

DATA-CEVI :

Introduction à la collecte de données spatiales avec QGIS

M. Lang & D. Sheeren
(INP-ENSAT)

Table des matières

1 Objectif	3
2 Créer un nouveau projet QGIS	3
3 Localiser votre EA	4
3.1 Méthode 1 : Export du lieu depuis le Geoportail	4
3.2 Méthode 2 : import des coordonnées depuis un csv	4
3.3 Charger la localisation de l'EA sous QGIS	6
3.4 Rendre cohérent le SRC de la couche avec celui du projet	7
3.5 Ajouter le nom de votre exploitation	8
3.6 Modifier l'affichage de votre exploitation	8
3.6.1 Changer le type d'icône	8
3.6.2 Afficher le nom de l'EA (étiquette)	8
4 Ajouter un fond cartographique	8
4.1 Visualiser un fond OpenStreetMap ou Google Maps via un flux	9
4.2 Visualiser un fond issu du Geoportail de l'IGN via un flux	10
5 Rechercher des données relatives à l'environnement de l'EA	12
5.1 Les limites communales (site IGN)	12
5.1.1 Requête attributaire	12
5.2 Les Petites Régions Agricoles (site agreste)	12
5.2.1 Jointure attributaire	14
5.2.2 Cartographie de la valeur d'un champ	15
5.3 Les régions climatiques françaises	15
5.4 Cartographier une variable issue des recensements agricoles (RA)	16
5.5 Afficher les unités géologiques (BRGM)	16

5.6	Accéder au référentiel hydrographique (Sandre)	17
6	Dessiner un parcellaire agricole (digitalisation)	17
6.1	Créer une nouvelle couche	18
6.2	S'accrocher aux polygones déjà créés	19

1 Objectif

Dans ce TD, vous allez apprendre à collecter des données spatiales provenant de différentes sources. Elles seront utiles pour réaliser le diagnostic de l'environnement naturel autour de votre exploitation agricole (cf. UE “Analyse et Diagnostic d'un agroécosystème”). Nous allons rassembler différentes données au niveau de la petite région agricole (PRA) ainsi qu'au niveau de l'exploitation elle-même (EA).

Pour cet exercice, l'exploitation agricole de Borret (ancien domaine de l'ENSAT) sera utilisée comme exemple.

2 Crée un nouveau projet QGIS

Nous allons enregistrer toutes les données dans un nouveau projet QGIS qui aura pour extension .qgz (format depuis la version 3). Sous QGIS : Projet > Nouveau.

Par défaut, le Système de Coordonnées de Référence (SRC) d'un projet QGIS est celui du système de référence mondial WGS-84 (celui du système GPS), nom de code EPSG :4326. Le système de référence du projet est toujours affiché en bas à droite de la fenêtre de QGIS. Vous devriez avoir le SRC suivant :



FIGURE 1 – SCR actuel dans QGIS : EPSG :4326

Les informations relatives à ce SRC sont accessibles depuis la barre d'état de QGIS ou dans le menu Projet > Propriétés.

Nous allons changer de SRC pour travailler dans le système de référence officiel de la France métropolitaine : la projection Lambert-93. Nom de code : EPSG :2154. Elle est liée au système géodésique RGF93. Les coordonnées sont définies en mètres. Si vous souhaitez en savoir plus sur la projection Lambert, reportez-vous à cette [page dédiée](#).

- Dans l'onglet SCR de la fenêtre Propriété du projet, recherchez 2154 (code EPSG de la projection) via le filtre. Une fois la projection sélectionnée et le changement appliqué, vous pouvez vérifier qu'il est effectif dans la barre d'état du projet (en bas à droite de la fenêtre QGIS) :



FIGURE 2 – SCR actuel dans QGIS : EPSG :2154

- Dans l'onglet Général de la fenêtre Propriété du projet, donnez un nom (ex. TD_dataCollect). Il apparaîtra à côté du nom de la fenêtre QGIS.
- Sauvegardez à présent votre projet dans votre dossier de travail : Projet > Enregistrer sous...

3 Localiser votre EA

Nous allons représenter le siège de l'EA de Borret sous forme d'un point en s'a aidant du Geoportail de l'IGN.

3.1 Méthode 1 : Export du lieu depuis le Geoportail

L'IGN a conçu un portail de visualisation de nombreuses sources de données spatiales avec quelques fonctionnalités de localisation : www.geoportail.gouv.fr

Commencez par rechercher l'EA de Borret. Elle se trouve à Poucharramet en Haute-Garonne. Choisissez les photographies aériennes comme fond de carte sur le Geoportail et repérez-vous par rapport à la photo ci-dessous.



FIGURE 3 – Siège de l'EA de Borret à Poucharramet

Une fois que l'EA est localisée, sélectionnez l'onglet à droite de l'écran correspondant aux outils, puis **Annoter la carte** et placez votre point (siège de l'EA).

Votre point peut être exporté au format **kml** (depuis le menu **Annoter la carte**). Par défaut, le SRC associé aux objets est le WGS-84 (EPSG :4326). Après import sous QGIS, il faudra veiller à convertir le système pour être cohérent avec celui du projet (EPSG :2154). Nous le verrons par la suite.

3.2 Méthode 2 : import des coordonnées depuis un csv

Cette méthode ne requiert pas d'annoter la photographie aérienne sur le Geoportail. Elle consiste à lire les coordonnées du siège de l'EA et les enregistrer dans un fichier au format CSV (*comma-separated values*) qu'il sera possible d'importer sous QGIS. Le format **csv** est très simple. Il correspond à un tableau décrit sous forme de texte : chaque ligne de texte correspond à une ligne du tableau et chaque virgule correspond au séparateur entre les colonnes. Vous pouvez le créer depuis un tableur (type Excel ou LibreOffice Calc) ou directement depuis un éditeur de texte (type notepad ou gedit).



FIGURE 4 – Annotez la carte pour créer le point (siège) de votre EA

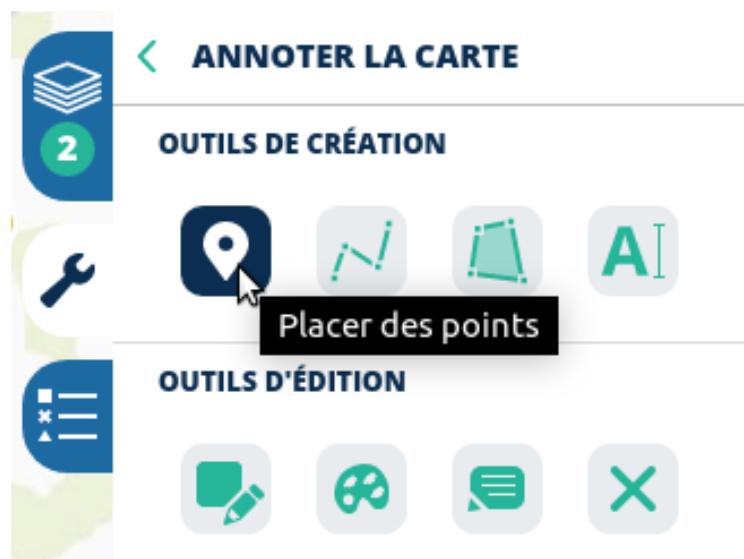


FIGURE 5 – Placez votre point et exportez le résultat

Pour obtenir les coordonnées X et Y du siège de l'EA, vous pouvez utiliser le Géoportail (onglet **outils > Afficher les coordonnées**). Plusieurs SRC sont proposés ce qui est intéressant. Cette source est très fiable. Une alternative est de passer par Google Maps. C'est ce que nous allons choisir ici pour l'exemple.

Après avoir identifié l'EA sur Google Maps, cliquez (bouton droit) sur le lieu d'intérêt en sélectionnant ensuite l'option **Plus d'infos sur cet endroit** dans la fenêtre. Les coordonnées géographiques apparaissent en degrés décimaux (EPSG :4326), dans l'ordre Y (latitude) et X (longitude). :warning : Cet ordre est une **source d'erreurs fréquentes** dans les imports...



FIGURE 6 – Obtenir les coordonnées Y et X dans Google Maps

Enregistrez à présent les coordonnées via un tableur ou directement dans un éditeur de texte au format **csv** :

X,Y,nom,source
1.178716,43.414130,,Google Maps

FIGURE 7 – Ajouter dans un fichier texte .csv les coordonnées

3.3 Charger la localisation de l'EA sous QGIS

Pour importer un fichier, il faut passer par le **Gestionnaire des sources de données** :

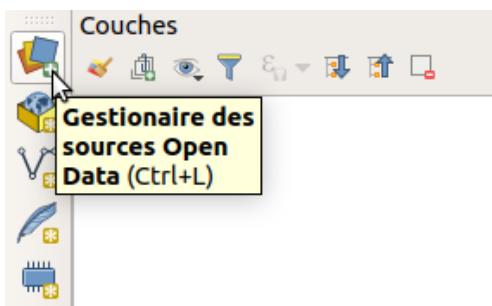


FIGURE 8 – Charger une couche dans QGIS

- Si vous avez opté pour la méthode 1, sélectionnez l'onglet **Vecteur** depuis le gestionnaire des couches et recherchez votre fichier **kml** comme source à importer (NB : le “glisser/déposer” peut aussi se pratiquer).

- Si vous avez opté pour la méthode 2, sélectionnez l'onglet **Texte Délimité** et recherchez votre fichier **csv** comme nom à importer. :warning : Pensez à bien préciser la géométrie souhaitée. Il s'agit ici de créer un object ponctuel à partir des coordonnées (X,Y) enregistrées. Ainsi, il faut apparier vos colonnes du fichier avec les champs X et Y en choisissant une géométrie **point**. :warning : Ne pas oublier de préciser également dans quel SRC sont enregistrées vos coordonnées.
- Ici, le SRC de la géométrie a pour code EPSG :4326.

Une nouvelle couche contenant votre point est ajoutée au projet. Vous pouvez prendre connaissance de ses propriétés pour les contrôler (clic droit sur le nom de la couche > **Propriétés**). Dans l'onglet **Information**, vérifiez le SRC : EPSG:4326. Fermez ensuite la fenêtre.

3.4 Rendre cohérent le SRC de la couche avec celui du projet

Vérifiez le SRC de votre projet. A-t'il changé ? Il est probable qu'il soit repassé en WGS-84 (EPSG :4326) alors que nous l'avions défini en Lambert-93 (EPSG :2154)... Pourquoi ? Allez dans le menu **Préférences > Options** et sélectionnez l'onglet **SCR**. Par défaut, le SRC peut être (re)défini automatiquement lors de l'ajout de la première couche. Pour éviter cela, vous pouvez choisir le Lambert-93 comme SRC par défaut puis, fermer la fenêtre. Il faut ensuite redéfinir le SRC de votre projet (EPSG :2154).

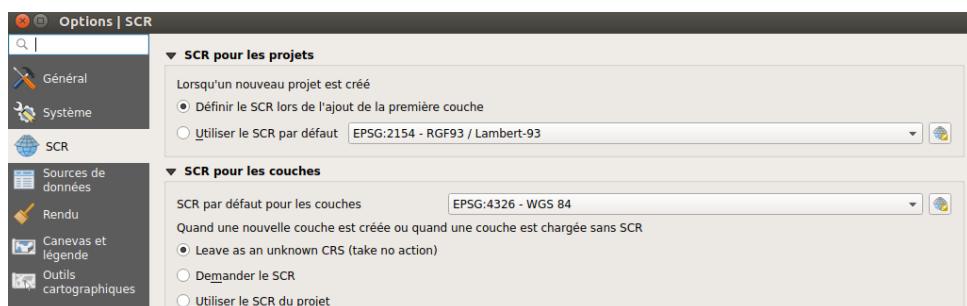


FIGURE 9 – Changer les options de SRC pour les projets

Ce n'est pas encore fini ! Le point importé est en WGS-84 alors que nous souhaitons travailler en Lambert-93 (SRC du projet). Le point est quand même visible malgré ses coordonnées car QGIS procède par défaut à une reprojection “à la volée” ce qui rend l'incohérence entre les SRC couche/projet transparente pour l'utilisateur (c'est bien dommage). Il faut donc procéder à une “reprojection” de la couche contenant l'EA pour la basculer dans le bon système de référence. Pour cela, allez dans le menu **Traitement > Boîte à outils** et recherchez l'algorithme **Reprojeter une couche**. NB : si le menu Traitement n'est pas accessible, allez dans : **Extensions > Installer / Gérer les extensions** et activez l'extension **Processing**.

Le SCR cible de la nouvelle couche projetée doit être EPSG:2154 comme celui de votre projet. Cette couche est à enregistrer dans le format **GeoPackage** (extension .gpkg). Il s'agit d'un format récent, ouvert, et non propriétaire, implémenté sous forme d'une base

de données SQLite. Une fois enregistrée, votre couche sera ajoutée dans QGIS. Vous pouvez alors supprimer les précédentes couches en WGS-84.

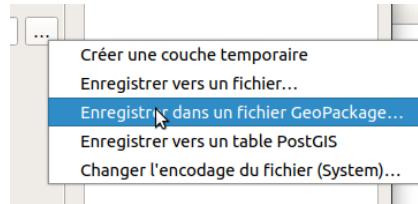


FIGURE 10 – Enregistrez votre nouvelle couche au format gpkg

3.5 Ajouter le nom de votre exploitation

Si vous n’avez pas le nom de votre exploitation dans votre fichier vectoriel, il va falloir le modifier. Cliquez (bouton droit) sur la couche et sélectionnez **Ouvrir la table d'attributs**. Par défaut vous ne pouvez pas modifier le contenu des champs (le fichier est en mode *lecture*). Pour permettre l'édition (mode *écriture*), il faut activer le crayon en haut à gauche de la fenêtre. Vous pouvez alors renseigner le nom de votre exploitation agricole dans la colonne **Nom** (ex. Borret). Une fois l'édition terminée, désactivez le crayon.

3.6 Modifier l'affichage de votre exploitation

3.6.1 Changer le type d'icône

Dans les **Propriétés** de la couche, l'onglet **Symbolologie** vous permet de changer tout ce qui a trait à la représentation de vos données. Sélectionnez **Symbol Simple** et changez le type de symbole en **Symbol SVG**. De nombreux symboles sont disponibles. Il est aussi possible d'importer des fichiers SVG. C'est l'option que nous allons choisir en important un symbole depuis l'URL suivante : <https://www.svgrepo.com/show/228574/silo.svg>. Modifiez à présent la taille du symbole avec largeur et hauteur = 10 mm.

3.6.2 Afficher le nom de l'EA (étiquette)

En restant dans les **Propriétés** de la couche, sélectionnez l'onglet **Étiquettes**. Choisissez **Étiquettes simples** avec comme valeur celle du champ **Nom**. En adoptant une position **cartographique**, appliquez une **distance de décalage** pour cette étiquette à partir de l'emprise du symbole. Le nom de l'exploitation doit désormais apparaître sur la carte après application.

4 Ajouter un fond cartographique

Quand on dispose d'un fond cartographique (ex. photographie aérienne, carte topographique) sur son disque dur local, il suffit de l'importer dans le projet QGIS. Une alternative est d'avoir recours à des fonds cartographiques enregistrés sur des serveurs

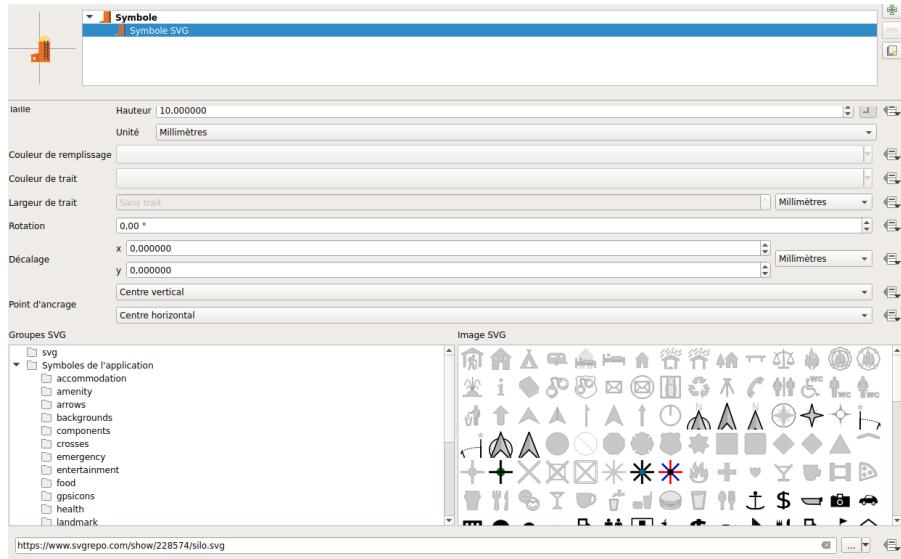


FIGURE 11 – Nouveau symbole SVG importé depuis une URL

distant. Ceux-ci sont alors disponibles via des *services Web*. Ces services sont accessibles via une URL (adresse qui pointe vers le serveur) renseignée dans l’application cliente (ici QGIS). Plusieurs types de services existent : (1) le WMS (*Web Map Service*) qui renvoie des données en mode image, (2) le WFS (*Web Feature Service*) qui retourne des données en mode vecteur, et (3) le WCS (*Web Coverage Service*) qui renvoie des données raster avec des fonctions d’interrogation plus avancées que le WMS.

4.1 Visualiser un fond OpenStreetMap ou Google Maps via un flux

Par défaut QGIS n’intègre pas des fournisseurs de tuiles (Google Maps, Bing, OpenStreetMap). Deux solutions pour y accéder :

1. Installer un *plug-in* dédié. Pour cela, dans le menu **Extensions > Installer**, recherchez le *plug-in QuickMapServices* et installez-le. Vérifiez ensuite l’installation et les données disponibles par défaut dans le menu **Internet > QuickMapServices**. Le *plug-in* donne accès à certaines sources mais pas à Google Maps ou Bings par défaut. Pour cela, il faut récupérer les autres contributions via le menu **settings** du *plug-in* et l’onglet **More services**.
2. Se connecter à un service de tuile XYZ. Pour cela, sélectionnez **XYZ Tiles** dans le panneau **Explorateur** de QGIS. Ensuite, créez une nouvelle connexion (clic bouton droit) avec pour nom “Google Maps” et pour URL : <https://mt1.google.com/vt/lyrs=m&x=%7Bx%7D&y=%7By%7D&z=%7Bz%7D>. Le flux est maintenant disponible et vous pouvez l’exploiter. Pour importer une liste prédéfinie de flux utiles, vous pouvez exécuter un script python dans la console QGIS (**Ctrl+Alt+P**) en copiant-collant les lignes du fichier suivant : <https://git.io/fjMJq>. C’est beau la technique... ;)

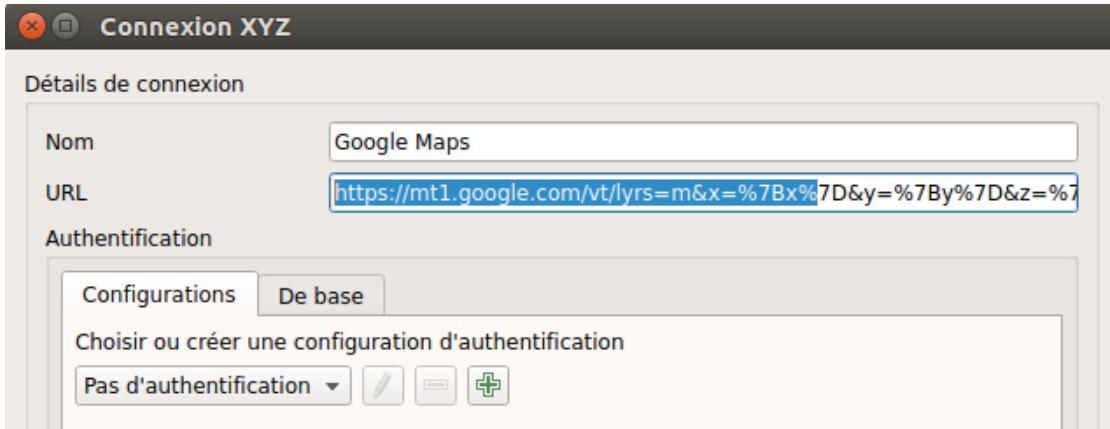


FIGURE 12 – Flux de fonds de carte gratuits

A noter : les données accessibles sont définies dans un système de projection dit pseudo-Mercator (EPSG :3857). Il est différent du SRC de votre projet. QGIS applique donc une reprojection à la volée pour que tout se passe bien.

Dans le panneau **Explorateur**, vous aurez désormais accès à des dizaines de fournisseurs de tuiles dans la partie **XYZ Tiles**. Double-cliquez sur **Google Satellite** pour avoir uniquement une image en fond.

4.2 Visualiser un fond issu du Geoportail de l'IGN via un flux

L'IGN a également mis en place une liste de *Geoservices*. On peut ainsi accéder à une partie des données du Geoportail via les URL suivantes :

- <https://wxs.ign.fr/choisirgeoportail/geoportail/wmts?SERVICE=WMTS&REQUEST=GetCapabilities> (pour les ressources images)
- <https://wxs.ign.fr/choisirgeoportail/geoportail/wfs?SERVICE=WFS&REQUEST=GetCapabilities> (pour les ressources vecteur)

Le WMTS est un **service d'images tuilées** (Web Map Tile Service). Il contient dans son adresse une clé (= “choisirgeoportail”), définie par l'IGN. Cette clé ne nécessite pas la création d'un compte au préalable. Elle donne directement accès à certaines ressources comme les photographies aériennes, pour un test. Reportez-vous à la **documentation** des *Geoservices* de l'IGN pour davantage de détail.

Pour configurer ce service sous QGIS, sélectionnez **WMS/WMTS** dans le panneau **Explorateur** et créez (clic bouton droit) une nouvelle connexion “Geoportail” en reportant l'URL mentionnée ci-dessus. Vous devriez obtenir les flux suivants :

Pour les ressources vecteur (parcelles cadastrales issues de la BDParcellaire, bâtiments issus de la BDTopo), c'est la même démarche mais depuis l'option **WFS** du panneau **Explorateur**. Une illustration après ajout et changement de symbologie est présentée ci-dessous.

- ▼ ◀ Geoportail
- ☒ ADMINEXPRESS_COG (2018)
 - ☒ ADMINEXPRESS_COG_CARTO (2018)
 - ☒ Altitude
 - ☒ Carte des pentes
 - ▶ ☐ Carte IGN
 - ☒ Cartes IGN
 - ▶ ☐ Parcelles cadastrales
 - ☒ Photographies aériennes
 - ☒ Plan IGN
 - ☒ Plan IGN j+1
 - ☒ Plan IGN v2

FIGURE 13 – Flux WMTS du Geoportail



FIGURE 14 – Exploitation agricole avec bâtiments et parcelles cadastrales

5 Rechercher des données relatives à l'environnement de l'EA

5.1 Les limites communales (site IGN)

Nous allons d'abord télécharger les communes de Haute-Garonne à partir de la base de données ADMIN EXPRESS (qui remplace la base GEOFLA). Cette base contient notamment des couches de régions, départements et communes au format vecteur. Elle est accessible sur la page du [site de l'IGN](#) qui regroupe les données libres.

Télécharger ([lien ftp](#)) l'édition 2020 par territoire. Décompressez ensuite l'archive .7z et recherchez la couche COMMUNE au format .shp (projection Lambert-93). Importez-là sous QGIS. Prenez connaissance de la représentation cartographique et du contenu de la table attributaire (clic droit sur la couche > **Ouvrir la table d'attributs**)

5.1.1 Requête attributaire

Pour réduire la taille du fichier, nous allons appliquer un filtre pour ne sélectionner que les communes de la Haute-Garonne (31). Pour cela, depuis la table attributaire, dans la barre d'outils, cliquez sur l'icône **Sélectionner les entités en utilisant une expression**. Appliquez ensuite la procédure suivante :

- Cliquez sur **Champs et valeurs** (colonne du milieu) pour voir la liste des champs de la table (i.e. les attributs)
- Double-cliquez sur le champ INSEE_DEP ; apparition dans la case **Expression** à gauche de la fenêtre (notez les guillemets doubles)
- Cliquez sur l'opérateur =
- Rajoutez le numéro de département 31
- Lancez la requête en cliquant sur le bouton **Sélectionner des entités** en bas de la fenêtre

Fermez à présent la table attributaire. Cliquez ensuite (bouton droit) sur la couche COMMUNE puis **Exporter > Sauvegarder les entités sélectionnées sous...**. Choisissez comme **Nom de fichier** votre fichier au format gpkg déjà créé précédemment (point relatif au siège de l'EA). Ce format peut contenir plusieurs couches. Précisez "Communes" pour le **Nom de la couche** et vérifiez que l'option **Nenregistrer que les entités sélectionnées** est bien cochée. Une fois la sauvegarde réalisée, vous pouvez ne conserver que la nouvelle couche des communes du département 31. Au passage, vous pouvez constater dans le panneau **Explorateur** que votre base de données gpkg (GeoPackage) contient bien deux couches.

5.2 Les Petites Régions Agricoles (site agreste)

Les Régions Agricoles (RA) constituent un zonage d'agriculture homogène composé d'un ensemble de communes. Le croisement avec les limites départementales conduit aux Petites Régions Agricoles (PRA). Ce découpage a été initialisé en 1946 et actualisé par la suite. La liste des PRA est accessible sur [le site du service statistique ministériel de l'agriculture](#) (agreste). Le référentiel date de 2017. Il s'agit d'un fichier .xls à télécharger.

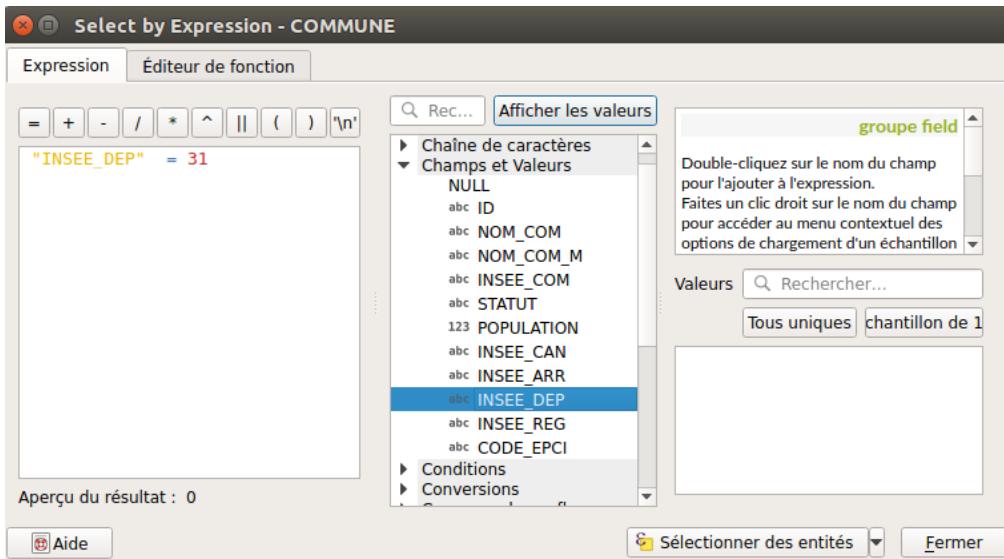


FIGURE 15 – Requête SQL pour conserver les communes de Haute-Garonne

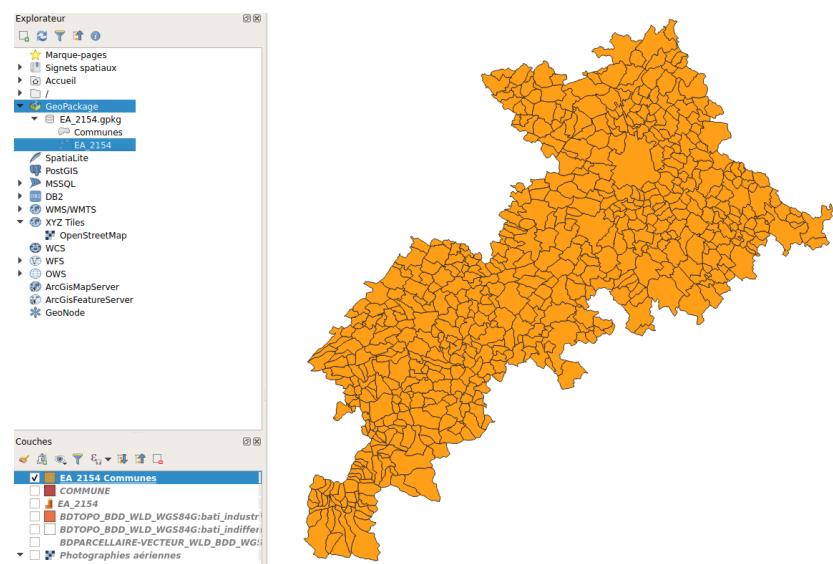


FIGURE 16 – Couche des communes (31) au format gpkg

Après téléchargement, supprimez les premières lignes de ce fichier pour qu'il démarre par les en-têtes des colonnes. Enregistrez ensuite ce fichier au format texte .csv (avec une virgule comme séparateur de champ). Importez ce fichier sous QGIS comme précédemment (cf. **Texte Délimité**) en cochant l'option **Pas de géométrie** (juste la table).

5.2.1 Jointure attributaire

Sous cette forme, il n'est pas possible de spatialiser les PRA puisqu'il s'agit d'une table. Pour y parvenir, une *jointure attributaire* avec la couche des communes peut être réalisée. Cela nécessite de vérifier qu'il y a champ commun dans les deux tables pour les relier et c'est le cas : le nom des communes !

Allez dans les **Propriétés** de la couche COMMUNE, onglet **Jointures**. Cliquez sur le symbole + pour ajouter une jointure. La **couche à joindre** est le référentiel PRA. Le **champ de jointure** dans le fichier PRA est LIBGEO correspondant au nom des communes. Le **champ dans la couche cible** est NOM_COMM. Appliquez.

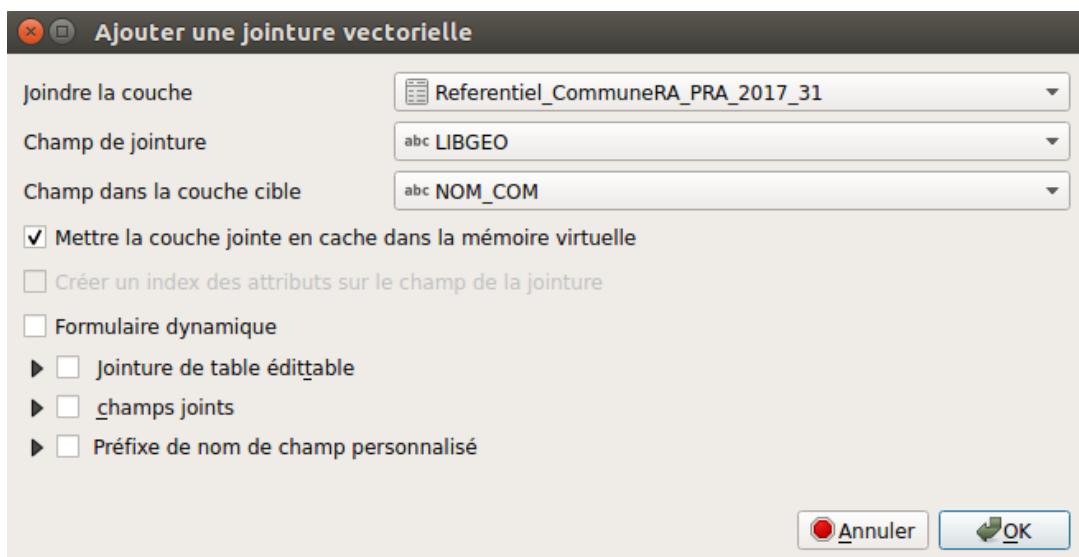


FIGURE 17 – Opération de jointure attributaire

Que constatez-vous dans la table des communes après jointure ? Toutes les informations de l'autre table ont été importées (temporairement).

A noter : le sens de la jointure a une importance. La cible doit être le fichier dans lequel vous souhaitez rapatrier l'information.

Nous avons de la chance. Les noms de communes dans les deux tables sont strictement identiques (accent, orthographe...) ce qui nous a évité d'avoir des erreurs. Ce n'est pas toujours le cas... Nous avons également récupéré une colonne correspondant au libellé de la PRA. Nous allons pouvoir le cartographier.

5.2.2 Cartographie de la valeur d'un champ

Plusieurs communes appartiennent à la même PRA et nous pouvons le représenter spatialement. Pour cela, allez dans les **Propriétés** de la couche COMMUNE (avec la jointure), onglet **Symbologie**. Nous souhaitons réaliser une symbologie qui varie selon les différentes valeurs de PRA. Le symbole est donc **Catégorisé** en fonction d'une **valeur** correspondant au champ **PRA.Lib** (libellé). Demandez de **Classer** (bouton en bas à gauche) pour affecter une couleur à chaque modalité. Adaptez si besoin les couleurs et appliquez.

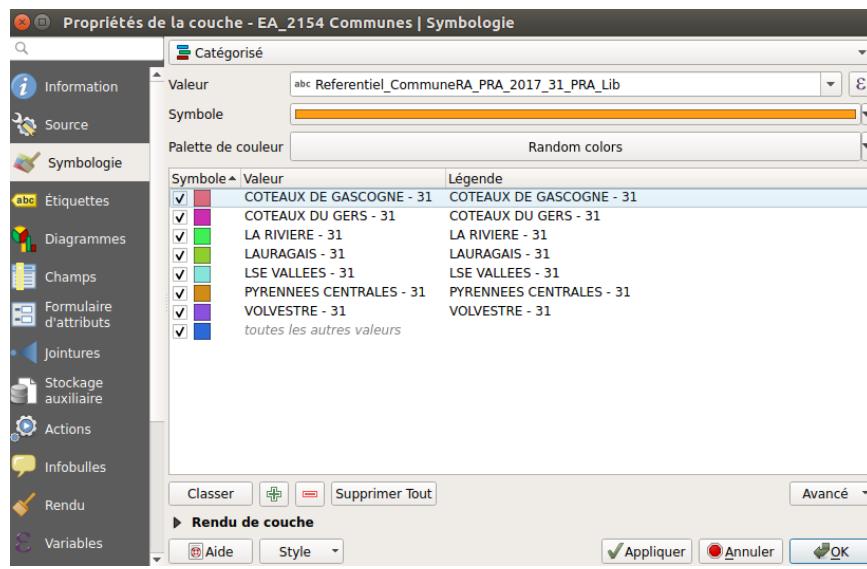


FIGURE 18 – Opération de jointure attributaire

5.3 Les régions climatiques françaises

Une typologie des climats de France métropolitaine a été proposée par [Joly et al. \(2010\)](#). Elle est basée sur un jeu de 14 variables climatiques relatives aux précipitations et aux températures intégrant une série temporelle de 30 ans (1971-2000). Les données, ainsi que la carte finale, sont disponibles [en ligne](#) (voir annexes de la publication).

Téléchargez la typologie des climats français au format .asc (format de texte ASCII). Importez le fichier sous QGIS via le panneau Explorateur > raster. Que constatez-vous ? Où se situe votre couche (image) importée ? Quel est son SRC ?

Sous QGIS, le SRC de cette couche est inconnu. Il faut donc revenir à la source (annexes de la publication) pour connaître le système de projection et le déclarer. Après examen, il s'agit de la projection Lambert II étendu.

Recherchez le code EPSG de cette projection (NTF (Paris) / Lambert zone II) sur le site <https://epsg.org/>. Une fois trouvé, déclarez sous QGIS le SRC de la couche (clic bouton droit Définir le SRC > Définir le SRC de la couche). Rentrez le code EPSG

et validez. A présent, il faut reprojeter cette couche des zones climatiques puisqu'elle est dans un système différent de celui du projet. Pour cela, menu **Raster > Projections > Projection (warp)** (NB : ce n'est pas le même outil que précédemment car ici, il s'agit d'un raster et non d'un vecteur). Votre SRC cible est le Lambert-93 (EPSG :2154). La méthode de ré-échantillonnage est le plus proche voisin. une fois que tout est bien paramétré, vous pouvez exécuter.

Alors ? En cas de souci (bienvenue dans le monde de la géomatique... ;-)), vous trouverez la couche des types de climat en Lambert 93 dans le dossier "data" du TD. Il suffit alors d'appliquer une symbologie adaptée (une couleur par catégorie) pour représenter la distribution des différents types.

5.4 Cartographier une variable issue des recensements agricoles (RA)

Les recensements agricoles (agreste) fournissent de nombreuses informations sur l'agriculture à l'échelon communal. Vous avez déjà suivi un TD consacré à l'extraction de ces données précédemment. Vous trouverez un fichier .xls dans le dossier "data" du TD informant sur les cultures par commune (RA 2010 pour la Haute-Garonne). Ouvrez ce fichier et prenez connaissance du contenu. Il est possible d'envisager une jointure attributaire comme précédemment pour représenter une variable d'intérêt (ex. superficie cultivée en céréales). Néanmoins, un nettoyage des premières lignes est nécessaire pour un import en .csv facile sous QGIS. Par ailleurs, il faudrait isoler le code communal INSEE (ou le nom de la commune) dans une nouvelle colonne afin de pouvoir réaliser la jointure par la suite.

Supprimez d'abord les premières lignes du fichier .xls afin de ne garder que les en-têtes des colonnes. Ensuite, ajoutez une nouvelle colonne à droite de /Commune dans laquelle le code INSEE sera inséré par extraction d'une chaîne de caractère. Nommez cette colonne INSEE. Utilisez alors la fonction **STXT(texte; début; nombre)** du tableur qui renvoie une chaîne de caractères partielle du *texte* en entrée. Le *texte* représente la référence à la cellule contenant le texte à extraire. Le *début* correspond à la position du premier caractère à extraire dans le *texte*. Le *nombre* précise le nombre de caractères à extraire. Ainsi, l'extraction du code INSEE de la colonne /Commune pour la onzième ligne pourrait prendre la forme =STXT(C11;1;5). Une fois la fonction appliquée pour toutes les communes, exportez le fichier en .csv pour un import sous QGIS. Puis, tentez de réaliser une jointure attributaire et de cartographier la surface cultivée en céréales par commune.

5.5 Afficher les unités géologiques (BRGM)

Rendez-vous sur le site <http://infoterre.brgm.fr/>. Nous allons rechercher l'adresse du service Web permettant d'afficher les données géologiques sous forme de flux. Allez dans le menu **Données et Services > Geoservices OGC**. Repérez l'URL du service WMS et WFS 'Geologie'. Notez que d'autres services sont disponibles, sur les risques naturels et industriels notamment.

Sous QGIS, sélectionnez WFS dans le panneau **Explorateur**. Créez une nouvelle connexion

1	Cultures par commune					
2						
3	Champ des exploitations	Ensemble des exploitations (hors pacages collectifs)				
4	Année de référence		2010			
5						
6	Source	Agreste - Recensements	stxt			
7	notes	- Les données sont localisées au siège de l'exploitation agricole.				
8						
9	/France entière	/Département	/Commune	Superficie agricole utilisée (1)/Exploitations en ayant S		
10	FR - France entière	31 - Haute-Garonne			6318	
11	FR - France entière	31 - Haute-Garonne	31001 - Agassac		13	
12	FR - France entière	31 - Haute-Garonne	31002 - Aignes		11	
13	FR - France entière	31 - Haute-Garonne	31003 - Aigrefeuille	S	5	
14	FR - France entière	31 - Haute-Garonne	31004 - Ayguesvives		10	
15	FR - France entière	31 - Haute-Garonne	31005 - Alain		10	
16	FR - France entière	31 - Haute-Garonne	31006 - Albiac		8	
17	FR - France entière	31 - Haute-Garonne	31007 - Ambax		5	
18	FR - France entière	31 - Haute-Garonne	31008 - Anan		19	

FIGURE 19 – Opération de jointure attributaire

ayant pour nom ‘Geologie’ avec l’URL <http://geoservices.brgm.fr/geologie>. Connectez-vous ensuite au flux pour voir apparaître les différents jeux de données disponibles. Vous pouvez afficher la carte lithologique simplifiée au 1/1 000 000. Quel est le mode de représentation des données ? raster ou vecteur ?

Vous pouvez utiliser l’outil d’identification (icône du curseur qui pointe sur un petit i) pour connaître la nature de l’unité géologique en cliquant sur les objets. Toutefois, la description est très simplifiée. Une version plus complète est disponible avec le flux WFS spécifiquement dédié à la carte géologique : http://mapsref.brgm.fr/wxs/1GG/BRGM_1M_INSPIRE_geolUnits_geolFaults?language=eng&. :warning : Pensez également à prendre connaissance des notices associées à ces cartes.

Pour une représentation plus détaillée de la géologie, c’est plutôt la version au 1/50 000 qu’il faut consulter. Depuis quelques temps, le BRGM rend possible le téléchargement des cartes géologiques départementales vectorisées et harmonisées au 1/50 000 (BD Charm-50) sur son site au format shp.

Pour une visualisation fluide des différentes échelles, vous pouvez aussi utiliser depuis votre navigateur, la version WMS-C qui intègre des tuiles d’images pré-construites afin d’accélérer leur affichage : <http://geoservices.brgm.fr/wms-c.html>.

5.6 Accéder au référentiel hydrographique (Sandre)

C’est le Sandre (Service d’administration nationale des données et référentiels sur l’eau) qui propose différents flux. Pour l'accès au cours d'eau, le service WFS est le suivant : http://services.sandre.eaufrance.fr/geo/eth_FXX?VERSION=1.1.0

6 Dessiner un parcellaire agricole (digitalisation)

Si vous souhaitez représenter le parcellaire de votre exploitation, vous pouvez le digitaliser en utilisant les outils dédiés.

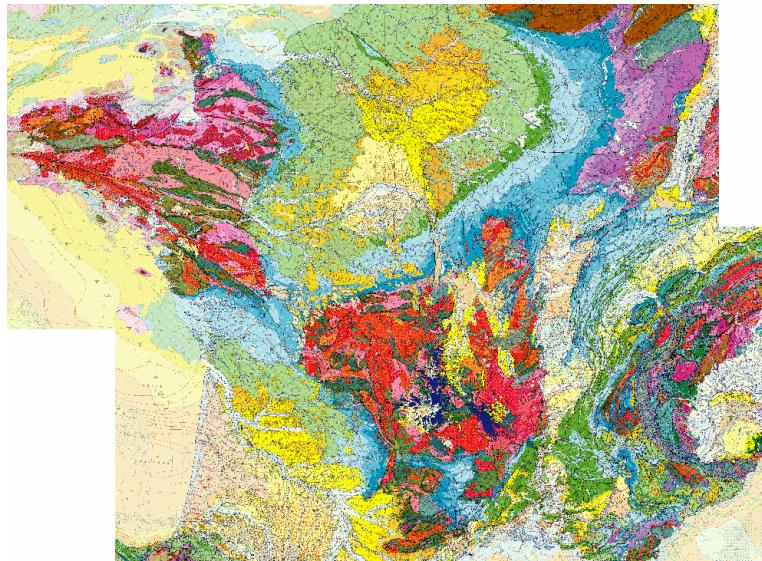


FIGURE 20 – Visualisation des cartes géologiques avec la version WMS-C

6.1 Créer une nouvelle couche

Vérifiez dans le menu **Vue > Barre doutils** que les **Barre doutils de numérisation**, **Barre doutils de numérisation avancée** et **accrochage** soient activées. Ensuite :

- Créez un fichier vectoriel de type polygone (au format geopackage)
 - Menu **Couche > Créer une couche > Nouvelle couche GeoPackage**
 - Sélectionnez votre fichier gpkg existant au niveau de la **Base de données**
 - Donnez un nom à votre nouvelle couche : **parcellaire**
 - Choisissez bien le type de géométrie **polygone** et la projection **EPSG:2154**.
- Ajouter un champ de type **Nombre entier** et nommez-le **numparcelle**.
- Ajouter un champ de type **Donnée texte** et nommez-le **description**.
- Ajouter un champ de type **Donnée texte** et nommez-le **assolement**.
- Une fois la couche *ajoutée* à votre base (sans l'écraser...), cliquez sur le petit crayon en haut à gauche dans le menu pour commencer à dessiner vos parcelles.
- Il suffira ensuite de sélectionner l'outil **Ajouter une entité polygonale** et de dessiner le parcellaire

À chaque clic gauche, un nouveau point de votre polygone est ajouté. Pour terminer votre polygone, il suffit de faire un clic droit.

Pour se déplacer pendant la vectorisation, vous pouvez soit dézoomer (avec la molette de la souris), soit changer d'endroit en maintenant la touche espace du clavier tout en déplaçant votre curseur. Vous pouvez alors numériser l'ensemble des parcelles de l'exploitation de Borret. Veillez également à renseigner les attributs des objets (notamment saisir dans la description le type de la parcelle).

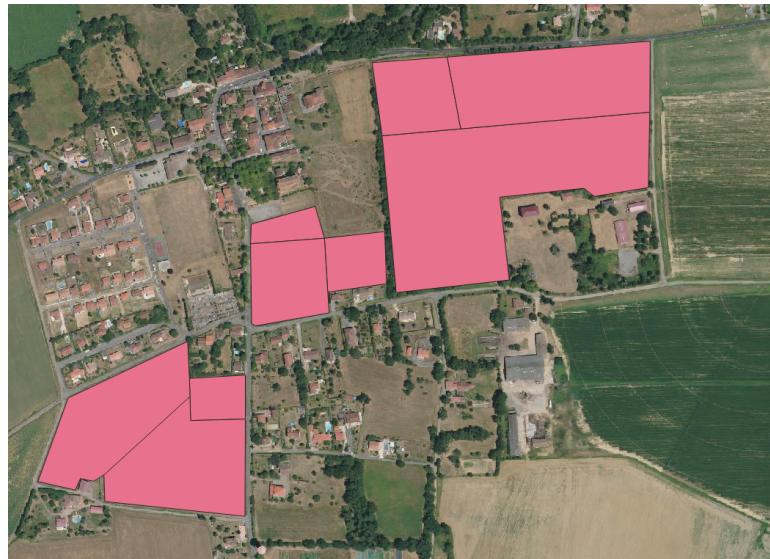


FIGURE 21 – Créer une entité polygonale

6.2 S'accrocher aux polygones déjà créés

L'outil accrochage est indispensable quand on fait de la digitalisation. Si vous ne l'avez pas activé, il va vous manquer car cet outil permet de s'appuyer sur les polygones déjà créés et agit comme un aimant. Si le nouveau point que vous voulez créer est très proche d'un point d'une parcelle existante, alors l'outil accrochage va comprendre qu'il ne faut pas le dupliquer mais l'utiliser. Quel est l'intérêt ? Cela réduit les erreurs. Avec le format GeoPackage, la structure de donnée est *non topologique* (i.e. *spaghetti*). Cette structure ne vous empêche pas de créer des polygones qui se superposent ou qui ne partagent pas le même segment en cas d'adjacence. A première vue, ça peut paraître sans importance mais cela engendre de nombreuses erreurs de calcul par la suite à cause de géométries biaisées (en plus de données redondantes). Il faut donc s'en prémunir au moment de la saisie.

Afin d'activer la barre d'outils et voir l'icône *aimant* dans votre fenêtre QGIS, cochez :
 Vue > Barre doutils > Accrochage.
 Activer l'édition topologique et l'accrochage aux intersections.



FIGURE 22 – Outil d'accrochage de QGIS