



Fouille de données multi-stratégie pour extraire et qualifier la végétation urbaine à partir d'une masse de données images

ACI Masse de données(2004 – 2007)

O. Boussaïd (ERIC, Lyon 2)
P. Gançarski (LSiIT, ULP Strasbourg)
A. Puissant (GEOSYSCOM, Caen)

PaRISTIC – 21 au 23 novembre 2005, Bordeaux



Sommaire

- **Contexte – méthodes actuelles**
- **Verrous**
- **Objectif**
- **Méthodologie en 3 étapes :**
 - 1) **Structuration des données et représentation des connaissances**
 - 2) **Construction des objets**
 - 3) **Classification multi-stratégie**
- **Conclusion**

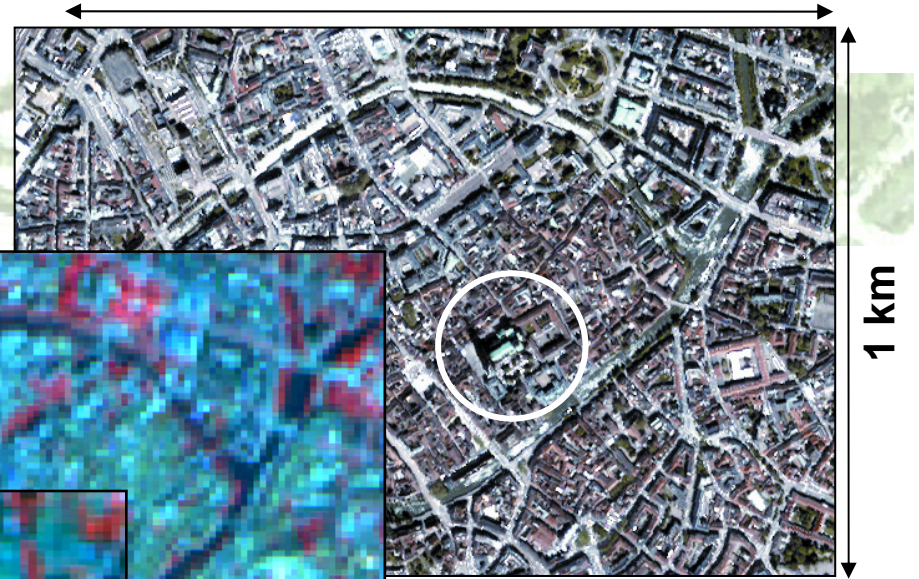


Contexte

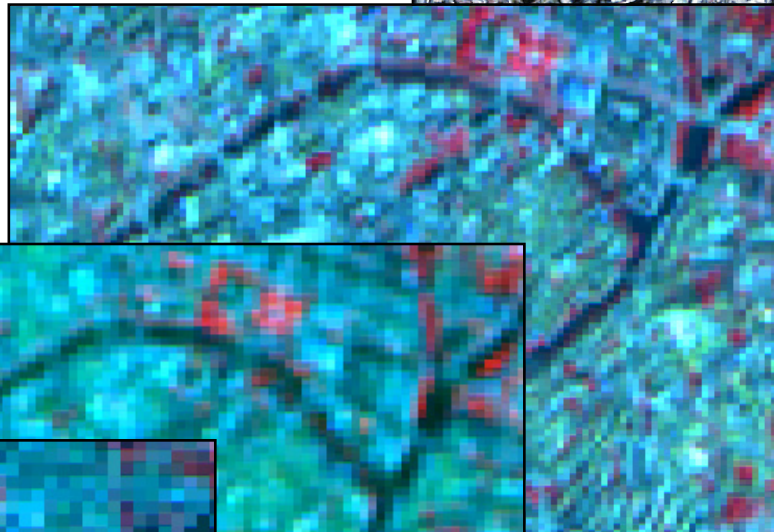
- **Multiplication des images satellites avec des résolutions spatiale, spectrale et temporelle complémentaires**
- **Planification urbaine**
 - = **besoin d'informations spatialisées harmonisées, cohérentes et mises à jour régulièrement**
 - = **besoin de localiser, identifier et analyser les objets urbains à différentes échelles d'étude (du 1/5000^e au 1/25 000^e)**



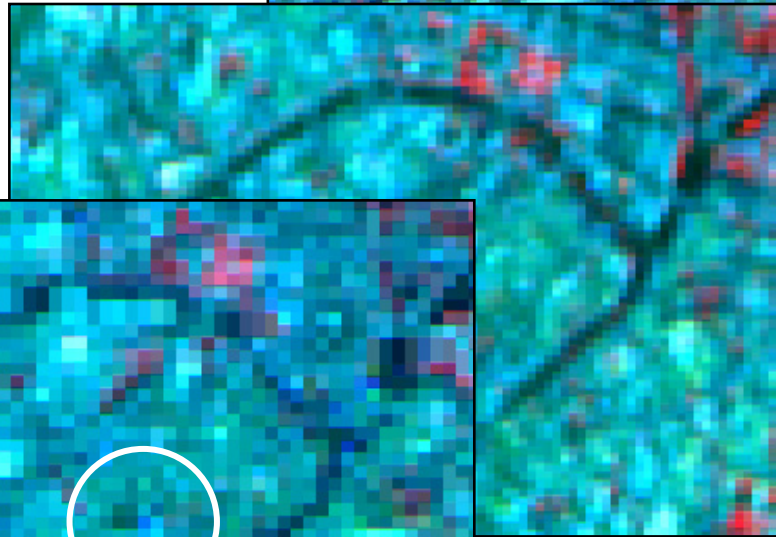
Contexte



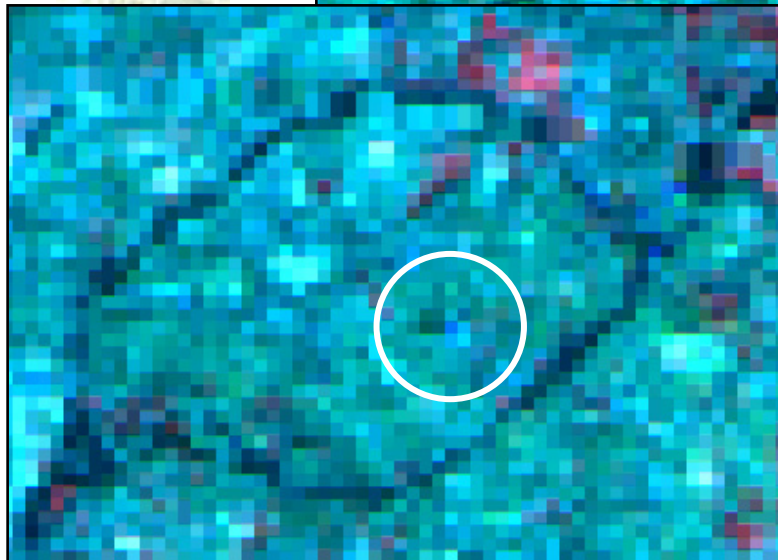
Quickbird 2.8m



ASTER 15m



SPOT 20m



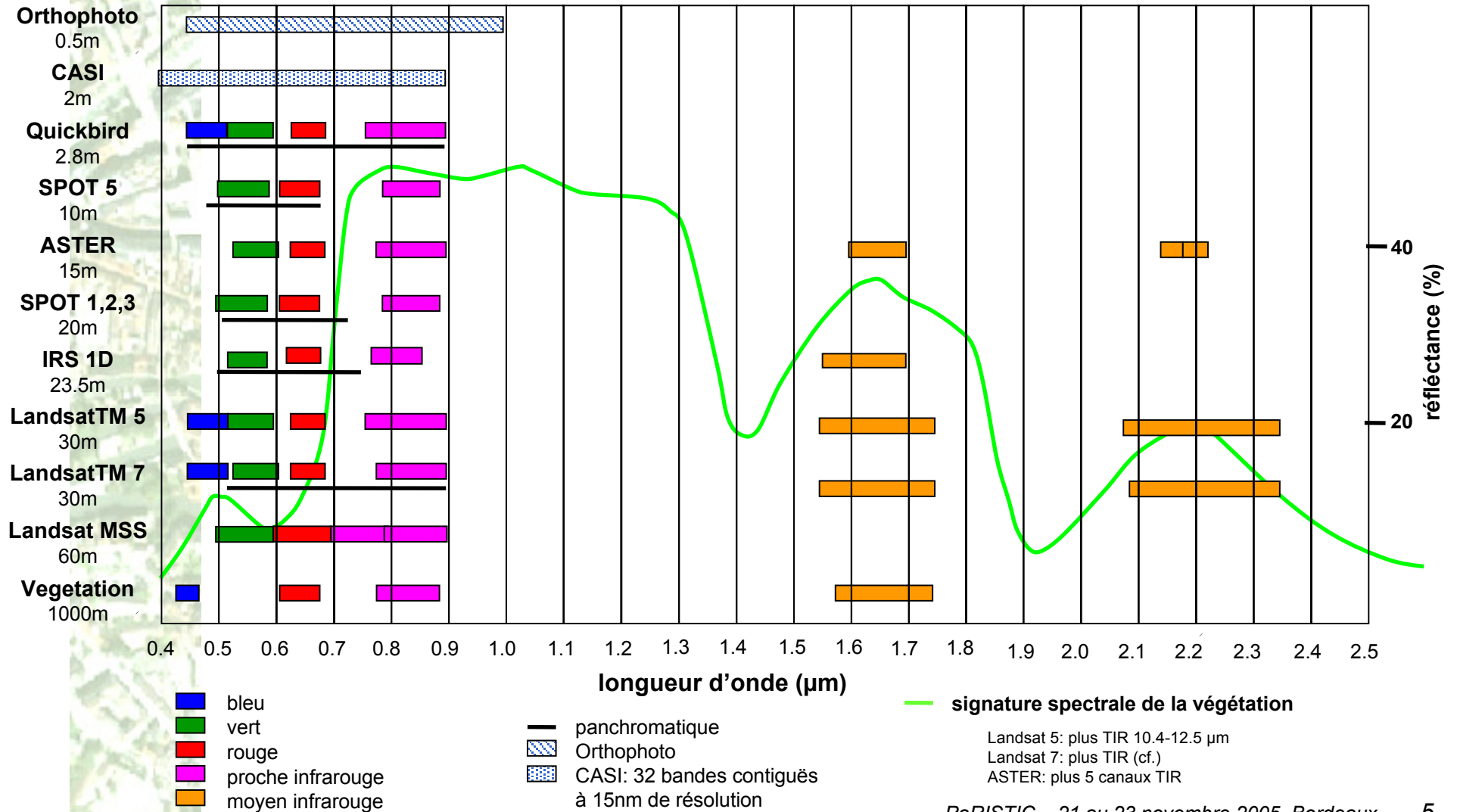
Landsat ETM 30m

THR
Objets géographiques

HR *Zones*



Contexte





Méthodes actuelles

➤ Stratégies différentes selon le type d'images

Images HR



pixel



***Classification
"spectrale"***

Images THR



objet



***Classification
"objet"***



Méthodes actuelles

➤ Une seule méthodologie par type d'images

Image satellite

↓ ① *segmentation*

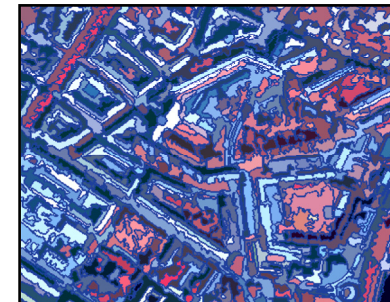
Régions

↓ ② *caractérisation*

BD Régions

↓ ③ *classification*

Objets
géographiques



- Eau
- Ombre
- Bâtiment (toits divers)
- Bâtiment (toits tuiles)
- Route
- Pelouse
- Arbres
- Alignement d'arbres



Méthodes actuelles

- **Extraction "mono-formalisme" des objets à partir d'une scène :**
 - ✓ **comportement spectral des objets**
 - ✓ **indicateurs géométriques**
 - ✓ **relations spatiales entre les objets**

- **Prise en compte des données multi-sources *par fusion* des données images ou des résultats**



Verrous

➤ Extraction "multi-formalisme" des objets

... vers le développement d'une démarche d'aide à l'interprétation qui exploite la complémentarité de la masse de données

- ✓ structuration de la BD "image" et "objets"
- ✓ construction des objets : méthodes morphologiques multivaluées
- ✓ classification hybride



Objectif



Proposer un processus complet de fouille de données à partir d'une masse de données images qui

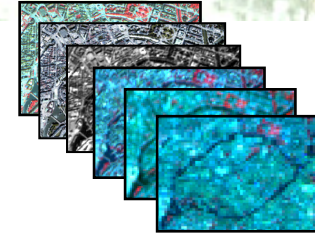
- 1) utilise et intègre les connaissances du domaine (dictionnaires, ontologies, ...),**
- 2) exploite la complémentarité des images**

dans la construction des objets et leur classification multi-formalisme

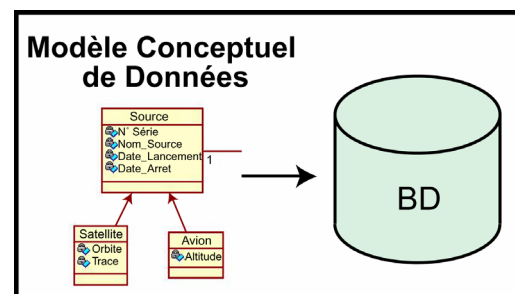


Méthodologie : étape 1

Masse de
données images



**Etape 1 : structuration des données
et représentation des connaissances**



Ontologie du domaine

*Conceptualisation
des connaissances multi-échelles*



Etape 1 : représentation des connaissances

- Identification des objets géographiques
- Définition de règles de reconnaissance

Exemple :

"Si une région 1 a un comportement spectral typique d'un toit de tuile en céramique, est de forme carrée, est à une distance de 50 m d'une ou plusieurs autres régions de même comportement spectral, et est adjacente à une région de type 'végétation', alors la région 1 est une maison individuelle incluse dans un tissu urbain de type pavillonnaire"



Etape 1 : représentation des connaissances

For Project: ● Orthologie

Class Hierarchy

- :THING
 - :SYSTEM-CLASS
 - ▼ ● Territoires artificialises
 - ▼ ● Zones urbanisees
 - ▼ ● Tissu urbain continu
 - ▼ ● Type centre ville (dense)
 - ▼ ● Noyau dense
 - Route
 - Batiment
 - Vegetation
 - Eau
 - ▶ ● Faubourgs et quartiers denses ou moyennement dense
 - ▶ ● Type centre bourg (peu dense)
 - ▶ ● Tissu urbain discontinu
 - ▶ ● Espaces urbains specialises
 - ▶ ● Zones industrielles et commerciales et de transport
 - ▶ ● Mines - Decharges et chantiers
 - ▶ ● Espaces verts artificialises non agricoles
 - ▶ ● Emprise du retraitement de l'eau
 - ▼ ● Territoires agricoles
 - ▶ ● Terres arables
 - ▶ ● Cultures permanentes
 - ▶ ● Prairies
 - ▼ ● Foret et milieux semi-naturels
 - ▶ ● Foret
 - ▶ ● Lieux a vegetation arbustive et ou herbage
 - ▶ ● Espaces ouverts sans ou avec vegetation

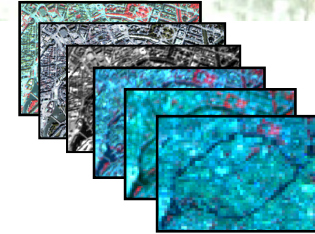
Construction d'une ontologie Protege2000

```
+ <owl:Class rdf:ID="Zones_humides">
-   <owl:Class rdf:about="#Zones_humides_interieures">
      <protege:abstract>true</protege:abstract>
      <rdfs:label>Zones humides interieures</rdfs:label>
      <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Zones_humides" />
    </owl:Class>
+   <owl:Class rdf:about="#Marais_interieurs">
+     <owl:Class rdf:ID="Vegetation">
+     <owl:Class rdf:ID="Eau">
+     <owl:Class rdf:ID="Tourbieres">
+     <owl:Class rdf:ID="Vegetation">
+     <owl:Class rdf:ID="Eau">
+     <owl:Class rdf:about="#Zones_humides_maritimes">
+     <owl:Class rdf:about="#Marais_salants">
+     <owl:Class rdf:ID="Eau">
+     <owl:Class rdf:about="#Zones_intertidiales">
+     <owl:Class rdf:ID="Eau">
```



Méthodologie : étape 2

Masse de
données images



Etape 1 : structuration des données
et représentation des connaissances



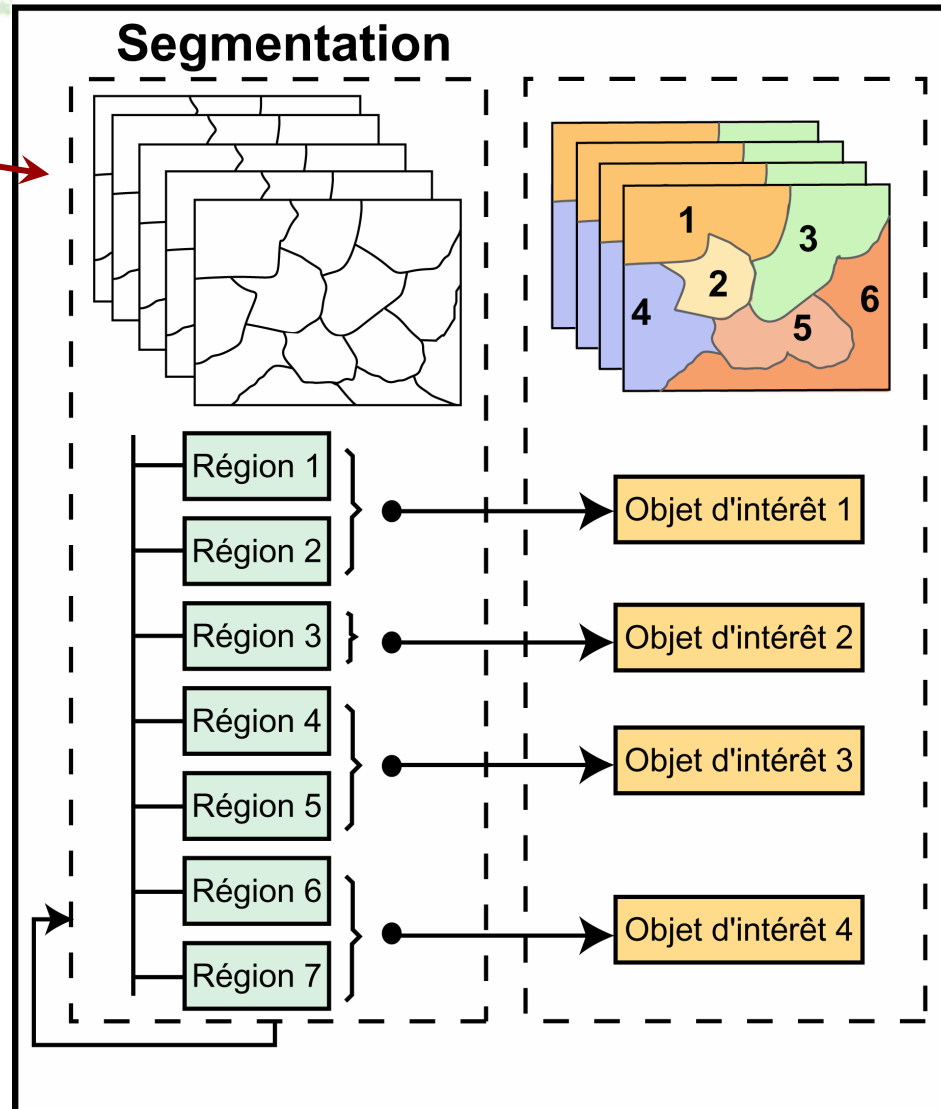
**Etape 2 : construction
des 'objets'**



Etape 2 : Construction des 'objets'

Ontologie du domaine

*Conceptualisation
des connaissances multi-échelles*





Etape 2 : Construction des 'objets'

➤ **Segmentation**

Données multi- spectrales/sources/échelles

Méthode de ligne de partage des eaux

- . **Adaptation aux données**
- . **Choix des marqueurs et des supports**

➤ **Détection des objets**

Intégration des connaissances (ontologie)

Complexité variable (objets simples ou composites)

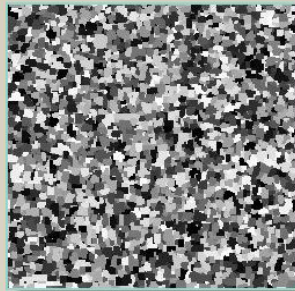
Généralisation des processus experts



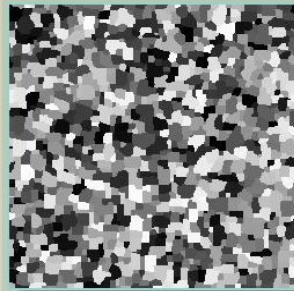
Etape 2 : Construction des 'objets'



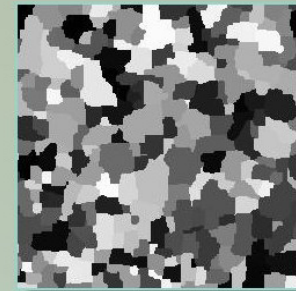
esplanade1.jpg



esplanade1mm0.jpg



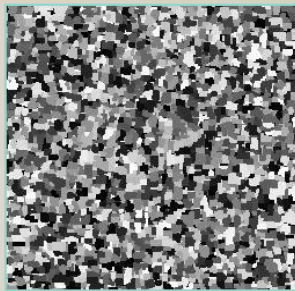
esplanade1mm4.jpg



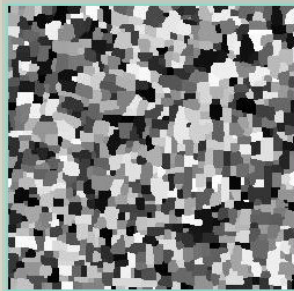
esplanade1mm5.jpg



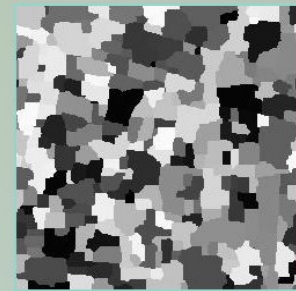
esplanade2.jpg



esplanade2mm0.jpg



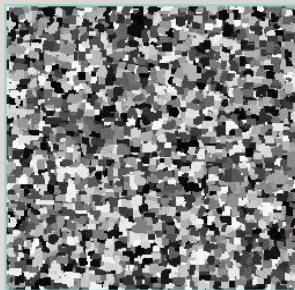
esplanade2mm4.jpg



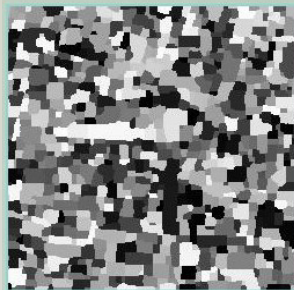
esplanade2mm5.jpg



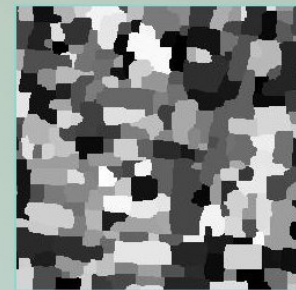
esplanade3.jpg



esplanade3mm0.jpg



esplanade3mm4.jpg

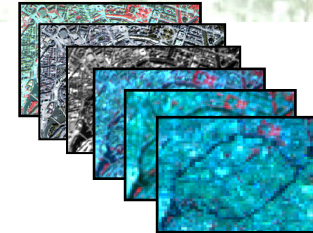


esplanade3mm5.jpg



Méthodologie : étape 3

Masse de données images



Etape 1 : structuration des données et représentation des connaissances



Etape 2 : construction des 'objets'



Etape 3 : caractérisation des régions et classification multi-stratégie

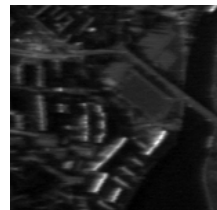


Etape 3 : caractérisation

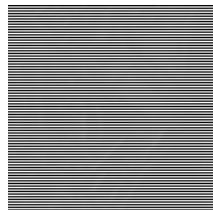
➤ Les attributs des objets sont fortement corrélés et non pertinents voire bruités

✓ Caractérisations des régions

✓ Bandes radiométriques hyperspectrales



Bande 1



Bande 14



Bande 15



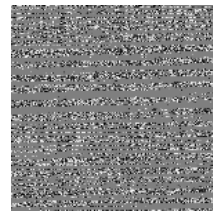
Bande 26



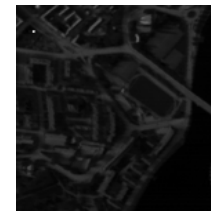
Bande 41



Bande 43



Bande 64



Bande 73



Bande 79



Etape 3 : pondération d'attributs

➤ Trouvez les attributs réellement discriminants pour chaque classe :

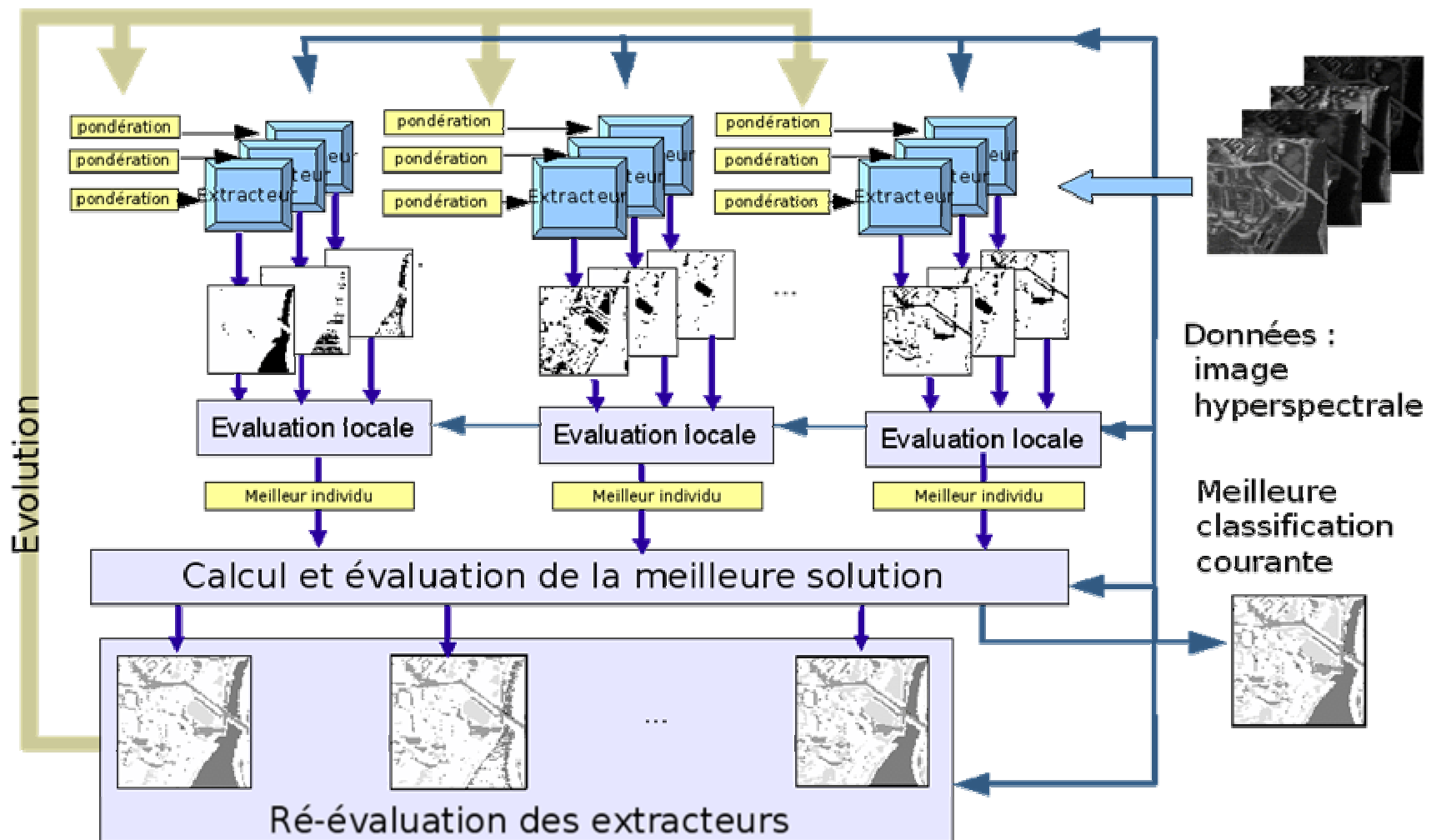
l'importance d'un attribut dépend de la classe à mettre en évidence :

- . Bati : texture
- . Eau : radiométrie

=> Approche « wrapper » pour la pondération locale des attributs basée sur une co-évolution génétique d'extracteurs de classe



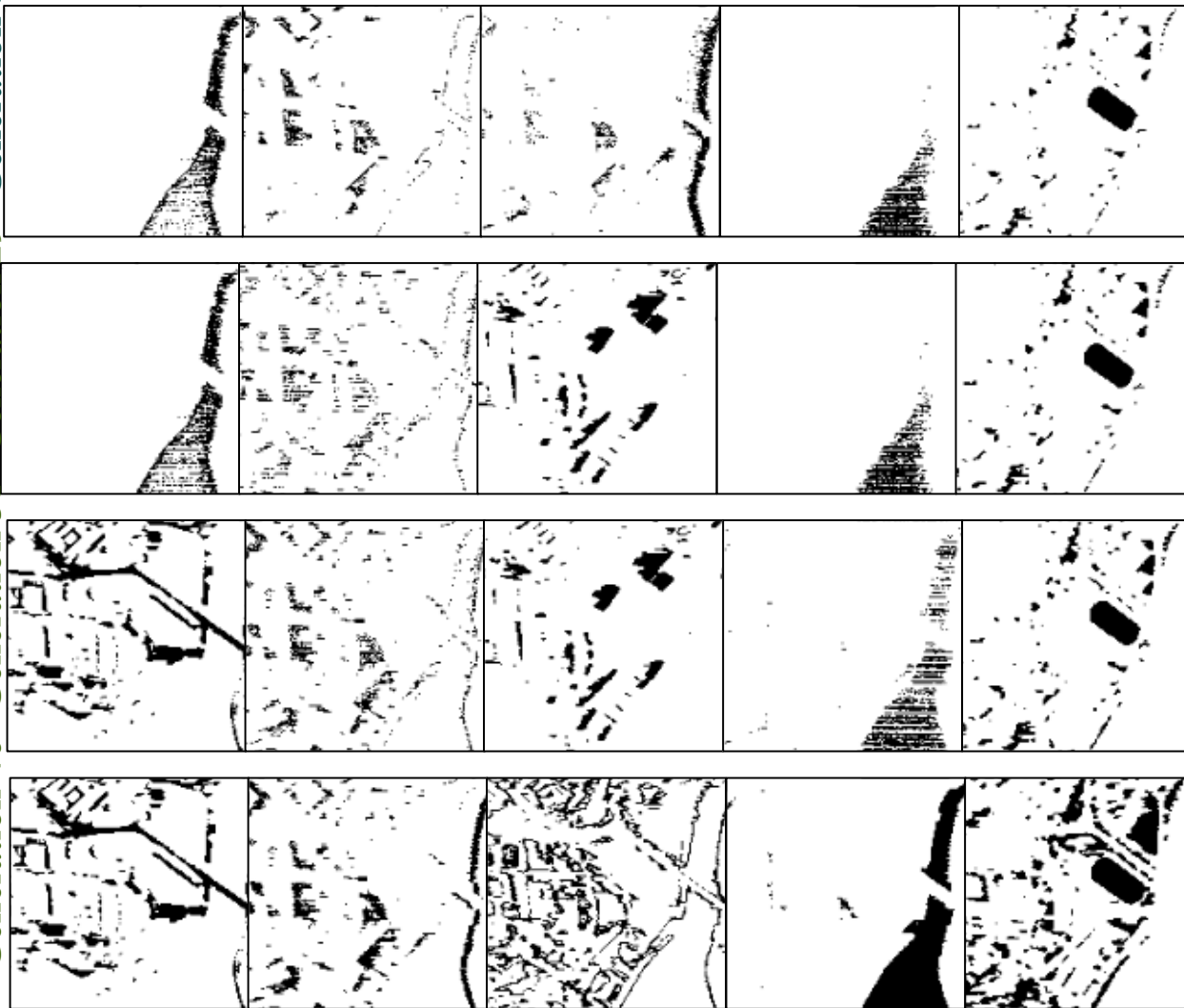
Etape 3 : pondération d'attributs et de bandes





Etape 3 : pondération d'attributs et de bandes

Génération 12
Génération 29
Génération 31
Génération 46



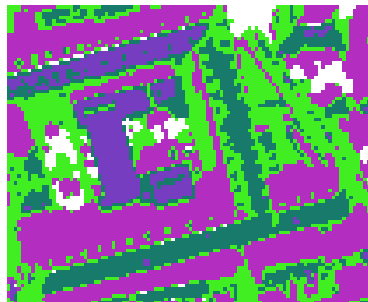
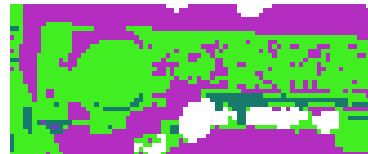


Etape 3 : pondération d'attributs et de bandes

Image radiométrique



Classification des pixels

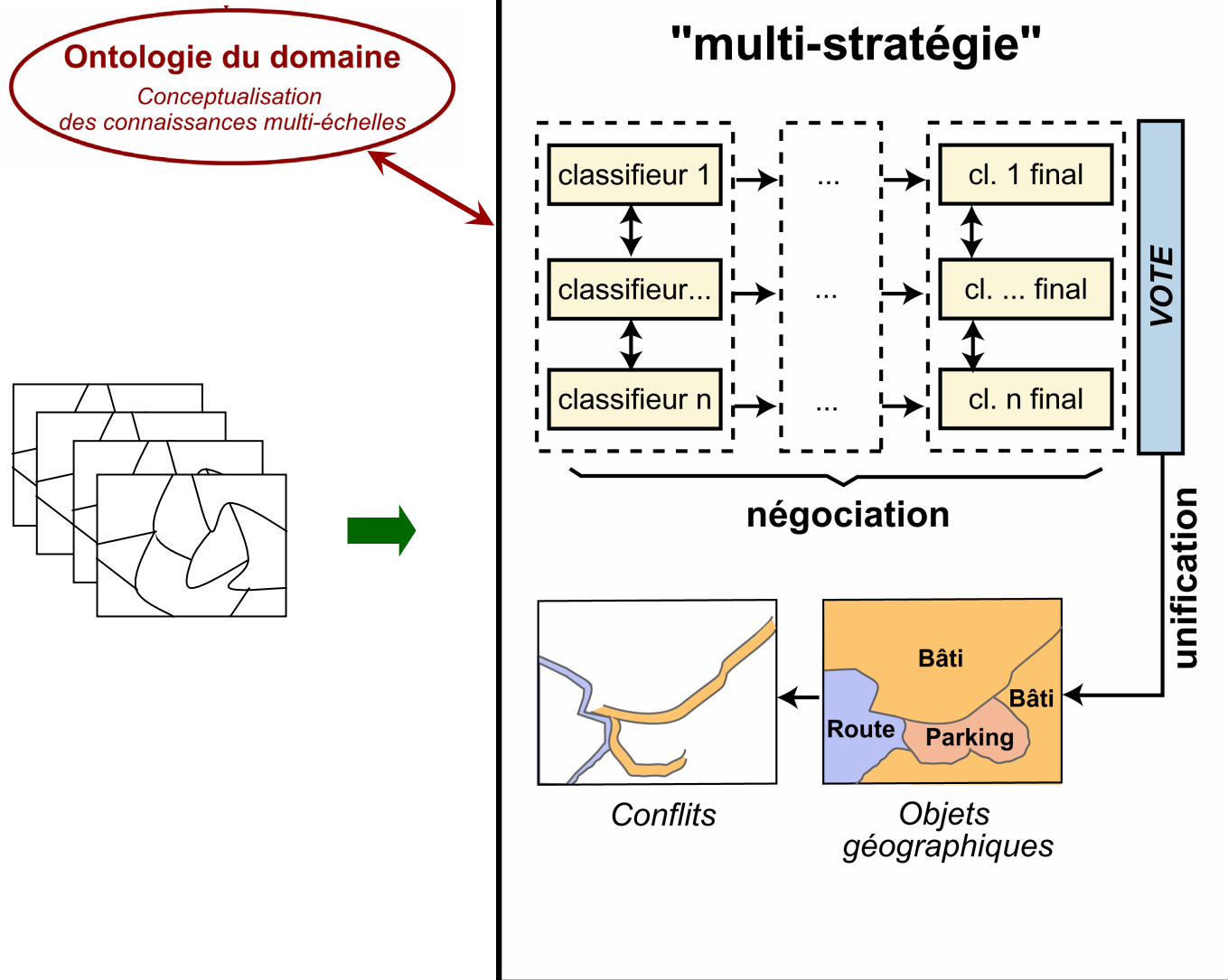


Classification des régions



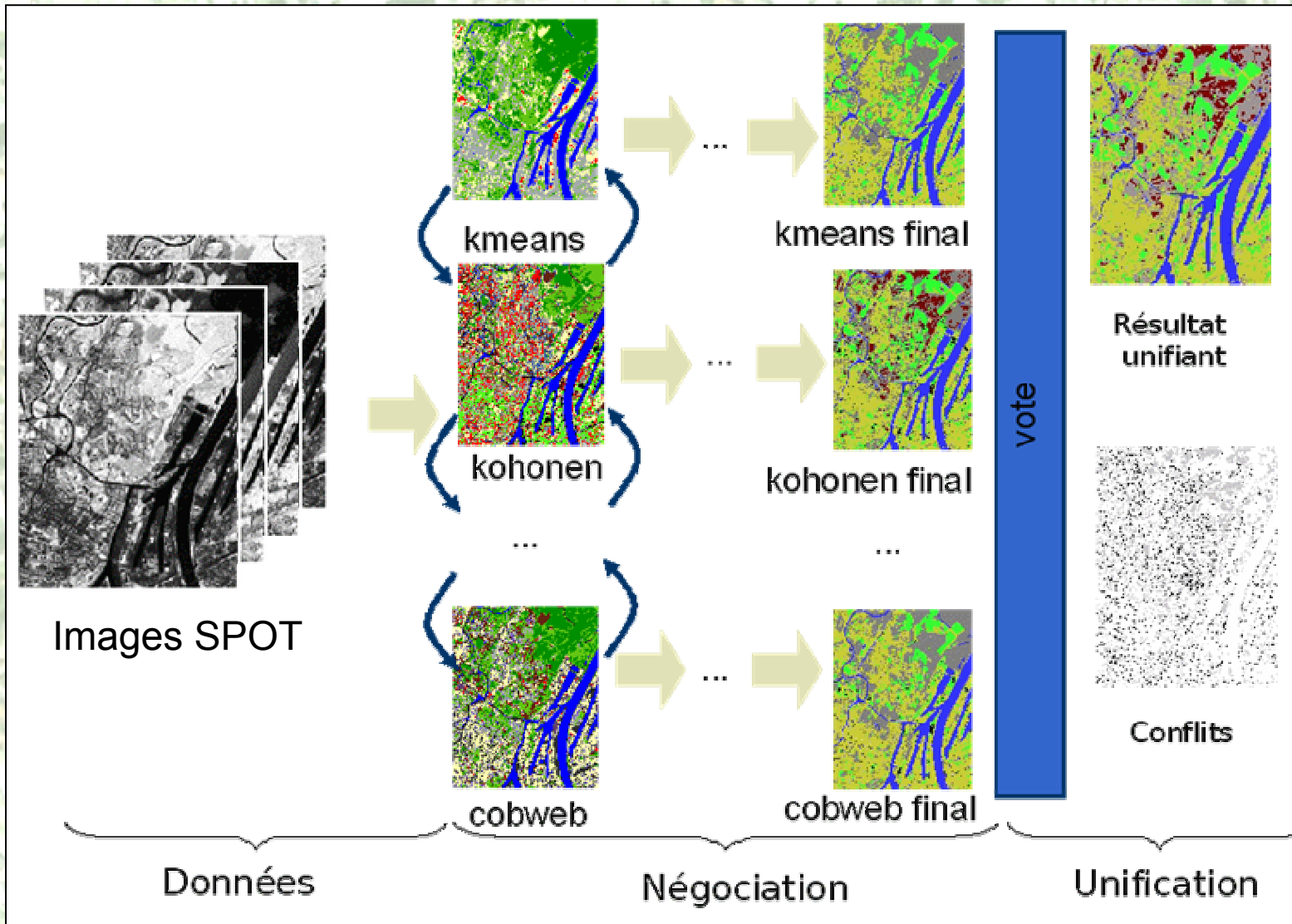


Etape 3 : classification





Etape 3 : classification





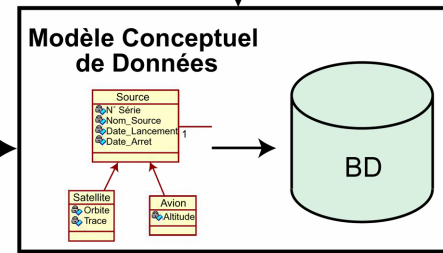
Etape 3 : perspectives

- **Intégration des connaissances du domaine**
- **Interactions de l'expert et de l'utilisateur**
- **Passage au niveau objet**
- **Approche multi-source**
 - ✓ **dans la sélection des bandes**
 - ✓ **dans les caractérisations des objets**
 - ✓ **dans la classification multi-stratégie**

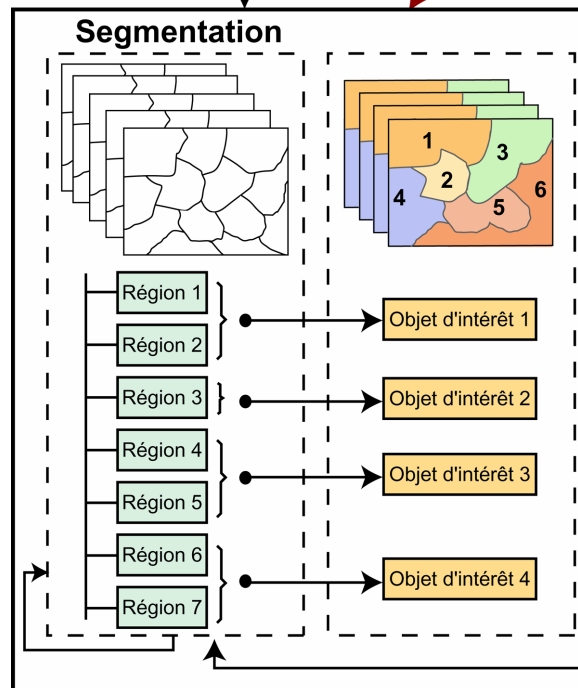


Conclusion

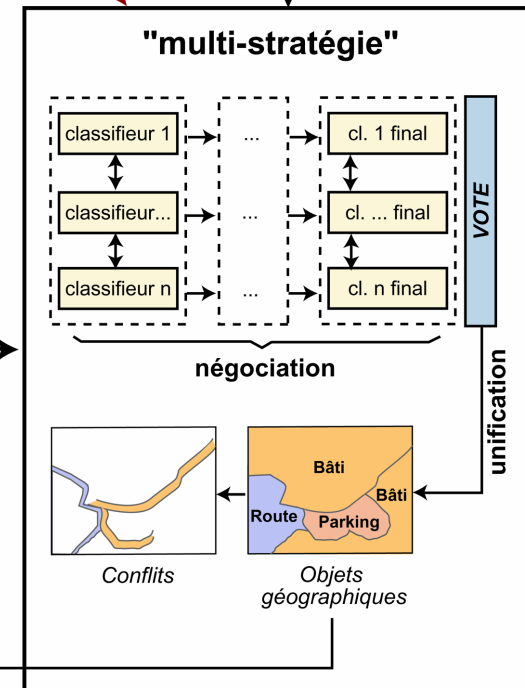
Etape 1 : Structuration des données et représentation des connaissances



Etape 2 : Construction des 'objets'



Etape 3 : Classification





Merci pour votre attention !

<http://lsiit.u-strasbg.fr/afd/sites/fodomust/fr-accueil.php>