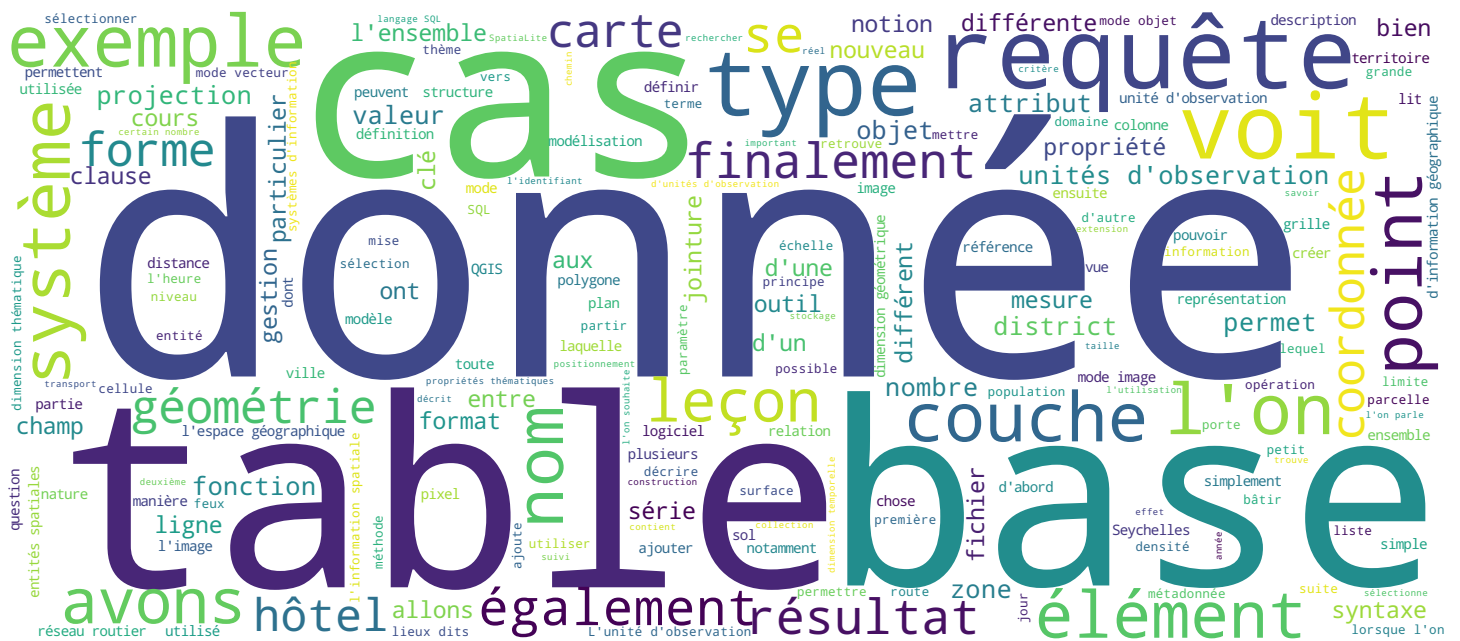


Mode vecteur et mode image

Introduction aux systèmes d'information géographique

Stéphane Joost, Marc Soutter, Fernand Kouamé, Amadou Sall



Search MOOC



Video



EPFL

Mode vecteur et mode image

Objectifs de la leçon

- Aborder les objets élémentaires de la modélisation du territoire que sont les unités d'observation,
- Décrire les spécificités des unités d'observation irrégulières et régulières

Après cette leçon vous serez capables

- D'expliquer en quoi les deux grands modes de description du réel, le mode vecteur et le mode raster ou image, se distinguent

Introduction aux systèmes d'information géographique

Bienvenue à ce cours qui porte sur le mode vecteur et le mode raster qui sont les deux grandes familles de représentation de la réalité géographique. Lors de la première leçon de ce cours, consacré aux principes généraux de la modélisation du territoire, nous avons vu que l'espace géographique peut être perçu sous la forme de phénomènes discrets décrits par des objets spatiaux ou sous la forme de phénomènes continus décrits par une image ou par une grille. Après un petit détour dans les deux dernières leçons par les éléments de positionnement et de topologie, nous allons dans la présente leçon revenir à ces deux modes de description de la réalité géographique que sont le mode vecteur et le mode image ou raster. L'objectif de cette leçon consiste donc à traiter la question de la décomposition de l'espace géographique ou du territoire en objets élémentaires dénommés "unités d'observation" qui peuvent être de nature irrégulière ou régulière. Cette leçon doit nous permettre de caractériser les deux grands modes de description du réel que sont le mode vecteur et le mode image et d'expliquer en quoi ils se différencient.

Notes

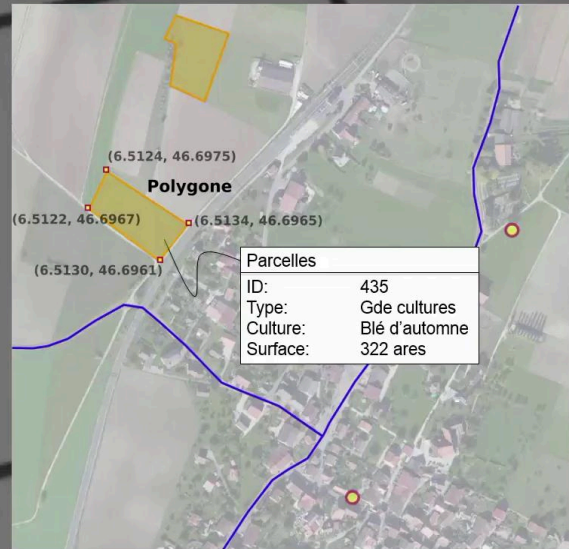
Summary



0m 22s

Elément spatial – Unité d'observation (UO)

- L'UO est un **élément constitutif** de l'espace géographique observé, décrit par
 - ➡ sa **géométrie** et
 - ➡ ses propriétés **thématiques**
- L'UO est **indivisible**
 - ➡ Elle ne peut se décomposer en sous-unités
 - ➡ Une unité supérieure n'est jamais la somme des unités qui la composent



Introduction aux systèmes d'information géographique

Dans cette leçon, nous allons aborder successivement le thème des entités spatiales ou unités d'observation, la manière dont ces entités sont utilisées dans une approche objet puis dans une approche image. Nous parlerons ensuite des différentes dimensions des entités spatiales avant de rebondir sur le thème de l'information spatiale. L'unité d'observation est le support géométrique élémentaire de l'information géographique ou la portion de l'espace géographique observé. Cette unité d'observation est donc décrite par sa géométrie, par exemple dans le cas d'un polygone par les coordonnées de ses sommets, et par une ou des propriétés thématiques. L'unité d'observation a pour propriété majeure d'être indivisible, ce qui signifie qu'elle ne peut se décomposer en sous-unités, pas plus qu'une unité supérieure puisse être la somme d'unités qui la composeraient.

Notes

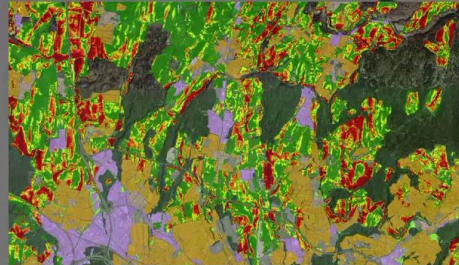
Summary



1m 40s

Elément spatial – Unité d'observation (UO)

- L'unité d'observation étant un élément du modèle de la réalité, son existence est totalement définie par les **propriétés** que nous avons choisies pour la décrire
- Chaque propriété est considérée comme **homogène** sur l'ensemble de l'unité



Introduction aux systèmes d'information géographique

L'unité d'observation étant un élément du modèle de la réalité, son existence est totalement définie par les propriétés que nous avons choisies pour la décrire, par quoi l'on veut dire que c'est le choix d'une propriété thématique, par exemple le type de zone à bâtir ou la valeur du risque d'érosion, qui va définir les unités d'observation avec comme conséquence importante que les unités d'observation sont homogènes sur l'ensemble de l'unité et ce, pour toutes leurs propriétés.

Notes

Summary



2m 39s

Elément spatial – Unité d'observation (UO)

- L'unité d'observation étant un élément du modèle de la réalité, son existence est totalement définie par les **propriétés** que nous avons choisies pour la décrire
- Chaque propriété est considérée comme **homogène** sur l'ensemble de l'unité



Typologie des zones

- Zones d'habitation
- Zones d'activités économiques
- Zones mixtes
- Zones centrales
- Zones affectées à des besoins publics
- Zones à bâtir à constructibilité restreinte
- Zones de tourisme et de loisirs
- Zones de transport à l'intérieur des zones à bâtir
- Autres zones à bâtir

Pertes en terre [t/ha/an]

- < 20
- 20 – 30
- 30 – 40
- 40 – 55
- 55 – 100
- 100 – 150
- 150 – 250
- 250 – 500
- > 500

X

Introduction aux systèmes d'information géographique

En effet, dans le cas de propriétés multiples, la superposition de formes différentes de découpage du réel, par exemple ici pour identifier des unités d'observation qui seraient homogènes à la fois du point de vue typologie des zones à bâtir et risque d'érosion, conduit à rechercher le plus petit dénominateur commun et à démultiplier le nombre des unités d'observation.

Notes

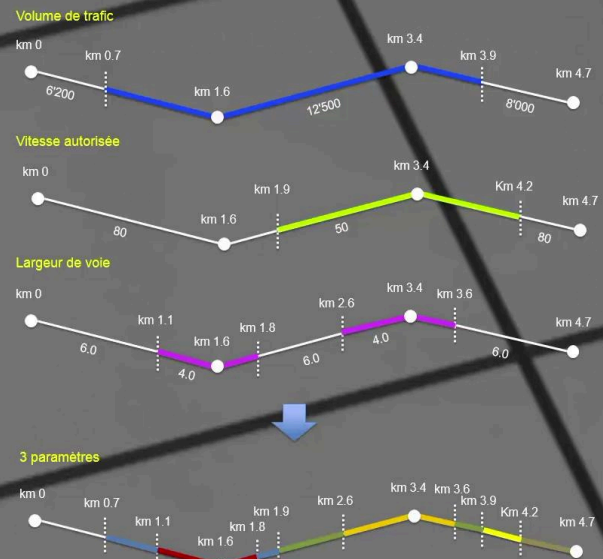
Summary



3m 16s

Elément spatial – Unité d'observation (UO)

- L'unité d'observation étant un élément du modèle de la réalité, son existence est totalement définie par les **propriétés** que nous avons choisies pour la décrire
- Chaque propriété est considérée comme **homogène** sur l'ensemble de l'unité



Introduction aux systèmes d'information géographique

Ces notions de dénominateur commun et de morcellement sont particulièrement mises en évidence par l'exemple d'un réseau routier dont les tronçons peuvent être décrits sur la base du volume de trafic, de la vitesse autorisée, ou de la largeur des voies, avec dans chaque cas un découpage différent. La définition des unités d'observation pour ces trois thématiques simultanément conduit donc, pour que chaque unité d'observation ou élément soit homogène dans toutes ses propriétés, à décomposer le réseau routier en créant une nouvelle unité d'observation à chaque changement de l'un de ces paramètres thématiques.

Notes

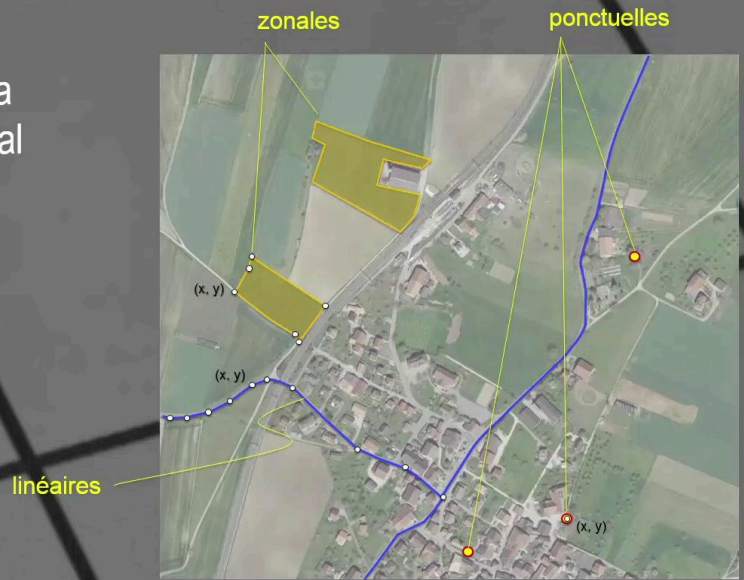
Summary



3m 29s

Mode objet – Unités d'observation irrégulières

- Une unité d'observation est dite **irrégulière** si ses contours épousent la forme ou la géométrie de l'objet spatial
 - ➔ Ponctuelles
 - ➔ Linéaires
 - ➔ Zonales



Introduction aux systèmes d'information géographique

Il est naturel de modéliser en premier lieu et spontanément la forme d'un objet spatial par une représentation géométrique en général simple de type ponctuelle, linéaire ou zonale. Ces géométries étant décrites par les coordonnées de leurs sommets dans un système de référence.

Notes

Summary



Mode objet – Unités d'observation irrégulières

- Une unité d'observation est dite **irrégulière** si ses contours épousent la forme ou la géométrie de l'objet spatial
 - Ponctuelles
 - Linéaires
 - Zonales
- Selon l'échelle, une unité ponctuelle peut devenir linéaire ou zonale

Introduction aux systèmes d'information géographique

Bien évidemment, selon l'échelle de représentation, les nuances de formes peuvent perdre toute signification, si bien qu'un objet linéaire ou zonal peut se réduire à un point et vice-versa lorsque l'échelle augmente à nouveau.

Notes

Summary



4m 31s

Mode objet – Unités d'observation irrégulières

- Une unité d'observation est dite **irrégulière** si ses contours épousent la forme ou la géométrie de l'objet spatial
 - ➔ Ponctuelles
 - ➔ Linéaires
 - ➔ Zonales
- Selon l'échelle, une unité ponctuelle peut devenir linéaire ou zonale

Approche **objet**
Unités d'observation **irrégulières**



Introduction aux systèmes d'information géographique

Ce type de description des entités spatiales correspond donc à une approche objet et l'on parle d'unités d'observation irrégulières car elles prennent toutes des formes différentes.

Notes

Summary



4m 44s

Mode objet – Unités d'observation irrégulières

- Définition **a priori** d'**objets** dont les limites sont clairement définies
- Définition **a posteriori** de **régions**, agrégation spatiale d'unités d'observation contiguës possédant une même propriété thématique

Surfaces primaires



Introduction aux systèmes d'information géographique

Le mode objet comprend implicitement une définition à priori d'entités spatiales dont les limites ou les contours ont une réalité physique, comme les bâtiments, une ligne de chemin de fer, le réseau routier ou les zones à bâtir. L'agrégation spatiale d'unités d'observation de même nature, comme ici l'agrégation de zones à bâtir pour décrire l'affectation du sol, correspond à une définition à posteriori de régions possédant une même propriété thématique.

Notes

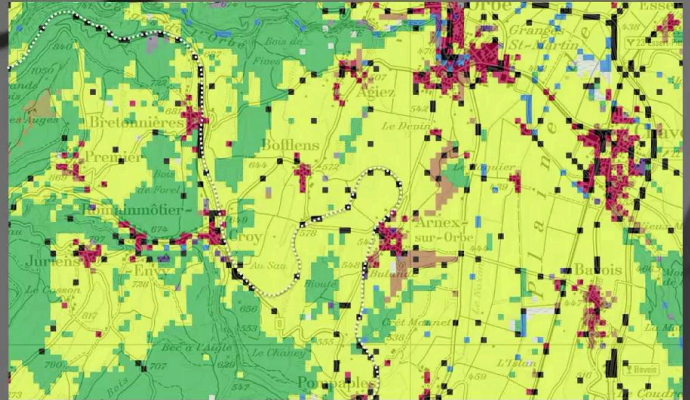
Summary



4m 54s

Mode image – Unités d'observation régulières

- Une unité d'observation est dite **régulière** si elle constitue un élément d'une grille régulière
- Elle est désignée par le terme de **maille**, **cellule**, voire **pixel**.



Approche **image**
Unités d'observation **régulières**

Introduction aux systèmes d'information géographique

Les unités d'observation régulières résultent de la décomposition de l'espace géographique ou du territoire selon une grille régulière, chaque élément constituant une maille ou cellule ou pixel, et l'on parle alors par analogie avec la structure d'une image numérique, d'approche image ou raster. Pour chaque thématique, on affecte un attribut unique à chaque cellule. Il y a donc autant de grilles à appliquer que de thématiques à décrire. Souvent, le contenu d'une unité d'observation régulière ou cellule n'est pas vraiment homogène, par exemple dans le cas de l'occupation du sol. La valeur prise alors par la valeur thématique correspond en principe à la valeur dominante du pixel, mais cela n'est pas forcément le cas. On voit par exemple qu'une telle approche ne permettrait pas dans l'image qui est ici de rendre compte de la présence d'une ligne de chemin de fer et l'on pourrait vouloir donner un poids plus grand à cette forme d'occupation du sol pour faire ressortir cette infrastructure même pour une grille relativement grossière, eu égard au phénomène étudié.

Notes

Summary

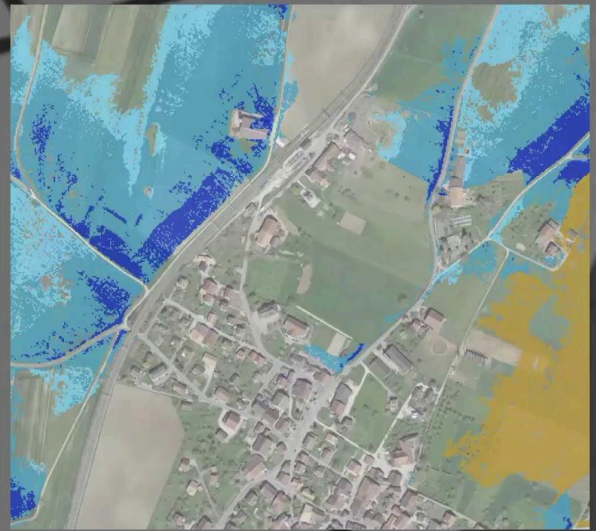


5m 33s

Mode image – Unités d'observation régulières

- Pas de définition d'**objets a priori**
- Définition **a posteriori** de **régions**,
agrégation spatiale d'unités
d'observation contiguës possédant une
même propriété thématique

Zones de contact avec les eaux



Introduction aux systèmes d'information géographique

En mode image, évidemment pas de définition d'objet à priori puisqu'il serait assez singulier que des limites physiques d'objets s'alignent sur une grille régulière. Par contre, on retrouve la notion de régions définie à posteriori par l'agrégation spatiale d'unités d'observation de propriétés thématiques communes.

Notes

Summary



6m 31s

Dimensions

Thématique

nature, les propriétés (l'état) et les fonctions de l'entité

En mode objet

- Attributs multiples, qui constituent autant de thématiques



Introduction aux systèmes d'information géographique

Quel que soit le mode de discrétisation de l'espace géographique adopté, les unités d'observation possèdent trois dimensions fondamentales qui sont la dimension géométrique, la dimension thématique et la dimension temporelle. La dimension géométrique recouvre les propriétés de position et de voisinage des entités spatiales, c'est-à-dire la localisation, la forme, la taille et la proximité. En mode objet, l'unité d'observation est définie et localisée par les coordonnées des points de son modèle géométrique, les autres informations sont pour la plupart extraites de celui-ci. En mode image, les propriétés géométriques se réduisent à la résolution de la maille, la localisation étant déduite du géo-référencement de la grille. La dimension thématique englobe toutes les informations caractérisant la nature, les propriétés ou l'état et les fonctions de l'entité spatiale. En mode objet, les attributs peuvent être multiples comme par exemple l'état des constructions des parcelles, la nature de la toiture des maisons, le taux de connexion à l'électricité, la densité de population, le taux de motorisation aussi pour les motocyclettes, pour les voitures, pour les charrettes, ou encore comme ici le plan de charge de circulation.

Notes

Summary



7m 01s

Dimensions

Thématique

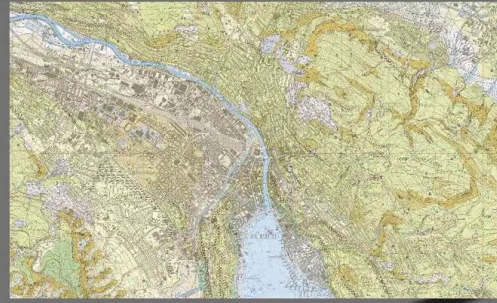
nature, les propriétés (l'état) et les fonctions de l'entité

En mode objet

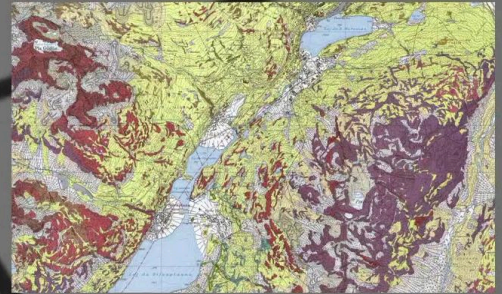
- Attributs multiples, qui constituent autant de thématiques

En mode image

- Attribut unique, qui constitue la thématique d'une grille



Carte géologique



Introduction aux systèmes d'information géographique

En mode image, l'attribut est unique et constitue la thématique de la grille comme par exemple la densité de population, l'occupation du sol, la photographie aérienne bêtément ou la carte nationale ou encore la géologie.

Notes

Summary



8m 15s

Dimensions

The screenshot shows the QGIS 2.8.1-Wien interface. The main window displays a map of a city area with buildings highlighted in purple. A dialog box titled "Identify les résultats" is open, showing the following information:

	Valeur
Layer: Plan d'occupation 1900	Plan d'occupation 1900
Bordure 1	0
(1) Cercle(s)	97561.9667, 138.133.
Métrique	mètres
(1) Cercle(s)	10.761.9667, 138.133.
Courbe(s) linéaire(s) (double)	217.447 m
Polygone	1.295.240 m²
Surface	10000
(Aucune)	-
AUTREMENT	-
NID_ECLA	2-89
Coordonnées	-

The status bar at the bottom indicates the coordinate system as UTM-43S, 17°N/E, the scale as 1:1000, and the rotation as 0.0 degrees.

L'exemple qui est ici montre un plan d'ensemble, donc une image à l'échelle du 5'000 avec différents bâtiments, routes, etc. et une couche vectorielle de ces mêmes bâtiments. L'outil d'interrogation de données, lorsqu'il est utilisé pour cliquer sur un de ces objets, permet de constater que dans le cas du plan d'ensemble de l'image, la seule information que l'on a, c'est les coordonnées du point cliqué, alors que pour la couche des bâtiments, on a des informations concernant la géométrie, périmètre, surface et le bâtiment, numéro et la désignation, ici un parking couvert. Un autre exemple ici d'une barre d'immeubles où pareillement, pour le plan image, on a juste la coordonnée cliquée alors que pour la couche vectorielle, une richesse d'information beaucoup plus grande.

[illegible]

Summary

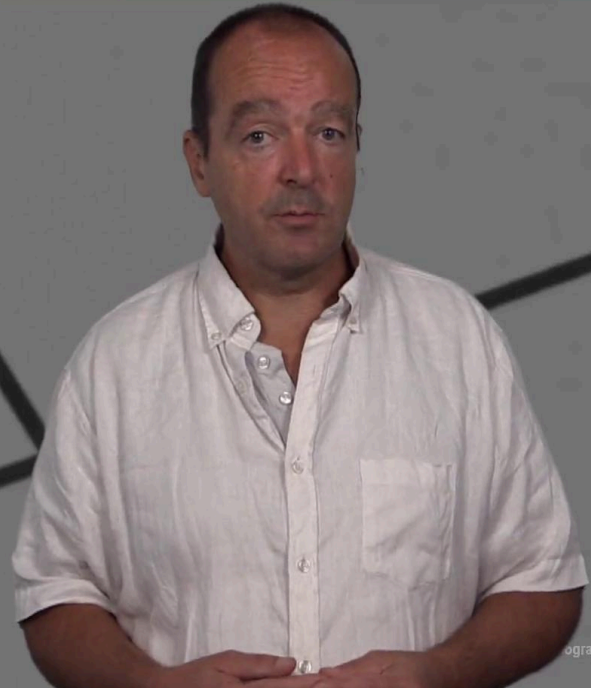




Dimensions

Combinaisons des trois dimensions fondamentales

- géométrie + thématique
➡ Dimension spatiale
- géométrie + thématique + temporelle
➡ Dimension spatio-temporelle



ographie

Nous avons donc traité successivement les trois dimensions fondamentales caractérisant les entités spatiales, à savoir la dimension géométrique, la dimension thématique et la dimension temporelle. Ces dimensions peuvent être combinées entre elles. Lorsque l'on associe dimension géométrique et dimension thématique, on parle de dimension spatiale et avec la dimension temporelle en plus, on parlera de dimension spatio-temporelle.

Notes

Summary



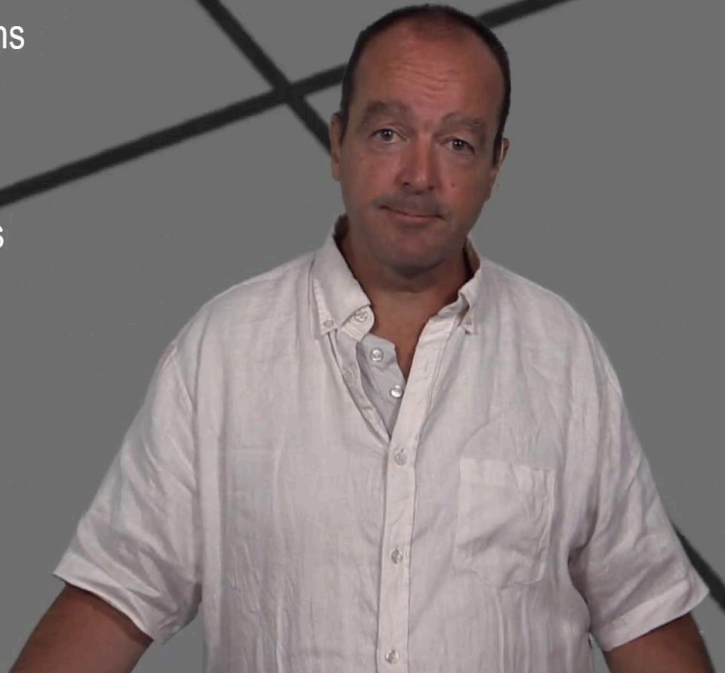
9m 23s

Information spatiale

- Information sur la réalité, localisée dans l'espace
- Exprime les propriétés géométriques (localisation et voisinage) et les propriétés thématiques ou temporelles associées
- Caractérise l'unité d'observation

Catégorisée selon

- Échelle de mesure
- Origine



La notion d'information spatiale peut être vue comme l'élément constitutif des systèmes d'information géographique. En effet, elle décrit une réalité localisée dans l'espace, elle exprime des propriétés géométriques et les propriétés thématiques et temporelles associées et finalement, elle caractérise une unité d'observation. L'information spatiale peut être catégorisée selon l'échelle de mesure et selon son origine.

Notes

Summary



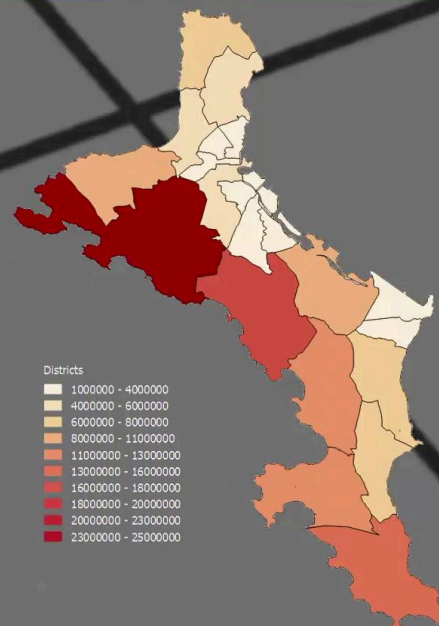
10m 11s

Information spatiale

Échelle de mesure

l'ensemble fini dans lequel on qualifie ou quantifie des objets, selon des règles précises

- **Nominale**
Identifier et différencier les UO
- **Ordinale**
+ ordonnancement hiérarchique
- **Cardinale**
+ métrique



Introduction aux systèmes d'information géographique

Elle peut être nominale, ce qui permet d'identifier et de différencier les unités d'observation, comme ici différencier les différents districts des Seychelles sur la base de leurs noms, elle peut être ordinale, donc permettre un ordonnancement hiérarchique, comme ici la série des districts des Seychelles classés par ordre alphabétique et finalement, elle peut être cardinale, donc comporter une métrique associée, comme ici les districts classés par ordre de superficie croissante.

Notes

Summary



10m 43s

Information spatiale

Origine

- **Mesurée**
acquise par un instrument ou par une observation
- **Dérivée**
issue d'un calcul par combinaison d'informations primaires
- **Interprétée**
non mesurable, estimée par un expert



Introduction aux systèmes d'information géographique

Sur le plan de l'origine, l'information spatiale peut être soit mesurée, donc acquise par un instrument ou par une observation, elle peut être dérivée, donc issue d'un calcul par combinaison d'informations primaires, ou encore interprétée, cas de l'information non mesurable estimée par un expert.

Notes

Summary

11m 15s

