



# Initiation aux Systèmes d'Information Géographique

TP de première année

TP 2



## Les SIG : des outils pour l'analyse spatiale

Ce deuxième TP a pour objectif de découvrir les outils d'analyse spatiale que l'on trouve dans les SIG en se focalisant sur une partie des outils rattachés aux couches d'information vectorielles.

L'ensemble des packs de données sont disponibles sur le réseau à l'adresse suivante :

[http://web.supagro.inra.fr/partage/devaux/1A\\_donnees\\_SIG-Qgis-TP2.zip](http://web.supagro.inra.fr/partage/devaux/1A_donnees_SIG-Qgis-TP2.zip)

A chacune des sessions de TP, recopiez et décompressez le pack de données correspondant à la session de TP sur le disque local de votre ordinateur. Durant chaque TP vous travaillerez exclusivement dans le répertoire que vous viendrez de créer (lors de création de fichiers par exemple, de couches d'information,...).

**Créez un nouveau projet sous QGIS, donnez lui un nom et enregistrez-le.**

L'une des spécificités des couches d'information vectorielle vient de leurs tables attributaires. Ainsi, de nombreux outils spécifiques aux couches d'information vectorielles exploitent directement le contenu de leurs tables attributaires.

### 1 Quelques outils bien pratiques

---

#### 1.1 Importation de données ponctuelles au format vectoriel

Vous avez pour l'instant utilisé des couches d'information vectorielles déjà existantes. Vous allez maintenant intégrer les données issues du TP de topographie dont vous devrez déterminer la nature.

Pour cela nous avons créé un fichier à la structure très simple :

- une colonne stockant l'identifiant de vos points de terrain
- une colonne stockant les coordonnées en X
- une colonne stockant les coordonnées en Y
- une colonne stockant les coordonnées en Z
- une colonne stockant un attribut descriptif

Ce fichier se situe dans **SIG\_1A/TP/donnees-SIG-TP2/couches\_vecteurs** et se nomme **points\_gps.csv**. Ouvrez le avec OpenOffice module Calc afin d'étudier sa structure. Repérez le nom des champs utilisés pour les coordonnées en X et en Y. Fermer OpenOffice.

Pour créer une nouvelle couche d'information vectorielle ponctuelle à partir de cette donnée, vous allez devoir utiliser une extension du programme Qgis.

Le terme extension désigne un petit programme qui s'ajoute à la version de base du logiciel et qui propose de nouvelles fonctionnalités. Pour les activer allez dans le menu déroulant **Extensions/Gestionnaire d'extensions**. La fenêtre qui s'ouvre vous liste l'ensemble des extensions pour l'instant disponibles. Cochez la

première nommée **Ajouter une couche de texte délimité** afin de faire apparaître une nouvelle icône  dans l'interface sur laquelle vous allez cliquer.

Dans la fenêtre qui s'ouvre, désignez d'abord que le délimitateur du fichier csv à traiter sera ; (**point virgule**)

puis chargez le fichier **points\_gps.csv**.

En cliquant sur OK, une nouvelle couche d'information nommée **points\_GPS** apparaît dans la TOC<sup>1</sup>. Vous pouvez zoomer sur son emprise. Vous pouvez aussi modifier sa représentation.

Ce semis de points n'est pas encore une couche d'information vectorielle à part entière, ce n'est qu'un affichage dans votre projet.

Pour convertir cette couche vectorielle temporaire en un fichier permanent, cliquez dessus avec le BDS dans la TOC et sélectionnez **Sauvegardez sous**. Vérifiez en cliquant sur parcourir que vous vous apprêtez à créer cette nouvelle couche d'information dans votre répertoire de travail et donnez un nom explicite à cette nouvelle couche tout en gardant par défaut les options de la fenêtre de dialogue.

Affichez la nouvelle couche dans la vue et supprimer le fichier de points qui vous a servi à créer la couche qui ne vous sert maintenant plus à rien (bouton droit de la souris sur la couche dans la TOC et **Supprimer**). Vous venez de créer une nouvelle couche d'information, félicitations !

Chargez le fichier image **Orthophoto\_IGN\_Lagailarde\_2005.tif** (répertoire /Donnees-SIG-TP2/couches\_images) qui est un extrait de la couverture de photographies aériennes acquises par l'IGN en 2005. Dans la TOC, placez cette couche d'information en dessous de la couche de points nouvellement créée afin de repositionner les points sur le site de l'école.

### Question Ticéa :

**En étudiant le positionnement des points sur le campus et en vous remémorant le TP de topographie, pouvez-vous dire à quoi correspondent les points que vous venez d'importer ?**

---



---

Cette manipulation simple vous permet de créer une nouvelle couche de points remarquables relevés sur le terrain (GPS) ou sur une carte. Cette opérations est souvent utile durant les projets que vous aurez à mener dans votre cursus pour représenter des points pour lesquels vous êtes allez collecter de l'information sur le terrain.

## 1.2 Outil de mesure de distance

L'outil présenté n'est en rien lié directement aux données vectorielles, mais plutôt aux logiciels SIG. Pour que cet outil fonctionne bien, vous devez vous assurez que vous avez bien spécifié dans les propriétés du projet que l'unité rattachée au système des coordonnées des couches est bien le mètre :

**(Préférences/Propriétés du projet et dans l'onglet Général)**

De plus vous devez spécifiez que le système de projection du projet est bien le Lambert Zone II **(Préférences/Propriétés du projet et dans l'onglet Système de coordonnées de référence (SCR))**

Il est possible de réaliser des mesures de distance ou de surface grâce à l'outil . Si vous laissez le bouton gauche de la souris enfoncé tout en laissant le curseur de la souris sur cette icône, un menu déroulant apparaît proposant au choix le calcul de longueurs, de surfaces ou d'angles. Sélectionnez celui permettant le calcul de surfaces.

A l'aide de votre souris détourez sur la photographie aérienne la surface enherbée du stade du campus afin de calculer sa surface. La fin d'un travail de digitalisation se fait par un clic droit de la souris.

---

<sup>1</sup> TOC : Table Of Content → fenêtre située à gauche de la vue dans laquelle sont listées les couches d'information du projet SIG

**Question Ticéa :****Combien mesure en Ha la surface enherbée du stade du campus (valeur à 5% près) ?**

Si vous calculez des longueurs, l'outil affiche la longueur totale de votre digitalisation, mais aussi la longueur de chaque sous segment saisi à l'écran.

## **2 Réalisation d'un exercice appliqué par enchaînement d'opérations sur des couches d'information vectorielle**

**Objectifs généraux de l'exercice :** Dans le cadre d'un programme de préservation et d'amélioration de la qualité écologique des abords du fleuve Le Lez (dont vous avez parcourue les berges au Domaine départemental de Restinclière durant l'UE1... On sait c'est loin mais rappelez vous...) dans sa partie amont au conseil régional. Ainsi, nous souhaitons :

- **identifier et extraire** le fleuve Le Lez dans une couche d'information vectorielle qui lui sera propre

→ utilisation des outils de sélection attributaire

- **définir une zone de 1000 m de part et d'autres du Lez** dans laquelle se déroulera le programme de préservation

→ utilisation de l'outil de création de zones tampon (buffer)

- **identifier l'ensemble des bâtiments situés dans ce périmètre d'action**

→ utilisation des outils de sélection spatiale

- **caractériser l'occupation du sol dans le périmètre d'action**

→ utilisation des fonctions de clip, de jointure et de calculs statistiques

### **2.1 Sélection attributaire à critère unique**

**Objectif de l'étape :** identifier et extraire le fleuve Le Lez dans une nouvelle couche d'information vectorielle

Chargez la couche d'information vectorielle **hydro.shp** (que vous trouverez dans le sous répertoire Couches-vecteurs du répertoire de données « données\_SIG-TP2 »).

Ouvrez sa table attributaire afin d'étudier sa structure et d'identifier le champ attributaire comportant le **nom** des tronçons des cours d'eau.

Vous allez sélectionner par requête attributaire uniquement les segments qui se rattachent au fleuve Le Lez :

- ouvrez la table attributaire de la couche **hydro**
- ouvrez l'outil de sélection depuis la table attributaire → bouton **Recherche avancée** et construisez votre requête attributaire afin de ne retenir que les biefs identifiés comme constituants du fleuve « Lez » dans la fenêtre de dialogue qui s'ouvre.



1. zone de listage des noms des champs de la table attributaire
2. différents opérateurs SQL utilisables pour générer la requête
3. ensemble des valeurs différentes trouvées dans colonne du champ sélectionné en 1 si vous cliquez sur le bouton **Tout**
4. construction de la requête SQL par clic sur le nom des champs, des opérateurs et des valeurs (cliquées ou entrées à la main)

Attention, ce module de requête attributaire est par défaut sensible à la casse (option cochée en bas de la table attributaire de la couche), si le contenu des champs attributaire sur lesquels vous travaillez est en majuscule vous devrez taper la chaîne de caractères recherchée en majuscule...

Remarquez l'usage de simples guillemets ( ' ) pour encadrer la chaîne de caractères, si vous les omettez vous aurez aussi un message d'erreur. Notez bien que si vous cliquez directement sur les éléments de l'interface ils sont saisis automatiquement par Qgis.

Les segments répondant aux critères de sélection apparaissent en jaune.

### Question Ticéa :

**Combien de segments forment le fleuve Lez ?**

Sauvegardez la sélection en tant que nouvelle couche vectorielle en la nommant **fleuve\_lez** en cliquant BDS dans la TOC sur la couche **hydro.shp** et en sélectionnant l'option **Sauvegarder la sélection sous....** Une fois la nouvelle couche créée, chargez la dans votre projet.

Vous pouvez aussi passer par le menu déroulant **Couches/Sauvegarder sous**. Dans les deux cas vous laissez les options de la fenêtre de dialogue par défaut (à part le nom de la couche de sortie et sa localisation sur le disque dur).

Affichez la nouvelle couche dans la vue.

## 2.2 Sélection attributaire à critères multiples

La sous sélection précédente aurait pu se faire plus simplement en passant par l'outil Chercher de la table attributaire. L'intérêt de l'outil **Recherche avancée** réside dans sa capacité à combiner plusieurs critères de sélection.

La combinaison de plusieurs critères peut se faire en une seule action en combinant les opérateurs logiques

(AND, OR, NOT...). En voici un exemple :

Chargez dans votre projet la couche **limites\_admin** pour laquelle vous allez combiner des critères de sélection via le même outil afin d'identifier les communes qui répondent aux critères suivants :

- appartenir au département de l'Aude
- **et** posséder un ratio de population active rattachée à la première catégorie socio-professionnelle supérieure à 8% (champ attributaire **Ratio\_CS1**).

**Question Ticéa :**

**Combien de communes sont sélectionnées ?**

---

Il est également possible d'appliquer pas à pas les critères de sélection. En effet, une fois la requête du premier critère effectuée (sélectionner les communes appartenant au département de l'Aude), vous pouvez cocher en bas de la table attributaire l'option **Ne chercher que dans la sélection** afin de relancer une requête avec le deuxième critère de sélection ( $\text{Ratio\_CS1} > 8\%$ ) qui ne s'appliquera que sur les communes du département de l'Aude.

**Essayez.**

Cette option peut être utile pour analyser l'évolution d'une population d'objets au fur et à mesure que des paramètres de sélection sont mis en place afin d'identifier dans une requête multi-critères quel est celui qui est par exemple le plus restrictif.

## 2.3 Opérateurs spatiaux

Vous allez maintenant explorer les grands opérateurs spatiaux rattachés au format vectoriel. Les opérateurs spatiaux exploitent le positionnement des objets pour réaliser des sélections ou créer de nouvelles couches d'information.

### 2.3.1 Le buffer

**Objectif de l'étape :** définir une zone de 1000 m de part et d'autres du Lez dans laquelle se déroulera le programme de préservation.

La fonction buffer dépend d'une extension de Qgis nommée FTools qui ajoute des algorithmes de traitement sur les couches d'information vectorielle. Lancez cette extension si elle n'est pas active en passant par le menu déroulant **Extension/Gestionnaire d'extensions** et cochez **Ftools** si ce n'est pas fait par défaut. Un nouveau menu déroulant nommé **Vecteur** doit apparaître dans la fenêtre principale.

Dans le menu déroulant **Vecteur** lancez la fonction buffer (**Outils de géotraitement/Tampon(s)**).

Attention a bien vérifier que la couche sur laquelle se réalise le buffer est bien **fleuve\_lez** et spécifiez que la **Distance tampon** sera de **1000 m**. En cliquant sur le bouton **Parcourir** spécifiez le nom de la nouvelle couche (**buffer\_lez**) qui sera créée et son emplacement sur le disque.

Chargez et visualisez le résultat.

**Sauvegardez votre projet !**

**Question Ticéa :**

**Combien de polygones ont été créés ?**

---

### 2.3.2 Dissolve

Il est possible de fusionner des entités adjacentes (polygones) ou connexes (polylignes) sous réserve qu'elles partagent les mêmes valeurs d'un champ attributaire. Dans notre cas, nous souhaitons fusionner les trois polygones issus du buffer réalisés sur le Lez.

Créez et renseignez un nouveau champ attributaire qui servira de champ de fusion :

- activez le mode édition de la couche → BDS<sup>2</sup> dans la TOC sur la couche **buffer\_lez** précédemment créé et **Basculer en mode édition**
- ouvrez la table attributaire de la couche d'information **buffer\_lez**
- dans l'interface de la table attributaire créez un nouveau champ attributaire via le bouton  :
  - Nom du champ → **fusion**
  - Type de champ → **Entier (Integer)**
  - Largeur → **1**

Attribuez une valeur par défaut de ce champ qui sera de **1** via le bouton .

- sélectionnez la première option **Champ de mise à jour existant** en sélectionnant le champ **fusion** que vous venez de créer
- tapez simplement la valeur **1** dans la fenêtre inférieure afin que cette valeur soit attribuée aux lignes de la table attributaire

Sortez de la phase d'édition en retournant dans la vue et BDS sur la couche **buffer\_lez** et en décochant **Basculer en mode édition** en sauvegardant les modifications

Pour lancer la commande de fusion passez par le menu déroulant **Vecteur/Outils de géotraitement/Regrouper**

Dans la fenêtre qui s'ouvre spécifiez correctement :

- la couche d'entrée à traiter (**buffer\_lez**)
- le champ attributaire à utiliser pour fusionner les éléments contigus (**champ à décomposer = fusion**)
- le nom de la couche en sortie (**buffer\_lez\_fusion**)

Visualisez le résultat et **sauvegardez votre projet !**

On pourrait imaginer la même opération en partant de la couche Limites\_admin qui suite à une phase de fusion peut permettre de récupérer les limites des cantons, des départements ou de la région Languedoc Roussillon puisque chaque objet vectoriel « commune » dispose de ces attributs.

## 2.4 Sélection spatiale

Les sélections attributaires ne font rien de plus que les requêtes SQL que vous pourriez réaliser avec n'importe quel logiciel de gestion de base de données (type Access). Par contre, les requêtes spatiales sont propres aux SIG puisque vous sélectionner des objets en fonction de leur positions relatives.

Chargez la couche **bati\_l2e.shp**

Vous allez sélectionner l'ensemble des bâtiments localisés dans le périmètres de l'étude défini par la couche d'information vectorielle que vous venez de fusionner. Passez par le menu déroulant **Vecteur/Outils de recherche/Sélection par localisation**.

---

2 BDS : Bouton Droit de la Souris

Dans la fenêtre qui s'ouvre spécifiez bien que vous souhaitez sélectionner des polygones de la couche **bati\_12e** qui intersectent les polygones de la couche **buffer\_lez\_fusion**.

**Attention, l'opération peut prendre quelques secondes, c'est normal vu le nombre important de polygones sélectionnés. Ne cliquez pas dix fois sur le bouton.**

Visualisez le résultat en **zoomant** suffisamment (au moins une échelle de 1/15000e) sur la zone du buffer afin de distinguer les bâtiments sélectionnés qui apparaissent maintenant en jaune.

**Question Ticéa :**

**Combien de bâtiments sont sélectionnés par cette opération ?**

---

Sauvez le résultat de cette sélection sous le nom de **bati\_le\_lez** que vous chargerez dans votre projet.

## **2.5 jointure et autres calculs de champs**

Toujours dans le cas de la caractérisation de la « qualité écologique » du Lez, nous souhaitons avoir des informations sur l'occupation du sol de cette zone de 1000 mètres aux abords du Lez.

Pour cela nous allons utiliser une couche vectorielle nommée Corine LandCover<sup>3</sup> qui caractérise l'occupation du sol sur l'ensemble du département de l'Hérault pour l'année 2006.

### **2.5.1 Jointure dans une table attributaire**

Chargez la couche Corine Land Cover de 2006 pour le département de l'Hérault (**CLC\_2006\_34**) et étudiez sa table attributaire.

Via les propriétés de la couche, modifiez son affichage afin d'avoir un symbole différent pour chaque valeur de l'attribut CODE\_06\_CL (option **Catégorisé** dans l'onglet Style de la fenêtre des propriétés de la couche).

**Avec vos connaissances de la région et le contenu de la couche CLC\_2006\_34, pouvez vous identifier les grandes occupations qui structurent notre paysage régional ?**

---

---

**La table attributaire vous informe-t-elle sur les différentes occupations du sol du département ?**

---

**Quel est le problème pour interpréter cette donnée vectorielle ?**

---

---

Vous allez joindre à la table attributaire le contenu d'une table donnant la signification littérale des codes numériques d'occupation du sol.

Qgis peut charger dans son espace de travail des tables de données, des fichiers texte...

---

<sup>3</sup> Corine LandCover est un programme européen qui cartographie tous les pays d'Europe à l'aide de la même méthode, des mêmes données et selon la même nomenclature. Le résultat permet de comparer pour la première fois ce qui se passe d'un pays d'Europe à l'autre en terme de dynamique d'occupation du sol. C'est donc un outil incontournable des grandes politiques d'aménagement de l'Europe et en plus c'est une données gratuite :

<http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/index.php?id=88>

Dans Qgis ouvrez le fichier **/couches\_vecteurs/nomenclature\_clc.dbf** en utilisant l'icône . Dans la fenêtre qui s'ouvre, précisez que :

- le Codage sera de type **IBM 850** afin que les accents soient bien reconnus par le logiciel ;
- vous souhaitez voir **Tous les types de fichier** dans la fenêtre qui vous sert à parcourir vos répertoires.

Une fois ces étapes franchies l'icône de la table **nomenclature\_clc.dbf** apparaît dans la TOC. Ouvrez la (BDS sur l'icône de la table et **Ouvrir la table d'attributs**) et étudiez son contenu.

Via une opération de jointure nous allons ramener l'ensemble des descriptions littérales des occupations du sol contenues dans **nomenclature\_clc.dbf** dans la table attributaire de **CLC\_2006\_34**.

Pour cela vous devez identifier le champ attributaire dont le contenu est identique dans les deux tables et qui servira de pivot de jointure.

### Question Ticéa :

**Noms des champs attributaires de jointure dans la table nomenclature\_clc.dbf et la table attributaire de la couche d'information vectorielle CorineLandCover ?**

---

---

Pour lancer la jointure ouvrez la fenêtre des propriétés de la couche **CLC\_2006\_34** et allez à l'onglet **Jointure**. C'est dans cette interface que vous gérez tous les éléments joints à la table attributaire de la couche **CLC\_2006\_34**.

Cliquez sur l'icône , dans la fenêtre qui s'ouvre vous devez spécifier :

- la table à partir de laquelle vous souhaitez récupérer des données
- le champ de cette table qui vous servira de pivot de jointure
- le champ de la table attributaire de destination qui servira de pivot de jointure

Une fois ces informations renseignées, une nouvelle ligne apparaît dans l'interface de l'onglet, cliquez sur **Apply**.

Ouvrez la table attributaire de **CLC\_2006\_34** afin de constater les modifications apportées par la jointure.

En utilisant l'outil d'interrogation sur les polygones de **CLC\_2006\_34** vous constatez que l'information littérale sur la nature de l'occupation du sol est directement intégrée à la table attributaire grâce à l'opération de jointure que vous venez de réaliser.

L'opération de jointure est cruciale en SIG, elle permet de récupérer de l'information qualifiant des objets vectoriels sous réserve de disposer de ce champ de jointure. Par exemple, un simple découpage communal disposant d'un champ attributaire de type numéro INSEE permet de récupérer dans un projet SIG une quantité impressionnante d'information téléchargeables gratuitement depuis le site de l'INSEE.

### **2.5.2 Clip ou découpage d'une couche d'information**

**Objectifs :** Ne conserver l'information de l'occupation du sol dans les seules limites de la zone de 1000 m définies autour du Lez.

Vous allez donc découper la couche **CLC\_2006\_34** selon les limites du buffer réalisé autour du Lez (**buffer\_lez\_fusion**) afin de restreindre votre étude à cette seule zone d'intérêt.

Lancez l'outil via le menu déroulant **Vecteur/Outils de géotraitement/Découper**

- Couche vectorielle de saisie = nom de la couche que vous souhaitez découper
- Couche de découpage = nom de la couche dont les limites définissent la forme du découpage
- Fichier de sortie = **CLC\_Lez**

Visualisez les résultats géométrique et attributaire.

Cette commande est essentielle pour circonscrire des informations dont l'emprise initiale serait trop large, à la seule zone d'étude d'un projet.

### 2.5.3 Calcul des champs géométriques

La table attributaire de la couche d'information **CLC\_Lez** possède un champ renseignant sur la surface des polygones. Si vous effectuez un classement par ordre décroissant de ce champ et que vous sélectionnez les polygones ayant la plus grande surface dans la table attributaire, sélectionnez-vous les plus grands polygones de la couche **CLC\_Lez** dans la vue ?

Tout porte à croire que le contenu de ce champ est faux...

Ceci s'explique par le fait que les commandes de géotraitements qui impactent les formes des objets ne s'occupent pas de mettre à jour les attributs géométriques (surface, périmètre, longueur...) des objets vectoriels dont la forme et/ou les limites ont été modifiés durant l'opération. L'information de la surface correspond donc à celle des polygones avant qu'ils ne soient découpés par la couche du buffer du Lez.

Vous allez ajouter un nouveau champ à la table attributaire de la couche **CLC\_Lez** qui renseignera la surface de chacun de ses polygones.

Ouvrez la table attributaire de la couche **CLC\_Lez** et **entrez en mode édition**. Créer un nouveau champ en passant directement par le bouton .

Créer un **Nouveau champ** nommé **Surface2** dont le codage sera du type **Nombre décimal (réel)** avec une largeur de 15 chiffres et une précision de 2 chiffres après la virgule.

L'expression de la calculatrice de champ sera simple puisqu'il vous suffit de sélectionner l'opérateur **\$area** dans la liste des opérateurs géométriques (cliquer sur le + de la liste **Géométrie**).

Cliquez sur **OK** pour calculer instantanément la surface des polygones de la couche **CLC\_Lez**.

Ouvrez la table attributaire pour constater l'ajout du champ. Si tout c'est bien passé, les valeurs du champ attributaire **Surface2** doivent être différentes de celles du champ **Surface**. Refaite la même opération de classement par ordre décroissant afin de vérifier visuellement si les polygones présentant la plus grande surface sont bien les plus grands de la couche.

### 2.5.4 Calculs statistiques

Les logiciels SIG permettent le calcul rapide de statistiques descriptives sur un champ attributaire.

Vérifiez qu'aucun enregistrement n'est sélectionné dans la table attributaire de **CLC\_Lez** afin que les calculs s'appliquent sur tous les objets de cette couche d'information. Pour tout désélectionner, utilisez la première icône à gauche dans la fenêtre de la table attributaire.

Passez par le menu déroulant **Vecteur/Outils d'analyse/Statistiques basiques**

Dans la fenêtre qui s'ouvre, spécifiez que vous travaillez sur la couche **CLC\_Lez** et que vous souhaitez calculer des statistiques sur le champ attributaire **Surface2**.

Le logiciel produit un résumé statistique de l'ensemble des enregistrements de la couche. Si besoin vous pouvez refaire la même chose sur une sous-sélection d'une couche d'information (suite à une requête attributaire ou spatiale par exemple).

**Question Ticéa :**

**Quelle est la surface moyenne des occupations du sol de la couche CLC\_Lez ?**

---

### **3 Outils avancés d'analyse vectorielle**

---

Dans votre projet de travail Qgis, chargez les couches d'information vectorielles **hydro.shp** et **limites\_admin.shp**.

#### **3.1 Calculs des longueurs de lignes contenues dans des polygones**

Il est possible de sommer la longueur des éléments linéaires contenus dans une couche d'information de type linéaire pour chaque élément surfacique d'une autre couche vectorielle de type polygonale.

Vous allez pouvoir par exemple calculer la longueur totale des biefs (tronçons) du réseau hydrographique contenus dans chaque polygone représentant les communes du département de Hérault.

Pour cela passez par le menu déroulant **Vecteur/Outils d'analyse/Total des longueurs de ligne**.

Dans la fenêtre qui s'ouvre sélectionnez la couche d'information polygonale permettant d'avoir les limites des communes et la couche d'information du réseau hydrographique du département de l'Hérault.

Laissez par défaut le nom du champ attributaire qui sera calculé et ajouté à la tables attributaire de la couche d'information vectorielle surfacique.

Donnez un nom explicite à la nouvelle couche d'information vectorielle que vous allez créer.

Une fois l'opération finie, ouvrez la table attributaire de la couche surfacique que vous avez utilisée en entrée de la commande et étudiez le contenu du champ attributaire **Longueur** fraîchement ajouté.

**Question Ticéa :**

**A partir de ce nouveau champ ajouté à la table attributaire de la couche des limites administratives, pouvez vous dire quelle est la commune qui totalise le cumul de réseau hydrographique le plus important dans le département de l'Hérault ?**

---

Dans le même esprit, si nous possédions la donnée nous pourrions envisager de calculer pour des communes la surface totale d'éléments linéaires de type haies agricoles afin de caractériser leur qualité environnementale suivant un critère de densité des haies.

#### **3.2 L'opérateur d'intersection**

Largement utilisé en analyse vectorielle, l'opérateur d'intersection permet de fusionner des informations graphiques et attributaires contenues dans deux couches d'information vectorielle différentes.

Nous allons ainsi réaliser deux intersections afin de voir les résultats qu'elles génèrent.

L'outil d'intersection se lance via le menu **Vecteur/Outils de géotraitement/Intersection**

Réalisez une intersection entre la couche d'information vectorielle du réseau hydrographique (couche vectorielle de saisie) et celle des limites administratives (couche d'intersection). Le résultat sera nommé

### **intersection\_hydro\_admin.**

Affichez **intersection\_hydro\_admin** et ouvrez sa table attributaire. Étudiez les attributs de cette couche d'information. Sélectionnez les segments de cours d'eau dont la valeur du champ attributaire **NOM** est **CESSENON-SUR-ORB** et étudiez la géométrie des segments sélectionnés.

Allez dans les propriétés de cette couche et modifiez sa représentation en utilisant l'option **Catégorisée** basée sur le champ attributaire du nom des communes (champ **NOM**) dans lesquelles sont contenues les tronçons de rivière puis cliquez sur **Classer**.

#### **Question Ticéa :**

**Le résultat de l'opération d'intersection entre une couche vectorielle linéaire et une couche surfacique équivaut :**

- **au redécoupage des éléments linéaires suivant les limites des polygones et à la concaténation des attributs des deux tables attributaires des deux couches initiales ?**

**ou**

- **au redécoupage des éléments surfaciques suivant les éléments linéaires ?**

---

Réalisez maintenant une nouvelle intersection entre la couche d'information vectorielle des limites administratives et de la couche d'information vectorielle de Corine Land Cover. Le résultat se nommera **intersection\_corine\_admin**. Affichez le résultat et étudiez sa géométrie et ses attributs.

#### **Question Ticéa :**

**En étudiant l'emprise spatiale du résultat de l'intersection entre deux couches surfaciques, vous pouvez dire que cette dernière équivaut à :**

- **l'emprise de la première couche d'information spécifiée dans l'outil d'intersection ?**

**ou**

- **l'emprise commune aux deux couches initiales ?**

**ou**

- **l'union des emprises des deux couches d'information de départ ?**

---

## **4 Création d'une nouvelle couche d'information vectorielle – La digitalisation**

Vous allez maintenant créer une nouvelle couche d'information vectorielle.

**Objectif :** digitaliser l'emprise du campus de la Gaillarde sous forme de polygones détournant les trois entités de Montpellier SupAgro : Le campus, la cité des élèves et les Hameaux.

### **4.1 Création d'une couche d'information vide**

Utilisez le bouton  afin de créer les fichiers nécessaires à une couche d'information vectorielle.

### 4.1.1 Définition du système de projection

Vous devez spécifier quel est le système de projection qui sera rattaché à votre couche d'information, ici ce sera en conformité avec les autres données de référence, à savoir le **NTF (Paris) / Lambert Zone II** (reportez vous à la première fiche TP si nécessaire pour savoir comment trouver le bon système de projection dans l'interface proposée par Qgis).

### 4.1.2 Définition des caractéristiques de la couche

Vous allez créer une couche d'information de type polygonal (stockant des objets surfaciques). Pour cela précisez que vous souhaitez créer une couche de **Type Polygone**.

Vous pouvez créer à cette étape de nouveaux champs d'information en plus de celui créé par défaut : le champ ID.

Ajoutez un champ attributaire dont le nom sera **Commentaire**, il sera de type **texte** avec une longueur de **80**.

Cliquez sur le bouton **Ajouter à la liste d'attributs** afin qu'il apparaisse dans la fenêtre en dessous.

Dans la dernière fenêtre spécifiez le nom de la couche que vous créez et son emplacement : **bati\_campus\_supagro** dans votre répertoire de travail.

## 4.2 Création des polygones

### 4.2.1 Les outils de base

Vous allez digitaliser l'emprise de quelques bâtiments du campus en vous référant à la donnée image qui se trouve dans votre répertoire de travail et qui se nomme **IGN\_IRC\_2006.jpg**.

C'est une photographie aérienne issue de la dernière campagne d'acquisition menée par l'IGN en 2006. Elle a été acquise à 50 cm de résolution spatiale (un coté de pixel = 0,5m) par une caméra numérique en mode couleur Infrarouge (Comme dans le cas de l'image satellitaire SPOT, la couleur rouge correspond à l'information acquise dans le proche infra-rouge et concerne majoritairement la végétation).

Repérez dans cette image la zone du campus.

La digitalisation passera par les boutons de la barre d'édition :



- Le premier bouton vous servira à activer la phase d'édition en ayant préalablement sélectionnée la couche vectorielle **bati\_campus\_supagro** dans la TOC.
- Le troisième bouton vous permet de digitaliser les polygones en suivant les limites des bâtiments du campus : Un clic bouton gauche permet d'ajouter des points au périmètre du polygone en cours de digitalisation, un clic bouton droit de la souris termine la phase de création du polygone en cours. Une fenêtre s'ouvre pour remplir à la volée la valeur des champs attributaires qui se rattachent au polygone nouvellement créé.
- Le quatrième bouton permet de déplacer un polygone existant.
- Le cinquième bouton vous permet :
  - d'ajouter des points sur le périmètre (double clic bouton gauche).
  - de supprimer un point en le sélectionnant (simple clic sur le point qui apparaît en bleu) et touche Suppr.
  - de déplacer un segment (simple clic sur un segment qui apparaît en bleu puis déplacement en maintenant le bouton de la souris appuyé).
- Le sixième bouton permet d'éliminer un polygone sélectionné.

- Les boutons finaux servent à couper, copier et coller des entités géométriques.

Essayez les différentes options qui vous sont proposées en mode digitalisation.  
Digitalisez quelques bâtiments pour vous faire la main.

#### 4.2.2 Les outils d'édition avancés

Vous pouvez aussi utiliser des outils plus « avancés » pour la digitalisation en activant la barre d'outils **Numérisation avancée** (si elle n'est pas disponible, l'activer en passant par le menu déroulant **Vue/Barre d'outils/Numérisation avancée**).



Testez les différentes options proposées en plus des outils **Annuler** ou **Refaire**. Attention, il est souvent nécessaire de sélectionner un polygone avant de pouvoir utiliser l'un de ces outils avancés sur l'élément sélectionné.

Il est très utile de pouvoir gérer la cohérence spatiale des éléments digitalisés dans une couche d'information vectorielle en s'assurant de la bonne concordance des limites de deux éléments surfaciques ou la bonne connectivité de polygones définissant un réseau de canaux d'irrigation par exemple.

Pour cela vous devez activer les outils « d'accrochage » (menu déroulant **Préférences/Options d'accrochage**). Ce menu lance une fenêtre qui vous permet :

- de spécifier quelle couche vectorielle présente dans votre projet est utilisée pour gérer la cohérence spatiale (ce qui veut dire que la cohérence peut être intrinsèque à une couche d'information ou utiliser une donnée exogène à la couche éditée)
- sur quels objets vous souhaitez vous raccrocher (sommets, segments ou les deux)
- quelle distance doit être utilisée par le logiciel pour rechercher l'élément précédemment défini sur lequel se rattacher.

Modifiez la valeurs de ces différents paramètres afin de voir dans quelle mesure cela vous aide à digitaliser. Ces paramètres sont modifiables à n'importe quel moment de la phase de digitalisation.

Lorsque vous avez fini de tester toutes ces options vous pouvez sortir du mode édition en sauvegardant vos modifications en cliquant sur le bouton qui vous a servi à entrer en mode édition.

Félicitations, vous savez maintenant créer de la donnée vectorielle. La procédure pour créer de l'information vectorielle de type point ou ligne est strictement identique, sauf au moment de la création de la couche vide où vous devez spécifier le type d'objet avec lesquels vous souhaitez travailler.

**A la fin de ce deuxième TP vous savez effectuer des opérations simples, mais incontournables, sur des couches d'information vectorielles. Pour autant, un grand nombre d'opérations supplémentaires sont encore à découvrir. Ce sera effectif dans le cadre de modules supplémentaires que vous pourrez suivre en deuxième et troisième années. Vous pouvez aussi si vous en avez le besoin ou la curiosité vous reporter au manuel en français du logiciel Qgis.**