



BTSA Gestion et Protection de la Nature

Systèmes d'information géographique

Le SIG : définition, objectifs, concepts et outils

Montpellier - du 3 au 7 janvier 2022
Mathieu Bossaert : sig@cen-occitanie.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 depuis 2005

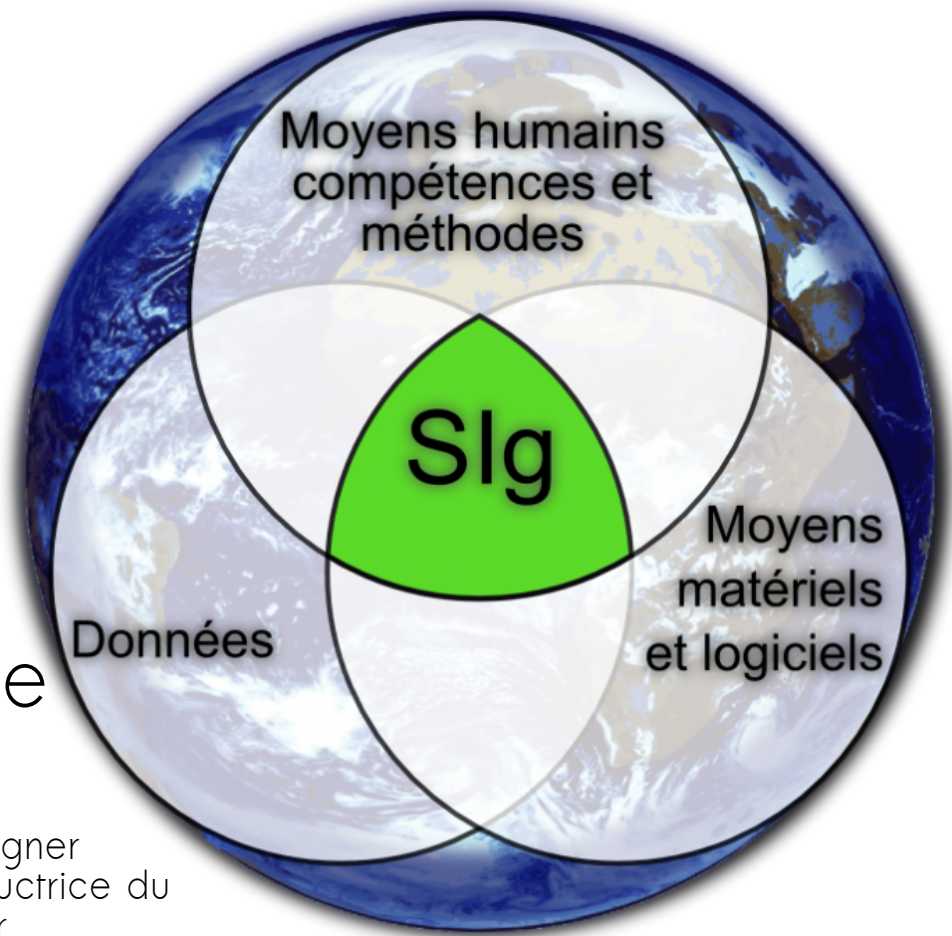
Objectif des séances

- ~~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 → affichage de données sur une carte

SIG : Définitions

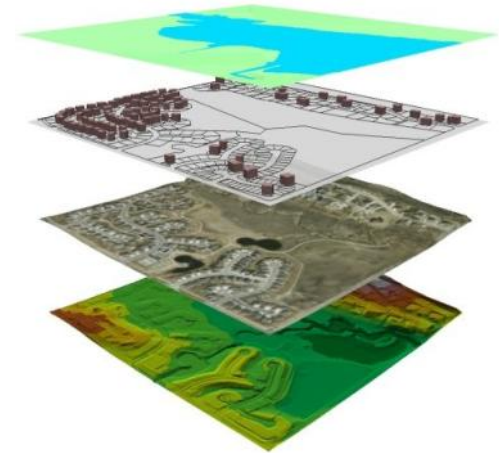
- Système d'Information Géographique
- Logiciel de Cartographie et d'analyse de données

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
 - martelières
 - platelage
 - balisage

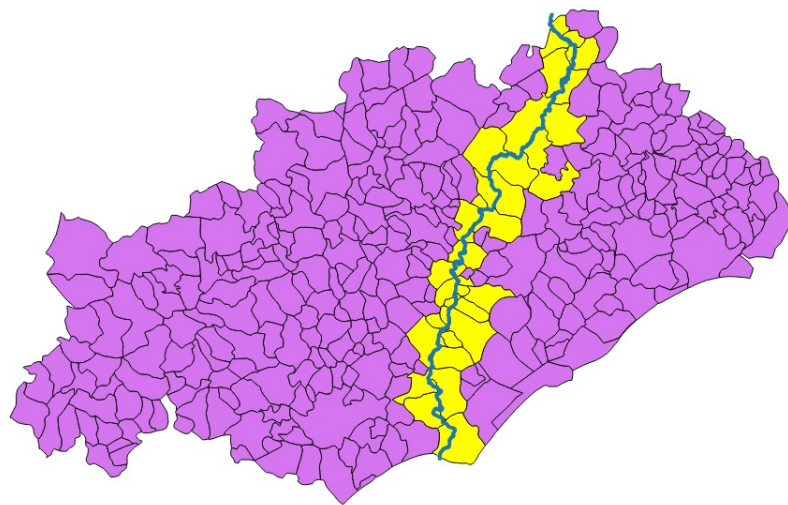


Applications : relations spatiales

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

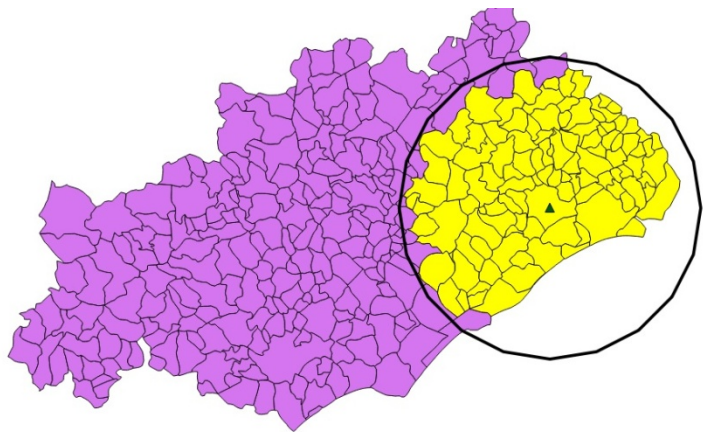


Dans quelles communes passe le fleuve Hérault ?

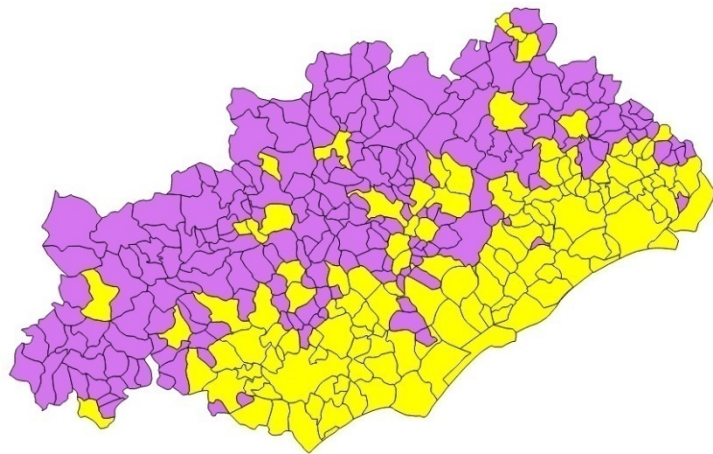


Applications : relations spatiales

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



Quelles sont les communes de plus de 1500 habitants ?



Type de données « vecteur »

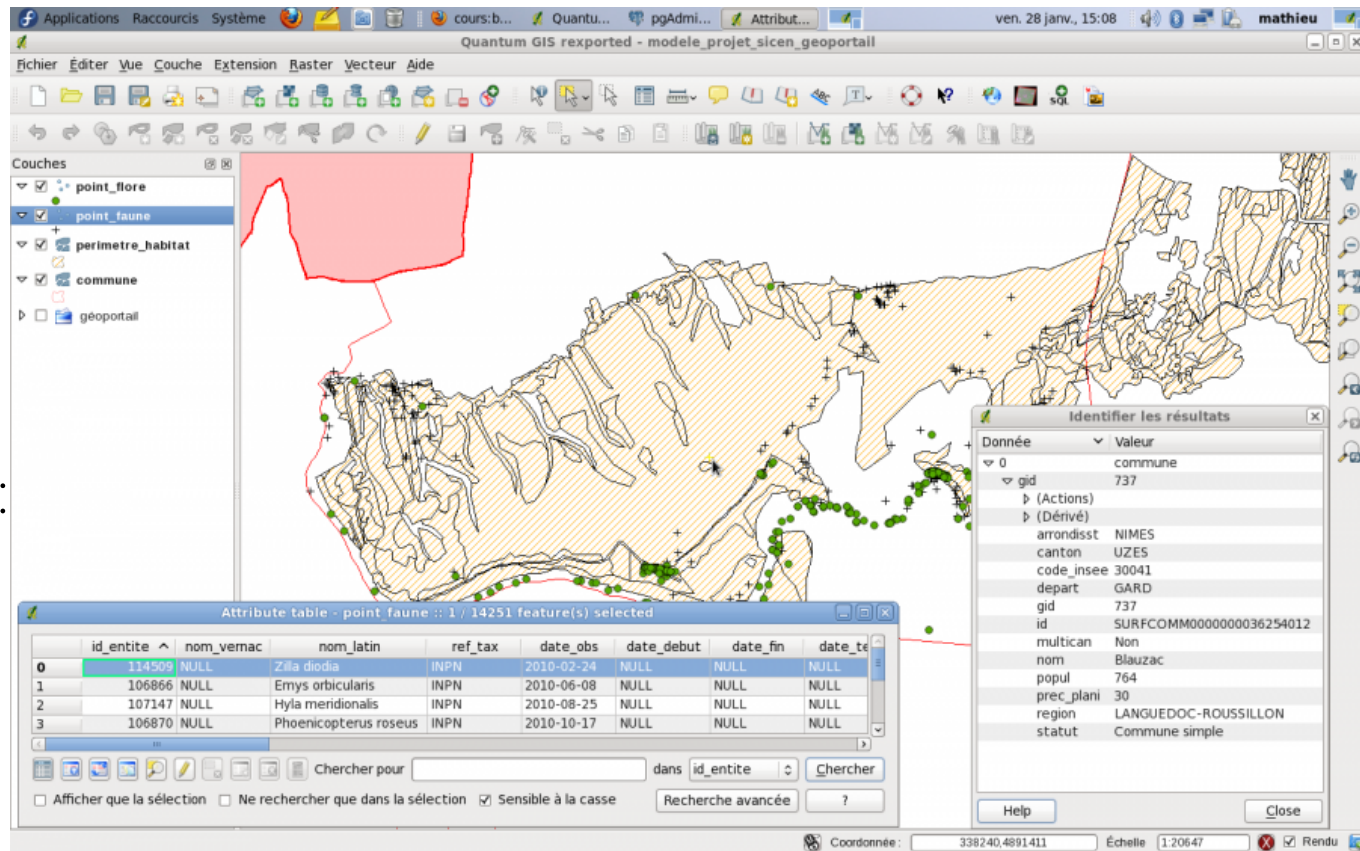
information
spatiale

+

information
attributaire

Les formats courants :

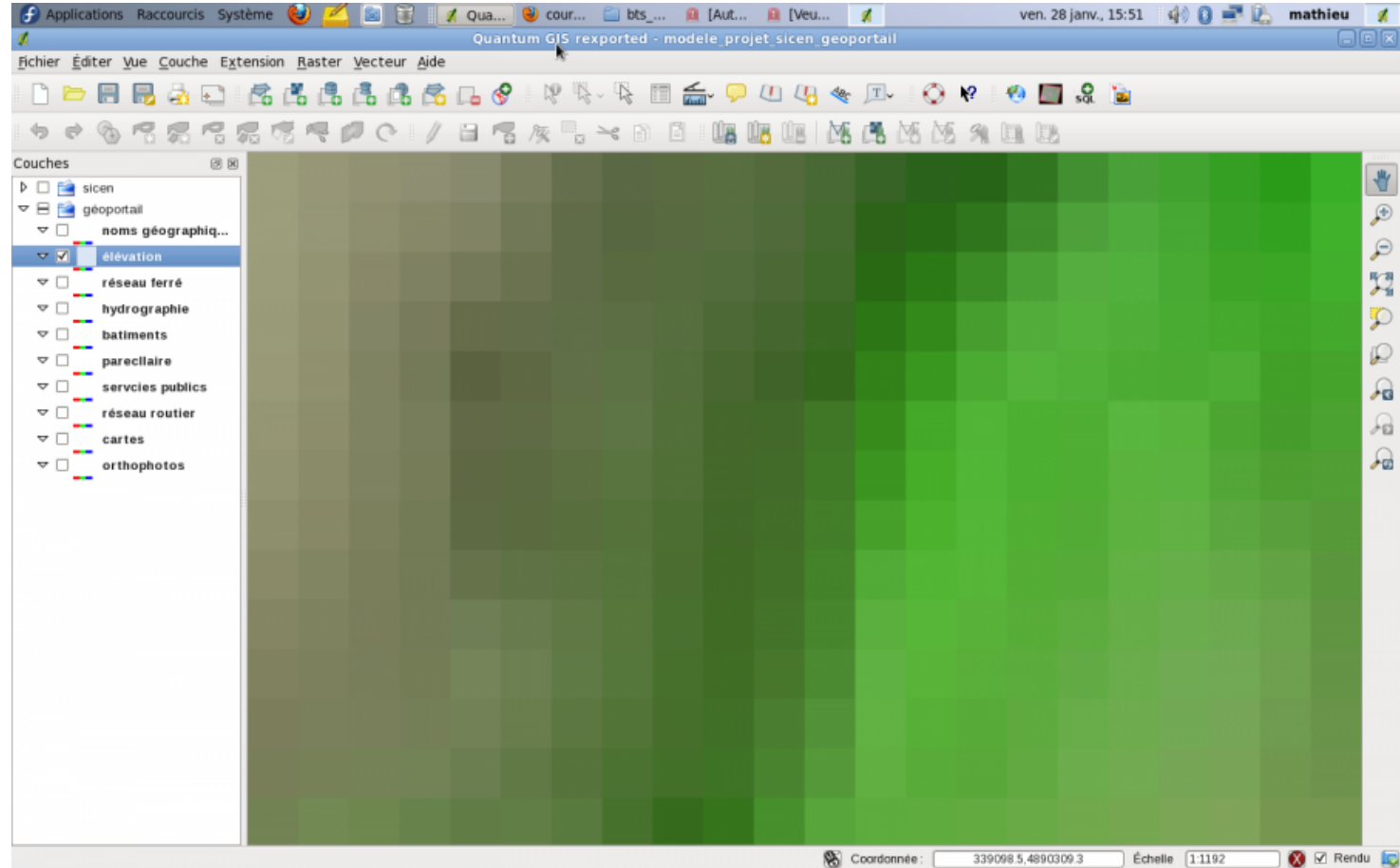
- gpkg, shp, geojson, csv, kml, gpx, tab



Type de données « raster »

Une valeur
par pixel

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



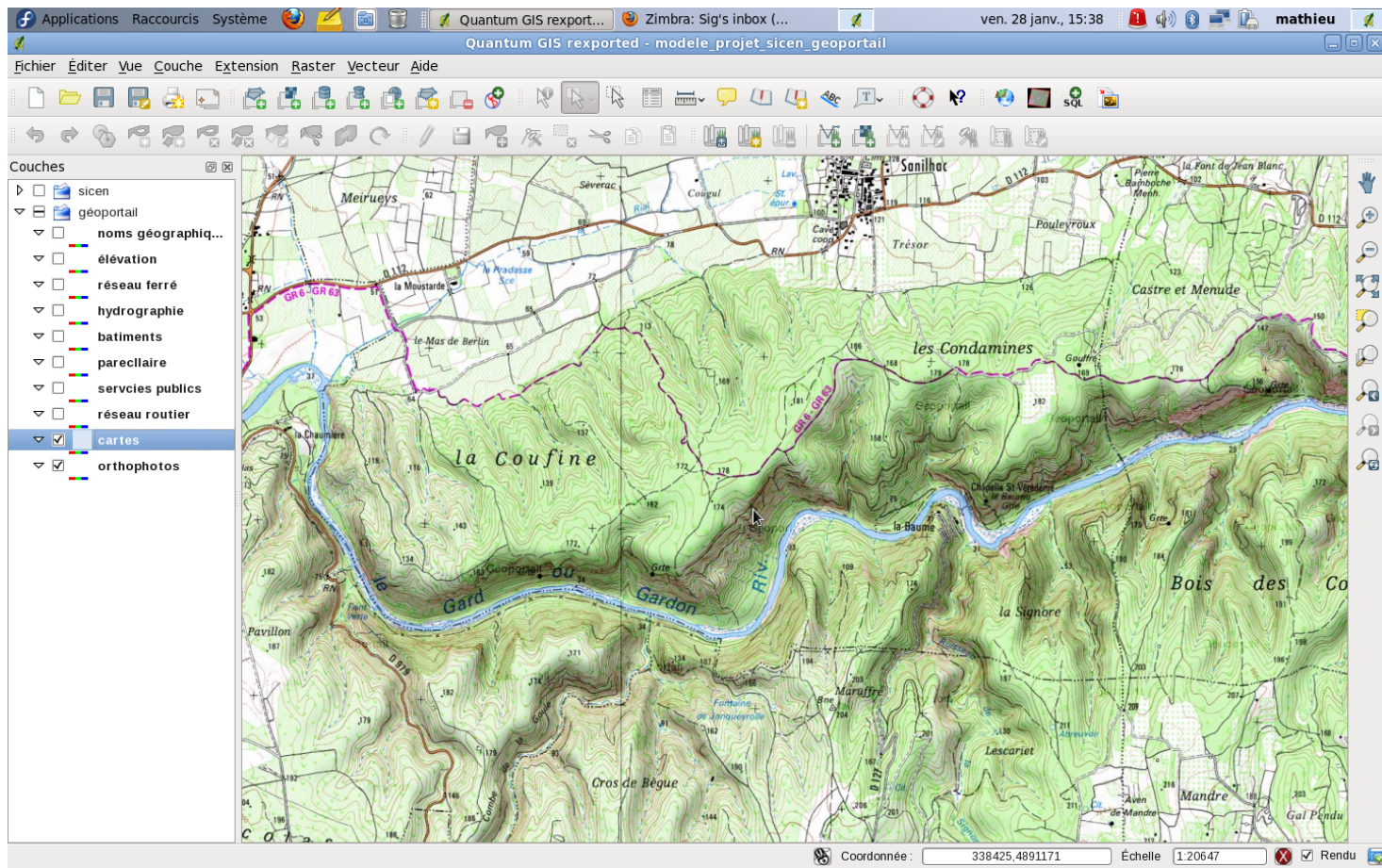
Type de données « image »

C'est un cas particulier de raster.

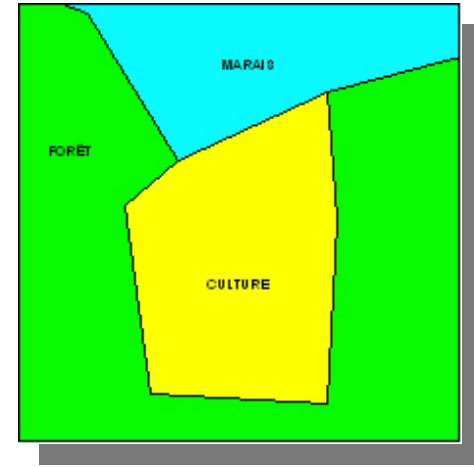
Chaque pixel contient une valeur de couleur

les formats courants :

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



Comparaison raster / vecteur



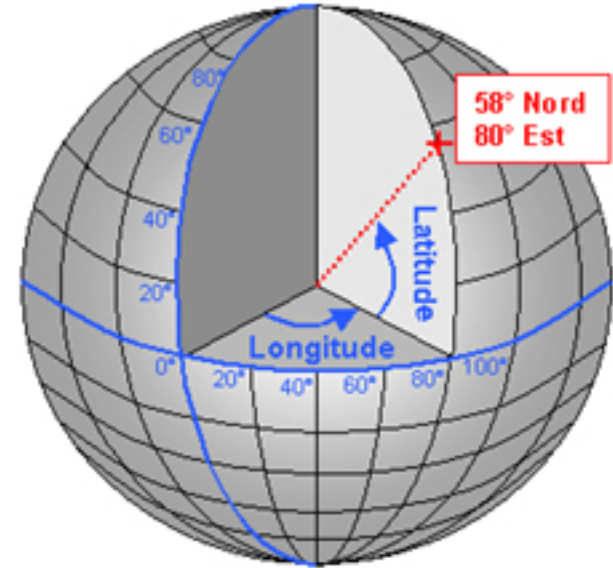
Les coordonnées

Longitude (long.)

- La longitude exprime le positionnement est-ouest d'un point sur Terre.
- La longitude est donc une mesure angulaire sur 360° par rapport à un méridien de référence, de -180° (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° à l'équateur à 90° aux pôles.



Les coordonnées

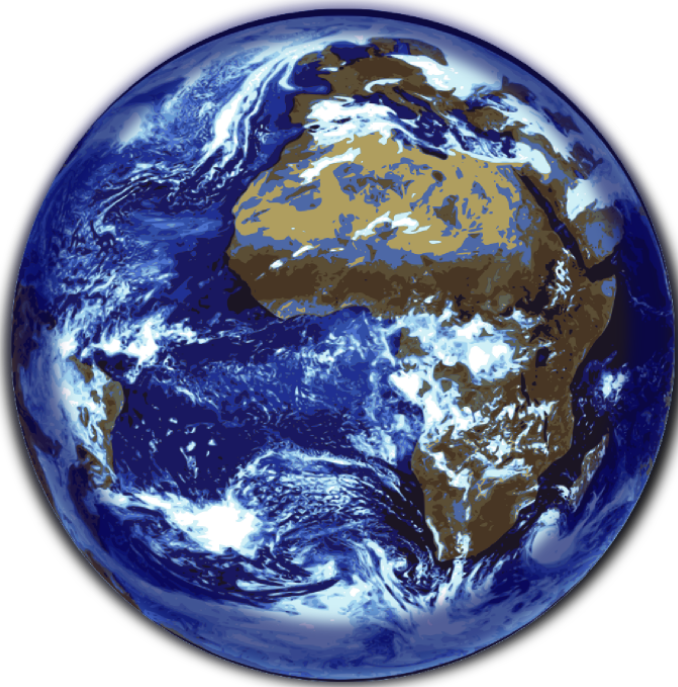
Les coordonnées géographiques sont traditionnellement exprimées dans le Système sexagésimal :

- 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° - 123.5000°), 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

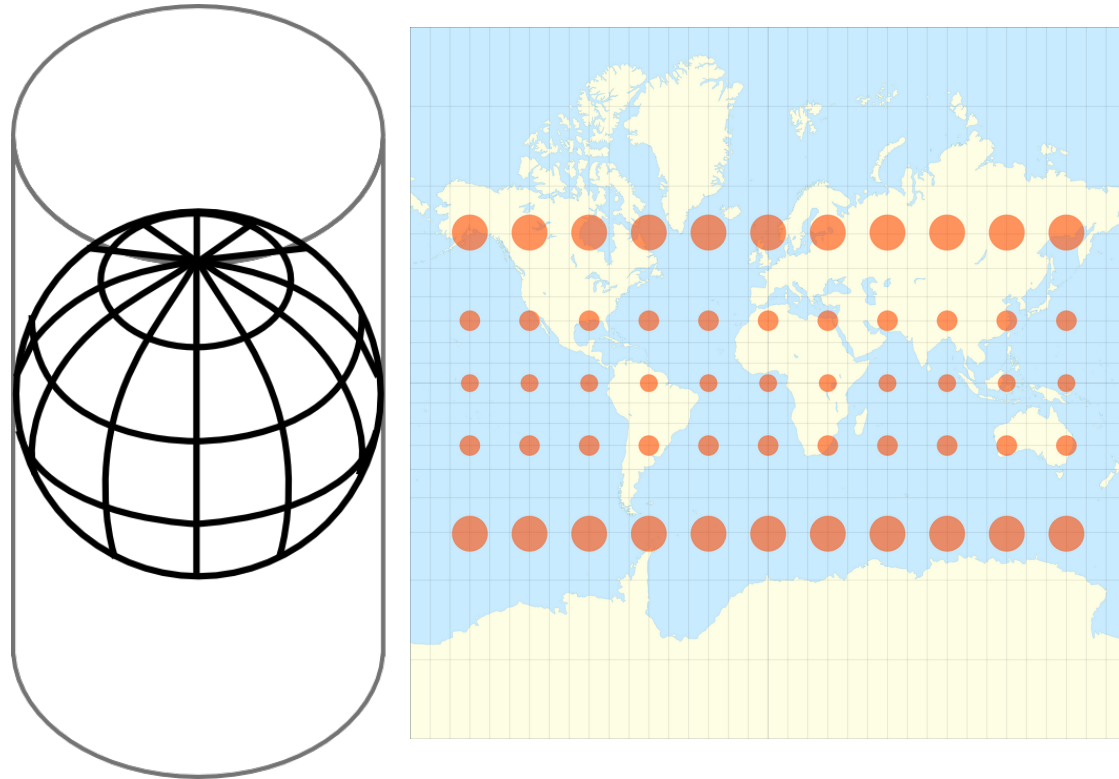
Ou l'art ou la difficulté de représenter une sphère dans un plan



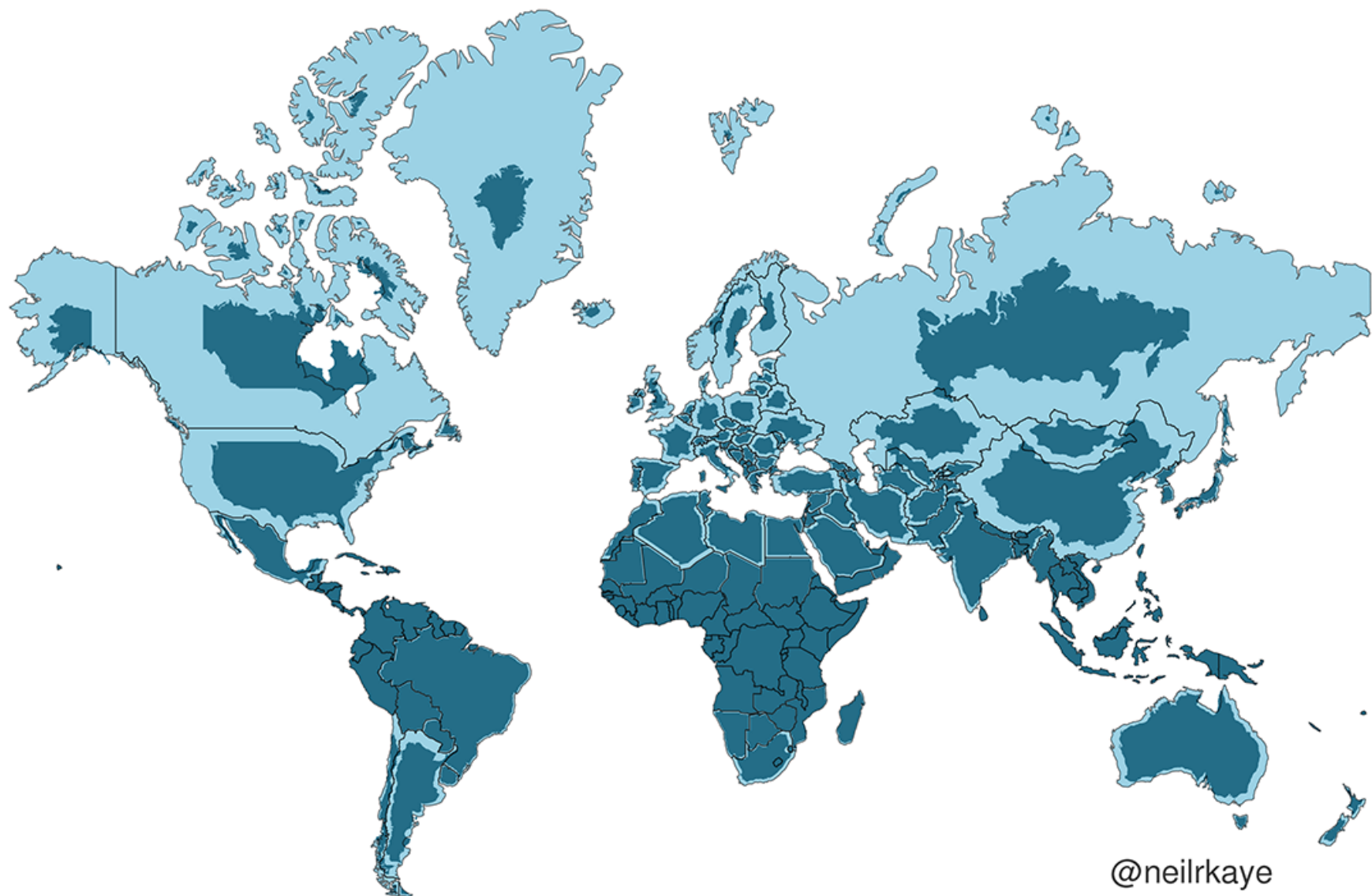
La carte impossible

Les projections

Projection de Mercator : cylindrique



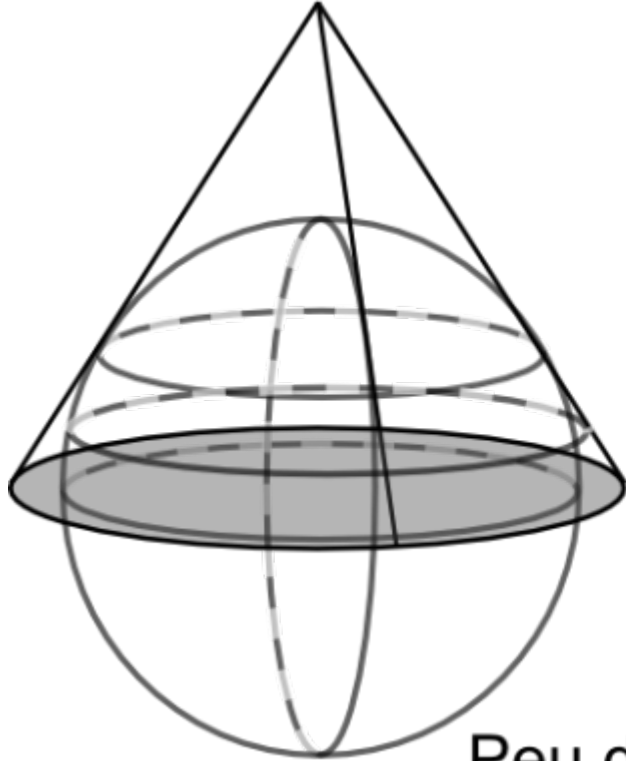
MERCATOR PROJECTION VS THE TRUE SIZE OF COUNTRIES



@neilrkaye

Les projections

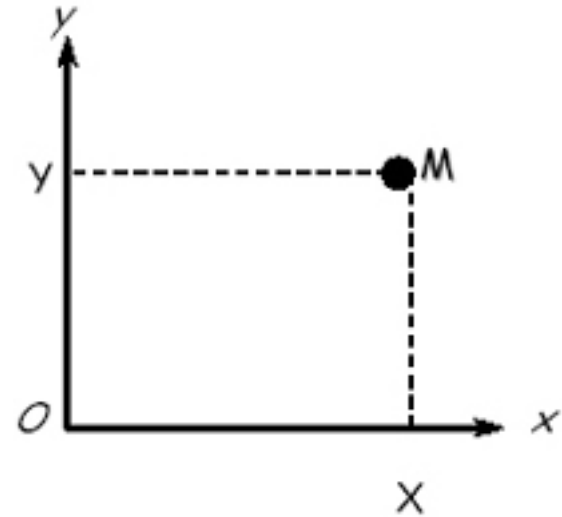
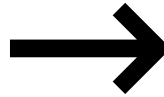
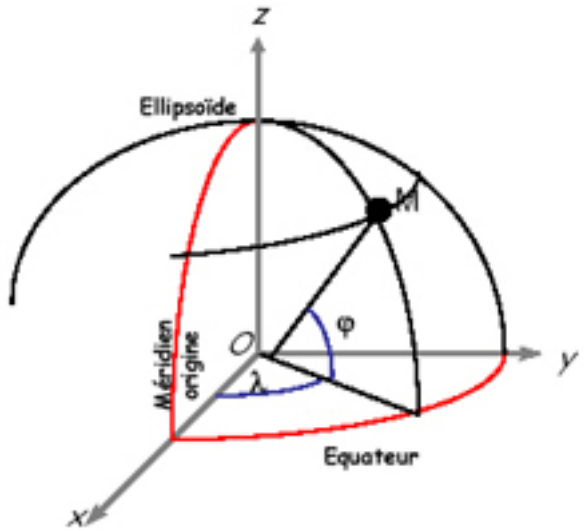
Projection Lambert : conique



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 qui correspond à l'absence de valeur.

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... “intersect”, “contains”...

Installation de QGIS

Les versions de QGIS : LTS vs. dernière version

Nous travaillerons cette semaine avec la version 3.16

Communauté très active : en cas de difficulté / bug

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

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

Guide réalisé par les collègues du CEN Normandie :

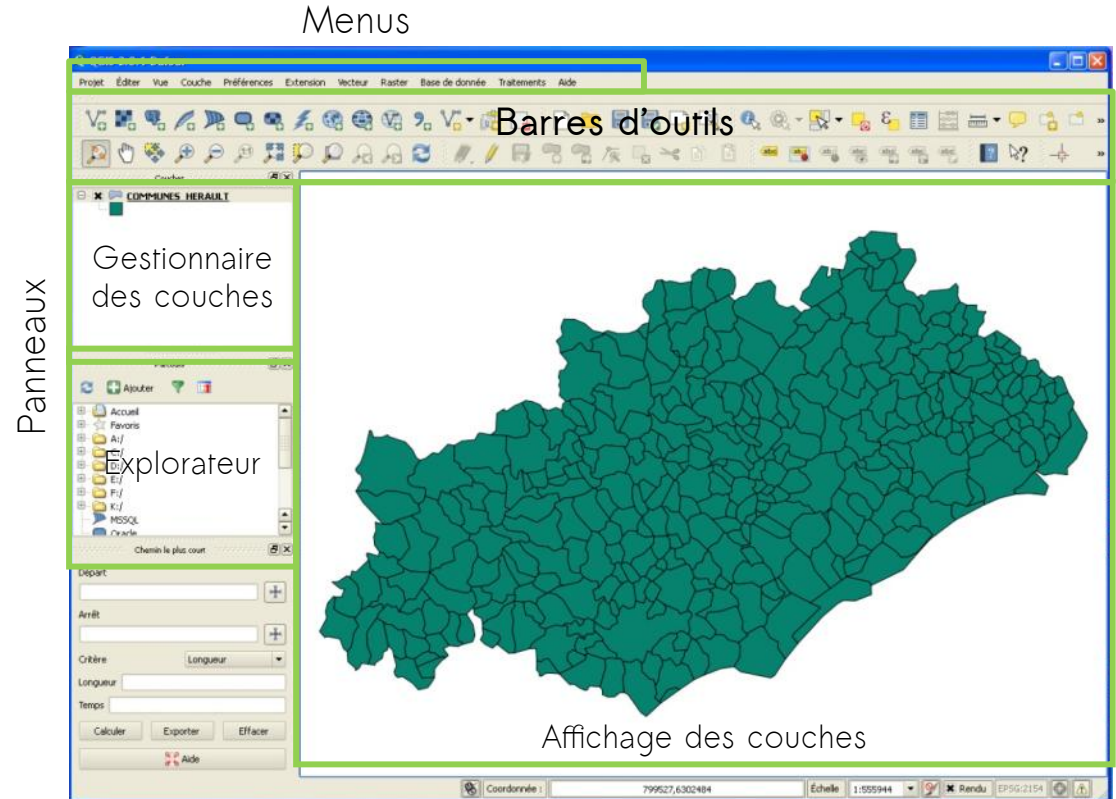
→ https://si.cen-occitanie.org/guide_qgis_3-4/

Extensions conseillées :

- Spreadsheet layers (à compléter dans la semaine)

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
créer une couche shapefile
supprimer une couche

Barres d'outils

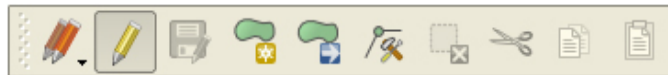
Attributs / sélection

identifier les entités
exécuter l'action de l'entité
sélectionner une seule entité
désélectionner tous les entités
sélectionner les entités en utilisant un expression
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
- taille des icônes
- police préférée
- ...

Ressources

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

Données

IGN

- Service web « de découverte de l'IGN »
- Les autres services web de l'IGN
- Données ouvertes de l'IGN

Périmètres d'inventaire et périmètres réglementaires

- DREAL L-R de votre région (ci-dessous Occitanie)
 - Adresse du flux WMS : <https://datacarto.picto-occitanie.fr/wms?>
 - Adresse du flux WMTS : <https://datacarto.picto-occitanie.fr/wmts?>
 - Adresse du flux WFS : <https://datacarto.picto-occitanie.fr/wfs?>
- MNHN (mise à jour moins récente qu'en DREAL)

Référentiels taxonomiques et habitats

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

Données

Cadaastre

- <https://cadastre.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 (grilles)

Données

OpenData

- <https://www.opendataarchives.fr/>

Naturalistes

- SINP des différentes régions
- Site [OpenObs](#) de l'INPN
- Inaturalist
- ...

Le fil rouge de la semaine

- Réaliser une carte de présentation d'un site naturels
 - 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 et il faudra citer les sources

TP - Préfectures

- Trouver les données Admin-Express sur Internet
- 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 couche “autres régions”
- Affichez les départements d’ “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
 - Chercher un mode de représentation efficace
- 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 les fonds de carte de l'IGN

→ couche WMTS, voir ici

<https://geoservices.ign.fr/services-web-decouverte>

- Ajoutez le fond orthophoto de l'IGN
- Testez les fonds « Stamen » proposés dans l'extension « Openlayers plugin ». Nous verrons plus loin un moyen plus stable de les afficher.

TP - Sources de données « web » - 1

Nous allons ajouter de nombreuses sources de données à votre instance de QGIS

- Ajouter le fond OpenTopoMap aux fonds « XYZ » disponibles
→ <https://a.tile.opentopomap.org/{z}/{x}/{y}.png>
- Ajouter le/les fond(s) « Stamen »
→ <http://maps.stamen.com> (cherchez les URL des services carto)
- Ajouter d'autres données de l'IGN (WMS ou WFS selon vos besoins / envies)
→ <https://geoservices.ign.fr/services-web-essentiels>
→ <https://geoservices.ign.fr/services-web-experts>
(reprend une partie des données IGN déjà vues)

TP - Sources de données « web » - 2

- Ajouter le service web de la DREAL d'Occitanie à vos sources de données WFS
- IDEM pour l'INPN
 - WFS : https://ws.carmencarto.fr/WFS/119/fxx_inpn?
 - WMS : https://ws.carmencarto.fr/WMS/119/fxx_inpn?
- Les données WMS et WFS du SANDRE
 - <https://www.sandre.eaufrance.fr/actualite/evolution-des-services-web-g%C3%A9ographiques>
- Visitez la plateforme OpenObs, testez la recherche de données et leur téléchargement.

TP - Mises en page / Composition

- Créer une carte des Salines de Villeneuve (format paysage)
 - Contour du site, sentiers...
 - Et si nous y « dessinions » un sentier...
- Ajouter un titre, une légende, une échelle, une flèche du Nord, une photo du bâtiment d'accueil, de flamant rose... Le logo du CEN et de la métropole de Montpellier qui sont cogestionnaires
- Exportez la carte en PDF

Extensions diverses / MNT

- QGIS2threejs :

<https://qgis2threejs.readthedocs.io/en/docs/>

- Track Profile to Web :

https://plugins.qgis.org/plugins/track_profile_2_web/

- QGIS Resource sharing :

<https://qgis-contribution.github.io/QGIS-ResourceSharing/>

Évaluation

- Cartographie de la répartition des de 3 espèces de votre choix
 - 1 sp. animale et 2 sp. végétales
 - dans et à proximité de la RNR des Gorges du Gardon
- Vous ferez apparaître sur la carte
 - les limites du site sur un fond de carte (carte ou photo aérienne)
 - la légende présentant les objets représentés sur la carte,
 - un titre / une échelle / une flèche représentant le Nord
 - un texte précisant l'origine des données utilisées
 - la photo d'une des espèces choisies
 - Bonus : dessiner un parcours de découverte
- Exportez la carte en PDF, nommez le fichier prenom_nom.pdf dans le « drive » du BTS