

# **Géoinformatique 1: Introduction aux SIG**

Par Christian Kaiser

# Objectifs

- comprendre ce que c'est un SIG et la géomatique
- connaître les concepts de base du SIG:
  - couches vectorielles et raster
  - les systèmes de coordonnées
- comprendre le principe d'un projet SIG

# La géomatique

- géomatique = « géo » (donc la Terre) + « matique » (d'informatique)  
→ traitement automatique de l'information géographique

Ou plus formellement:

- «La géomatique est la **discipline** qui regroupe l'ensemble des **connaissances, méthodes, outils et technologies** nécessaires à l'**acquisition**, au **traitement**, au **stockage**, la **représentation** et la **diffusion** de **données** décrivant un objet localisé dans l'espace **géographique**.»

# Systeme d'information

Donc pas juste un Systeme d'information géographique, mais n'importe quel système d'information tout court...

- Systeme d'information = SI:
  - ensemble organisé de ressources techniques et humaines...
  - qui permet de collecter, stocker, traiter et diffuser une information

# Systeme d'information

Un SI est composé de 4 composantes:

- un ensemble de tâches à accomplir (les processus opérationnels, en anglais «business processes»)
  - les personnes impliquées
  - la structure organisationnelle (les rôles)
  - la technologie
- bien plus qu'un logiciel informatique
- inclut toute l'infrastructure nécessaire pour fonctionner

# Système d'information géographique (SIG)

Un SIG est un **système d'information** conçu pour collecter, stocker, gérer, traiter, analyser et diffuser des **données géographiques**.

Par rapport à un SI général:

- se distingue par sa capacité de pouvoir manipuler les informations localisées dans l'espace géographique
- un SIG n'est pas un outil de cartographie (même si un SIG intègre la possibilité de faire des cartes)
- un SIG ne peut pas être réduit à un logiciel (même complexe) tel que QGIS ou ArcGIS

# Concepts de base du SIG

## Important!

Le SIG sépare:

- la logique de stockage des données
- de la représentation de ces données.

# SIG: stockage des données

Le SIG encode les données géographiques principalement sous deux formes:

- les couches vectorielles (géométries + attributs)
- les couches raster (grille régulières avec 1 à plusieurs valeurs par cellule)

Les données sont enregistrées sous différentes formes:

- sous forme de fichier sur le disque dur
- dans une base de données (une base de données relationnelle généralement)
- sous forme d'un service Web



# SIG: représentation des données

Le SIG définit la représentation des données dans un **fichier de projet SIG**

- p.ex. un «projet QGIS» = un fichier avec extension .qgz

Le fichier de projet SIG contient:

- un **lien** vers les données (et non pas les données elles-mêmes)
- un **système de coordonnées** pour l'affichage des données (indépendamment du système de coordonnées des données)
- un **style** qui définit la façon de représenter chacune des couches

# Couche vectorielle (dans une base de données):

geom (GEOMETRY)	id (INT)	name (VARCHAR)
POINT(2708276.40 1173666.64)	1	Disentis / Mustér
POINT(2729418.99 1133012.58)	2	Cauco
POINT(2727128.80 1168715.93)	3	Vrin
POINT(2761694.16 1134343.39)	4	Soglio
POINT(2807176.59 1126525.71)	5	Brusio
POINT(2793113.73 1164300.51)	6	Zuoz
POINT(2830373.48 1168628.90)	7	Müstair

→ généralement géométrie avec système de coordonnées, mais pas toujours

# Couche vectorielle (format GeoJSON):

```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "crs": { "type": "name", "properties": { "name": "urn:ogc:def:crs:OGC:1.3:CRS84" } },
  "features": [
    {
      "type": "Feature",
      "properties": {
        "id": 2,
        "name": "Cauco"
      },
      "geometry": {
        "type": "Point",
        "coordinates": [ 9.11958, 46.33603 ]
      }
    },
    {
      "type": "Feature",
      ...
    }
  ]
}
```

# Couche vectorielle: récapitulatif

Une couche vectorielle contient:

- les géométries,  
avec des coordonnées dans un système de référence spatial précis
- les attributs
- généralement le système de référence spatial  
(mais pas toujours)

# Projet SIG (p.ex. QGIS)

Le projet contient:

- le système de coordonnées d'affichage  
(qui n'est pas forcément le même du système de coordonnées des données)
- pour chaque couche:
  - où trouver les données de la couche  
(p.ex. le chemin d'accès au fichier des données, donc quelque chose comme `C:\Users\xyz\Documents\GIS\data\osm\batiments.shp` )
  - le style de représentation (p.ex. couleur et épaisseur de contour, etc.)
  - si pas défini dans la couche: le système de coordonnées des données

# Séparation stockage / représentation:

## avantages

- possibilité d'utiliser les mêmes données dans plusieurs projets (économie d'espace disque)
- possibilité d'intégrer la même couche plusieurs fois dans un seul projet, mais avec représentations différentes
- changements dans les données sont répercutés automatiquement à tous les projets qui les intègrent

# Séparation stockage / représentation: inconconvénients

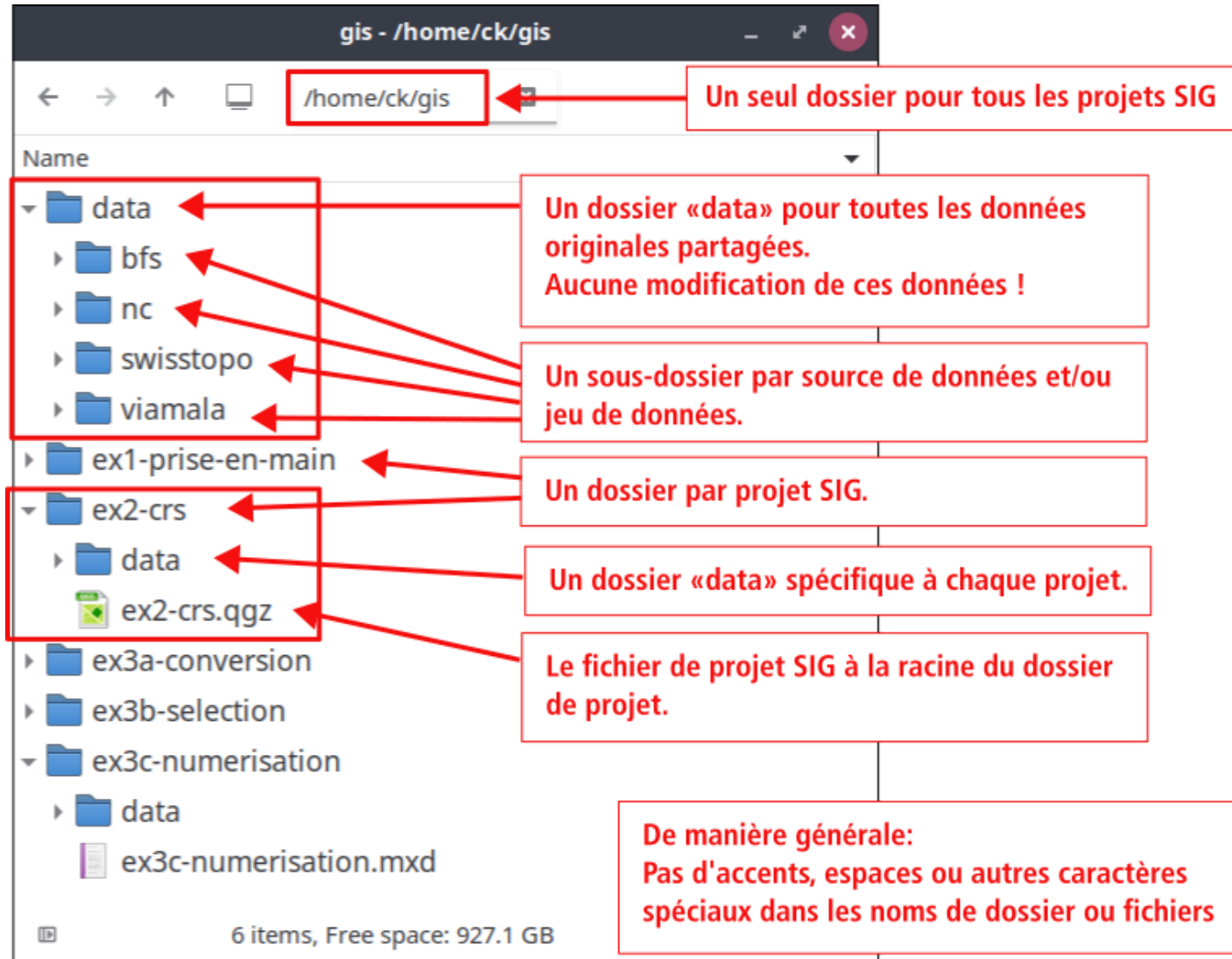
- lien avec les données est vite perdu, p.ex.
  - en renommant un dossier qui contient quelque part dans un sous-dossier des données utilisées
  - en déplaçant un dossier avec des données
  - en ouvrant le projet SIG sur un autre ordinateur avec une autre arborescence de fichiers
- rend plus difficile les échanges et la collaboration

# Séparation stockage / représentation: conséquences

- il faut **éviter de déplacer et renommer** des dossiers et fichiers des projets SIG
- nécessité de définir une **structure rigide et bien pensée** pour l'ensemble des projets SIG
- il faut être **conséquent** et **réfléchir en amont**  
(c'est difficile, surtout en débutant avec les SIG)



# Structure de dossiers et fichiers pour les SIG



# Structure de projet SIG: conséquences

- Bien organiser les données à l'importation
- Distinguer les données sources et les données produites spécifiques à un projet
- SIG ne supportent pas les archives ZIP et autres archives compressées
- Il faut donc savoir:
  - reconnaître une archive ZIP (même si l'extension est cachée)
  - extraire une archive ZIP
  - inspecter le contenu d'une archive ZIP (Windows et Linux seulement)
  - créer une archive ZIP