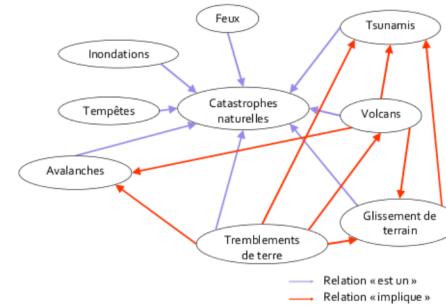


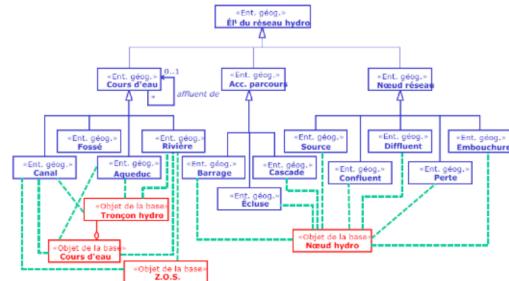
Chapitre 5

Ontologies pour les applications géographiques

Exemple d'ontologie

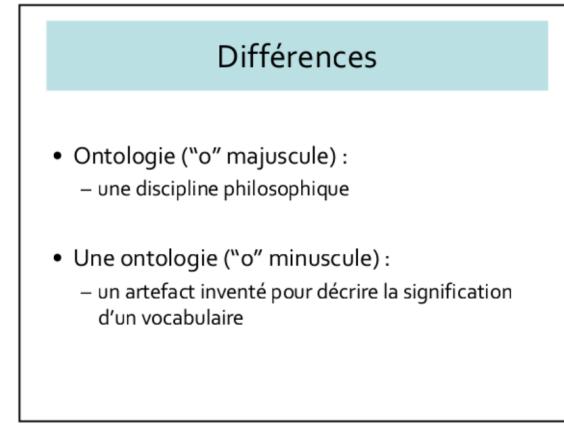
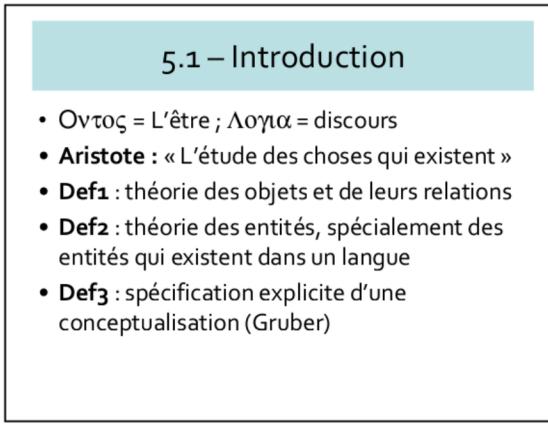
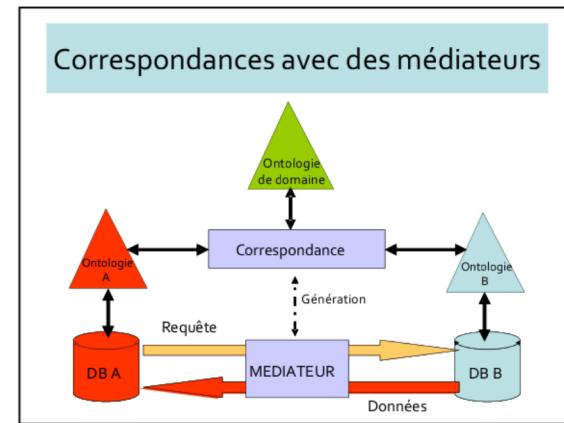
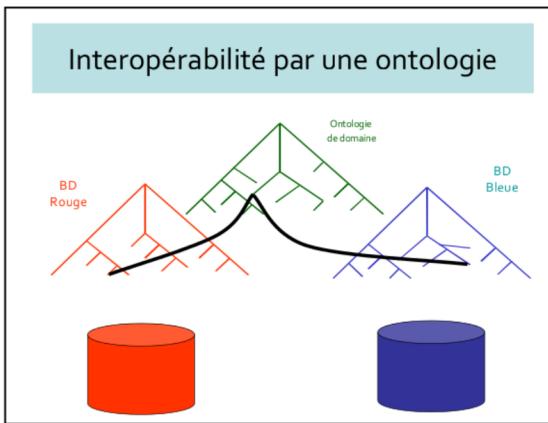


Autre exemple



Ontologies géographiques

- 5.1 – Introduction
- 5.2 – Bases théoriques des ontologies spatiales
- 5.3 – Ingénierie des ontologies
- 5.4 – Projet TOWNTOLGY
- 5.5 – GeoOWL
- 5.6 – Exemple d'intégration
- 5.7 – Conclusions



Définition de Guarino

- **Nicola Guarino** : « en IA, une ontologie représente un artefact d'ingénierie constitué d'un vocabulaire utilisé pour construire une réalité, accompagnée d'un ensemble d'hypothèses implicites concernant la signification des mots et du vocabulaire »

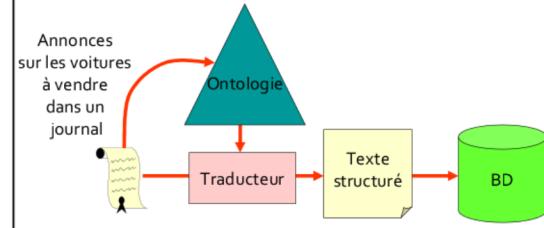
Engagement ontologique

- « Ontological commitment »
- Divers agents s'accordent sur une définition
- Définition consensuelle

Ou encore

- Une ontologie, ce n'est pas seulement un catalogue du monde, une taxonomie, une liste d'objets
- Une ontologie n'est pas réductible à une analyse purement cognitive, c'est plutôt le côté objectif des choses
- Il n'est pas interdit d'avoir plusieurs ontologies pour décrire la même problématique

Exemple d'utilisation d'une ontologie



Classifications différentes (Kavouras)

Ontology	Category_type
CORINE Land Cover	Peat bog
	Water course
MEGRIN	Water body
	Bog
	Canal
	Lake/ pond
	Salt marsh
WordNet	Salt pan
	Watercourse
	Body of water
	Bog
	Canal
	Lake
	Pond
	Salt pan
	Watercourse
	Watercourse

Ontologie = Conceptualisation

- **Idée de base** : changer le domaine de l'interprétation sémantique (=conceptualisation) avec une base ontologique
- ➔ redéfinir une ontologie comme une être mathématique

Ontologie = Conceptualisation

- Immense description en extension, avec peu de règles
- Fourniture de tous les faits possibles et plausibles
- Organisation en domaines, contextes, applications
- Où trouver la liste des termes ?
- Existe-t-il une autorité pour décrire par exemple une chaise ?

Ontologies de domaines ou d'applications

- Construire une ontologie est semblable à la modélisation conceptuelle des données
- Au niveau application/domaine, une ontologie peut inclure
 - contraintes,
 - règles de gestion,
 - règles dérivées, etc.
- Aucune considération de mémorisation ni de performance

Concepts

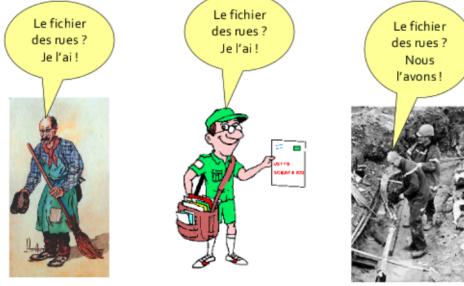
- Distinguer termes et concepts
- Au niveau mathématique :

**Ontologie = graphe entre concepts
= réseau sémantique**

Exemple sur les rues

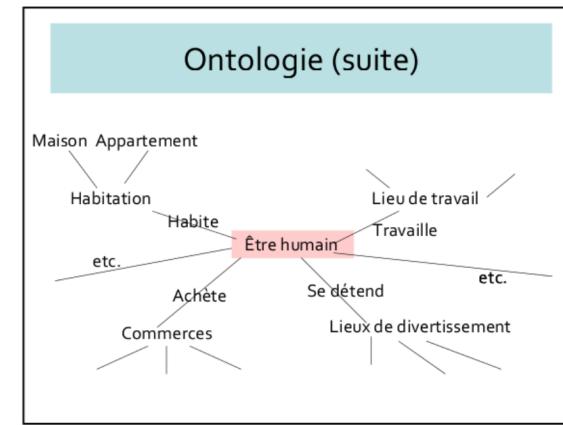
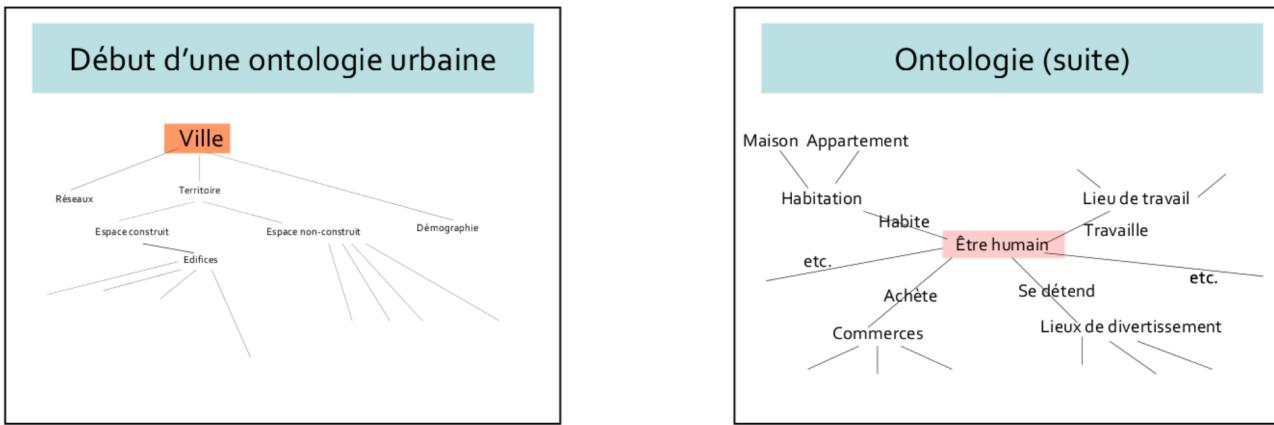
- Distance (km ou mile) → syntaxique
- Rue et autoroute → sémantique

Nous avons le fichier des rues !



Nous avons le fichier des rues !

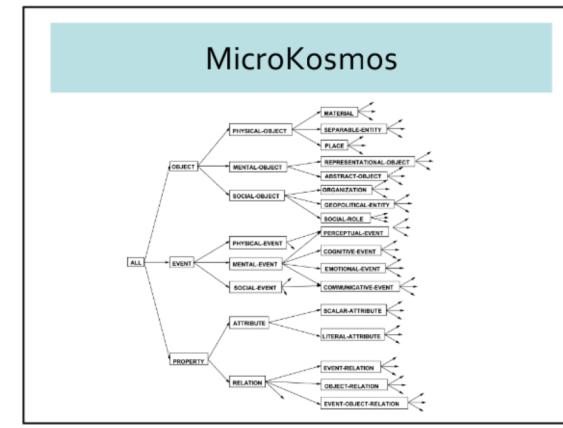
	Eboueurs	Facteurs	Cie du gaz
Rues privées	Non	Oui	??
Rues municipales	Oui	Oui	Généralement oui
Rues avec gaz	?	?	Oui
Rues sans gaz	?	?	Non
Total	234	251	241



Exemples sur les côtes

Obj. No.	Real World phenomena - Source Terminology	Object name	Object Description		
			Attributes	User Defined Attributes	Object Identity
			Source Terminology	Implementation	
34	Coining Stone Shrine Shoreline movement and configuration Mean low water High water (spring) Habitat low water mark Low water mark Low water (spring) Low water (spring) Lower top limit	OBJECT-COAST (MLWS + MHWL)	Heritage Coast Coastline (mapapd) Coordinate (mappt) Point (mappt) Coast (undveloped) Coast (refined) Coast (all) Urban coasts	Heritage Coast Developed Undeveloped	PHYSICAL ENTITY : SPATIALLY HOMOGENEOUS VECTOR (AREA) : MULTI-ATTRIBUTE
35	Point Of Closure Base line	OBJECT-CLOSURE		Depth	COGNISED ENTITY : SPATIALLY HOMOGENEROUS VECTOR (LINE) : SINGLE ATTRIBUTE
36	Area of Responsibility Administrative boundaries Admin / County boundaries Central jurisdictions	OBJECT-ADMINISTRATION	Coastal area management CZM area Sea surface management Buffer zones Land ownership	Management Zone Land Ownership	GEOPOLITICAL ENTITY : SPATIALLY HOMOGENEOUS RASTER : MULTI-ATTRIBUTE

Courtesy Jonathan Raper of City University London, GISci 2002 Keynote



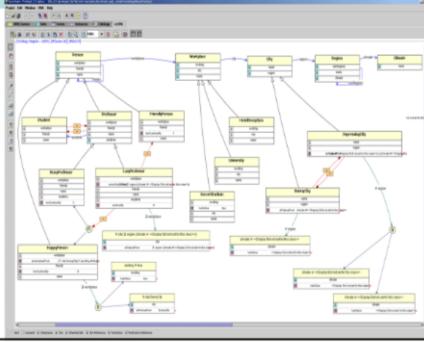
Langages informatiques

- KIF
- Dérivés de XML
 - SHOE
 - XOL
 - RDF et RDF(S)
 - OIL
 - DAML+OIL
 - **OWL**

Utilisation

Web	Ontologies
Informations avec formats divers	La modélisation devrait faciliter la recherche dans des sources hétérogènes
Absence de structure unique	Sont rédigées à partir d'XML, et ainsi permettent la description des contenus de manière structurée

Ontologie avec OWL

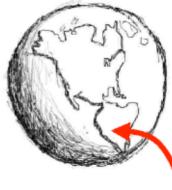


5.2 – Bases théoriques des ontologies spatiales

- Concepts généraux
- Relations spatiales
- Modélisation
- Noms des objets géographiques

Bases théoriques des ontologies spatiales

- Objets spatiaux
 - classes
 - description
- Relations spatiales
 - topologiques
 - directionnelles
 - distance
 - méréologiques

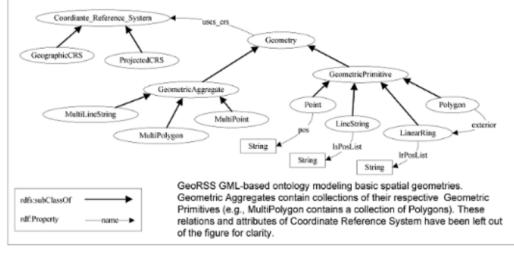


<geo:Continent rdf:id="SouthAmerica">

Objets géographiques

- Objets géographiques
 - Aux contours définis
 - Aux contours flous
 - Champs continus
- Modélisation
 - Point, ligne, surface, volume
 - Multi-représentations
 - Multi-échelle

Géométrie des objets géographiques

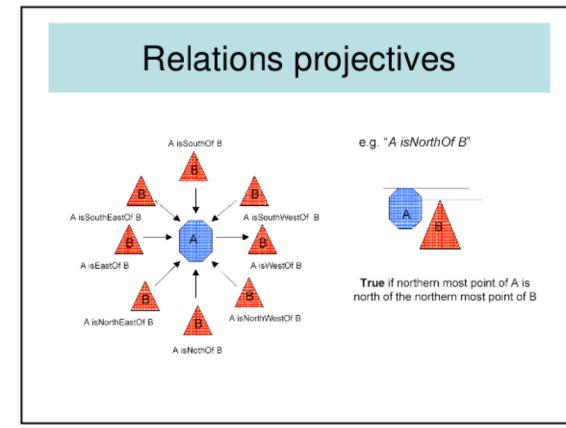
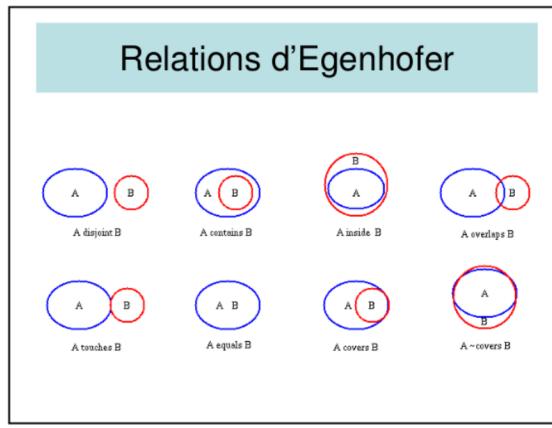
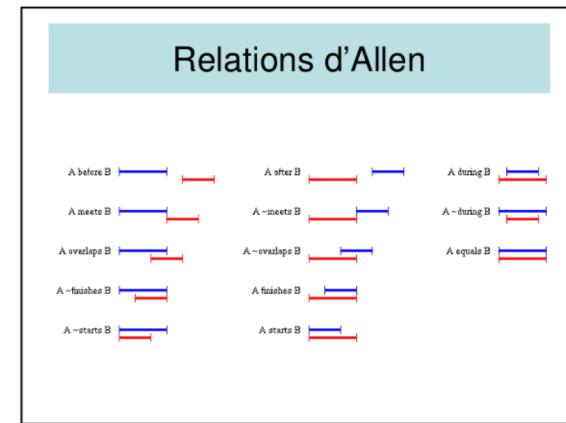


GeoRSS GMML-based ontology modeling basic spatial geometries.
Geometric Aggregates contain collections of their respective Geometric Primitives (e.g., MultiPolygon contains a collection of Polygons). These relations and attributes of Coordinate Reference System have been left out of the figure for clarity.

Relations spatiales

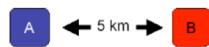
- Topologiques (Allen, Egenhofer, Clementini, etc.)
- Projectives (cardinales)
- Méréologiques
- Distances

Exemples					
espace géométrique/ cardinalité	unaire	binnaire	ternaire	n-aire	
topologique	deux parties distinctes un trou	A touche B recouvre	A à l'intérieur de la concavité de B A entre B et C	réseau	
projectif	concave quatre points d'ordre 0	A à l'intérieur de la concavité de B A entre B et C	entouré par		
métrique	quatre angles droits A plus grand que B	A, B, C équidistant	grille		

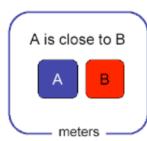


Relations de distance

- Quantitative Distance



- Qualitative Distance

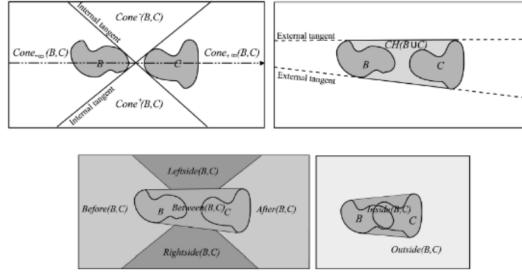


Relations méréologiques

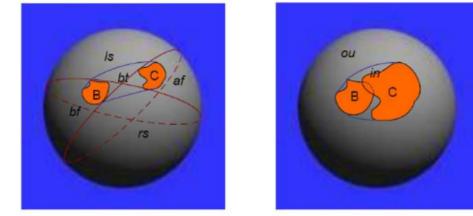


Hawaii isPartOf United States

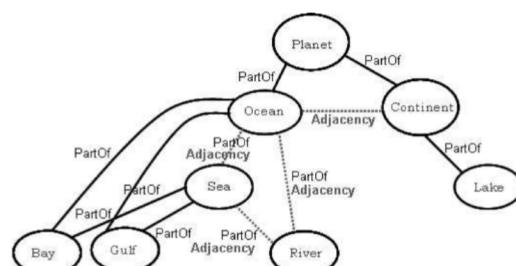
Relations topologiques de Clementini (3 objets)



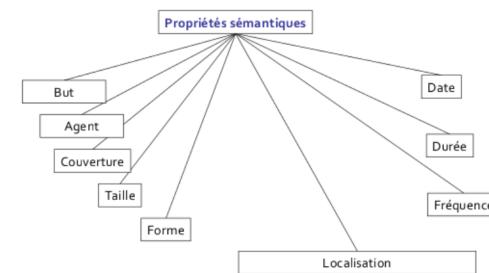
Relations sphériques (Clementini)



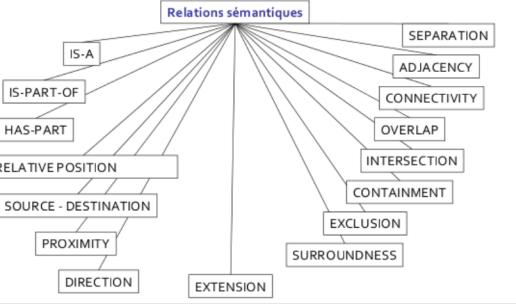
Exemples de relations géographiques



Principales propriétés sémantiques des concepts géographiques



Principales relations sémantiques des concepts géographiques



5.3 – Ingénierie

- Comment construire une ontologie ?
- Approches possibles
 - Top-down
 - Bottom-up
 - Dictionnaires
 - Etc.
- Comment trouver le consensus entre les acteurs ?
- Comment vérifier le contenu ?

Projet collaboratif

- Se mettre d'accord sur les concepts, les relations, etc.
- Utiliser un langage
- Vérifier
- Projet *Townontology* pour une ontologie urbaine

Approche top-down

- Définir les concepts de plus bas niveau
- Créer un réseau sémantique depuis le haut
- Ajouter les concepts spécifiques en partant des concepts plus généraux.
- Dans certains cas : difficulté à intégrer les objets réels

Approche bottom-up

- Partir des objets communs
- Les agréger en objets plus généraux
- Peu à peu construire des concepts plus généraux

Consensus

- Deux acteurs ont deux visions différentes du monde
- « *A chacun sa vérité* »
- Résoudre les conflits
- S'il y a deux définitions du même concept
 - définir deux concepts différents
 - conserver les deux définitions

5.4 – Project TOWNTOLOGY

- Création d'une ontologie pour l'urbanisme
- Première étape à Lyon (2002-2003)
 - Planification des voiries
 - ≈ 900 concepts
- Seconde étape (2003-2004)
 - Création d'un réseau européen
 - Extension à d'autres langues
- Site web:
 - <http://lis.iisa-lyon.fr/~twonto>

TOWNTOLOGY

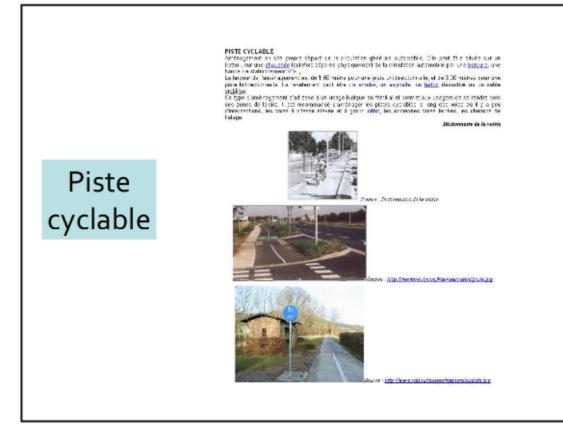
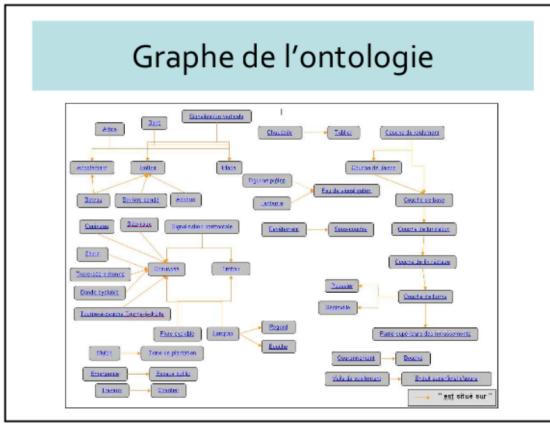
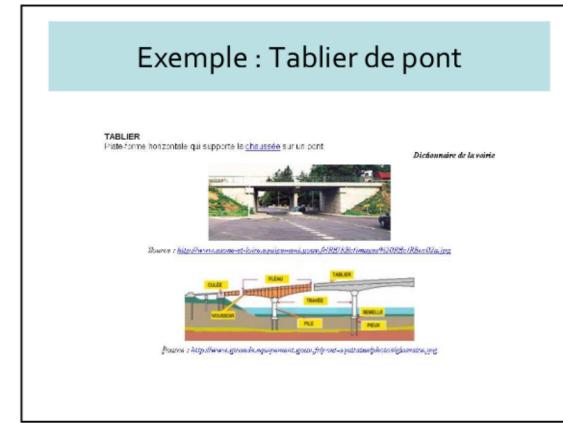
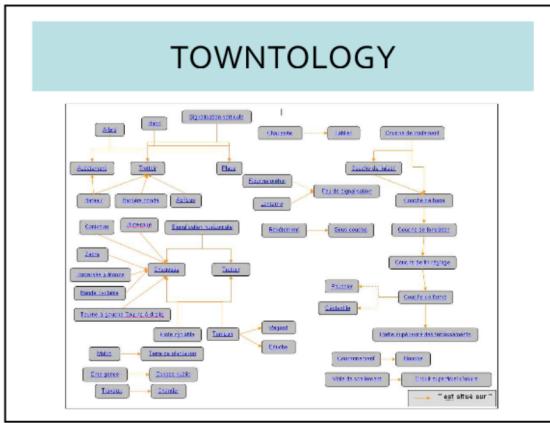
- Difficulté pour donner les définitions
- Comment choisir la bonne définition ?
- Quand il y a deux définitions
 - Même objet, ou deux objets ?
- Rechercher le consensus sur les définitions
- Objectifs de Towntology
 - Instrument pour recueillir les définitions variées des objets urbains
 - Pré-ontologie / ontologie avant le consensus

Principes de Towntology

- Présentation visuelle
- Réseau sémantique
- Structure d'hypertexte
- Définitions multiples
- Origine des définitions
- Possibilités de mises à jour
- Photos et schémas
- 9 relations :
 - *Est fait de*
 - *Est composé de*
 - *Est situé à*
 - *Est utilisé pour*
 - *Est situé sur*
 - *Est un*
 - *Est un sous-ensemble de*
 - *Dépend de*
 - *Est un instrument pour*

Project Towntology

- Concevoir une ontologie pré-consensuelle
 - ville
 - urbanisme
- Travail préliminaire : INSA (LIRIS + EDU)
- Project COST
 - Université de Liège
 - Queens University of Belfast
 - Münster Universität
 - Universidad Politécnica de Madrid
 - Università della Basilicata



Exemple : Plan d'Occupation des Sols

PLAN D'OCCUPATION DES SOLS (P.O.S.)
Document d'urbanisme approuvé aux tiers qui fixe les règles générales et les conditions d'utilisation des sols. Composé de documents graphiques qui localisent des zones, d'un règlement qui fixe le droit des sols applicable à chaque zone et d'annexes techniques.

Dictionnaire de la voirie



Source : <http://www.ville-et-mairie-dalence.fr/images/pdocs/pos.pdf>

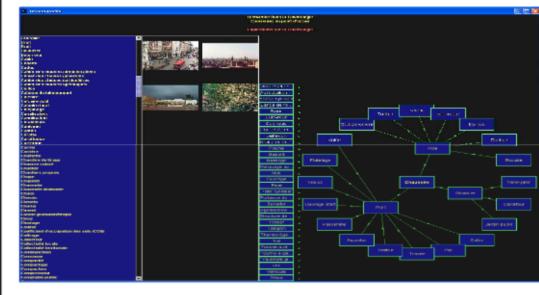
Début d'une ontologie urbaine

```
<ONTOLOGY>
<HEAD>
<TITLE>Transcription-URBIS</TITLE>
<NAME>URBIS-Préavis</NAME>
<CUSTODIAN>Christophe BERTHET</CUSTODIAN>
<LAST_MODIF_DATE>2004/06/25</LAST_MODIF_DATE>
<AVOID>
<RELATION_TYPE>
<RELATION_ID>100001</RELATION_ID>
<ORIGINATOR>Christophe BERTHET</ORIGINATOR>
<INSERTION_DATE>2004/06/21</INSERTION_DATE>
<TERMS>
<TERM><RELATION_ID>100001</RELATION_ID>
<RELATION_PROPERTIES SYMMETRIC="false" TRANSITIVE="false" MAYOPTIONAL="false"/>
<RELATION_TYPE>
<...>
</RELATION_TYPE>
</RELATION_ID>
</ONTOLOGY>
```

Description d'un concept

```
<CONCEPT_NAME>Accident de la route </CONCEPT_NAME>
<TERMS />
<CONCEPT_DOMAIN_ID>200001</CONCEPT_DOMAIN_ID>
<CONCEPT_DEF>
<CONCEPT_DEF_ORIGINATOR>Christophe BERTHET</CONCEPT_DEF_ORIGINATOR>
<CONCEPT_DEF_SOURCE>
<REF>Glossaires – Promotion Of Results in Transport Research and Learning</REF>
</CONCEPT_DEF_SOURCE>
<CONCEPT_DEF_TEXT>Définition utilisée pour les statistiques : dans le plupart des pays : il s'agit d'un événement ayant lieu sur la voirie publique et qui implique au moins un véhicule roulant. Sont considérés comme accidents de la route les accidents provoquant uniquement des dégâts matériels et les accidents occasionnant des blessures.</CONCEPT_DEF_TEXT>
</CONCEPT_DEF>
</CONCEPT_DEF>
<MULTIMEDIA />
</CONCEPT>
```

Portail

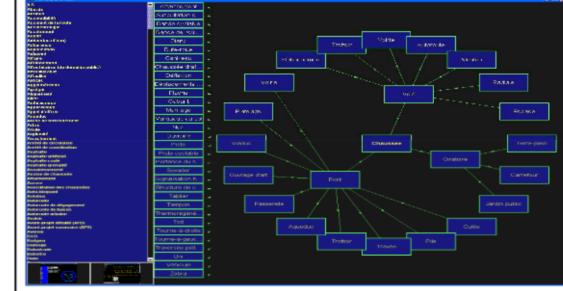


Chapitre 5 : Ontologies géographiques

Système visuel

- Browser
- Editeur d'ontologie
- Editeur d'images

Interface graphique (browser)



Visualisation du contenu



5.5 – GeoOWL

- Ontologie géographique basée sur OWL
- Aspect modélisation
- Liaison avec GeoNames
 - Toponymes
 - Noms des objets géographiques (anglais)

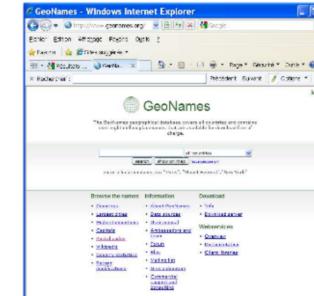
Concepts-clés de GeoOWL

```
<owl:Class rdf:about="#gml:_Feature" />
<owl:Class rdf:about="#gml:_Geometry" />
<owl:Class rdf:about="#gml:Point" />
<owl:Class rdf:about="#gml:Polygon" />
<owl:Class rdf:about="#gml:Envelope" />
<owl:Class rdf:about="#gml:LineString" />
<owl:Class rdf:about="#gml:LinearRing" />

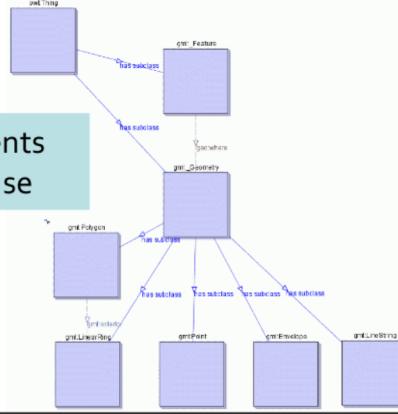
<owl:ObjectProperty rdf:about="#geo:_where" />
<owl:DatatypeProperty rdf:about="#gml/_pos" />
<owl:DatatypeProperty rdf:about="#gml/_posList" />
<owl:Class rdf:about="#gml:Point" />
<owl:Class rdf:about="#gml/LineString" />
<owl:Class rdf:about="#gml/LinearRing" />

<owl:DatatypeProperty rdf:about="#geo:_point" />
<owl:DatatypeProperty rdf:about="#geo:_line" />
<owl:DatatypeProperty rdf:about="#geo:_polygon" />
<owl:DatatypeProperty rdf:about="#geo:_box" />
<owl:DatatypeProperty rdf:about="#geo:_elev" />
<owl:DatatypeProperty rdf:about="#geo2003:#lat" />
<owl:DatatypeProperty rdf:about="#geo2003:#long" />
```

GeoNames



Eléments de base



Squelette de GeoNames

