

TD SIG

DE L'ACQUISITION DES DONNEES A LA CREATION D'UNE CARTE THEMATIQUE



PARTIE I

Sommaire

1. OBJECTIFS DU TD.....	4
2. DECOUVERTE DE QGIS	5
2.1. PREAMBULE	5
2.2. IMPORTATION DES COUCHES VECTORIELLES DANS QGIS	5
2.3. PRESENTATION DE L'INTERFACE QGIS	6
2.4. SYSTEME DE PROJECTION	8
2.5. EXPLORATION DES DONNEES GEOGRAPHIQUES ET ATTRIBUTAIRES	9
2.6. LA SAUVEGARDE DU PROJET (.QGZ OU .QGS)	11
3. ACQUISITION DE DONNEES.....	12
3.1. OUVERTURE DE TABLES EXISTANTES.....	12
3.2. INTEGRER UNE IMAGE GEO-REFERENCEE	13
3.2.1. INTEGRER UNE IMAGE GEO-REFERENCEE	13
3.2.2. INTEGRER UNE IMAGE NON GEO-REFERENCEE : CALAGE.....	14
3.2.3. CREATION OU MODIFICATION DES DONNEES GRAPHIQUES DANS DES TABLES EXISTANTES. : CREATION D'OBJETS PONCTUELS.....	15
3.3. TRAITEMENT SUR LES DONNEES ATTRIBUTAIRES.....	18
4. SELECTION ET TRAITEMENT DE DONNEES.....	19
4.1. SELECTION D'OBJETS, SELECTION PAR ATTRIBUTS (REQUETES ATTRIBUTAIRES)	19
4.2. REQUETES TOPOLOGIQUES	20
4. ANALYSE THEMATIQUE, MISE EN FORME, CREATION DE CARTE.....	24



1. Objectifs du TD

Etre capable de produire une carte thématique répondant à une problématique d'aide à la décision à partir du logiciel libre de Système d'Information Géographique QGIS.

Ce TD vous permettra de vous familiariser avec l'environnement de QGIS (partie I du TD), puis de créer une analyse thématique et une carte à partir d'un jeu de données (partie II). La constitution de la base de données s'effectuera grâce à l'ouverture de données existantes ou par création, voire modification d'objets dans QGIS (numérisation).

Pour cela, vous réaliserez les opérations classiques d'un Système d'Information Géographique : **acquisition, sélection de données, analyse thématique, création d'une carte.**

Si vous êtes connecté à Internet, vous pourrez à tout moment compléter les informations données par ce tutoriel en consultant l'Aide de QGIS : touche F1 (il faut suffira de choisir la langue en haut à droite de la fenêtre – parfois seule la documentation anglaise est disponible-).

AVANT DE COMMENCER :

Les données à utiliser pour ce TD sont présentes sur la plateforme d'enseignement à distance :

S9 - Sciences pour l'ingé, géomatique & télédétection / Module 4 : TD de prise en mains de QGIS / TD n°1 : Prise en mains / Données TD n°1

- Téléchargez et enregistrez le zip dans **un répertoire personnel** (sur le bureau, dossier à votre nom par exemple)
- Dézippez (clic droit / demandez à extraire tous les fichiers dans le répertoire personnel)
- Vous devez avoir dans votre répertoire personnel deux sous-répertoires : Vecteur et Raster.

Conseil d'utilisation du tutoriel :

L'objectif de la manipulation est d'abord présenté puis chaque manipulation est guidée pas à pas. Il est donc fortement conseillé de lire l'intégralité d'une sous-partie avant de commencer à manipuler.

2. Découverte de QGIS

2.1. Préambule

QGIS est un logiciel de Système d'Information Géographique (SIG) libre, qui dispose d'une interface graphique accessible.

QGIS permet la saisie, l'édition, la consultation, l'interrogation et la mise en forme de données géographiques.

QGIS supporte de nombreux formats aussi bien pour les données et les vecteurs que pour les rasters.

Outre la visualisation de données, QGIS permet de **modifier, créer et ajouter des métadonnées**¹ aux couches vectorielles. QGIS permet de **créer des cartes mises en page**. Il est aussi possible de **géo-référencer des rasters**.

Les développements récents ont rendu QGIS suffisamment performant pour être utilisé seul, pour les tâches les plus courantes. Pour les tâches plus complexes, des extensions (= plugins) sont parfois nécessaires.

Nous n'aborderons dans ce TD que des fonctionnalités directement proposées dans QGIS. Les exercices bonus pourront faire appel à des extensions.

2.2. Importation des couches vectorielles dans QGIS

Parmi les données téléchargées, celles qui se trouvent dans le répertoire Vecteur décrivent différentes couches géographiques vectorielles de Loire Atlantique. **Elles sont au format ESRI Shapefiles (.shp).***

** Remarque (hors TD) : D'autres formats peuvent être interprétés dans QGIS. Cependant, attention, certains d'entre eux (par exemple le format MAPINFO) ne permettent pas d'accéder à toutes les fonctionnalités. Il est donc conseillé d'enregistrer les couches au bon format (en général shp)*

Formats couches vecteurs :

- Arc/Info
- ESRI Shapefile (.SHP)
- Mapinfo File (.TAB) etc...

Formats couches rasters :

- Arc/Info Grid
- ASCII
- GRASS Rasters
- TIFF/GeoTIFF etc...

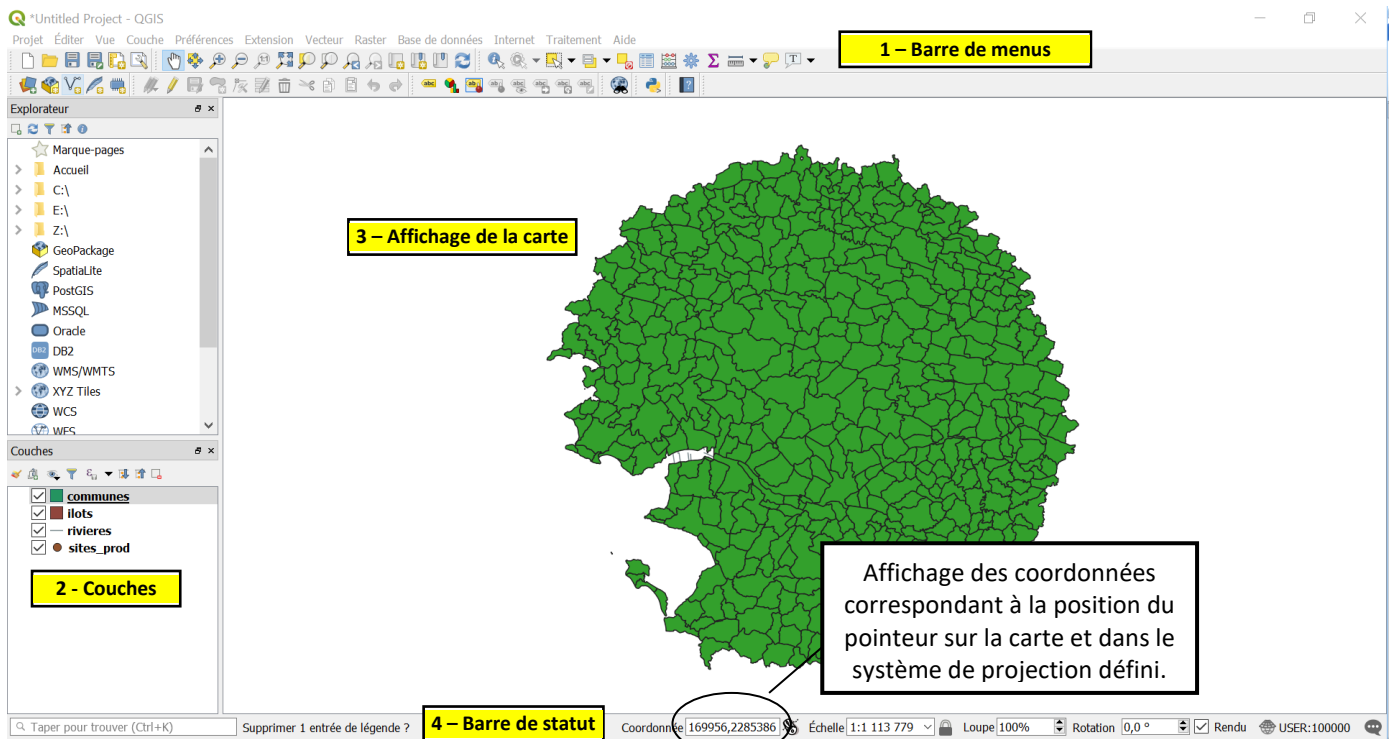
=> Ouvrir avec QGIS chacune de ces couches vecteur fournies dans le jeu de données :

Démarche	Manipulation
Importer des couches vectorielles dans QGIS	→ Menu COUCHES / AJOUTER UNE COUCHE / AJOUTER UNE COUCHE VECTEUR (ou icône ) puis sous-menu Vecteur) Se positionner dans le cadre Source, bouton . En bas à droite, choisir les fichiers de type « ESRI Shapefiles (*.shp *.SHP)» Nom du fichier : ESRI Shapefiles (*.shp *.SHP) Ouvrir Annuler → Sélectionner la couche : communes93.shp. Puis cliquer sur le bouton Ajouter. Réitérer cette importation pour les couches suivantes (vous pouvez sélectionner toutes les couches à la fois) : Ilots93.shp, rivières93.shp. Puis fermez la fenêtre.

¹ Métadonnée : donnée servant à définir ou décrire une autre donnée. Par exemple, date à laquelle la donnée a été produite ou enregistrée, ou dans le cas d'une photo, coordonnées GPS du lieu où elle a été prise.



2.3. Présentation de l'interface QGIS



[1] La barre de menus/ les barres d'outils

Cette barre permet d'accéder aux différentes fonctions du logiciel dont :

- Projet (qui permet d'ouvrir, régler les propriétés et enregistrer un projet, exporter, appeler le compositeur d'impression)
- Vue (Outils de zoom et marqueurs de position, accès au choix des panneaux visibles à l'écran)
- Couche (Ajouter, supprimer une couche, choisir la visualisation des couches)
- Préférences (réglage des paramètres des projections)
- Extension (gestion des modules venant compléter la version QGIS de base)
- Vecteur (outils permettant de traiter les couches vecteurs)
- Raster (outils permettant de traiter les couches raster)
- Base de données (menu donnant accès un outil permettant d'intégrer et de gérer tous les formats de bases de données reconnus par QGIS comme PostGIS, SpatiaLite, Geopackage, Oracle Spatial, Virtual layers)
- Internet (menu proposant l'accès à des extensions basées sur des services web)
- Traitement (boîte à outils pour traitements complexes basés sur des géoalgorithmes)
- Aide

Les barres d'outils correspondent aux mêmes fonctionnalités que celles présentes dans les menus.

Lors de la première utilisation, tous les outils ne sont pas visibles (outils des PLUGINS). L'activation de plugins à l'aide du menu **Extension > Installer/Gérer les extensions**, vous permet d'afficher les outils correspondants (ce n'est pas utile pour ce tutoriel).

IL EST PLUS ERGONOMIQUE DE DEPLOYER LES BARRES D'OUTILS SUR 2 OU 3 LIGNES, AFIN DE FACILITER LA RECHERCHE DES DIFFERENTS OUTILS. Vous pouvez déplacer les barres d'outils en les faisant glisser (il suffit de placer la souris sur les séparateurs entre chaque barre, le curseur prend alors une forme différente : 2 doubles-flèches en croix)

[2] Couches

Cette zone du logiciel permet de jouer avec la **visibilité des couches et leur ordre d'affichage**. La couche qui apparaît le plus haut dans cette fenêtre est celle qui est visible par-dessus les autres sur la Carte. Il est possible de modifier l'ordre d'affichage des couches de la carte en cliquant et glissant les couches dans l'ordre d'affichage souhaité.

La case à cocher qui se trouve directement à gauche du nom d'une couche permet de l'afficher/masquer. Avec un clic droit sur le libellé de la couche, il est possible d'éditer les PROPRIETES de la couche.

Prenez le temps de faire glisser chacune des couches pour bien comprendre la logique d'affichage.

[3] La carte

Les éléments composant la carte varient et sont fonction du choix des couches vecteur et raster sélectionnées dans la fenêtre des couches. Vous pouvez, dans cette fenêtre, utiliser les outils de navigation et de zoom :



Essayez différents niveaux de zoom. Testez un « zoom + » : cliquez sur l'icône puis dessinez un rectangle avec votre curseur sur la carte. Vous pourrez ainsi zoomer sur une zone en particulier (par exemple la zone occupée par les îlots). Vous pouvez également « scroller » pour zoomer. Pour revenir à une vue de l'emprise totale :

A noter : il est possible de faire afficher l'« aperçu » général qui permet de repérer ce qui est affiché à l'écran par rapport à l'étendue globale des couches. Pour faire afficher cet aperçu, il faut aller dans le menu **Vue / panneaux / cocher Vue d'ensemble** (le rectangle rouge représente l'emprise de la partie affichée à l'écran tandis que la fenêtre correspond à l'emprise globale : *scrollez en avant et en arrière pour voir le rectangle se déplacer*).

[4] La barre de statut

L'échelle de la carte dans la fenêtre principale est affichée dans cette barre. Cette barre d'état donne également les coordonnées (X,Y) de la position sur la carte.

Les coordonnées sont exprimées en fonction du système de projection choisi.

Par défaut, QGIS effectue le rendu de toutes les couches visibles à chaque fois que l'affichage de la carte est mis à jour. Les événements qui déclenchent ce rafraîchissement sont :

- l'ajout d'une couche
- le déplacement ou le zoom
- le redimensionnement de la fenêtre de QGIS
- la modification de la visibilité d'une ou plusieurs couches

La case à cocher « Rendu » permet d'activer/désactiver le rendu des actions faites sur la carte.

Ceci peut être utile lors de traitements complexes car cela libère de la ressource pour le logiciel. Par défaut, laissez cette case cochée.

2.4. Système de projection

Démarche	Manipulation
Indiquer un système de projection « par défaut » pour le projet	- Cliquer sur Projet / Propriétés / onglet « SCR » (SCR = Système de Cordonnées de Référence). (Parfois, on ne voit que les icônes et pas les libellés des menus : placez-vous sur le bord droit de la barre d'icône, le curseur change de forme. Puis faites-glisser vers la droite pour ouvrir l'espace d'affichage des libellés) - Indiquez le système de coordonnées RGF93 v1/Lambert-93 (EPSG :2154) : pour vous aider à trouver le bon système, tapez les 1ères lettres dans la barre Filtre. - Cliquez sur la bonne ligne puis choisissez Appliquer. Ce système vaut alors par défaut pour les couches ouvertes dans le projet. Ainsi, si vous ouvrez par la suite des couches enregistrées avec des systèmes différents, QGIS opérera de lui-même une reprojection « à la volée » permettant aux couches de se superposer correctement. La projection « à la volée » facilite le travail mais il est tout de même préférable de : - savoir sur quel système on travaille ; - travailler avec des couches dont les projections sont harmonisées.

Bon à savoir :

- Lorsque vous chargerez des couches qui sont dépourvues de SCR, vous devrez contrôler et définir le choix de la projection pour chacune de ces couches
- Avant toute intervention, un SCR global est prédéfini dans QGIS (le WGS84 - EPSG:4326). Il est proposé pour toute création de nouveau projet (on peut vérifier le système pris en compte dans la barre de statut, en bas à droite de l'écran).
- Il est possible de demander à n'utiliser aucun système de projection. Dans ce cas, il faut cocher la case « Aucune projection (ou projection inconnue/non-terrestre) » dans les propriétés du projet/SCR.
- L'unité de mesure (m ou km) dépend du système de projection choisi. Elle peut être précisée par défaut pour le projet dans le menu **Projet / Propriétés / Général / Mesures / Unités pour les mesures** (retenir le mètre)

Si la projection d'une couche n'est pas renseignée, comment la déduire ?

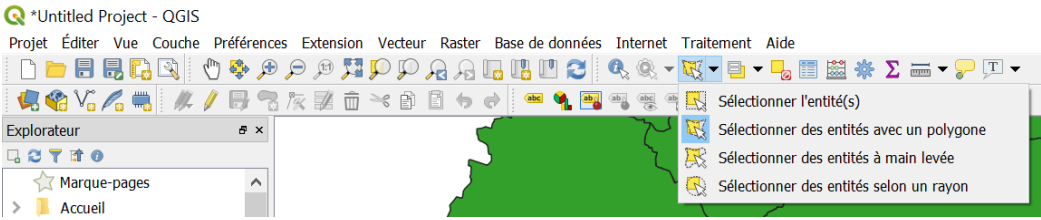
A l'échelle de la France, c'est la projection **Lambert-93** qui est désormais couramment utilisée. WGS84 est un système de projection mondial, utilisé par exemple dans les GPS.

On reconnaît qu'une couche utilise le système de projection Lambert-93 grâce à la coordonnée Y qui se situe aux alentours de 6 000 000.

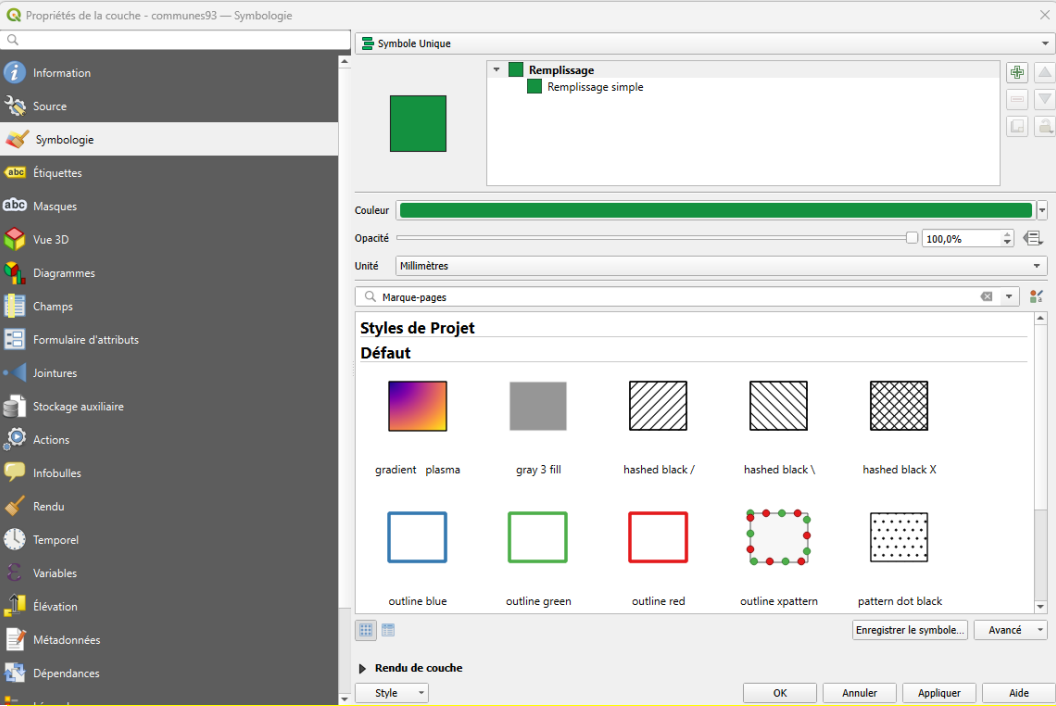
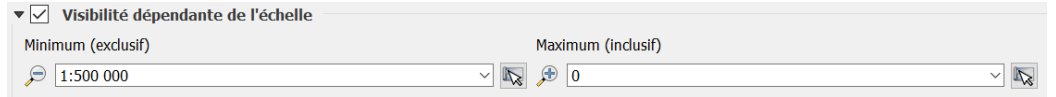
Outre le système Lambert-93 qui couvre la France entière, on trouve un découpage en 9 zones (9 projections dites « coniques conformes ») : cc 42, cc 43, cc 44, cc 45, cc 46, cc 47, cc 48, cc 49, cc 50. On peut reconnaître ces projections grâce à la coordonnée X qui contient 7 chiffres (les autres en ont 6).

On peut également encore trouver certains systèmes de projection anciennement définis pour la France. Ainsi, il y a quelques années, la France avait été découpée en 4 zones dans le but de minimiser les déformations : **Lambert I au nord** (Y aux alentours de 1 000 000), **Lambert II au centre** (Y aux alentours de 2 000 000), **Lambert III au sud** (Y aux alentours de 3 000 000), et **Lambert IV pour la Corse** (Y aux alentours de 4 000 000). Avant Lambert-93, une projection **Lambert II étendu** couvrait la France entière pour des besoins d'amplitude nationale.

2.5. Exploration des données géographiques et attributaires

Ouvrir une table attributaire	→ Sélectionner la couche COMMUNES93 → Clic droit, Ouvrir la table d'attributs La table contenant les attributs des communes est ouverte. On ne peut activer qu'une seule des deux fenêtres en même temps : soit la fenêtre principale, soit celle des attributs.
Visualiser le lien entre données graphiques et attributaires	→ Sélectionner une commune dans la fenêtre carte et essayer de trouver son enregistrement dans la fenêtre TABLE D'ATTRIBUTS. → Effectuer l'opération inverse en sélectionnant un enregistrement dans la fenêtre TABLE D'ATTRIBUTS (<i>sélection par la case de numéro de ligne en début de ligne</i>) . Si vous sélectionnez un objet dans la fenêtre carte cet objet est également sélectionné dans la fenêtre TABLE D'ATTRIBUTS. Remarques : • Dans la fenêtre Carte, la sélection n'est peut-être pas visible selon la taille de l'objet et la zone affichée dans la fenêtre. • Il est parfois nécessaire de « tracer » un petit rectangle à l'intérieur d'un objet afin de le sélectionner (ou utiliser la commande : Sélectionner des entités avec un polygone – cliquer pour positionner les sommets du polygone, clic droit pour terminer-). • Seuls les objets de la couche active (celle dont le nom est surligné dans la fenêtre Couches) peuvent-être sélectionnés.  Pour tout désélectionner : 
Choisir les caractéristiques visuelles des couches.	Sélectionner la couche COMMUNES93 et modifier son affichage → Clic droit, Propriétés, onglet Symbolique, Symbole unique. → Appliquez une couleur de votre choix (attention : par défaut, la couleur jaune est utilisée pour les objets sélectionnés : veillez à ne pas prendre la même teinte.)



	 Vous pouvez également modifier le niveau de transparence de la couche en déplaçant le curseur la barre « Opacité ». Le style peut être enregistré pour une réutilisation future : bouton Style / Enregistrer le style/Comme fichier de style QGIS QML. Ceci peut être utile pour ré-utiliser une légende, par exemple, lorsqu'une analyse thématique a été réalisée-).
Modifier le seuil de zoom	→ Sélectionner la couche ILOTS93 → Clic droit, Propriétés > Onglet Rendu → Sélectionner Visibilité dépendante de l'échelle. → minimum 1 :500 000 ; maximum 0.  Si vous effectuez un zoom arrière suffisant, la couche ILOTS va disparaître (son libellé passe également en italique dans la fenêtre Couches). Ceci est utile pour ne pas surcharger la carte de détails minuscules et pour accélérer les affichages en ne chargeant pas les entités qui ne peuvent être distinguées.
Interroger les données attributaires manuellement, par entité.	→ Après avoir sélectionné la couche COMMUNES93 choisir l'outil suivant  (identifier les entités). → Sélectionner une commune (il faut parfois tracer un petit rectangle avec le curseur pour ne sélectionner qu'une entité). <i>La commune apparaît en surbrillance rouge. Un nouveau volet d'affichage apparaît ; il permet d'afficher les données attributaires de l'élément sélectionné.</i>
Faire afficher les noms des communes (étiquettes)	Dans les propriétés de la couche COMMUNES93 → Aller dans l'onglet Étiquettes / Choisir Étiquettes simples (Single Labels) → Sélectionner le champ nom dans la liste Valeur → Modifier si besoin la police, la couleur, ... des étiquettes (faites varier les niveaux de zoom avant de modifier la taille des caractères).

Zoomer sur l'emprise d'une couche	L'emprise d'une couche correspond à son étendue maximale. Si l'on demande à « zoomer sur une couche » on pourra donc voir toutes les entités qui la composent à une échelle adaptée. → Se placer sur le libellé de la couche ilots, clic droit, menu Zoomer sur la couche.
--	---

2.6. La sauvegarde du projet (.qgz ou .qgs)

Il est possible de quitter une session de QGIS et de retrouver celle-ci telle qu'elle était lors de sa fermeture. Pour cela, QGIS propose une fonction qui permet de réaliser cette opération et d'enregistrer votre session de travail dans un fichier .qgz* (à partir de la version 3.0) ou .qgs (versions antérieures).

- Menu **Projet > Enregistrer** puis choisir l'emplacement (votre répertoire personnel) et nommer la session de travail : attribuer un nom à ce fichier **.qgz**
- Une fois l'enregistrement réalisé, fermer toutes les couches (supprimer) et quitter QGIS.
- Redémarrer QGIS : vous pouvez maintenant ouvrir votre document (.qgz) et constater que vous retrouvez votre poste de travail comme il était au moment de la sauvegarde (et non au moment de la fermeture).

Remarque :

Le fichier QGZ stocke la configuration (l'apparence) de la carte et les chemins d'accès pour l'ouverture des tables utilisées par votre document mais PAS les données géographiques. Le dossier complet n'est pas facilement portable d'une machine à l'autre : il faut récupérer non seulement ce fichier de configuration mais également tous les fichiers constituant les couches (le fichier .shp ne suffit pas. Il y en a 5 autres...) ! Par contre, pour une utilisation avancée, le fichier QGZ est plus performant qu'un simple fichier Qgs car il s'agit en fait d'un fichier Zip qui contient le traditionnel fichier .qgs + un certain nombre de ressources associées (polices, scripts, bases de données spécifiques...).



IL EST RECOMMANDE D'EFFECTUER DES SAUVEGARDES REGULIERES DE VOTRE TRAVAIL, POUR EVITER TOUTE PERTE DE TEMPS EN CAS DE « PLANTAGE » OU D'ERREUR GRAVE.

3. Acquisition de données

3.1. Ouverture de tables existantes

En fait, on peut ouvrir différents types de fichiers avec QGIS :

- des tables géographiques de type MapInfo, Shapefile, ...
- des fichiers Excel,
- des données raster (images)...

Nous avons déjà pratiqué jusqu'ici l'ouverture de fichiers « Shapefile ».

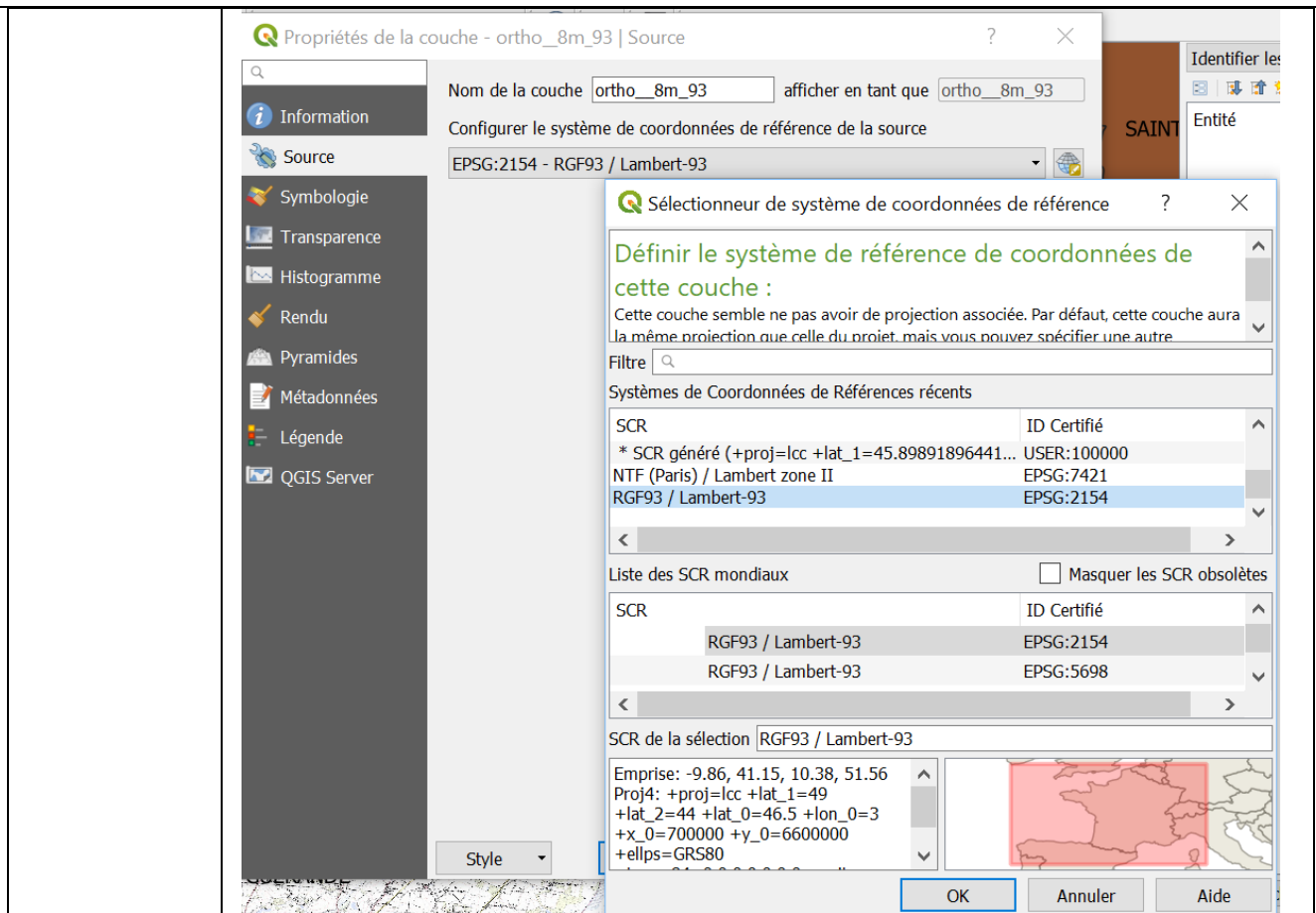
Nous allons maintenant ouvrir **un fichier Excel (ou plutôt .CSV)** relatif aux sites de production de déchets (sites d'exploitation). Ce fichier contient des coordonnées X et Y. Il va nous permettre, après quelques étapes, de faire afficher une couche de points.

Démarche	Manipulation
Ouverture d'un fichier Excel contenant des coordonnées X et Y	→ Menu Couche > Ajouter une couche / Ajouter une couche de texte délimité. Ou icône  puis  → Chercher le fichier <i>Sites_prod93.csv</i>. → Pour éviter des problèmes liés aux caractères accentués, choisissez un codage (souvent UTF-8. Ici choisir : windows-1258) → Cocher « délimiteurs personnalisés » et « Point-virgule » (cela correspond au format des données dans le CSV : les différentes colonnes sont séparées par un point-virgule). → Dans Options des champs et enregistrements (Record and fields options), préciser s'il y a des lignes à exclure (ici il suffit de laisser la case « en-têtes en 1ere ligne » cochée). Vérifiez bien comment se présentent vos données : il sera parfois utile de cocher « Virgule en séparateur décimal ». → Dans Définition de la géométrie, cocher « point », vérifier la correspondance des champs permettant de renseigner les coordonnées X et Y, indiquer le Système de projection (RGF93 / Lambert-93 – EPSG:2154). → - Vérifier l'Echantillon de données → Lorsque tout est correctement paramétré, cliquer sur Ajouter → Pour rendre l'ajout définitif, demander une sauvegarde en tant que Shapefile (clic droit, Exporter, Sauvegarder les entités sous) : ○ dans "Format", vérifiez que vous êtes bien en train d'enregistrer en "ESRI Shapefile" (et non en "GeoPackage"). ○ se placer dans son répertoire de travail par le bouton  puis indiquer le nom (Sites_prod93) ○ puis supprimer la 1ere couche issue du fichier excel. La couche des sites de production est désormais utilisable comme n'importe quelle autre couche.

3.2. Intégrer une image géo-référencée

3.2.1. Intégrer une image géo-référencée

Démarche	Manipulation
Ouverture d'images raster déjà géoréférencées.	→ Menu Couche > Ajouter une couche / Ajouter une couche Raster ou icône  puis  → Choisir les fichiers ORTHO_8m_93.TIF et SCAN25_93.TIF dans le répertoire Raster (). Essayez de repérer les extensions des fichiers : il y a des .TIF et des .XML. On veut les .TIF. Une image déjà géoréférencée est généralement complétée par un <i>fichier de géoréférencement</i> (en général un fichier texte de même nom que l'image avec une extension différente, indiquant les coordonnées de l'image : ici, les fichiers avec extensions .XML). Dans les propriétés de chaque couche Raster, vous pouvez régler la transparence. Il est possible que vous ne visualisiez pas ces rasters dans la fenêtre carte, il s'agit d'un problème de projection. En effet, les rasters s'affichent par défaut dans le système de coordonnées WGS 84. Il est nécessaire de modifier cette projection des rasters. Normalement, QGIS détecte automatiquement le problème et ouvre une fenêtre vous permettant de modifier le système de coordonnées de référence (RGF93 / Lambert-93 – EPSG :2154). Si ce n'est pas le cas ou si vous avez fermé la fenêtre par erreur, le mode opératoire est le suivant : • Clic droit sur la couche raster • Propriétés >onglet Source Puis spécifier votre projection (en adéquation avec votre projet). Ici : RGF93 / Lambert-93 EPSG :2154



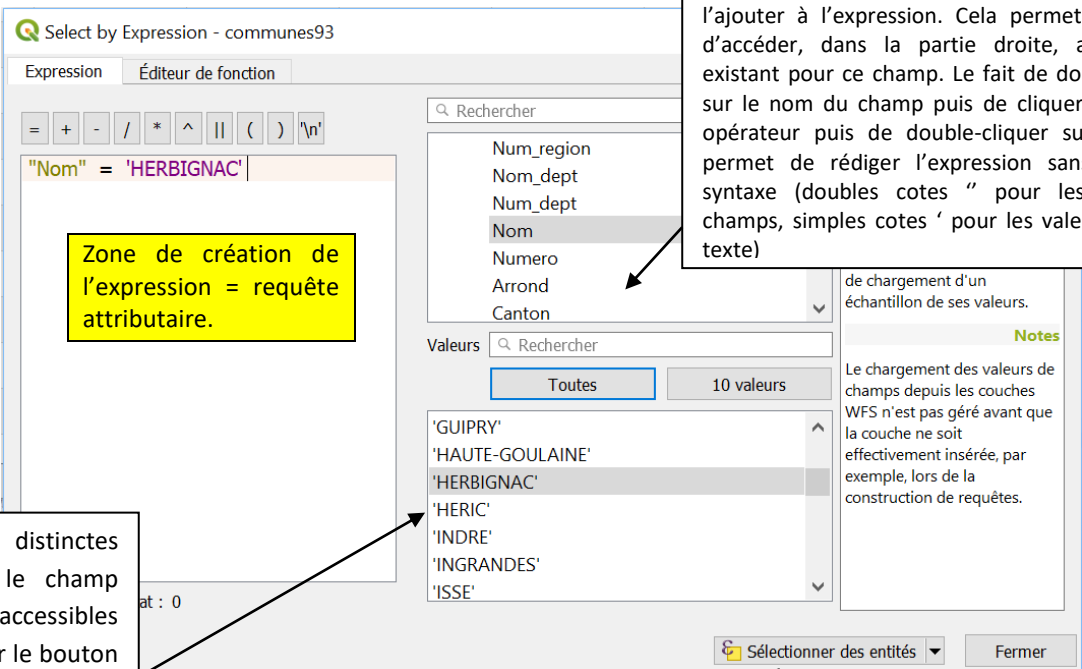
3.2.2. Intégrer une image non géo-référencée : calage

En l'absence de fichier de géoréférencement, il est nécessaire de connaître les coordonnées géographiques d'au moins 3 points repérés sur l'image (c'est un minimum, il en faut plus en pratique !). Le système de projection de l'image à intégrer devra être connu et renseigné au moment du calage. Il est préférable qu'il soit le même que celui des cartes contenant les données vectorielles. **QGIS offre cette possibilité. Elle ne sera pas vue dans le cadre de cet exercice mais le « bonus » proposé en fin de TD1 vous permettra d'utiliser cette fonctionnalité.**

3.2.3. Création ou modification des données graphiques dans des tables existantes : création d'objets ponctuels

Objectif : Dans la commune d'Herbignac nous voulons créer un nouveau **site de production (point dans la table SITES_PROD)** au niveau de la **Ferme de la Tariolle**.

Démarche	Manipulation
Création d'objet ponctuel - Effectuer une sélection	Nous allons nous aider du scan25 pour localiser cette ferme (il est préférable de masquer la couche ortho_8m). Avant de créer l'objet il faut repérer la commune Herbignac dans la carte. Nous allons donc effectuer une recherche dans les données sémantiques de la table (recherche d'une commune ayant pour nom « Herbignac ») → Propriétés de la couche COMMUNES93 / Ouvrir la table d'attributs → Icône  : une nouvelle boîte de dialogue s'affiche permettant de réaliser des sélections dans la table d'attributs ouverte. → Sélectionner la commune d'Herbignac en précisant l'expression suivante Nom = 'HERBIGNAC' • Respecter la casse (majuscules) de la variable et de la valeur recherchée. • Si la donnée est de type texte, la mettre entre SIMPLES COTES. • Si la donnée est de type numérique : pas de simple ni de double cote.



Après avoir validé, la ligne correspondant à la commune Herbignac est surlignée dans la table d'attributs. Notez que dans le haut de l'écran, le nombre d'entités sélectionnées apparaît (1). C'est une information précieuse pour vérifier que vous n'avez pas oublié de supprimer une sélection précédente.

Vous pouvez choisir de n'afficher que la ligne sélectionnée en cliquant sur le bouton en bas à gauche de l'écran (icône « entonnoir ») et en sélectionnant « **Ne montrer que les entités sélectionnées** ».

- Zoomer sur la sélection

Il est ensuite possible de zoomer sur la zone sélectionnée au niveau de la carte (**la ligne « Herbignac » doit être sélectionnée**) en utilisant l'icône « loupe » ou le menu **Vue / Zoom sur la sélection**.

communes93 :: Total des entités: 521, filtrées: 1, sélectionnées: 1

	Nom_region	Num_region	Nom_dept	Num_dept	Nom	Numero	Arrond	Canton	Statut
1	PAYS-DE-LA-LOIRE	52	LOIRE-ATLANTIQUE	44	HERBIGNAC	44072	3	14	5

Ne montrer que les entités sélectionnées.

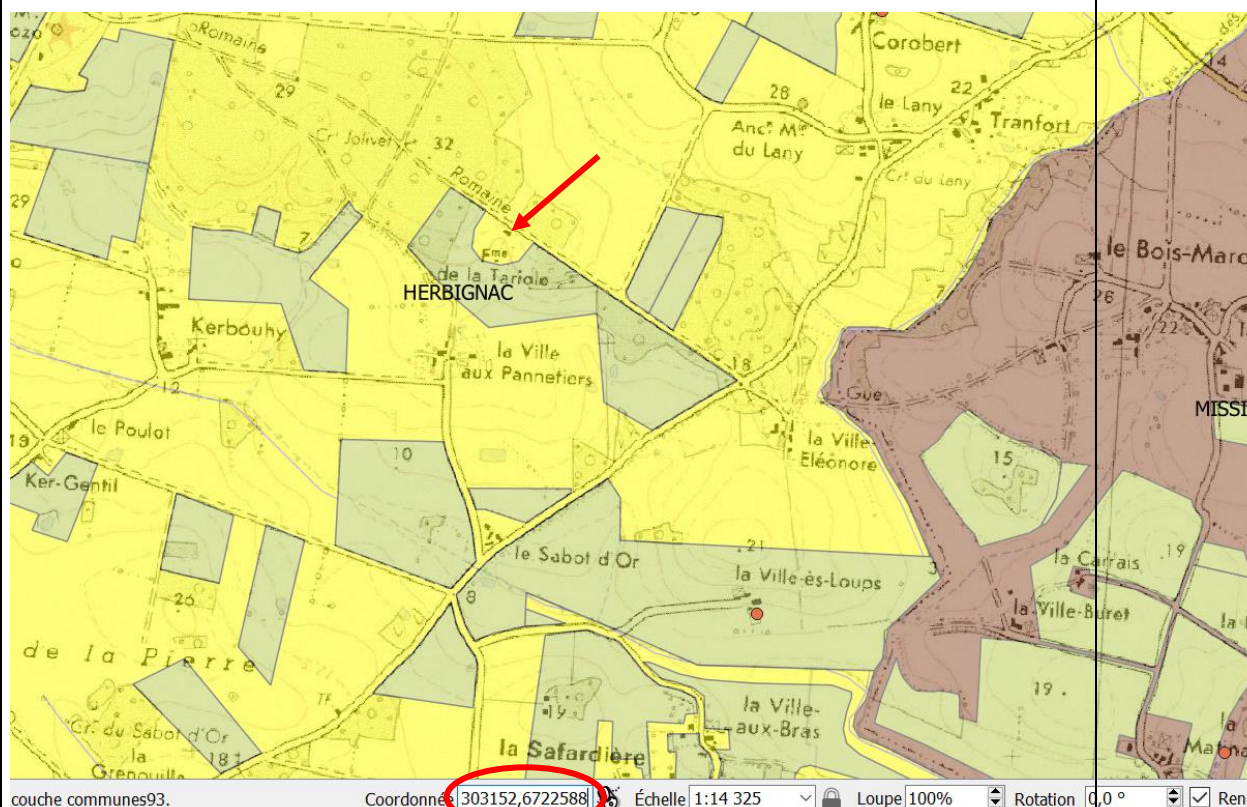
- Repérer la zone grâce au fond de plan « scan25 ».

La ferme se situe au Nord de la commune d'Herbignac.

(x=303 152 m ; y=6 722 588 m)

Se placer à un niveau de zoom adéquat en utilisant l'icône « loupe + »  et en traçant un large rectangle au nord d'Herbignac)

Il est alors possible de visualiser facilement la ferme en saisissant ses coordonnées dans la barre de statut puis en validant (toutefois, ne vous attendez pas à ce que la ferme apparaisse surlignée... Cela vous permet juste d'avoir un bon positionnement).

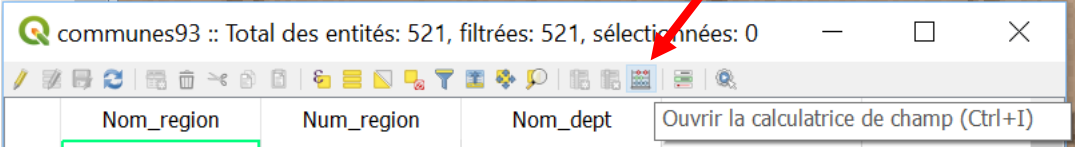


- Créer l'objet	→ Sélectionner la couche SITES_PROD93 dans la fenêtre COUCHES. → Clic droit : Basculer en mode édition (les icônes de la barre de Numérisation s'activent). Pour activer le mode édition, il est également possible de cliquer sur l'icône « Crayon jaune ». → Cliquer sur l'icône « Ajouter une entité ponctuelle »  → Cliquer sur la carte à l'emplacement de la Ferme de la Tariolle (placer le point au niveau du bâtiment – désigné par la flèche rouge sur la copie d'écran de l'étape précédente).
- Saisir ses attributs	Une fenêtre apparaît avec une liste de champs attributaires à compléter. Saisir les données suivantes : - Nom : Dupond - x_IDENT_DOSSIER : 7 - x_IDENT_STOCKAGE : 17 - x_NOM_DOSSIER_PE : DSV2798 - xSTATUT : 1 - xREGIME : Elevage_IC_declaration - xLIBELLE_STOCKAGE (Libelle_S) : Ferme de la Tariolle - xTYPE_DECHETS : Fumier de bovins
- Sauvegarder	Valider l'édition en cliquant sur l'icône « Enregistrer les modifications de la couche » . Il serait alors possible de numériser un nouveau point en re cliquant sur l'icône « Ajouter une entité ponctuelle » . Stopper l'édition de la couche en cliquant sur l'icône « Crayon jaune »  (l'icône « Crayon rouge »  permet de revenir en arrière si besoin).

A CE STADE : Vous avez ouvert des données existantes, vous avez créé des objets géographiques et renseigné les données attributaires correspondantes.
Maintenant vous allez voir comment modifier les données attributaires.

3.3. Traitement sur les données attributaires

Objectif : Suppression, création et calcul sur les champs de la table **COMMUNES93**.

Démarche	Manipulation
Activer le mode édition	Nous souhaitons calculer la superficie (en ha) de chaque commune et stocker ce résultat dans un champ « Superficie » que nous allons créer. → Sélectionner la couche COMMUNES93 dans la fenêtre COUCHES. → Ouvrir la table d'attributs. → Bouton ACTIVER LE MODE EDITION  Remarque : Il est possible de procéder soit en deux temps (créer la colonne puis la mettre à jour) soit en un temps (création directe de la colonne à partir d'une formule). Nous allons retenir la deuxième option.
Créer et calculer la colonne Superficie.	Calculer la superficie de chacune des communes : → Bouton CALCULATRICE DE CHAMP  → Toutes les lignes sont à mettre à jour donc ne pas cocher Mise à jour des entités sélectionnées. (vérifiez d'ailleurs qu'il n'y a aucune entité sélectionnée) → Le champ n'existe pas encore donc cocher la case Créer un nouveau champ. → Saisir le nom du champ : Superficie. → Indiquer le Type, <i>Nombre décimal (réel)</i>, la Longueur (10) et la Précision (2). Pour une superficie en hectare, deux chiffres après la virgule sont nécessaires. Une longueur de 10 avec une précision de 2 signifie : 7 chiffres avant la virgule, la virgule et 2 chiffres après la virgule (soit 10 caractères au total). → Choisir l'opérateur « Géométrie » puis \$area. Attention l'unité du projet est le mètre. On souhaite un calcul en hectares. Il faut donc penser à gérer la conversion (\$area/10000) dans le cadre « Expression ». → Vérifier que la colonne a bien été créée et complétée en affichant la table des données attributaires. → Quitter le mode édition (attention si le champ n'a pas été créé avec une longueur et une précision correctes, les valeurs retenues peuvent être modifiées automatiquement. Le fait de sauvegarder et de quitter permet d'obtenir les deux décimales demandées).

4. Sélection et traitement de données

4.1. Sélection d'objets, sélection par attributs (requêtes attributaires)

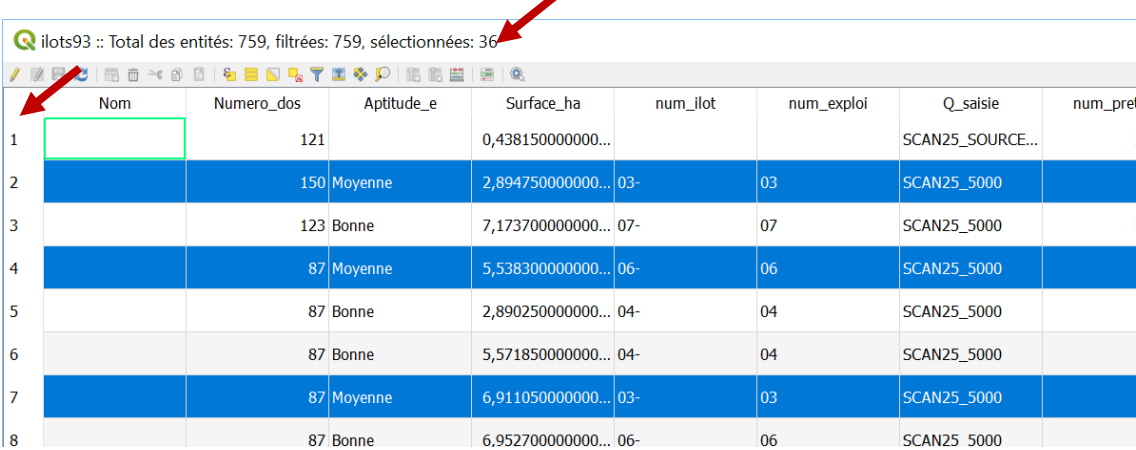
Récapitulatif : Nous avons déjà vu 2 méthodes de sélection :

- Sélection d'un objet par la souris
- Sélection par la commande **Sélectionner les entités en utilisant une expression (Select by expression)** (icône ) dans la **table des attributs**, qui permet de réaliser des **requêtes sur la base des informations attributaires (requêtes attributaires)**.

Une fois que les objets sont sélectionnés, on peut ensuite **sauver la sélection** en tant que nouvelle couche (revenir sur la couche dans la fenêtre COUCHES, clic droit et choisir **Exporter / Sauvegarder les entités sous...**). Dans la fenêtre, il convient alors d'indiquer le nom de la nouvelle couche, son SCR puis de cocher la case « N'enregistrer que les entités sélectionnées ». **Cette manipulation sera utilisée dans les étapes suivantes.**

Objectif de l'étape suivante :

Nous voulons sélectionner tous les îlots ayant une aptitude à l'épandage « moyenne » et une superficie supérieure à 2 hectares, puis trier les îlots par numéro de dossier.

Démarche	Manipulation
Requête sur une table unique et sur plusieurs attributs.	<u>Les étapes :</u> - Ouvrir la table des données attributaires - Réaliser une sélection d'après une expression : requête sur les 2 critères => 36 entités sont sélectionnées (vérifier qu'elles sont effectivement sélectionnées dans la barre de titre de la fenêtre – si les entités sont seulement filtrées : un clic sur la case en haut à gauche du tableau (à gauche des libellés) permet de sélectionner toutes les lignes)
Sélectionner tous les îlots ayant une aptitude à l'épandage moyenne et une superficie supérieure à 2 hectares. Triez les îlots par numéro de dossier.	 - Clic droit sur la couche ILOTS / Exporter / Sauvegarder les entités sélectionnées sous... - Indiquer le répertoire de sauvegarde (bouton parcourir = bouton  pour être sûr du répertoire retenu-) - Indiquer le nom de la couche de sortie : ILOTS_MOY_SUP2. Vérifier le SCR. - Vérifiez bien que les cases « N'enregistrer que les entités sélectionnées » ainsi que « Ajouter les fichiers sauvegardés à la carte » (cette dernière option permettra de faire apparaître la nouvelle couche dans le projet). Vous obtenez une couche comportant 36 objets. - Dans la table des attributs, les données de la table des attributs peuvent être ordonnées selon une colonne : cliquer sur l'entête de la colonne Numero_dos.



4.2. Requêtes topologiques

Jusqu'ici, nous avons sélectionné des objets essentiellement en fonction des **données sémantiques** (= par les attributs). Les requêtes topologiques permettent de sélectionner des objets **en fonction leurs caractéristiques géographiques** : distance par rapport à un point, intersection avec un autre objet géographique, ...

Dans cette partie, nous souhaitons repérer **les zones « vertes » de la commune d'Herbignac**, que nous définissons comme étant **des zones situées à plus de 100m d'un îlot d'épandage**.

Nous allons procéder en plusieurs étapes (nous présentons ici la démarche générale mais **la manipulation détaillée sera présentée PLUS LOIN**) :

- 1) Sélection de la commune d'Herbignac (et création d'une couche **HERBIGNAC.SHP**)
- 2) Sélection des ilots qui intersectent Herbignac (pour limiter les calculs de l'étape suivante)
- 3) Création d'une **zone tampon** de 100 m autour de chaque îlot d'épandage (dans une nouvelle couche **ILOTS_HERB_TAMP.SHP**)
- 4) « Perforation » d'Herbignac à partir de la couche tampon de façon à ne retenir que la zone qui nous intéresse.

IMPORTANT : Pour l'étape 2, nous allons utiliser une "**requête de recouvrement**".

Attention, à ne pas confondre avec une opération de type "OVERLAY" qui, au lieu de seulement chercher des objets qui se recouvrent, effectue le découpage d'objets (Cf. Cours).

La démarche pas-à-pas est expliquée ci-après.

A noter : nous verrons que cette démarche n'est pas parfaite et essaierons de comprendre pourquoi !!!

Sélection des îlots présents sur la commune d'Herbignac	Nous cherchons à connaître les îlots qui concernent la commune d'Herbignac. En effet nous voudrions éviter par la suite de travailler sur la totalité des enregistrements de la table ILOTS. Pour cela on sélectionnera les objets îlots qui sont intersectés avec l'objet « commune Herbignac ». Créer au préalable une couche HERBIGNAC.SHP en ne sélectionnant que l'objet Herbignac. (Une fois la couche créée puis ajoutée, penser à désélectionner tous les objets sélectionnés). Puis menu Vecteur > Outils de recherche > Sélection par localisation ↔ requête topologique de sélection (les objets sont sélectionnés mais pas modifiés) Attention à l'ordre de sélection des tables : pas de commutativité La preuve : Cas 1 : Tables : HERBIGNAC puis ILOTS93 Cas 2 : Tables : ILOTS93 puis HERBIGNAC Observer la différence ! <i>Ce que l'on cherche à sélectionner ici ce sont des ilots et non une partie de la commune. La première couche à sélectionner est donc nécessairement la couche ILOTS93.</i> Dans le cas 2, 467 objets sont sélectionnés.
Création d'un tampon de 100m autour des îlots précédemment sélectionnés	Note : la création de tampon est une opération gourmande en ressource machine. On essaye donc toujours de limiter au préalable la sélection des objets concernés. C'est la raison pour laquelle nous avons sélectionné les ilots d'Herbignac uniquement. → Menu Vecteur > Outils de géotraitement > Tampon Attention à ce que la fenêtre soit bien affichée dans son intégralité. Définir la distance du tampon : 100 (mètres)

Permet de travailler sur les objets de la couche **pré-sélectionnés**.

Permet de n'obtenir qu'un seul tampon (1 seule ligne). Sinon, on aurait autant de tampons que d'îlots sélectionnés

Indiquer le nom de la couche de sortie (bouton [...] puis **Enregistrer vers un fichier**) : **ILOTS_HERB_TAMP** –attention choisir un type SHP (on utilise le bouton pour choisir le répertoire de sauvegarde et ne pas laisser QGIS utiliser un répertoire par défaut)

On se base bien entendu sur **les îlots sélectionnés**.
 Pour obtenir un seul objet (un seul tampon donc une seule ligne dans la table des données attributaires) il est nécessaire de cocher la case **Regrouper le résultat**.

La case « Ouvrir le fichier en sortie... » permet d'ajouter la nouvelle couche au projet à l'issue du traitement.
Une couche temporaire « Mis en tampon » s'ajoute si vous laissez la case « Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution... ». Il n'est pas utile de la conserver dans le projet.

On veut maintenant identifier les zones vertes sur la commune d'Herbignac, c'est-à-dire tous les lieux de la commune d'Herbignac situés à plus de 100m d'un îlot d'épandage

Avant d'effectuer cette analyse spatiale, nous allons donner une définition des notions de **Cible** et de **Pochoir**.

Cible : Ce sont les objets qui subiront les modifications.

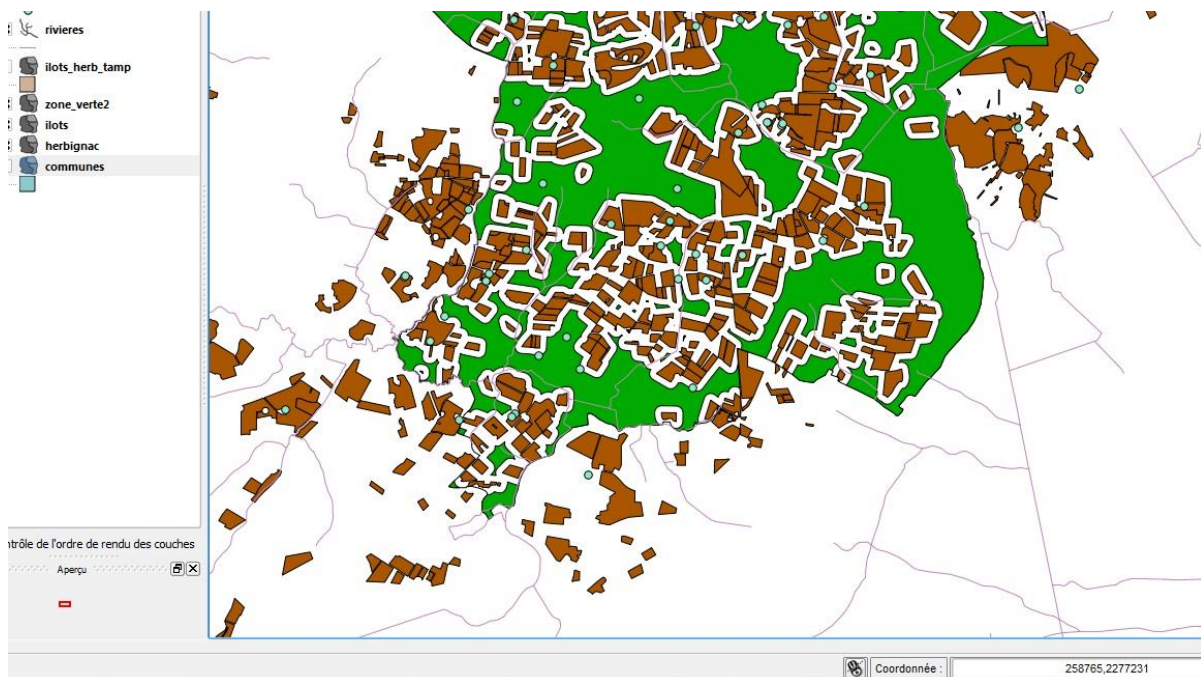
Pochoir : ce sont les objets qui orientent les modifications. Exemple : on ne gardera de l'objet cible que ce qui est dans la zone de pochoir, ou que ce qui est en dehors de la zone de pochoir,...

Il s'agit cette fois d'utiliser un opérateur permettant le découpage des objets, donc de type « OVERLAY ». Dans notre cas, il suffit d'utiliser le tampon créé à l'étape précédente pour « perforer » la commune d'Herbignac. On utilisera donc Différencier qui calcule une sorte de soustraction topologique (Cf. tutoriel QGIS_Outils_geotraitement).

On sélectionne d'abord la cible, c'est-à-dire la couche qui sera découpée, puis le pochoir, c'est-à-dire la couche qui sert à découper.

Repérer les zones situées à plus de 100m d'un îlot d'épandage	→ Menu Vecteur > Outils de géotraitement > Différence (A ne pas confondre avec Découper qui permettrait de ne garder que la partie commune aux deux couches.) Attention à l'ordre de sélection des tables : pas de commutativité La preuve : Cas 1 : Tables : <i>ILOTS_HERB_TAMP</i> puis <i>HERBIGNAC</i> Fichier de sortie : <i>ZONE_VERTE1</i> Cas 2 : Tables : <i>HERBIGNAC</i> puis <i>ILOTS_HERB_TAMP</i> Fichier de sortie = <i>ZONE_VERTE2</i> Observer la différence en affichant les 2 couches ! Conserver la couche qui permet de découper les zones à l'intérieur de la commune d'Herbignac.
---	--

IMPORTANT : Analyse critique



- Observer attentivement le résultat obtenu (la « zone verte », notamment la partie sud en affichant l'ensemble de la couche ILOTS).
 - ⇒ *Il est en fait incorrect à proximité de la frontière de la commune. Pourquoi ?*
 - ⇒ *Quelle solution proposer pour obtenir un résultat juste ?*
- Effectuer la manipulation corrective afin d'afficher la bonne zone verte (Zone_verte3).



La première partie du TD est terminée. Vous êtes capable à présent :

- d'ouvrir des couches
- de consulter les données attributaires
- de modifier, créer et supprimer des enregistrements
- de numériser de nouveaux objets géographiques (de type « points »)
- de modifier la visualisation des objets
- d'effectuer des requêtes attributaires et topologiques simples
- d'enregistrer votre travail dans un document « .qgs ».

4. Analyse thématique, Mise en forme, création de carte

Pour la suite du TD, les objectifs sont :

- réaliser une analyse thématique
- créer une carte complète et pertinente

Ceci sera vu dans le cadre du deuxième TP (2^{ème} tutoriel) !

Si vous avez terminé cet exercice en avance : appelez l'enseignant puis passez à l'exercice bonus !