

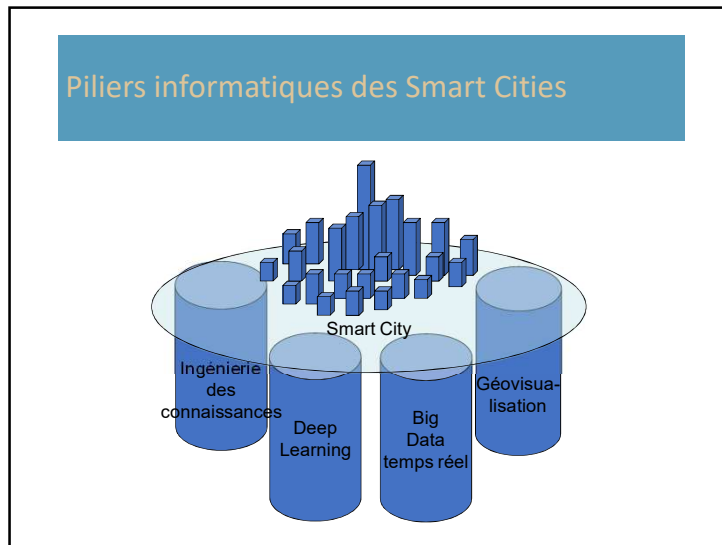


1

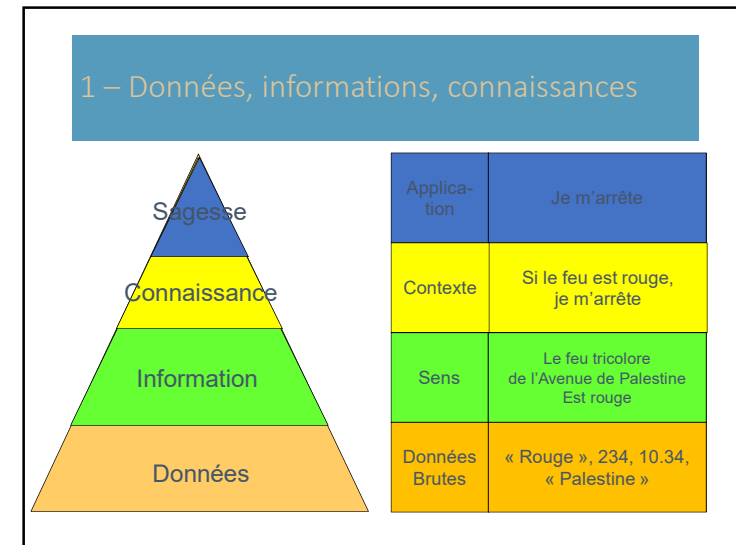
Table des matières

- 1 – Données, Informations, Connaissances
- 2 – Généralités sur les connaissances géographiques
- 3 – Règles géographiques
- 4 – Elaboration des connaissances géographiques
- 5 – Graphes de connaissances
- 6 – Conclusions

3



2



4

Métaphore du gâteau (Gurteen)



Données : composants moléculaires

Informations : ingrédients

Connaissance : Recette

Sagesse : Choisir pour qui et à quel moment faire le gâteau

5

2 – Généralités sur les connaissances géographiques

- Selon Reginald Golledge, les connaissances géographiques sont utiles pour deux raisons fondamentales:
- (1) établir où les choses sont, et
- (2) se rappeler où les choses sont pour nous aider dans le processus de prise des décisions et de résolution des problèmes sociaux et environnementaux.



7

Connaissance

- Une connaissance est une information qui sert à résoudre un problème
- Connaissance géographique (ou Connaissance spatiale) problème géographique

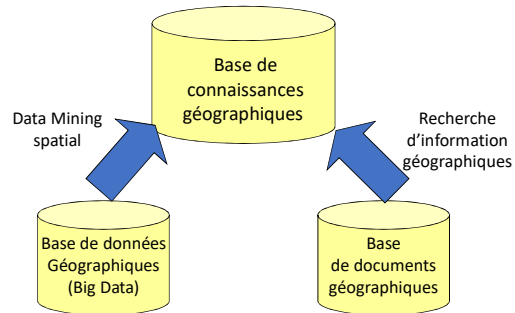
6

Questions sur les connaissances géographiques

- Comment la connaissance géographique peut-elle contribuer à la compréhension et à la solution des problèmes liés aux relations société-espace ?
- Quel rôle futur les connaissances géographiques peuvent-elles jouer dans la mise en place d'une politique internationale, nationale, régionale et locale ?
- Quelles connaissances géographiques pouvons-nous créer pour mieux comprendre les sociétés mondiales, les cultures, les économies et les structures politiques et d'information ?

8

Origine des connaissances géographiques



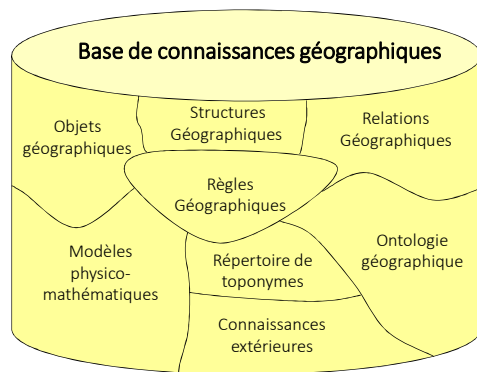
9

3 – Règles géographiques

- En Angleterre, on roule à gauche
- Au Canada, la majorité de la population vit le long de la frontière avec les USA
- Chaque capitale possède un aéroport international à proximité
- Pour diminuer la température dans une ville, augmenter la végétation
- Avant de faire un métro, déplacer les réseaux souterrains

11

Composants d'une BCG



10

Autres exemples

- Plus vous montez une montagne, plus il fait froid
- Fortes pluies en amont, inondation en aval
- Les mosquées sont orientées vers La Mecque
- Si une zone est marécageuse, interdire la construction
- Si le niveau de chômage est haut, encourager la création d'entreprises

12

Tables, arbres et cartes de décision

http://wikitravel.org/en/Electrical_systems

13

Codage

$$\forall B \in PROJECT, \exists P \in GO$$
$$\Omega\text{-Type}(B) = \text{"Building"},$$
$$\Omega\text{-Type}(P) = \text{"Parcels"},$$
$$\text{Contains}(\text{Geom}(P), \text{Geom}(B)) :$$
$$\text{Height}(B) < 10$$
$$\wedge \text{Street_distance}(B, P) > 3$$
$$\wedge \text{Neighbor_distance}(B, P) > 3$$
$$\Rightarrow$$
$$UP\text{-Allowed}(B, P)$$

Rule
10.9-
10.13

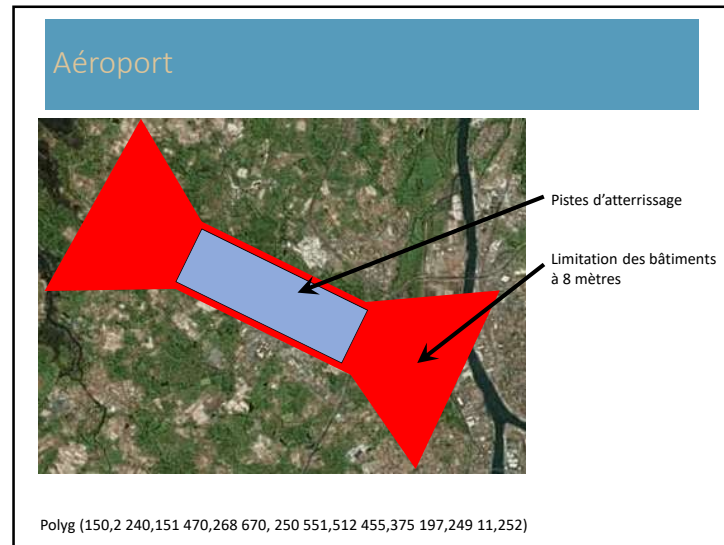
15

Règles d'urbanisme

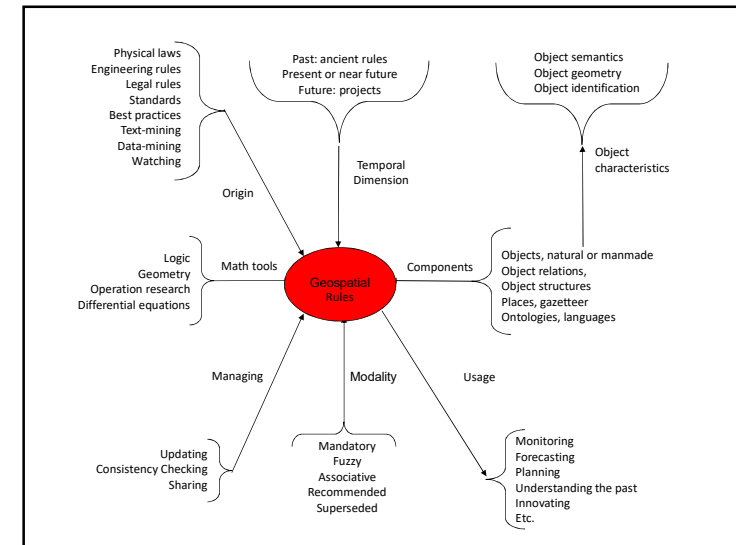
14

Au voisinage des monuments historiques

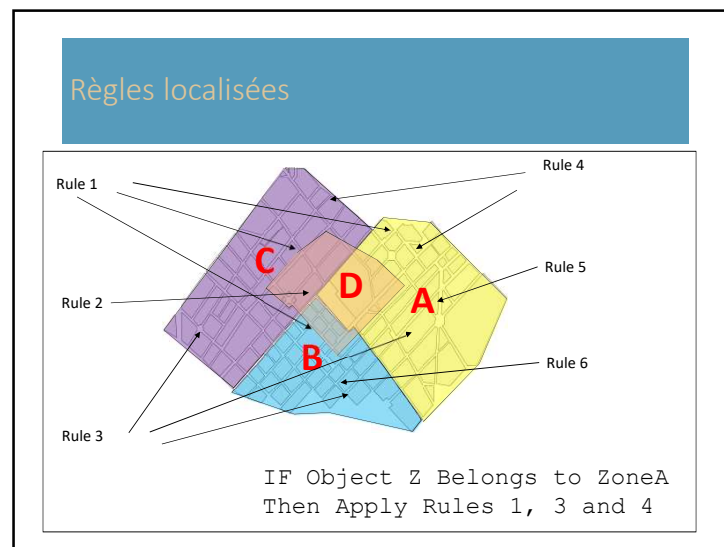
16



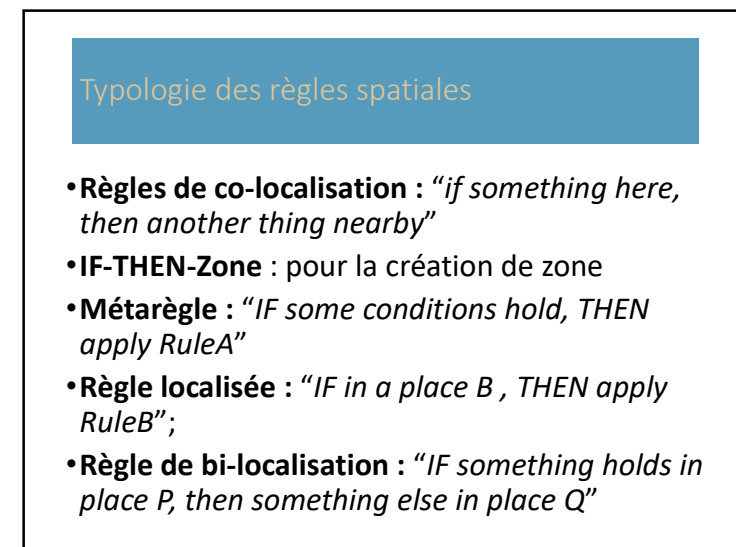
17



19



18



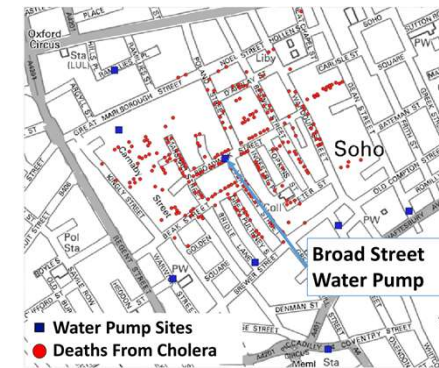
20

4 – Processus d'élaboration des connaissances en deux étapes

- 1 – Extraire les règles
 - Discussions avec experts
 - Analyse des textes de lois et de décrets
 - Data mining
 - Etc.
- 2 – Les rédiger informatiquement
 - Choix du langage
 - Organisation et indexation du stockage
 - Systèmes de raisonnement

21

Etude de John Snow sur le cholera à London en 1854



23

Extraction à partir des données

- Histoire de bière et de couches-culottes



22

Objectifs du Data Mining spatial

- Ecarter les points aberrants
- Association, corrélation, causalité
- Patterns séquentiels, temporels, cycliques, périodicité, association spatiales et multimédias
- Classification associative, cluster analysis



Règles d'association

24

Règles d'association

$P \Rightarrow Q$ [s, c]	Rule 9.1
-----------------------------	----------

- P et Q sont des items,
 - Tels que $P \cap Q = \emptyset$,
- s , appelé le support, estime la probabilité $p(P \cup Q)$,
- c , appelé la confiance, estime la probabilité $p(Q|P)$.

25

Exemple de co-localisation

Domains	Example Features	Example of Co-location Patterns
Ecology	Species	(Nile crocodile, Egyptian plover)
Earth science	Climate and disturbance events	(Wild fire, hot, dry, lightning)
Economics	Industry types	(Suppliers, producers, consultants)
Epidemiology	Disease, types and environmental events	(West Nile disease, stagnant water sources, dead birds, mosquitoes)
Location-based Services	Service type requests	(Tow, police, ambulance)
Weather	Fronts, precipitation	(Cold front, warm front, snow fall)
Transportation	Delivery service tracks	(US Panel Service, UPS, newspaper delivery)

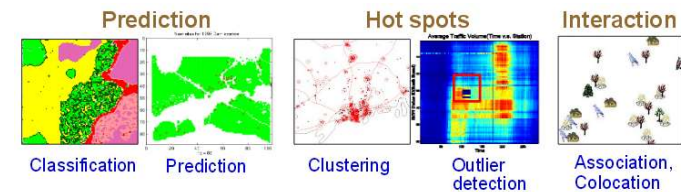
27

Éléments de DM spatial

- Patterns de Co-localisation
- Où un phénomène aura-t-il lieu ?
 - Village en danger de tremblement de terre
 - Zones sujettes aux incendies
- Quels sont les événements géographiques prédictibles ?
 - Phénomènes météorologiques
 - Eruption volcanique
 - Réchauffement climatique
- A un touriste, lieux recommandés à visiter

26

Techniques visuelles



28

Localisation des villes en Colombie Britannique

- Associations géographiques des villes de Colombie Britannique avec les points d'eau (Appice et al. 2003).

$$\forall X \in DB, \exists Y \in DB, is-a(X, town) \Rightarrow$$

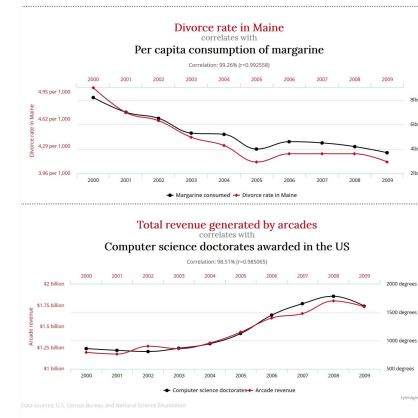
$$close-to(X, Y) \wedge is-a(Y, water)$$

(Confidence 80%)

Rule 9.6

29

Corrélations trompeuses



31

Routes et rivières en Corée



30

5 – Sur les graphes de connaissance

- Knowledge Graphs
- Knowledge Embedded Graphs
- Jo Stichbury : “A knowledge graph acquires and integrates information into an ontology and applies a reasoner to derive new knowledge.”

32

Autres définitions

“A knowledge graph (i) mainly describes real world entities and their interrelations, organized in a graph, (ii) defines possible classes and relations of entities in a schema, (iii) allows for potentially interrelating arbitrary entities with each other and (iv) covers various topical domains.”

“Knowledge graphs are large networks of entities, their semantic types, properties, and relationships between entities.”

“Knowledge graphs could be envisaged as a network of all kind things which are relevant to a specific domain or to an organization. They are not limited to abstract concepts and relations but can also contain instances of things like documents and datasets.”

“We define a Knowledge Graph as an RDF graph. An RDF graph consists of a set of RDF triples where each RDF triple (s, p, o) is an ordered set of the following RDF terms: a subjects $s \in U \cup B$, a predicate $p \in U$, and an object $o \in U \cup B \cup L$. An RDF term is either a URI $u \in U$, a blank node $b \in B$, or a literal $l \in L$.”

33

6 – Conclusion

- Seulement connaissances géographiques/spatiales
- Connaissances spatio-temporelles
 - Diffusion, Phénomènes en cascade, etc.
- Discussions avec experts, analyse de documents, etc.
- Spatial data mining (big data)
- Attention : corrélations étranges
- Deep Learning, le futur ?

35

Google Knowledge Graph entities

The Knowledge Graph has millions of entries that describe real-world entities like people, places, and things. These entities form the nodes of the graph.

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| • Book | • Organization |
| • BookSeries | • Periodical |
| • EducationalOrganization | • Person |
| • Event | • Place |
| • GovernmentOrganization | • SportsTeam |
| • LocalBusiness | • TVEpisode |
| • Movie | • TVSeries |
| • MovieSeries | • VideoGame |
| • MusicAlbum | • VideoGameSeries |
| • MusicGroup | • WebSite |
| • MusicRecording | |

34