bâtie
- Densité



Etape 4 – Classification

- Méthode supervisée :



Etape 4 – Classification

Apprentissage du modèle :

- Modèle de type arbre de décision
- Règles de la forme :

« **Si** densité > 0,05 et plus de 80% de bâtiments tels que aire < 185m² **Alors** classe_îlot = habitat individuel »

Etape 4 – Classification

Verrous pour la fouille de données:

- Intuitivement :
 - Habitat individuel si beaucoup de petits bâtiments
 - Habitat collectif si beaucoup de grands bâtiments allongés
- Questions :
 - « petits », « grands » : quelles superficies ?
 - Habitat mixte / individuel : à partir de combien de grands bâtiments ? Ou à partir de quelle proportion de grands bâtiments ?

Etape 4 – Classification

Contributions en fouilles de données relationnelles :

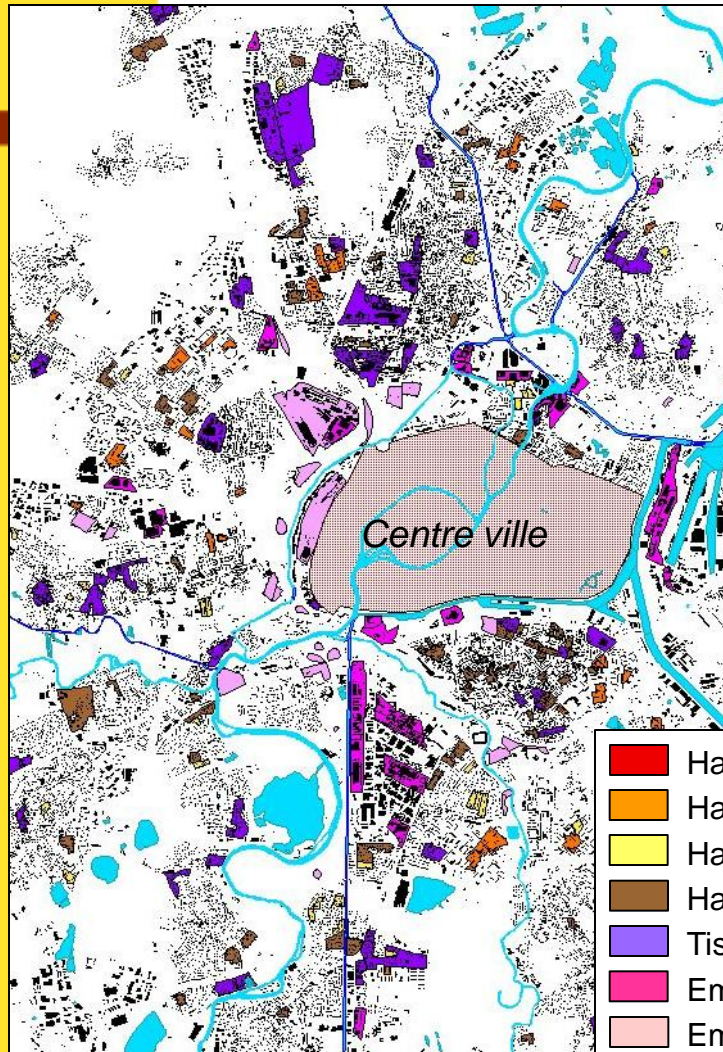
- Contexte relationnel :
 - Association un-à-plusieurs entre un îlot et ses bâtiments
- Nouvelles techniques de propositionalisation :
 - Apprendre à la fois un seuil sur un attribut numérique des bâtiments et sur le nombre de tels bâtiments : cardinalisation
 - Apprendre une proportion : quantiles

Etape 4 – Validation

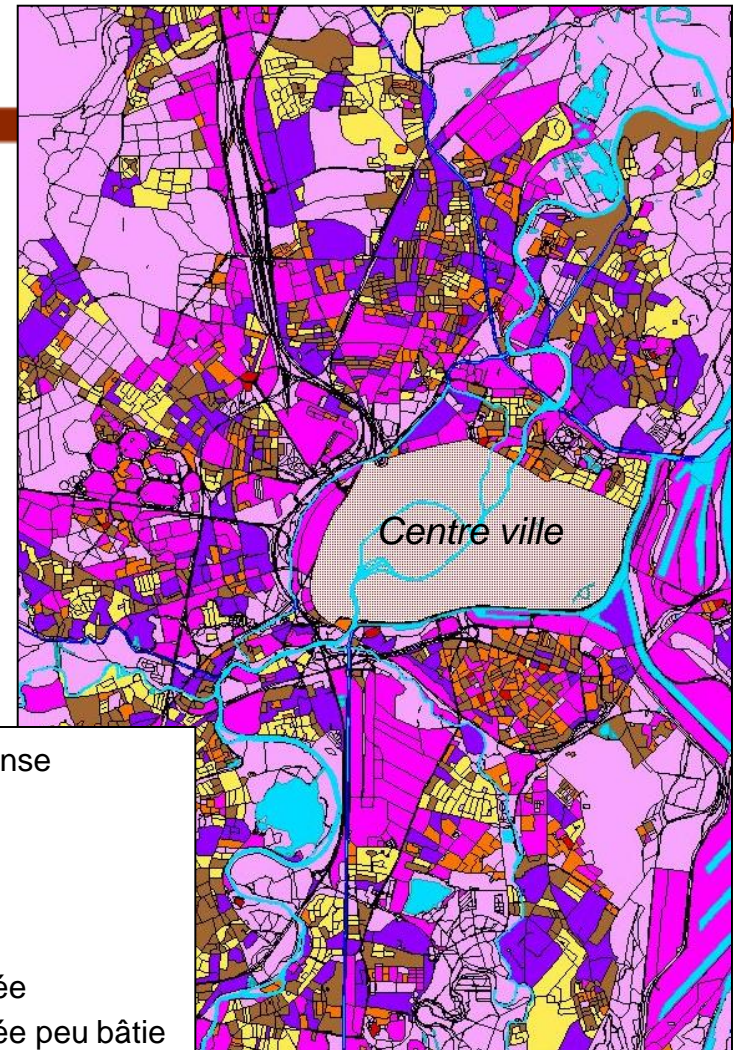
- **Quantitative :**
 - Construction d'un modèle à partir de données d'entraînement
 - Test sur d'autres ensembles d'îlots étiquetés
- **Qualitative :**
 - Application du modèle à des données non étiquetées et validation visuelle par l'expert
 - Production de règles explicites

Etape 4 – Résultats

Ensemble d'apprentissage



Classification 2002

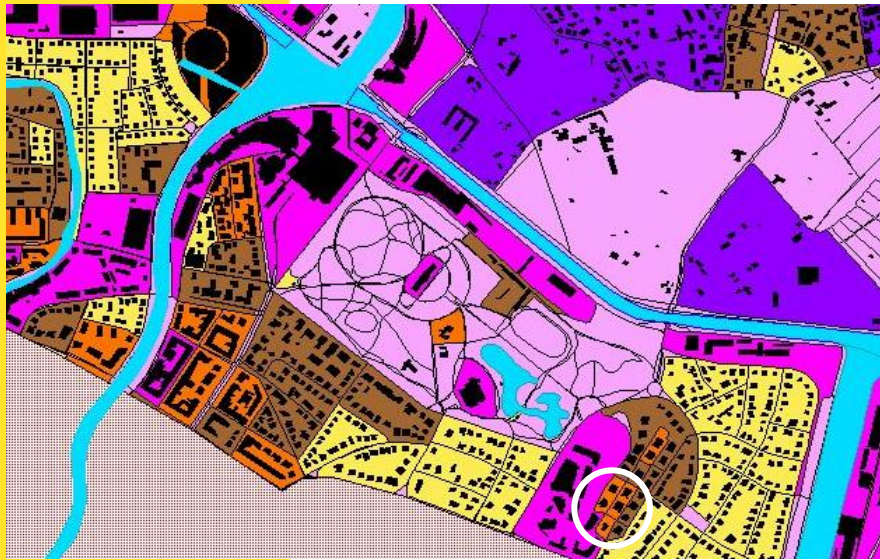
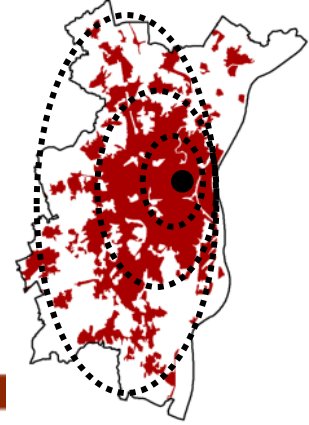









- Habitat continu dense
- Habitat collectif
- Habitat individuel
- Habitat mixte
- Tissu mixte
- Emprise spécialisée
- Emprise spécialisée peu bâtie

+ tests sur l'apprentissage

Etape 4 – Résultats

Classification 2002



	Habitat continu dense
	Habitat collectif
	Habitat individuel
	Habitat mixte
	Tissu mixte
	Emprise spécialisée
	Emprise spécialisée peu bâtie

93 % de classement





Etape 4 – Résultats

Extraction de connaissance : îlot

- Exemple de règle produite :
 - **Si** densité > 0.045
et au moins 40% des bâtiments ont des aires ≤ 200
et au moins 90% des bâtiments ont des aires ≤ 300
et au moins 45% des bâtiments ont des élongations > 0.6901
 - **Alors** Habitat Individuel (76.0/2.0)

Etape 4 – Résultats

Extraction de connaissance : îlot

Élongation $\leq 0,6901$	Élongation > 0.6901
<p>Élongation = 0,414</p> 	<p>Élongation = 0,716</p> 
<p>Élongation = 0,282</p> 	<p>Élongation = 0,898</p> 

Etape 5 – BD historique

- Méthodologie :
 - Construire un modèle à partir de tous les îlots de 2008 (4 zones)
 - Prédire la classe de tous les îlots de toutes les années antérieures
 - Taux d'îlots correctement classés :

2002	93%
1989	88%
1976	82%
1966	84%
1956	81%

Conclusions et perspectives

- Méthode générique pour classer et construire une BD des tissus urbains à partir de données vectorielles
- Extraction de connaissances sur les îlots et leur évolution
=> utilisables pour définir des seuils dans les simulations

MAIS

- À appliquer sur d'autres zones urbaines, d'autres bases de données historiques,
- Nécessité d'ajouter d'autres mesures (relations spatiales, formes végétales, ...)
- Influence de la taille des îlots

ET

- Possibilité d'utiliser ces connaissances dans d'autres contextes