

Support de cours

Cours:

Éléments de Géomatique

Vidéo:

1.2 Représentation - Acquisition - Gestion

Concepts (extraits des sous-titres générés automatiquement) :

Petite échelle. Méthodes topométriques. Niveau du type d'information. Vue d'ensemble. Idée de la taille des objets. Couverture du sol. Enregistrement massif de points. Images satellitaires. Informations de type raster. Vue aérienne de notre campus. Niveau de quelques exemples de ces données. Partie de l'introduction du cours. Zones boisées. Petite réglette. Emprise des bâtiments.



[vers la recherche de séquences vidéo](#)
(dans Éléments de Géomatique.)



[vers la vidéo](#)

Center for Digital Education. Plus de matériel de soutien pédagogique ici :

<https://www.epfl.ch/education/educational-initiatives/cede/educational-technologies-gallery/boocs-en/>
page 1/25



Représentation - Acquisition - Gestion

Éléments de Géomatique

Pierre-Yves Gilliéron

...

notes

résumé

- **Echelle**

- le rapport d'une distance mesurée sur la carte à sa valeur réelle sur le terrain
- Exemple: 1:25'000
1 m sur carte = 25'000 m terrain



Bonjour, cette partie de l'introduction du cours *Éléments de géomatique* parle de la représentation, l'acquisition et la gestion des données référent spatiales.

notes

résumé

0m 1s



• Type d'information

- **Vecteur**: représentation de l'information avec des objets de type point, ligne ou polygone. On peut qualifier les objets par de multiples attributs ou les relier à une base de données
- **Raster**: représentation de l'information sous forme d'une grille régulière (pixels) contenant généralement une seule valeur correspondant au caractère mesuré.



© Source: www.swisstopo.ch
Éléments de géomatique

9

Représentation. Un des premiers paramètres de la représentation est l'échelle. Sur l'exemple qui est donné sur cette diapositive vous avez d'abord une carte qui donne une vue d'ensemble à une échelle du 1:25 000 dans ce cas, on parle de petite échelle. Et nous avons avec cette échelle pour 1 cm mesuré sur la carte j'aurai 250 m sur le terrain. Ou bien pour 1 mm, ce qu'on peut mesurer avec une règlette, j'aurai effectivement 25 m sur le terrain. Donc ça donne aussi une idée de la taille des objets que l'on peut représenter sur une carte. Si je prends une échelle plus grande comme le plan, au 1:1000 par exemple là on va parler de grande échelle. Dans ce cas, 1cm mesuré sur mon plan me donnera 10 m sur le terrain. ou bien avec ma petite règlette, au mm, j'aurai un objet d'un mètre. Ceci pour l'échelle. Au niveau du type d'information, on distingue les informations dites vectotrielles et les informations de type Raster. Si je prends l'exemple ici d'une vue aérienne de notre campus je vais pouvoir dessiner quelques objets sur cette carte typiquement un bord de route, comme ça, avec deux lignes, ou bien un bâtiment dont je dessine ici le contour.

notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

résumé

0m 17s



- **Données vecteur**
 - Cadastre numérique
 - VECTOR25 (swisstopo)
 - Plan d'ensemble vectorisé
 - Données routières pour la navigation
 - Plans de construction et d'exécution
 - Plans conformes



Plan d'exécution



VECTOR25 (© source: swisstopo)



Cadastre numérique

Ou bien j'ai ici une surface boisée dont je vais aussi prendre le contour. Tout ceci sont des éléments vectoriels. Pour le Raster, je vais découper en fait ma vue avec une grille régulière. Je dessine ici quelques éléments de cette grille. Puis le Raster va attribuer si l'on veut bien, à chaque élément, chaque pixel. comme ici, j'ai une surface de forêt, donc ça ce sera un pixel qui représente la forêt. Ici j'ai un élément construit, donc là j'aurai un bâtiment, dans ce cas là, et puis je peux me retrouver dans cette partie ici avec une surface de lac dans ce cas là. Donc voilà les deux types d'information donc vectorielles ou Raster.

notes

résumé

2m 1s



Données raster

- Photographie aérienne
- Orthophoto numérique
- Image satellitaire à haute résolution
- Cadastre raster
- Carte pixel CP25 (swisstopo)
- Plan d'ensemble rasterisé



Au niveau de quelques exemples de ces données vectorielles, vous avez ici quelques cartes avec déjà le cadastre que nous avons déjà vu, avec des limites de parcelles, l'emprise des bâtiments, Vous avez une carte nationale avec la couverture du sol, l'hydrographie, les zones boisées, les zones urbanisées et vous avez ici un plan d'exécution d'un ouvrage, avec ici un rond-point, et les différents éléments constitutifs de la route. Au niveau des données Raster, on comprend tout ce qui vient des prises de vues aériennes, les orthophotos qui sont compatibles avec l'échelle des plans et des cartes, les images satellitaires et également toute une série de cartes qui auraient été rasterisées, de plans comme on l'a ici sur ces exemples qui ne sont pas des plans vectoriels, mais qui sont des plans qui ont été Rasterisés.

notes

résumé

3m 4s



- **Carte topographique**

- Informations sur le territoire: voies de communication, couverture du sol, habitations, hydrographie, altimétrie
- Echelles: 1:25'000 – 1:1'000'000

- **Généralisation**

- Processus permettant de représenter un objet ou groupe d'objets de manière simplifiée



Carte routière: 1:200'000



Carte topographique: 1:50'000



Carte topographique: 1:25'000

Source: swisstopo

© Source: www.swisstopo.ch

Éléments de géomatique

12

On voit sur cet exemple de représentation, la carte nationale

notes

résumé

4m 1s



- Carte topographique
 - Carte nationale aux échelles:
 - 1:25'000, 1:50'000
 - 1:100'000, 1:1'000'000



© Source: www.swisstopo.ch
Éléments de géomatique

13

à différentes échelles. Un effet intéressant, c'est la généralisation. On voit sur l'échelle du 1:25000 une route de montagne avec tous les détails de ces différents contours avec une certaine fidélité. Si on passe à une échelle du 1:50000, on voit déjà l'effet de la généralisation où on a simplifié un petit peu le tracé sinueux de ces routes. Si je passe cette fois à l'échelle du 1:200000 une échelle beaucoup plus petite, c'est clair que le tracé n'est plus aussi détaillé mais on voit quand même que c'est une route de montagne.

notes

résumé

4m 2s



• Quiz carto



CN 25



CN 50



En termes de carte topographique, dans les offices nationaux, vous allez trouver ces différentes échelles, avec une représentation de la couverture du sol comme c'est proposé par SwissTopo.

notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

résumé

4m 44s



.....

.....

.....

.....

.....

- **Plan**

- Représentation avec une **métrique exacte** de la position et de la forme des objets
- Utilisé pour des projets techniques: cadastre, aménagement, construction
- Echelles: 1:100 – 1:2'000



Données cartographiques:
© [2013] SITN www.sitn.ne.ch
Éléments de géomatique

16

On s'arrête ici sur un petit Quiz où on va réfléchir un petit peu sur cet effet de généralisation.

notes

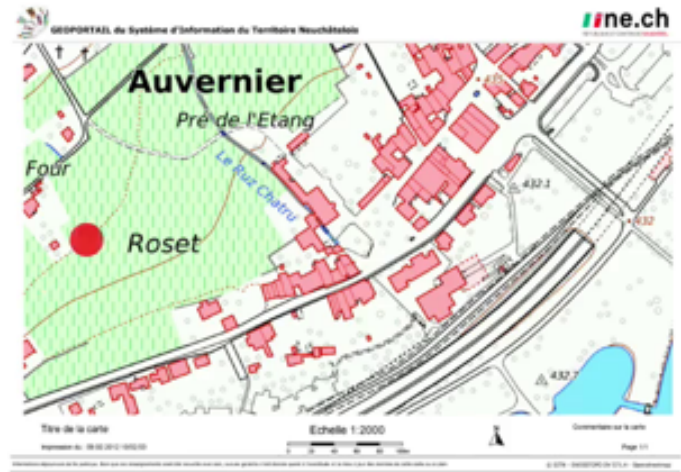
résumé

4m 58s



• Plan d'ensemble

- Plan topographique comportant un niveau de détails supérieur aux cartes nationales
- Echelles 1:2'000 – 1:10'000
- Utilisé pour les plans d'aménagement locaux, plans de ville



Données cartographiques:
© [2013] SITN www.sitn.ne.ch
Éléments de géomatique

17

Le plan, dans sa représentation, le plan offre une métrique exacte. Il est utilisé pour les projets d'ingénieurs, il est utilisé pour le cadastre. On voit sur cet exemple du cadastre les différentes limites de parcelle, avec le report précis de la position des bornes et des limites. On trouve également les bâtiments avec leurs emprises au sol, ainsi qu'une série d'objets linéaires, d'objets divers comme des escaliers et des murs. Les échelles pour ce plan vont du 1:200 jusqu'au 1:1000. Le plan d'ensemble, lui, offre comme pour la carte nationale une vue de la couverture du sol avec sur cet exemple ici à Neuchâtel les surfaces de vignes, les surfaces de construction urbanisées, Vous avez également les voies de communication avec l'autoroute qui passe ici Ainsi que la topographie avec les courbes de niveau

notes

résumé

5m 2s



- **Géo-schéma**

- Représentation schématique d'objets avec leurs relations
- Généralisation: les positions des objets sont indicatives
- Utilisé principalement pour les réseaux techniques et de transports



qui donnent une idée de la pente du terrain.

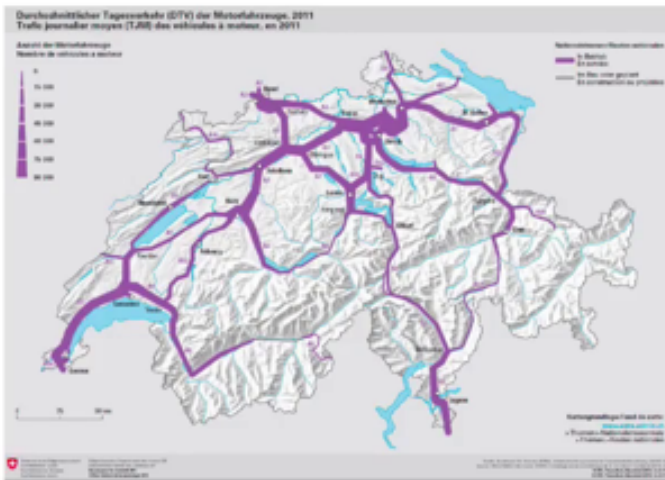
notes

résumé

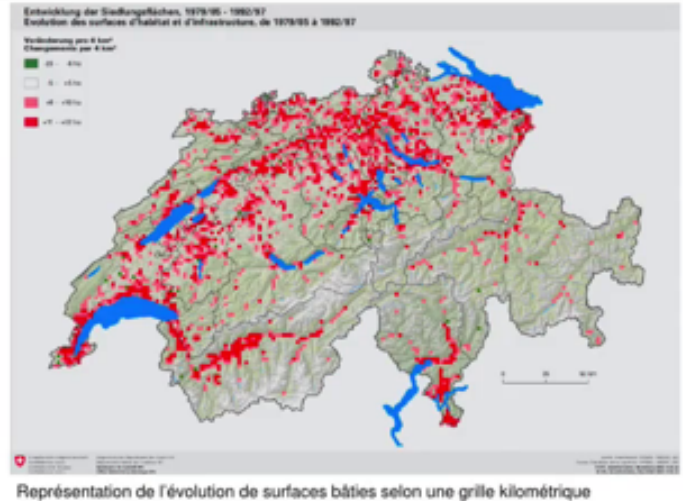
6m 1s



- Exemples de cartes thématiques
- Cartes issues de statistiques



Représentation du trafic journalier sur les axes routiers principaux



Représentation de l'évolution de surfaces bâties selon une grille kilométrique

© Source: Office fédéral de la statistique
Éléments de géomatique 19

Une autre forme de représentation est le géo-schéma. C'est une représentation approximative de la localisation d'objets dans l'espace comme par exemple un réseau de transport publics où vous avez les différentes lignes, la succession des stations, avec une indication de la position géographique approximative. Ce qui est intéressant ici, c'est plutôt de connaître la succession des stations plutôt qu'une localisation précise dans l'espace.

notes

résumé

6m 4s



- Cartographie sur Internet
- Exemple des guichets cartographiques
- Géoportail du canton de Neuchâtel



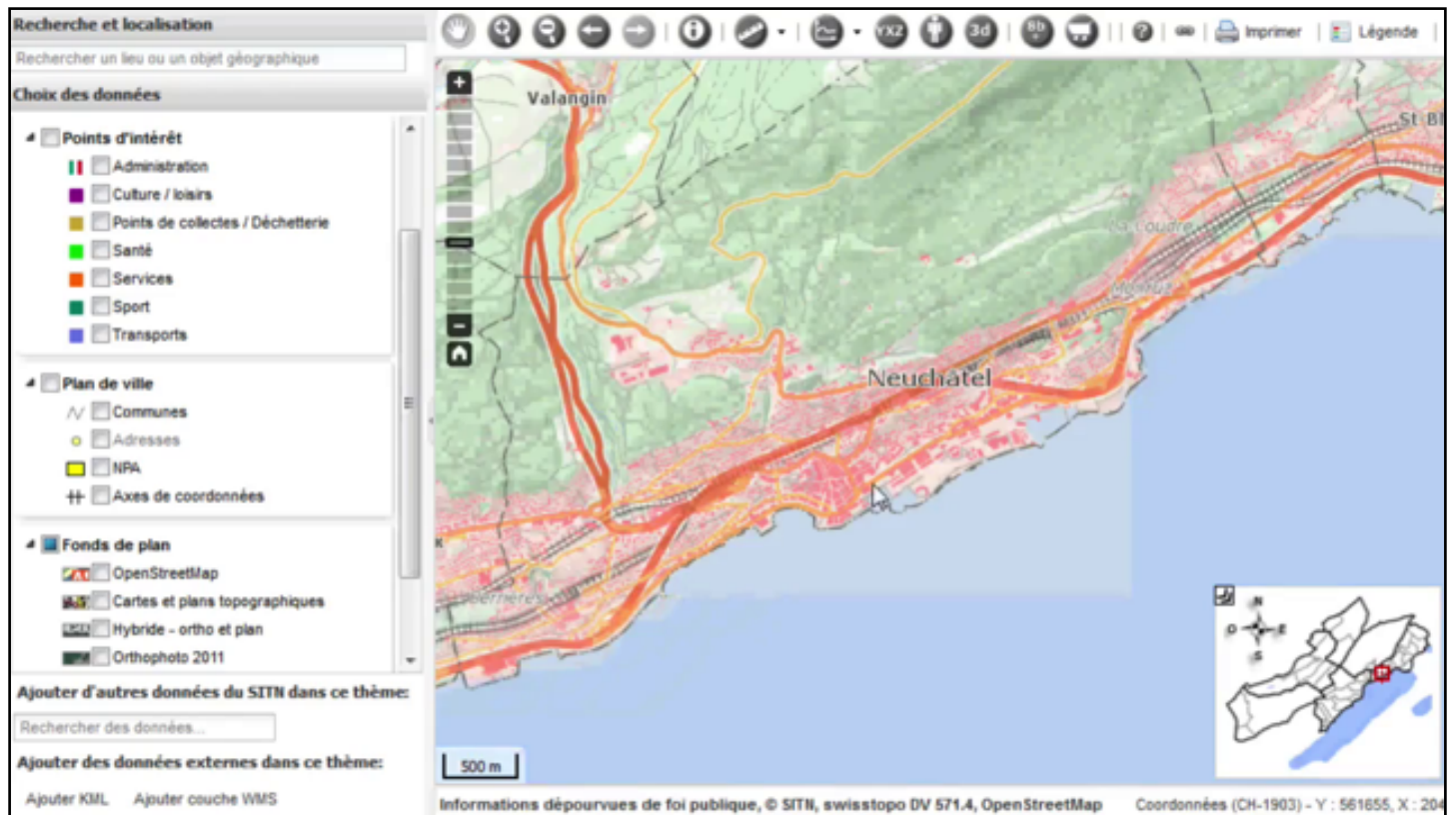
Une autre forme de représentation sont les cartes thématiques qui sont issues des statistiques comme par exemple, ici, le trafic journalier moyen sur les autoroutes. Vous voyez ici la largeur de ce trait qui correspond à la densité de trafic. Donc on voit très bien que dans la zone du Valais on a relativement peu de trafic alors que dans d'autres régions de Zurich ou de Lausanne, on a une forte densité de trafic. Une autre forme de représentation consiste à donner des valeurs statistiques par rapport à une unité du kilomètre. Ce qui est le cas sur cette carte, où on voit l'évolution des surfaces bâties. On a chaque fois pour 1km² un indice en fonction de la couleur qui va donner la progression de cette évolution dans le temps.

notes

résumé

6m 32s





Une autre forme de représentation, ce sont les géo-services ou les géo-serveurs qui se trouvent sur Internet à disposition dans les différents offices du canton, de la confédération ou des instituts géographiques nationaux. Vous avez ici un exemple avec le canton de Neuchâtel. On va vous présenter une petite vidéo qui vous permet de découvrir un petit peu ce qu'est un de ces géoservices. Les géoservices permettent d'accéder à des informations géographiques grâce à un accès internet. Le but premier de ces services est la visualisation de ces données.

notes

résumé

7m 29s



- **Visualisation 3D**
 - Modèles du paysage et des constructions
 - Construction en 3 dimensions
 - Outils de visualisation disponibles sur Internet



Par exemple, pour le canton de Neuchâtel, la plate-forme permet de gérer les couches de données : telles que les administrations, les centres de culture, le plan de la ville ainsi que le plan cadastral. Un ensemble de couches sur un même thème peut être visualisable. Différents thèmes sont ainsi proposés par le portail de Neuchâtel. Un premier exemple est la carte de l'environnement des données hydrographiques avec les zones de protection des eaux et les emplacements des cours d'eau. Ensuite on peut accéder à la carte topographique avec les courbes de niveaux et les éléments caractéristiques du terrain, ou encore la carte des plantes invasives qui donne une vision de la propagation des plantes parasites dans l'environnement de Neuchâtel

notes

résumé

8m 1s



- Principe de l'acquisition

- Observation
- Modélisation, codification
- Mesures et saisie in situ
- Traitement informatique
- Contrôle qualité



Une autre forme de représentation, ce sont les représentations tridimensionnelles comme vous l'avez ici avec un exemple de relevé laser d'une zone naturelle d'un glissement de terrain. Et vous avez à droite, un modèle urbain un petit peu plus compliqué avec l'ensemble des bâtiments, des forêts et des cours d'eau.

Acquisition

notes

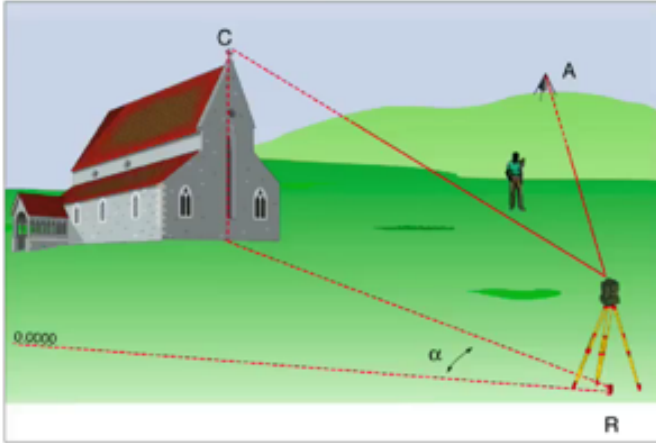
résumé

8m 41s



• Topométrie

- Mesure de points caractéristiques du terrain à l'aide d'instruments topométriques (théodolite, niveau,...) dans un système de coordonnées



avec le théodolite, avec le niveau, le GPS avec les méthodes d'acquisition spatiales. La photogrammétrie qui utilise les prises de vue aérienne, et le scanner laser qui lui est une nouvelle méthode qui lui permet l'enregistrement massif de points sur la couverture du sol et sur les bâtiments. Pour les techniques Raster, on va utiliser les images satellites avec la télédétection, avec les orthophotos et également le radar qui est une technique qui permet de mesurer des modèles de terrain, mais également de pénétrer le sol et de voir un petit peu la composition du sous-sol.

notes

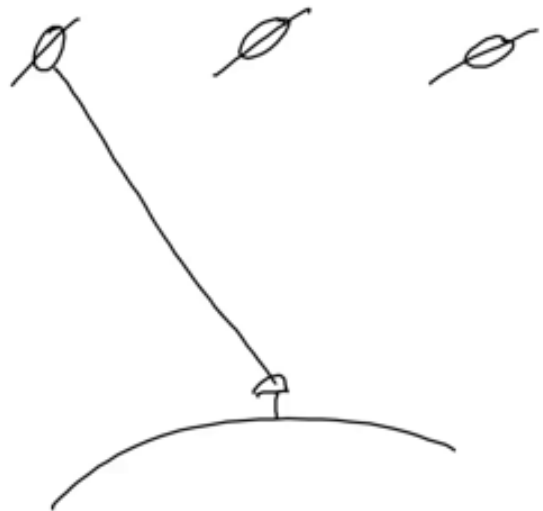
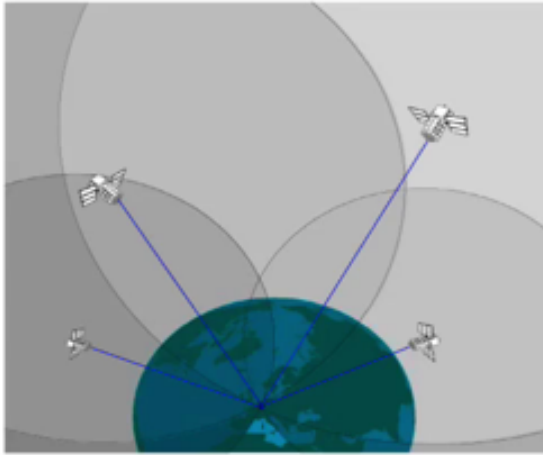
résumé

10m 1s



- GPS

- Mesure de coordonnées de points à l'aide de techniques de localisation par satellites



Parmi les méthodes, la topométrie, elle, permet avec des mesures d'angles et de distances de restituer les coordonnées des objets. Si j'ai ici un petit exemple avec un bâtiment et son emprise au sol je vais venir avec mon appareil, en l'occurrence le théodolite, stationner sur un point, ici, connu. Je vais utiliser un autre point pour orienter ma station qui me permettra de déterminer ici des points représentatifs du bâtiment avec des mesures de distances, d_1 , d_2 ainsi que des mesures d'angle. Donc, on a d'un côté des distances et des angles qui permettent ensuite de déterminer des coordonnées planes, des points d'intérêts du bâtiment. Pour le GPS, le principe est le même, à savoir qu'on se trouve quelque part à la surface de la Terre avec un récepteur et qu'on va capter les signaux d'une série de satellites qui volent à plus de 20 000 km

notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

résumé

10m 39s



.....

.....

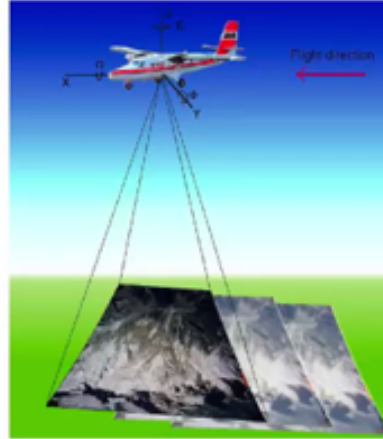
.....

.....

.....

- **Photogrammétrie**

- Technique de mesure de points et objets du terrain à partir de couples d'images aériennes ou terrestres



© Source: J. Valet

Éléments de géomatique 26

et ces signaux traduits en termes de géométrie, ne seront rien d'autre que des distances d_1 , d_2 , d_3 et par recoupement de ces distances on va pouvoir déterminer les coordonnées du récepteur GPS.

notes

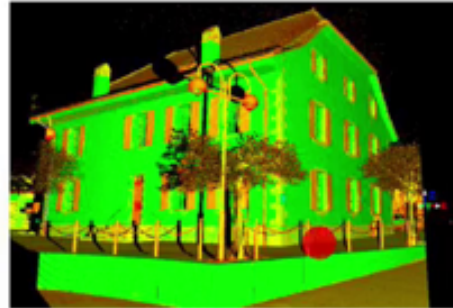
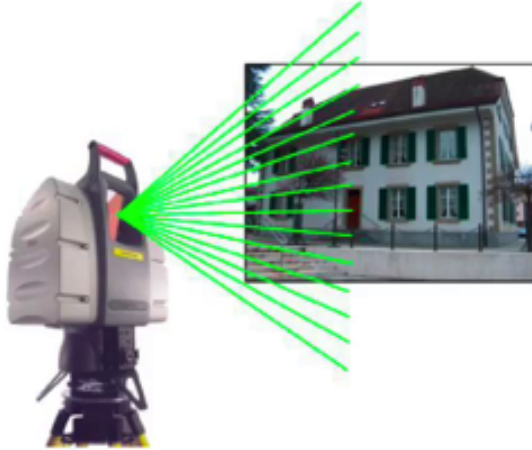
résumé

12m 1s



- **Scanner laser**

- Mesure d'une très grande densité de points 3D à l'aide d'un scanner laser terrestre ou embarqué dans un avion



Source: BBHN SA, Epalinges, CH

Éléments de géomatique 27

Parmi les méthodes d'acquisition, la photogrammétrie permet de photographier une portion du territoire. Donc si j'ai ma portion de territoire, avec la photogrammétrie je vais pouvoir définir mon plan de l'image, qui sera quelque part dans l'avion, qui survole le terrain qui m'intéresse. Je fais une prise de vue depuis une certaine altitude. Donc je vais pouvoir ici saisir une partie du territoire. Si j'ai un objet d'intérêt, par exemple ici un petit bâtiment eh bien depuis la photo j'aurai une impression de l'image de ce bâtiment et par les mesures dans l'image, par mesure de coordonnées dans l'image je vais pouvoir déterminer des coordonnées du terrain par ce principe de la photogrammétrie. L'autre méthode basée sur la collecte massive de points c'est le scanner laser qui permet une très grande densité de points comme on le voit ici sur cet exemple. Vous avez ici le système laser qu'on va poser devant l'objet qui nous intéresse avec ici un scan à très haute vitesse, où l'on va pouvoir collecter des milliers de points sur le bâtiment. Vous avez ce bâtiment, ici, qui est restitué et qui est composé de millions de points

notes

résumé

12m 30s



- Dessin assisté par ordinateur (DAO)
- Base de données (BD)
- Systèmes d'information géographique (SIG)



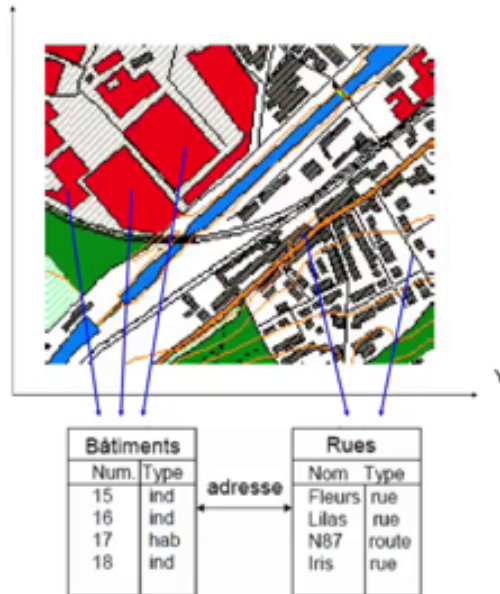
notes

14m 1s



• Gestion

- Dessin assisté par ordinateur (DAO)
- Base de données (BD)
- Systèmes d'information géographique (SIG)



Éléments de géomatique 28

Finalement, le dernier pilier de cette introduction : les méthodes de gestion. La méthode la plus simple de gestion consiste à introduire les éléments acquis sur le terrain dans un système informatique. On parle de dessin assisté par ordinateur qu'on utilise pour la construction ou pour l'aménagement. Plus sophistiqué, c'est l'ajout d'une base de donnée et d'un système dit d'information géographique

notes

résumé

14m 8s



