



# BTSA Gestion et Protection de la Nature

Systemes d'information géographique

Le SIG : définition, objectifs, concepts et outils

Montpellier - du 3 au 7 février 2020  
Mathieu Bossaert : [sig@cenlr.org](mailto:sig@cenlr.org)



# Mon parcours



- Maîtrise d'écologie à Lille en 1999
- Bénévole dans une association en 2000
- Bagueur du CRBPO de 2000 à 2013
- Objecteur de conscience à la Station biologique de la Tour du Valat 2001-2002
- DESS/Master 2 d'informatique en 2002/2003
- Géomaticien au CEN LR depuis 2005

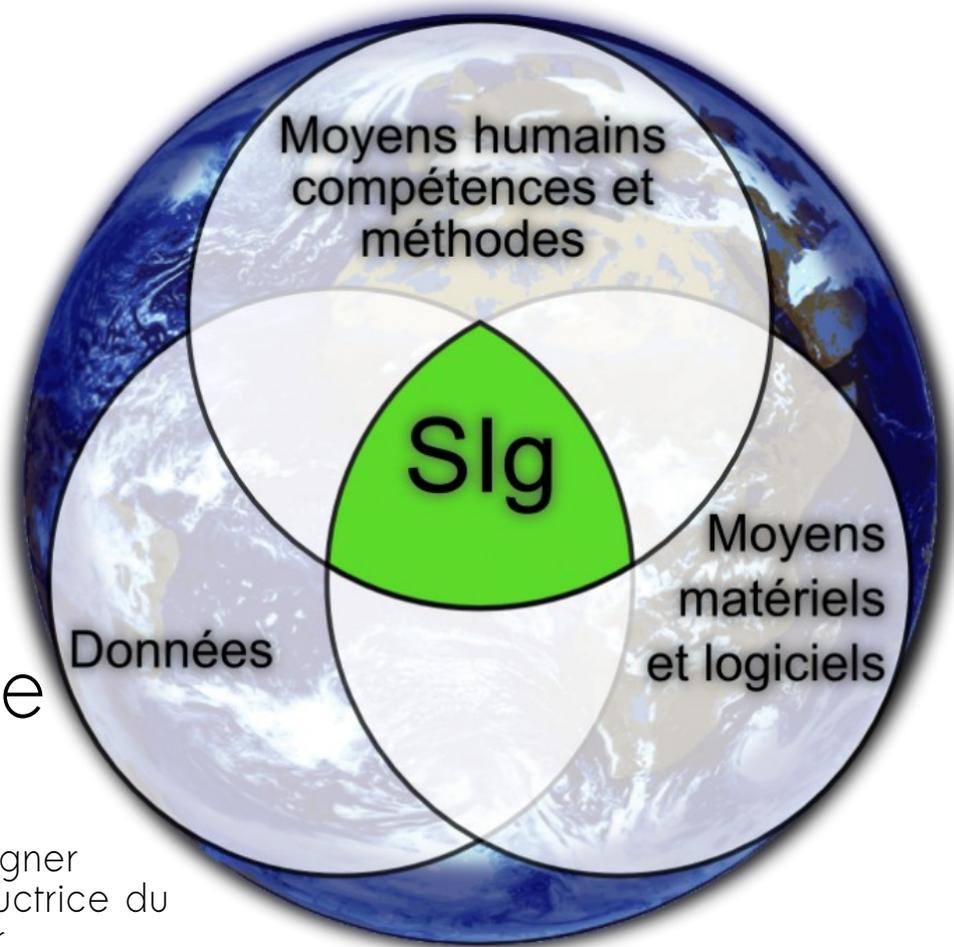
# Objectif des séances

- ~~Faire de vous des spécialistes du SIG~~
- Montrer l'importance des SIG nos métiers
- Démystifier le SIG
- Vous montrer que ce n'est pas si compliqué
- Vous donner des éléments pour approfondir vos compétences dans ce domaine
  - liens vers des documentations
  - liens vers des données
- Vous proposer un premier contact avec des outils que vous serez amenés à utiliser

# SIG : Définitions

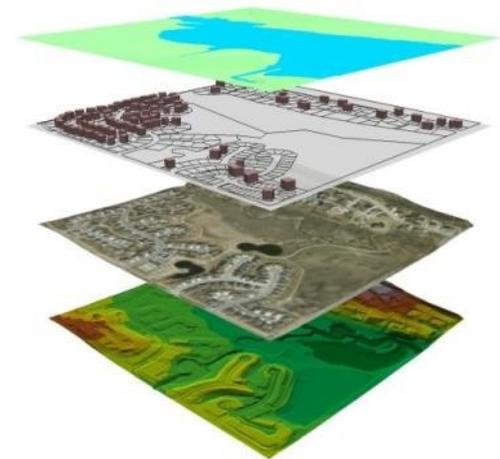
- Système d'Information Géographique
- Logiciel de Cartographie et d'analyse de données

Le plus souvent, on emploie le terme SIG pour désigner un logiciel de cartographie. C'est une utilisation réductrice du terme mais c'est bien de cela que nous allons parler.



# Les besoins et applications du SIG

- Diagnostic de site
- Faire des préconisations de gestion
- Suivi des travaux de gestion
- Inventaire d'espèces, d'habitats
- Inventaire des équipements (Tao)
  - martelières
  - platelage
  - balisage

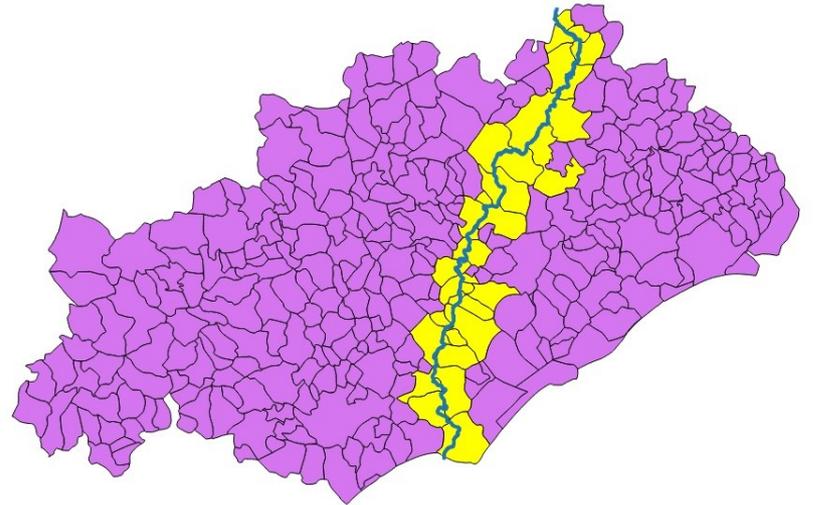


# Applications : relations spatiales

Dans quelles communes se trouvent ces stations d'espèce protégée ?

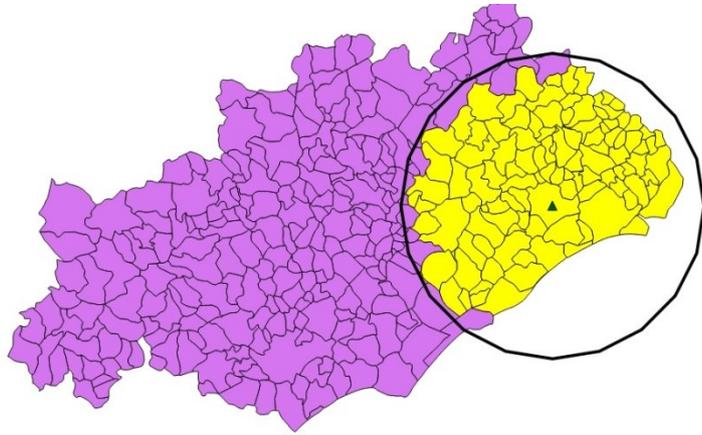


Dans quelles communes passe le fleuve Hérault ?

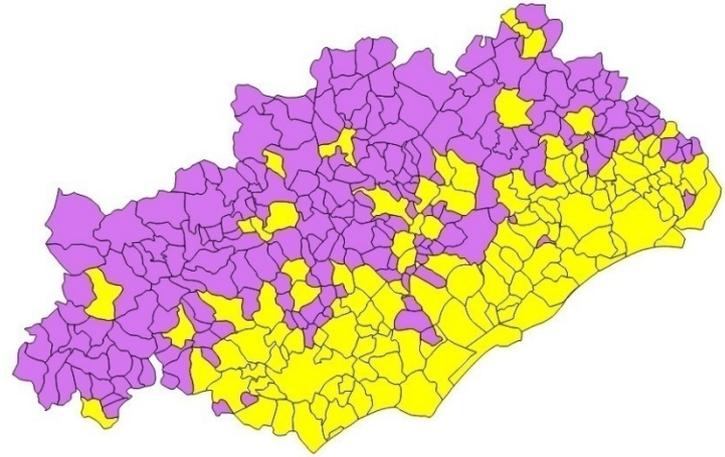


# Applications : relations spatiales

Quelles sont les communes situées dans un rayon de 30 km ?



Quelles sont les communes de plus de 1500 habitants ?



# Type de données « vecteur »

information spatiale

+

information attributaire

Les formats courants :

- shp, tab, geojson, csv, kml, gpx

The screenshot shows the Quantum GIS interface. The 'Couches' (Layers) panel on the left lists several layers: 'point\_flore', 'point\_faune' (selected), 'perimetre\_habitat', 'commune', and 'geoportail'. The main map area displays a geographical map with a red polygon, a hatched area, and several green points. An 'Attribute table' window is open for the 'point\_faune' layer, showing 14251 features. The table has columns: id\_entite, nom\_vernac, nom\_latin, ref\_tax, date\_obs, date\_debut, date\_fin, and date\_te. The first four rows are visible:

	id_entite	nom_vernac	nom_latin	ref_tax	date_obs	date_debut	date_fin	date_te
0	114509	NULL	Zila diodia	INPN	2010-02-24	NULL	NULL	NULL
1	106866	NULL	Emys orbicularis	INPN	2010-06-08	NULL	NULL	NULL
2	107147	NULL	Hyla meridionalis	INPN	2010-08-25	NULL	NULL	NULL
3	106870	NULL	Phoenicopterus roseus	INPN	2010-10-17	NULL	NULL	NULL

An 'Identifier les résultats' (Identify Results) window is also open, showing a tree view of attributes for a selected feature (gid: 737):

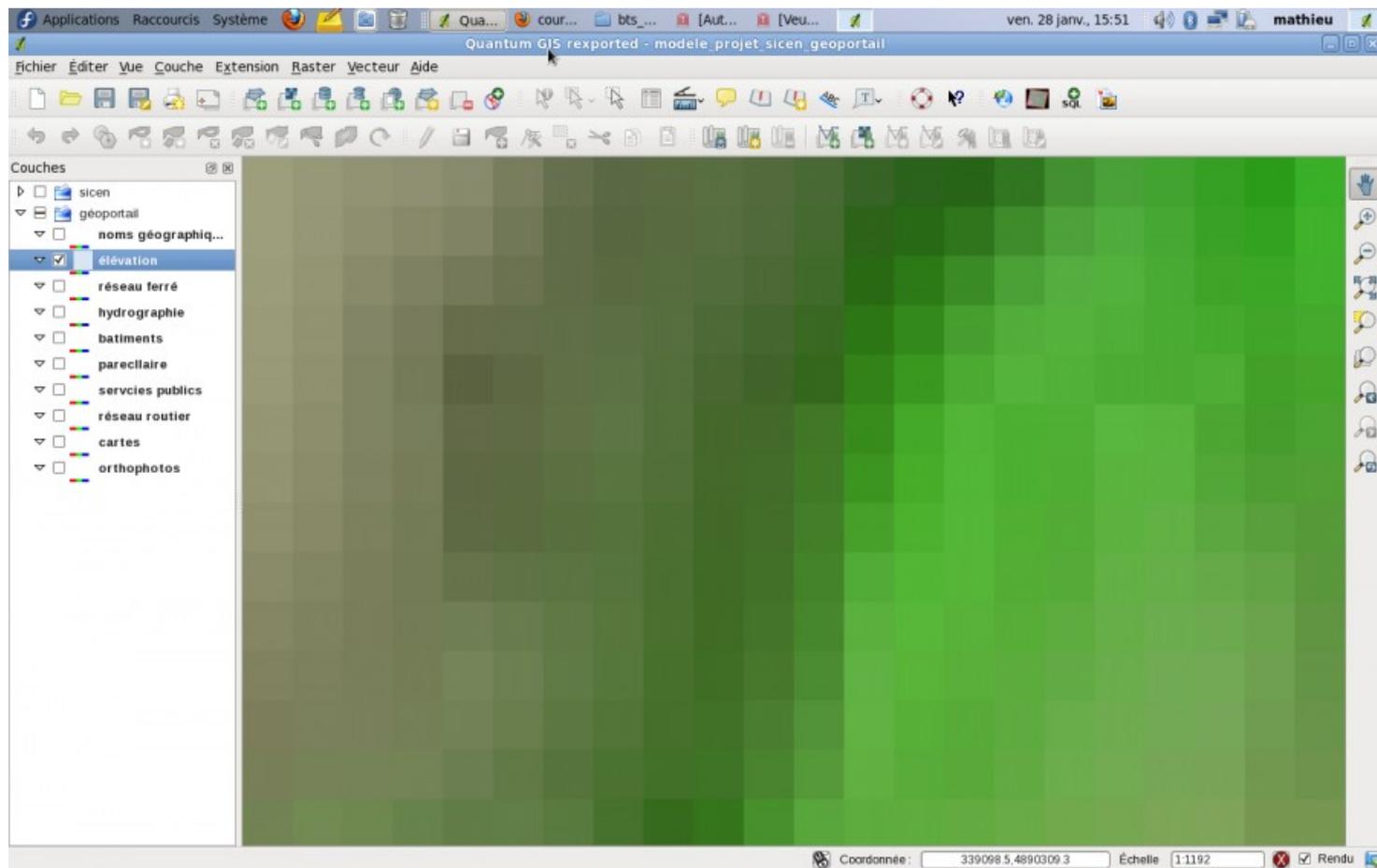
- Donnée: commune (737)
- gid: 737
- id: SURFCOMM0000000036254012
- multican: Non
- nom: Blauzac
- popul: 764
- prec\_plani: 30
- region: LANGUEDOC-ROUSSILLON
- statut: Commune simple

The bottom status bar shows the coordinates: 338240,4891411 and the scale: 1:20647.

# Type de données « raster »

Une valeur  
par pixel

- Temp.
- Altitude
- Indice de végétation..
- Occupation du sol

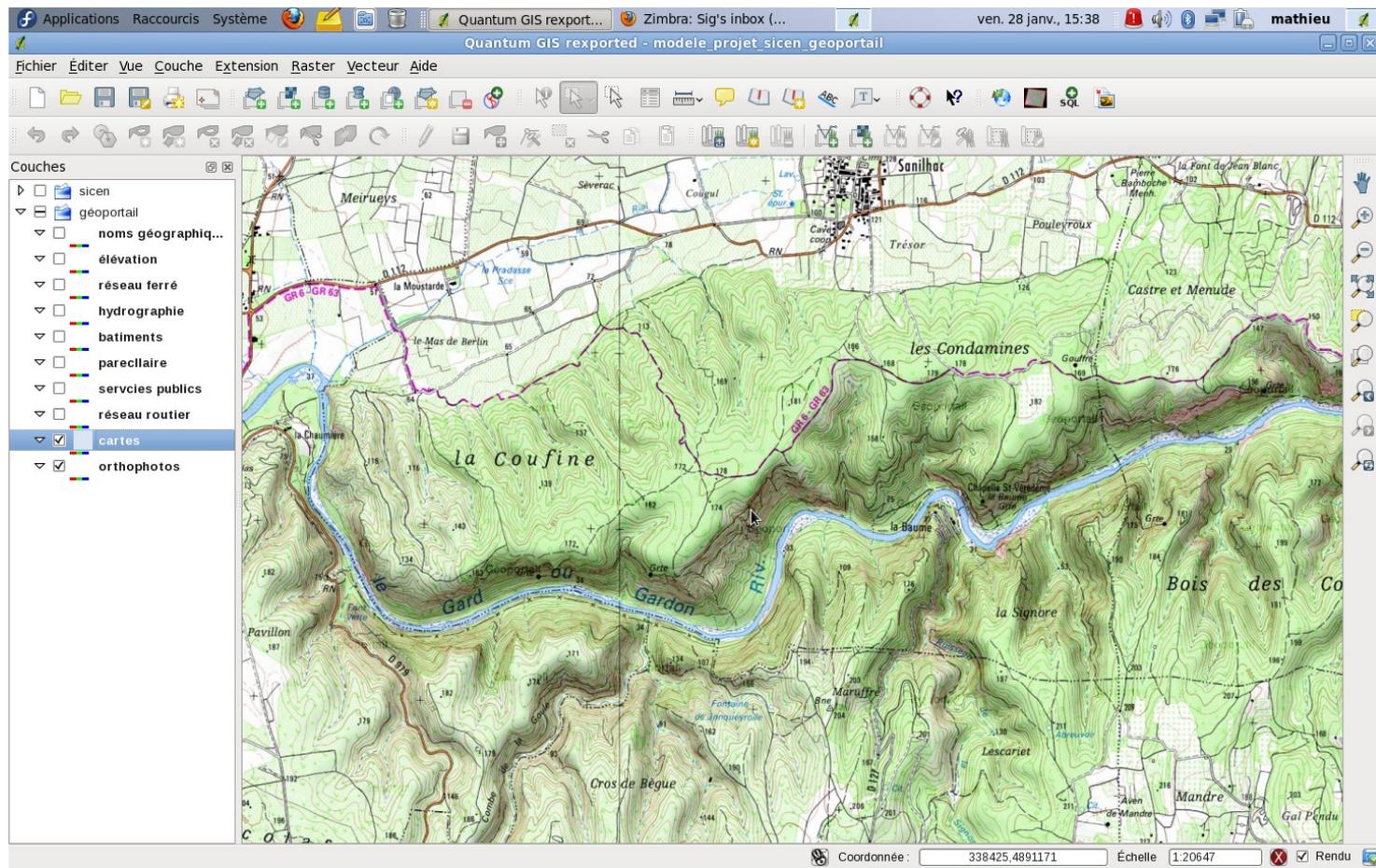


# Type de données « image »

C'est un cas particulier de raster.  
Chaque pixel contient une valeur de couleur

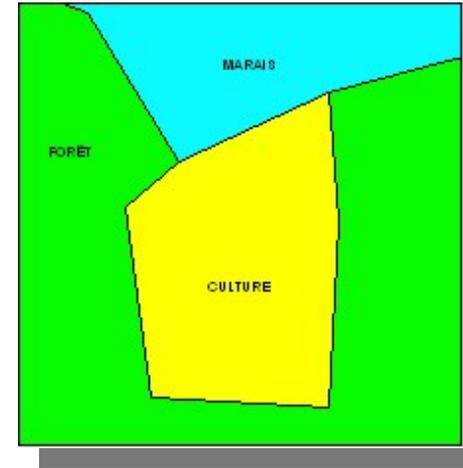
les formats courants :

- asc, xyz, tiff, autres formats d'images



# Comparaison raster / vecteur

1	1	3	3	3	3	3	3	3	3
1	1	3	3	3	3	3	3	3	1
1	1	1	3	3	3	2	1	1	1
1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



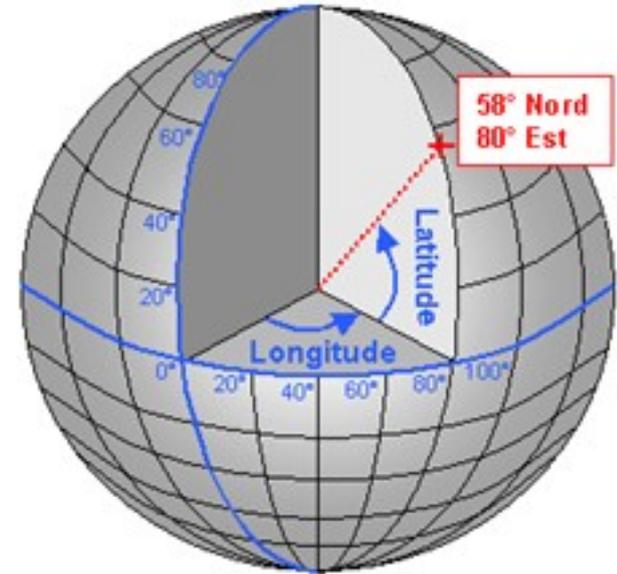
# Les coordonnées

## Longitude (long.)

- La longitude exprime le positionnement est-ouest d'un point sur Terre.
- La longitude est donc une mesure angulaire sur  $360^\circ$  par rapport à un méridien de référence, de  $-180^\circ$  (ouest) à  $+180^\circ$  (est).
- Le méridien de référence est le méridien de Greenwich.

## Latitude (lat.)

- La latitude exprime le positionnement nord-sud d'un point sur Terre, au nord ou au sud de l'équateur.
- Elle s'étend de  $0^\circ$  à l'équateur à  $90^\circ$  aux pôles.



# Les coordonnées

Les coordonnées géographiques sont traditionnellement exprimées dans le Système sexagésimal :

- DMS Degré:Minute:Seconde ( $49^{\circ} 30' 00''$  -  $123^{\circ} 30' 00''$  )
- DM Degré:Minute ( $49^{\circ} 30.0'$  -  $123^{\circ} 30.0'$ )
- DD Degré décimal ( $49.5000^{\circ}$  -  $123.5000^{\circ}$ ), généralement avec 4 décimales.

Le WGS 84 est le système géodésique associé au système GPS il s'est rapidement imposé comme la référence universelle pour la cartographie.

# Les projections

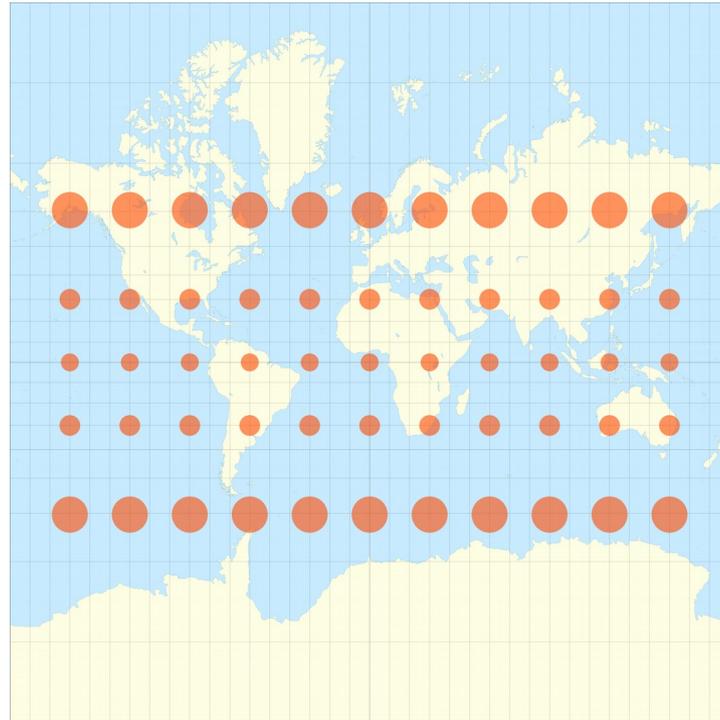
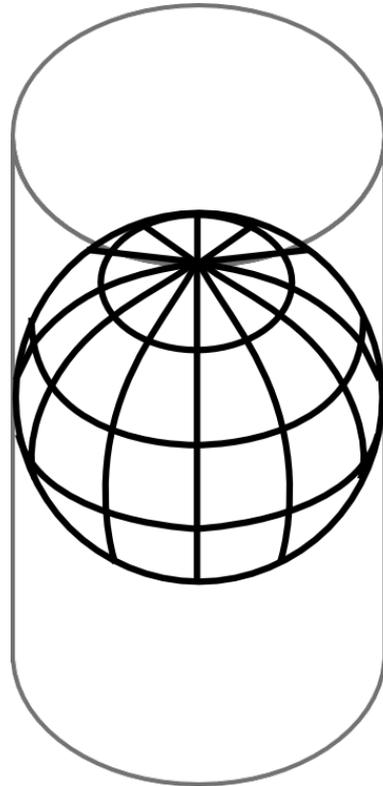
Ou l'art ou la difficulté de représenter une sphère dans un plan



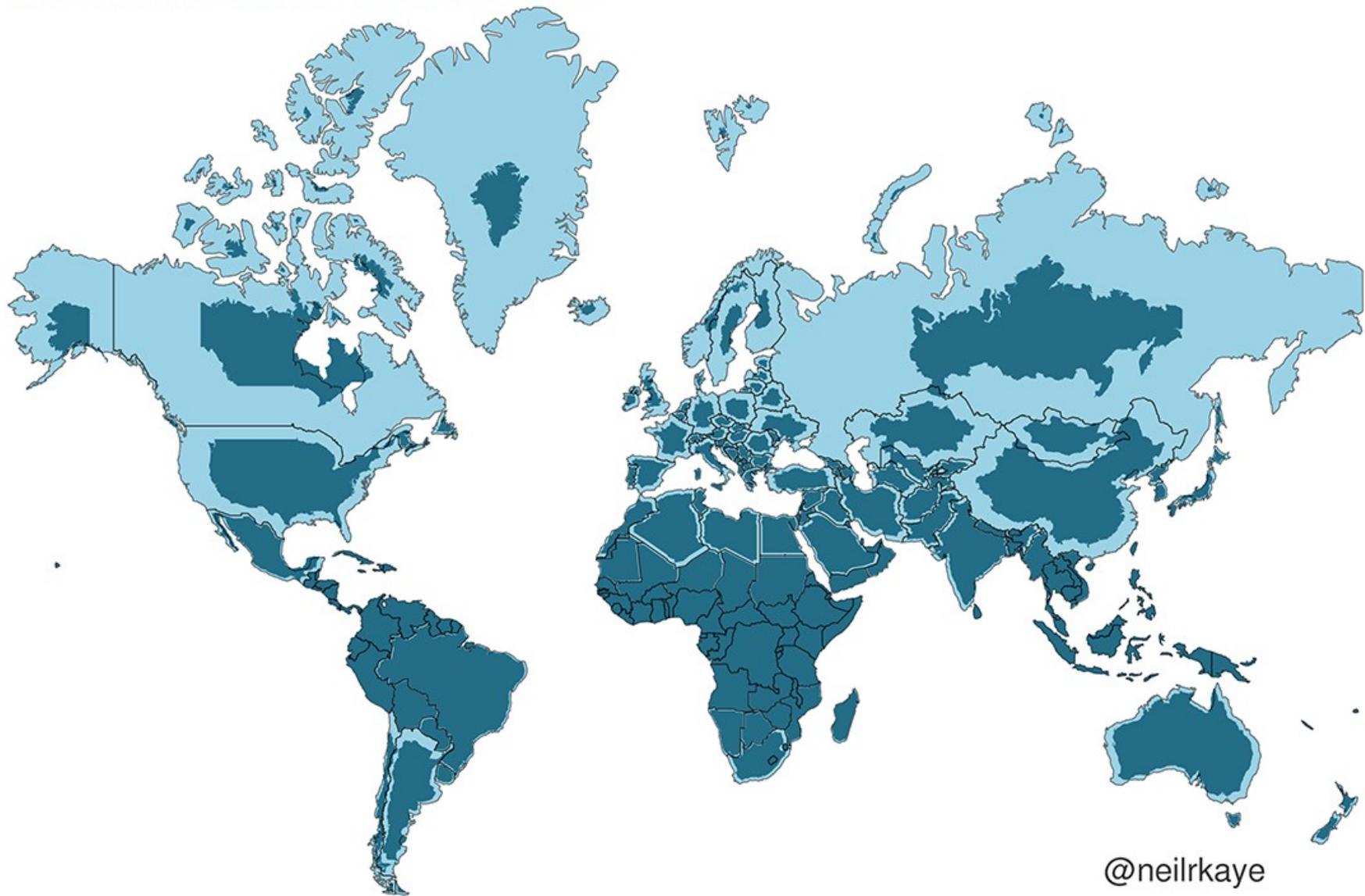
La carte impossible

# Les projections

Projection de Mercator : cylindrique



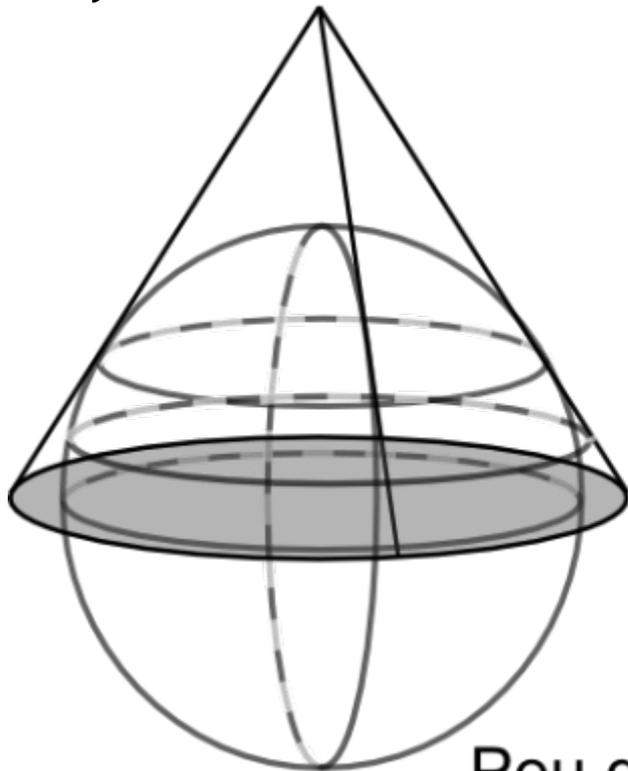
MERCATOR PROJECTION VS THE TRUE SIZE OF COUNTRIES



@neilrkaye

# Les projections

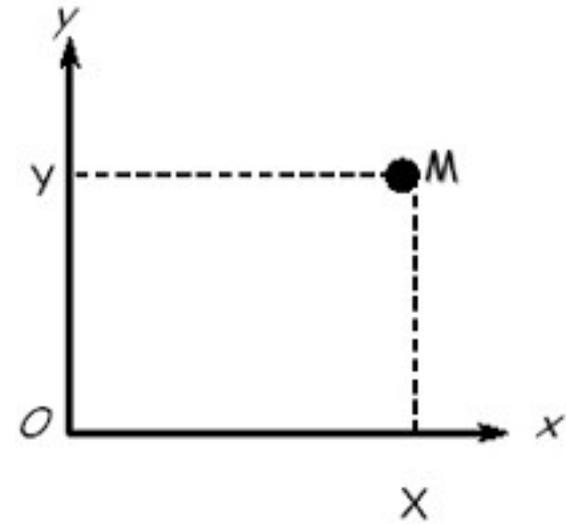
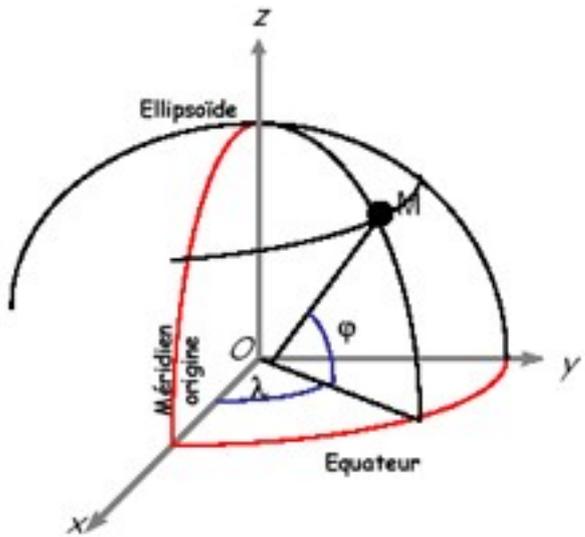
Projection Lambert : conique



Peu de déformation à l'échelle locale (France)

# Les projections

Une fonction mathématique va permettre le passage d'une coordonnée géographique à une coordonnée cartographique



# Les projections

Les logiciels de SIG s'accommodent très bien des différentes projections et pratiquent la reprojection à la volée.

→ Importance du paramétrage des préférences du logiciel

Si vos données ne se superposent pas correctement, c'est que la projection d'une des couche est mal définie

# Les attributs / la table attributaire

attribut	type de donnée	exemple
date_obs	date	15/02/09
commune	texte	Saint-Agnan-en-Vercors
espece	texte	<i>Meles meles</i>
observateur	texte	Mathieu BOSSAERT
protocole	texte	obs incidente
effectif	numérique	1
type_effectif	texte	individu
geometrie	géométrie	1110101101

Différents types existent : nombre, texte, date, booléen (logique)...

Pour tous ces types il existe une « valeur » spéciale qui est NULL (absence de valeur / non renseigné)

L'utilisation de ces types lors de la création d'une table attributaire va nous permettre de “contrôler” partiellement la saisie.

Selon le type de données des attributs, différents opérateurs existent :

≠, >, <, =, <>, like... “intersects”, “contains”...

# Installation de QGIS

Les versions de QGIS : LTS vs. dernière version

Nous travaillerons cette semaine avec la version 3.4

Communauté très active : en cas de difficulté / bug

→ chercher sur les forums (<http://www.georezo.net>)

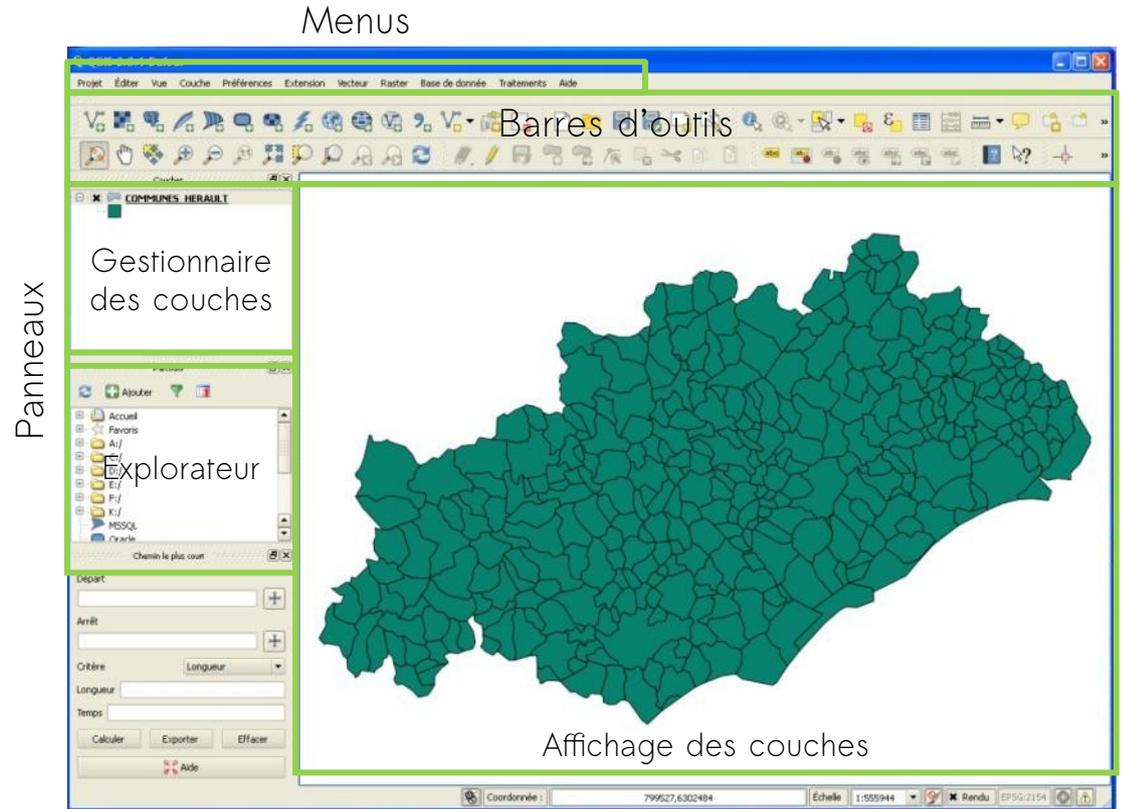
→ si bug → le faire remonter, via les forums ou mieux via la plateforme dédiée : <https://github.com/qgis/QGIS/issues>

Extensions conseillées :

- “OpenLayers plugin” ; Spreadsheet layers

# Découverte du logiciel

- Gestion des données (Créer, définir, importer des données)
- Visualisation (Symbologie, étiquettes...)
- Édition (Saisie des données)
- Analyse (Sélection, interrogation, croisement de couches)
- Mise en page



# Barres d'outils

## Fichier



nouveau  
ouvrir  
sauvegarder  
sauvegarder sous  
nouveau composeur d'impression  
gestionnaire de composition

## Navigateur



panoramique et zoom  
se déplacer dans la carte  
déplacer la carte jusqu'à la sélection  
zoom +  
zoom -  
zoom à la résolution native des pixels  
zoom sur l'emprise  
zoom sur la sélection  
zoom sur la couche  
zoom précédent  
zoom suivant  
actualiser

## Sources de données



ajouter une couche vecteur  
ajouter une couche raster  
ajouter une couche PostGis  
ajouter une couche Spatialite  
ajouter une couche MSSQL  
ajouter une couche Oracle Spatial  
ajouter une couche Georaster Oracle  
ajouter une couche SQL Anywhere  
ajouter une couche WMS  
ajouter une couche WCS  
ajouter une couche WFS  
créer une couche de texte délimité  
ajouter une couche shapefile  
supprimer une couche

# Barres d'outils

## Attributs / sélection

- identifier les entités
- exécuter l'action de l'entité
- sélectionner une seule entité
- désélectionner tous les entités
- ouvrir la table d'attributs
- ouvrir la calculatrice de champ
- mesurer une longueur
- infobulles
- nouveau signet
- montrer les signets
- annotation de texte



## Édition

- éditions en cours
- basculer en mode édition
- sauvegarder les modifications
- ajouter une entité
- déplacer l'entité
- outil de noeud
- supprimer les entités sélectionnées
- couper les entités
- copier les entités
- coller les entités



# Configuration du logiciel

- Projection par défaut (des projets, des couches créées)
- Taille des icônes
- Police préférée
- ...

# Ressources

- Cours, tutoriels, aides (non exhaustif)
  - Tutoriel de l'UMR PAssages
  - Naturagis
  - les fiches du SIGEA
  - Le manuel d'entraînement et La documentation officielle de QGIS
  - <http://www.georezo.net>
- Logiciels libres complémentaires
  - Inkscape (dessin vectoriel) : <http://www.inkscape.org/>
  - Scribus (PAO) : <http://www.scribus.net>

# Données

## IGN

- services wms d'accès aux cartes et orthophotos de l'IGN
- Données ouvertes de l'IGN

## Périmètres d'inventaire et périmètres réglementaires

- DREAL L-R de votre région
- <https://carto.picto-occitanie.fr/cgi-bin/mapservwfs?request=getcapabilities>
- <https://carto.picto-occitanie.fr/cgi-bin/mapserv?request=getcapabilities>
- MNHN (mise à jour moins récente qu'en DREAL)

## Référentiels taxonomiques et habitats

- <https://inpn.mnhn.fr>

# Données

## Cadaastre

- <https://cadaastre.data.gouv.fr/>

## Occupation du sol

- Corine Land Cover

## Divers

- <https://www.opendataarchives.fr/>
- <http://openstreetmap.fr/>
- <http://www.naturalearthdata.com/downloads/>
- <http://www.worldclim.org> → données climatiques et MNT

# Le fil rouge de la semaine

- Réaliser une carte de présentation d'un site naturel, qui vous tient à cœur, que vous avez envie de faire découvrir, ou que vous aimeriez découvrir
  - Enjeux présents sur le site (illustrations)
  - Contexte réglementaire (N2000, ZNIEFF, APB...)
  - Présentation des gestionnaires
  - Chemins / itinéraires ouverts au public
  - Points d'intérêts divers (petit patrimoine bâti, point de vue...)

# Proposition de méthode

- Trouver des exemples, faire une « maquette »
- Faire de la bibliographie
- Aller chercher les informations utiles
  - Périmètres
  - Contour du site
  - Couche des communes
  - Sentiers, ...
- Illustrations (personnelles ou autre)
- Choisir un fond de carte

Pour toutes ces données :

**attention aux droits d'utilisation, il faut qu'elles puissent être affichées / imprimées**

# TP - Préfectures

- Ajoutez la couche des communes de France
  - Filtrez les communes de la région Occitanie
  - Zoomez sur l'emprise de la couche
- Changez le style de la couche pour afficher les communes avec un simple trait (pas de remplissage)
- Dupliquez la couche des communes
  - Filtrez les préfectures et sous-préfectures
- Affichez des étiquettes avec le nom de ces communes
- Enregistrez le projet en tant que « Préfectures d'Occitanie »

# TP - Préfectures de régions

- Créez un nouveau projet
- Affichez à la carte la couche des départements de France
  - Zoomez sur l'emprise de la couche
- Attribuer une couleur à chaque département selon sa région  
→ une couleur par région
- Ajouter la couche des préfectures de région
- Ajoutez la capitale
- Enregistrez le projet en tant que « Préfectures de Régions »

# TP - Occitanie en France

- Affichez seulement les départements de la région “Occitanie”
  - Renommez cette sélection “Occitanie”
- Affichez en plus les autres départements de France
  - Renommez cette sélection “autres régions”
- Affichez les départements de la couche “Occitanie” avec un fond vert transparent et un contour pointillé noir
- Changez la symbologie des départements de la couche “autres régions” de manière à ce que les départements d'une même région aient la même couleur (une couleur par région)
- Enregistrez le projet en tant que « Occitanie »

# TP - Démographie

- Affichez la couche des communes de France
  - Réalisez un affichage qui varie selon la densité de la population et qui met en évidence la pression démographique sur le Littoral
- Enregistrez le projet en tant que « Démographie »

# TP - Fonds de cartes

- Chargez la couche des départements
- Supprimez le remplissage et ne gardez que le contour
- Ajouter le fond de carte de l'IGN
  - couche WMS
- Ajoutez le fond orthophoto de l'IGN
- Testez les fonds « Stamen » proposés dans l'extension « Openlayers plugin »