

COURS 1 - Introduction générale

Système d'Information Géographique

Arlette Antoni

Année Universitaire 2021-2022

Un projet par binôme

Référentiel terrestre

- Des données spatialisées sont situées sur le globe terrestre, il faut en premier une représentation de ce globe : le plus souvent par un ellipsoïde.
- Ensuite il faut adresser les données, avoir leurs coordonnées.
- Le système a longtemps dépendu de la portion du globe étudiée puis s'est généralisé avec l'utilisation du GPS : il en existe une multitude (2700 dans QGIS)
- Enfin une représentation plane demande une projection.
- une unité de mesure : degrés, mètres ...

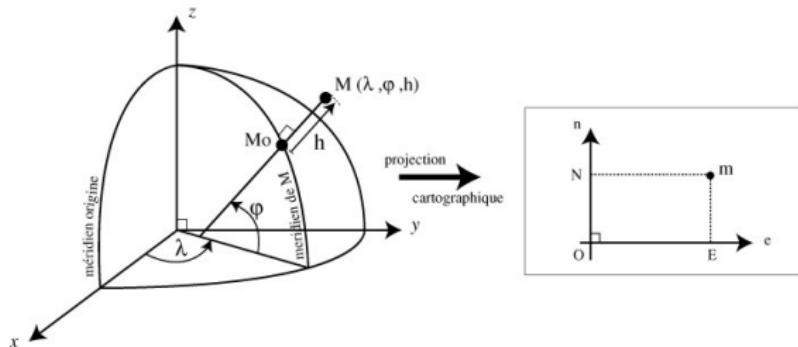
Système de Coordonnées de Référence OU SCR

- coordonnées cartésiennes (en m, km pied ...)
- coordonnées géographiques (latitude longitude, voire altitude)
- coordonnées en projection (UTM)

système de coordonnées		système de référence
cartesienne	X Y Z	SCR
géographique	latitude longitude hauteur ellipsoïdale	SCR + ellipsoïde
planes	E N	SCR + ellipsoïde + projection

Les codes EPSG : European Petroleum Survey Group
et IGNF : Institut Géographique National de France ,
permettent une identification rapide

Coordonnées géographiques



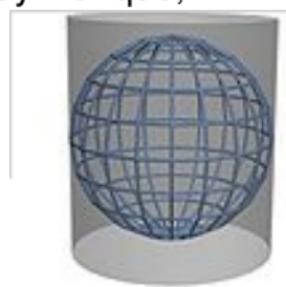
traditionnellement (latitude longitude)

L'unité est les degrés sexagésimaux (Degrés Minutes Secondes), degrés décimaux, grades ou radians.

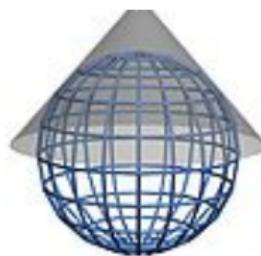
Coordonnées en projection

Pour passer du 3D au 2D ... Se placer au mieux de la partie à traiter

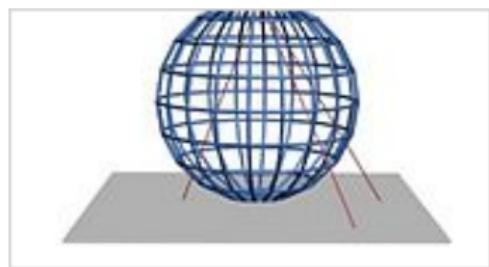
Cylindrique,



conique



ou azimuthale



Système de Coordonnées de Référence OU SCR

Passage entre géographique ψ, λ en degrés et projection (X,Y) en m :
à partir d'un point de référence (le pôle Nord par ex)

$$X = X_0 + \rho \sin(\theta)$$

$$Y = Y_0 + \rho_0 - \rho \cos(\theta)$$

Ainsi les coordonnées de Vannes en degrés sont :
longitude 2d 45m 37s W Latitude 47d 39m 21s N
et donne en Lambert étendue
X= 217396,85 Y= 2307555,30

Conservation des unités

Certaines projections conservent

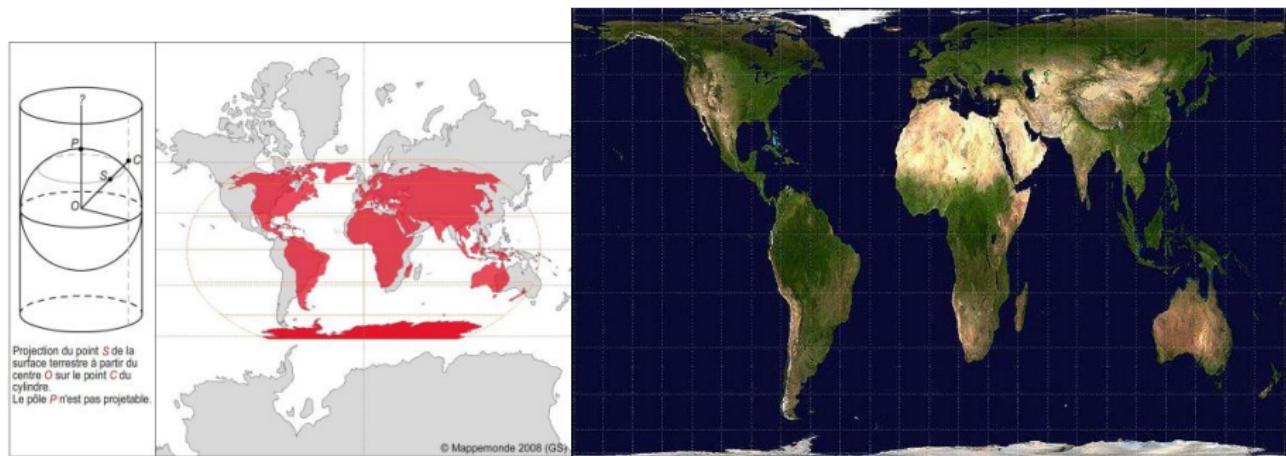
- les angles (les formes) :
les projections dites conformes"
- les surfaces (les distances)
- mais localement
les projections dites "équivalentes"

Il ne peut y avoir les 2 que localement

Inconvénient

Il y a une déformation

- des surfaces pour les projections conformes
- des formes pour les projections "équivalentes"



En projection

Les avantages des coordonnées en projection :

- Les coordonnées sont basées sur un système décimal, plus facile à utiliser pour les calculs que le système sexagésimal.
- Le système est "rectangulaire" et est mesuré en kilomètres. On peut donc directement calculer des distances approximatives à partir des coordonnées UTM.

Un point de la zone UTM 13 qui a pour coordonnées (315,1 km, 3 925,1 km) est exactement à 1 kilomètre du point de la zone 13 (315,1 km, 3 924,1 km).

Inconvénients : approximatif si les points ne sont pas sur le même méridien, et non valide si on change de zone.

Les projections les plus courantes

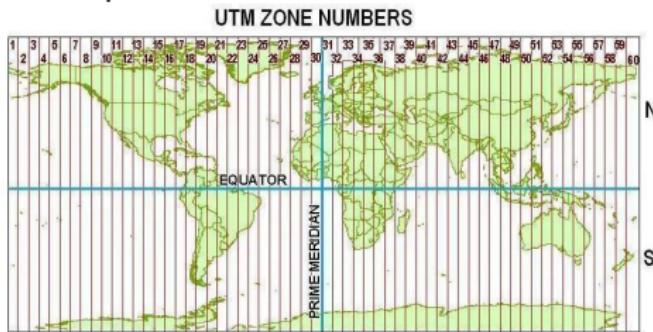
- Le système géodésique WGS84 est celui par défaut dans QGIS .
WGS84 ou autrement codé EPSG : 4326
C'est aussi le système associé aux GPS.
- En France la projection locale la plus utilisée est celui de l'IGN :
la projection Lambert 93 ou codée EPSG 2354

En projection UTM

Transverse Universelle de Mercator ou UTM

L'UTM est un type de projection conforme de la surface de la terre. C'est un système de référence géospatial qui permet d'identifier tous les points de la terre.

On découpe en 60 fuseaux de 6° en séparant l'hémisphère Nord et l'hémisphère Sud : soit au total 120 zones (60 pour le Nord et 60 pour le Sud).



En projection UTM : France

Le territoire français est situé sur 3 fuseaux:

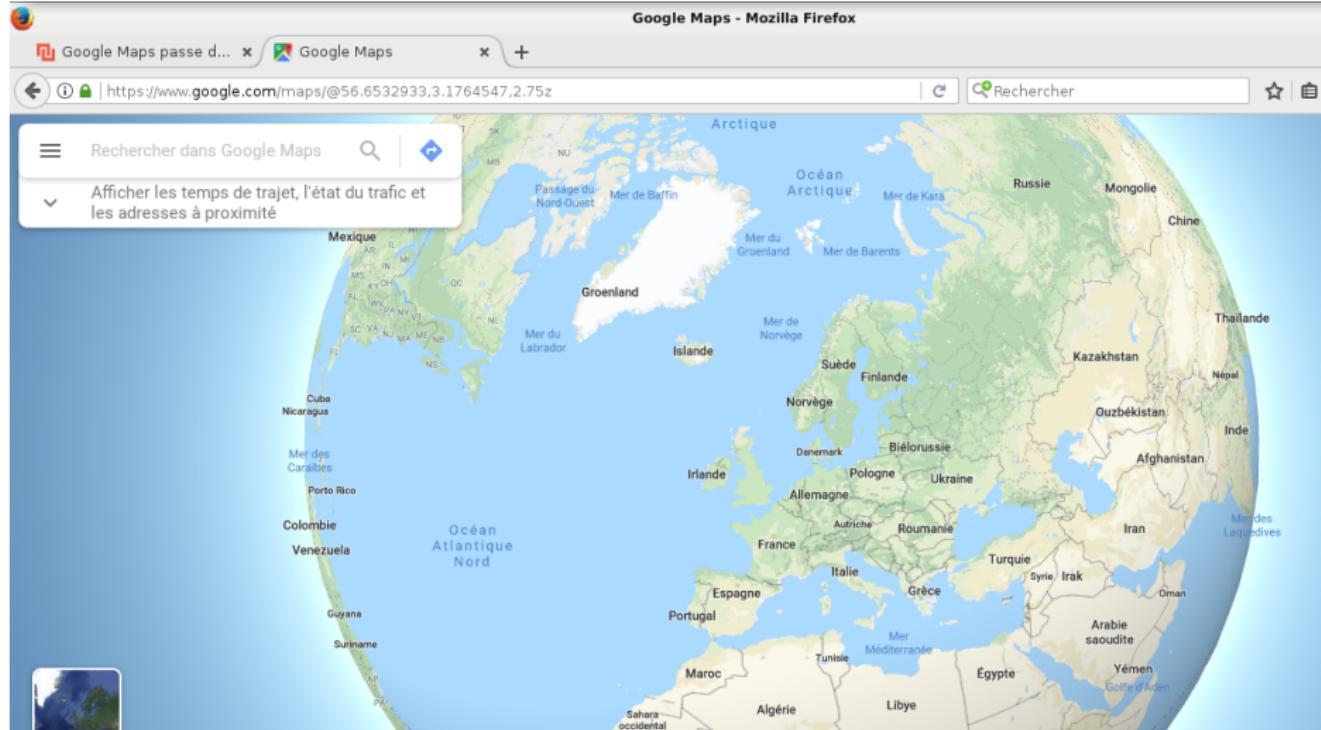
1. UTM Nord, fuseau 30 : entre 6 degrés Ouest et 0 degrés Greenwich.
2. UTM Nord, fuseau 31 : entre 0 degrés et 6 degrés Est Greenwich.
3. UTM Nord, fuseau 32 : entre 6 degrés Est et 12 degrés Est Greenwich.

Qgis et le référentiel

- Chaque couche a son propre référentiel
son système d'unités (mètres ou degrés)
cf voir propriétés du projet- général
- Il est préférable d'harmoniser le projet au même référentiel
sinon visualisation simultanée impossible

Projection Google map

- Anciennement par tuile (Mercator) : conservation d'une continuité
Google Maps proposait actuellement dix-huit niveaux de zoom
 - Depuis 2018 par globe



Où voir le SCR?

Du projet

propriétés du projet- général

Propriétés du projet | SCR

Système de Coordonnées de Référence (SCR) du Projet

Aucune projection (ou projection inconnue/non-terrestre)

Filtre

Systèmes de coordonnées de références récemment utilisés

SCR	ID Certifié
* SCR généré (+proj=longlat +ellps=evrst30 +no_defs)	USER:100005
* SCR généré (+proj=longlat +ellps=engelis +no_defs)	USER:100004
* SCR généré (+proj=longlat +ellps=delmbr +no_defs)	USER:100003
* SCR généré (+proj=longlat +ellps=CPM +no_defs)	USER:100002
* SCR généré (+proj=longlat +ellps=APL4.9 +no_defs)	USER:100001
* SCR généré (+proj=longlat +ellps=andrae +no_defs)	USER:100000
RGF93 / Lambert-93	EPSG:2154

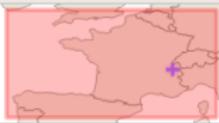
Liste de tous les SCR

Masquer les S

SCR	ID Certifié
RGF93 / CC46	EPSG:3946
RGF93 / CC47	EPSG:3947
RGF93 / CC48	EPSG:3948
RGF93 / CC49	EPSG:3949
RGF93 / CC50	EPSG:3950
RGF93 / Lambert-93	EPSG:2154
RGF93 / Lambert-93	EPSG:5600

SCR de la sélection **RGF93 / Lambert-93**

Emprise: -9.86, 41.15, 10.38, 51.56
Proj4: +proj=lcc +lat_1=49 +lat_2=44 +lat_0=46.5
+lon_0=3 +x_0=700000 +y_0=6600000 +ellps=GRS80
+towgs84=0,0,0,0,0,0 +units=m +no_defs



Transformations de données

Où voir le SCR?

de la couche

propriétés de la couche

Propriétés de la couche - Voronoi | Information

Information du fournisseur

Nom	Voronoi
Chemin	/opt/home/antoni/Documents/ens+1819/ens1819/sigQgis18/SIGRD/projet/voronoi.shp
Stockage	ESRI Shapefile
Commentaire	
Encodage	UTF-8
Géométrie	Polygon (MultiPolygon)
SCR	EPSG:4326 - WGS 84 - Géographique
Emprise	5.996200000000000,45.6969520000000031 : 6.243900000000000,45.96684199999999
Unité	degrees
Décompte d'entités	96

Identification

The screenshot shows the 'Properties of the layer - Voronoi | Information' dialog in QGIS. On the left is a sidebar with icons for Information, Source, Symbology, Etiquettes, Diagrammes, Champs source, Formulaire d'attributs, and Jointures. The main area has two sections: 'Information about the provider' and 'Identification'. In the provider section, there are 11 entries with key-value pairs. The identification section is partially visible at the bottom.

Changement de référentiel

- Le référentiel du projet (voir propriétés SCR)
- Le référentiel d'une couche dans la fenêtre
on peut changer de référentiel :
- automatique : généré la projection à la volée
"SCR généré (+proj=aeqd +lat₀=90 +lon₀=0 +x₀=0 +y₀=0 +ellps=WGS84 +towgs84=0,0,0,0,0,0,0 +units=m +no_defs")

Changement de référentiel

SCR sélectionné (EPSG:102020, SouthPoleLambertAzimuthalEqualArea)



Fonctionnalités de QGIS

Des formats variés

- **Propriétaires**

- Format shape file (ESRI)

- Format MapInfo, Geoconcept

- **Format Open source OGC**

- Well-known tex

- GPK ou géopackage (devenu le standard QGIS)

- **EXchange Format - GPX**

- Format GPS

cf voir dans enregistrement d'une couche

2 types principaux de Sources

- **Mode vecteur**

style plan : grossier

minimum de places

- **Mode raster**

style image -pixels cf menu principal

Mode vecteur

Architecture

Mode vecteur

- **Base de données attributaires**

Les champs ou attributs sont les variables du statisticien
ne concerne pas le raster

- **Base d'objets géométriques**

- le point
- la ligne ou multi ligne
- le polygone ou multi polygone

- Système de visualisation en couches

comme un logiciel de photographie

Chaque couche référence un jeu de données

- **Mode Consultation**
visualisation des objets et des données
- **Mode Edition**
nécessite d'être propriétaire
création d'objets ou et de données
modification

- **Mode Visible**

visualisation des objets et des données

- **Mode Invisible**

Il est souvent utile de ne pas voir les objets d'une couche pour mieux voir les autres couches

Une alternative : le degrés de transparence

SIG sont intégrés aux SGBDR et permettent des manipulations via des requêtes.

- **Basé sur le SQL**
- **SQL Spatial**
 - développement des opérateurs spatiaux
 - des fonctions spatiales

voir cours suivant

Mode Edition

Création de couche

Il faut indiquer le type de géométrie.

- **Type de géométrie**
point, ligne, polygone
- **Identificateur**
simple numérotation
- **le SCR**

- **Le tracé**

- à l'aide de la souris

- icône : ajout d'entité pour un nouvel objet

- **données textuelle**

- des points par fichier texte interposé contenant les x_r, y_r voir z_r par langage WKT (shapefile) ou autre

- Ex : $POLYGON((x_1y_1, x_2y_2, x_3y_3, x_4y_4, X_1y_1))$

- où les coordonnées sont indiquées associés à la projection

- **Modification du tracé**

- ajout possible de noeuds

Création d'attribut

Menu "Ouvrir la calculatrice de champ"

- **Le type d'attribut**

caractère, entier, réel et quelle précision

- **contenu**

des points par fichier texte interposé

par langage WKT (shapefile) ou autre

Ex : *POLYGON((x₁y₁, x₂y₂, x₃y₃, x₄y₄, X₁y₁))*

où les coordonnées sont indiquées associés à la projection