



**POUR LA  
CARTOGRAPHIE  
NUMÉRIQUE DANS  
LES  
RECENSEMENTS ET  
LES ENQUÊTES**



Pacific  
Community  
Communauté  
du Pacifique



Tous les droits de reproduction ou de traduction à des fins commerciales ou lucratives, sous quelque forme que ce soit, sont réservés. Le Fonds des Nations unies pour la population (UNFPA) et la Communauté du Pacifique (CPS) autorisent la reproduction ou la traduction partielle de ce document à des fins scientifiques ou éducatives ou pour les besoins de la recherche, à condition qu'il soit fait mention de l'UNFPA, de la CPS et de la source. L'autorisation de la reproduction et/ou de la traduction intégrale de ce document, sous quelque forme que ce soit, à des fins commerciales ou lucratives ou à titre gratuit, doit être demandée par écrit. Il est interdit de modifier ou de publier séparément des graphismes originaux de l'UNFPA ou de la CPS sans autorisation préalable.

Texte original : Anglais

Données de catalogage des publications de la Communauté du Pacifique

Sabrina Juran

QGIS pour la cartographie numérique dans les recensements et les enquêtes / Sabrina Juran, Luis de la Rúa et Phil Bright

1. Recensement - Méthodologie - Océanie.
  2. Recensement - Océanie.
  3. Recensement - Systèmes d'informations géographiques - Océanie.
  4. Systèmes d'informations géographiques - Océanie.
  5. Systèmes d'informations géographiques - Cartes - Océanie.
  6. Cartographie numérique - Océanie.
- I. Sabrina Juran, II. Luis De la Rúa, III. Phil Bright, IV. Propriété, V. Fonds des Nations unies pour la population, Pacific Community

352.7502850995

AACR2

ISBN : 978-982-00-1291-2



# POUR LA CARTOGRAPHIE NUMÉRIQUE DANS LES RECENSEMENTS ET LES ENQUÊTES

Sabrina Juran (Fonds des Nations unies pour la population)

Luis de la Rúa et Phil Bright (Communauté du Pacifique)



Division technique, Direction générale de la population et du développement



Pacific  
Community  
Communauté  
du Pacifique



SDD  
Division  
statistique  
pour le  
développement



# REMERCIEMENTS

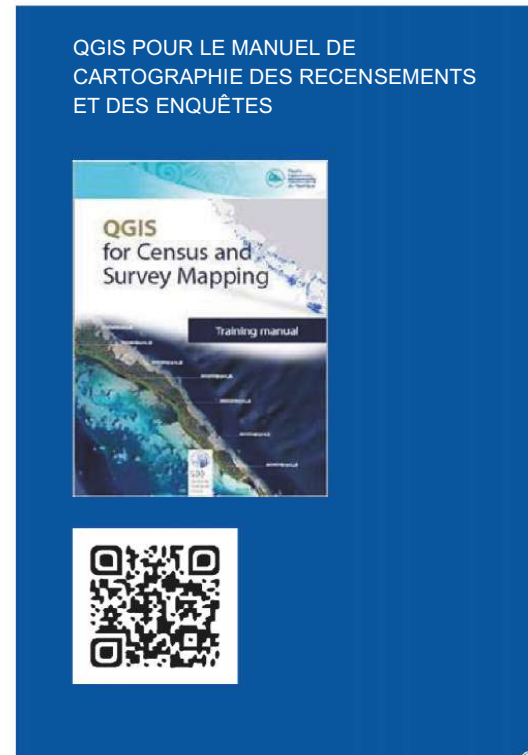
Ce manuel est une adaptation globale du manuel « QGIS pour la cartographie des recensements et des enquêtes », qui a été développé par la Division statistique pour le développement de la Communauté du Pacifique, après de nombreuses années de formation individuelle et d'ateliers QGIS nationaux. L'UNFPA est reconnaissant de pouvoir s'appuyer sur l'excellent travail effectué par Luis de la Rúa, spécialiste des SIG, sous la direction de Phil Bright, responsable SIG, innovation et diffusion.

Conscient de l'intérêt d'étendre le travail entrepris dans la région du Pacifique aux Instituts Nationaux de Statistiques du monde entier, l'UNFPA, dans sa volonté de contribuer à la modernisation des recensements et des écosystèmes de données démographiques, a examiné et révisé le document de la Communauté du Pacifique afin d'effectuer une adaptation mondiale. Dans le cadre du processus d'adaptation du guide destiné à une utilisation mondiale, de nouveaux thèmes et de nouvelles données provenant du monde entier ont été inclus. Les conseillers en matière de population et de développement de l'UNFPA, les conseillers techniques en chef pour le recensement et le spécialiste technique GRID3 (infrastructure géoréférencée et données démographiques pour le développement) de l'UNFPA de toutes les régions ont apporté leur expertise à cette révision, sous la direction générale de Sabrina Juran. Nous remercions nos collègues du monde entier d'avoir donné jour à ce manuel : Gilena Andrade, Lorant Czarán, Frankline Echerue, Lotfi Hrizi, Tapiwa Jhamba, Maureen Jones, Eduard Jongstra, Pierre Klissou, Mathias Kuepie, Christophe Lefranc, Mohamed Laghdaf Cheikh Malainine, Wellington Mbithi, Nicholas McTurk, Fredrick Okwayo, Collins Opiyo, Rayola Osanya, Sandra Paredez, Pablo Salazar Canelos, Kundur Sathyanarayana, Rachel Snow, Edouard Talnan, Mercedes Tia, Jean Wakam (par ordre alphabétique).

Nous remercions tout particulièrement Carolina Cavada Herrera et Nancy Stiegler pour leur précieuse contribution.

Merci également à Anthony Burgard, consultant international en statistiques à l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et Nathan Fabre, stagiaire SIG à la Communauté du Pacifique, d'avoir entièrement révisé et testé tous les éléments du manuel final.

L'équipe éditoriale remercie vivement la Fondation Bill et Melinda Gates et le Département pour le développement international du Royaume-Uni de leur généreux soutien financier (par le biais du projet GRID3) pour l'élaboration et la publication du manuel.





# LISTE DES ACRONYMES ET DES SIGLES

**ALV** - « à la volée »

**BD** - Base de données

**CAPI** - Entretien personnel assisté par ordinateur

**CSV** - Valeurs séparées par des virgules

**EPSG** - European Petroleum Survey Group

**FAO** - Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

**GEMET** - General European Multilingual Environment Thesaurus

**GPS** - Système de positionnement global

**GRID3** - Geo-Referenced Infrastructure and Demographic Data for Development

**ISO** - Organisation internationale de normalisation

**KML** - Langage à base de balises géolocal

**LTR** - Version Long Terme

**MG** - Ménage

**MNE** - Modèle numérique d'élévation

**NASA** - Administration nationale américaine de l'aéronautique et de l'espace

**OSM** - Open Street Map

**PDF** - Portable Document Format

**SIG** - Système d'informations géographiques

**SPC** - Communauté du Pacifique

**SRC** - Système de référence des coordonnées

**SRTM** - Shuttle Radar Topography Mission

**SVG** - Graphique vectoriel adaptable

**TMS** - Tile Map Service

**UNFPA** - Fonds des Nations Unies pour la population

**URL** - Localisateur uniforme de ressources

**USB** - Bus universel en série

**WASH** - Eau, assainissement et hygiène

**WGS** – Système géodésique mondial

**ZD** - Zone de dénombrement





# TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS .....	6
LISTE DES ACRONYMES ET DES SIGLES .....	6
TABLE DES MATIÈRES .....	6
<b>1 APERÇU ET INTRODUCTION .....</b>	<b>9</b>
1.1. Origine du manuel .....	9
1.2. Présentation de QGIS .....	10
1.3. Structure pratique de ce manuel .....	11
1.4. Usages du manuel.....	11
<b>2 INSTALLATION DU LOGICIEL ET PREMIERS PAS.....</b>	<b>14</b>
2.1 Téléchargement et installation de QGIS 3.....	14
2.2 Plugins : processus de téléchargement et d'installation .....	18
2.3 Plugins recommandés .....	21
<b>3 PREMIERS PAS DANS QGIS.....</b>	<b>22</b>
3.1 Charger les couches vecteurs .....	22
3.2 Définir le style .....	24
3.3 Définir les étiquettes .....	26
3.4 Enregistrer/ouvrir le projet .....	28
3.5 Ajouter une carte .....	29
3.5.1 QuickMapServices .....	29
3.5.2 Tuiles XYZ.....	33
3.6 Comment traiter les projections dans QGIS .....	35
3.7 Première mise en page de base de la carte du recenseur.....	39
3.7.1 Créer une nouvelle mise en page d'impression .....	39
3.7.2 Propriétés des pages .....	40
3.7.3 Ajouter une carte .....	41
3.7.4 Ajouter un titre.....	42
3.7.5 Ajouter une barre d'échelle.....	43
3.7.6 Ajouter une image .....	43
3.7.7 Ajouter une flèche du Nord.....	43
3.7.8 Ajouter une légende.....	43
3.7.9 Exporter/imprimer la carte.....	45



<b>4 COUCHES DE POINTS : LOCALISATION DES MÉNAGES (ANALYSE VECTORIELLE DE BASE)</b>	<b>46</b>
4.1 Importer des couches de points à partir de différentes sources de données	46
4.1.1 CAPI : Fichier texte délimité (.csv)	47
4.1.2 Unité GPS (exemple pour Garmin Etrex) (format .gpx)	49
4.2 Modifier les couches de points	50
4.2.1 Créer/supprimer des éléments	50
4.2.2 Déplacer les éléments	52
4.2.3 Modifier la table d'attributs	52
4.2.4 Joindre les attributs par emplacement (jointure spatiale)	56
<b>5 COUCHES DE POLYGONES : ZONES DE DÉNOMBREMENT (ANALYSE VECTORIELLE DE BASE)</b>	<b>59</b>
5.1 Créer une nouvelle couche de polygone : numériser les nouveaux éléments	59
5.2 Accrochage	62
5.3 Édition (délimitation, attributs)	64
5.4 Découpage et fusion des zones de dénombrement : meilleures pratiques de gestion (système de codes, délimitation)	67
5.5 Styles de couches	76
5.5.1 Symbologie appropriée lors de l'affichage des limites administratives	76
5.5.2 Gérer les styles des couches	76
5.5.3 Thèmes des couches	78
5.5.4 Catégories, styles gradués et basés sur des règles	79
5.6 Étiquetage avancé	87
5.6.1 Placement de l'étiquetage personnalisé	87
5.6.2 Symbologie complète de la couche avec les étiquettes	90
<b>6 COUCHES DE POLYGONES : ZONES DE DÉNOMBREMENT (ANALYSE VECTORIELLE AVANCÉE)</b>	<b>95</b>
6.1 Nettoyage de la topologie : repérer et corriger les écarts, les erreurs géométriques et les chevauchements	95
6.2 Jointure de tables	102
6.3 Calculatrice de champs : expressions de base	105
6.4 Travailler avec des tables d'attributs	106
6.5 Dissoudre	110
6.6 Création de tampons	110
6.7 Trouver les éléments les plus proches des ménages - écoles	115
<b>7 PRODUCTION AUTOMATISÉE DE CARTES</b>	<b>119</b>
7.1 Mise en page et configuration de base de l'Atlas	119



7.2	Styles basés sur des règles interagissant avec l'Atlas (variables de l'Atlas).....	122
7.3	Orientation paysage/portrait .....	126
7.4	Tableaux contrôlés par l'Atlas .....	131
8	TRAVAILLER AVEC LES RASTERS (DONNÉES TERRAIN) .....	134
8.1	Récupérer les données des modèles numériques d'élévation à partir des données terrestres de la NASA .....	134
8.2	Améliorer la visualisation raster .....	137
8.3	Travailler avec des vues cartographiques en 3D .....	140
8.4	Assigner les données d'élévation du MNE à la couche de points .....	144
9	GESTION ET STOCKAGE DES DONNÉES : BASES DE DONNÉES SPATIALES - GEOPACKAGE.....	147
9.1	Gestion et stockage des données à l'aide de projets et de dossiers.....	147
9.2	Gestion et stockage des données à l'aide de bases de données spatiales (GeoPackage) .	151
9.2.1	Format GeoPackage .....	151
10	MÉTADONNÉES .....	158
10.1	Alimenter les métadonnées (normes et compatibilité).....	158

# 1 APERÇU ET INTRODUCTION

## 1.1. Origine du manuel

Le recensement de la population et des logements figure parmi les exercices les plus complexes et les plus vastes entrepris par un pays en temps de paix. Il requiert de cartographier la totalité du territoire, de mobiliser et de former un grand nombre d'agents recenseurs, de mener une campagne de sensibilisation du public, de solliciter l'ensemble des ménages, de compiler de grandes quantités de données au format papier ou électronique, mais aussi d'analyser et de diffuser ces données. Par définition, un recensement de la population et des logements est un dénombrement de l'intégralité de la population d'un pays, ce qui fournit des informations sur son nombre d'habitants, leur répartition spatiale, leur ventilation par âge et par sexe, leurs conditions de vie et d'autres caractéristiques socioéconomiques essentielles. Ces données sont déterminantes pour la planification du développement national et infranational, le suivi des avancées en matière d'objectifs de développement durable (ODD), l'accès aux infrastructures et aux programmes de protection sociale, l'organisation d'élections et les études de marché.

Une grande variété de solutions technologiques destinées à la collecte, à l'analyse et à la diffusion des données de recensement ont vu le jour. Ces solutions vont de l'utilisation d'Internet, d'ordinateurs portables, de tablettes, de systèmes d'information géographiques (SIG) à celle de systèmes de scan et de reconnaissance. Les techniques de cartographie des zones de dénombrement et des ménages sont passées de listes au format papier à des méthodes intégrées reposant sur les SIG, le système mondial de localisation (GPS) et les cartes numérisées. La saisie des données a évolué de la saisie manuelle à l'utilisation de technologies de scan d'images permettant une saisie sans papier par l'intermédiaire de questionnaires électroniques. Le traitement des données de recensement a évolué jusqu'à intégrer des techniques d'analyse et des logiciels d'affichage avancés, des plateformes de diffusion électronique et des outils interactifs en ligne permettant la diffusion et l'analyse du recensement. Les nouvelles solutions technologiques de recensement offrent de vastes possibilités d'amélioration de la qualité, du rapport coût-efficacité et de la rapidité des opérations de recensement. Afin de profiter de ces solutions technologiques, les Instituts Nationaux de Statistique doivent faire les choix opportuns et stratégiques pour adopter des solutions adaptées au contexte.

L'adoption de nouvelles technologies émergentes nécessite de solides investissements initiaux de la part des Instituts Nationaux de Statistique ainsi que de la communauté statistique internationale. Souplesse et volonté pour accueillir ces changements seront nécessaires pour utiliser et intégrer avec succès ces techniques innovantes.

Ce manuel intitulé « QGIS pour la cartographie numérique des recensements et des enquêtes » répond à la demande des pays qui souhaitent que la coopération internationale favorise le renforcement des capacités nationales et reconnaisse l'appropriation et la direction par les pays comme des valeurs préalables au développement, conformément aux principes adoptés lors de la Conférence internationale sur la population et le développement (CIPD) et du Programme de développement durable à l'horizon 2030. Avec l'adoption du Programme de développement durable à l'horizon 2030, nous nous sommes engagés à augmenter le soutien





apporté au renforcement des capacités afin d'accroître de façon significative d'ici 2030 la disponibilité de données de haute qualité, opportunes et fiables, ventilées par revenu, sexe, âge, race, ethnicité, statut migratoire, handicap, situation géographique et autres caractéristiques pertinentes dans des contextes nationaux.

Ce manuel est le résultat d'une collaboration mondiale entre le Fonds des Nations Unies pour la population (UNFPA) et la Communauté du Pacifique (CPS). Ce manuel a été élaboré dans le but de renforcer les capacités des Instituts Nationaux de Statistique à générer, analyser, diffuser et utiliser des données de recensement et d'enquête géoréférencées de haute qualité, opportunes, pertinentes et désagrégées, afin d'informer, de mettre en œuvre, de suivre et d'évaluer le développement durable d'intérêt public. Le manuel couvre toutes les étapes de la cartographie numérique, y compris le tracé des ménages dans le cadre des systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS), la création des limites administratives, la production de cartes de superviseurs et d'agents recenseurs, l'analyse spatiale de base et le traitement des images. Il fournit aux Instituts Nationaux de Statistique des alternatives aux logiciels commerciaux pour réaliser la cartographie numérique des recensements et des enquêtes.

## 1.2. Présentation de QGIS

QGIS est un système d'information géographique gratuit et open source. Cela signifie qu'aucune licence ni aucun achat n'est nécessaire pour commencer à utiliser le logiciel.

Pourquoi QGIS a-t-il été choisi pour ce manuel ?

- Il est gratuit et open source.
- Il est convivial, facile à prendre en main et bénéficie d'une vaste bibliothèque d'aides et de ressources externes, telles que :
  - La documentation de QGIS : <https://docs.qgis.org/3.10/en/docs/>
  - Le manuel d'utilisation de QGIS : [https://docs.qgis.org/3.10/en/docs/training\\_manual/index.html](https://docs.qgis.org/3.10/en/docs/training_manual/index.html)
  - La communauté d'utilisateurs et de développeurs : <https://gis.stackexchange.com/?tags=qgis>
  - Blogs : <http://plugins.qgis.org/planet/>
- Son installation est facile car le fichier d'installation fait environ 500 Mo. De plus, aucune licence ou connexion Internet n'est nécessaire au cours du processus d'installation.
- Il est personnalisable. Une grande variété de plugins (l'équivalent des extensions dans ArcGIS) et d'outils sont accessibles gratuitement.
- Il est fréquemment mis à jour et mis à niveau.
- Dans l'écosystème QGIS, il est possible d'interagir avec les paquets GDAL/OGR, SAGA, Orfeo, GRASS ou R.

Cependant, QGIS a été choisi principalement parce qu'il s'agit d'un logiciel open source capable d'effectuer toutes les tâches cartographiques mentionnées dans ce manuel avec autant d'efficacité que les logiciels commerciaux.

Dans ce manuel, parmi toutes les versions disponibles sur le site de QGIS, l'utilisateur utilisera la version long terme (LTR) de QGIS pour Windows. La version LTR a été privilégiée par rapport à la dernière version, car LTR est plus stable, tout en étant régulièrement mise à jour tout au long de sa durée de vie d'un an. Les utilisateurs peuvent garder à l'esprit qu'au fur et à mesure que LTR est améliorée, certaines expériences peuvent être modifiées.

## 1.3 Structure pratique de ce manuel

Ce manuel vise à compiler les exercices qui enseigneront à l'utilisateur comment effectuer des tâches de cartographie communes liées aux activités de collecte de données statistiques, telles que les recensements et les enquêtes.

La composante théorique des leçons a été réduite au minimum, en mettant l'accent sur la pratique des compétences nécessaires à l'utilisation du logiciel.

Les chapitres sont structurés autour d'une série d'exercices spécialement conçus pour renforcer les compétences sur lesquelles l'utilisateur s'appuiera pour effectuer des travaux de cartographie dans la vie réelle. Ce manuel explique systématiquement les processus qui doivent être suivis pour réaliser chacune des tâches présentées. Cette approche permet à l'utilisateur de voir des améliorations tangibles de ses compétences et de rester motivé.

Pour pouvoir utiliser le manuel, il est nécessaire de télécharger et d'enregistrer le matériel de formation qui l'accompagne. Ces matériels sont organisés en dossiers qui correspondent au flux de travail de chaque chapitre inclus dans le manuel et peuvent être consultés à l'adresse suivante : <https://www.spc.int/DigitalLibrary/SDD/Events/QGIS%20manual%20GLOBAL>

## 1.4 Usages dans le manuel

### Présentation du texte

Dans les chapitres suivants, certaines parties du texte seront présentées d'une manière spécifique. Ce code couleur a pour but de mettre en évidence les différents éléments du déroulement des opérations et de rendre les instructions plus faciles à suivre. Ces codes couleurs sont expliqués comme suit :

**Ce code couleur** désigne les boutons dans les fenêtres de QGIS ainsi que les chemins de navigation dans les menus de QGIS (**Affichage > Panneaux > Navigateur**).

**Ce code couleur** identifie les menus, panneaux et fenêtres de QGIS qui apparaissent dans QGIS.

**Ce code couleur** indique les chemins de fichiers et les noms de couches, par exemple,

**5\_polygon\_layers/Layers/HH\_EAcode\_4326.shp**



**Ce code couleur** est utilisé pour indiquer à l'utilisateur lorsqu'il doit saisir du texte, des formules ou des expressions.


**Ce code couleur** désigne les touches du clavier.

### Utilisation de la souris

Les instructions relatives aux « clics » ont été simplifiées autant que faire se peut, afin d'améliorer la lisibilité du manuel. Vous trouverez ci-dessous la description de chacune des fonctions liées à la souris :

CE QUE LE MANUEL VOUS INDIQUE	DÉFINITION
Cliquer	Cliquer avec le bouton de gauche
Double-cliquer	Double-cliquer avec le bouton de gauche
Cliquer droit	Cliquer avec le bouton de droite

### Icônes insérées dans le texte

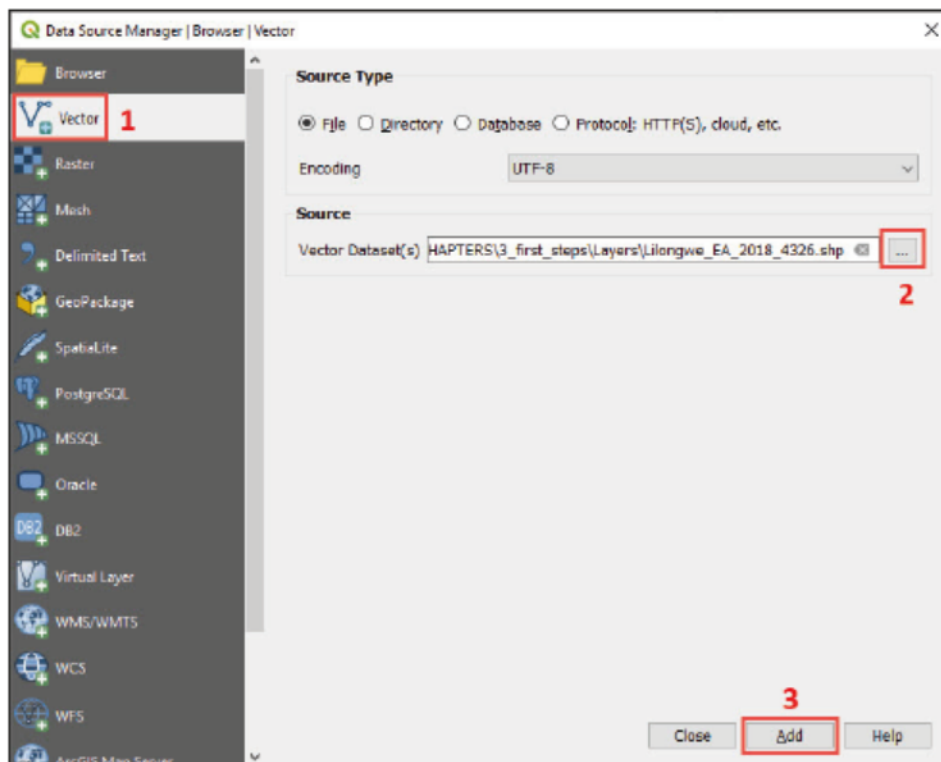
L'utilisateur trouvera des icônes comme celle-ci  insérées dans le texte pour l'aider à trouver les différentes commandes ainsi que les différents boutons dans l'interface de QGIS.

### Panneaux et séquences numériques

Dans le manuel, l'utilisateur trouvera des images représentant les menus et les panneaux de QGIS. Ces captures d'écran ont été incluses afin de veiller à ce que les instructions sont claires.

Tout au long des premiers chapitres, des panneaux et des fenêtres étiquetés aideront l'utilisateur à naviguer dans les commandes et les sous-sections situées dans les différents menus.

Veillez noter que dans les images des menus, des **chiffres** sont utilisés, alors que dans le texte, les étapes sont énumérées par **lettre**. Ces chiffres et ces lettres indiquent tous deux l'ordre dans lequel les actions doivent être effectuées ; toutefois, il est important de préciser qu'il n'y a pas nécessairement de correspondance directe entre les deux ordres. Dans l'exemple ci-dessous, l'*action 1* dans l'image ne correspond pas à l'*étape a* dans le texte.



Au fur et à mesure que les utilisateurs progressent, il est prévu qu'ils se familiarisent avec le logiciel. Ainsi, les processus de base ne seront expliqués en détail que dans les premiers chapitres. L'utilisateur aura toujours la possibilité de se référer à ces chapitres s'ils ne sont pas clairs plus loin dans le manuel.



## 2 INSTALLATION DU LOGICIEL ET PREMIERS PAS

Dans ce chapitre, nous apprendrons :

- comment télécharger et installer la version LTR de QGIS ;
- à quoi servent les plugins et comment les télécharger, les installer et les gérer dans notre application QGIS.

### 2.1 Téléchargement et installation de QGIS 3

Dans la section de téléchargement du site de QGIS <https://www.qgis.org/fr/site/forusers/download.html>, différentes versions de QGIS sont disponibles. En haut de la page, vous trouverez des informations sur les dernières versions disponibles pour les différentes plateformes.

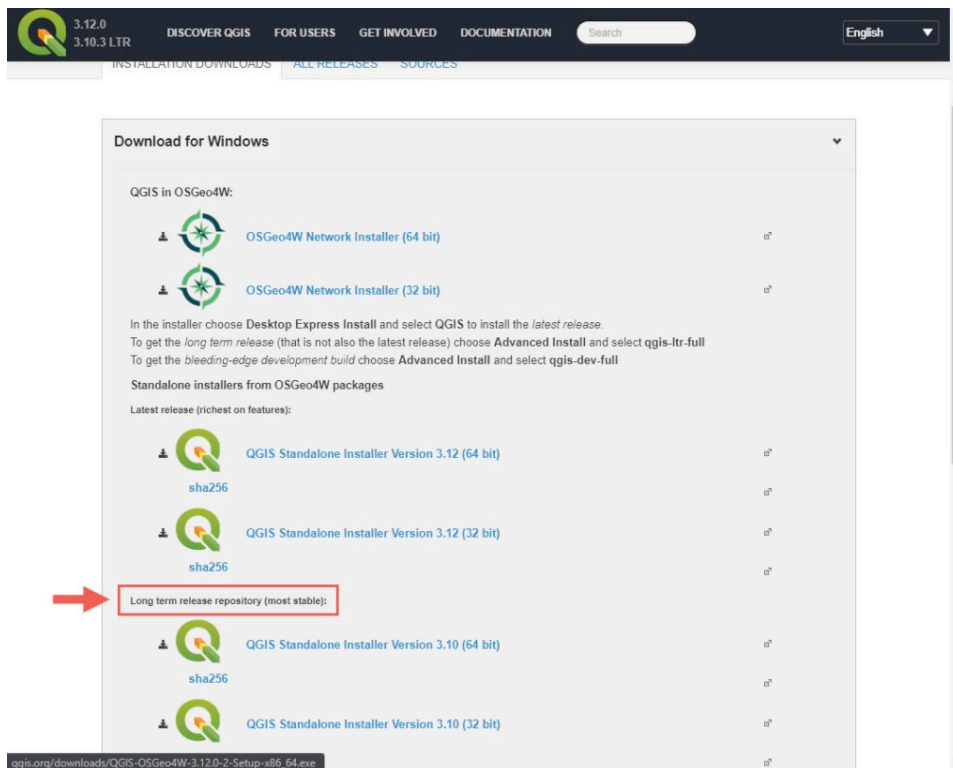
Nous avons le choix entre les versions 32 ou 64 bits. Pour les ordinateurs et les systèmes d'exploitation 32 bits, il est recommandé d'installer la version 32 bits, tandis que pour les ordinateurs et les systèmes d'exploitation 64 bits, il est possible d'installer les deux versions. Nous recommandons la version 64 bits, car elle permet une meilleure utilisation de la mémoire système.

Voici les étapes à suivre pour télécharger et installer QGIS sur votre ordinateur :

**a.** Ouvrez votre navigateur Internet et collez l'adresse URL

<https://www.qgis.org/fr/site/forusers/download.html> dans la barre de navigation.

**b.** Dans la section contenant les paquets d'installation autonomes d'OSGeo4W, allez dans l'option de dépôt de version à long terme et choisissez l'option 32 ou 64 bits qui est compatible avec votre ordinateur et votre système d'exploitation. Dans notre cas, nous choisirons l'option 64 bits. Le processus de téléchargement commencera après avoir cliqué sur l'option choisie.



c. Une fois le logiciel téléchargé, allez à l'emplacement où le fichier d'installation a été stocké dans votre ordinateur et double-cliquez dessus.

Name	Date modified	Type	Size
 QGIS-OSGeo4W-3.10.3-2-Setup-x86_64.exe	26-Feb-20 12:16	Application	403,709 KB

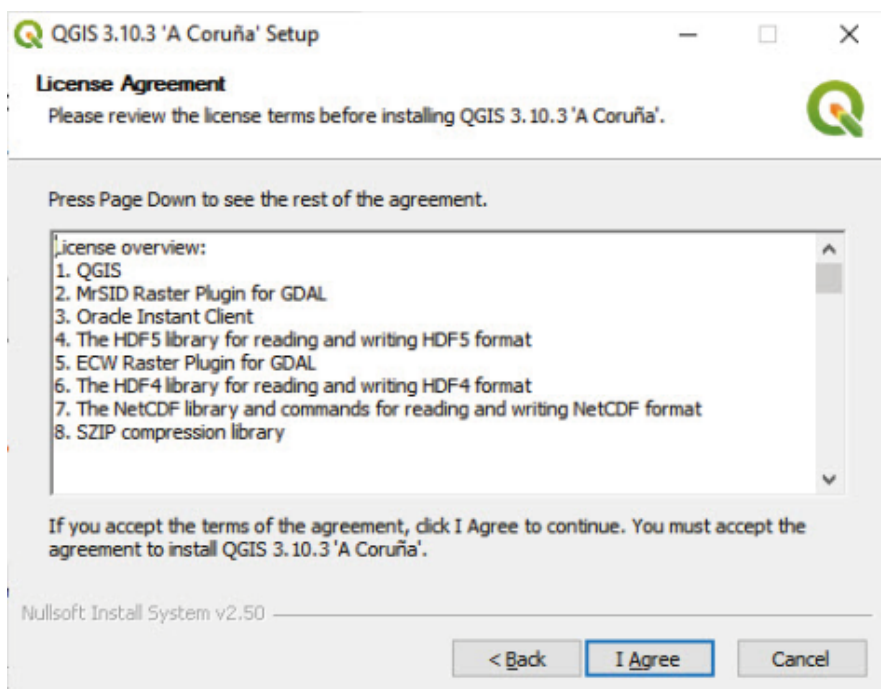
d. La boîte de dialogue suivante apparaîtra sur votre écran. Cliquez sur **Oui**.



e. Dans la boîte de dialogue **Bienvenue dans QGIS**, cliquez sur **Suivant**.

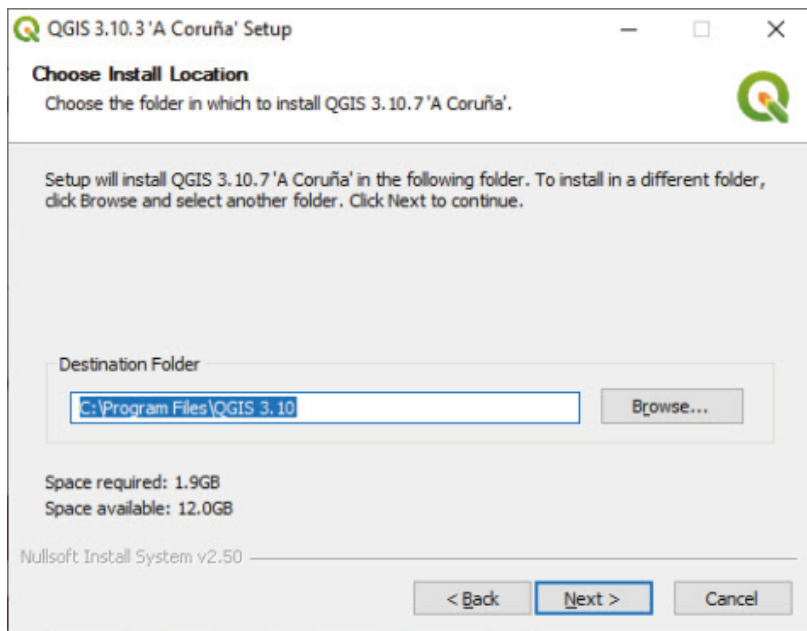


f. Dans la boîte de dialogue **Contrat de License**, cliquez sur **J'accepte**.

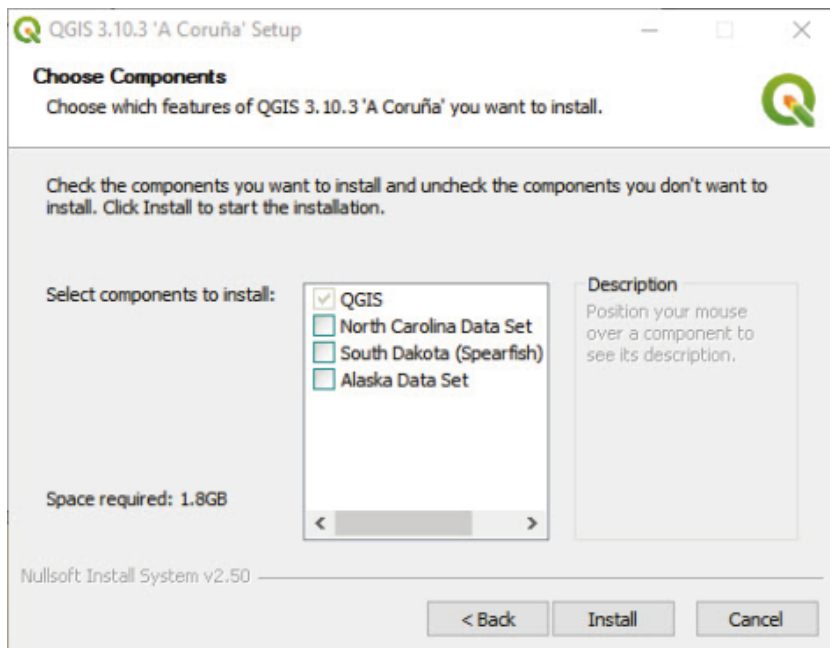


g. Dans la boîte de dialogue **Choisir l'emplacement d'installation**, laissez le chemin par défaut et cliquez sur **Suivant**.





- h. Dans la boîte de dialogue **Choisir les composants**, laissez les composants sélectionnés par défaut et cliquez sur **Installer**.



- i. Une fois le processus d'installation terminé, cliquez sur **Terminer**. Le logiciel est maintenant installé sur votre ordinateur.



Le processus d'installation est très simple et ne nécessite pas de connexion Internet ; il ne devrait pas durer plus de 10 minutes. Une fois que le fichier d'installation a été téléchargé, il suffit de suivre les étapes expliquées ci-dessus.

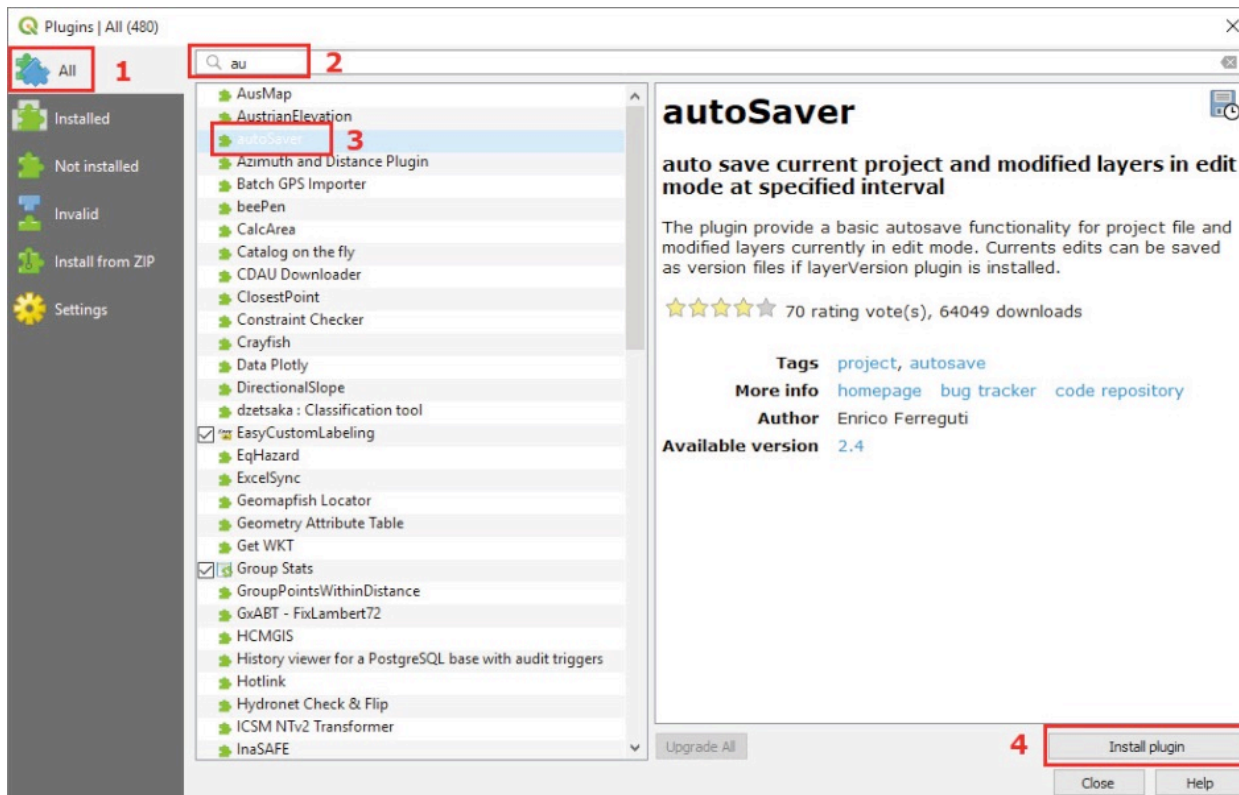
Un nouveau dossier nommé QGIS 3.10 sera créé sur votre bureau. Il contient tous les raccourcis nécessaires pour accéder aux différents programmes inclus dans le paquet d'installation. Ce manuel utilisera le LTR de QGIS Desktop 3.10 avec GRASS 7

## 2.2 Plugins : processus de téléchargement et d'installation

QGIS est doté de nombreuses fonctionnalités intégrées. Les développeurs de QGIS et les membres de la communauté des utilisateurs créent constamment de nouveaux plugins. La façon la plus simple d'accéder à ces outils est de les installer via le Gestionnaire de plugins QGIS, inclus dans l'application QGIS. Il est important de noter que l'accès à ces outils et extensions est totalement gratuit. Il s'agit de l'un des atouts de QGIS par rapport aux autres logiciels SIG, pour lequel il est nécessaire d'acheter des licences supplémentaires afin de pouvoir utiliser ces outils avancés spécifiques.

### Comment installer un nouveau plugin dans QGIS

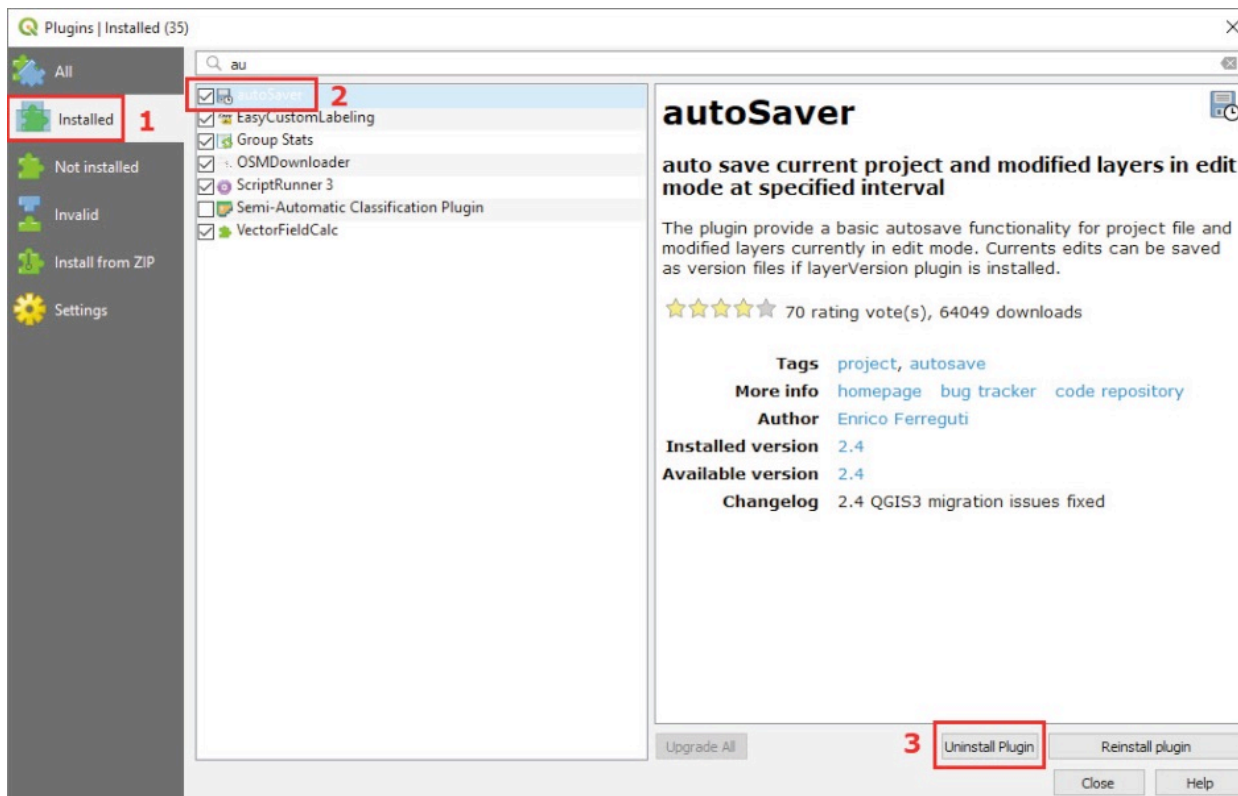
- a. Ouvrez le programme QGIS.
- b. Dans le menu supérieur, allez dans **Plugins > Gérer et installer des plugins...**
- c. Nous voulons installer le plugin **autoSaver** qui sera utilisé plus tard dans ce manuel.
- d. Assurez-vous que l'option **Tous** est sélectionnée dans la colonne de gauche.
- e. Tapez **autosaver** dans la barre de recherche.
- f. Sélectionnez le plugin dans la liste ci-dessous.
- g. Cliquez sur **Installer le plugin**.



### Comment désinstaller un plugin

- a. Dans le menu supérieur, allez dans **Plugins > Gérer et installer les plugins...**
- b. Allez dans **Installés** dans la colonne de gauche.
- c. Sélectionnez le plugin que vous souhaitez désinstaller.
- d. Cliquez sur **Désinstaller le plugin**.
- e. Veuillez noter qu'il n'est pas possible de désinstaller les plugins du noyau car ils sont intégrés au logiciel.

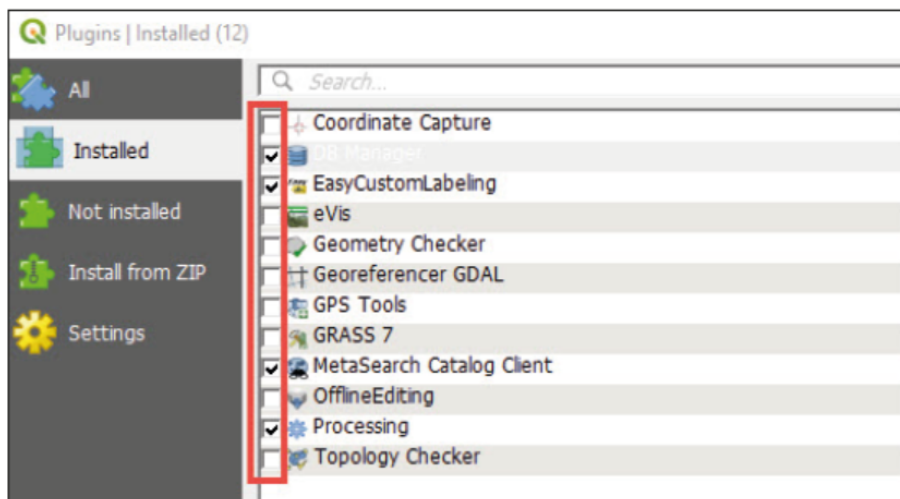




### Comment activer/désactiver un plugin

Si trop de plugins sont activés dans l'application QGIS, cela risque de ralentir le programme ou même de le faire planter. Pour garantir la réactivité et le bon fonctionnement de QGIS, il est important de désactiver les plugins dès qu'ils ne sont plus utilisés.

- a. Dans le menu supérieur, allez dans [Plugins > Gérer et installer les plugins...](#)
- b. Allez dans [Installés](#) dans la colonne de gauche.
- c. Cochez/décochez les plugins que vous souhaitez voir disponibles dans l'interface QGIS.
- d. Cliquez sur [Fermer](#).



## 2.3 Plugins recommandés

Au fil du présent manuel, nous recommanderons quelques plugins qui sont utiles pour les projets de recensement et d'enquête. Pour plus d'informations sur les plugins disponibles dans QGIS, veuillez vous référer au portail web des plugins QGIS : <https://plugins.qgis.org/>

- *Digitizing Tools* : Ce plugin comprend des outils supplémentaires d'édition/numérisation de vecteurs qui manquent dans le menu de base de l'outil d'édition QGIS.
- *MMQGIS* : Ce plugin fournit une variété d'outils d'analyse vectorielle supplémentaires.
- *OSMDownloader* : Ce plugin permet à l'utilisateur de télécharger OpenStreetMap (OSM).
- *Point sampling tool* : Ce plugin collecte les attributs des couches vecteur et raster à l'aide d'une couche de points d'échantillonnage et est très utile pour travailler avec les couches de localisation des ménages.
- *QGIS Cloud Plugin* : Permet à l'utilisateur de partager des projets et des cartes en ligne via <http://qgiscloud.com>
- *QuickMapServices* : Plugin utilisé pour ajouter des cartes de base comme OSM, Bing Maps ou Google Maps.
- *SRTM Downloader* : Ce plugin permet à l'utilisateur de télécharger des tuiles SRTM depuis le serveur de la NASA. Notez qu'il est d'abord nécessaire de créer un login Earthdata sur <https://search.earthdata.nasa.gov> afin d'accéder aux ensembles de données de la NASA.
- *autoSaver* : Ce plugin enregistre automatiquement les projets et les couches modifiées à des intervalles précis.
- *Pour en savoir plus sur les plugins de QGIS, cliquez sur ce lien :* [https://docs.qgis.org/3.4/en/docs/user\\_manual/plugins/plugins.html](https://docs.qgis.org/3.4/en/docs/user_manual/plugins/plugins.html)

# 3 PREMIERS PAS DANS QGIS




Dans ce chapitre, vous apprendrez :

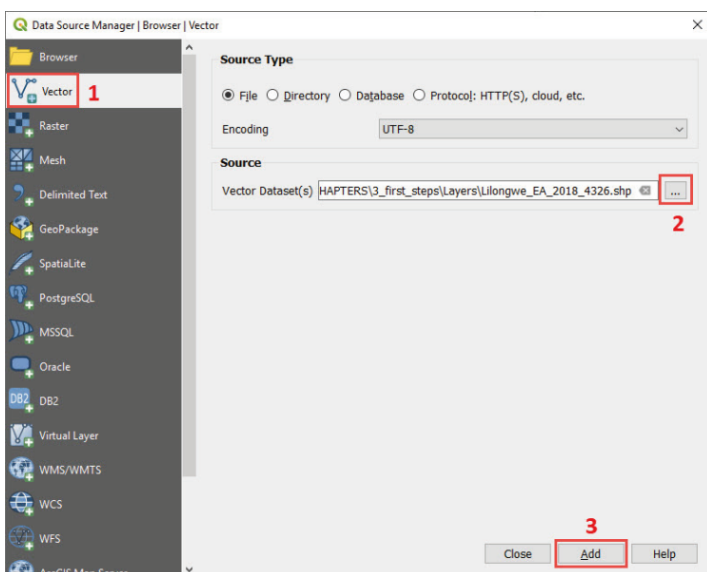
- à vous orienter dans l'écosystème QGIS ;
- les bases du projet et des interfaces de mise en page ;
- comment les fichiers de projet fonctionnent dans l'environnement QGIS.

## 3.1 Charger les couches vecteurs

Il y a trois façons d'ajouter une couche dans le canevas de la carte.

### 1. Par l'intermédiaire du Gestionnaire des sources de données

- Ouvrez QGIS et cliquez sur  pour ouvrir un nouveau projet vierge.
- Cliquez sur  pour ouvrir le **Gestionnaire de source de données**.
- Sélectionnez **Vecteur** dans le menu de gauche.
- Allez dans le panneau **Source** et cliquez sur  pour ouvrir l'explorateur de fichiers.
- Naviguez jusqu'à **3\_first\_steps/Layers/Lilongwe\_EA\_2018\_4326.shp**
- Cliquez sur **AJOUTER**.



## 2. Par l'intermédiaire du Navigateur QGIS

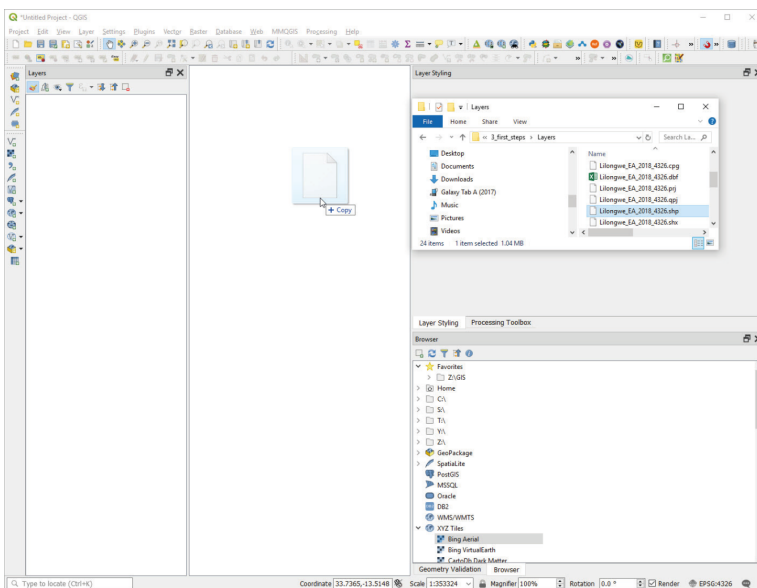
Vous pouvez trouver le **Navigateur** soit dans le panneau du **Gestionnaire de source de données**, soit dans un panneau QGIS situé dans l'interface. Si le panneau **Navigateur** n'est pas affiché par défaut, dans le menu supérieur, allez dans **Affichage > Panneau > Navigateur**.

Le **Navigateur** permet à l'utilisateur de naviguer dans le système de fichiers de l'ordinateur et de gérer vos fichiers liés au SIG depuis QGIS.

- a. Allez dans le **Navigateur**.
- b. Naviguez dans l'arborescence des dossiers pour trouver **3\_first\_steps/Layers/ Lilongwe\_EA\_2018\_4326.shp**
- c. Double-cliquez dessus ou faites glisser le fichier sur le canevas.

## 3. Par l'intermédiaire de l'explorateur Windows

Pour ouvrir un fichier Shapefile à partir de l'explorateur Windows, naviguez jusqu'à **3\_first\_steps/ Layers/** et faites glisser le fichier d'extension .shp sur le canevas de la carte.



Après avoir suivi les étapes expliquées ci-dessus, la couche **Lilongwe\_EA\_2018\_4326.shp** sera affichée dans le **Canevas de la carte** et dans le panneau **Couches**.

### IMPORTANT

Les fichiers Shapefile ont besoin de trois extensions de fichiers auxiliaires pour fonctionner comme une couche dans le logiciel SIG. Si ces extensions ne se trouvent pas toutes dans le même dossier, la couche ne s'affichera pas dans le canevas de la carte.

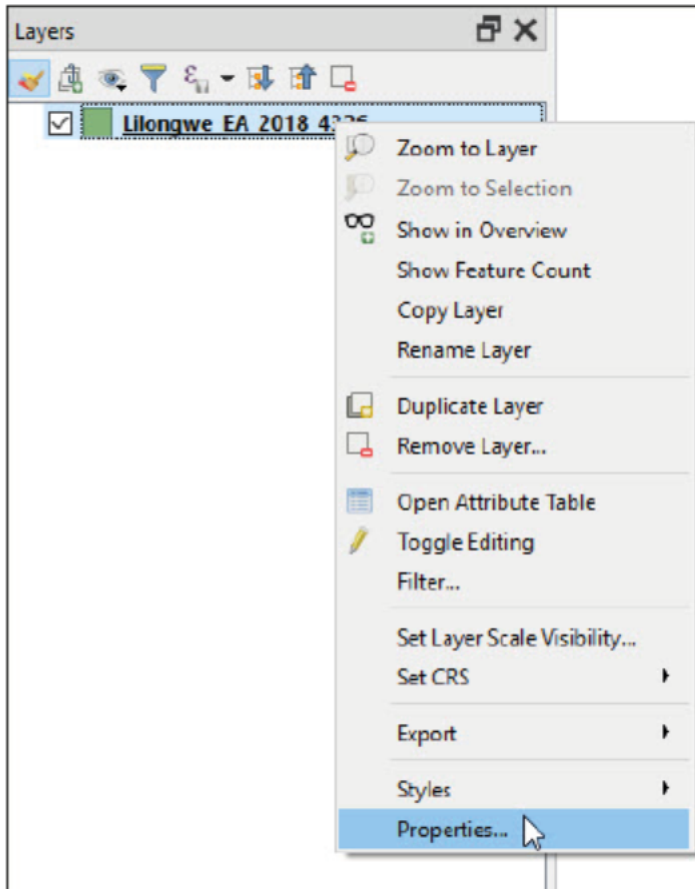
Les extensions obligatoires sont .shp (enregistre la géométrie), .shx (position de l'index) et .dbf (base de données standard contenant la table d'attributs).

L'extension .prj n'est pas obligatoire, mais il est fortement recommandé de l'inclure car elle contient des informations sur le système de coordonnées.

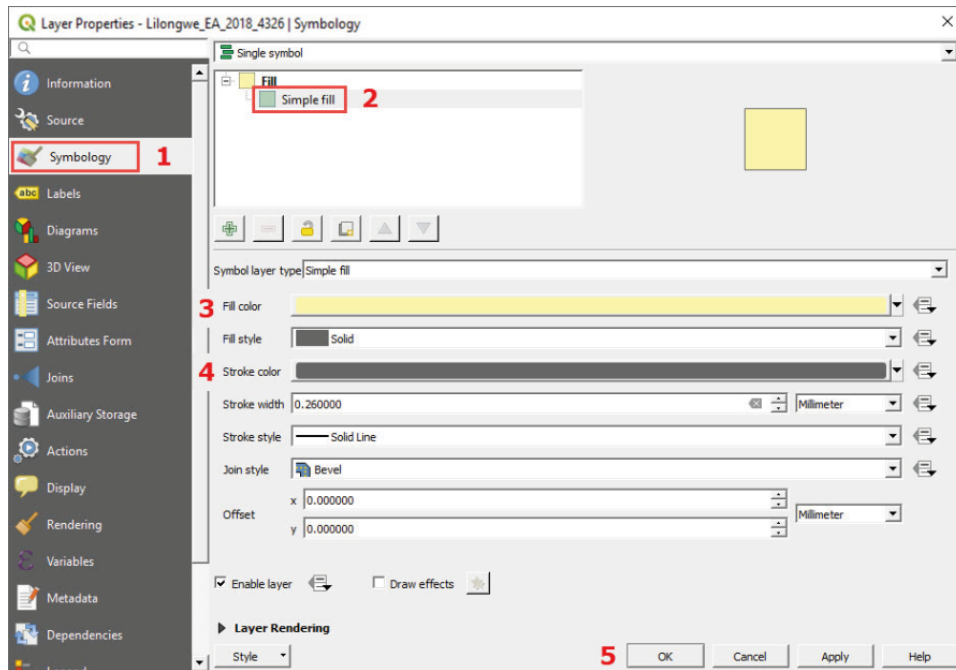


## 3.2 Définir le style de base

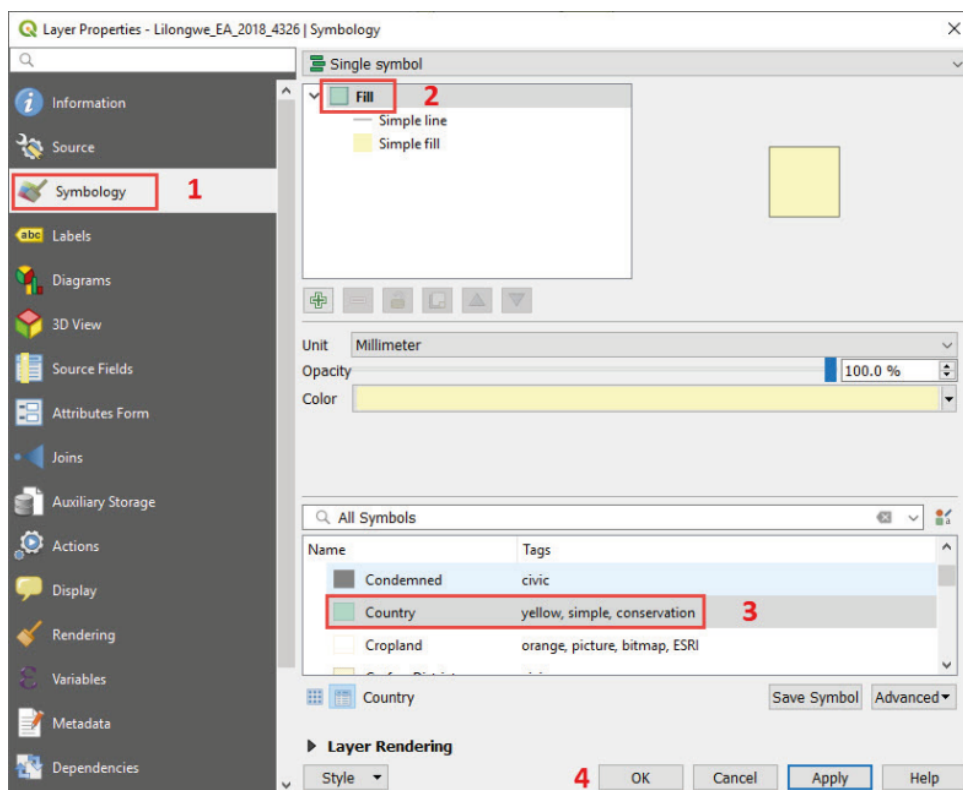
- a. Pour ouvrir la fenêtre des **Propriétés de la couche**, allez dans le panneau **Couches**, cliquez droit sur la couche et sélectionnez **Propriétés**, ou double-cliquez sur la couche.



- b. Dans la partie gauche du menu, allez dans la section **Symbologie** où vous pouvez définir des paramètres tels que le remplissage et les propriétés de bordure.
- c. Il est possible de définir votre propre style en sélectionnant une couleur pour le remplissage et la bordure et en cliquant sur **OK**.

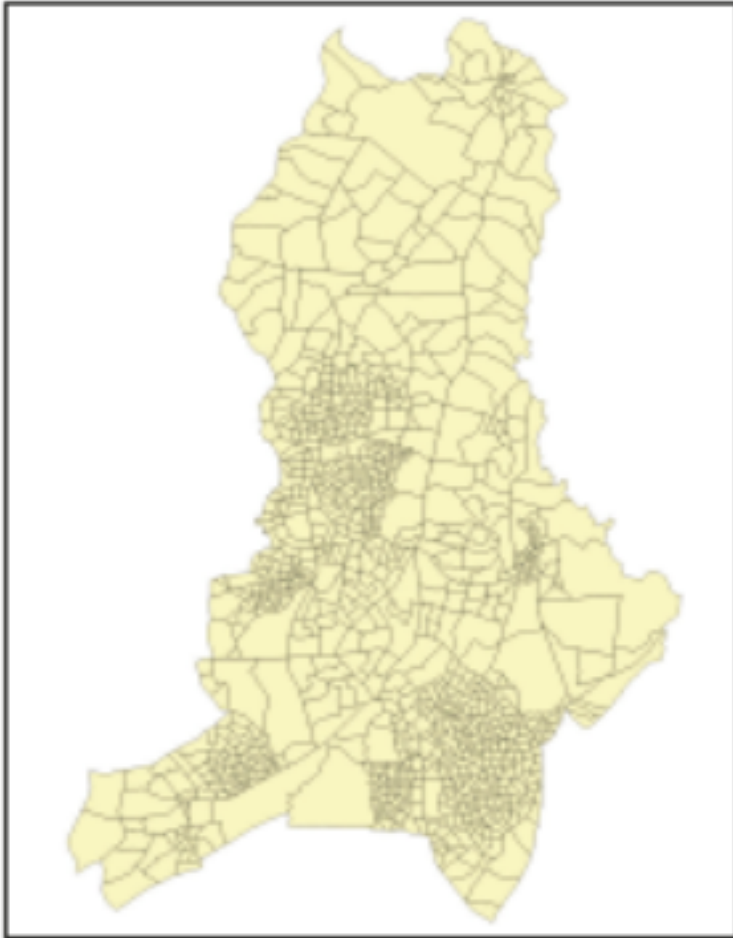


d. Vous pouvez également sélectionner l'un des styles prédéfinis disponibles.



e. Cliquez sur **Appliquer** pour prévisualiser les résultats.

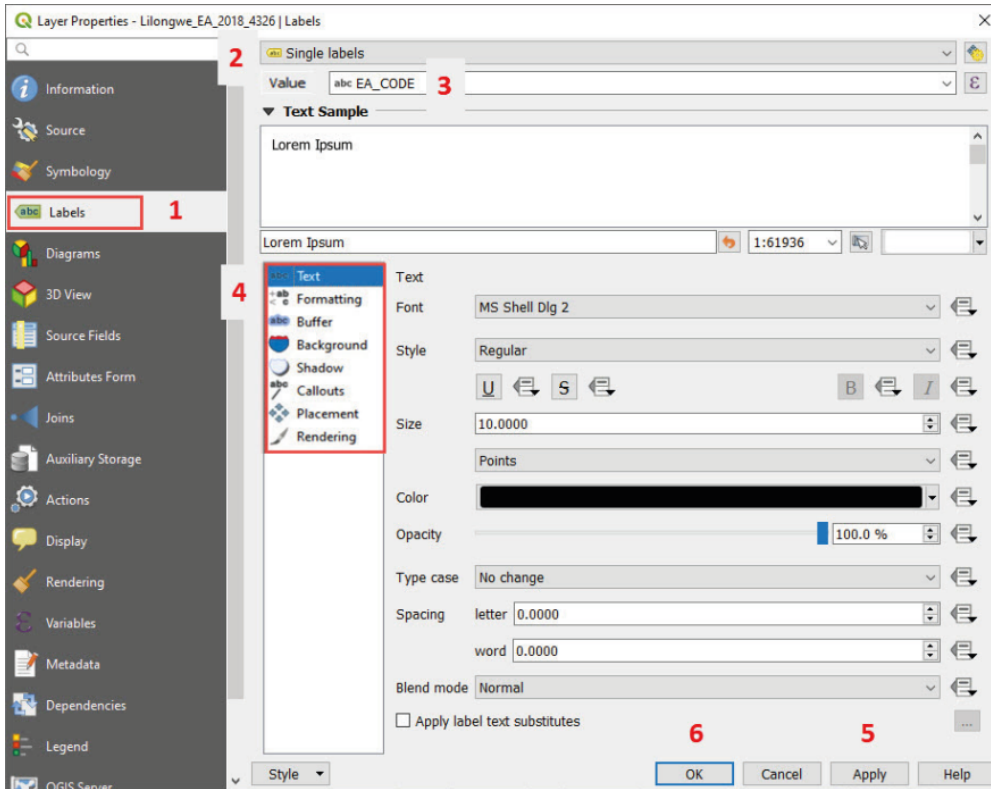
f. Cliquez sur **OK** pour définir le nouveau style.



### 3.3 Définir les étiquettes de base

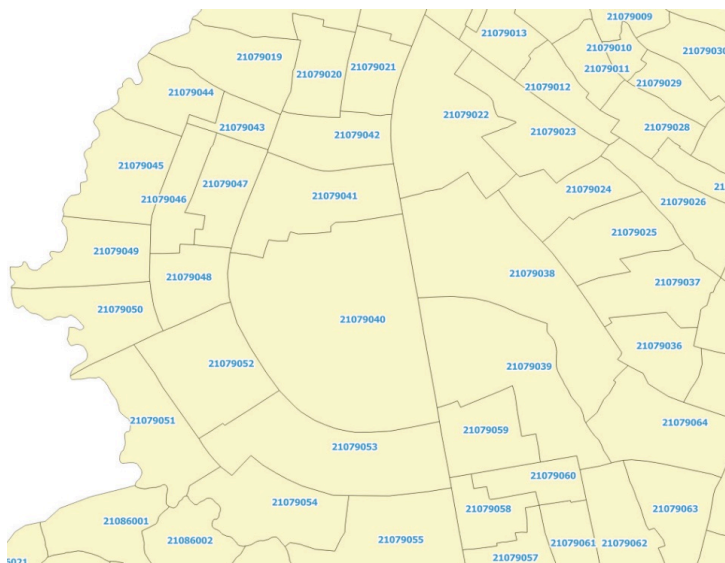
- a. Ouvrez les **Propriétés de la couche**.
- b. Dans la partie gauche du menu, sélectionnez **Étiquettes**.
- c. Dans le menu déroulant, remplacez l'option **Pas d'étiquettes** par **Étiquettes uniques**.
- d. Dans le menu déroulant **Valeur**, sélectionnez l'attribut qui va être utilisé pour étiqueter la couche. Dans ce cas, nous allons sélectionner **EA\_CODE**, le champ qui stocke le code de la zone de dénombrement (ZD) de chaque polygone de ZD.
- e. Complétez selon vos besoins les options de formatage suivantes :
  - **Texte** : paramètres liés à la police, au style, à la taille ou à la couleur de l'étiquette.
  - **Formatage** : options de formatage des paragraphes et des nombres.
  - **Tampon** : paramètres permettant d'ajouter un tampon coloré autour des étiquettes afin d'améliorer le contraste et la visibilité dans la carte.
  - **Arrière-plan** : paramètres permettant de configurer un panneau avec différentes tailles et formes derrière les étiquettes.
  - **Ombre** : paramètres permettant d'afficher une ombre derrière les étiquettes.
  - **Connecteurs** : pour relier les étiquettes et les caractéristiques avec des lignes.

- **Emplacement** : paramètres permettant de définir les emplacements les plus appropriés pour les étiquettes.
- **Rendu** : permet de contrôler si les étiquettes sont visibles ou non sur la carte, en fonction de différents facteurs tels que le niveau de zoom ou l'interaction avec d'autres éléments de la carte.



- f. Cliquez sur **Appliquer** pour prévisualiser les résultats sur la carte et, une fois que vous êtes satisfait(e), cliquez sur **OK** pour enregistrer les modifications.







## 3.4 Enregistrer/ouvrir le projet



Les sessions QGIS sont appelées projets. Les projets permettent aux utilisateurs de stocker des couches cartographiques, des ordres de superposition et des symbologies dans un format de fichier spécialement conçu.

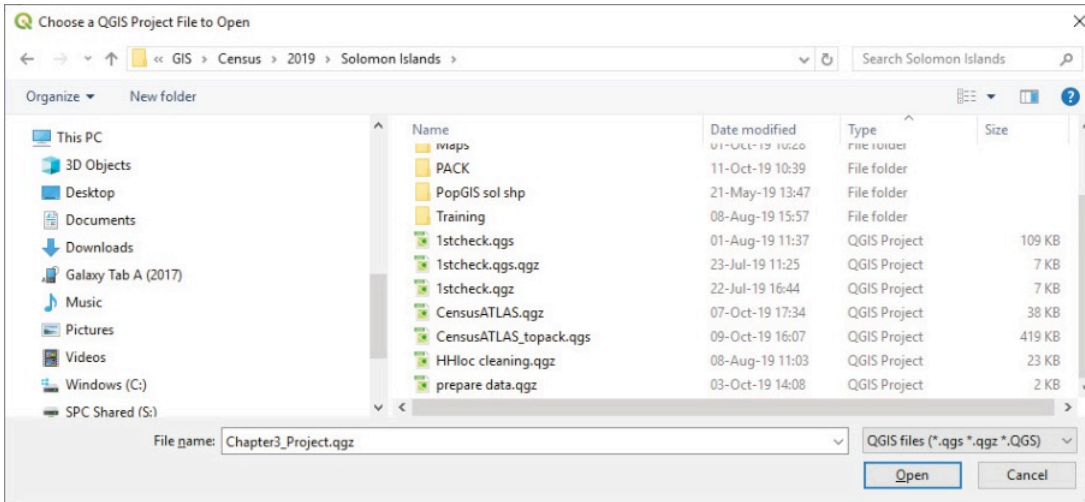
Dans l'ensemble, le fichier de projet QGIS stocke les informations suivantes :

- les couches ajoutées dans le canevas
  - les propriétés de la couche, y compris la symbolisation et les styles
  - la projection pour la vue de la carte
  - la dernière étendue vue
  - la mise en page d'impression
  - les éléments de mise en page d'impression avec paramètres
  - la mise en page d'impression Paramètres de l'Atlas
  - la numérisation des paramètres
  - les relations de tables
  - les styles par défaut du projet
  - les paramètres des plug-ins
  - les requêtes stockées dans le Gestionnaire de BD
- a. Pour enregistrer et nommer le projet la première fois, cliquez sur , sélectionnez l'emplacement de stockage et cliquez sur le bouton **Enregistrer**.
- b. Pour sauvegarder les modifications apportées au projet, cliquez sur . Il est fortement recommandé de sauvegarder vos modifications aussi souvent que possible. QGIS ne sauvegarde pas automatiquement les modifications, ce qui signifie que si, pour une raison quelconque, le programme plante, vous perdrez tout ce qui n'a pas été sauvegardé précédemment.

### IMPORTANT

Les couches chargées dans le projet ne sont pas stockées dans le fichier du projet. Le projet « mémorise » les chemins des couches et les récupère à partir de leur emplacement. Cela signifie que si nous changeons l'emplacement de l'une des couches ou si nous la supprimons, la prochaine fois que nous ouvrirons le projet, la couche ne sera pas ajoutée dans le canevas car le projet ne « saura » pas où la trouver.

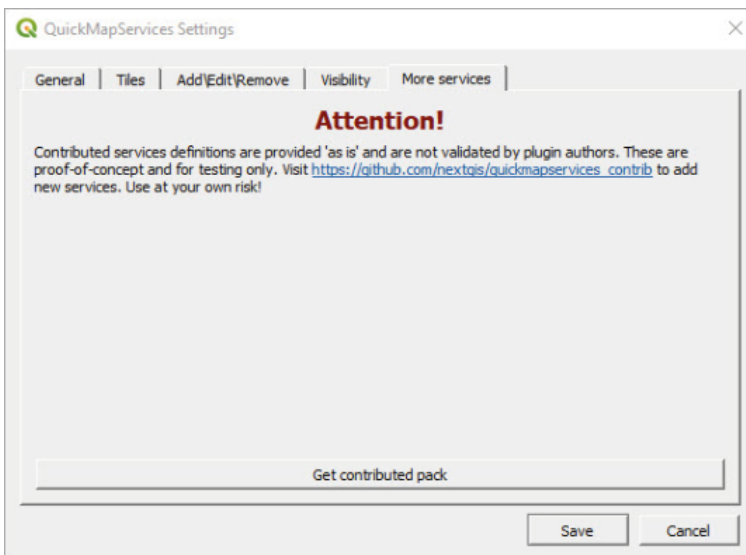
- c. Cliquez sur  pour ouvrir un nouveau projet vierge.
- d. Pour ouvrir un projet existant, cliquez sur , naviguez pour trouver l'emplacement du projet (extension .qgs) et cliquez sur **Ouvrir**.

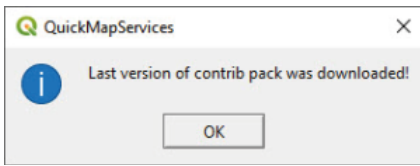


## 3.5 Ajouter une carte de base

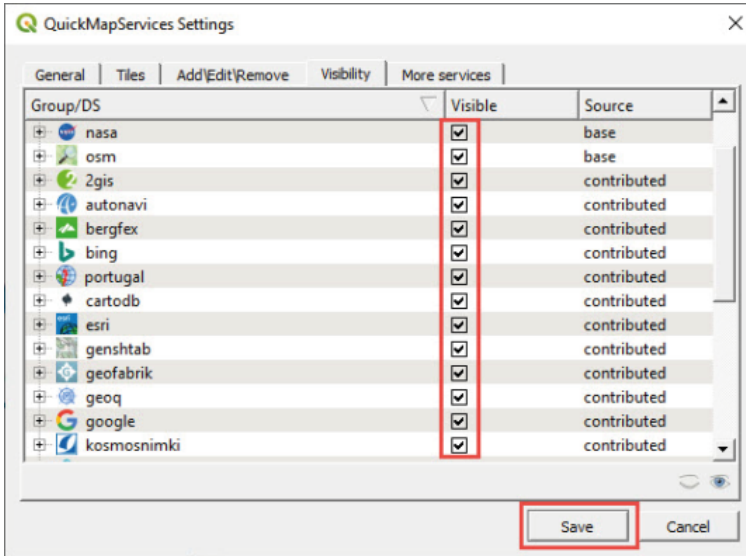
### 3.5.1 QuickMapServices

- a. Installez le plugin **QuickMapServices** (pour plus d'informations, voir le chapitre 2.2).
- b. Dans le bandeau du menu supérieur, allez dans **Web > QuickMapServices > Paramètres > Autres services** et cliquez sur **Obtenir le pack contribué**.

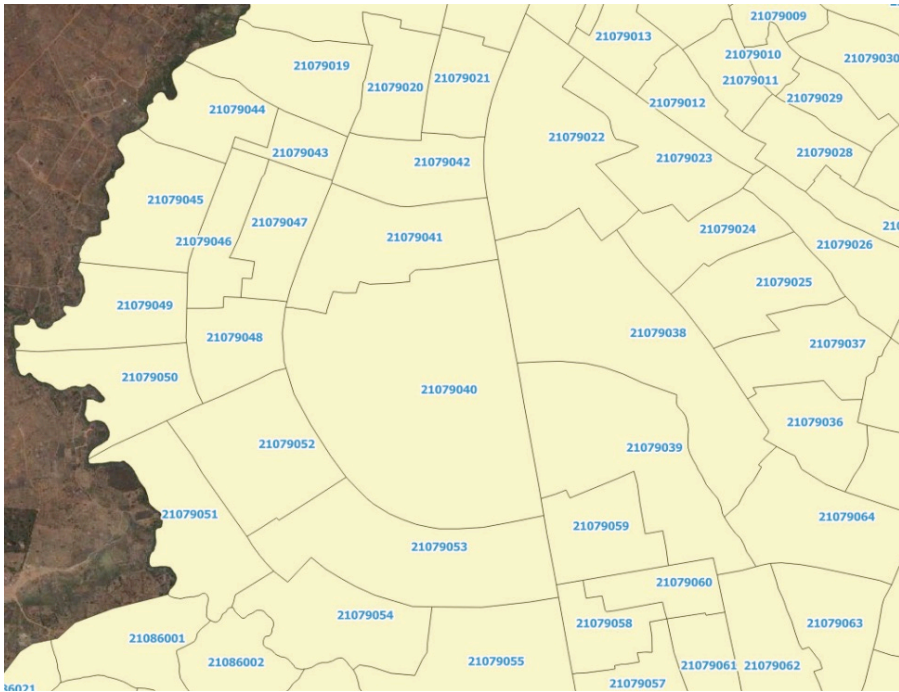




c. Allez dans **Visibilité** et cochez/décochez les services que vous voulez rendre disponibles et cliquez sur **Enregistrer**.



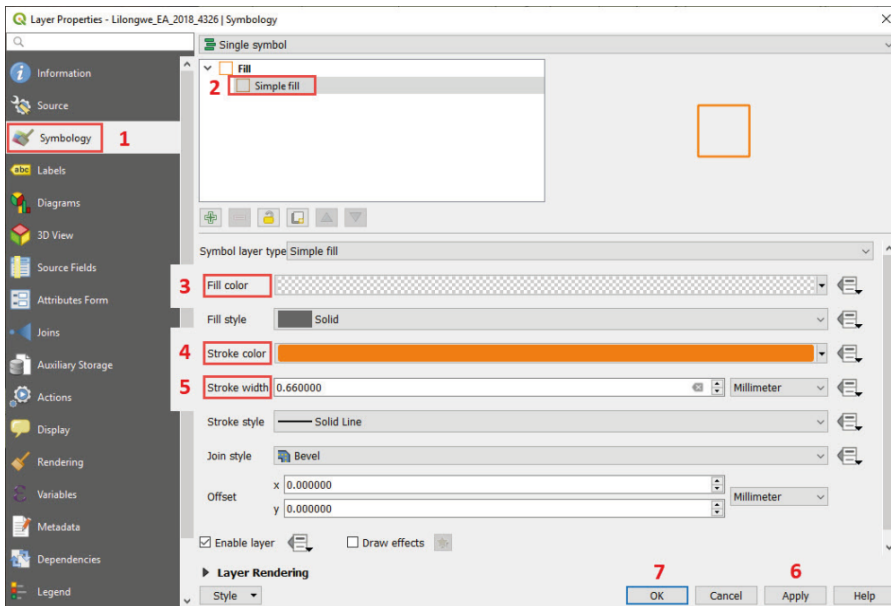
d. Ensuite, pour charger un fond d'image satellite, allez dans **Web > QuickMapServices > Google > Google Satellite**.



Afin d'améliorer la lisibilité de la carte lors de l'utilisation d'un fond d'image satellite, il est recommandé d'utiliser des styles avec des remplissages transparents.

- a. Ouvrez **Propriétés de la couche** en double-cliquant sur la couche.
- b. Allez dans **Symbologie** et cliquez sur **Remplissage simple** pour modifier les paramètres du style de polygone.
- c. Dans **Couleur de remplissage**, sélectionnez « remplissage transparent ».
- d. Dans **Couleur du trait**, sélectionnez une couleur pour le contour du polygone qui contraste avec l'arrière-plan afin d'améliorer la visibilité du pourtour.
- e. Dans **Largeur du trait**, trouvez un compromis entre le niveau de détail et la visibilité des limites du polygone.





d. Cliquez sur **Appliquer** pour prévisualiser les résultats sur la carte et, une fois que vous êtes satisfait(e), cliquez sur **OK** pour enregistrer les modifications.



### 3.5.2 Tuiles XYZ

Il y a deux façons de créer des connexions de Tuiles XYZ.

#### 1. Configuration manuelle


- a. Dans le panneau **Navigateur**, cliquez droit sur **Tuiles XYZ** et sélectionnez **Nouvelle connexion**.
- b. Sous **Nom**, ajoutez le nom que nous voulons voir apparaître dans le panneau **Navigateur** pour cette connexion, par exemple **Google Satellite**.
- c. Dans **3\_first\_steps/Other/Paths XYZ TILE SERVER.txt**, vous trouverez les URL d'une sélection de Tile Map Services (TMS). Copiez l'URL sous l'en-tête Google Satellite (troisième option URL) du fichier texte et collez-la dans la barre d'URL.
- d. Cliquez sur **Ok**.
- e. Dans le panneau **Navigateur**, sous **Tuiles XYZ**, la connexion **Google Satellite** devrait maintenant être disponible.
- f. Affichez l'arrière-plan de l'image satellite de Google sur le canevas de la carte en double-cliquant sur **Google Satellite**.

#### 2. Configuration du script Python<sup>1</sup>

Nous pouvons mettre en place un grand nombre de TMS à la fois en utilisant ce script Python publié sur [https://raw.githubusercontent.com/klakar/QGIS\\_resources/master/collections/Geosupportsystem/python/qgis\\_basemaps.py](https://raw.githubusercontent.com/klakar/QGIS_resources/master/collections/Geosupportsystem/python/qgis_basemaps.py)

Le script est également disponible dans **3\_first\_steps/Other/Script XYZ TILES.txt**.

Chargez le TMS en suivant ces étapes :

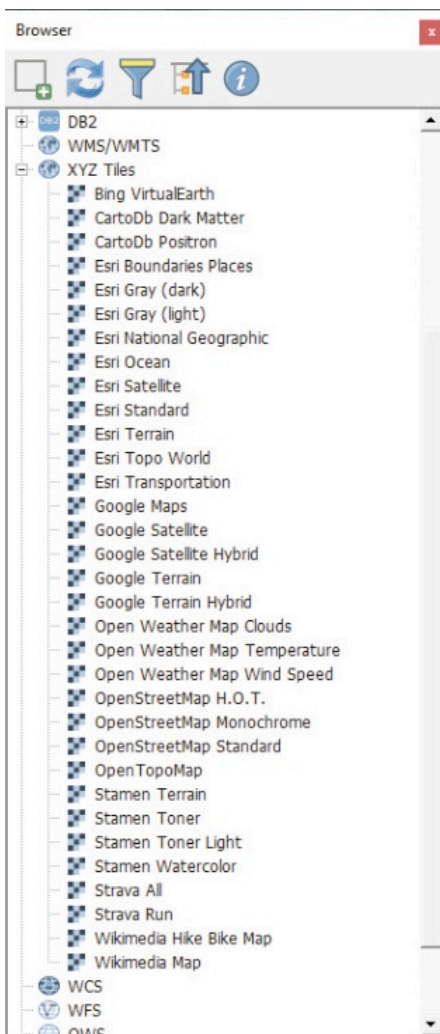
- a. Dans le menu supérieur, allez dans **Plugins > Console Python**.
- b. Dans la **Console Python**, collez le script dans le panneau situé en bas.
- c. Cliquez sur  pour exécuter la commande.

---

<sup>1</sup> Ce chapitre est basé sur un post du blog open.gis.lab : <https://opengislab.com/blog/2018/4/15/add-basemaps-in-qgis-30>

```
Python Console
53 >>> # Add sources to browser
54 >>> for source in sources:
55 ...     connectionType = source[0]
56 ...     connectionName = source[1]
57 ...     QSettings().setValue("qgis/%s/%s/authcfg" % (connectionType, connectionName), source[2])
58 ...     QSettings().setValue("qgis/%s/%s/password" % (connectionType, connectionName), source[3])
59 ...     QSettings().setValue("qgis/%s/%s/referer" % (connectionType, connectionName), source[4])
60 ...     QSettings().setValue("qgis/%s/%s/url" % (connectionType, connectionName), source[5])
61 ...     QSettings().setValue("qgis/%s/%s/username" % (connectionType, connectionName), source[6])
62 ...     QSettings().setValue("qgis/%s/%s/zmax" % (connectionType, connectionName), source[7])
63 ...     QSettings().setValue("qgis/%s/%s/zmin" % (connectionType, connectionName), source[8])
64 >>> # Update GUI
65
>>> iface.reloadConnections()
```


d. Dans le panneau **Navigateur**, sous **Tuiles XYZ**, vous trouverez un nombre important de TMS disponibles.

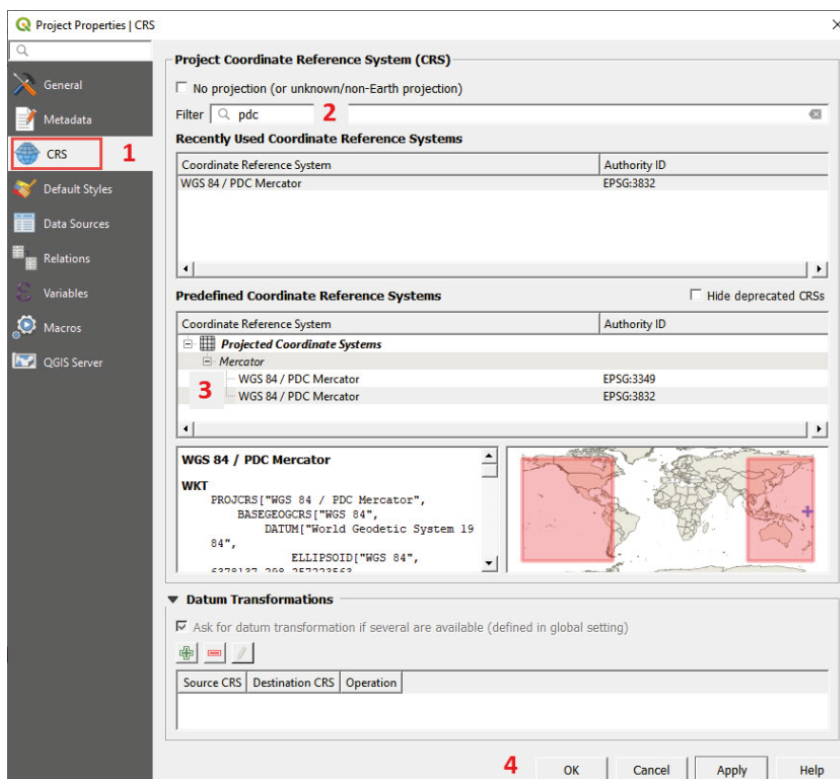


## 3.6 Comment traiter les projections dans QGIS

Par défaut, les projets dans QGIS s'ouvrent dans le système de référence des coordonnées (CRS) WGS 84, dont le code EPSG est 4326. QGIS reprojette les données « à la volée » (il était appelé « ALV » dans les versions précédentes). Cela signifie que même si plusieurs couches ont des SRC différents, QGIS essaiera de les représenter dans la même mesure.

### Vérifier la projection du projet

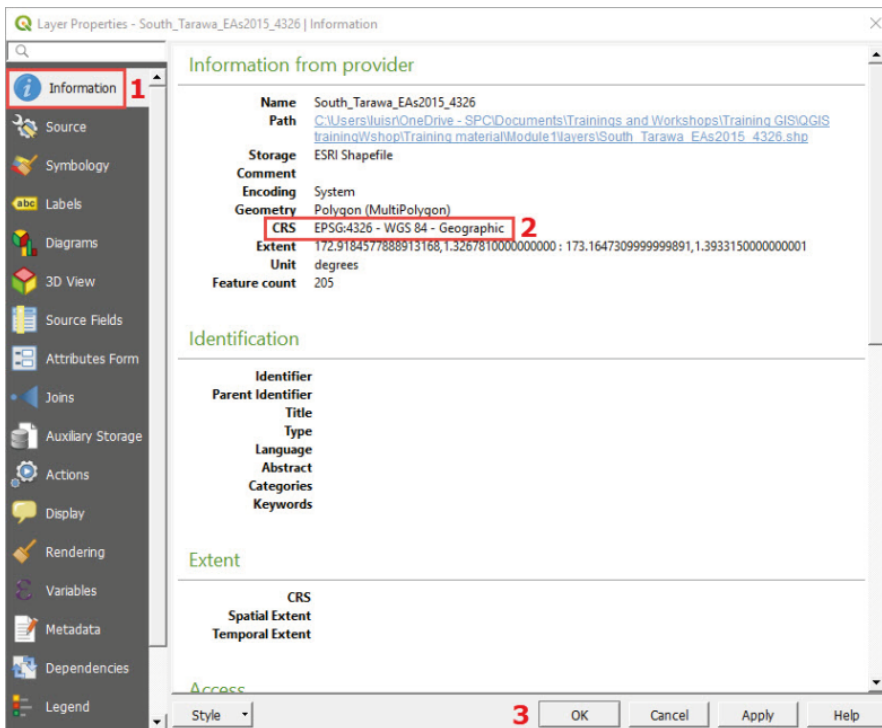
- Dans le coin inférieur droit de l'interface QGIS, le SRC utilisé par le projet est affiché.
- Cliquez sur  pour ouvrir les **Propriétés du projet** et aller dans **SRC**.
- Dans ce panneau, il est possible de sélectionner le SRC qui sera utilisé par notre projet.
- Utilisez la barre de recherche pour trouver un SRC adapté à votre projet. Dans ce cas, nous chercherons « PDC Mercator ».
- Sélectionnez le SRC avec le code EPSG:3832.
- Cliquez sur **OK**.





### Vérifiez la projection de la couche

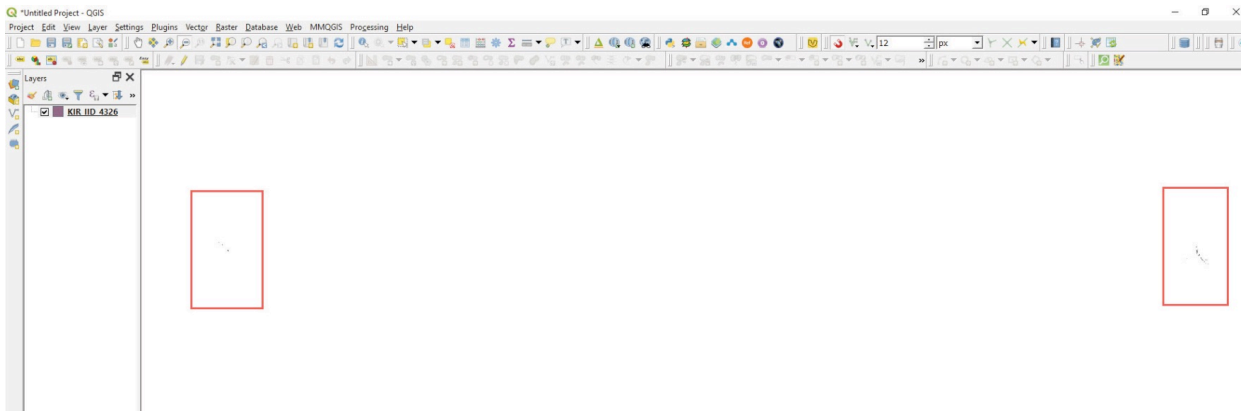
- a. Ouvrez [3\\_first\\_steps/Layers/South\\_Tarawa\\_EAs2015\\_4326.shp](#)
- b. Ouvrez **Propriétés de la couche** pour vérifier quel SRC la couche utilise (rappelez-vous : pour ouvrir les **Propriétés de la couche**, double-cliquez sur le nom de la couche dans le panneau **Couches**).
- c. Aller dans **Informations**. Dans la section **Informations du fournisseur**, vous trouverez le SRC utilisé par la couche. Cliquez sur **OK**.



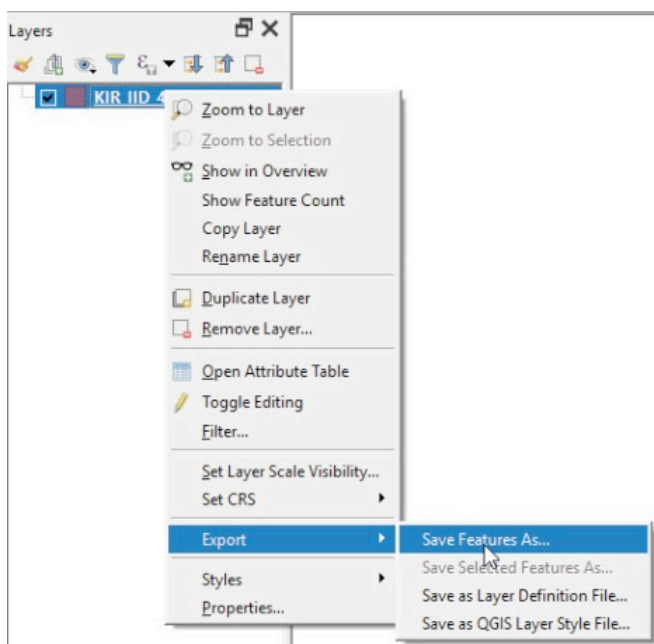
### Modifier la projection de la couche

- a. Ouvrez [3\\_first\\_steps/Layers/KIRJID\\_4326.shf](#), qui correspond aux limites de l'île pour Kiribati.


Vous remarquerez que deux groupes d'îles sont affichés sur les côtés opposés de la carte. Cela s'explique par le fait que la ligne internationale de changement de date passe par le milieu de l'étendue géographique de Kiribati. Le SRC de QGIS par défaut, WGS 84, est centré sur le méridien 0, mais notre carte doit être centrée sur le méridien 180. Pour résoudre ce problème, nous allons reprojeter notre couche dans un nouveau SRC.



- b. Dans le panneau **Couches**, cliquez droit sur le nom de la couche et allez dans **Exporter > Enregistrer l'élément sous...**



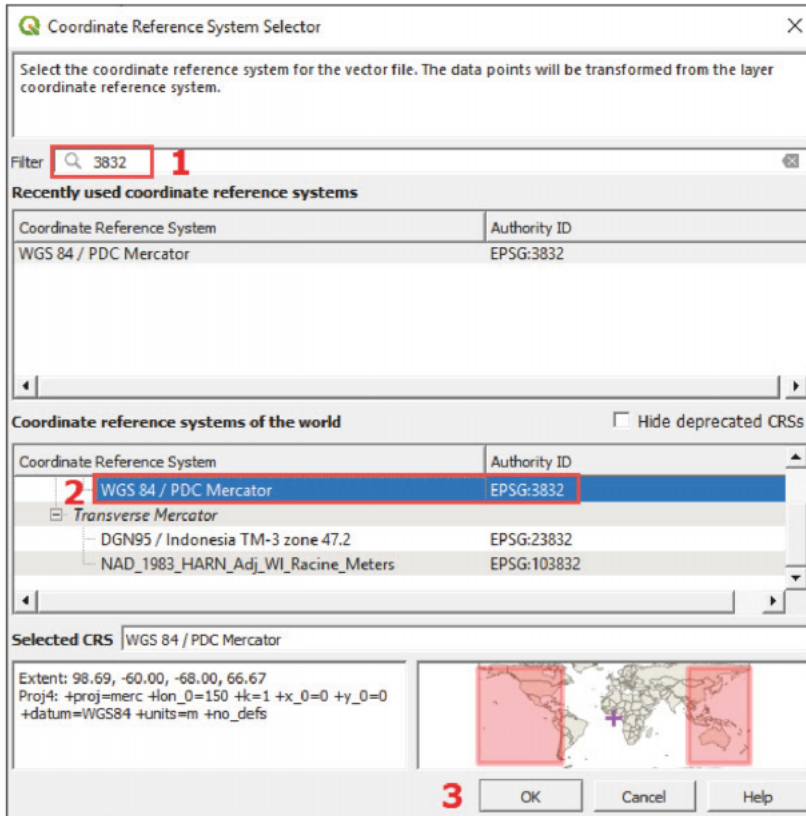
- c. Dans **Format**, assurez-vous que vous sélectionnez le type de fichier ESRI Shapefile.

- d. À côté de **Nom du fichier**, cliquez sur  pour ouvrir l'explorateur de fichiers et sélectionnez le nom et l'emplacement de la nouvelle couche.

- e. À côté de la barre **SRC**, cliquez sur  pour ouvrir le **Sélecteur de système de référence de coordonnées**.

- f. Dans la barre **Filtre**, tapez : **3832**

- g. Sélectionnez le SRC **WGS 84 / PDC Mercator** dans l'un des panneaux ci-dessous et cliquez sur **OK**.




- h. Retournez sur le panneau **Enregistrer la couche vecteur sous...** et cliquez sur le bouton **OK**.
- i. Changez la projection du projet en SRC PDC Mercator EPSG:3832 en suivant les étapes expliquées au début du chapitre.
- j. Sur le canevas de la carte, les îles seront affichées correctement, car la projection a été centrée sur la région Pacifique.




## 3.7 Première mise en page de base de la carte de recensement

L'objectif de cette section est de créer une carte de recensement pour Lilongwe (Malawi), pour l'une des zones de dénombrement (par exemple ZD 21053008). Avant de commencer à travailler avec la mise en page de la carte, nous allons préparer la carte dans un projet vierge.

- a. Ouvrez une nouvelle session QGIS ou un nouveau projet en cliquant sur .
- b. Chargez **3\_first\_steps/Layers/Lilongwe\_EA\_2018\_4326.shp**.
- c. Définissez un style de remplissage transparent et des étiquettes blanches tamponnées pour les codes ZD (voir les Sections 3.2 et 3.3).
- d. Ajoutez un arrière-plan Google Satellite à partir de **Tuiles XYZ**.
- e. Enregistrez le projet dans le dossier **3\_first\_steps/**.
- f. Après avoir suivi les étapes ci-dessus, notre carte devrait ressembler à l'image ci-dessous.

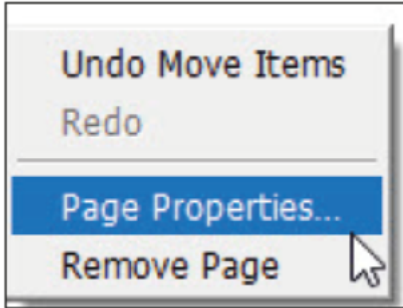


### 3.7.1 Créer une nouvelle mise en page d'impression

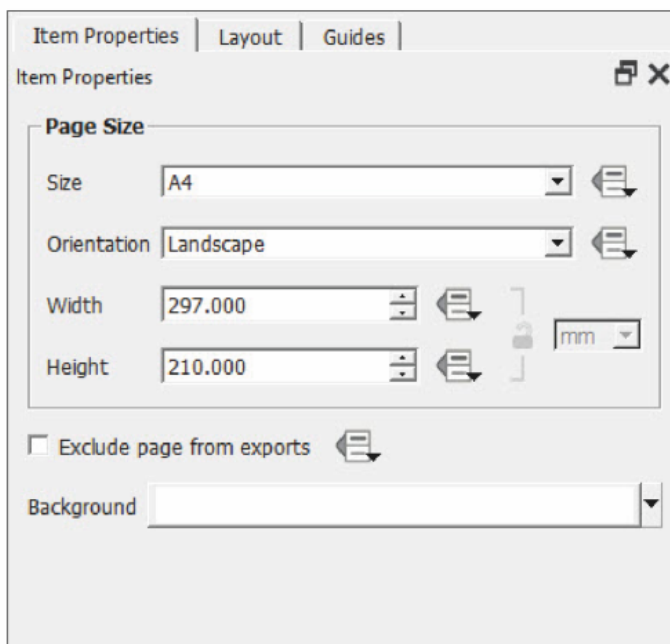
- a. Pour ouvrir une nouvelle mise en page, cliquez sur  ou, dans le menu supérieur, allez dans **Projet > Nouvelle mise en page d'impression**.
- b. Donnez un nom à la mise en page, puis cliquez sur **OK** et l'interface **Mise en page d'impression** apparaîtra.


### 3.7.2 Propriétés des pages

- a. Cliquez droit sur la page blanche et cliquez sur **Propriétés de la page**.







- b. Allez dans l'onglet **Propriétés de l'objet** situé dans le menu sur le côté droit de l'écran.
- c. Allez dans **Taille** et sélectionnez **A4** dans le menu déroulant.
- d. Allez dans **Orientation** et sélectionnez **Paysage**.
- e. Dans **Arrière-plan**, sélectionnez une couleur pour l'arrière-plan de la page.

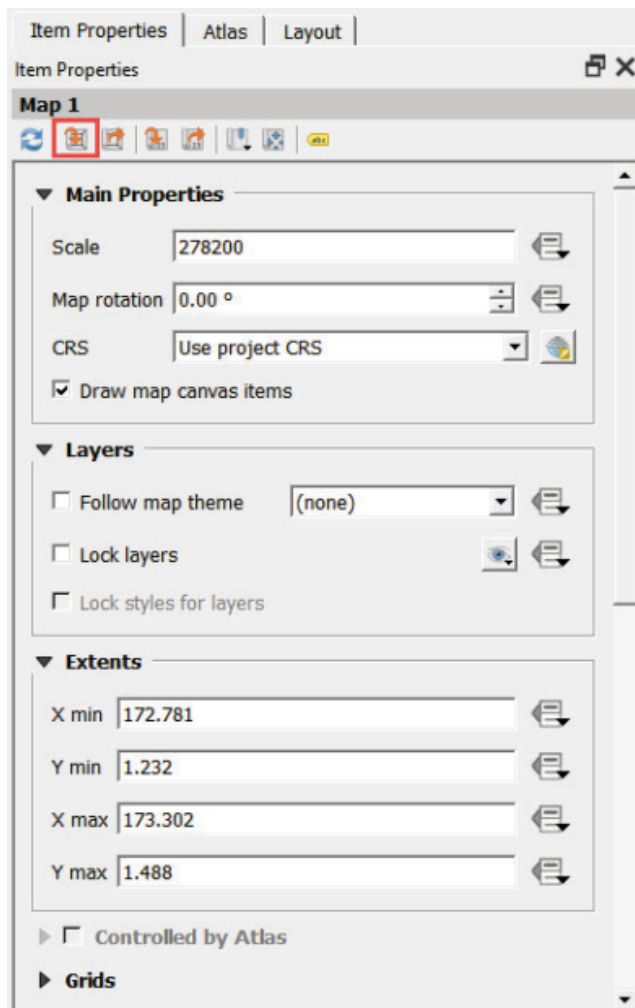


Tout au long des étapes suivantes, n'oubliez pas d'enregistrer régulièrement vos modifications en cliquant sur .




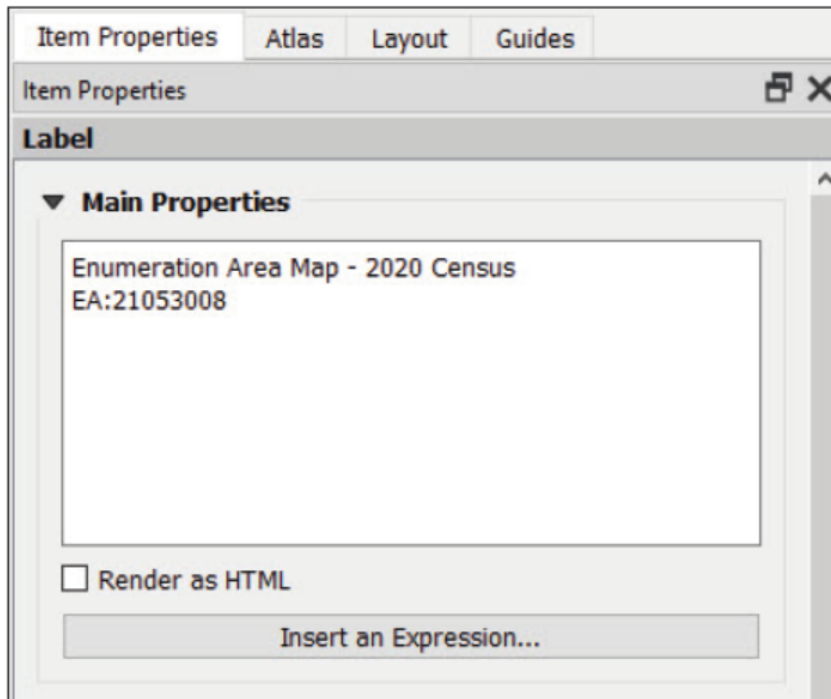
### 3.7.3 Ajouter une carte

- a. Pour ajouter un canevas de carte, cliquez sur .
- b. Dessinez un rectangle à l'endroit où la carte sera située.
- c. En utilisant , il est possible de sélectionner le canevas de la carte (et tout autre élément créé sur la mise en page) pour le faire glisser ou le redimensionner.
- d. Utilisez  pour déplacer (zoomer et faire glisser) le contenu à l'intérieur du canevas de la carte et pour centrer la carte selon vos préférences.
- e. Sur le côté droit de l'interface **Mise en page d'impression**, vous trouverez divers menus organisés en différents onglets.
- f. Une fois le canevas de carte sélectionné, cliquez sur **Propriétés de l'objet**. Dans ce menu, nous pouvons configurer des paramètres tels que la taille, l'échelle ou les couches affichées dans la carte, entre autres. Ce menu sera examiné plus en détail dans les chapitres suivants du manuel.
- g. Si vous souhaitez copier l'étendue de la carte de l'interface principale de QGIS vers la mise en page d'impression, allez dans l'onglet **Propriétés de l'objet**, et dans la section **Étendues**, cliquez sur **Définir l'étendue du canevas de la carte**.
- h. Si vous voulez copier l'étendue de la carte de l'interface principale de QGIS vers la mise en page d'impression, allez dans l'onglet **Propriétés de l'objet** et cliquez sur .




### 3.7.4 Ajouter un titre

- a. Pour ajouter un nouveau titre, cliquez sur .
- b. Dessinez un rectangle à l'endroit où vous souhaitez insérer le titre.
- c. Allez dans **Propriétés de l'objet** et tapez le titre souhaité dans la section **Propriétés principales**.



- d. Dans **Apparences**, sélectionnez la police, la taille, la couleur et l'alignement du texte.


### 3.7.5 Ajouter une barre d'échelle

- Cliquez sur  pour ajouter une barre d'échelle.
- Dessinez un rectangle à l'endroit où vous souhaitez placer la barre d'échelle.
- Dans le menu **Propriétés de l'objet**, il est possible de configurer les paramètres de la barre d'échelle, tels que le style, les unités ou le nombre de segments.


### 3.7.6 Ajouter une image

- Cliquez sur  pour ajouter une image. Dans cet exemple, nous allons ajouter un logo générique à côté du titre.
- Dessinez un rectangle à l'endroit où vous souhaitez placer l'image.
- Allez dans le menu **Propriétés de l'objet**. Dans les **Propriétés principales**, cliquez sur .
- Ajoutez l'image enregistrée à [3\\_first\\_steps/Images/QGIS logo.jpg](#) et cliquez sur **Ouvrir**.

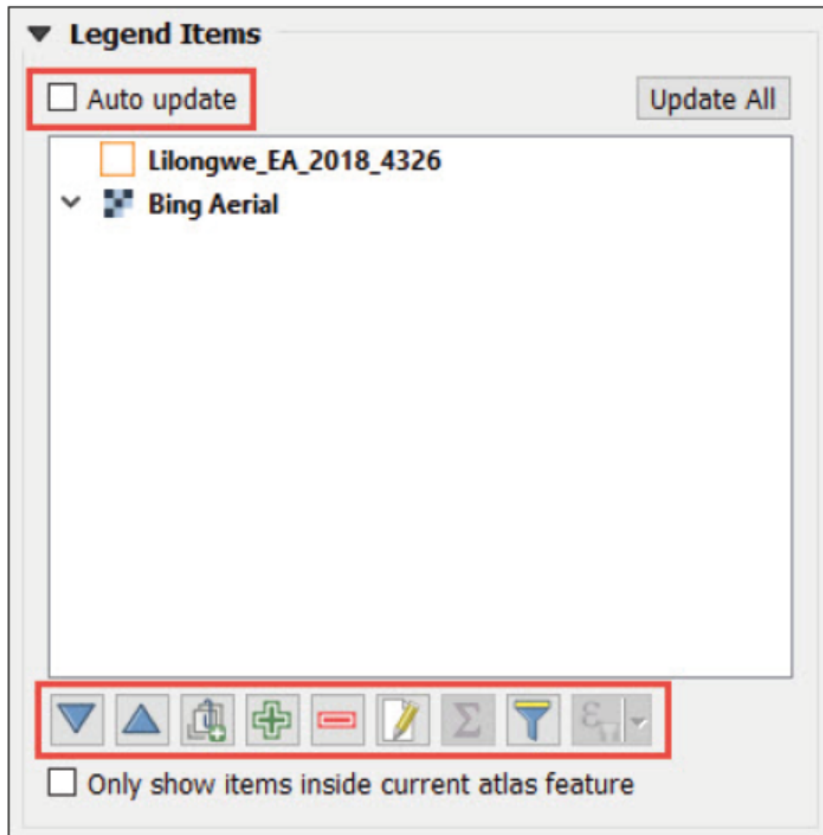
### 3.7.7 Ajouter une flèche du Nord



- Cliquez sur  pour ajouter une autre image.
- Dessinez un rectangle à l'endroit où vous souhaitez placer la flèche du Nord.
- Allez dans le menu **Propriétés de l'objet**. Dans la section **Rechercher dans les répertoires**, vous trouverez un écran affichant des images au format SVG comprenant différents modèles de flèches du Nord.
- Dans la section **Paramètres SVG**, il est possible de définir les paramètres de remplissage et de contour.

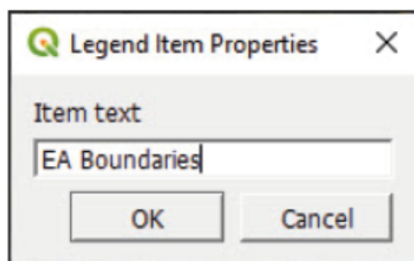
### 3.7.8 Ajouter une légende

- Cliquez sur  pour ajouter une légende.
- Dessinez un rectangle à l'endroit où vous souhaitez placer la légende.

- c. Allez dans le menu **Propriétés de l'objet**. Dans la section **Éléments de la légende**, décochez la case **Mise à jour auto** pour contrôler manuellement le contenu de la légende. Vous remarquerez que les commandes sous le panneau de prévisualisation sont maintenant actives.

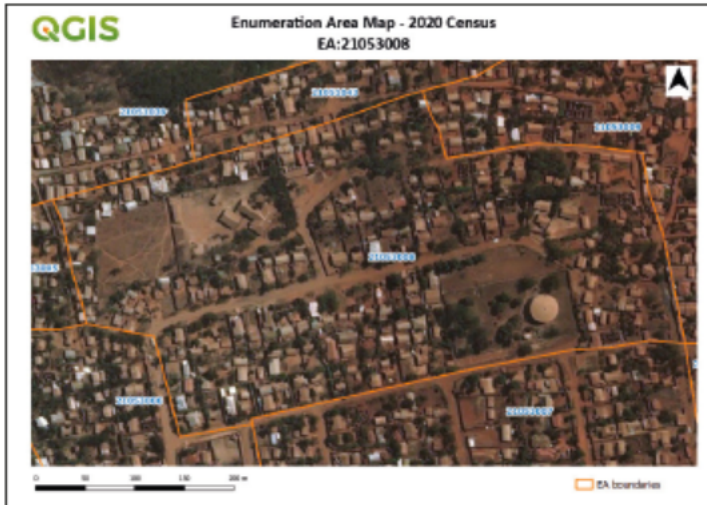






- d. Pour supprimer l'un des éléments, sélectionnez-le et cliquez sur .
- e. Soit vous double-cliquez sur l'élément, soit vous cliquez sur  pour modifier le texte de l'élément et le rendre plus succinct.



### 3.7.9 Exporter/imprimer la carte

Une fois que vous êtes satisfait(e) de la mise en page, qui devrait ressembler à la carte suivante, vous êtes prêt(e) à exporter la carte.



- a. Pour imprimer directement la carte, cliquez sur 
- b. Pour exporter sous forme d'image, cliquez sur 
- c. Pour exporter au format SVG, cliquez sur 
- d. Pour exporter au format PDF, cliquez sur 

Pour en savoir plus sur les mises en page, consultez le site :

[https://docs.qgis.org/3.4/en/docs/user\\_manual/print\\_composer/index.html](https://docs.qgis.org/3.4/en/docs/user_manual/print_composer/index.html)



# 4 COUCHES DE POINTS : LOCALISATION DES MÉNAGES (ANALYSE VECTORIELLE DE BASE)

## 4.1 Importer des couches de points à partir de différentes sources de données

Les bases de sondage statistiques sont généralement souvent élaborées à partir des recensements de la population ou des recensements agricoles. Les informations sur la localisation des zones de dénombrement ou d'un ménage sont de plus en plus géoréférencées sous forme numérique. Si les unités sont des zones de dénombrement, la liste des unités statistiques peut être facile à produire. L'élaboration ou la mise à jour d'une couche numérique des limites des ZD peut nécessiter un investissement important pour les instituts de statistique et les ministères de l'Agriculture. Dans le cas des enquêtes réalisées auprès des ménages ou des enquêtes agricoles, cela permet de définir les ZD sur la base de cartes numériques. Cela facilite l'élaboration d'une base de sondage numérique et la mise en place d'une couche de points.



Les couches de points sont principalement utilisées dans les recensements et les enquêtes pour représenter les ménages (désormais appelés « MG ») ou les infrastructures telles que les écoles, les hôpitaux, etc. Ces localisations ponctuelles sont généralement collectées à l'aide d'unités GPS, de tablettes ou de smartphones, générant différents formats de fichiers selon l'appareil et/ou l'application utilisés.

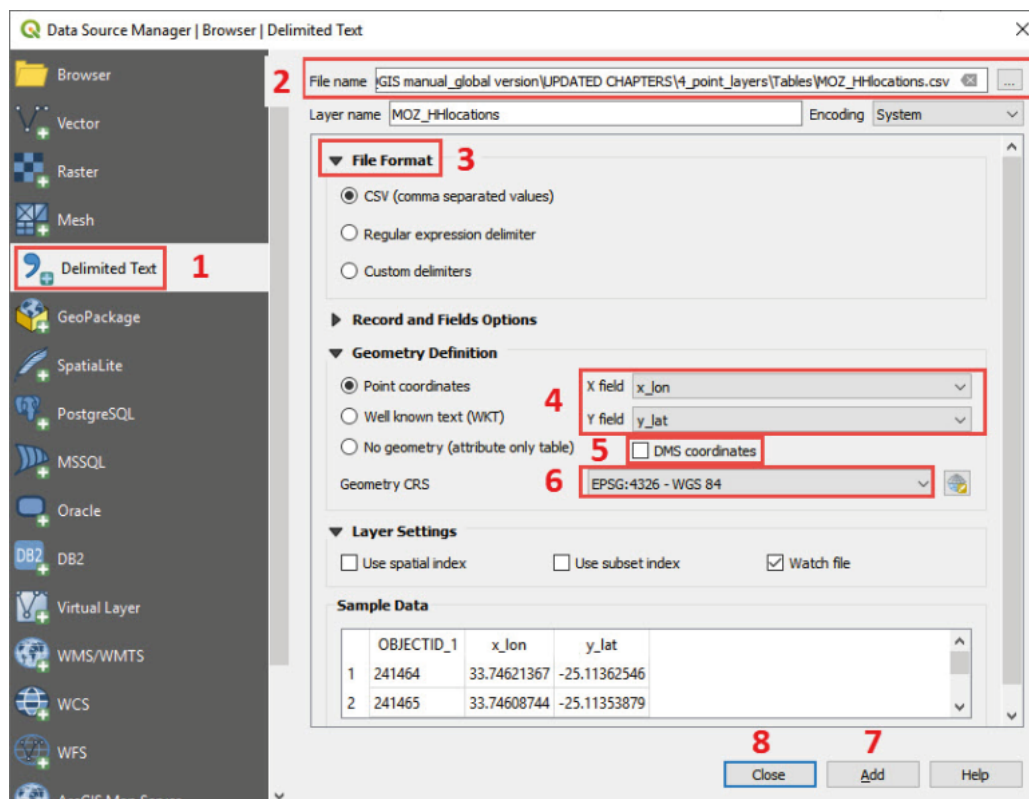
Dans ce chapitre, nous examinerons comment charger dans QGIS une couche de points générée soit par un appareil GPS, soit par une application d'entretien personnel assisté par ordinateur (CAPI). Dans les deux cas, avant de commencer à travailler avec le fichier, nous devons déterminer :

- le SRC qui a été utilisé pour la collecte des données ;
- les unités et le format utilisés pour exprimer la localisation des points, en s'assurant que nous utilisons ceux que QGIS peut « lire ». Par exemple, en utilisant WGS 84, le CRS utilisé dans le GPS, nous devons nous assurer que les coordonnées sont exprimées soit en degrés décimaux soit en degrés/minutes/secondes pour éviter les erreurs lors du tracé des points.


#### 4.1.1 CAPI : Fichier texte délimité (.csv)

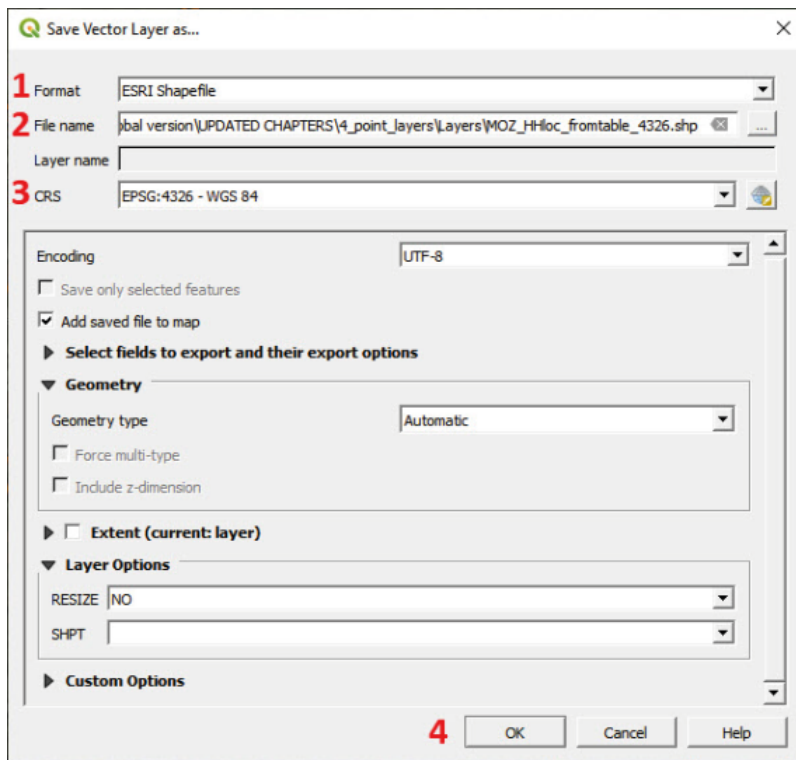
Cette section explique comment importer et tracer des données GPS à partir d'une base de données CAPI. QGIS n'importe pas de tableaux au format Excel (extensions .xls ou .xlsx). Vous devrez d'abord enregistrer vos tableaux au format CSV (MS-DOS).

- Pour charger le tableau dans QGIS, dans le menu supérieur, allez dans **Couche > Gestionnaire de source de données** et cliquez sur .
- Dans la partie gauche du menu, sélectionnez **Texte délimité**.
- Allez dans le panneau **Nom du fichier** et cliquez sur  pour ouvrir l'explorateur de fichiers.
- Ouvrez **4\_point\_layers/Tables/MOZ\_HHlocations.csv**
- Dans **Format de fichier**, sélectionnez l'option **CSV (valeurs séparées par des virgules)**.
- Sous **Définition de géométrie**, sélectionnez l'option **Coordonnées des points** et sélectionnez les champs correspondants aux coordonnées de latitude et de longitude dans les panneaux des **Champs X** et des **Champs Y**. Assurez-vous que l'option **Coordonnées DMS** n'est pas cochée car nos coordonnées sont exprimées en degrés décimaux et non en degrés minutes et secondes. Pour la **Géométrie SRC**, sélectionnez EPSG:4326 - WGS 84.
- Cliquez sur **Ajouter** puis **Fermer**.



Le nuage de points correspondant sera affiché sur le canevas de la carte. Notez que cette couche n'est pas une couche correcte ; QGIS dessine les points « à la volée » en lisant les coordonnées du tableau. Cela signifie que, bien que les points soient affichés, il n'est pas possible d'entreprendre une quelconque modification, comme la génération ou la suppression de points, par exemple. Pour résoudre ce problème, nous allons exporter le tableau au format Shapefile.

- h. Dans le panneau **Couches**, cliquez droit sur la « couche » et allez dans **Exporter > Enregistrer l'élément sous**.
- i. Dans **Format**, sélectionnez **ESRI Shapefile**.
- j. Cliquez sur  et sélectionnez l'emplacement où le fichier Shapefile sera stocké (**4\_point\_layers/Layers/** est le chemin recommandé).
- k. Dans **SRC**, assurez-vous que EPSG:4326 - WGS 84 est sélectionné.
- l. Cliquez sur **OK**.





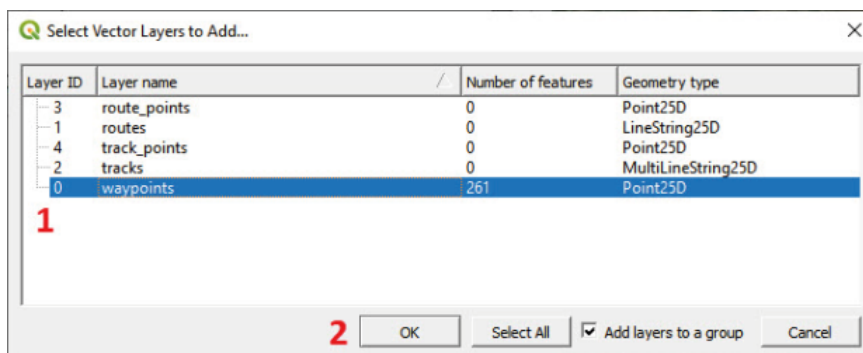
- m. Chargez un arrière-plan Google Maps ou Satellite pour vérifier que les emplacements MG sont affichés correctement.



#### 4.1.2 Unité GPS (exemple pour Garmin Etrex) (format .gpx)

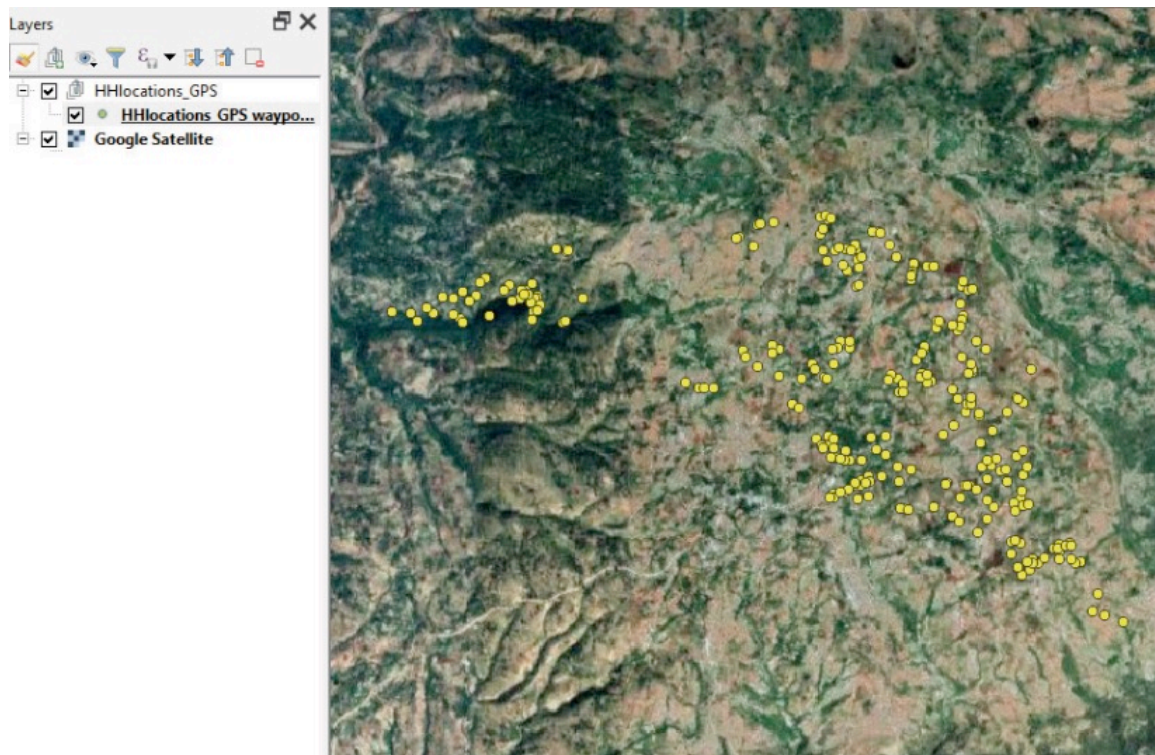
Les modèles Garmin Etrex 10/20/30 peuvent être connectés par USB à votre ordinateur et les points GPS peuvent être importés en utilisant le format .gpx, qui peut être ouvert directement dans QGIS.

- a. Pour charger le fichier .gpx, dans le menu supérieur, allez dans **Couche > Gestionnaire des sources de données** et cliquez sur .
- b. Dans la partie gauche du menu, sélectionnez **Vecteur**.
- c. Allez dans le panneau **Nom du fichier** et cliquez sur  pour ouvrir l'explorateur de fichiers.
- d. Ouvrez **4\_point\_layers/Etrex/HHlocations\_GPS.gpx**
- e. Cliquez sur **Ajouter**.
- f. Dans le panneau **Sélectionner les couches vecteur à ajouter...** sélectionnez l'option **points de cheminement** et cliquez sur **OK**.



- g. Fermez le **Gestionnaire des sources de données**.
- h. Si le nouveau nuage de points n'apparaît pas sur le canevas de la carte, dans le panneau **Couches**, cliquez droit sur la couche **HHlocations\_GPI** et sélectionnez **Zoomer sur la couche**.
- i. Chargez un arrière-plan Google Satellite pour vérifier que les points de cheminement GPS sont affichés correctement.






Notez que cette couche, comme dans l'exemple précédent avec les fichiers .csv, n'est pas stockée en tant que fichier Shapefile. Cela limite les opérations qui peuvent être effectuées dans l'environnement QGIS.


- j. Pour exporter cette couche au format Shapefile, suivez les mêmes étapes que pour l'exportation de fichiers .csv en .shp, et enregistrez-la dans **LpointJayers/ Layers/**

## 4.2 Modifier les couches de points

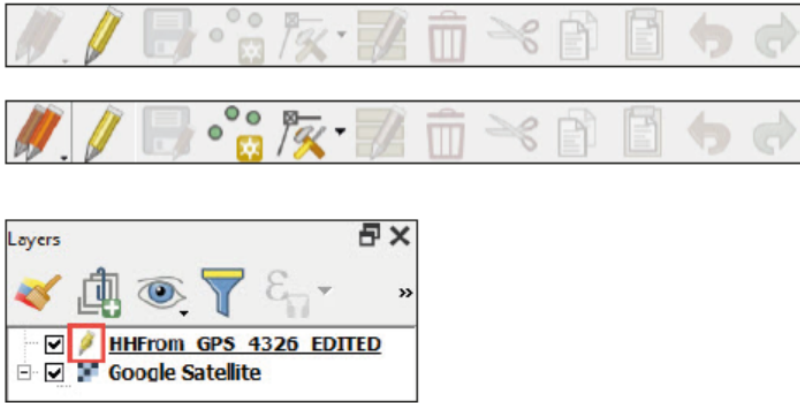
### 4.2.1 Créer/supprimer des éléments

- a. Ouvrez un nouveau projet  et chargez **4\_point\_layers/Layers/HHFrom\_GPS\_4326.shp** sur le canevas de la carte.
- b. Ouvrez un fond d'image satellite. Cela sera utile pendant que nous modifions la couche.




Lorsque vous éditez une couche, il est recommandé d'en faire une copie et de modifier la copie plutôt que l'original. De cette façon, si vous faites une erreur, par exemple effacer des géométries par accident, le fichier original restera sauvegardé pour récupérer les données perdues.

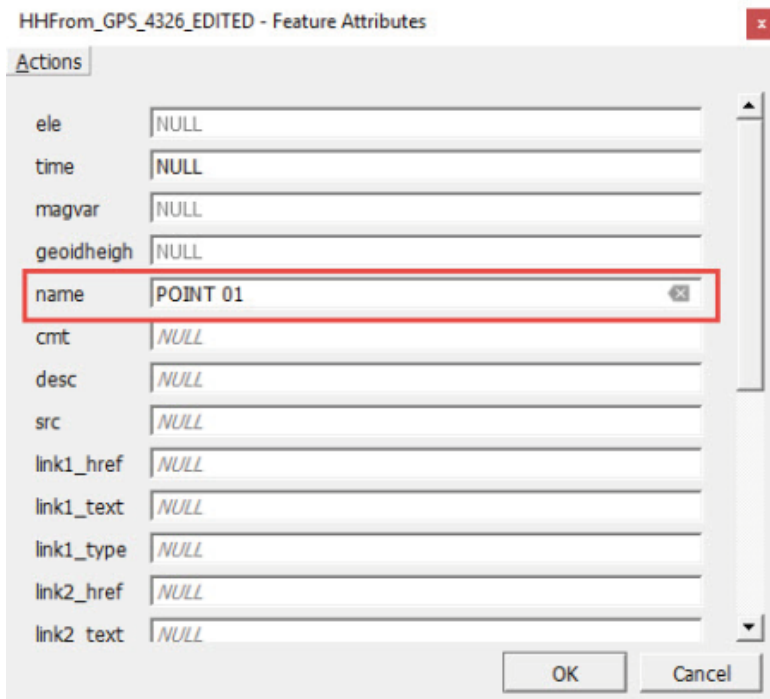
- c. Faites une copie en exportant la couche dans **4\_point\_layers/Layers** et nommez la couche **HHFrom\_GPS\_4326\_EDITED.shp**, par exemple.
- d. Supprimez le fichier Shapefile original du panneau **Couches** en cliquant droit sur la couche et en sélectionnant **Supprimer la couche...**
- e. Sélectionnez **HHFrom\_GPS\_4326\_EDITED** dans le panneau **Couches** et cliquez sur  pour lancer la session d'édition. Vous remarquerez que certaines commandes de la **Barre d'outils de numérisation** sont activées et que le symbole du crayon apparaît à côté de l'étiquette dans le panneau **Couches**.







À ce stade, nous voulons ajouter quelques tracés qui sont hypothétiquement manquants dans l'ensemble des données GPS.

- f. Zoomez sur l'endroit où vous allez tracer le nouvel emplacement.
- g. Cliquez sur  Vous remarquerez que votre curseur passe de  à .
- h. Placez le curseur sur le nouvel emplacement du point et cliquez.







- i. Remplissez au moins un des champs du panneau **Attributs des éléments** et cliquez sur **OK**.
- j. Répétez le processus avec quelques points supplémentaires et cliquez sur  pour enregistrer les modifications.
- k. Pour fermer la session d'édition, cliquez à nouveau sur .

#### 4.2.2 Déplacer les éléments






Il y a deux façons de déplacer un élément dans QGIS. La première consiste à utiliser la **Barre d'outils de numérisation avancée**.

- a. Cliquez droit sur le menu supérieur et, dans la section **Barres d'outils**, sélectionnez **Barre d'outils de numérisation avancée**. Cette barre d'outils (ci-dessous) sera ajoutée au menu supérieur avec toutes les commandes désactivées.



- b. Cliquez sur  pour lancer la session d'édition. Vous remarquerez que certaines des commandes de la barre d'outils seront activées.
- c. Cliquez sur . Le curseur de votre souris devient le symbole suivant .
- d. Cliquez sur le point que vous souhaitez modifier, puis déplacez le curseur vers le nouvel emplacement et cliquez une seconde fois. Le point apparaîtra à son nouvel emplacement.
- e. Cliquez sur  pour enregistrer les modifications.

La deuxième méthode pour déplacer des points est d'utiliser l'**Outil de sommet**, qui se trouve dans la **Barre d'outils de numérisation**.

- a. Cliquez sur  et le curseur de votre souris se transformera en .
- b. Déplacez le curseur sur le point que vous souhaitez déplacer, et vous verrez que le curseur se transforme en   
en
- c. Cliquez sur le point et votre curseur se transformera en .
- d. Déplacez le point à son nouvel emplacement et cliquez pour le placer.
- e. Cliquez sur  pour enregistrer les modifications.

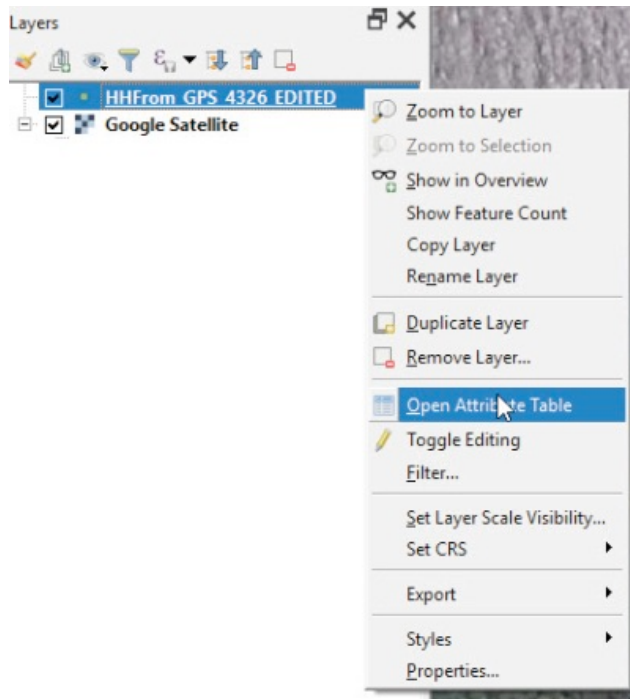
Ces deux méthodes sont très similaires car la même manipulation est utilisée : clic gauche + fonction de déplacement + clic gauche.

#### 4.2.3 Modifier la table d'attributs



Dans cette sous-section, vous continuerez à travailler avec la couche **HHFrom\_GPS\_4326\_EDITED**.

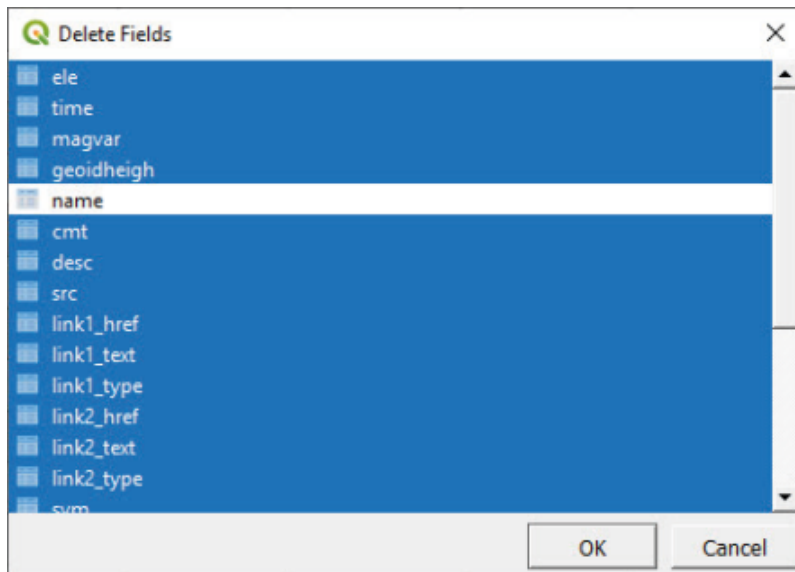
- a. Sélectionnez la couche dans le panneau **Couches** et ouvrez **Table d'attributs** en cliquant sur  situé dans le menu supérieur.


L'autre façon d'accéder à la **Table d'attributs** est de cliquer droit sur la couche dans le panneau **Couches** et de sélectionner **Ouvrir la table d'attributs**.

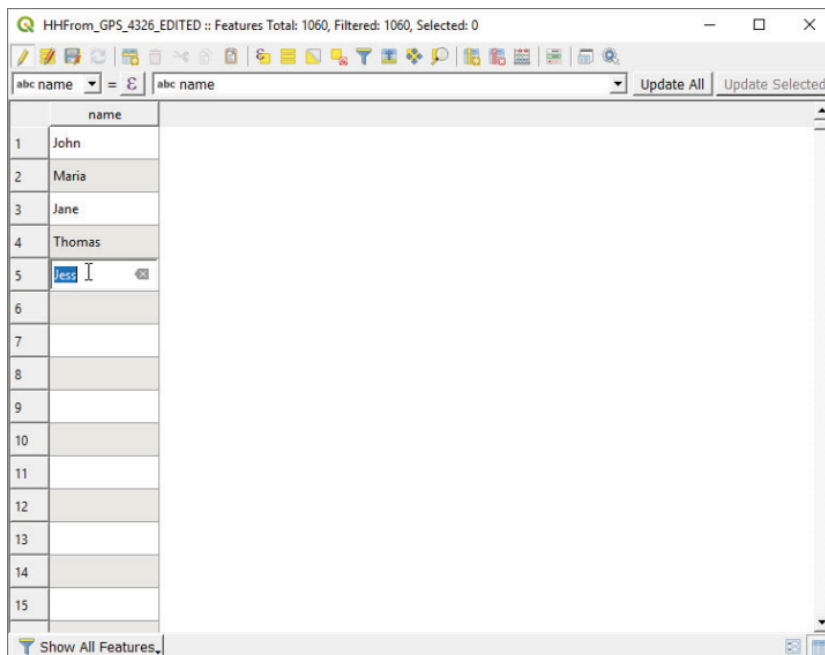



Notez que la **Table d'attributs** contient plusieurs champs mais qu'ils sont tous vides. Ils ne sont pas nécessaires pour cet exercice, nous les supprimerons donc tous sauf le champ **Nom**.

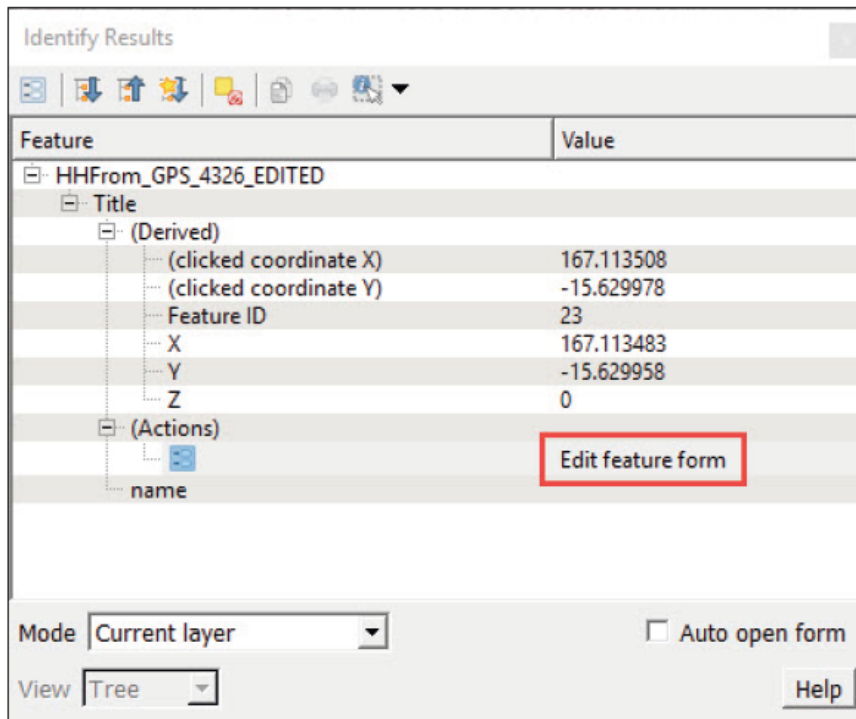
- b. Pour lancer la session d'édition, cliquez sur . Cette commande se trouve dans les deux fenêtres principales de QGIS et de la fenêtre de la **Table d'attributs**.
- c. Dans le menu **Table d'attributs**, cliquez sur  dans le bandeau du menu en haut de la fenêtre.
- d. Sélectionnez les champs à supprimer dans le panneau **Supprimer les champs** et cliquez sur **OK**.




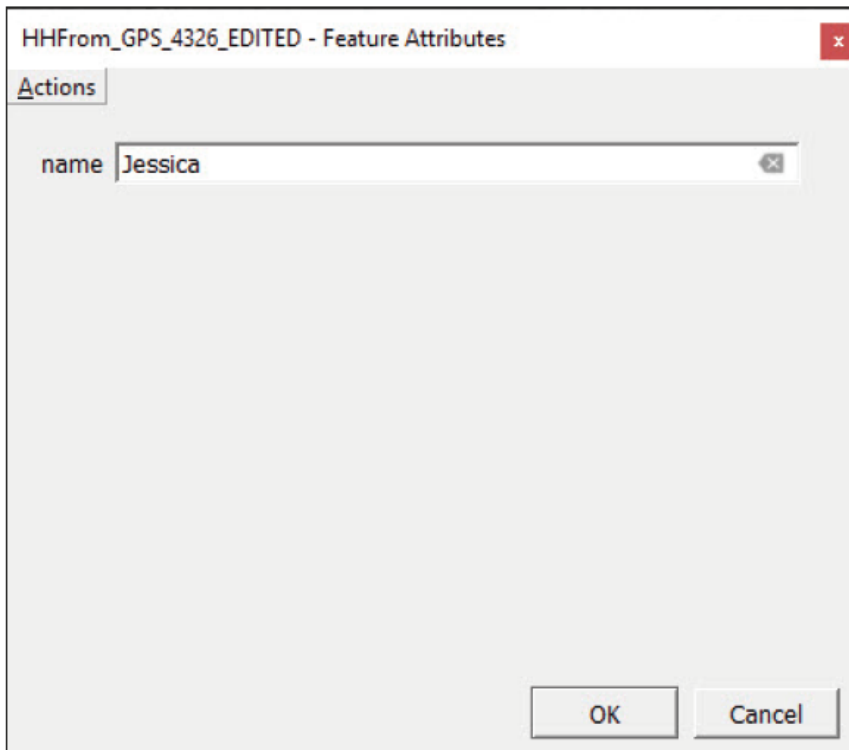
- e. Cliquez sur  pour enregistrer les modifications. Par conséquent, la **Table d'attributs** ne contient plus que le champ **Nom**.
- f. La session d'édition étant toujours activée, nous pouvons modifier les cellules de la **Table d'attributs**. Dans ce cas, nous allons remplir au hasard certains noms dans le champ **Nom** pour tester son fonctionnement.




- g. Cliquez sur  et sélectionnez un des points sur le canevas de la carte et le panneau **Identifier les résultats** s'affichera.
- h. Allez dans **Actions**. Si la session d'édition est activée, l'option **Éditer le formulaire des éléments** sera disponible (lorsque la session d'édition est désactivée, l'option affichée est **Afficher le formulaire des éléments**).



- h. Cliquez sur **Éditer le formulaire des éléments**, remplissez les champs de manière appropriée et cliquez sur **OK**. Les modifications effectuées dans **Éditer le formulaire des éléments** seront reflétées dans la **Table d'attributs**. Cliquez ensuite sur  pour enregistrer les modifications.





- j. Retournez à la **Table d'attributs**. Assurez-vous que la session d'édition est activée, puis cliquez sur  pour créer un nouveau champ (colonne) dans la **Table d'attributs**.
- k. Dans **Nom**, tapez un nom pour le champ.
- l. Dans **Type**, nous allons définir le type de données que le nouveau champ va stocker.

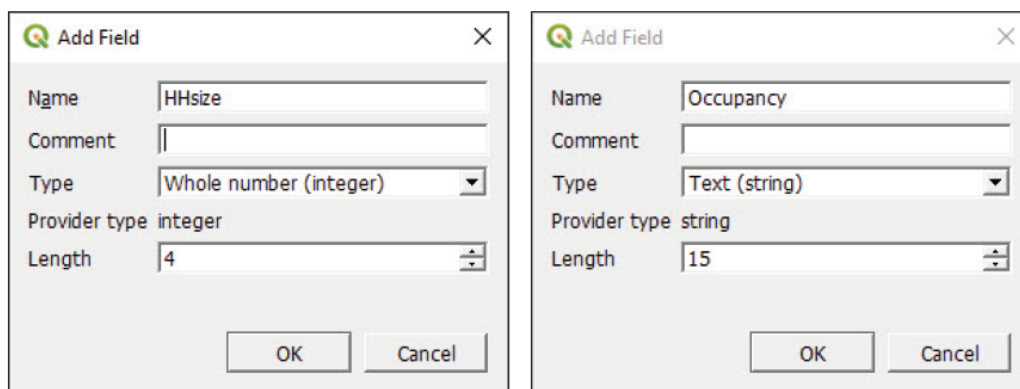
**Nombre entier** pour les données comme la taille du ménage, le nombre de pièces du logement ou les codes du questionnaire.

**Nombre décimal** pour les données qui nécessitent l'utilisation de décimales comme les pourcentages ou les taux.

**Texte** pour les données telles que les noms ou le statut d'occupation.

**Date** et **Heure** pour stocker des données telles que la date de l'entretien ou la date de naissance.



- m. Créez deux champs : un pour le statut d'occupation nommé Occupation et l'autre pour le nombre de personnes vivant dans le MG nommé **TailleMG**.

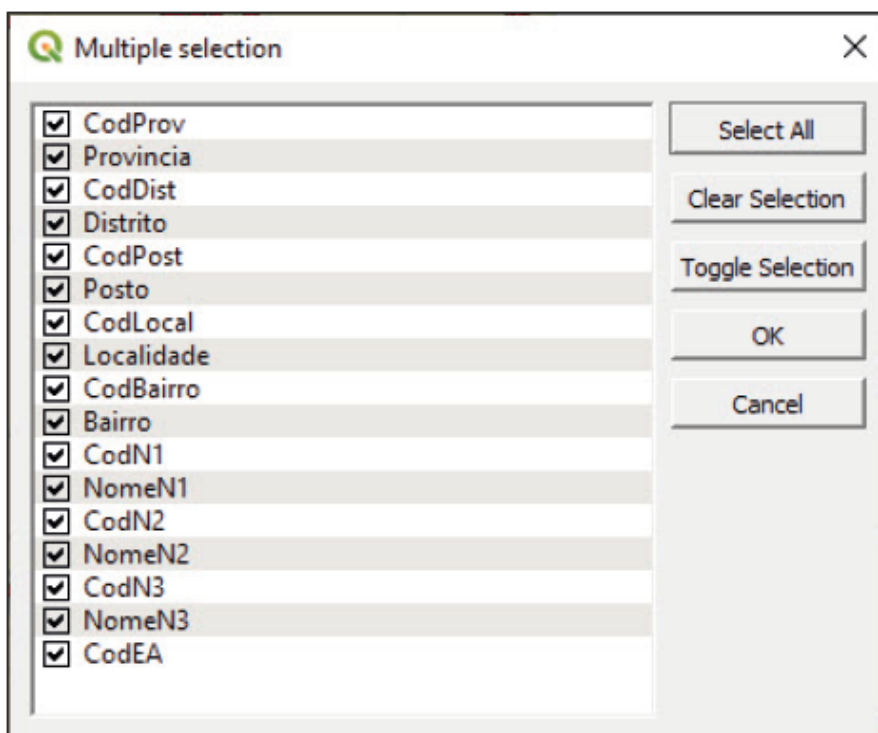



- n. Remplissez certaines lignes en utilisant **Éditer le formulaire des éléments** et la **Table d'attributs**, puis cliquez sur  pour enregistrer les modifications.

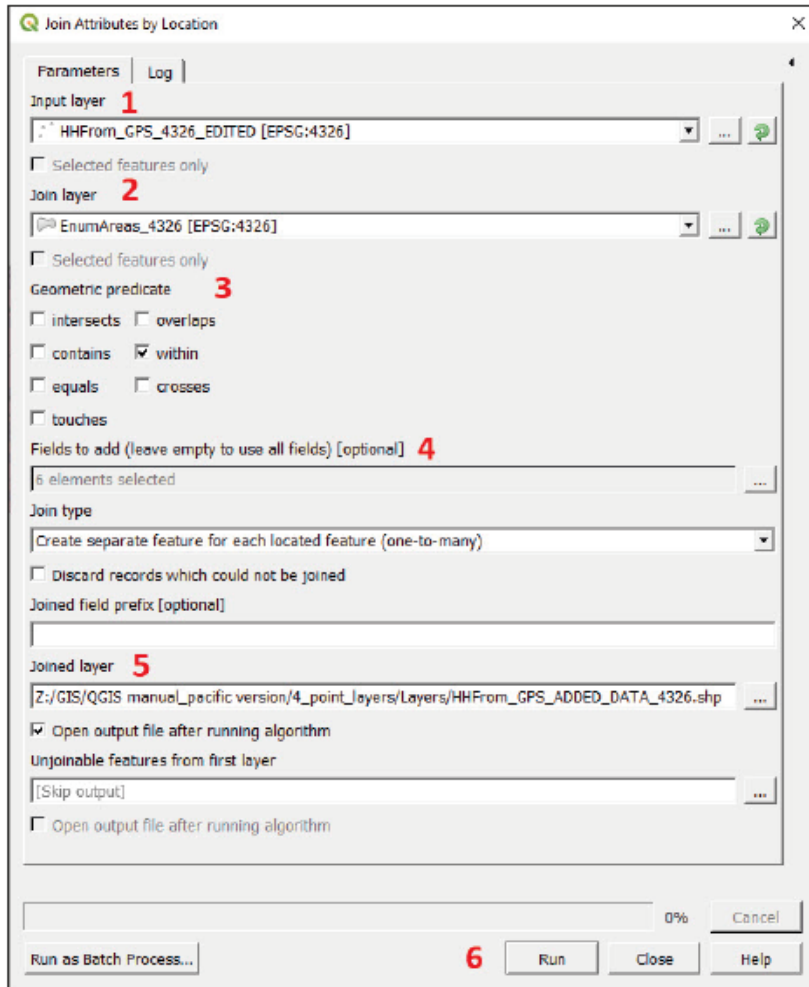
#### 4.2.4 Joindre les attributs par emplacement (jointure spatiale)

Nous allons ajouter certaines informations à la table d'attributs des points GPS en utilisant la couche des zones de dénombrement. Les informations vont être transférées de la couche de polygones à la couche des points en utilisant une relation spatiale.

- a. Ouvrez un nouveau projet  et chargez **4\_point\_layers/Layers/MOZ\_HHlocations\_4326.shp** et **4\_point\_layers/Layers/MOZ\_EA\_example\_4326.shp** dans le canevas de la carte.
- b. Dans le panneau **Couches**, placez la couche de points au-dessus de la couche de polygones pour permettre la visualisation des deux couches.
- c. Dans le menu supérieur, allez dans **Vecteur > Outils de gestion des données > Joindre les attributs par localisation**.
- d. Dans **Couche d'entrée**, sélectionnez **MOZ\_HHlocations\_4326.shp**, la couche de points qui va prendre les informations de la couche de polygones.
- e. Dans **Couche de liaison**, sélectionnez **MOZ\_EA\_example\_4326.shp**, la couche qui va fournir l'information.
- f. Dans **Préfixe géométrique**, sélectionnez **Dedans**.
- g. Dans **Champs à ajouter**, cliquez sur  et sélectionnez les champs que vous voulez ajouter dans la couche de points puis cliquez sur **OK**.



- h. Dans **Couche jointe**, cliquez sur  et sélectionnez l'emplacement de la nouvelle couche de points et son nom (**4\_point\_layers/Layers/MOZ\_HHlocations\_ADDED\_DATA\_4326.shp**, par exemple).
- i. Cliquez sur **Exécuter**.




j. Dans le panneau Couches la nouvelle couche de points apparaîtra comme une **Couche jointe**. Vérifiez dans sa **Table d'attributs** que les nouveaux champs de **MOZ\_EA\_example\_4326.shp** ont bien été ajoutés.

# 5 COUCHES DE POLYGONES : ZONES DE DÉNOMBREMENT (ANALYSE VECTORIELLE DE BASE)

## 5.1 Créer une nouvelle couche de polygone : numériser les nouveaux éléments

Dans un premier temps, nous allons préparer le dossier du projet afin de pouvoir entreprendre l'exercice.

a. Ouvrez un nouveau projet  et chargez **5\_polygon\_layers/Layers/MWI\_HH\_EAcode\_4326.shp** dans le canevas de la carte.

b. Chargez un fond de carte satellite sous la couche de points. Cela sera utile pour délimiter les limites de la zone de dénombrement (ZD).

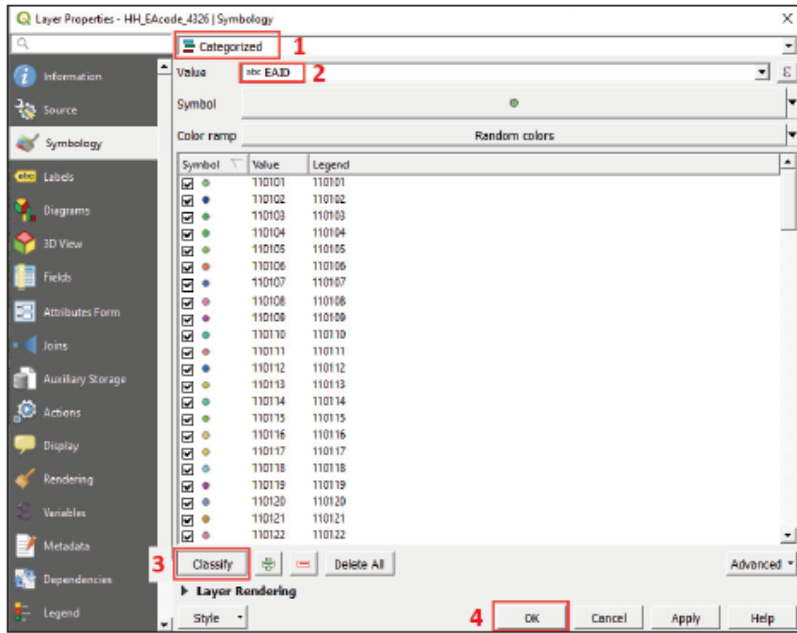
La couche de localisation ménage contient un champ avec les codes ZD ; cela nous aidera à déterminer les limites de chaque ZD.

c. Dans le panneau **Couches**, ouvrez le menu **Propriétés de la couche** et allez dans **Symbologie**.

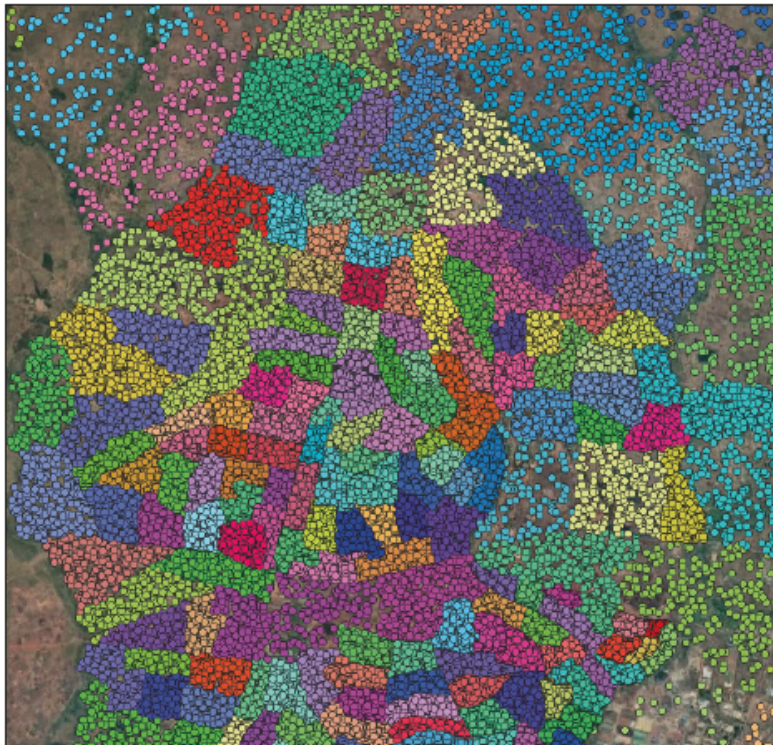
d. Dans le premier menu déroulant supérieur, sélectionnez **Catégorisé**.

e. Dans **Valeur**, sélectionnez le champ ZD\_CODE et cliquez sur **Classifier**. Notez que les points sont affichés en utilisant des couleurs différentes selon leur code ZD.





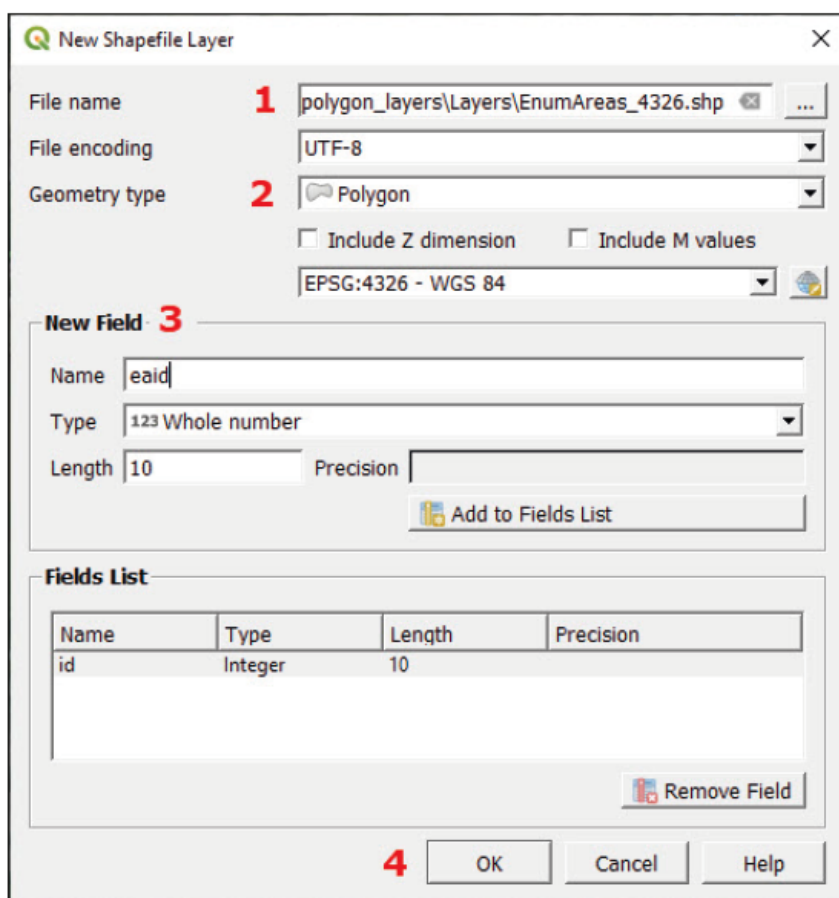





f. Cliquez sur **OK**. La carte devrait ressembler à ceci :



L'étape suivante consiste à créer de toutes pièces une couche qui correspond aux limites de la ZD.

- g. Cliquez sur , ou, dans le menu supérieur, allez dans **Couche > Créer une couche > Nouvelle couche Shapefile...**
- h. Dans **Nom du fichier**, cliquez sur  pour définir le nom et l'emplacement du nouveau shapefile (par ex., **5\_polygon\_layers/Layers/EnumAreas\_4326.shp**).
- i. Pour le **Type de géométrie**, sélectionnez **Polygone**.
- j. Pour le **SRC**, choisissez EPSG:4326 - WGS 84.
- k. En utilisant la section **Nouveau champ**, nous allons créer un champ avec **Nom : eaid**, **Type : Nombre entier**, et **Longueur : 10**. Cliquez ensuite sur **Ajouter à la liste des champs**.




- l. Cliquez sur **OK** et la couche sera ajoutée au panneau **Couches** (il n'y aura pas de polygone affiché car la couche est encore « vide »).
- m. Sélectionnez la couche dans le panneau **Couches** et cliquez sur  pour lancer la session d'édition.
- n. Cliquez sur  pour ajouter un nouveau polygone. Le curseur de la souris se transformera en . Souvenez-vous que même lorsque vous utilisez l'outil de numérisation, vous pouvez faire un zoom avant et arrière sur votre carte à l'aide de la molette de la souris, et vous pouvez obtenir une vue panoramique en maintenant la molette de la souris enfoncée et en faisant glisser la carte.
- o. Tracez la limite de la ZD en cliquant sur les limites de la ZD. Utilisez les caractéristiques naturelles et artificielles pour guider vos démarcations.



- p. Cliquez droit pour terminer le dessin du polygone, et la boîte de dialogue **Attributs des éléments** s'affiche. Remplissez les champs avec les informations appropriées et cliquez sur **OK**.

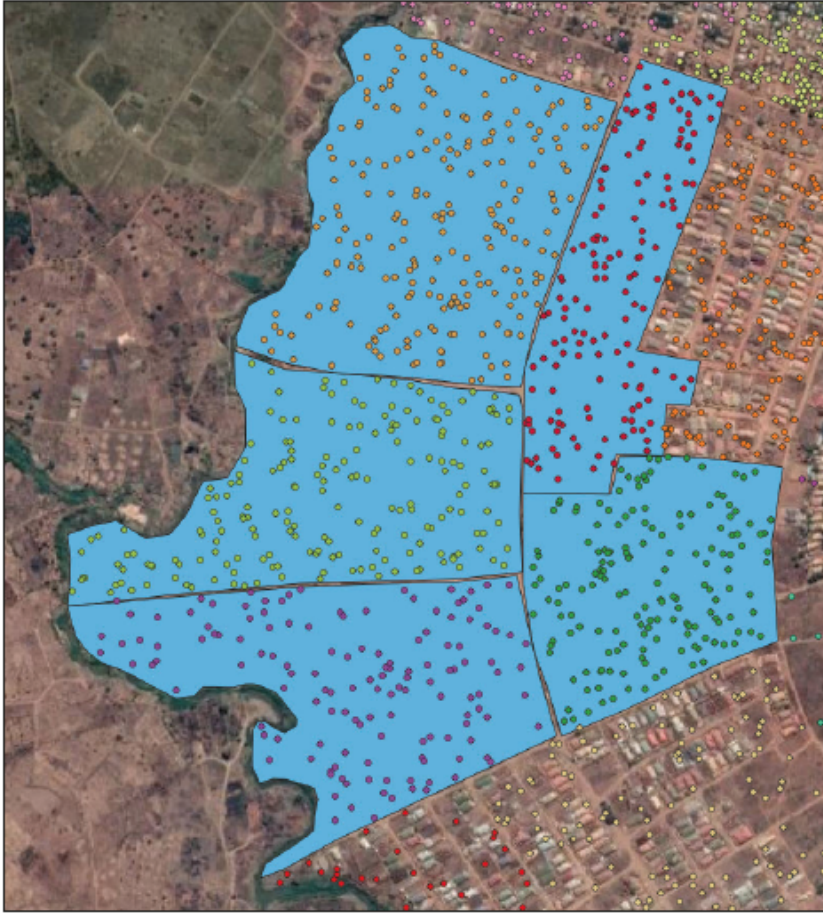


- q. Créez d'autres polygones ZD en suivant les étapes expliquées ci-dessus. N'oubliez pas de sauvegarder fréquemment vos modifications de la couche en cliquant sur 

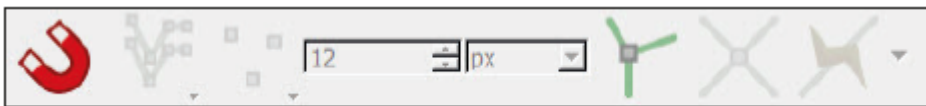
## 5.2 Accrochage




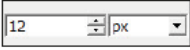
L'outil d'accrochage permet à l'utilisateur d'accrocher des objets les uns aux autres pendant le processus de numérisation. C'est un outil qui permet de gagner du temps et qui réduit également le nombre d'erreurs de topologie (écarts et chevauchements entre les polygones).



Ensuite, nous allons nettoyer la topologie de la couche que nous venons de créer. Étant donné que nous n'avons pas utilisé l'outil d'accrochage lors de la création de nos premiers polygones, les limites des polygones ne correspondent pas l'une à l'autre ; par conséquent, la couche ressemble à l'image suivante.



- a. Si la **Barre d'outils d'accrochage** n'est pas disponible dans le menu supérieur, cliquez droit sur le bandeau du menu supérieur et sélectionnez **Barre d'outils d'accrochage** dans la section **Barre d'outils**.



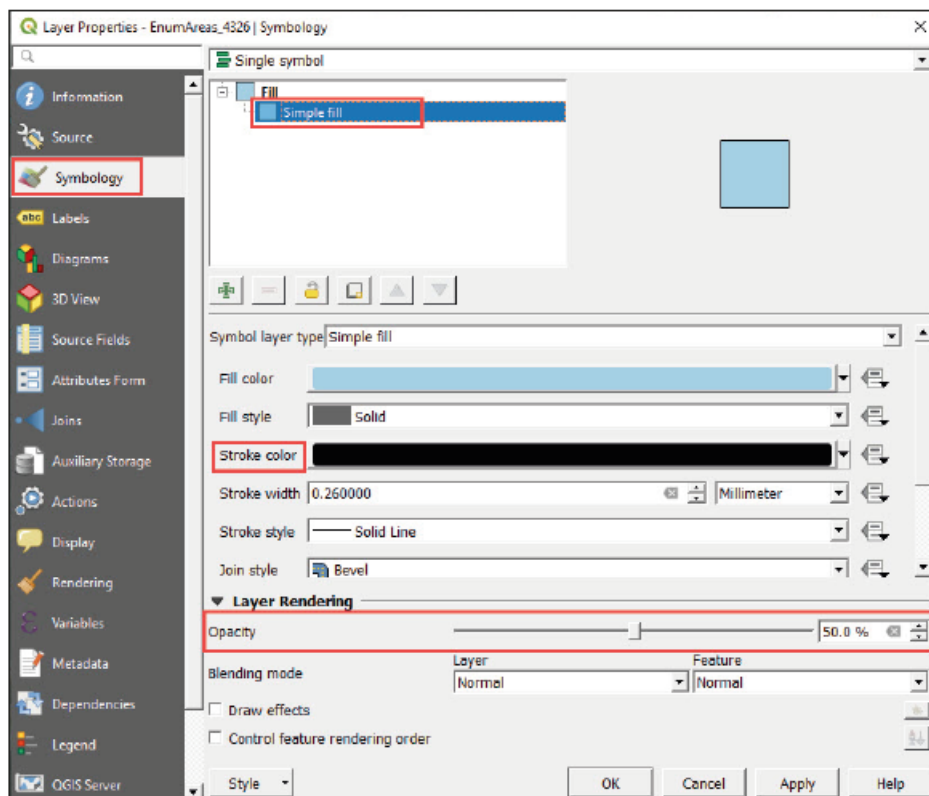
- b. Cliquez sur  pour activer/désactiver l'outil d'accrochage.
- c. Cliquez sur  pour sélectionner les couches dans lesquelles l'outil d'accrochage est activé : **Toutes les Couches, Couche active ou Configuration avancée**. Sélectionnez la **Couche active** car c'est l'option la plus simple et elle facilitera l'apprentissage de l'utilisation de cet outil.
- d. Cliquez sur  pour choisir si l'outil d'accrochage fonctionne pour le **Sommet**, pour le **Segment** ou à la fois pour le **Sommet et le Segment**. Sélectionnez la troisième option : **Sommet et Segment**.
- e. Utilisez ce menu  pour définir la **Tolérance** de cet outil d'accrochage. Nous pouvons augmenter/diminuer la tolérance en utilisant soit des pixels, soit des unités cartographiques. Nous vous suggérons de faire quelques essais afin de vous assurer que vous avez configuré la tolérance à un niveau approprié.

- f. Cliquez sur  pour activer **Édition topologique** (lorsque vous utilisez cet outil, les éléments qui partagent un sommet seront modifiés en même temps lorsque vous déplacez ce sommet partagé). Ceci est très utile pour délimiter et modifier les limites entre les polygones ZD.
- g. Cliquez sur  pour activer/désactiver l'option **Activer l'accrochage sur les intersections**. Cet outil vous permet d'accrocher les intersections qui n'ont pas de sommet.


## 5.3 Édition (délimitation, attributs)


Maintenant que l'outil d'accrochage est activé, nous allons nettoyer et améliorer les polygones existants, en nous assurant que les polygones voisins partagent des frontières nettes et claires.

- a. Dans le panneau **Couches**, ouvrez le menu **Propriétés de la couche** et allez dans **Symbologie**. Cliquez sur **Remplissage simple**.
- b. Réduisez l'**Opacité** à 50 % pour permettre la visualisation de l'arrière-plan du satellite et définissez une couleur très contrastée pour le **Trait**. Le fait de pouvoir voir clairement les limites des polygones aide énormément à corriger les erreurs éventuelles.

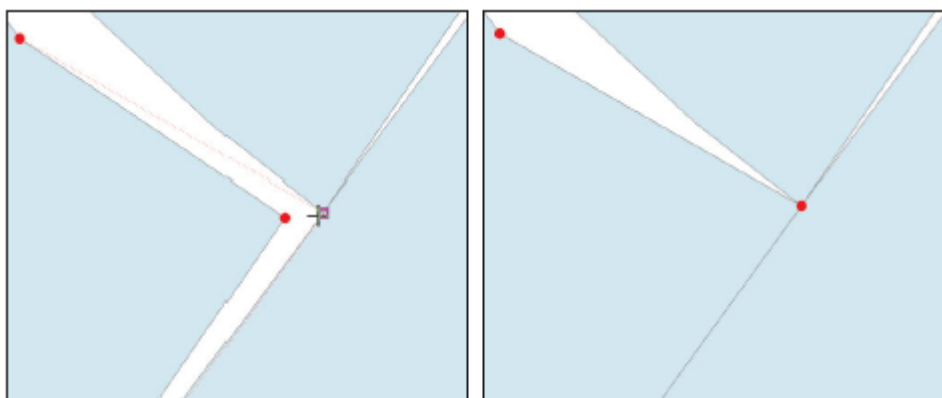




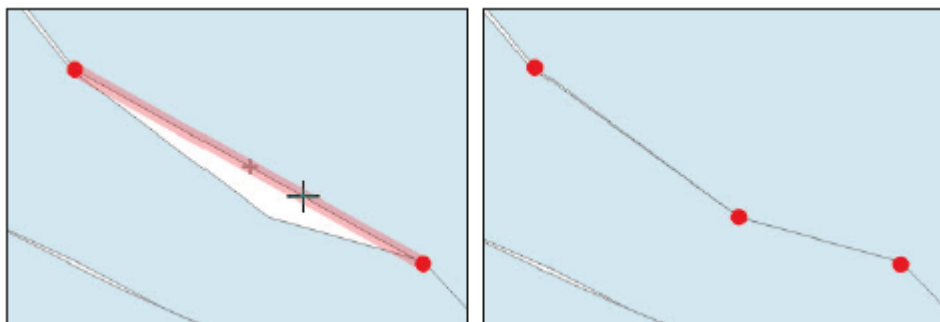
c. Dans le panneau **Couches**, sélectionnez **EnumAreas\_4326.shp** et lancez une nouvelle session d'édition .

d. Cliquez sur  pour activer l'**Outil de sommet**. Vous remarquerez que les polygones passent en rouge lorsque le curseur les survole.

e. **Déplacez un sommet** : Sélectionnez le sommet en cliquant dessus. Déplacez le curseur près d'un autre sommet ou d'une ligne où le sommet sera déplacé ; le sommet sera « attiré » et correspondra parfaitement. Cliquez à nouveau pour placer le sommet à son nouvel emplacement.



**f. Créer un nouveau sommet** : Lorsque le curseur survole le bord du polygone, un nouveau nœud suggéré apparaîtra au centre du segment. Cliquez dessus et fixez-le à la nouvelle position.



**g. Supprimer un sommet** : Sélectionnez le sommet en maintenant la touche Shift enfoncée et en cliquant dessus ou en cliquant et en faisant glisser un rectangle autour d'un ou plusieurs sommets. Lorsque le sommet est sélectionné, la couleur passe au bleu. Pour supprimer les sommets sélectionnés, appuyez sur Supprimer.

**h. Verrouiller une fonction avant de l'éditer** : On peut verrouiller un élément pour l'éditer en cliquant droit. Une fois qu'il est verrouillé, les opérations d'édition ne seront appliquées qu'à ce polygone. Cette option est très utile lorsque vous éditez plusieurs couches proches les unes des autres. Dans ce type de situation, la sélection et la modification des sommets et des segments peuvent être difficiles et vous obligeront à travailler avec la souris et le zoom pour sélectionner avec précision un sommet spécifique.

Nous allons maintenant faire glisser/créer/supprimer des sommets pour « assembler » les limites entre les polygones ZD. Utilisez l'arrière-plan de l'image satellite pour mieux définir les limites en utilisant les routes, les rues et les points de repère naturels lorsque cela est possible.

**i. N'oubliez pas d'enregistrer les modifications dans la couche en cliquant sur  .**





## 5.4 Découpage et fusion des zones de dénombrement : meilleures pratiques de gestion (système de codes, délimitation)

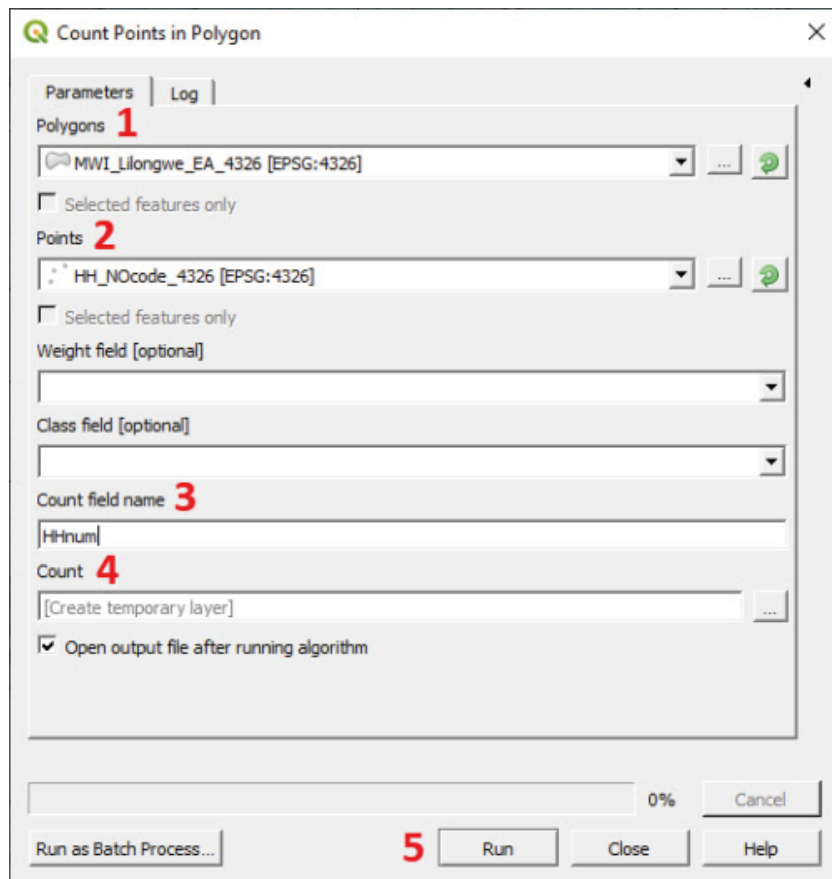
Dans cet exercice, nous analyserons le cadre de la ZD et calculerons le nombre de MG contenus dans chaque polygone. Ensuite, nous mettrons à jour la couche en divisant et en fusionnant les polygones pour remplir la condition selon laquelle chaque ZD doit contenir entre 120 et 150 MG.


- a. Ouvrez une nouvelle session QGIS ou un nouveau projet en cliquant sur .
- b. Chargez les couches **5\_polygon\_layers/Layers/HH\_NOcode\_4326.shp** et **MWI\_Lilongwe\_EA\_4326.shp**.
- c. Charger un fond d'image satellite.

Pour compter le nombre de MG dans chaque ZD (le nombre de points dans chaque polygone), nous utiliserons l'outil **Compter les points dans le polygone**.

- d. Dans le menu supérieur, allez dans **Vecteur > Outils d'analyse > Compter les points dans le polygone**.
- e. Dans la section **Polygones**, sélectionnez **MWI\_Lilongwe\_EA\_4326.shp**.
- f. Dans la section **Points**, sélectionnez **HH\_NOcode\_4326.shp**.
- g. Dans **Nom du champ de dénombrement**, tapez **HHnum**.
- h. Laissez la section **Dénombrement** vide ; l'outil créera une couche temporaire, qui est suffisante pour nos besoins du moment.
- i. Cliquez sur **Exécuter**, et lorsque le processus est terminé, cliquez sur **Fermer**.







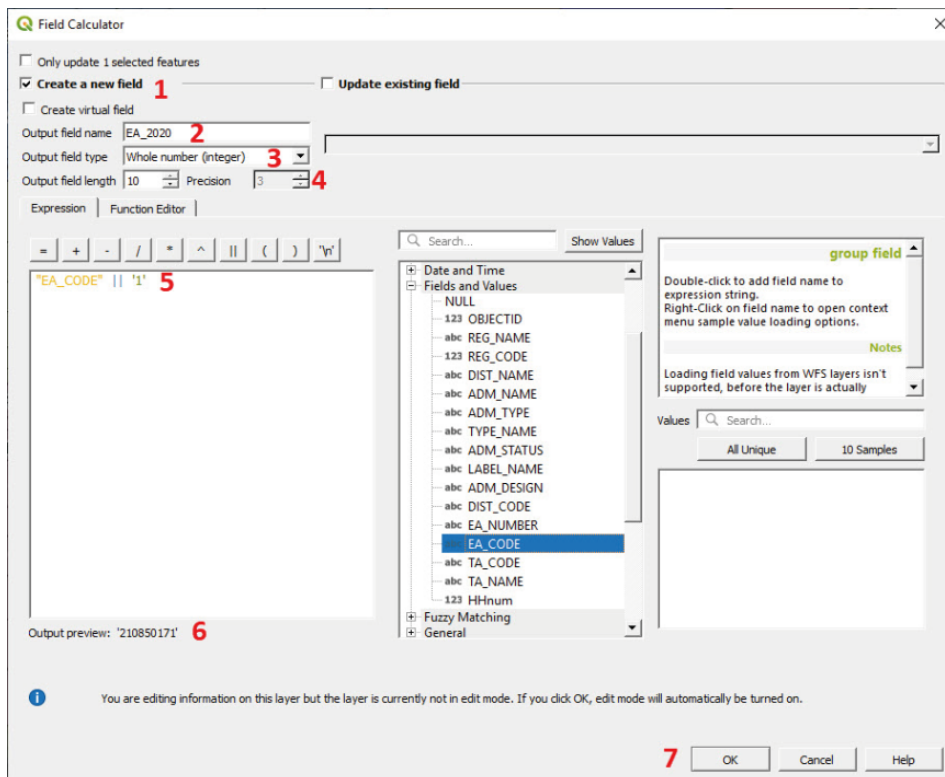
- j. Une couche nommée **Dénombrement** apparaîtra dans le panneau **Couches**. Ouvrez sa **Table d'attributs**  et vérifiez que le champ **HHnum** y est affiché.

En utilisant le champ **HHnum**, nous sommes maintenant en mesure d'évaluer quels polygones ZD doivent être ajustés pour répondre aux conditions de taille de la ZD. Les ZD contenant plus de 150 MG seront divisées en ZD plus petites, tandis que les ZD de moins de 120 MG seront fusionnées avec d'autres polygones adjacents.

Il est également nécessaire de créer un nouveau champ pour stocker les nouveaux codes ZD pour ce cadre ZD mis à jour. Plutôt que de créer des codes entièrement nouveaux, nous ajouterons un chiffre aux codes ZD précédents pour indiquer les ZD qui ont été divisées (si nous prévoyons de diviser une des ZD en plus de 10 parties, nous devons alors ajouter deux chiffres). Par exemple, après avoir scindé la ZD 21048001, les deux nouvelles ZD résultantes seront codées respectivement 210480011 et 21048001. Si la ZD 21055010 n'a pas besoin d'être scindée, elle sera simplement codée 210550101.


- a. Allez dans la **Table d'attributs**  de la couche **Comptage** et ouvrez la **Calculatrice de champ** en cliquant sur .
- b. Cochez l'option **Créer un nouveau champ**.
- c. Dans **Nom du champ de sortie**, tapez **EA\_2020**

- d. Dans **Type de champ de sortie**, sélectionnez l'option **Nombre entier**.
- e. Dans **Longueur du champ de sortie**, tapez **10**
- f. Dans le panneau **Expression**, tapez **"EA\_CODE" || '1'**
- g. Dans l'**Aperçu de sortie**, vérifiez qu'il n'y a pas de messages d'erreur.
- h. Cliquez sur **OK** et vérifiez la table d'attributs pour vous assurer que le champ a été correctement généré.








- i. Dans le panneau **Couches**, cliquez droit sur la couche Comptage et allez dans **Exporter > Enregistrer les éléments sous...** Et enregistrez-le sous **5\_polygon\_layers/Layers/ MWI\_Lilongwe\_EA\_2020\_4326.shp**

Nous avons maintenant tous les éléments pour lancer le processus de mise à jour. À partir de ce moment, toutes les modifications (découpages, opérations de fusion et de recodage) seront effectuées sur **MWI\_Lilongwe\_EA\_2020\_4326.shp**



- j. Afin d'éviter toute modification indésirable de la couche originale, **MWI\_Lilongwe\_EA\_4326.shp**, nous allons la supprimer du panneau **Couches** en cliquant droit sur la couche et en sélectionnant **Supprimer la couche**. N'oubliez pas de sauvegarder fréquemment les modifications apportées à votre projet en cliquant sur .

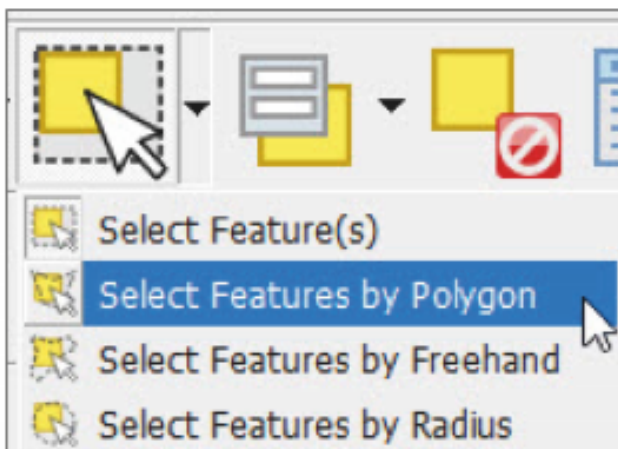
### Fractionner les polygones ZD

- a. Définissez le style de la couche avec un remplissage transparent de sorte que la couche satellite soit visible sous la couche polygonale.
- b. Basculez en mode édition  pour la couche **MWI\_Lilongwe\_EA\_2020\_4326.shp**

- c. Ouvrez la **Table d'attributs**  et triez les lignes par champ **HHnum** en cliquant sur l'intitulé du champ. Sélectionnez une ZD avec plus de 150 MG (par exemple ZD 210550331 avec 301 MG à l'intérieur) et cliquez sur  pour zoomer sur le polygone sélectionné. Le polygone ZD apparaîtra dans le canevas de la carte surligné en jaune.
- d. Lors de la division des polygones, nous devons utiliser  pour sélectionner les polygones et  pour effacer la sélection. N'oubliez pas qu'avant de commencer à sélectionner les éléments d'une couche, il est nécessaire de sélectionner la couche cible dans le panneau **Couches**.

Par exemple, pour la ZD 210550331, nous devons diviser le polygone en deux parties afin de répondre aux exigences de taille de la ZD (120-150 MG). En même temps, nous devons garder à l'esprit que les limites de ces nouvelles ZD doivent être facilement identifiables sur le terrain.

- e. Sélectionnez **IH\_NOcode\_4326.sh** dans le panneau **Couches** et cliquez sur l'outil **Sélectionner les éléments du polygone** (cliquez sur la flèche à côté du bouton  pour afficher le menu déroulant et cliquez sur  ).





- f. Délimitez un polygone en cliquant consécutivement pour entourer les points qui seront inclus dans la nouvelle division. Ensuite, cliquez droit pour terminer le processus de sélection.

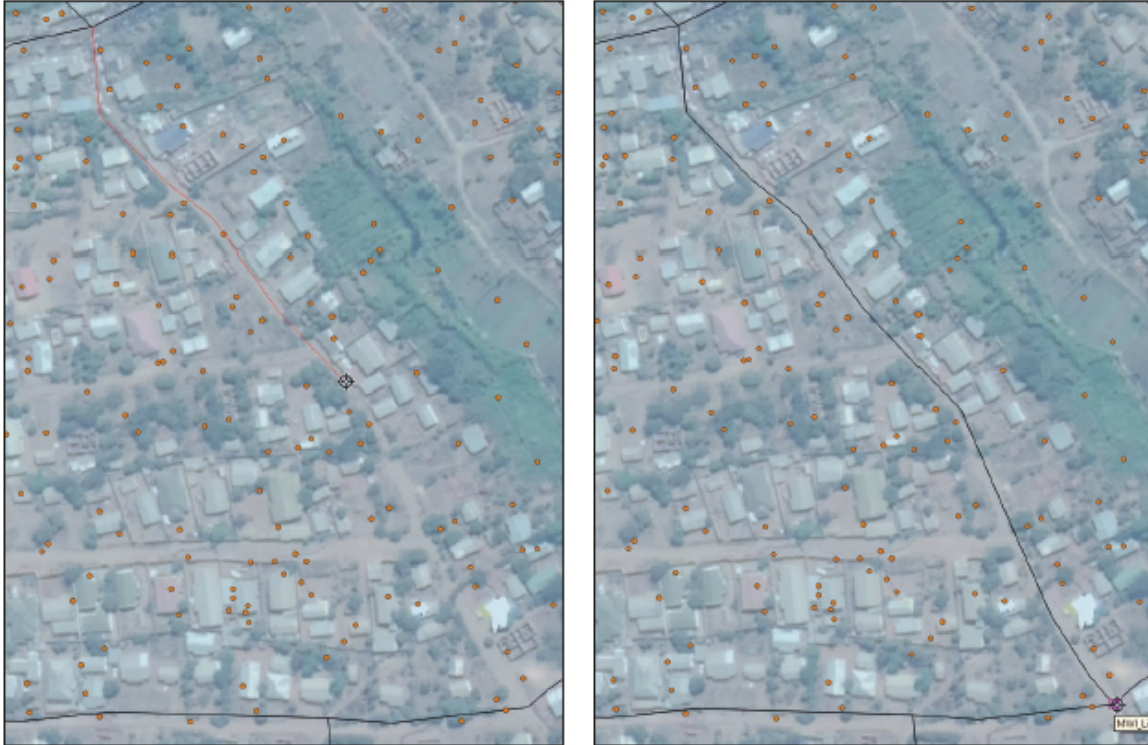



g. Les points sélectionnés seront surlignés en jaune. En bas de l'interface, un message apparaîtra indiquant le nombre de points sélectionnés. Il y a 149 points sélectionnés avec des limites claires pour notre projet de polygone ; cela signifie que nous pouvons procéder au processus de fractionnement du polygone.

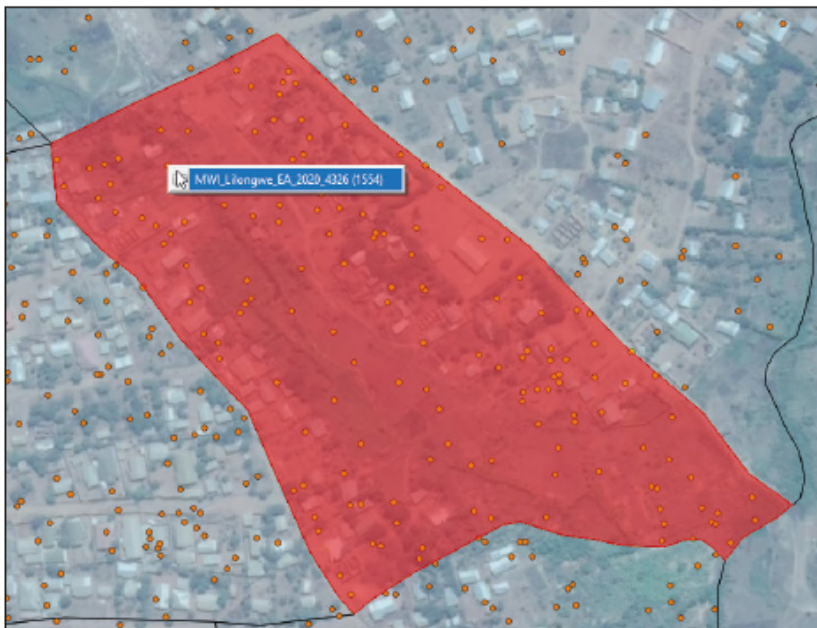


h. Sélectionnez **MWI\_Lilongwe\_EA\_2020\_4326.shp**, assurez-vous que la session d'édition  est activée, et cliquez sur le bouton **Éléments de fractionnement**  situé dans la **Barre d'outils de numérisation avancée**. Tracez ensuite la ligne qui coupera le polygone en deux parties en cliquant successivement sur le bouton de gauche. Cliquez sur le bouton de droite pour terminer la nouvelle limite. Lorsque vous délimitez la nouvelle limite, assurez-vous que les points de départ et d'arrivée de la ligne se trouvent en dehors du polygone que nous voulons fractionner.







i. Maintenant que la ZD a été divisée en deux éléments, nous allons vérifier le nombre de points contenus dans les nouvelles ZD. Sélectionnez la couche de points dans le panneau **Couches**, sélectionnez  et cliquez droit sur le nouveau polygone. Sélectionnez le polygone **MWI\_Lilongwe\_EA\_2020\_4326\_Shp** dans la boîte de dialogue affichée. Tous les points du polygone seront automatiquement sélectionnés. Vérifiez le nombre de points dans le message situé au bas de l'interface.



- j. Après avoir découpé le polygone, vous trouverez deux lignes identiques dans la table d'attributs de la couche. Par conséquent, il est nécessaire d'attribuer un code ZD différent au nouveau polygone ZD.


Sélectionnez le nouveau polygone ZD à l'aide de  et trouvez la ligne qui correspond au polygone surligné en bleu dans la **Table d'attributs**. Attribuez un nouveau code au champ **ZD\_2020** (2150550332).

- k. Cliquez sur  pour sauvegarder vos modifications.

Le processus doit être répété pour toutes les ZD dont la valeur intérieure est supérieure à 150 MG.

### Fusionner les polygones ZD

S'il existe des ZD contenant trop peu de MG, nous pouvons les fusionner avec d'autres ZD existantes afin de répondre aux conditions d'échantillonnage des enquêtes ou de mieux gérer le travail sur le terrain.

- a. Ouvrez la **Table d'attributs**  et triez les lignes par champ **HHnum** en cliquant sur le titre du champ. Sélectionnez l'une des ZD ayant moins de 40 MG.

Nous utiliserons des étiquettes pour nous aider à identifier les ZD qui doivent être fusionnées et si elles peuvent ou non être fusionnées avec celles qui sont adjacentes.

- b. Sélectionnez **MWI\_Lilongwe\_EA\_2020\_4326.shp**, ouvrez le panneau **Propriétés de la couche** et allez dans la section **Étiquettes**.

- c. Sélectionnez l'option **Étiquettes uniques** dans le premier menu déroulant.

- d. Dans le menu **Valeur**, cliquez sur  pour ouvrir **Dialogue d'expression** et tapez l'expression suivante dans le panneau vierge : **"TA\_CODE" || '-' || "HHnum"**

- e. Avec cette expression, nous créons une étiquette qui affiche le code du village et le nombre de MG ensemble.

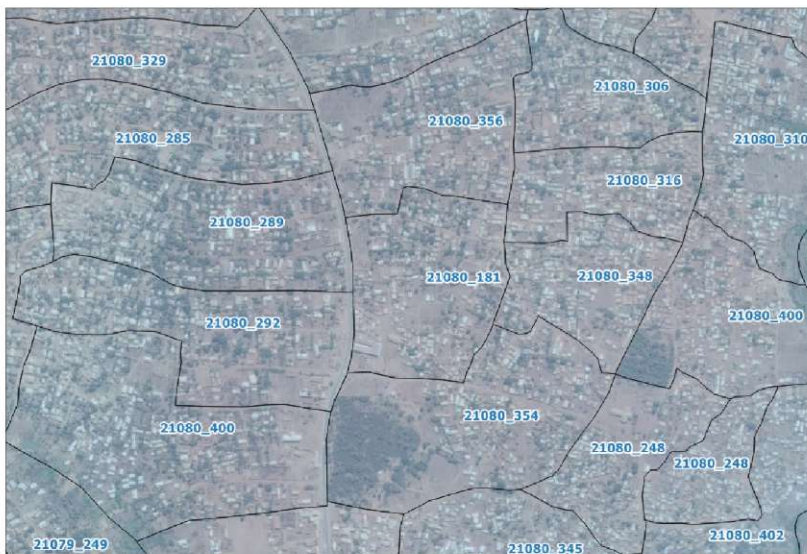
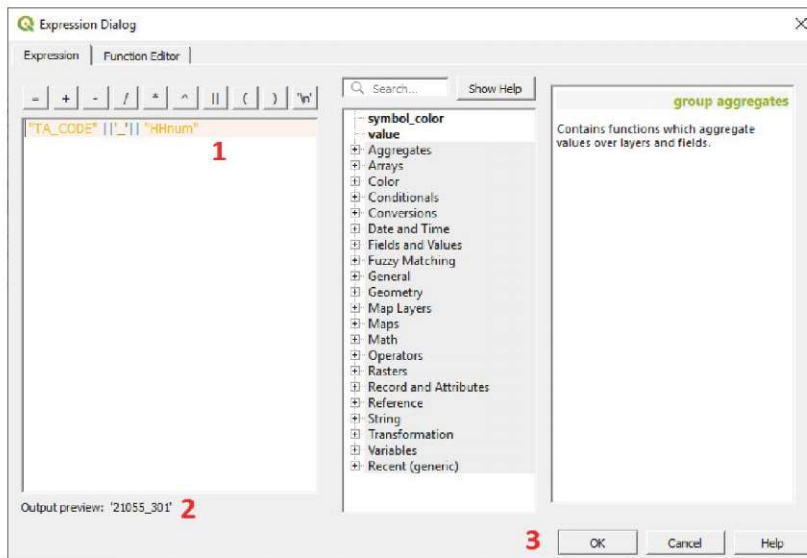
- f. Une autre méthode consiste à utiliser l'outil **Identifier les éléments**  et à vérifier une par une les informations concernant chaque polygone.

- g. Vérifiez le message d'**Aperçu de sortie** indiquant qu'il n'y a pas d'erreurs dans l'expression et cliquez sur **OK**.

#### IMPORTANT




Seules les ZD appartenant à un même village/district/pays peuvent être fusionnées. En suivant cette règle, la hiérarchie des niveaux administratifs sera préservée.





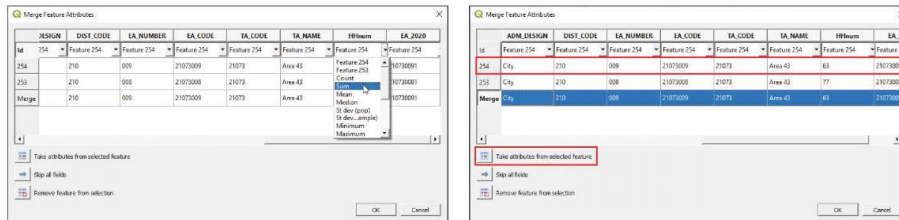
Définissez un style d'étiquette visible dans la carte (grandes polices et couleur contrastante) et cliquez sur **OK**.

Avec ces étiquettes affichées sur la carte, nous pouvons facilement identifier les ZD qui doivent être fusionnés et, parmi celles-ci, celles qui remplissent la condition d'appartenance au même village (deux polygones ZD appartiennent au même village lorsque les cinq premiers chiffres de leurs codes ZD sont similaires).

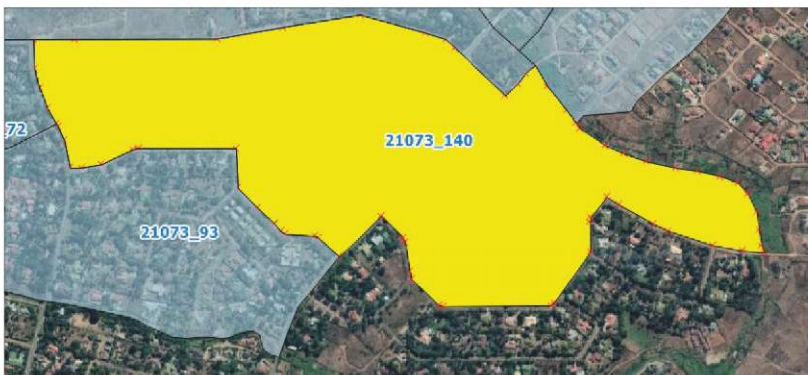
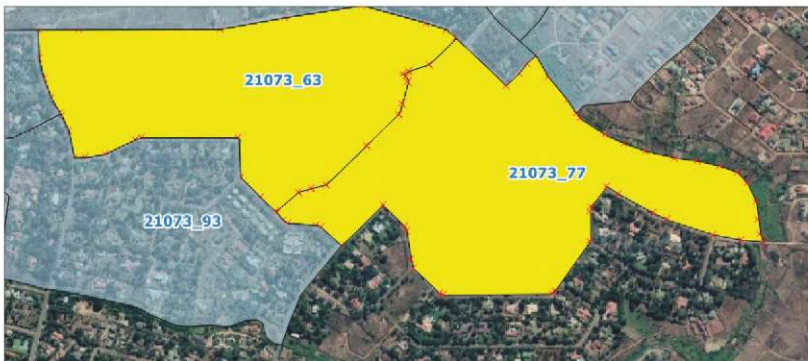
- a. Assurez-vous que la session d'édition est activée .
- b. Utilisez le bouton  et sélectionnez les multiples ZD qui seront fusionnées en une seule en appuyant sur Shift + en cliquant.
- c. Cliquez sur l'outil **Fusionner les éléments sélectionnés** .
- d. Le panneau **Fusionner les attributs des caractéristiques** s'affiche. Dans ce panneau, nous pouvons contrôler quelles valeurs conserveront les champs du polygone fusionné.

e. Dans cet exemple, nous allons sélectionner l'une des lignes et cliquer sur **Prendre les attributs de l'élément sélectionné**.

f. Une autre option consiste à remplir les champs de la ligne intitulée **Fusionner** en utilisant les options situées dans les menus déroulants de la ligne supérieure. Dans ce cas, nous ajouterons le nombre de ménages en utilisant l'option **Somme** dans le champ **HHnum**.



Une fois que les champs sont prêts, cliquez sur **OK** pour terminer le processus de fusion.



## 5.5 Styles de couches

### 5.5.1 Symbologie appropriée lors de l’affichage des limites administratives

Lorsqu’il s’agit de représenter des limites administratives, il est nécessaire d’établir certaines normes de base afin de préparer des cartes propres et complètes. Lorsque nous chargeons une couche de polygones dans le canevas de la carte, QGIS définit par défaut une symbologie aléatoire qui, dans la plupart des cas, ne convient pas.


Il est important de donner la priorité à une symbologie appropriée si vous allez travailler avec une couche pendant une longue période ou si elle a vocation à être incluse dans une carte.

**Remplissage :** Nous avons tendance à utiliser des couleurs pâles/pastel et à éviter les couleurs vives et foncées. Si vous prévoyez d’utiliser un fond d’image satellite, vous devrez ajuster la transparence de toute couche de polygone afin qu’il soit possible de voir ce fond en dessous.

**Bordures/Traits :** Nous avons tendance à utiliser des couleurs qui contrastent avec la couleur de remplissage afin de mieux distinguer les limites des polygones. Nous pouvons jouer avec la largeur de la ligne afin d’augmenter ou de diminuer la visualisation de la limite, en gardant à l’esprit que plus les lignes sont larges, moins elles sont précises dans la carte.

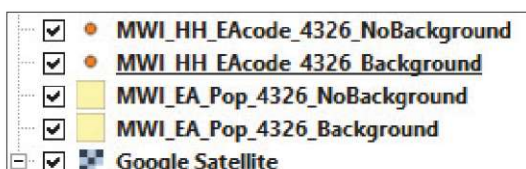
**Étiquettes :** Utilisez des polices de caractères simples et suffisamment grandes pour être facilement lisibles (pas moins de 6-7 points pour les cartes imprimées). Jouez avec les couleurs des polices, les tampons et les fonds pour améliorer la visibilité de l’étiquette lorsque les couches sont situées sur des fonds sombres.

### 5.5.2 Gérer les styles des couches

- a. Ouvrez une nouvelle session QGIS ou un nouveau projet en cliquant sur .
- b. Chargez les couches [5\\_polygon\\_layers/Layers/HH\\_EAcode\\_4326.shp](#) et [5\\_polygon\\_layers/Layers/MWI\\_EA\\_Pop\\_4326.shp](#).
- c. Chargez un fond d’image satellite.

Nous allons définir deux styles : un pour une carte avec fond d’image satellite et l’autre pour une carte sans fond d’image. Les étiquettes comprendront le code ZD pour les polygones ZD et le MGid pour les points.

- d. Dans le panneau **Couches**, cliquez droit sur [HH\\_EAcode\\_4326.shp](#) et sélectionnez **Zoomer sur la couche**.
- e. Dupliquez les deux couches du projet en cliquant droit sur celles-ci dans le panneau **Couches** et en sélectionnant **Dupliquer la couche**.
- f. Ensuite, renommez les deux couches soit en cliquant droit et en sélectionnant **Renommer la couche** soit en appuyant sur la touche F2.

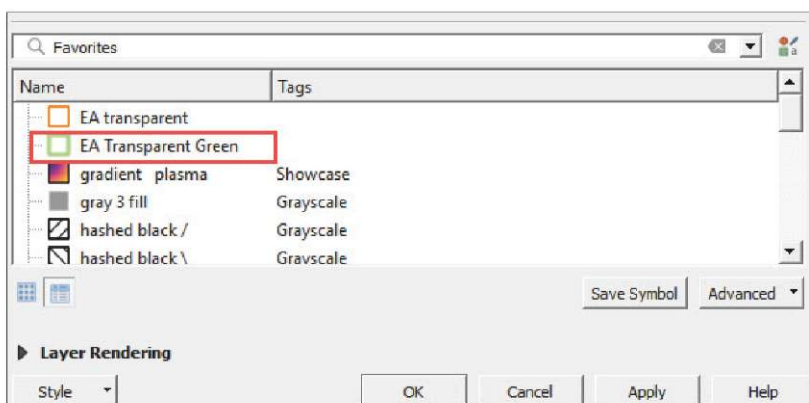




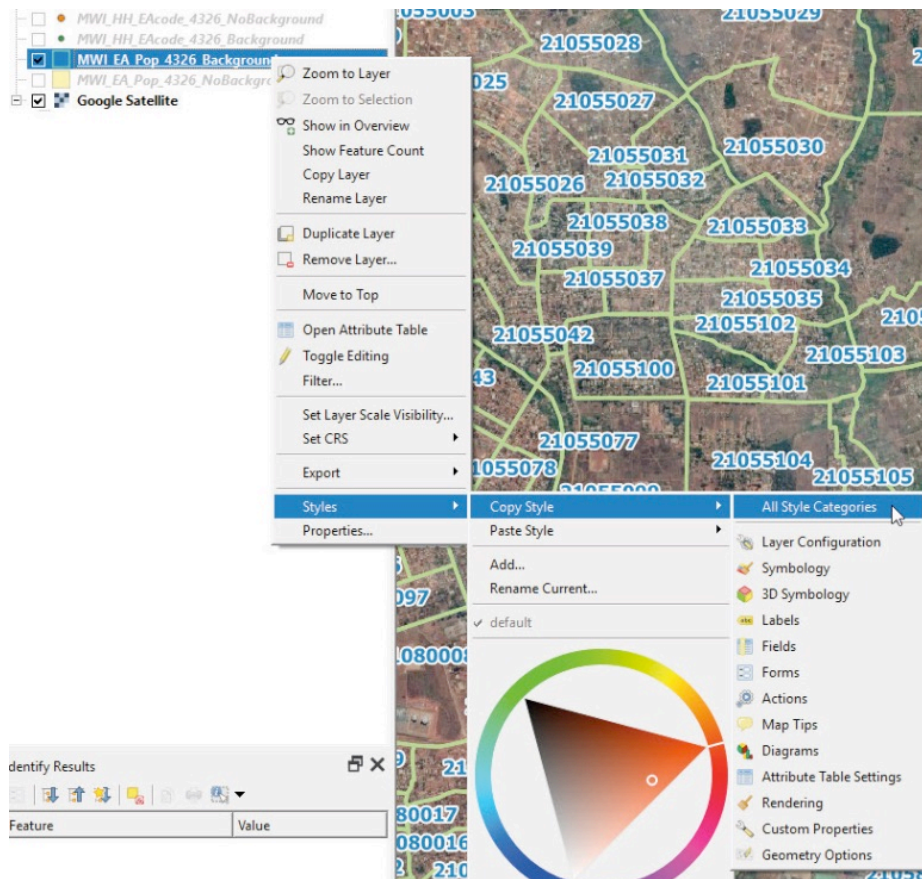
- g. Pour la carte avec l'arrière-plan de l'image satellite, vous devez sélectionner un style qui a un remplissage transparent ou semi-transparent avec des bords contrastés de sorte que l'image satellite soit visible en dessous. Le style pour la carte sans fond peut être plus basique mais, en même temps, nous essaierons de trouver une couleur qui améliore la lisibilité de la carte.



- h. Pour enregistrer le style pour de futures cartes et projets, allez dans le panneau **Propriétés de la couche**, section **Symbologie**, cliquez sur **Enregistrer le symbole** et donnez un nom au style (par exemple ZD transparent). Cochez l'option **Ajouter aux favoris**, puis cliquez sur **Enregistrer** et enfin sur **OK**. Ainsi, la prochaine fois que vous ouvrirez le menu Symbologie, le symbole **ZD transparent** sera disponible dans le panneau des styles **Favoris**.



- i. Une façon de copier le format d'une couche est d'utiliser l'outil **Copier/Coller** des styles. Cliquez droit sur la couche dans le panneau **Couches** et sélectionnez **Styles > Copier le style > Toutes les catégories de style**.
- j. Sélectionnez une autre couche de polygone et allez dans **Styles > Copier le style > Toutes les catégories de style**. En sélectionnant **Toutes les catégories de style**, vous transférez tous les paramètres déjà configurés dans la couche d'origine. Pour ne transférer qu'une seule des catégories, nous choisirons une des catégories affichées dans le menu et la collerons dans l'autre couche.



### 5.5.3 Thèmes des couches

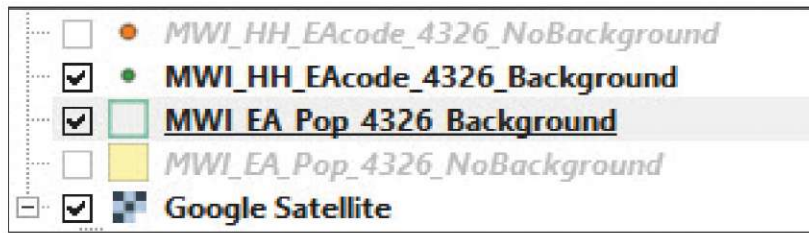
L'outil **Thèmes**  situé en haut du panneau **Couches**, permet à l'utilisateur de créer des thèmes pour :


- contrôler la visibilité des couches dans le canevas de la carte ;
- référencer le style de chaque couche incluse dans le thème ;
- exécuter certains des paramètres liés à la configuration de la légende dans l'interface **Mise en page d'impression**.

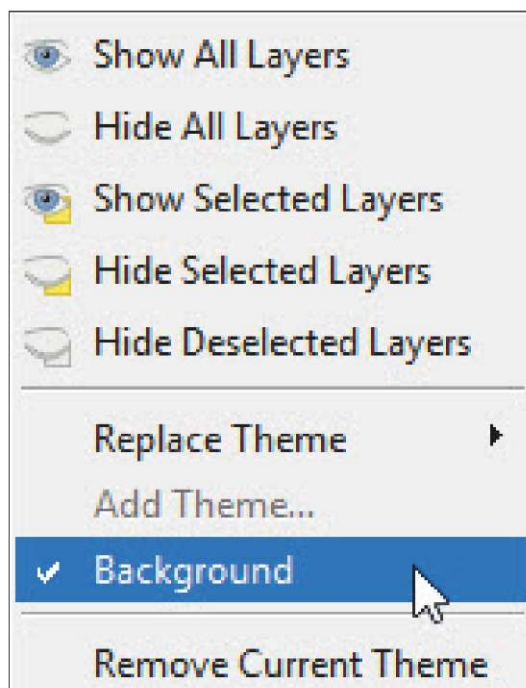
Cet outil est très utile lorsqu'il existe différentes mises en page et cartes configurées dans un même projet. Cela nous permet de passer d'une carte à une autre sans avoir à vérifier chaque couche une par une.

Dans cet exemple, nous allons définir deux thèmes : un thème pour une carte avec fond de satellite et un autre pour une carte sans fond.

- a. Dans le panneau **Couches**, sélectionnez la couche avec l'arrière-plan de l'image satellite. Le style de couche a déjà été configuré dans la section précédente.



- b. Cliquez sur  et sélectionnez l'option **Ajouter un thème**.
- c. Ajoutez un nom pour le nouveau thème (par exemple, Arrière-plan) et cliquez sur **OK**.
- d. Lorsque vous ouvrez le menu **Thèmes**, vous remarquerez que le thème créé est maintenant disponible.



- e. Ensuite, créez un thème pour les couches sans arrière-plan satellite (n'oubliez pas de désactiver la couche satellite) et entraînez-vous à passer d'un thème à l'autre dans l'interface de la carte.

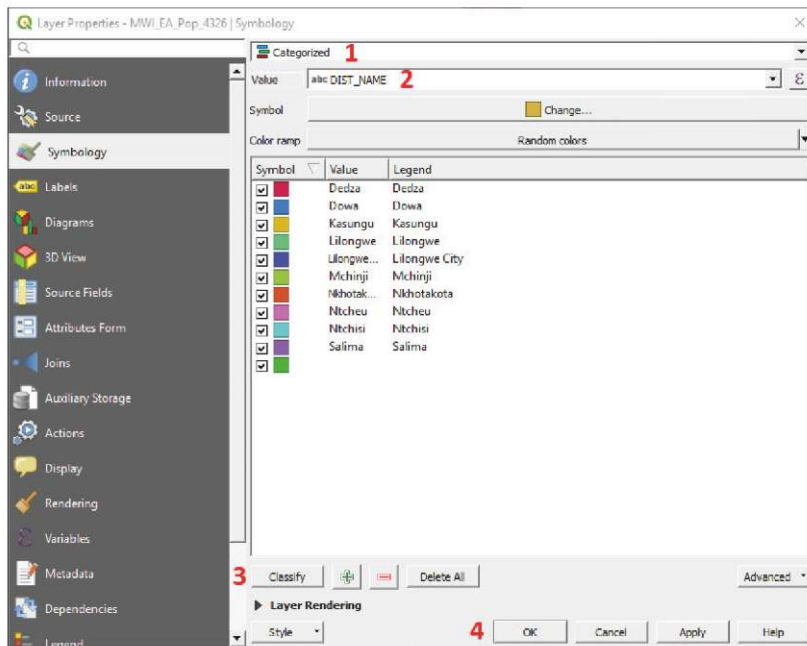
### 5.5.4 Catégories, styles gradués et basés sur des règles

#### Symbologie utilisant des catégories

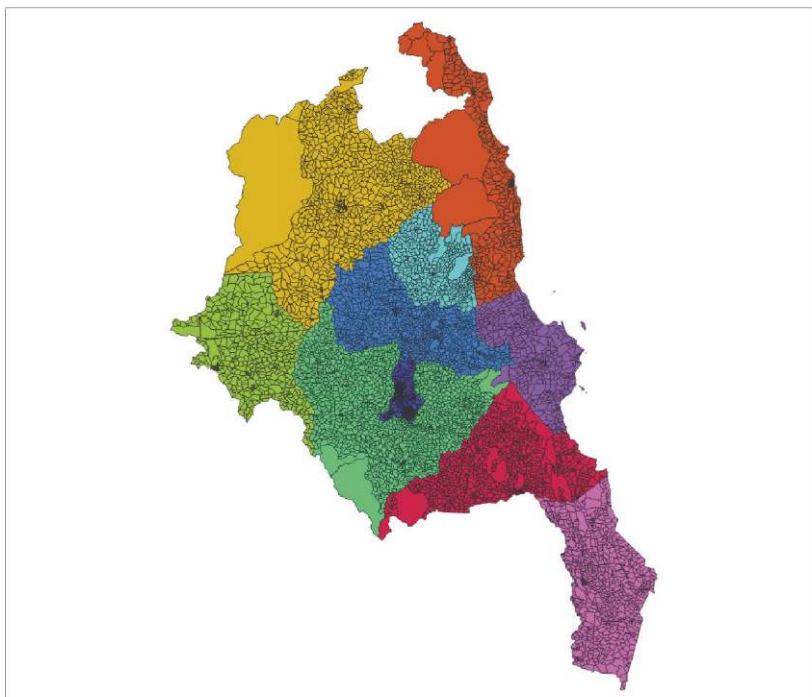
- a. Chargez la couche **5\_polygon\_layers/Layers/MWI\_EA\_Pop\_4326.shp** dans le canevas de la carte.
- b. Ouvrez le panneau **Propriétés de la couche** et allez dans **Symbologie**.
- c. Dans le menu déroulant supérieur, sélectionnez **Catégorisés**.
- d. Dans **Valeur**, choisissez le champ que nous voulons utiliser pour générer les différentes catégories. Dans cet exemple, nous voulons cartographier différents districts de la carte, nous allons donc choisir soit le code du district (**DIST\_CODE**) soit le nom du district (**DIST\_NAME**).



- e. Cliquez sur **Classifier** et toutes les catégories seront affichées dans le panneau ci-dessus. Il est possible de cocher/décocher les villages que vous ne voulez pas afficher sur la carte. Si vous double-cliquez sur un symbole, le panneau **Sélection des symboles** apparaîtra, vous permettant de changer la couleur de chaque catégorie individuellement.



- f. Lorsque vous avez fini de modifier la symbologie, cliquez sur **OK**.



## Symboles gradués

Des symboles gradués peuvent être utilisés pour générer une carte choroplèthe (une carte thématique où les zones sont ombrées ou colorées en fonction de la mesure d'une variable continue). Lorsqu'on utilise une carte choroplèthe, la variable DOIT être normalisée. Les façons les plus courantes de normaliser les données sont de diviser les données par la zone ou par le nombre total d'éléments dans cette zone (dans notre cas, les personnes ou les ménages).

Avant de commencer à utiliser les symboles gradués, nous devons normaliser nos données de population en utilisant la zone et ensuite créer un champ avec les informations sur la densité de population.

Nous allons d'abord créer le champ qui stocke la superficie de chaque polygone ZD.

a. Chargez à nouveau ou dupliquez la couche **1WI\_EA\_Pop\_20936.shp**.

b. Ouvrez la **Table d'attributs** et ouvrez la **Calculatrice de champ** .

c. À l'aide de la **Calculatrice de champ** nous allons créer un champ qui représente la densité de population.

d. Dans **Nom du champ de sortie**, tapez : **area**

e. Dans **Type de champ de sortie**, sélectionnez **Nombre décimal (réel)** avec **longueur de champ** = 10 et **précision** = 2.

f. Dans le panneau **Expression**, tapez : **\$area / 1000000** (Notez que, par défaut, lorsque vous utilisez le WGS 84, QGIS calculera les surfaces en mètres carrés ; nous divisons par 1 000 000 pour convertir les unités de surface en kilomètres carrés, qui est une unité plus standard pour mesurer la densité de population).

g. Cliquez sur **OK** et vérifiez que le champ a été correctement créé dans la **Table d'attributs**.

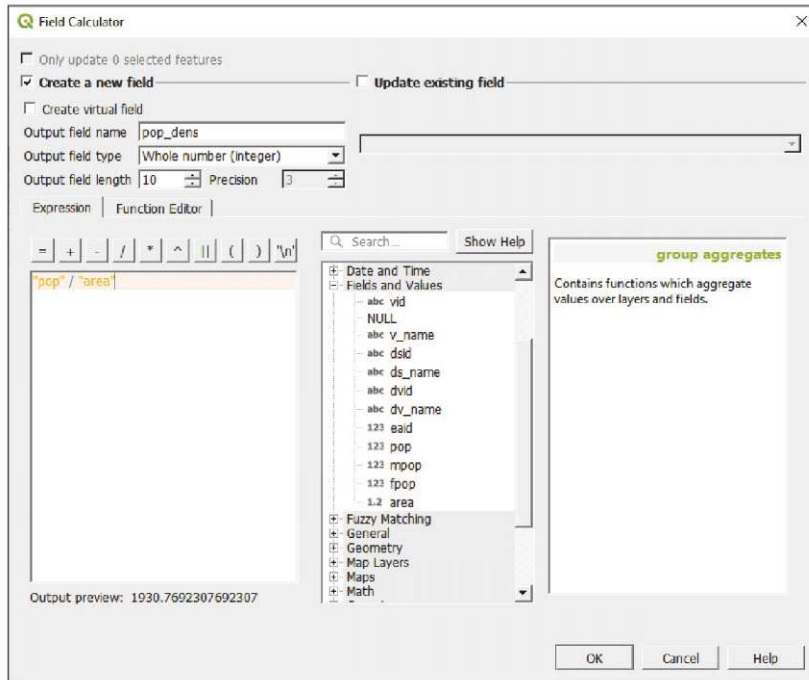
Ensuite, nous calculons la densité de population en divisant la population par la superficie.

h. Dans la zone **Nom du champ de sortie**, tapez : **pop\_dens**

i. Dans **Type de champ de sortie**, sélectionnez **Nombre décimal (réel)** avec **champs de longueur** = 10 et **précision** = 2.

j. Dans le panneau **Expression**, tapez : **"TOT\_POP" / "area"**

k. Cliquez sur **OK** et vérifiez que le champ a été correctement créé dans la **Table d'attributs**.



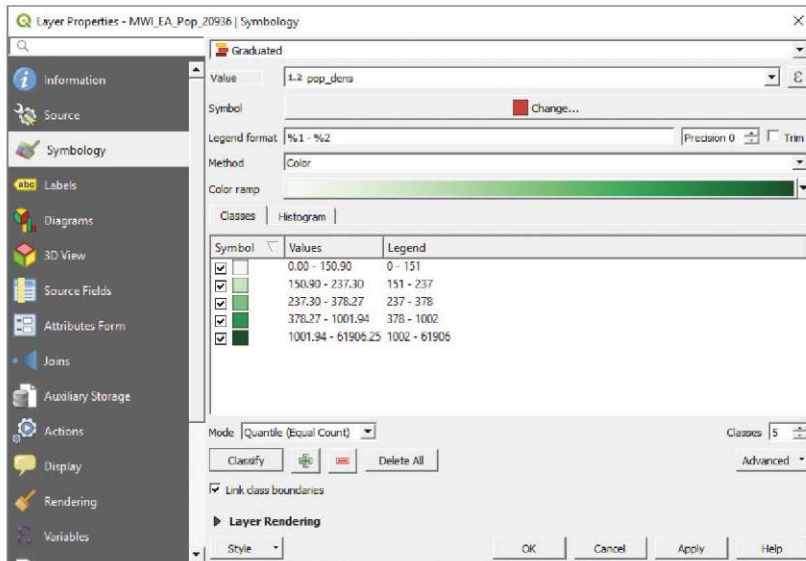
Maintenant que nous avons le champ de la densité de population, nous pouvons commencer à concevoir notre carte choroplèthe.

- I. Ouvrez le panneau **Propriétés de la couche** et allez dans la section **Symbologie**.
- m. Dans le menu déroulant, sélectionnez l'option **Gradué**.
- n. Dans la section **Colonne**, sélectionnez le champ **pop\_dens**.
- o. Cliquez sur la flèche située à droite de la **Rampe de couleur** pour ouvrir le menu déroulant.
- p. Sélectionnez l'une des rampes de couleur proposées.

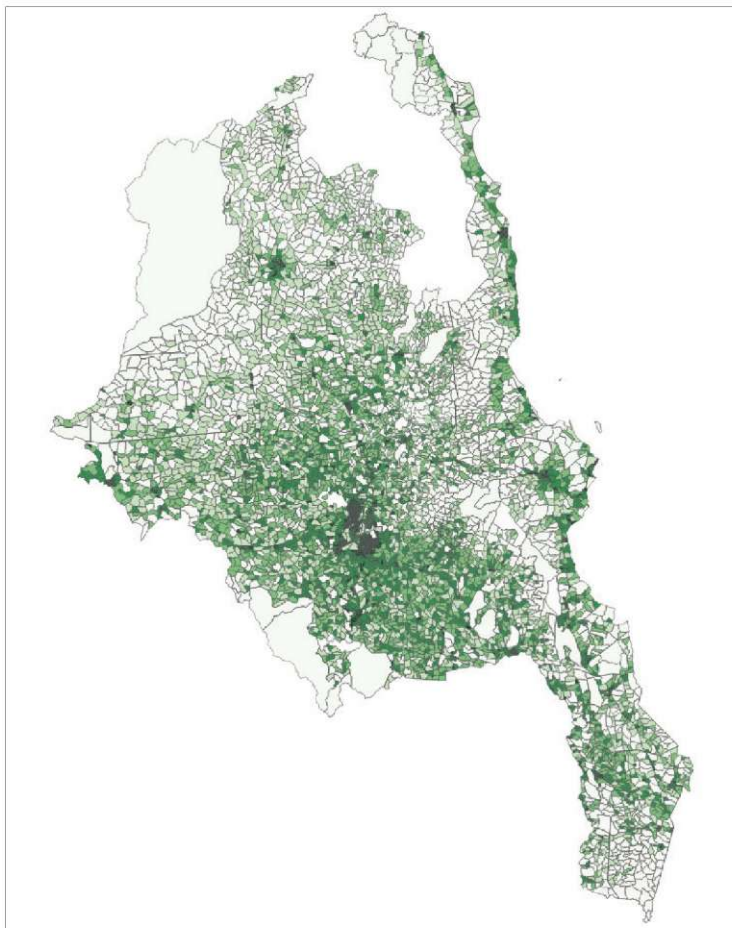


q. Dans **Mode**, sélectionnez la méthode **Quantile (nombre égal)** pour classer les données.

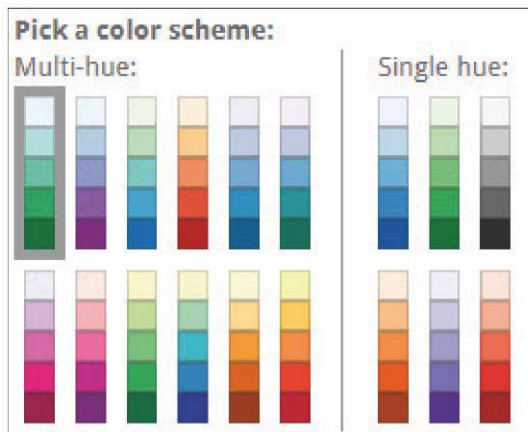
r. Dans **Classes**, choisissez **5** et cliquez sur **Classer**.



s. Cliquez sur **OK**.

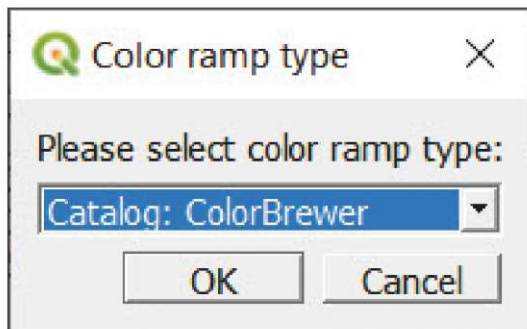


Les densités de population sont mieux représentées par des rampes de couleur verte, orange ou marron. En général, il est préférable d'utiliser des couleurs qui ont des nuances bien distinctes. Dans l'image ci-dessous, nous pouvons voir certaines des palettes proposées sur le site web de COLORBREWER 2.0 (<http://colorbrewer2.org>).



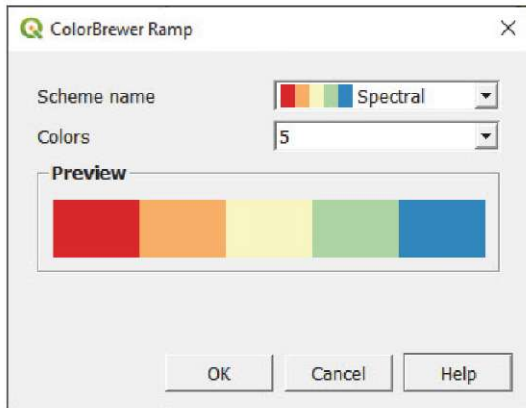
Les palettes de ColorBrewer sont disponibles dans QGIS.

- a. Allez dans le panneau **Propriétés de la couche** et sélectionnez **Symbologie**, puis cliquez sur la flèche située à droite de la **Couleur de la rampe** pour ouvrir le menu déroulant.
- b. Dans le menu déroulant, sélectionnez **Créer une nouvelle couleur de rampe...**, choisissez l'option **Catalogue : ColorBrewer** et cliquez sur **OK**.





Un menu spécifique permettant de configurer la rampe de couleurs à l'aide de schémas de couleurs apparaîtra après avoir cliqué sur **OK**.

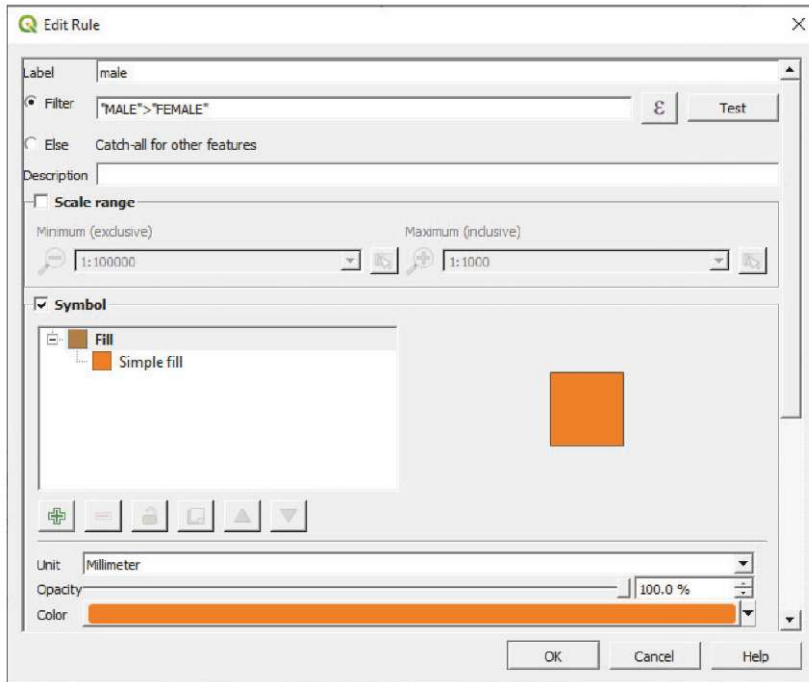





### Symboles basés sur des règles

Dans QGIS, il est possible de définir des règles pour contrôler la symbologie d'une couche. Pour cet exemple, nous allons définir des symboles différents pour les ZD où il y a plus d'hommes que de femmes et inversement.

- a. Rechargez ou dupliquez la couche **MWI\_EA\_Pop\_20936.shj**.
- b. Ouvrez le panneau **Propriétés de la couche** et allez dans la section **Symbologie**.
- c. Dans le menu déroulant, sélectionnez l'option **Basés sur les règles**.
- d. Cliquez sur  pour ajouter la première règle et le panneau **Modifier la règle** apparaîtra.
- e. Dans **Étiquette**, tapez : **male** ou le nom que vous voulez pour cette catégorie.
- f. Dans **Filtre**, cliquez sur  et tapez l'expression suivante **"MALE">"FEMALE"** dans le panneau **Expression** et cliquez sur **OK**.
- g. Cliquez sur **Test** pour vérifier si l'expression fonctionne ou non. Sélectionnez une couleur pour le symbole et cliquez sur **OK**.

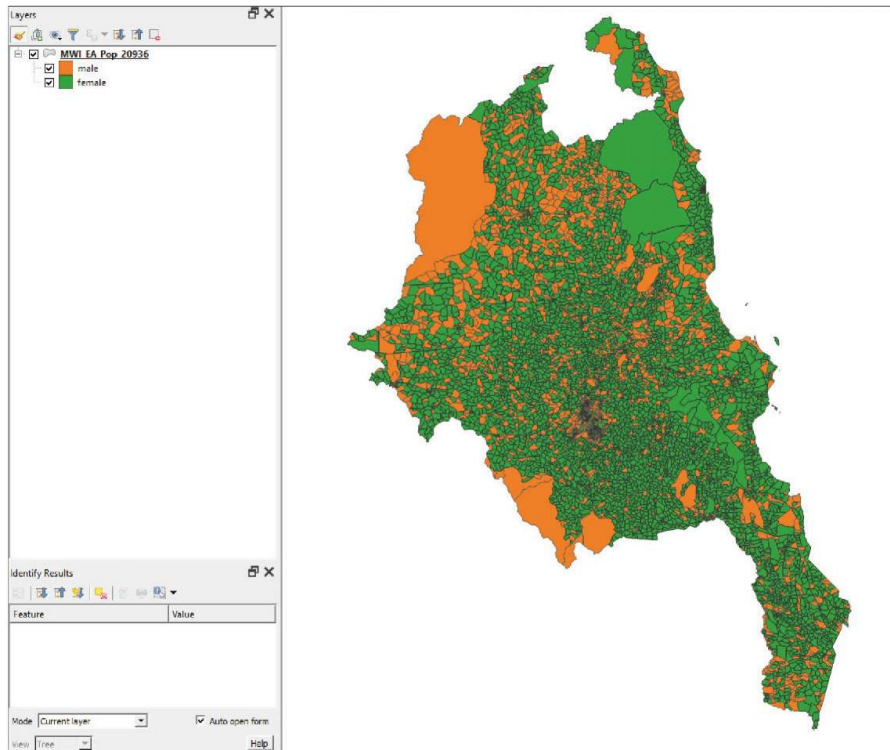


h. Cliquez sur  pour ajouter la deuxième règle.

i. Dans **Étiquette**, tapez : **female**

j. Cochez l'option **Autre**. Cela permettra de prendre en compte toutes les ZD non incluses dans les règles précédentes. Dans ce cas, cette règle s'appliquera aux ZD comptant moins d'hommes que de femmes.


k. Cliquez sur **OK** et vérifiez les résultats sur l'interface de la carte.



## 5.6 Étiquetage avancé

Dans cette section, vous apprendrez quelques moyens d'améliorer vos compétences en matière d'étiquetage, ce qui vous aidera à améliorer la qualité et la visibilité des informations affichées.

### 5.6.1 Placement de l'étiquetage personnalisé

- a. Ouvrez une nouvelle session QGIS ou un nouveau projet en cliquant sur .
- b. Chargez `5_polygon_layers/Layers/CHL_Datos_Censo_2017_Provincia_4326.shp` et `5_polygon_layers/Layers/SAmerica_bkgground_4326.shp`
- c. Sélectionnez `CHL_Datos_Censo_2017_Provincia_4326.shp`, ouvrez le panneau **Propriétés de la couche** et aller dans la section **Étiquettes**. Générez les étiquettes en utilisant le champ `NOM_PROVIN` et définissez un format approprié pour améliorer la lisibilité des couches.





Notez que dans l'image ci-dessus, il manque plusieurs étiquettes. Si la zone affiche contient un nombre important d'étiquettes, QGIS « cache » par défaut les étiquettes qui se chevauchent.

d. Pour changer cela, sous **Étiquettes**, sélectionnez le sous-menu **Rendu** et cochez l'option **Afficher toutes les étiquettes de cette couche**.




Pour résoudre le problème du placement des étiquettes, nous utiliserons le moteur d'étiquetage qui est intégré dans QGIS 3.4 LTR. Entre autres fonctions, cet outil permet à l'utilisateur de modifier chaque étiquette comme une entité indépendante et de définir manuellement la position de chaque étiquette, ce qui est très utile pour produire des mises en page avec de grandes quantités d'étiquettes.


e. Si cette barre d'outils  n'est pas visible dans le menu supérieur, cliquez droit sur le menu supérieur, et dans la section **Barres d'outils**, sélectionnez **Barre d'outils des étiquettes**.

f. Cliquez sur  pour ouvrir le menu **Style de la couche**.



g. Pour afficher/masquer les étiquettes, sélectionnez . Cacher l'étiquette en appuyant sur la touche Shift + en cliquant. Pour afficher à nouveau l'étiquette, cliquez sur l'élément.

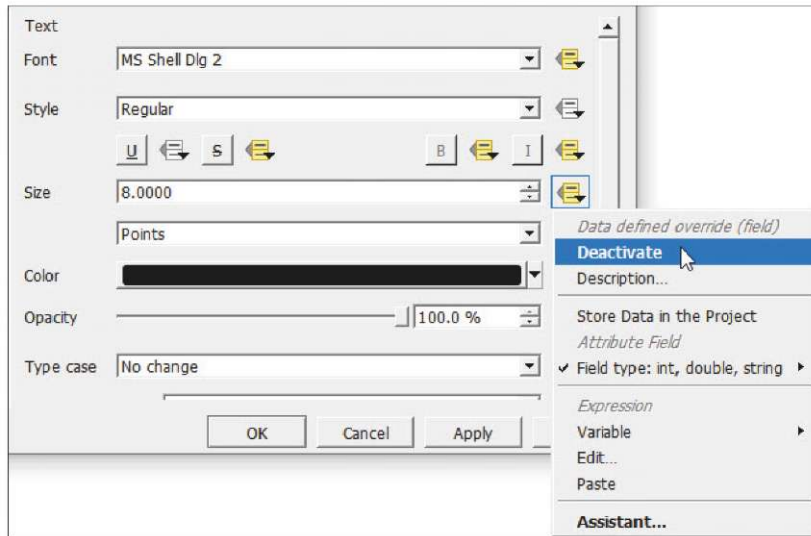
h. Pour modifier l'emplacement des étiquettes, sélectionnez  puis cliquez et restez sur l'une des étiquettes et faites-la glisser jusqu'à sa nouvelle position.

i. Pour faire pivoter les étiquettes, sélectionnez  puis cliquez et restez sur l'étiquette pour changer son orientation.

j. Pour changer le format d'une étiquette individuelle, sélectionnez  puis cliquez sur l'étiquette que vous souhaitez modifier. Un menu apparaîtra pour vous permettre de modifier les paramètres, tels que la police et le tampon.




Il est toujours possible de modifier les paramètres à partir du menu **Étiquettes** dans **Propriétés de la couche**. Il est important de garder à l'esprit qu'une fois que nous avons activé un outil de la **Barre d'outils**, celle-ci contrôle exclusivement les paramètres des étiquettes, remplaçant ainsi le menu des **Étiquettes**. Toutefois, il est possible de revenir au menu des étiquettes. Par exemple, pour pouvoir à nouveau modifier le paramètre de taille à partir du menu **Étiquettes**, cliquez sur  puis sélectionnez **Désactiver**. La commande deviendra . Désormais, le paramètre est contrôlé exclusivement à partir du menu.



### 5.6.2 Symbologie complète de la couche avec les étiquettes

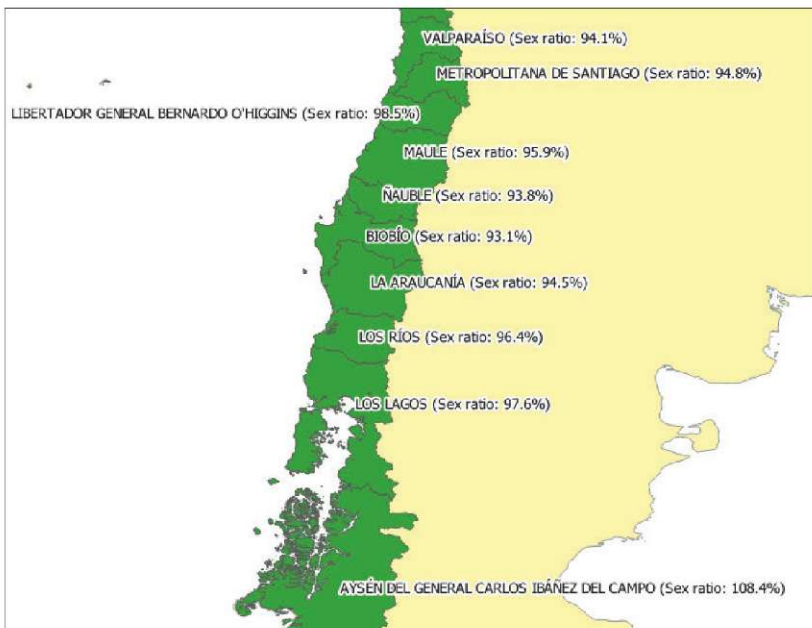
Dans cet exercice, nous utiliserons des étiquettes pour ajouter des informations supplémentaires à notre carte. Par exemple, nous afficherons dans les étiquettes les chiffres de population de chaque zone de conseil grâce aux commandes de langage d'expression simple de QGIS.

- Chargez **5\_polygon\_layers/Layers/CHL\_Datos\_Censo\_2017\_Region\_4326.shp** et **5\_polygon\_layers/Layers/SAmerica\_bkgground\_4326.shp**
- Ouvrez le panneau **Propriétés de la couche** et allez dans **Étiquettes**. Sélectionnez l'option **Étiquettes uniques** et cliquez sur .
- Insérez l'expression suivante : **"NOM\_REGION" || (Tpop: '|| (format\_number("TOTAL\_PERS",0))||')**
- Modifiez les paramètres (taille de la police, tampon) afin d'améliorer la lisibilité des couches.




En utilisant une expression, nous allons maintenant ajouter des valeurs aux étiquettes sans avoir besoin de créer de nouveaux champs.

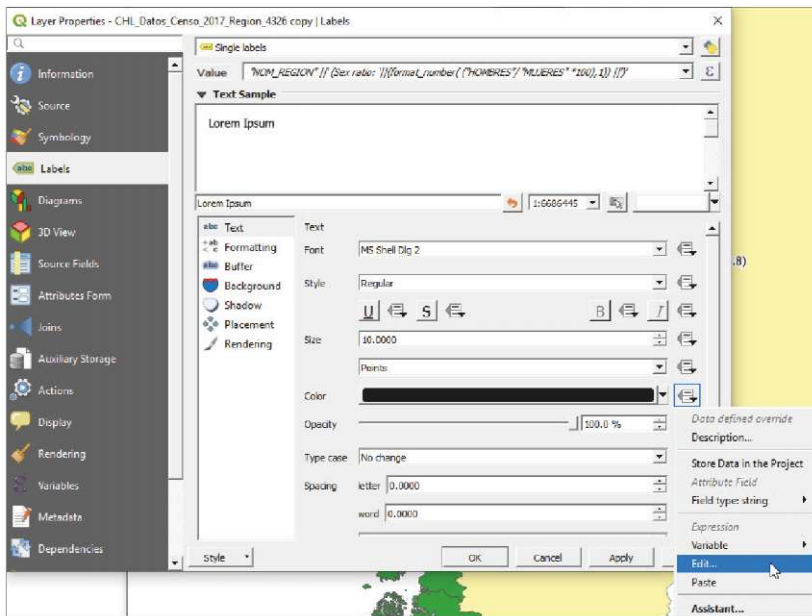
- e. En saisissant l'expression suivante **"NOM\_REGION" || ' (Sex ratio: ' ||  $\text{format\_number}(\frac{\text{"HOMBRES"}}{\text{"MUJERES"} * 100}, 1) || \text{'\%}'$**  le rapport hommes/femmes pour chaque zone de conseil sera ajouté à l'étiquette.



Veillez noter que nous aurions pu créer un nouveau champ dans la table d'attributs en utilisant **(format\_number("HOMBRES"/ "MUJERES" \*100),1)** et ce nouveau champ aurait pu être utilisé pour contrôler le contenu des couches. Toutefois, la méthode présentée ci-dessus est plus rapide et plus souple.

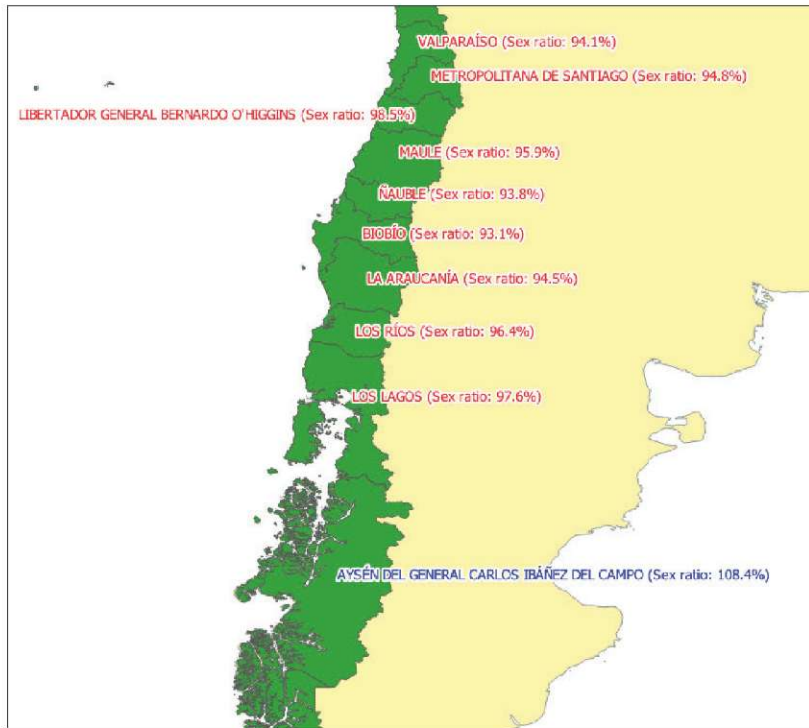
Nous pouvons également utiliser des expressions pour contrôler la couleur des étiquettes.

- f. Dans la section **Étiquettes**, allez à la sous-section **Texte** et, à droite de la commande de **Couleur**, cliquez sur  et sélectionnez **Modifier**.




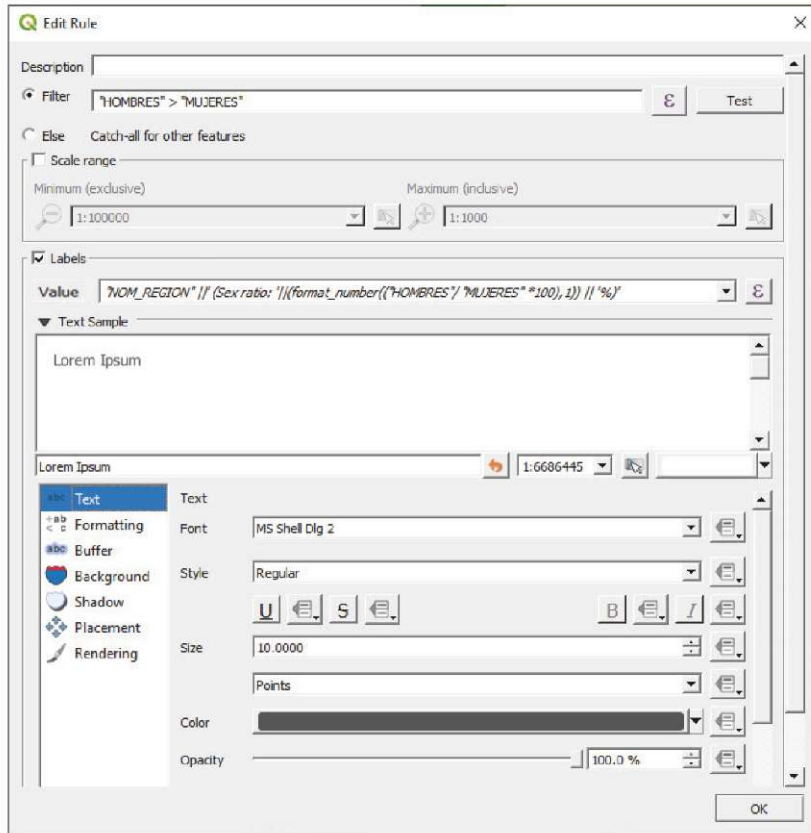
- g. Un panneau **Constructeur de chaîne d'expression** s'affiche. Saisissez l'expression suivante : **case when ( "HOMBRES" > "MUJERES" ) then color\_rgb(0,0,255) else color\_rgb(255,0,0)end**


Vous pouvez maintenant voir sur la carte que les couleurs des étiquettes sont contrôlées selon que le rapport hommes/femmes est supérieur ou inférieur à 100 %.

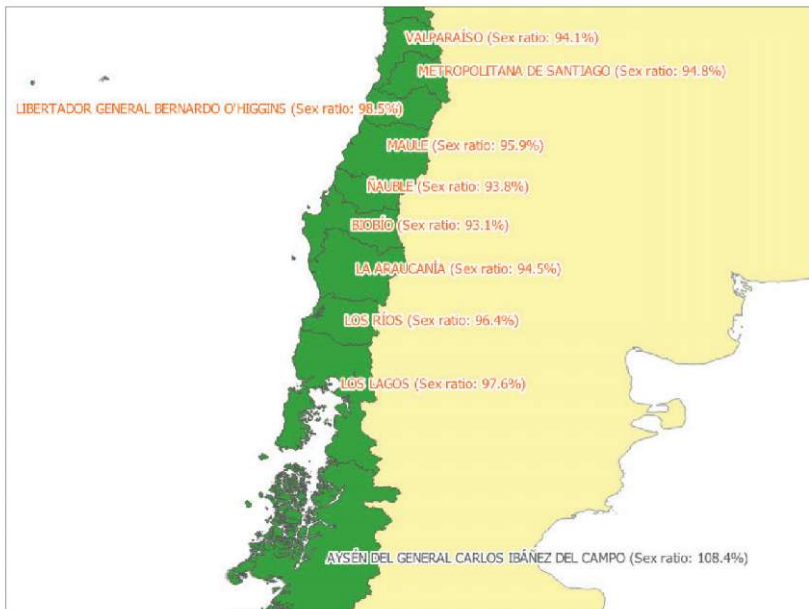


L'option d'étiquetage basé sur des règles peut être utilisée comme alternative à la méthode des expressions. Nous devons encore utiliser des expressions, mais elles sont plus simples.

- a. Chargez **5\_polygon\_layers/Layers/CHL\_Datos\_Censo\_2017\_Region\_4326.shp**
- b. Ouvrez le panneau **Propriétés de la couche** et allez dans la section **Étiquettes**. Sélectionnez **Étiquetage basé sur les règles** et cliquez sur  pour ajouter une nouvelle règle.
- c. Dans **Filtre**, ajoutez l'expression suivante pour les cas où le nombre d'hommes est supérieur au nombre de femmes : **"HOMBRES" > "MUJERES"**
- d. Dans la rubrique **Valeur**, nous utiliserons toujours la même expression pour générer les étiquettes composées :
- e. **"NOM\_REGION" || ' (Sex ratio: ' || (format\_number(("HOMBRES"/ "MUJERES" \*100),1)) || '%)'**
- f. Définissez la **Couleur** (gris foncé, par exemple), le **Tampon** et tous les autres paramètres pour améliorer la lisibilité.





- g. Ajouter une nouvelle règle .
- h. Dans **Filtre**, insérer l'expression suivante : **"HOMBRES" < "MUJERES"**
- i. Une autre possibilité consiste à cocher l'option **Autre**.
- j. Utilisez la même expression pour les étiquettes dans **Valeur**.
- k. Définissez la couleur (orange), le tampon et tous les autres paramètres pour améliorer la lisibilité.

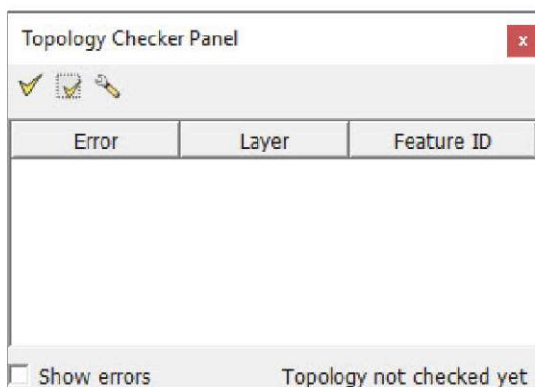


# 6 COUCHES DE POLYGONES : ZONES DE DÉNOMBREMENT (ANALYSE VECTORIELLE AVANCÉE)


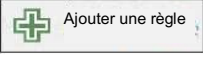
## 6.1 Nettoyage de la topologie : repérer et corriger les écarts, les erreurs géométriques et les chevauchements

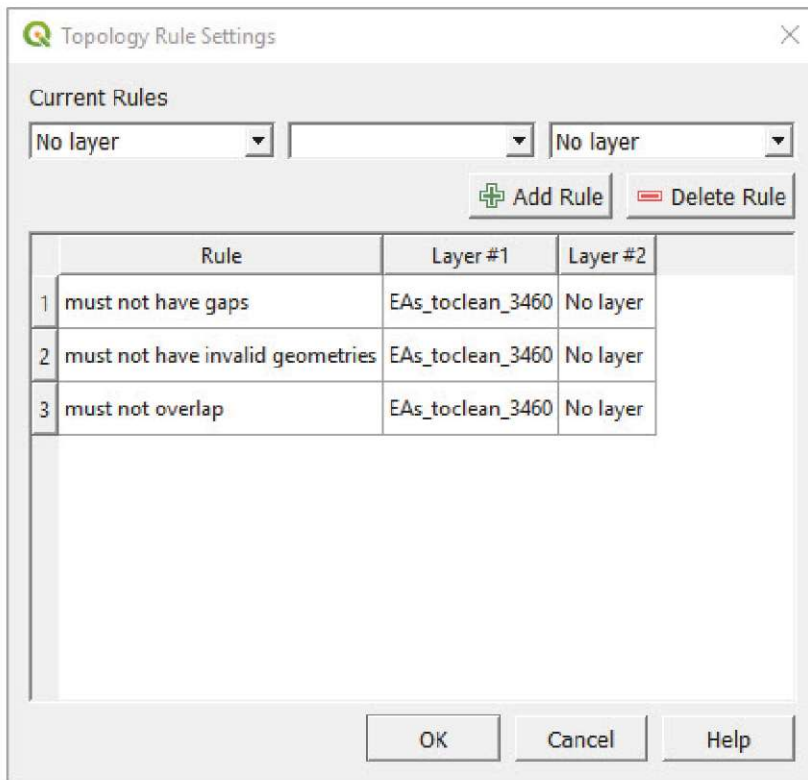
QGIS dispose d'une collection d'outils d'accrochage/d'intersection qui sont utiles pour créer de nouvelles fonctionnalités tout en évitant les erreurs topologiques. Pour les couches qui contiennent déjà des erreurs, il existe un plugin qui simplifie la tâche fastidieuse consistant à repérer les chevauchements, les écarts, etc. souvent très petits, et à les corriger.


- a. Ouvrez une nouvelle session QGIS ou un nouveau projet en cliquant sur .
- b. Chargez [6\\_polygon\\_layers\\_advanced/layers/EAs\\_toclean\\_3460.shp](#).  
Il est recommandé de créer une copie du fichier et de modifier la copie plutôt que l'original. Nous conserverons l'original comme sauvegarde en cas d'erreurs irréparables.
- c. Allez dans **Plugins > Gérer et installer les plugins** et assurez-vous que le plugin **Vérificateur de topologie** est installé et activé.
- d. Ouvrez le panneau **Vérificateur de topologie** soit en allant dans **Vecteur > Vérificateur de topologie** ou en cliquant sur  dans le menu supérieur. Un panneau, comme celui ci-dessous, s'ouvrira dans l'interface.



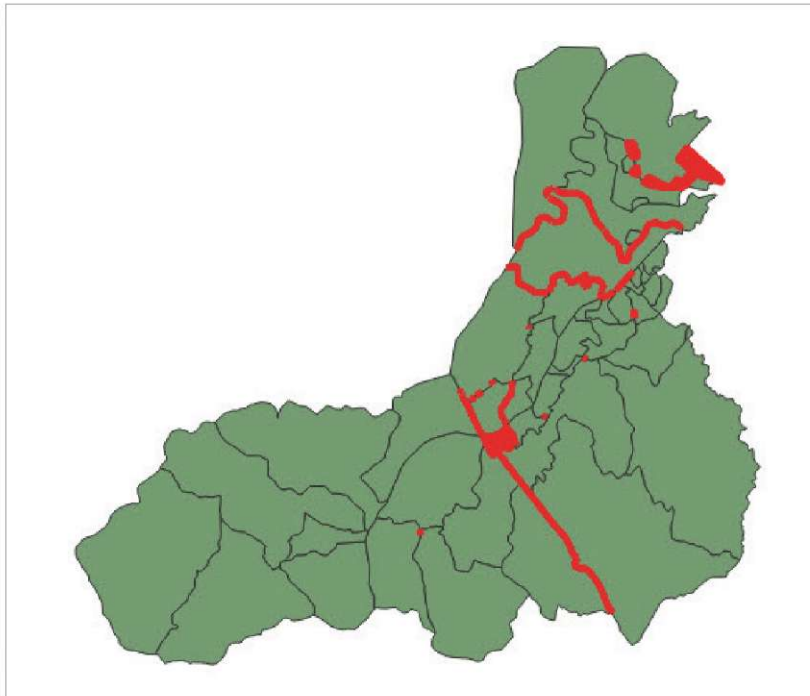


- e. Cliquez sur **Configurer**  et les **Paramètres de règles topologiques** apparaîtront.
- f. Dans le premier menu déroulant, sélectionnez la couche pour laquelle nous allons vérifier la topologie ; dans cet exemple, **EAs\_toclean\_3460.shp**
- g. Dans le menu déroulant suivant, sélectionnez **ne doit pas avoir d'écart** (cela permet de trouver les éventuelles erreurs d'écarts contenues dans la couche). Ensuite, cliquez sur  et la nouvelle règle sera ajoutée au panneau situé en dessous.
- h. Répétez la même opération pour les règles **ne doit pas avoir de géométrie invalide** et **ne doit pas se superposer** et cliquez sur **OK**.





Cliquez sur  pour valider toutes les règles appliquées à la couche. Une liste contenant toutes les erreurs de topologie s'affiche.

Cochez l'option **Afficher les erreurs** située dans le coin inférieur gauche du menu pour mettre en évidence les erreurs sur la carte.



Avant de commencer à corriger les différentes erreurs, nous devons d'abord activer la session d'édition




Vérifiez que l'outil d'**Accrochage**  est activé et que l'option d'**Édition topologique**  est désactivée.

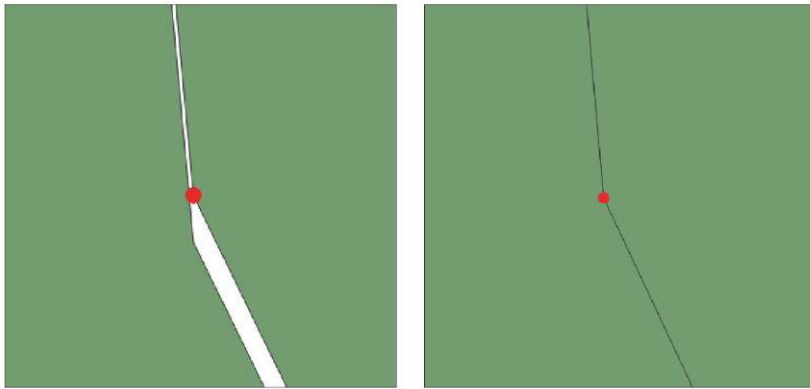
Assurez-vous que le système de référence utilisé dans le projet est le même que celui utilisé pour la couche afin de garantir que le programme effectue un zoom au bon endroit lors de la sélection des erreurs à corriger.

### Comblers les écarts

Lorsque l'on travaille avec des limites administratives, tous les polygones doivent former une surface continue sans écart à l'intérieur ou entre les polygones. Il est important de se rappeler que deux polygones dont les limites coïncident doivent maintenir une connexion NŒUD-À-NŒUD. Cela signifie que si vous accrochez un nœud sur le côté d'un polygone adjacent, sans connexion avec les nœuds préexistants, cela va générer une erreur d'écart, même s'il n'y a pas de vide entre les deux polygones.



a. Dans le panneau **Vérificateur de topologie**, cliquez sur l'une des erreurs d'**écart** et la carte zoomera dessus. Décochez l'option **Afficher les erreurs** pour améliorer la visibilité de l'écart.


b. Activez l'**Outil sommet** , cliquez sur le sommet et faites-le glisser pour l'aligner avec le sommet opposé.



c. Si vous devez créer ou supprimer un sommet pour corriger une erreur de topologie, vous devez suivre ces étapes. **Créer un sommet** : Lorsque vous passez le curseur sur la limite du polygone, un nouveau nœud virtuel apparaît au centre du segment. Cliquez dessus et déplacez-le à la position souhaitée.

**Supprimez un sommet** : Sélectionnez le sommet en appuyant sur **Shift** + en cliquant dessus ou en cliquant et en faisant glisser un rectangle autour d'un ou plusieurs sommets. Lorsqu'un sommet est sélectionné, la couleur passe au bleu. Pour supprimer les sommets sélectionnés, appuyez sur **Supprimer**.

d. Cliquez sur **Valider l'étendue**  pour vous assurer que l'erreur d'écart a été corrigée dans la zone sur laquelle nous travaillons actuellement. Si les problèmes de topologie sont corrigés, aucune erreur ne s'affichera dans le panneau du **Vérificateur de topologie**. Cliquez à nouveau sur le bouton **Valider tout**  et corrigez quelques écarts supplémentaires pour bien comprendre ce processus.


e. Cliquez sur  pour enregistrer les modifications.

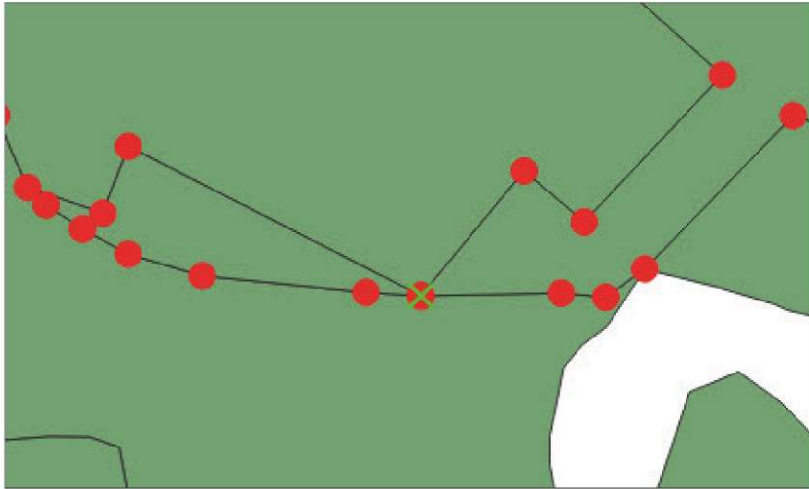
### Correction des géométries invalides

Si une erreur de géométrie invalide est détectée, cela signifie que la structure du polygone est incorrecte.

a. Dans le panneau **Vérificateur de topologie**, cliquez sur une des erreurs de **Géométrie invalide** pour l'agrandir.

Les erreurs de géométrie invalides les plus faciles à détecter sont celles générées par deux ou plusieurs sommets qui se chevauchent.

b. Utilisez l'**Outil sommet**  et verrouillez le polygone en cliquant droit dessus. Les sommets qui se chevauchent sont faciles à repérer, car ils sont mis en évidence par une croix verte. Pour corriger ce type d'erreurs, il est nécessaire de supprimer ou de séparer le sommet qui se chevauche.



Dans d'autres cas, le polygone est totalement comprimé, ce qui génère une ligne.



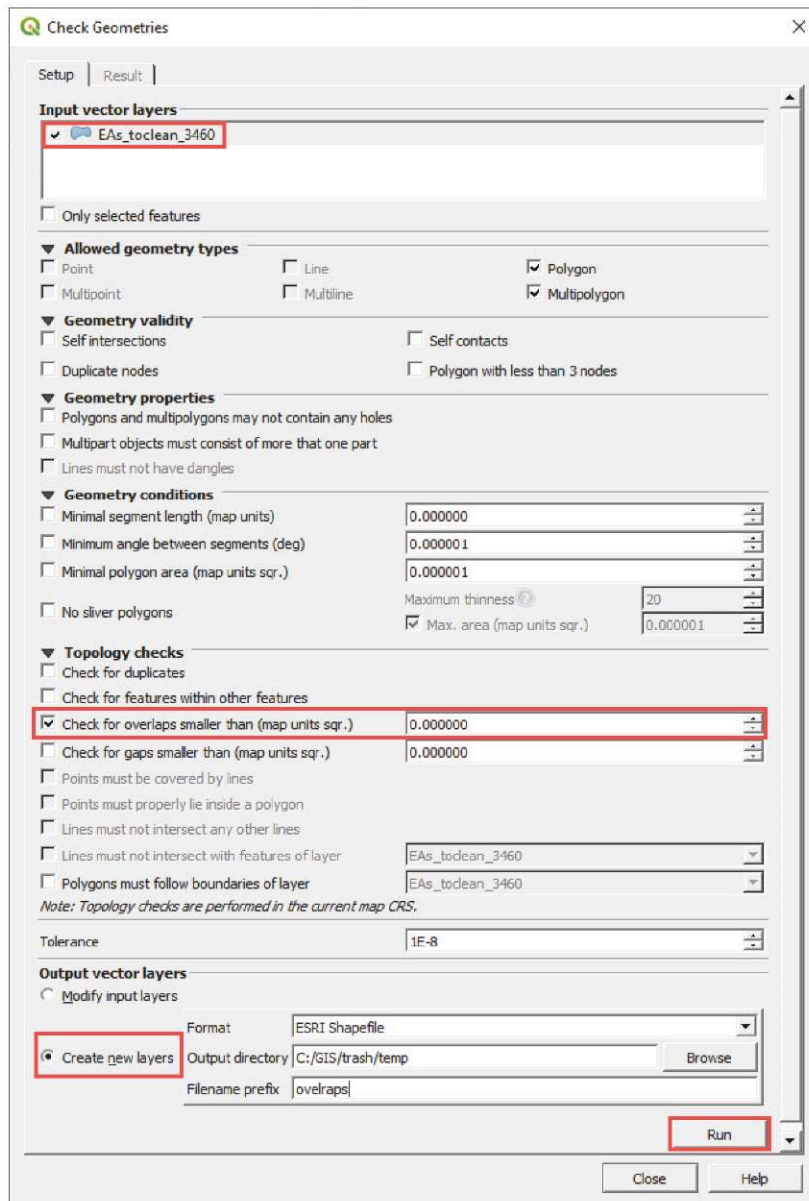
### Correction des chevauchements

a. Dans le panneau **Vérificateur de topologie**, cliquez sur l'une des erreurs de **chevauchement** pour l'agrandir. Remarquez que le polygone entier contenant l'erreur est surligné en vert.

Le problème auquel nous sommes confrontés ici est que nous ne connaissons pas l'emplacement précis du chevauchement. Dans la plupart des cas, trouver ce chevauchement est un processus fastidieux qui peut être accéléré en utilisant l'outil intégré de vérification de la géométrie.

b. Désactivez la session d'édition  pour la couche **EAs\_toclean\_3460**.

- c. Allez dans **Vecteur > Vérifier les géométries** pour ouvrir le panneau **Vérifier les géométries**. (Si **Vérifier les géométries** n'est pas disponible dans le menu, allez dans **Plugins > Gérer et installer des plugins...** pour activer le plugin. Le chapitre 2.2 explique comment activer/désactiver les plugins)
- d Sélectionnez l'onglet **Configuration** pour configurer les vérifications qui seront effectuées par l'outil.
- e. Dans **Couches vectorielles en entrée**, assurez-vous que la couche **EAs\_toclean\_3460** est sélectionnée.
- f. Dans **Types de géométrie autorisés** vérifiez les options **Polygone** et **Multi-polygone**.
- g Étant donné que notre objectif principal est de localiser avec précision les chevauchements, nous décocherons toutes les options activées par défaut dans les sections **Validité de géométrie**, **Propriétés de la géométrie** et **Conditions géométriques**.
- h. Dans **Vérifier la topologie** sélectionnez **Vérifier les chevauchements inférieurs à (unités cartographiques en m2)** et laissez la valeur par défaut 0,0000
- i. Dans **Couches vectorielles de sortie**, cochez la case **Créer de nouvelles couches** et sélectionnez le format et l'emplacement de la nouvelle couche.
- j. Cliquez sur **Exécuter** pour lancer le processus de vérification.



k. L'onglet **Résultat** s'ouvre automatiquement et affiche toutes les erreurs de chevauchement dans le tableau à la section **Résultat de vérification de géométrie**.

l. Dans la section **Quand une ligne est sélectionnée, passez au canevas**, assurez-vous que les options **Erreur** et **Surligner le contour des éléments sélectionnés** sont cochées.

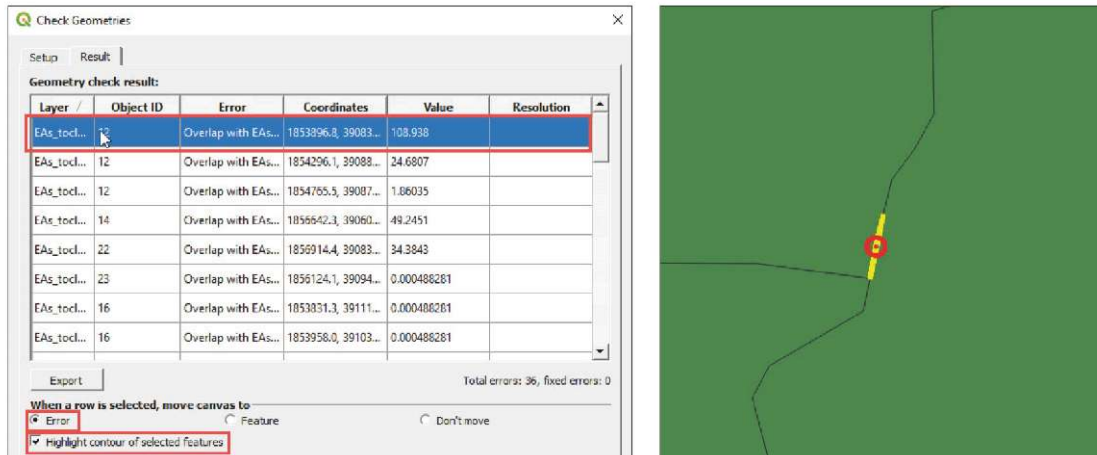
À la suite du processus de vérification, une nouvelle couche nommée **overlapsEAs\_toclean\_3460** sera ajoutée dans le panneau **Couches**.


m. Placez cette nouvelle couche sous **EAs\_toclean\_3460**. Nous utiliserons **overlapsEAs\_toclean\_3460** pour localiser les erreurs, mais nous continuerons à éditer et à corriger **EAs\_toclean\_3460**.

n. Activez la session d'édition  pour la couche **EAs\_toclean\_3460**.



- o. Ensuite, dans le panneau **Vérifier les géométries**, cliquez sur l'une des lignes du tableau. La carte zoomera sur la position exacte où se trouve l'erreur de chevauchement, en la mettant en évidence en jaune et en l'entourant d'un cercle rouge.





- p. En utilisant l'**Outil sommet**, faites glisser, créez et supprimez des nœuds pour aligner les limites, en vous assurant qu'il n'y a pas de sommets manquants ou non partagés le long de la limite. C'est l'une des principales raisons pour lesquelles des erreurs de chevauchement se produisent.
- q. Il est recommandé de nettoyer d'abord tous les écarts avant de commencer à détecter les erreurs de chevauchement, car de nombreuses erreurs d'écart et de chevauchement sont étroitement liées aux limites entre les polygones.
- r. N'oubliez pas de sauvegarder régulièrement vos modifications en cliquant sur .


Avant de travailler avec une couche de polygones, il est recommandé de vérifier et de corriger la topologie. Les erreurs de topologie peuvent causer divers problèmes lorsque vous effectuez des opérations plus complexes avec les couches.

## 6.2 Jointure de tables


Dans cette section, nous allons importer des données externes à partir d'un tableau et les relier à un fichier Shapefile. Tout d'abord, nous chargerons le fichier Shapefile des limites des quartiers des îles Salomon.

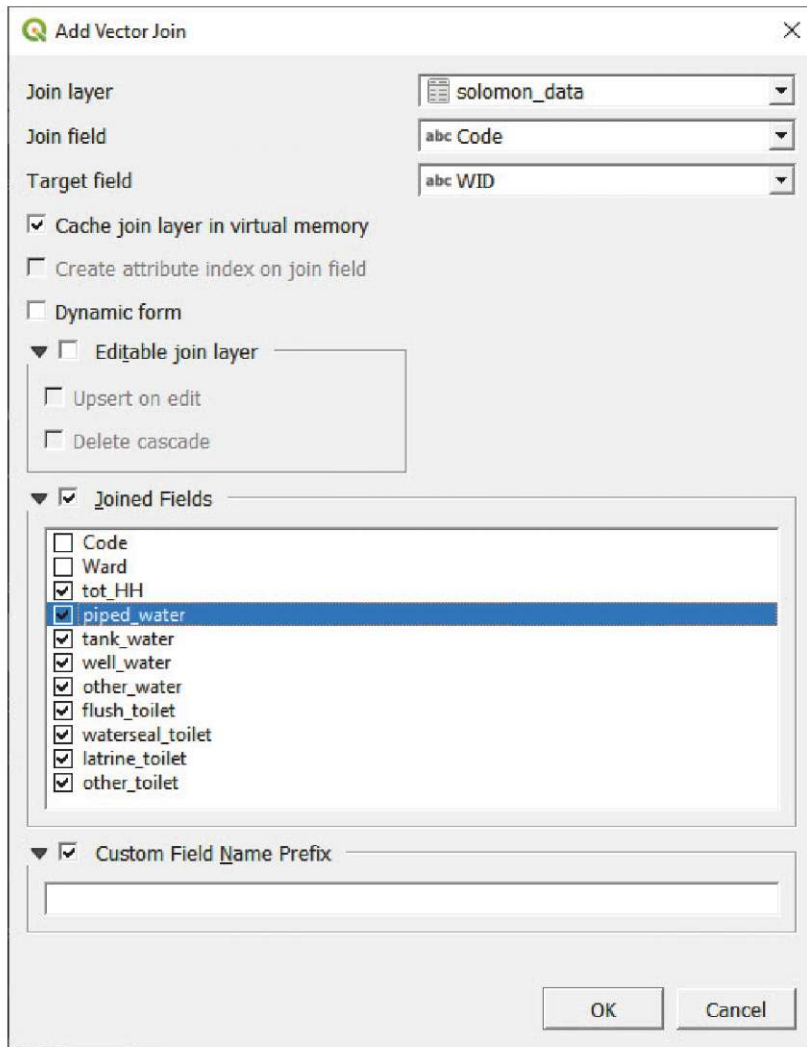
- a. Ouvrez une nouvelle session QGIS ou un nouveau projet en cliquant sur .
- b. Chargez **6\_polygon\_layers\_advanced/layers/Sol\_Ward\_4326.shp**
- c. Ouvrez la **Table d'attributs**  et vérifiez les informations disponibles, y compris les codes et les noms des circonscriptions et des provinces.

Lors de l'importation de tables dans QGIS, il est important de garder à l'esprit que QGIS ne peut pas lire les fichiers .xls ou .xlsx. Il est donc nécessaire d'enregistrer tous les tableaux dans Excel au format CSV (MS-DOS). Le tableau que nous allons importer contient les données sur l'eau et l'assainissement du recensement de 2009 au niveau des quartiers.

- d. Allez dans **Couche > Gestionnaire des sources de données** ou cliquez sur .
- e. Allez dans la section **Texte délimité**.
- f. Dans **Nom du fichier**, sélectionnez **6\_polygon\_layers\_advanced/tables/solomon\_data.csv**
- g. Dans **Format de fichier**, cochez l'option **CSV (valeurs séparées par des virgules)**.
- h. Dans **Définition de la géométrie**, cochez l'option **Pas de géométrie**.
- i. Cochez l'option **Données d'échantillon** pour vous assurer que l'aperçu des données est correct et cliquez sur **Ajouter**. Le tableau sera affiché dans le panneau **Couches**.

Nous allons maintenant importer la table externe dans la table d'attributs du fichier Shapefile et ajouter de nouveaux champs à notre couche.

- j. Ouvrez **Sol\_Ward\_4326.shp** dans le panneau **Propriétés de la couche**, puis allez à la section **Jointures**.
- k. Cliquez sur  pour ouvrir le menu **Ajouter une jointure vectorielle**.
- l. Dans la **Couche jointure**, sélectionnez **solomon\_data**
- m. Dans le **Champ jointure**, sélectionnez **Code**
- n. Dans le **Champ cible**, sélectionnez **WID**
- o. Dans **Champ joint**, sélectionnez les champs que vous voulez transférer de la table **solomon\_data** à la table d'attributs de la couche. Dans ce cas, nous sélectionnerons tous les champs sauf **Code** et **Ward** car ils sont déjà inclus dans la couche.
- p. Supprimez tout le texte qui apparaît par défaut dans le **Préfixe de nom de champ personnalisé**.



q. Cliquez sur **OK** et vérifiez dans la **Table d'attributs** si les nouveaux champs ont bien été ajoutés.

Notez que pour le moment, ces champs sont temporaires. Pour stocker les champs de façon permanente dans la table d'attributs de la couche, nous devons enregistrer la couche avec le tableau joint en tant que nouveau fichier Shapefile.

r. Cliquez droit sur la couche et sélectionnez **Exporter > Enregistrer l'élément sous...**


s. Saisissez le nom et l'emplacement de la nouvelle couche et cliquez sur **OK**. Nous appellerons cette couche **Sol\_ward\_censusdata.shp**

## 6.3 Calculatrice de champs : expressions de base

Dans cette section, nous utiliserons la calculatrice de champs pour manipuler les données importées des tableaux et préparer des champs avec des indicateurs d'eau et d'assainissement qui peuvent être cartographiés en utilisant des choroplèthes (cette symbologie doit être utilisée avec des taux ou des pourcentages).

- a. Chargez [6\\_polygon\\_layers\\_advanced/layers/Sol\\_Ward\\_CensusDatatest\\_4326.shp](#)

En utilisant les champs importés, nous allons créer les indicateurs suivants pour l'eau, l'assainissement et l'hygiène (WASH) : pourcentage de MG ayant accès à des sources d'eau potable et pourcentage de MG ayant accès à des installations sanitaires sûres. Pour ces exemples, nous considérerons l'eau courante et l'eau des réservoirs comme des sources d'eau potable. Les installations équipées de chasses d'eau mécaniques ou manuelles seront considérées comme des installations sanitaires sûres. Il s'agit d'un exercice de pratique SIG et nous sommes conscients que les considérations techniques WASH sont beaucoup plus complexes lorsqu'il s'agit de classer les sources et les installations relatives à l'eau et à l'assainissement comme sûres/non sûres. Par conséquent, les résultats de cet exercice ne doivent pas être pris en compte comme une analyse contrastée.

- b. Ouvrez la **Table d'attributs** et cliquez sur  pour ouvrir la **Calculatrice**.
- c. Cochez l'option **Créer un nouveau champ**.
- d. Dans **Nom du champ de sortie**, tapez : **safe\_water**
- e. Dans **Type de champ de sortie**, sélectionnez **Nombre décimal (réel)**.
- f. Dans **Longueur du champ de sortie**, sélectionnez 3, et pour **Précision**, sélectionnez 2 (nous travaillons avec des pourcentages comme 20,25 % ou 100,00 % ; par conséquent, nous ne nous attendons pas à des chaînes plus longues).
- g. Dans le panneau **Expression**, tapez la formule suivante : **(to\_int( "piped\_w" ) + to\_int( "tank\_w" ) ) / to\_int( "tot\_HH" ) \* 100**

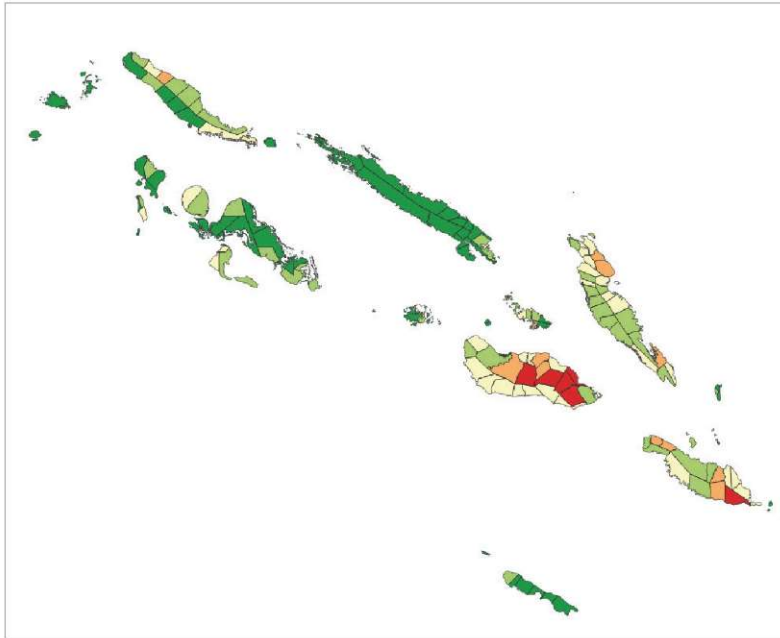
Notez que dans la formule pour calculer le pourcentage ( **"piped\_w" + "tank\_w" / "tot\_HH" \* 100** ), nous devons ajouter l'opérateur **to\_int** (transformer en entier) car les champs sont au format chaîne de caractères. Lorsque l'on utilise des champs au format chaîne, l'opérateur enchaîne les caractères (52 + 83 = 5283) plutôt que de calculer l'opération de manière mathématique (52 + 83 = 135), ce qui est le résultat que nous recherchons.

- h. Pour générer le champ **safe\_toile**, suivez les mêmes étapes mais utilisez la formule suivante :

**(to\_int( "flush\_t" ) + to\_int( "wtrseal\_t" ) ) / to\_int( "tot\_HH" ) \*100**

- i. N'oubliez pas de sauvegarder les modifications dans la couche en cliquant sur .

Ces calculs auraient pu être effectués dans Excel, puis importés le tableau dans QGIS et liés au fichier Shapefile. Il n'existe pas de solution unique pour résoudre les problèmes dans les SIG ; chaque utilisateur trouvera sa propre façon d'accomplir les tâches. L'idée de cet exercice est de montrer que nous pouvons générer de nouvelles informations dans la **Table d'attributs**.



Maintenant, essayez de cartographier les indicateurs **safe\_water** et **safe\_toile** en utilisant une symbologie graduée basée sur ce que vous avez appris dans les chapitres précédents. Ces types de cartes sont très utiles pour les planificateurs et les décideurs lorsqu'ils ciblent les zones où il est nécessaire d'améliorer les conditions et les installations WASH.

## 6.4 Travailler avec des tables d'attributs

Dans les chapitres précédents, nous avons appris à sélectionner des éléments en utilisant des conditions spatiales (par exemple, des points à l'intérieur de polygones). Grâce à la **Table d'attributs**, nous pouvons utiliser des expressions logiques pour filtrer et sélectionner des données dans chaque champ, comme si nous utilisions un tableur.

Dans ce qui suit, nous présentons quelques exemples d'utilisation des outils de sélection et de filtrage de la **Table d'attributs**.

- a. Chargez **6\_polygon\_layers\_advanced/layers/Sol\_ward\_Data.shp**
- b. Ouvrez la **Table d'attributs** de **Sol\_ward\_Data.shp**. Notez que le champ **tot\_HH** est maintenant au format entier (nous pouvons facilement l'identifier car les chiffres sont alignés à droite ou en vérifiant cela dans la section **Champs sources** source du panneau **Propriétés de la couche**).
- c. Cliquez sur chaque ligne pour sélectionner un élément et la ligne sera surlignée en bleu. En même temps, en haut du panneau, un message apparaîtra indiquant le nombre de caractéristiques sélectionnées et/ou filtrées.
- d. En maintenant la touche **CTRL** + clic, nous pouvons ajouter un par un des éléments à la sélection en cours.


	WID	WName	pid	PName	tot_HH	safe_water	safe_toile
28	202	Inner Short...	2	Western	448	98.20	7.59
29	203	Simbo	2	Western	314	99.60	12.10
30	204	North Rano...	2	Western	92	96.70	9.78
31	205	Central Ran...	2	Western	488	69.00	20.90
32	206	South Rano...	2	Western	644	52.30	14.20
33	207	Vonunu	2	Western	645	86.00	37.90
34	208	Bilua	2	Western	754	91.10	10.00
35	209	Dovele	2	Western	378	73.80	15.60
36	210	Iringgla	2	Western	501	87.00	6.39
37	211	Gizo	2	Western	1335	88.30	60.60
38	212	South Kolo...	2	Western	722	61.90	35.80
39	213	Vonavona	2	Western	990	95.10	15.60
40	214	Kusaghe	2	Western	332	67.70	1.81
41	215	Munda	2	Western	471	94.60	53.70
42	216	Musa Bavi...	2	Western	270	86.80	72.80


- e. En maintenant la touche **SHIFT** + clic, nous pouvons étendre la sélection jusqu'au dernier élément de notre sélection.




	WID /	WName	pid	PName	tot_HH	safe_water	safe_toile
28	202	Inner Shortl...	2	Western	448	98.20	7.59
29	203	Simbo	2	Western	314	99.60	12.10
30	204	North Rano...	2	Western	92	96.70	9.78
31	205	Central Ran...	2	Western	488	69.00	20.90
32	206	South Rano...	2	Western	644	52.30	14.20
33	207	Vonunu	2	Western	645	86.00	37.90
34	208	Blua	2	Western	754	91.10	10.00
35	209	Dovele	2	Western	378	73.80	15.60
36	210	Iringgila	2	Western	501	87.00	6.39
37	211	Gizo	2	Western	1335	88.30	60.60
38	212	South Kolo...	2	Western	722	61.90	35.80
39	213	Vonavona	2	Western	990	95.10	15.60
40	214	Kusaghe	2	Western	332	67.70	1.81
41	215	Munda	2	Western	471	94.60	53.70
42	216	Muga Bavi...	2	Western	270	66.80	72.80

f. Cliquez sur  pour désélectionner tous les éléments sélectionnés.

g. Cliquez sur  pour inverser la sélection.


h. Pour sélectionner tous les éléments, vous pouvez soit cliquer sur le coin supérieur gauche du tableau, soit sur .


i. Pour visualiser l'élément sélectionné dans la carte, cliquez sur  et la carte zoomera sur l'élément sélectionné.

Cliquez sur  pour ouvrir le panneau **Sélectionner par expression**. Dans **Expression**, saisissez l'expression de base suivante :

**"PName" = 'Choiseul'**

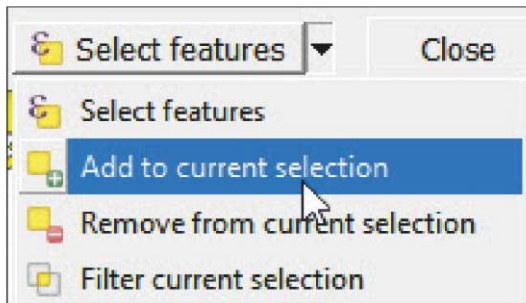
Cliquez ensuite sur **Sélectionner les éléments**, puis sur **Fermer**.

j. Cliquez sur  pour zoomer sur la carte le résultat de notre sélection. Nous avons sélectionné toutes les circonscriptions appartenant à la province de Choiseul.


k. Si nous voulons ajouter à cette sélection les circonscriptions de Guadalcanal, nous irons dans le panneau de **Sélectionner par expression** .

l. Saisissez l'expression suivante : **"PName" = 'Guadalcanal'**

m. Cliquez sur la flèche à côté du bouton **Sélectionner les éléments** et sélectionnez l'option **Ajouter à la sélection actuelle**.




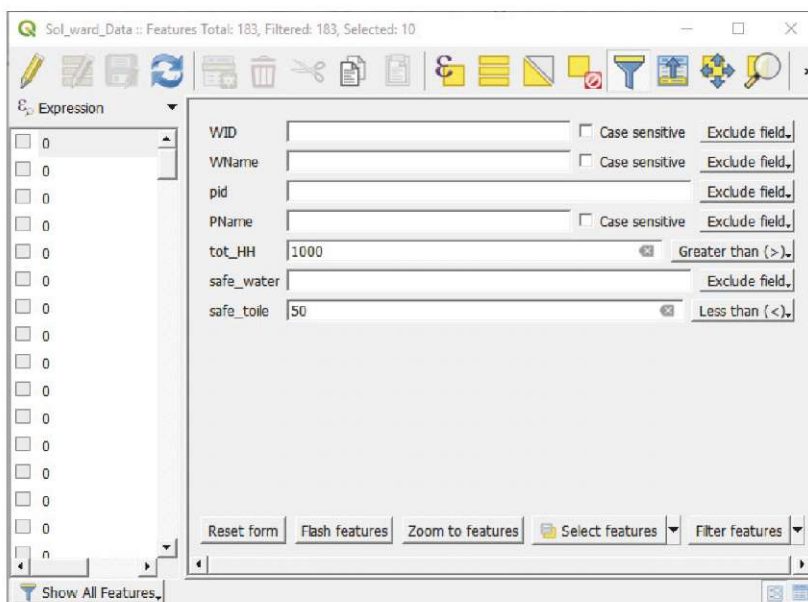
La sélection sera ajoutée à la précédente.

Nous allons maintenant sélectionner les quartiers où le pourcentage de MG ayant accès à des toilettes sûres est inférieur à 50 % et où le nombre de MG est supérieur à 1 000. Pour ce faire, nous pouvons utiliser deux méthodes. Tout d'abord, vous pouvez utiliser le panneau **Sélectionner par expression**  et tapez l'expression suivante :

**"safejoile" < 50 et "tot\_HH" >1000**


Néanmoins, si vous ne vous sentez pas à l'aise avec les expressions, vous pouvez utiliser l'outil **Sélectionner/Filtrer les éléments à partir d'un formulaire**.

- a. Ouvrez la **Table d'attributs** et cliquez sur  pour ouvrir le menu.
- b. Dans le champ **tot\_HH**, tapez **1 000** et sélectionnez l'option **Supérieur à (>)** à l'aide de la touche située à droite.
- c. Dans le champ **safe\_toile**, tapez **50** et sélectionnez l'option **Inférieur à (<)**.
- d. Cliquez sur **Sélectionner les éléments** et vérifiez sur la carte et dans le tableau quelles circonscriptions ont été mises en évidence.



## 6.5 Dissoudre


Dans ce chapitre, nous allons créer la couche des provinces à partir de la couche des circonscriptions.

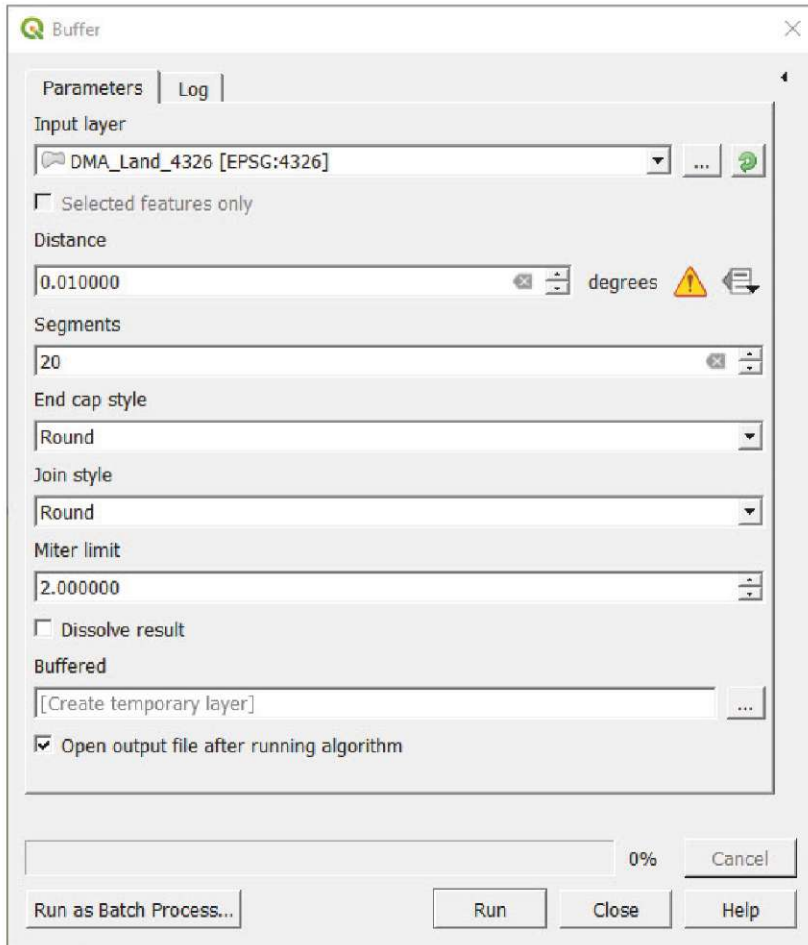
- a. Chargez **6\_polygon\_layers\_advanced/layers/Sol\_Ward\_4326.shp**
- b. Dans le menu supérieur, aller dans **Vecteur > Outils de géotraitement > Dissoudre** et un menu apparaîtra.
- c. Dans **Couche en entrée**, sélectionnez **Sol\_Ward\_4326.shp**
- d. Dans le champ **Dissoudre**, cliquez sur  et sélectionnez **pid** (le code de la province).
- e. Dans **Dissous**, sélectionnez l'emplacement et le nom de la nouvelle couche (par exemple **Sol\_prov.shp**).

La couche de la province sera affichée dans l'interface cartographique. Si vous vérifiez la table d'attributs, vous verrez qu'il y a 10 éléments qui représentent les provinces. En raison de la relation hiérarchique entre les différents niveaux dans la table d'attributs de la couche administrative la plus basse, il est possible de générer les niveaux supérieurs en utilisant l'outil de dissolution.

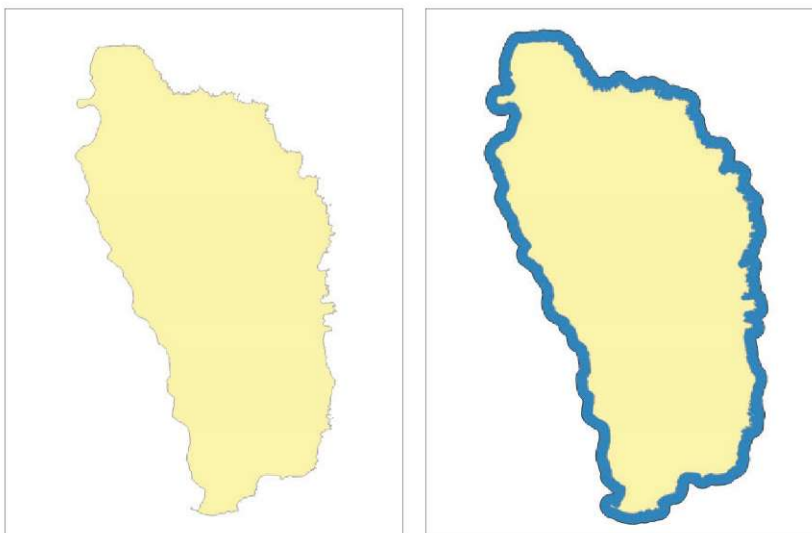
## 6.6 Création de tampons

Dans ce chapitre, nous apprendrons à générer une bande côtière de 1 km qui comprend les zones du pays situées à moins de 1 km de la mer.

- a. Ouvrez une nouvelle session QGIS ou un nouveau projet en cliquant sur .
- b. Chargez **6\_polygon\_layers\_advanced/layers/DMA\_Land\_4326.shp**
- c. Dans le menu supérieur, allez dans **Vecteur > Outils de géotraitement > Tampon** et le menu de l'outil s'affichera.
- d. Dans **Couche d'entrée**, sélectionnez **DMA\_Land\_4326.shp**
- e. Dans **Distance**, notez que les unités doivent être saisies en degrés. Dans les régions proches de l'équateur, un degré correspond à environ 111 km. Pour définir approximativement un tampon de distance de 1 km, vous devez entrer **0,01**
- f. Le paramètre **Segments** contrôle le nombre de segments de ligne générés pour créer un quart de cercle lors du rendu du tampon.  
Plus la valeur est élevée, plus l'objet tampon résultant est dessiné avec précision. Dans notre cas, nous allons entrer **20** segments.
- g. Dans **Tamponné**, laissez la valeur par défaut pour générer une couche temporaire et cliquez sur **Exécuter**.



- h. Si vous ne voyez pas la zone tampon ci-dessus, essayez de trier les couches dans le panneau **Couches** pour vous assurer que la couche **Tamponnée** est en dessous de **DMA\_Land\_4326.shp**



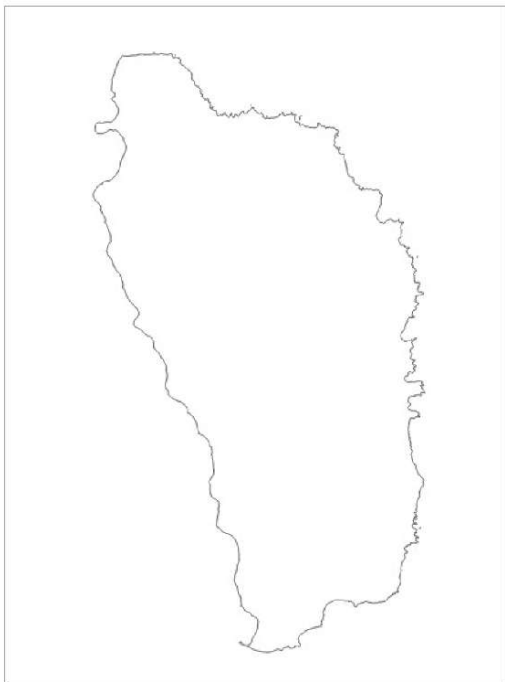
Ce que nous avons en fait créé est une surface qui étend la superficie du polygone de 1 km vers la mer. Ce que nous avons l'intention de faire, c'est de générer une bande de 1 km vers l'intérieur des terres. Pour y parvenir, suivez les étapes ci-dessous. Bien qu'il existe des moyens plus rapides d'effectuer cette tâche, ce flux de travail vous permettra de vous familiariser davantage avec les outils de traitement de base disponibles dans QGIS.

### Convertir des polygones en lignes

Cet algorithme prend une couche de polygones et crée une couche de lignes.

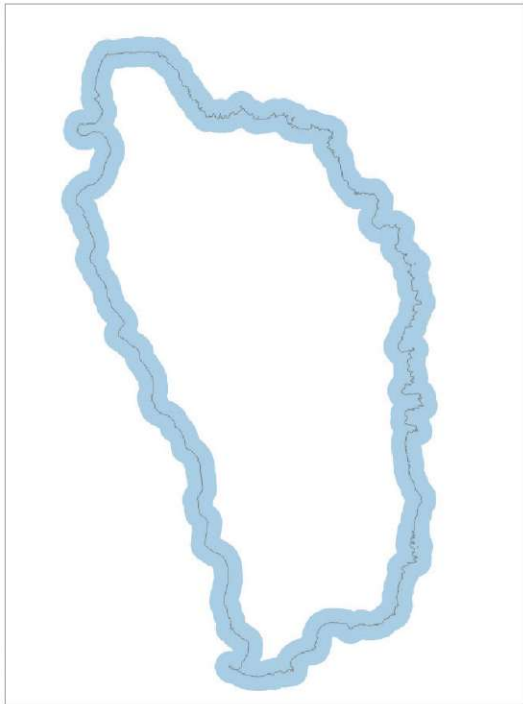
Il faut d'abord convertir la couche de polygones en une ligne. En effet, lorsque l'on applique l'outil tampon à une couche de lignes, le tampon est généré des deux côtés de la ligne.

- a. Dans le menu supérieur, allez dans **Vecteur > Outils de géométrie > Polygones en lignes...**
- b. Dans **Couche en entrée**, sélectionnez **DMA\_Land\_4326.shp**
- c. Dans **Lignes**, laissez la valeur par défaut pour générer une couche temporaire et cliquez sur **Exécuter**.



### Générer le tampon de 1 km autour de la couche de lignes

- a. Dans le menu supérieur, allez dans **Vecteur > Outils de géotraitement > Tampon** et le menu s'affichera.
- b. Dans **Couche en entrée**, sélectionnez **Lignes**
- c. Dans **Distance**, saisissez **0,01**
- d. Dans **Segments**, saisissez **20** segments.



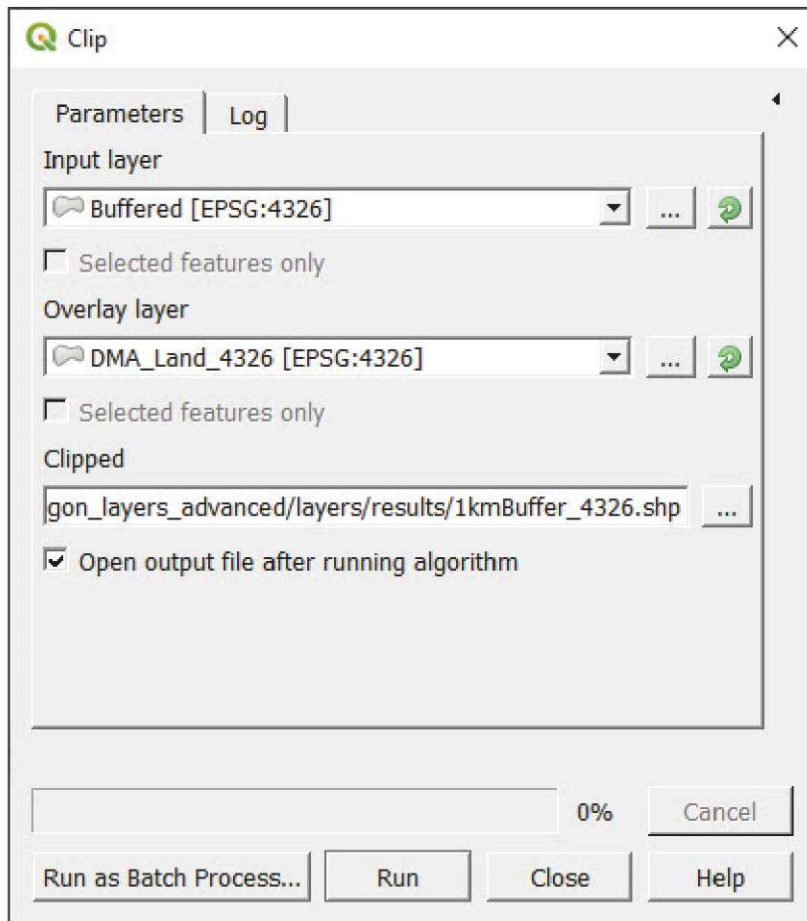
Dans **Tamponné**, laissez la valeur par défaut pour générer une couche temporaire et cliquez sur **Exécuter**. (Notez que ce processus peut prendre quelques minutes).

### Extraire la partie du tampon

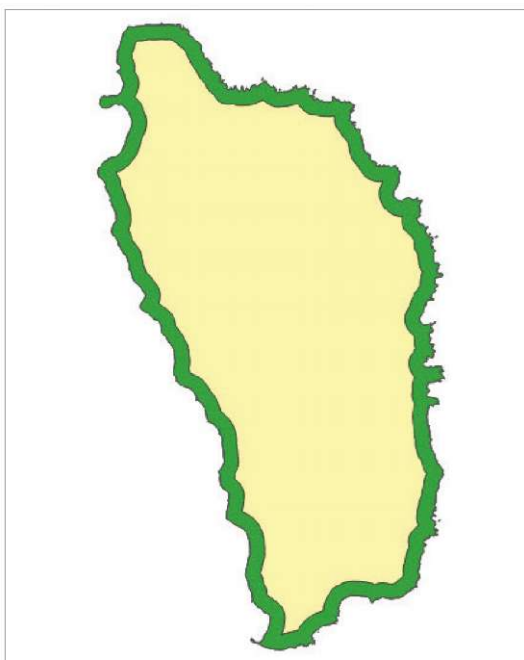
Dans cette étape, nous allons supprimer la partie du tampon située du côté de l'océan. Pour entreprendre cette opération, nous allons clipper la zone tampon actuelle avec la couche **DMA\_Land\_4326.shp**.

- a. Dans le menu supérieur, allez dans **Vecteur > Outils de géotraitement > Clip**. Et le menu de l'outil s'affichera.
- b. Dans **Couche en entrée**, sélectionnez le tampon généré à partir du fichier Shapefile de ligne à l'étape précédente.
- c. Dans **Couche de superposition**, sélectionnez **DMA\_Land\_4326.shp**
- d. Dans **Clippé**, sélectionnez le nom et le fichier du tampon côtier de 1 km (par exemple **1kmBuffer\_4326.shp**).





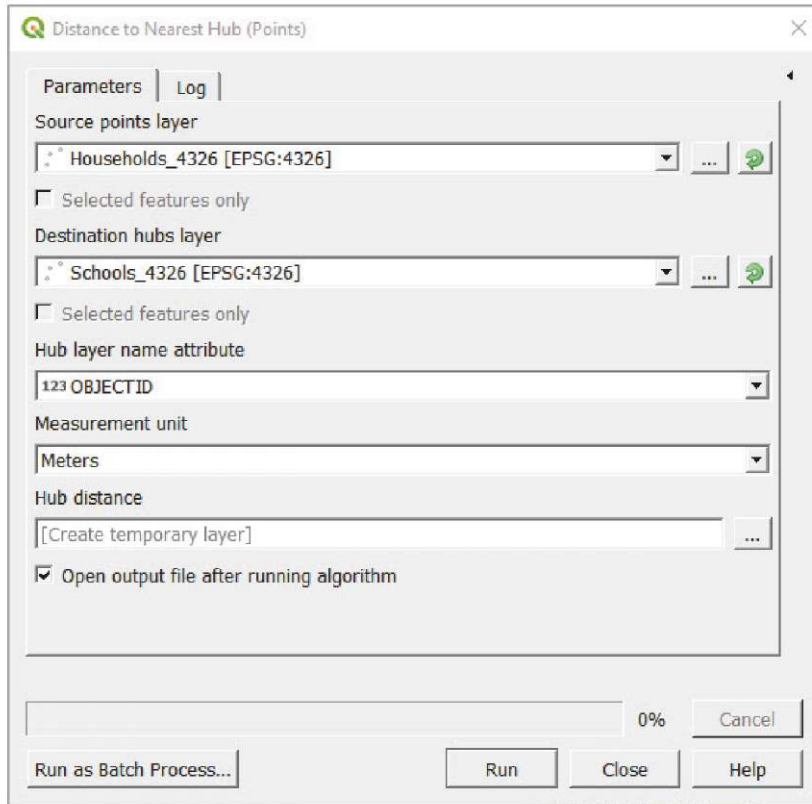
e. Cliquez sur **Exécuter** et vérifiez le canevas de la carte pour obtenir un résultat similaire à la couche représentée en vert dans l'image ci-dessous.



## 6.7 Trouver les éléments les plus proches des ménages - écoles

Dans cette section, vous apprendrez comment effectuer une analyse de distance point à point. Nous allons calculer la distance entre chaque MG (ces lieux ont été créés au hasard) et l'école la plus proche dans la province de Gaza (Mozambique). La couche résultante nous aidera à évaluer l'accessibilité aux écoles de cette province.

- a. Cliquez sur  pour ouvrir un nouveau projet vierge.
- b. Chargez [6\\_polygon\\_layers\\_advanced/layers/MOZ\\_GazaProv\\_4326.shp](#),  
[6\\_polygon\\_layers\\_advanced/layers/Roads\\_Gaza\\_4326.shp](#),  
[6\\_polygon\\_layers\\_advanced/layers/Households\\_4326.shp](#) et  
[6\\_polygon\\_layers\\_advanced/layers/Schools\\_4326.shp](#)
- c. Triez les couches dans le panneau **Couches** pour vous assurer que les MG et les écoles sont affichées sur les couches des provinces et des routes.
- d. Dans le menu supérieur, allez dans **Traitement > Boîte à outils** pour ouvrir le panneau **Boîte à outils de traitement**.
- e. Dans la barre de recherche située en haut du panneau **Boîte à outils de traitement**, saisissez la **distance au centre** et les outils correspondants seront filtrés parmi les options disponibles.
- f. Cliquez sur **Distance au plus proche centre (points)**.
- g. Dans **Couche de points source**, sélectionnez la couche **Ménages**.
- h. Dans **Couche de concentration de destination**, sélectionnez la couche **Écoles**.
- i. Dans **Attribut de nom de couche centre**, sélectionnez le champ **OBJECTID**.
- j. Dans **Unité de mesure**, sélectionnez **Mètres**.
- k. Dans **Distance au centre**, entrez l'emplacement et le nom de la nouvelle couche (par exemple **HH\_Dist2School**).
- l. Cliquez sur **Exécuter** et **Fermer** une fois l'opération achevée. (Notez que ce processus peut prendre quelques minutes).



L'outil a généré une copie de la couche MG tout en ajoutant un nouveau champ qui contient la distance à l'école la plus proche. Maintenant, en jouant avec la symbologie, nous pouvons mettre en évidence les différentes régions en fonction de l'accès géographique à l'école.

- a. Sélectionnez la couche **HH\_Dist2School** (elle sera probablement nommée **Distance au centre**) dans le panneau **Couches**, puis ouvrez le panneau **Propriétés de la couche** et allez dans **Symbologie**.
- b. Dans le menu déroulant supérieur, sélectionnez l'option **Gradué**.
- c. Dans **Valeur**, sélectionnez le champ **Distance au centre**.
- d. Dans **Rampe de couleur**, sélectionnez l'option qui vous semble la plus appropriée. Dans notre exemple, nous avons sélectionné l'option **Spectral**.
- e. Dans **Mode**, sélectionnez **Intervalle égale** et cliquez sur **Classifier**.

Vous remarquerez que les distances les plus éloignées sont représentées en bleu et les plus proches en rouge, mais nous voulons l'inverse.

- f. Cliquez droit sur le bouton **Rampe de couleur** et sélectionnez **Inverser la rampe de couleur**. La symbologie est maintenant plus logique.

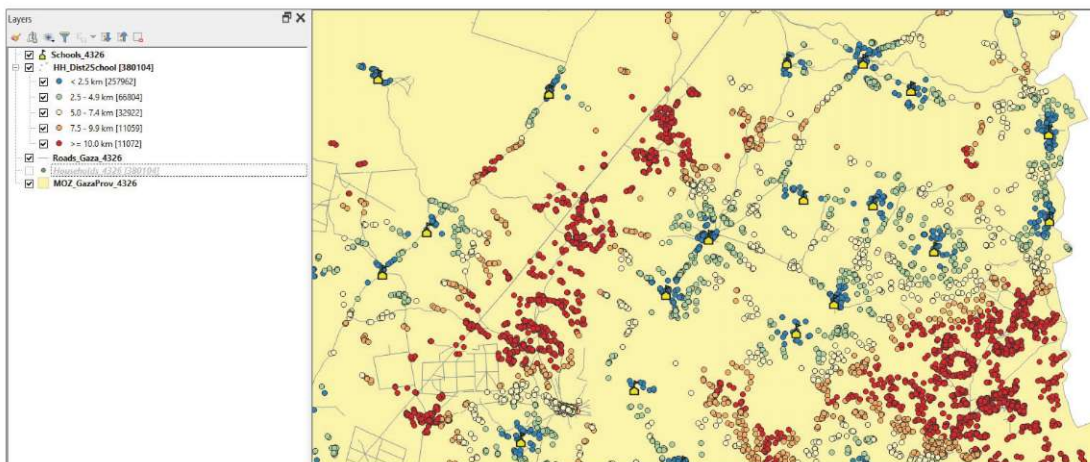
Pour mieux représenter les données, nous devons « nettoyer » les plages de classification et la légende afin de les rendre plus accessibles.

Il est toujours plus facile de lire et de mémoriser une valeur telle que 5 km plutôt qu'une valeur telle que 4,82 km.

- g. Double-cliquez sur chacune des **Valeurs** et des **Légendes** pour modifier les limites des classes et les valeurs qui seront affichées dans la légende. Cliquez ensuite sur **Ok**.

Symbol	Values	Legend
<input checked="" type="checkbox"/> ●	0.00 - 2500.00	< 2.5 km
<input checked="" type="checkbox"/> ●	2500.00 - 5000.00	2.5 - 4.9 km
<input checked="" type="checkbox"/> ●	5000.00 - 7500.00	5.0 - 7.4 km
<input checked="" type="checkbox"/> ●	7500.00 - 10000.00	7.5 - 9.9 km
<input checked="" type="checkbox"/> ●	10000.00 - 47087.01	>= 10.0 km

- h. Utilisez un symbole spécial pour les écoles afin de mieux les différencier des Fy.
- i. Cliquez sur **Ok** et vérifiez le résultat sur le canevas de la carte.




# 7 PRODUCTION AUTOMATISÉE DE CARTES

L'Atlas est l'outil de production automatique de cartes pour QGIS. Cette fonctionnalité est essentielle pour la production d'un grand nombre de cartes similaires, comme c'est le cas pour la production de cartes de terrain des agents recenseurs.


Dans ce chapitre, vous commencerez avec un projet préconfiguré appelé **Atlas.qgz** où le format de base est déjà défini afin de ne pas répéter les sujets qui ont été couverts dans les chapitres précédents.


Compte tenu de la complexité du chapitre, un projet appelé **AtlasResult.qgz** a été placé dans le dossier du matériel de formation pour vous guider en cas de difficultés. Le projet contient tous les résultats de la mise en page des exercices présentés dans ce chapitre.

## 7.1 Mise en page et configuration de base de l'Atlas

- a. Cliquez sur  pour ouvrir le projet '**\_automated\_map/Atlas.qgz**'. Notez qu'un emplacement MG et une couche cadre ZD ont été chargés dans le canevas de la carte.
- b. Vérifiez que **EA\_atlas\_4326.shp**, **HH\_atlas\_4326.shp** et un fond d'image satellite ont été chargés dans le canevas. Sinon, chargez les couches du dossier **7\_automated\_map/Layers** et un arrière-plan du service de cartes de **Tuiles XYZ** situé dans le panneau **Navigateur**.

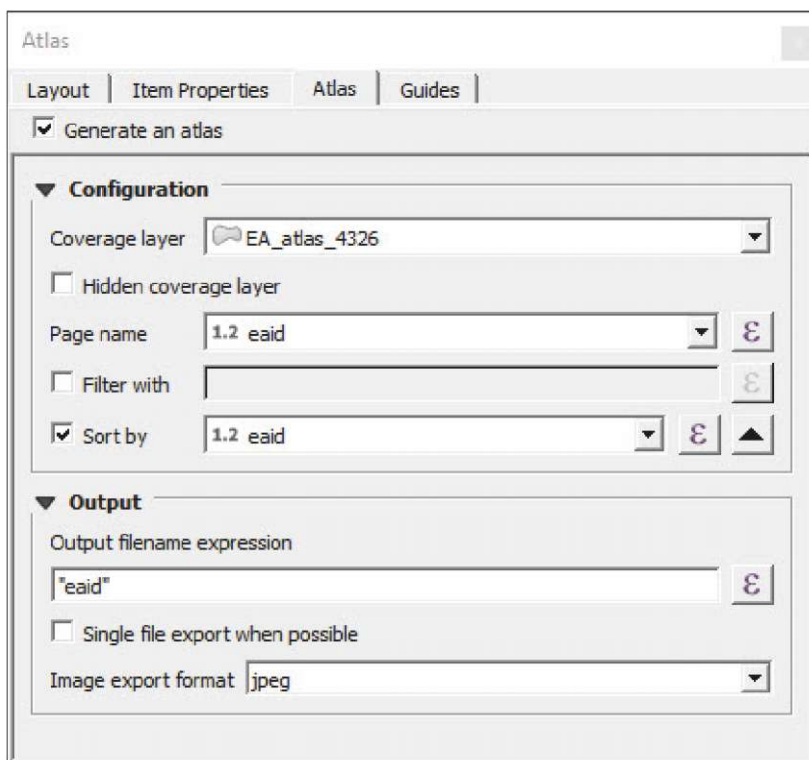
L'Atlas a besoin d'une couche de couverture, qui contrôle la production de la carte. Comme nous voulons produire une carte pour chacune des ZD, la couche de couverture sera **EA\_atlas\_4326.shp**. Cela signifie que l'Atlas « prendra une photo » de chaque ZD et produira les cartes automatiquement. Grâce à la table d'attributs de la couche de couverture, vous pouvez ajouter automatiquement des titres, filtrer les cartes à imprimer et attribuer des noms de fichiers.

- c. Dans le bandeau supérieur, allez dans **Projet > Mise en page** et ouvrez la mise en page de **Atlas\_landscape**. L'interface **Mise en page** sera affichée avec une configuration de base de la mise en page, comprenant un canevas de carte et un titre.
- d. Le menu **Atlas** doit apparaître sur le côté droit de l'interface où se trouvent les différents menus de mise en page. S'il n'apparaît pas automatiquement, vous pouvez soit cliquer sur  ou aller dans **Atlas > Paramètres de l'Atlas**.
- e. Dans le menu **Atlas**, cochez **Générer un atlas**.
- f. Dans **Couche de couverture**, sélectionnez **EA\_atlas\_4326**, car il s'agit de la couche qui contient les polygones que nous voulons cartographier.
- g. Ne cochez pas l'option **Couche de couverture cachée**, car nous devons afficher les limites de la ZD sur les cartes.
- h. Dans **Nom de page**, sélectionnez le champ **eaïd** pour attribuer des noms de pages à l'aide des codes ZD.

- i. Laissez l'option **Filtre** non cochée pour le moment.
- j. Cochez l'option **Trier par** et sélectionnez le champ **eaïd** pour trier les cartes à l'aide du code ZD.
- k. Décochez l'option **Exportation d'un seul fichier lorsque cela est possible**, cliquez sur , supprimez l'expression par défaut et entrez les données suivantes : **"eaïd"**

Ce paramètre attribue automatiquement le code ZD comme nom de fichier lorsque l'Atlas est exporté au format image. Les valeurs utilisées pour nommer les cartes doivent toutes être uniques les unes par rapport aux autres, sinon les cartes avec des noms de fichiers dupliqués seront écrasées pendant le processus d'exportation.

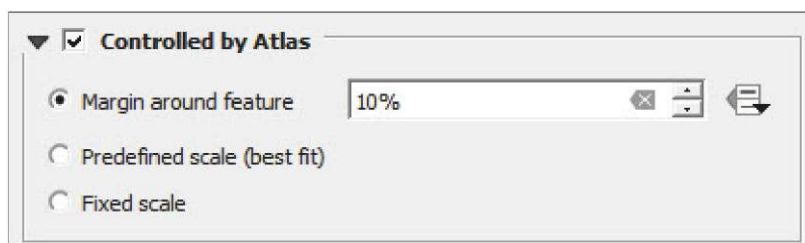
- I. Dans **Format d'exportation des images**, sélectionnez le format souhaité pour les cartes exportées. Les formats les plus courants sont Jpg, .jpeg et .png.







m. Dans le canevas, sélectionnez la carte et allez dans le menu **Propriétés de l'objet**. Faites défiler vers le bas pour trouver l'option **Contrôlé par l'Atlas** et cochez-la.


n. Sélectionnez **Marge autour de l'élément** et choisissez **10 %**



o. Allez dans le menu supérieur et cliquez sur  pour activer la **Barre d'outils de l'Atlas**.


Utilisez les boutons  pour naviguer à travers les différentes cartes.

En utilisant l'affichage des pages  , nous pouvons aller directement aux différentes ZD car nous avons déjà configuré les paramètres de **Nom de page** de cette façon.

p. Veillez à enregistrer régulièrement les modifications apportées au projet en cliquant sur .

En utilisant cette configuration de base de l'atlas, nous nous assurons qu'en naviguant dans le cadre des ZD, l'atlas établira une carte de chacune des zones de dénombrement. À ce stade, nous devons améliorer la mise en page afin de fournir davantage d'informations sur la zone cartographiée, comme le code ZD, le nom de l'île et l'échelle. La fonction d'Atlas peut modifier dynamiquement les différents titres en utilisant la table d'attributs de la couche de couverture.

### Titres automatiques


a. Allez dans **Interface de mise en page** et cliquez sur . Dessinez le rectangle à l'endroit vous voulez placer le titre.

b. Assurez-vous que le cadre du titre est sélectionné dans le canevas de mise en page et allez dans le menu **Propriétés de l'objet**.

c. Dans **Propriétés principales**, cliquez sur **Insérer une expression** et entrez l'expression suivante :

**'EA Code: '||"eaid"**




d. Définissez la police du texte en changeant la couleur, en la mettant en gras et en augmentant la taille pour rendre le titre plus visible.

e. Parcourez les cartes en utilisant  pour vérifier que le code ZD correspond à la ZD représentée sur la carte.

f. Insérez des titres automatiques pour les noms des îles et des villages en ajoutant une nouvelle zone de texte et en utilisant l'expression suivante : **'Village name: '|| "v\_name" ||' / Island name: '||"i\_name"**

Rappelez-vous que dans le langage des expressions QGIS, le symbole || est utilisé pour enchaîner du texte ou des variables. Les guillemets simples ' sont utilisés pour indiquer du texte et les guillemets doubles " indiquent les champs de la table d'attributs.



### Barre d'échelle automatique


- g. Allez dans **Interface de mise en page** et cliquez sur . Dessinez le rectangle à l'endroit vous voulez placer le titre.
- h. Allez dans le menu **Propriétés de l'objet** et dépliez le sous-menu **Unités**.
- i. Dans la **Barre d'échelle des unités**, sélectionnez l'option **Kilomètres**, et dans **Étiquettes des unités**, tapez **km**
- j. Comme notre barre d'échelle est dynamique, pour s'assurer que l'article ne dépasse pas le cadre, sélectionnez l'option **Ajuster la largeur du segment** et définissez la taille entre 50 et 100 m.
- k. Allez ensuite dans **Position et taille** et définissez 100 mm pour la **Largeur** du cadre.
- l. Utilisez  pour vérifier que la barre d'échelle dynamique fonctionne.
- m. Veillez à enregistrer régulièrement les modifications apportées au projet en cliquant sur . Nous continuerons à travailler sur le même projet et la même mise en page dans la section suivante.

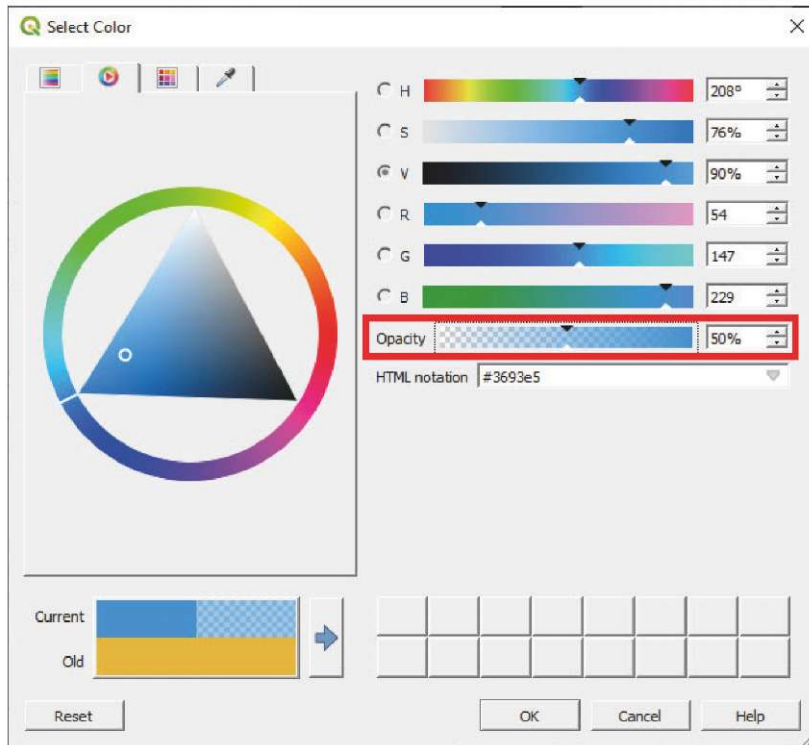
## 7.2 Styles basés sur des règles interagissant avec l'Atlas (variables de l'Atlas)

Dans cette section, nous allons définir des styles pour les couches ZD et MG, qui se synchroniseront avec l'Atlas pour améliorer la lisibilité des cartes.

### Style pour la couche polygonale

- a. Retournez à l'interface principale de QGIS et ouvrez **EA\_atlas\_4326**. Dans le panneau **Propriétés de la couche**, allez dans **Symbologie**.
- b. Sélectionnez l'option **Basé sur les règles** dans le menu déroulant supérieur.
- c. Double-cliquez sur la règle qui est actuellement affichée, ou sélectionnez-la et cliquez sur  pour ouvrir le panneau **Modifier la règle**.
- d. Dans **Étiquette**, tapez : **Selected EA**
- e. Dans **Filtre**, cliquez sur  et saisissez l'expression suivante : **@atlas\_featureid = \$id**
- f. Cliquez ensuite sur **OK**.
- g. Cliquez sur **Test** pour vérifier que la formule fonctionne correctement.
- h. Ensuite, définissez un remplissage transparent avec un style de bordure orange et cliquez sur **OK**.

- i. Cliquez sur  pour ajouter une nouvelle règle.
- j. Dans **Étiquette**, tapez : **Not selected EA**
- k. Cochez l'option **Autre**.
- l. Définissez le style avec le même type de **Trait** orange.
- m. Pour le **Remplissage**, sélectionnez une nuance de bleu et réglez l'**Opacité** à 50 %.







- n. Cliquez sur **OK** dans les trois menus suivants pour enregistrer les modifications et vérifier que le formatage conditionnel s'est synchronisé avec la mise en page de **Atlas\_landscape**. La ZD sélectionnée doit apparaître avec un format de remplissage transparent et les ZD non sélectionnées avec un remplissage bleu semi-transparent.

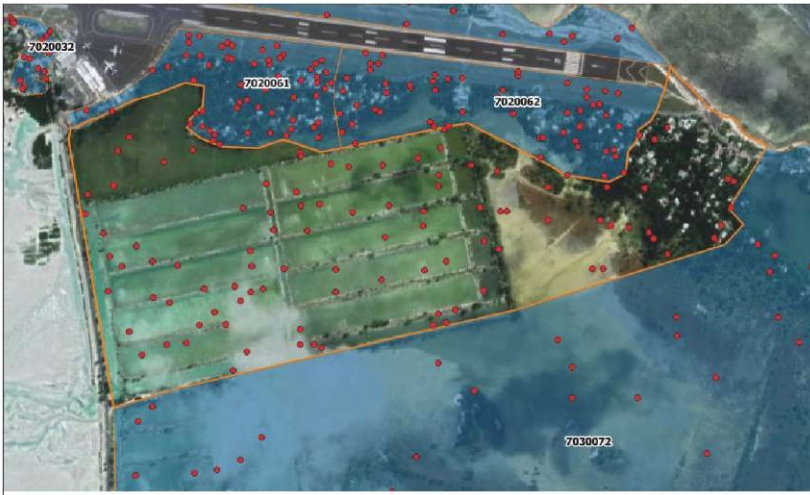
Ensuite, nous devons modifier les étiquettes des ZD pour que seules les étiquettes des ZD non sélectionnées apparaissent sur la carte. Il n'est pas nécessaire d'afficher l'étiquette de la ZD sélectionnée car elle sera affichée dans le titre. De plus, nous évitons d'étiqueter le polygone sélectionné afin d'éviter que l'étiquette ne bloque les caractéristiques à l'intérieur du polygone, telles que les emplacements MG ou d'autres étiquettes.

- a. Retournez à l'interface principale et ouvrez **EA\_atlas\_4326**. Dans le panneau **Propriétés de la couche**, allez à la rubrique **Étiquettes**.



- b. Sélectionnez l'option **Étiquetage basé sur les règles** et cliquez sur  pour ajouter une nouvelle règle.

Le panneau **Modifier la règle** s'affichera alors.


- c. Dans **Filtre**, cliquez sur  et saisissez l'expression suivante : **@atlas\_ featureid <> \$id** puis cliquez sur **OK**.
- d. Cliquez sur **Test** pour vérifier que la formule fonctionne correctement.
- e. Dans **Valeur**, sélectionnez le champ **eaïd** et définissez le même format d'étiquette que celui que nous avons utilisé dans les chapitres précédents, ce qui garantira la lisibilité de la carte.
- f. Créez une nouvelle règle  et cliquez sur  pour ouvrir le panneau **Modifier la règle**.
- g. Dans **Filtre**, cliquez sur  et saisissez l'expression suivante : **@atlas\_ featureid = \$id** mais nous ne saisissons aucun champ dans **Étiqueter avec** pour nous assurer qu'aucune étiquette n'est affichée. Cliquez ensuite sur **OK**.
- h. Cliquez sur **OK** dans les menus suivants et vérifiez que le formatage conditionnel fonctionne comme prévu.



Pour le style de couche de points MG, nous allons configurer des paramètres similaires à ceux des polygones ZD. Dans ce cas, nous voulons seulement afficher et étiqueter les points en suivant ces deux conditions : les points qui ont été sélectionnés pour cette enquête hypothétique (points où le champ Sélectionné est égal à 1) et qui sont situés dans la ZD sélectionnée par l'atlas.




- a. Ouvrez **HH\_atlas\_4326**. Dans le panneau **Propriétés de la couche**, allez dans **Symbologie**.
- b. Sélectionnez l'option **Basé sur les règles** dans le menu déroulant supérieur.
- c. Double-cliquez sur la règle qui est actuellement affichée, ou sélectionnez-la et cliquez sur  pour ouvrir le panneau **Modifier la règle**.
- d. Dans **Étiquette**, tapez : **Selected HH**
- e. Dans **Filtre**, cliquez sur  et entrez la formule suivante afin de remplir les conditions pour la couche de localisation des MG :  
**"Selected" = 1 and intersects(@atlas\_geometry, \$geometry)**
- f. Cliquez sur **Test** pour vérifier que la formule fonctionne correctement.
- g. Réglez le style afin de mieux rendre visibles les points sur l'image satellite.
- h. Créez une nouvelle règle , cliquez sur  pour ouvrir le panneau **Modifier la règle**, puis cliquez sur **OK**.

Cette fois, la configuration des étiquettes est simple ; il suffit de définir des étiquettes de base affichant l'identifiant MG.

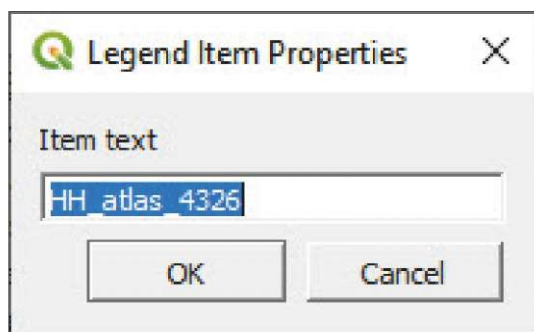
- i. Allez à la rubrique **Étiquettes** et sélectionnez l'option **Étiquettes uniques**.
- j. Dans **Étiqueter avec**, sélectionnez le champ **id**.
- k. Définissez le style en augmentant la taille de la police et en ajoutant un tampon blanc pour assurer la bonne lisibilité des codes MG dans les cartes.
- l. Vérifiez dans **Interface de mise en page** que le formatage conditionnel fonctionne comme prévu et cliquez sur  pour enregistrer les modifications apportées au projet.



Pour terminer la configuration du style, nous ajouterons une Légende à la mise en page.

- a. Allez dans **AtlasJandscapc**, cliquez sur  et dessinez un rectangle où se trouvera la légende.
- b. Sélectionnez la légende et ouvrez le menu **Propriétés de l'objet**.
- c. Décochez l'option **Mise à jour automatique**.
- d. Sélectionnez l'entrée Google Satellite et cliquez sur  pour la supprimer de la légende.  
Utilisez les commandes  pour ordonner les différents éléments de la légende.
- e. Double-cliquez sur chacun des éléments pour modifier les titres. Dans ce cas, nous effacerons le nom des couches car seule l'étiquette de chaque élément est un titre.





- f. Faites défiler le menu vers le bas et ouvrez la section **Polices**. Définissez les polices pour chacune des catégories suivantes : **Titre**, **Groupe**, **Sous-groupe** et **Objet**.
- g. Dans la section **Colonnes**, nous pouvons diviser la légende en différentes colonnes.
- h. Dans **Symbole**, nous pouvons augmenter ou réduire la taille.
- i. Dans **Espacement**, il est possible de contrôler les espaces entre les différents éléments de la légende.

## 7.3 Orientation paysage/portrait

En examinant les différentes ZD que nous voulons cartographier dans le cadre du projet, nous constatons que certains polygones s'intègrent mieux dans une page de paysage et d'autres dans une carte en format portrait.




Dans cette section, vous apprendrez comment configurer l'Atlas pour distinguer automatiquement les deux orientations et générer à la fois des cartes en mode paysage et en mode portrait.



La première étape consistera à générer un champ dans la **Table d'attributs** qui identifie si les polygones s'adaptent mieux en mode paysage ou portrait.

a Allez dans le panneau **Couches** et ouvrez la **Table d'attributs** de la couche **EA\_atlas\_4326**.

b Cliquez sur  pour ouvrir la **Calculatrice de champ**.

c. Cochez l'option **Créer un nouveau champ**.


d. Dans **Nom du champ de sortie**, tapez : **orient**

e. Dans **Type de champ de sortie**, sélectionnez l'option **Texte (chaîne)**. Ceci est très important car nous voulons stocker des lettres dans ce champ.

f. Dans la boîte de dialogue **Expression**, saisissez la formule suivante :


**if(bounds\_width(\$geometry)>bounds\_height(\$geometry),'L','P')**

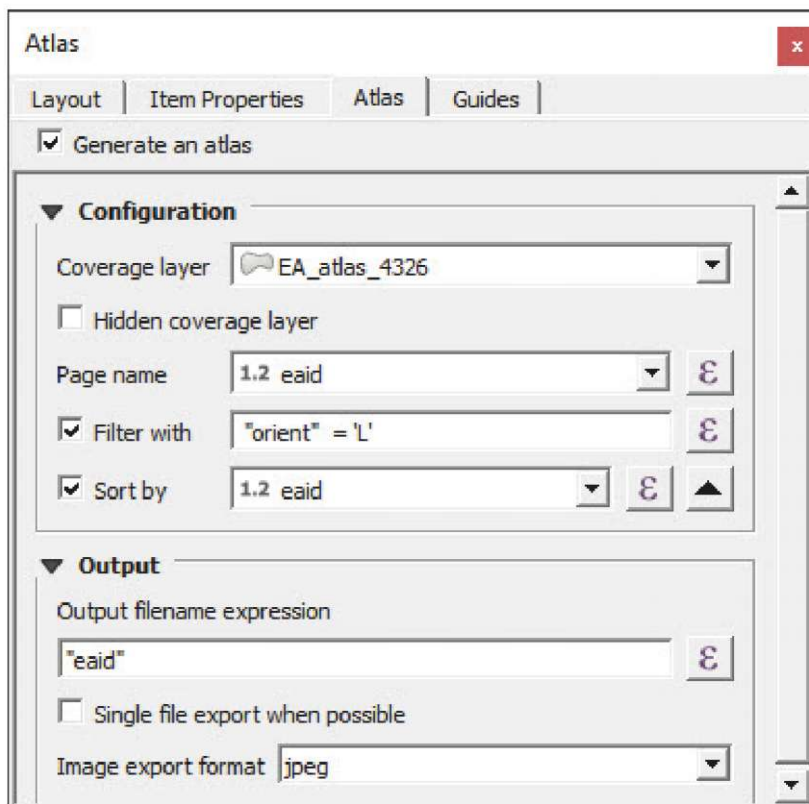
g Cliquez sur **OK** et vérifiez dans la **Table d'attributs** que le nouveau champ a été correctement généré. Nous devrions trouver un nouveau champ nommé **orient**, avec les caractères **L** et **P**.

h. Cliquez sur  pour enregistrer les modifications et fermer la session d'édition.

Nous allons maintenant configurer la mise en page **Atlas\_landscape** pour filtrer uniquement les ZD qui correspondent à une page orientée paysage.

a. Allez dans le menu **Atlas** et cochez l'option **Filtrer avec**.

b. Cliquez sur  et saisissez l'expression suivante : **"orient" = 'L'**



c. Vérifiez sur la **barre d'outils d'Atlas** que celui-ci ne sélectionne plus que les ZD axées sur le paysage.

L'étape suivante consiste à dupliquer cette mise en page, à modifier l'orientation de la page et à repositionner tous les éléments de la carte.

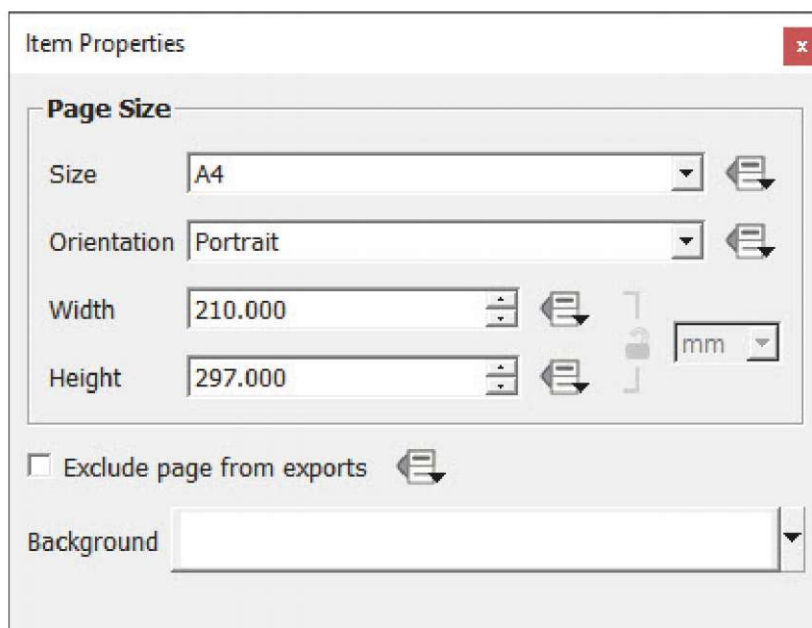
a. Dans le menu supérieur de l'**Interface de mise en page**, allez dans **Mise en page > Dupliquer la mise en page**.

b. Nommez la nouvelle mise en page **Atlas\_portrait**

c. Cliquez droit dans le canevas de mise en page et sélectionnez **Propriétés des pages...**

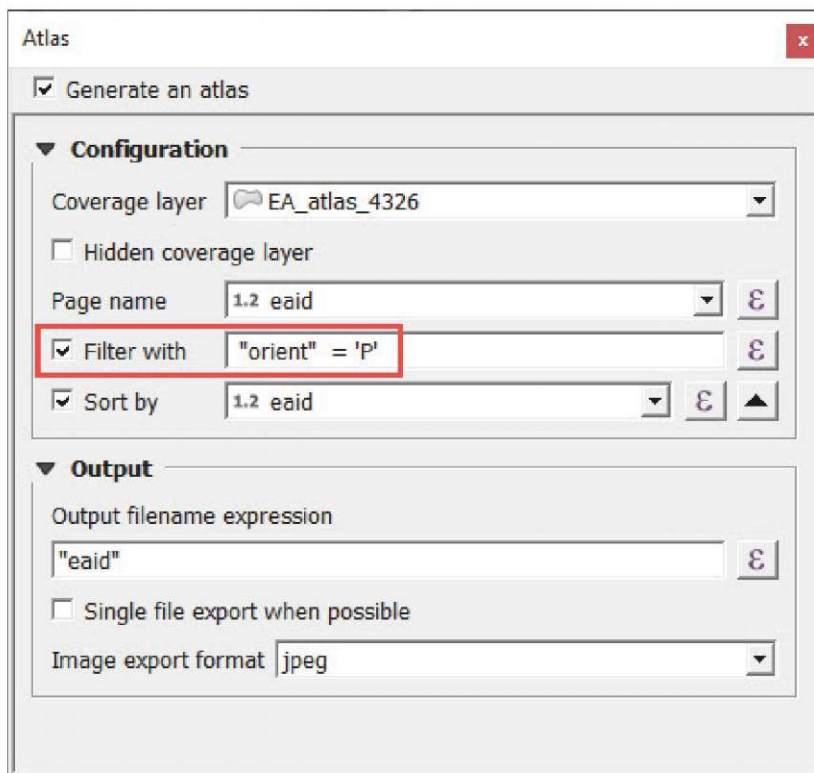
d. Le menu **Propriétés de l'objet** affichera les propriétés de la page (taille, orientation et couleur de fond).

e. Dans **Orientation**, sélectionnez l'option **Portrait**.



f. Ouvrez le menu **Atlas**.



g Dans **Filtrer avec**, remplacer l'expression actuelle par : **"orient" = 'P'**



h. Pour réaliser cette nouvelle mise en page, il suffit de faire glisser et de redimensionner tous les éléments de la carte pour qu'ils s'intègrent dans la nouvelle configuration de la page.



Une fois que les mises en page portrait et paysage sont prêtes, nous pouvons procéder à l'exportation des cartes dans des fichiers images. La fonction Atlas nous permet de produire toutes ces cartes automatiquement.

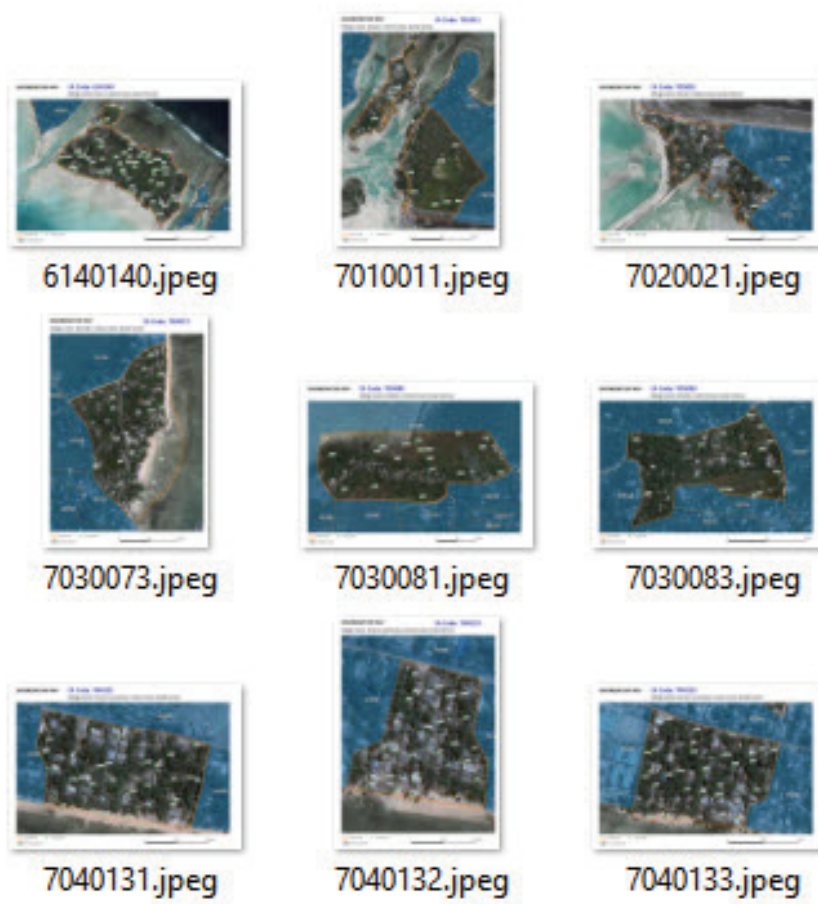
a. Dans le menu supérieur de l'**Interface de mise en page** , allez dans **Atlas > Exporter l'Atlas sous forme d'images**. Une autre option consiste à cliquer sur  ce qui se trouve dans la **Barre d'outils de l'Atlas**.

b. Sélectionnez le répertoire dans lequel les cartes seront exportées.

- c. Dans le panneau **Options d'exportation d'images**, nous pouvons configurer les paramètres relatifs à la résolution des images. Pour cet exercice, nous conserverons les valeurs par défaut. Cliquez sur **Enregistrer**.
- d. Une barre de progression s'affiche, indiquant le nombre de cartes déjà imprimées par rapport au total.







Nous exporterons les cartes en format paysage et portrait dans le même dossier. Il est important de vérifier que le nombre de cartes exportées est égal au nombre de ZD dans la table d'attributs et que les noms de fichiers correspondent aux codes ZD.



## 7.4 Tableaux contrôlés par l'Atlas

Dans cette section, nous allons créer une mise en page de carte qui comprend un tableau d'informations relatives aux MG affichés dans la carte. La fonction Atlas nous permet de synchroniser les informations incluses dans ces tableaux avec la zone affichée sur la carte. Pour réaliser l'exercice, nous devons dupliquer la mise en page **Atlas\_landscape** et créer **Atlas\_landscape\_table** en suivant les étapes expliquées dans le chapitre précédent.

- a. Réduire la taille de la carte et déplacer la barre d'échelle pour faire de la place pour le tableau.
- b. Cliquez sur  et dessinez un rectangle où le tableau sera situé dans la mise en page.
- c. Allez dans le menu **Propriétés de l'objet** et sélectionnez le sous-menu **Propriétés principales**.
- d. Dans **Source**, sélectionnez l'option **Caractéristiques des couches**.
- e. Dans **Couche**, sélectionnez **1H\_atlas\_4326**
- f. Cliquez sur **Attributs** et supprimez le champ **HHid** en le sélectionnant dans l'affichage des **Colonnes** et en cliquant sur .
- g. Ensuite, triez les champs de cette façon **id, name, status. Sélectionnés** en les sélectionnant et en utilisant les commandes .
- h. Dans **Tri**, sélectionnez **id**, puis sélectionnez l'option **Par ordre croissant** et cliquez sur .

i. Cliquez sur **OK** pour enregistrer les modifications dans le tableau.

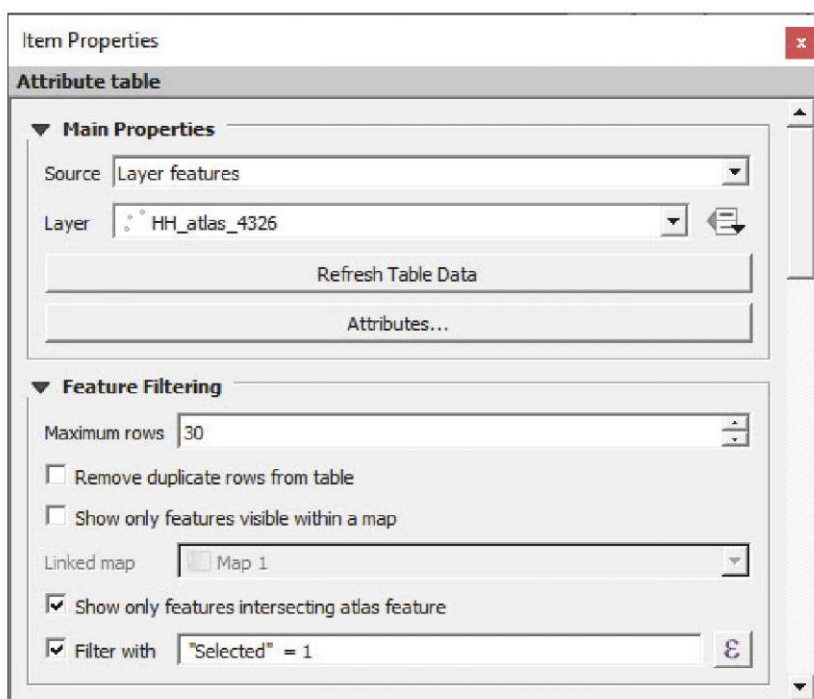
Si nous vérifions le contenu du tableau et les points affichés dans la carte, nous constaterons qu'aucun des points ne correspond à ceux affichés dans la carte. De plus, lorsque l'on passe d'une carte à l'autre, le tableau reste le même. Nous devons alors définir les paramètres nécessaires pour synchroniser les cartes et les tableaux.

j. Allez dans le sous-menu **Filtrage des éléments**.

k. Dans **Lignes maximales**, définissez **30** et assurez-vous que la taille du tableau est suffisante pour contenir les 30 lignes.

l. Cochez l'option **Afficher uniquement les éléments qui se recoupent dans l'Atlas**.

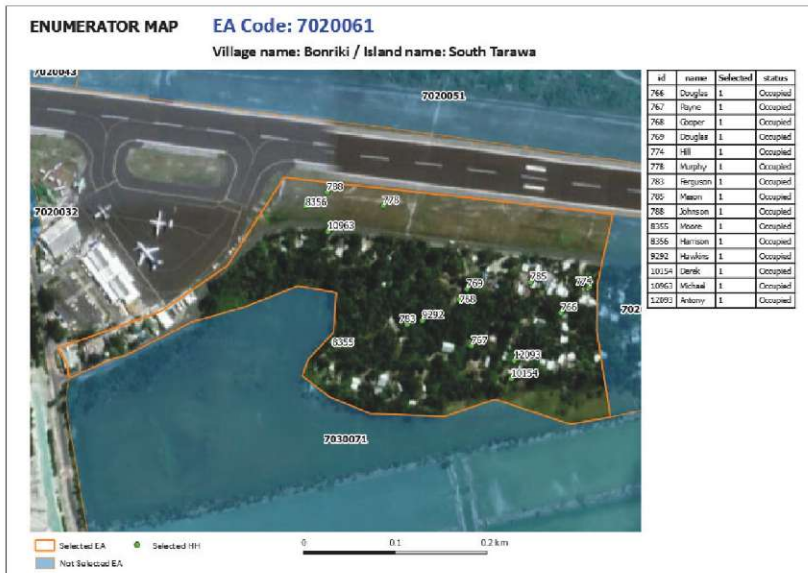
m. Dans **Filtrer avec**, saisissez l'expression suivante : **"Selected" = 1**



n. Dans les sous-menus **Apparence**, **Afficher la grille** et **Polices et style de texte**, nous pouvons accéder aux paramètres nécessaires pour améliorer la mise en forme du tableau.



Une fois ces paramètres implémentés, le tableau est synchronisé avec les ZD changeantes au fur et à mesure que nous parcourons les différentes cartes. Grâce à ces tableaux, nous fournissons aux agents recenseurs des informations annexes (le nom, l'adresse, le nombre d'habitants) qui peuvent être utiles lors du travail de terrain.




# 8 TRAVAILLER AVEC LES RASTERS (DONNÉES TERRAIN)

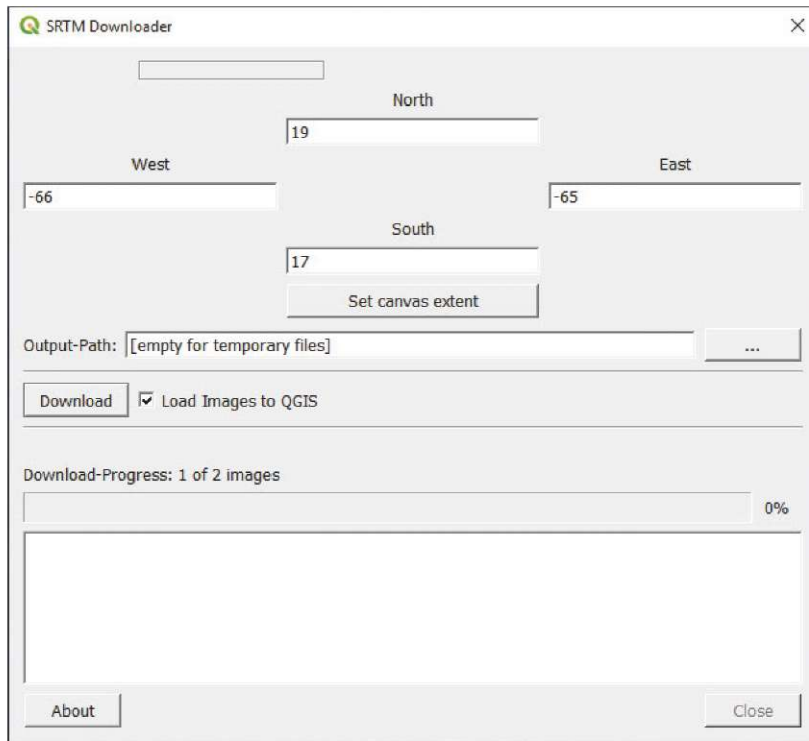
Les systèmes SIG fonctionnent principalement à l'aide de deux types de données spatiales : les données vectorielles (points, lignes et polygones) et les rasters. Dans les chapitres précédents du manuel, nous avons travaillé avec des données vectorielles, qui, dans la plupart des cas, sont plus adaptées aux activités de collecte de données statistiques.

Un ensemble de données raster est constitué d'une matrice (ou grille) de pixels. Chaque pixel ou cellule contient une valeur qui représente l'information de la zone couverte par ce pixel ; par exemple, l'altitude, la pente, les modes d'utilisation des terres ou la densité de population.

## 8.1 Récupérer les données des modèles numériques d'élévation à partir des données terrestres de la NASA

Un modèle numérique d'élévation, ou MNE, est une trame dans laquelle les pixels contiennent des données d'élévation d'une surface continue. Dans ce chapitre, nous allons obtenir un MNE du service de données terrestres de la NASA grâce au plugin [SRTM Downloader](#).

- a. Ouvrez une nouvelle session QGIS ou un nouveau projet en cliquant sur .
- b. Chargez [8\\_Raster/ayers/land\\_4326.shp](#) sur le canevas principal.
- c. Dans le panneau **Couches**, cliquez droit sur [and\\_4326.shp](#) et sélectionnez **Zoomer sur la couche**, de sorte que le canevas de la carte se concentre sur la couche. Cette étape est nécessaire afin de trouver facilement quel canevas ou quelle tuile nous devons télécharger du dépôt SRTM.
- d. Dans le menu supérieur, allez dans **Plugins > SRTM Downloader**. Si ce plugin n'est pas installé, veuillez consulter le chapitre 2.2 où le processus d'installation du plugin est expliqué en détail.
- e. Allez dans **Plugins > SRTM Downloader** ou cliquez sur  et le menu du plugin s'affichera.
- f. Cliquez sur **Définir l'étendue du canevas** pour entrer automatiquement dans les limites de la zone de travail. Avec ces limites automatiques, le plugin récupérera les tuiles pertinentes du MNE auprès du service SRTM.

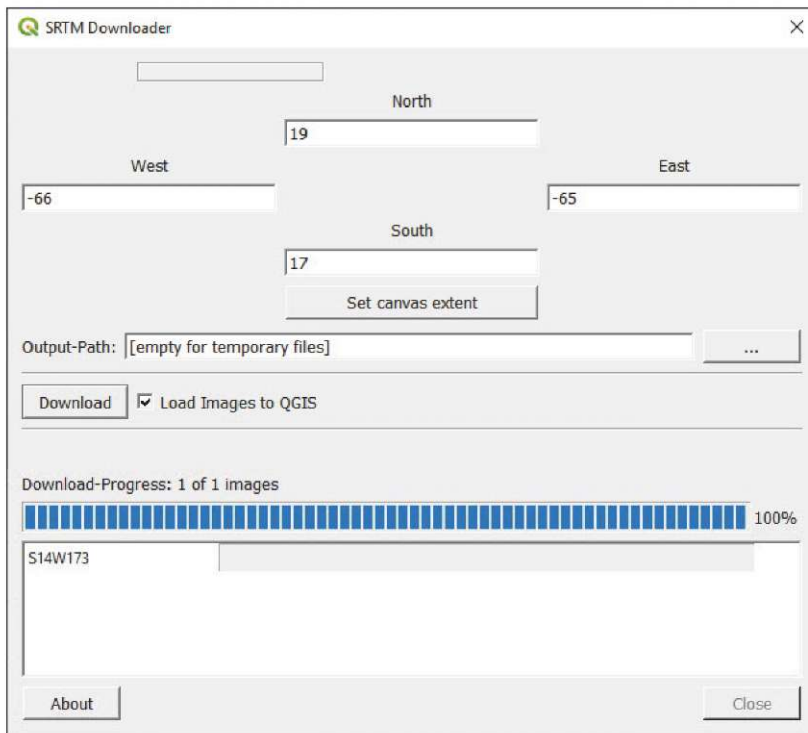


- g. Dans **Chemin de sortie**, sélectionnez le dossier où le fichier raster sera stocké et cochez l'option **Charger les images dans QGIS**.
- h. Cliquez sur **Télécharger** et le panneau suivant s'affichera, demandant les détails de connexion pour accéder au service des données terrestres de la NASA. Si vous n'avez pas de compte pour accéder à ce service, vous pouvez en créer un rapidement ici : <https://urs.earthdata.nasa.gov/users/new>

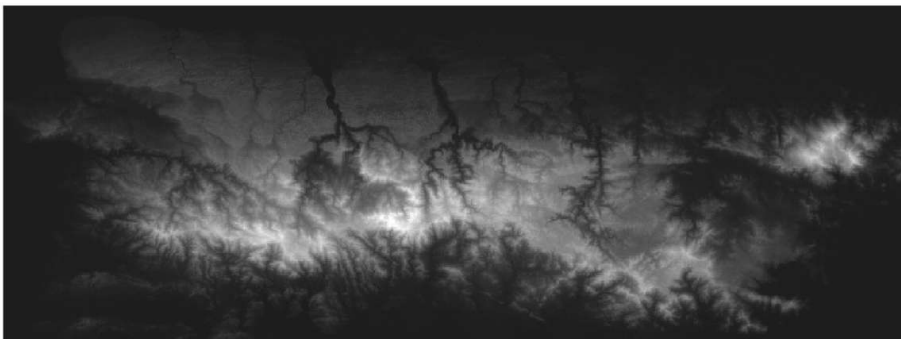


Une fois la procédure d'inscription terminée, vous recevrez vos identifiants de connexion.

- i. Remplissez les champs **Nom d'utilisateur** et **Mot de passe** avec vos données d'utilisateur et cliquez sur **OK**. Une barre de progression vous indiquera le processus de téléchargement. Une fois le téléchargement terminé, les fichiers raster seront automatiquement chargés sur la carte.



j. Les fichiers raster montrent les élévations de Porto Rico. Les tons clairs indiquent les altitudes plus élevées et les altitudes plus basses sont dans des tons plus sombres.




Si, pour une raison quelconque, ce processus ne fonctionne pas sur votre ordinateur, vous pouvez accéder au raster à [8\\_Raster/DEM/PRI\\_AST\\_DEM\\_comp](#) dans le matériel de formation inclus dans ce manuel.

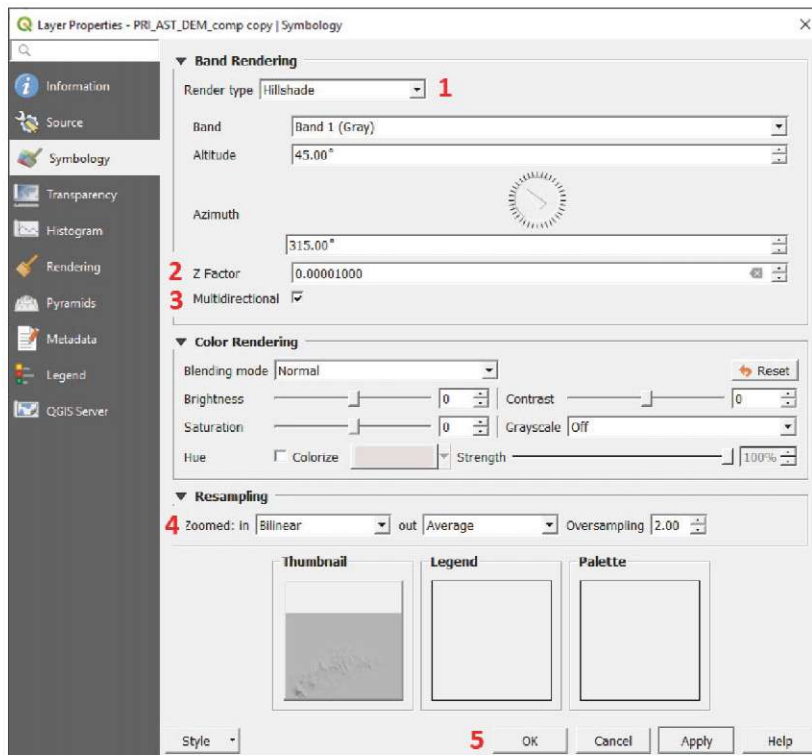
## 8.2 Améliorer la visualisation raster<sup>2</sup>

Avec les paramètres d'affichage actuels, vous pouvez assez facilement distinguer les altitudes plus élevées des altitudes plus basses. Néanmoins, il est possible d'améliorer la façon dont ces informations spatiales sont représentées en créant un modèle 3D de la surface, ce qui facilite l'interprétation de la pente et de la topographie du terrain. Pour ce faire, nous allons superposer une couche d'élévation colorée typique sur une couche d'ombre de collines en dessous. Notez que les deux couches sont générées à partir du même raster MNE.

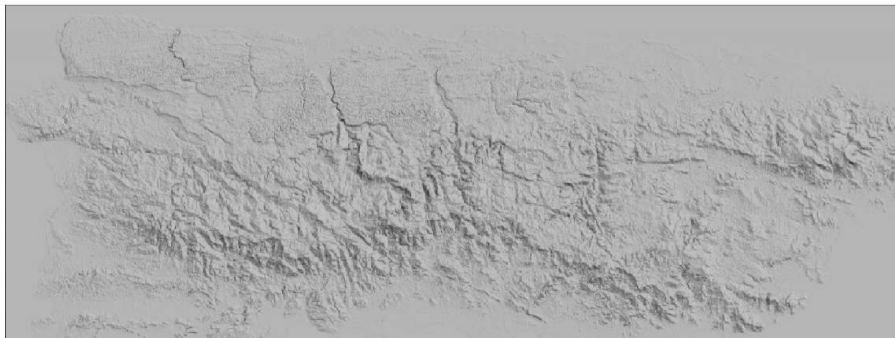
### Ombrage (hillshade)

- a. Ouvrez une nouvelle session QGIS ou un nouveau projet en cliquant sur .
- b. Chargez **8\_Raster/DEM/PRI\_AST\_DEM\_comp**
- c. Dans le panneau **Couches**, cliquez droit sur **PRI\_AST\_DEM\_comp** et sélectionnez **Dupliquer la couche**.
- d. Ouvrez les **Propriétés de la couche** de **PRI\_AST\_DEM\_comp copy** (la couche qui se trouve en dessous) et allez dans **Symbologie**.
- e. Allez dans le sous-menu **Rendu de la bande**, et dans le menu déroulant **Type de rendu**, sélectionnez l'option **Ombrage**.
- f. Dans **Z Factor**, entrez **0,00001**
- g. Cochez l'option **Multidirectionnel**. Contrairement aux modèles traditionnels d'ombrages qui utilisent une seule source de lumière, la méthode multidirectionnelle permet d'éclairer la surface de quatre directions différentes, ce qui donne un modèle plus précis.
- h. Dans le sous-menu **Rééchantillonnage**, allez dans **Zoomé**. Pour l'option **Dedans**, définissez **Bilinéaire** ; pour l'option **Dehors**, définissez **Moyen** ; dans **Suréchantillonnage**, définissez la valeur à **2,00**

<sup>2</sup> Les deux chapitres 8.2 et 8.3 sont basés sur ce tutoriel : <https://opengislab.com/blog/2018/3/20/3d-dem-visualization-in-qgis-30>



- i. Cliquez sur **OK** pour enregistrer les modifications de la symbologie et vérifiez le canevas de la carte pour vous assurer que votre trame ressemble à l'image ci-dessous.



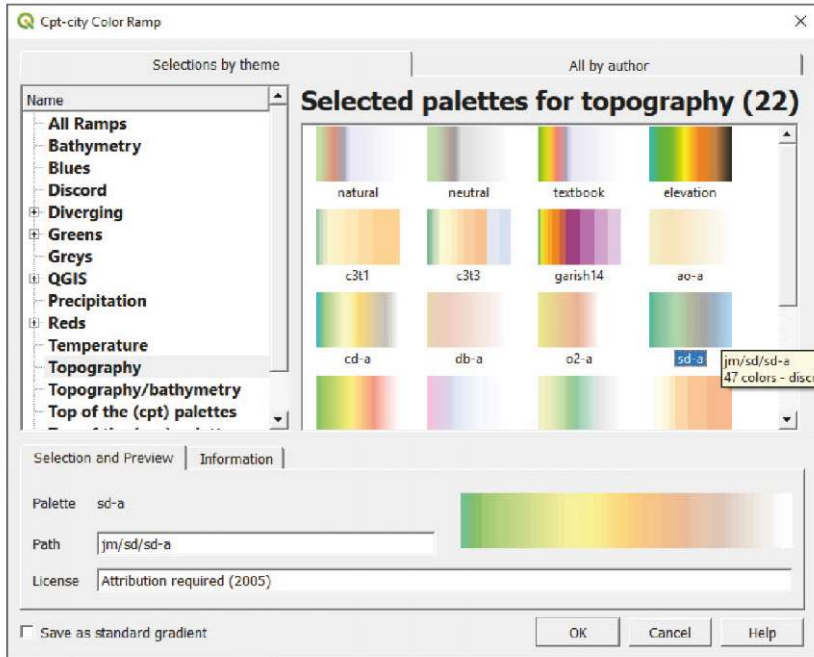
- j. Cliquez droit sur la couche et sélectionnez **Renommer la couche**. Changez le nom pour indiquer que cette couche est un ombré de collines (par exemple **PRI\_AST\_DEM\_comp hshade**).

### MNE affiché avec une rampe de couleur d'élévation

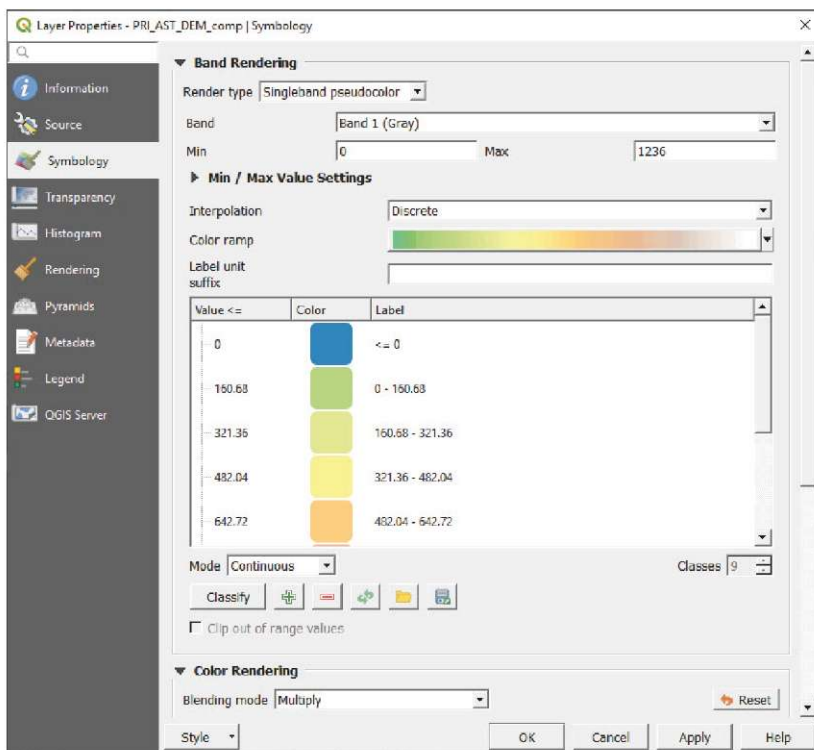
- Ouvrez les **Propriétés de la couche** de **PRI\_AST\_DEM\_comp** (la couche du dessus) et allez dans **Symbologie**.
- Allez dans le sous-menu **Rendu de la bande**, et dans le menu déroulant **Type de rendu**, sélectionnez l'option **Pseudocouleur à bande unique**.
- À côté de **Rampe de couleur**, cliquez sur la flèche située à droite pour ouvrir le menu déroulant. Sélectionnez l'option **Créer une nouvelle rampe de couleurs**.
- Dans le panneau **Type de rampe de couleur**, sélectionnez l'option **Catalogue : cpt-ville** et cliquez sur **OK**.




- e. Dans le panneau **Rampe de couleur de cpt-ville**, sélectionnez l'onglet **Sélections par thème**, allez dans la section **Topographie** et sélectionnez une des rampes de couleur disponibles. Cliquez ensuite sur **OK**.



- f. Retournez dans le menu **Symbologie**, et dans **Interpolation**, sélectionnez **Discrète**.
- g. Allez dans **Paramètres des valeurs minimales/maximales** et définissez 0 m d'élévation comme couleur bleue pour représenter l'océan.



- h. Dans **Rendu des couleurs**, allez dans le menu **Mode de fusion** et sélectionnez l'option **Multiplier**.
- i. Allez dans le menu de gauche et sélectionnez **Transparence**, puis définissez l'**Opacité globale** à **80 %**. Cliquez sur **OK** et vérifiez dans le canevas de la carte les résultats de ces nouveaux paramètres de symbologie. N'oubliez pas d'enregistrer les modifications apportées au projet en cliquant sur .



La carte contient maintenant de riches informations concernant le terrain. Ainsi, il est maintenant possible d'identifier l'altitude grâce aux différentes nuances et de lire les formes du relief grâce à l'ombrage.

## 8.3 Travailler avec des vues cartographiques en 3D

Dans QGIS 3, l'outil de visualisation 3D est d'origine, alors que dans les versions précédentes, les visualisations 3D étaient une fonction d'un plugin externe, **Qgis2threejs**. Les cartes 3D sont un bon moyen d'afficher dans les mises en page des informations supplémentaires liées au paysage.

Avant de travailler dans la vue 3D, nous allons préparer notre canevas de carte.


- a. Chargez **8\_Raster/layers/roads.shy** mettez-le sur les rasters dans le panneau **Couches**.

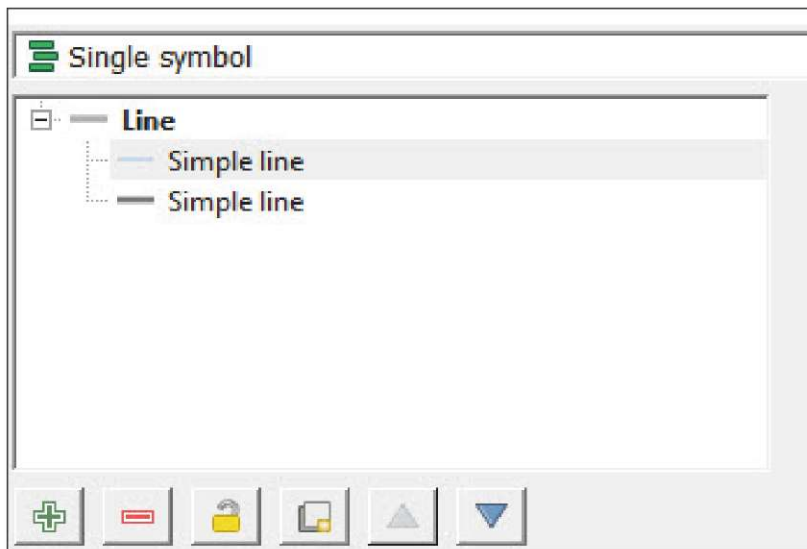
Nous allons définir une nouvelle symbologie pour cette couche de lignes afin qu'elle soit facilement identifiable sur la carte.

- b. Ouvrez le panneau **Propriétés de la couche** des couches de **roads.shp** et allez dans **Symbologie**.

- c. Sélectionnez l'option **Symbole unique**, car nous afficherons toutes les routes utilisant le même symbole.

Pour représenter les routes, nous allons définir une ligne gris pâle avec des bordures gris foncé. Nous établirons ce symbole en superposant une ligne gris pâle sur une ligne gris foncé. Ensuite, nous définirons des largeurs différentes pour les deux lignes afin de créer l'effet de bordure.


- d. Cliquez sur  pour ajouter une nouvelle couche de symbole dans le panneau de symboles.




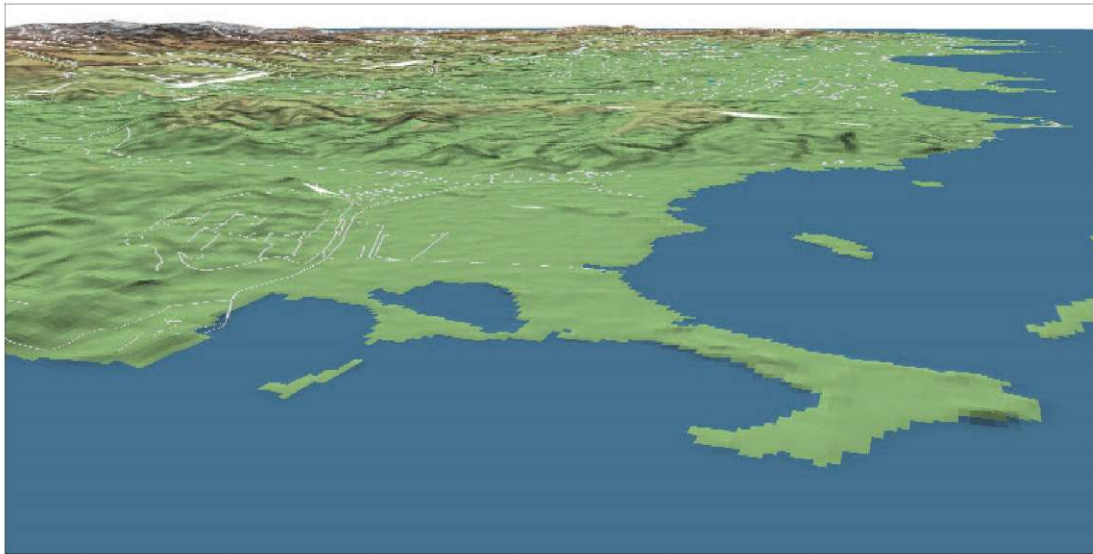
- e. Sélectionnez la ligne du dessus, puis définissez une **Couleur** gris pâle et une **Largeur de trait** de **0,4 mm**.
- f. Pour la ligne du dessous, définissez une **Couleur** gris pâle et une **Largeur de trait** de **0,5 mm**.



Maintenant que toutes les couches de notre carte sont bien représentées dans notre carte 2D, nous pouvons commencer à travailler avec la vue 3D.

- a. Dans le menu supérieur, allez dans **Affichage > Nouvelle vue de la carte en 3D**. Un message d'erreur s'affiche pour nous informer que la vue 3D n'est pas prise en charge sur un SRC non projeté, comme le SRC par défaut de QGIS.
- b. Pour modifier le SRC, allez dans **Projet > Propriétés** et sélectionnez le menu **SRC**. Il est également possible d'accéder à ce menu en cliquant sur l'icône  située dans le coin inférieur droit de l'écran.
- c. Dans le menu **SRC**, sélectionnez un SRC projeté. Pour cet exercice, EPSG : 3857 fonctionnera. Sélectionnez l'un d'eux et cliquez sur **OK**.

- d. Essayez à nouveau **Affichage > Nouvelle vue de la carte en 3D**. Une nouvelle fenêtre **Carte 3D** apparaîtra.
- e. Cliquez sur  pour ouvrir le panneau **Configuration 3D**.
- f. Dans **Élévation**, sélectionnez l'un des deux MNE ouverts dans le projet. Le MNE servira de données d'entrée pour le rendu du volume du relief affiché dans la vue 3D.
- g. Dans **Résolution des tuiles**, nous allons augmenter la valeur jusqu'à **50 px**, car la région que nous voulons afficher est relativement petite.
- h. Dans **Résolution des tuiles de la carte**, réglez la valeur à **200 px** (pour un rendu de meilleure qualité) et cliquez sur **OK**. Si vous remarquez que votre ordinateur prend trop de temps pour afficher la vue 3D, il est recommandé de restaurer les valeurs par défaut.
- i. Les commandes de navigation dans la vue 3D sont les suivantes :
  - Cliquez pour faire un panoramique de la carte.
  - Maintenez la touche **Shift** + cliquez ou cliquez avec la molette de la souris pour faire pivoter la vue.



Faites tourner la molette de la souris pour effectuer un zoom avant/arrière.

Si vous souhaitez créer un paysage réaliste, vous pouvez placer une image satellite en superposition au-dessus du MNE.



## 8.4 Assigner les données d'élévation du MNE à la couche de points

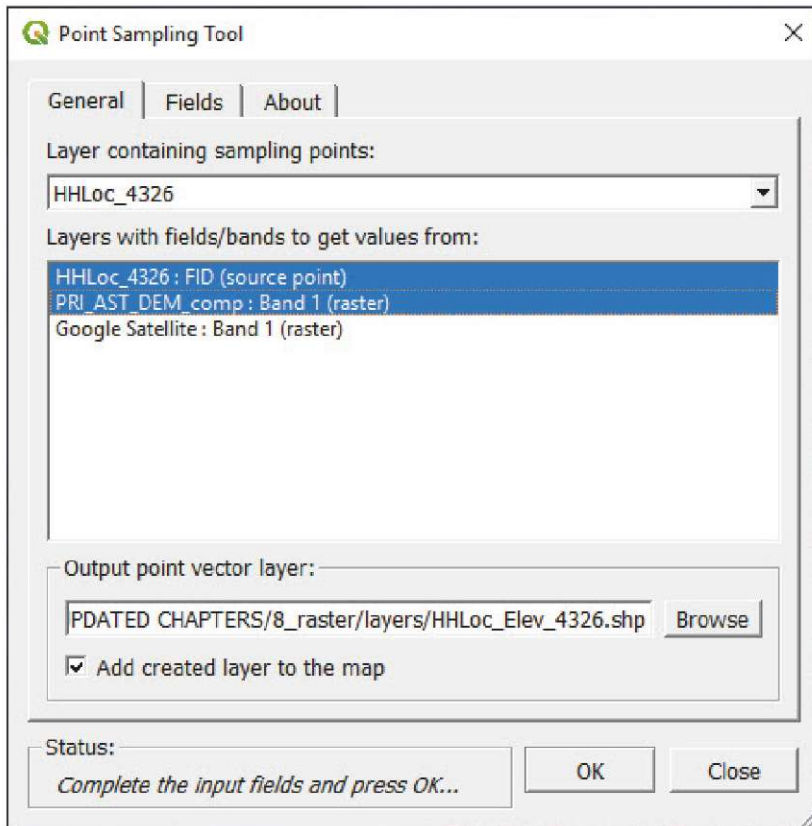
Dans cet exercice, nous allons classer les points de cheminement de l'emplacement MG en fonction de leur altitude. Cela nous permettra de visualiser les points MG en fonction de leur vulnérabilité par rapport à d'éventuelles catastrophes naturelles liées à l'élévation du niveau de la mer (tsunamis, ondes de tempête, cyclones). Nous allons obtenir les informations d'altitude du MNE et les ajouter à un fichier de forme de point en tant que nouveau champ dans la table d'attributs.

- a. Chargez la couche **8\_Raster/layers/HHLoc\_4326.shp** dans le canevas de la carte.
- b. Dans le menu supérieur, allez dans **Plugins > Gérer et installer les plugins** et vérifiez si l'**Outil d'échantillonnage de points** est installé. Si ce n'est pas le cas, procédez à l'installation du plugin.
- c. Une fois qu'il est installé, allez dans **Plugins > Analyses > Gérer et installer les plugins** ou cliquez sur  pour ouvrir le plugin. Le panneau **Outil d'échantillonnage de points** s'affiche.
- d. Dans le menu déroulant **Couche contenant des points d'échantillonnage**, sélectionnez la couche **HHLoc\_4326**  
 Dans les **Couches avec champs/bandes pour obtenir des valeurs**, sélectionnez **HHLoc\_4326** pour conserver les champs de la couche de points et **PRI\_AST\_DEM\_comp**, la couche contenant les données d'élévation (utilisez Ctrl + clic pour sélectionner plusieurs couches).

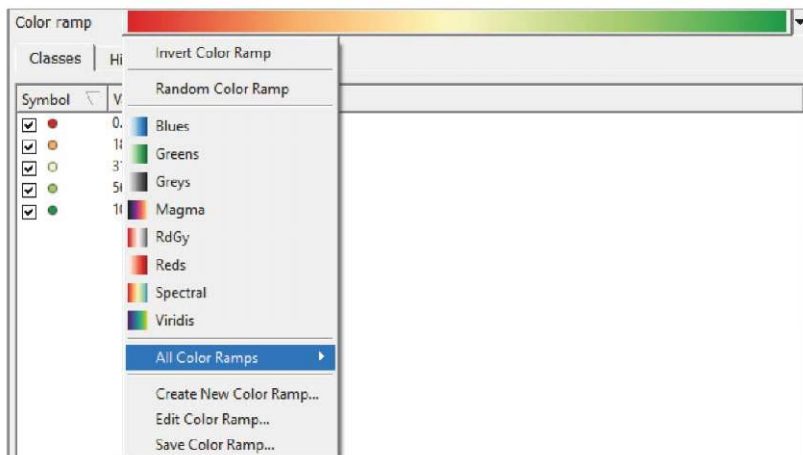
Notez que les couches doivent être cochées comme étant visibles dans le panneau **Couches** pour les rendre disponibles dans le menu du plugin.

- f. Dans la **Couche de points vectoriels de sortie**, sélectionnez l'emplacement et le nom de la couche de points résultante (par exemple **HHLoc\_Elev\_4326.shp**). Cliquez ensuite sur **OK** pour lancer le processus.



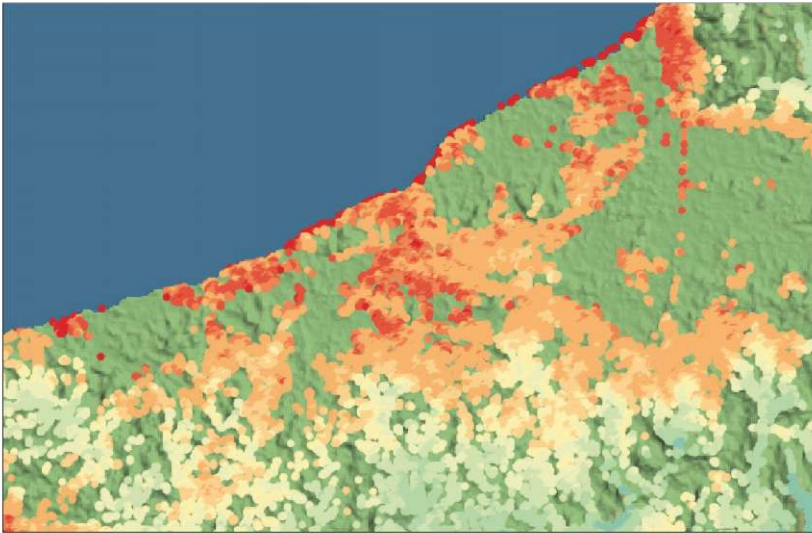


- g. La couche de points contenant les données d'élévation sera automatiquement chargée sur le canevas de la carte. Ouvrez le panneau **Propriétés de la couche** et allez dans **Symbologie**.
- h. Dans le menu déroulant du haut, sélectionnez l'option **Gradué**.
- i. Dans la **Colonne**, sélectionnez le champ contenant les données d'élévation.
- j. Dans **Rampe de couleur**, sélectionnez une rampe appropriée pour afficher la vulnérabilité. Dans l'exemple, nous avons sélectionné **RdYIGn**, situé dans le sous-menu **Toutes les rampes de couleur**.



k. Cliquez sur **Classifier**, sélectionnez le **Mode** de classification et le nombre de **Classes** et définissez les seuils et les étiquettes des différentes plages.

Le résultat sera un nuage de points représentés sur la carte selon le degré de vulnérabilité déterminé par l'altitude à laquelle les points sont situés.



# 9 GESTION ET STOCKAGE DES DONNÉES : BASES DE DONNÉES SPATIALES - GEOPACKAGE

Dans ce chapitre, vous apprendrez comment stocker et gérer différents projets et ensembles de données en utilisant deux approches différentes. La première est basée sur l'utilisation de projets et de dossiers et la seconde repose sur l'utilisation de bases de données spatiales.

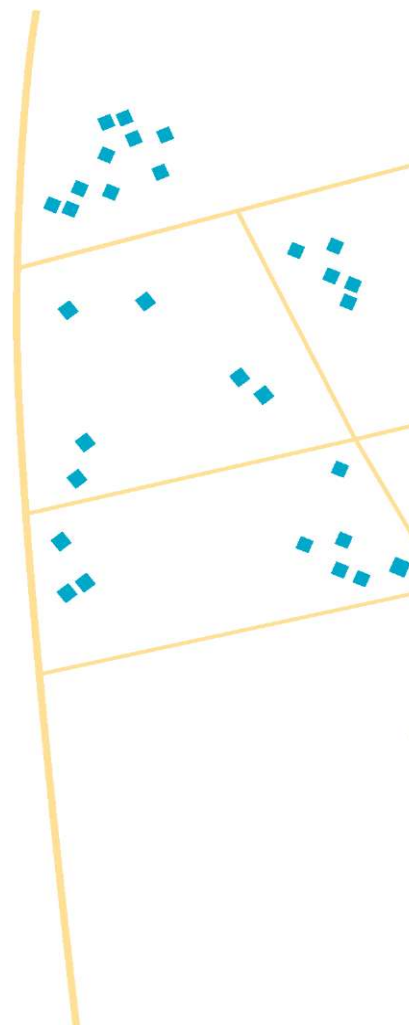
## 9.1 Gestion et stockage des données à l'aide de projets et de dossiers

Cette méthode est plus facile pour les utilisateurs débutants de SIG car elle stocke les données dans une structure de dossiers et de sous-dossiers. En général, cette technique fonctionne pour les petits projets. Toutefois, cette méthode simple peut s'avérer insuffisante pour les projets complexes et de grande envergure (par exemple, un grand nombre d'ensembles de données provenant de diverses sources, avec différents formats et niveaux de traitement).

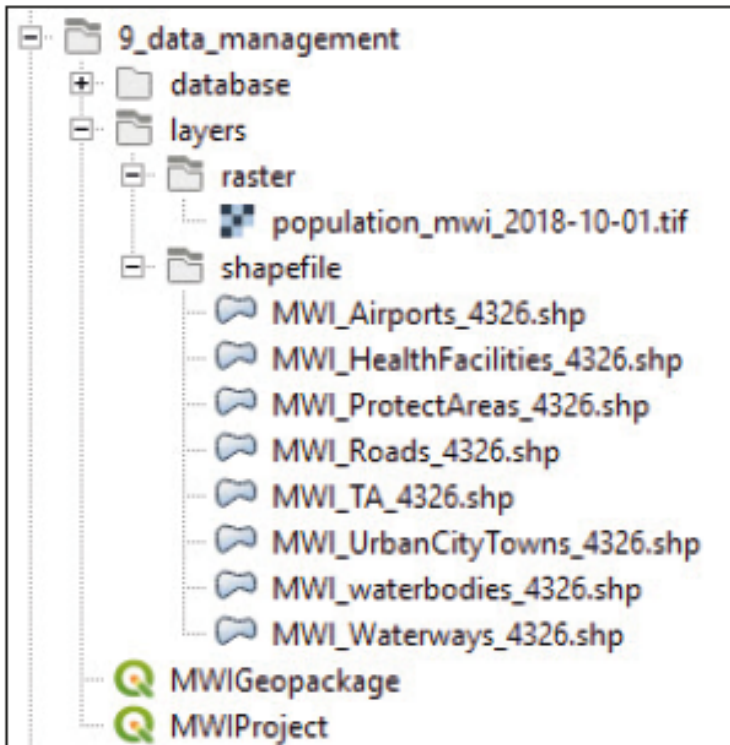
Lors de l'utilisation de l'approche par projets et dossiers, il est nécessaire de choisir les critères selon lesquels nous allons classer les données du projet dans des dossiers. Il existe de nombreuses façons de le faire et il n'y a pas nécessairement une seule solution correcte. Par exemple, vous pouvez regrouper par type de données (par exemple, vecteur, trame, tableau), par projet (par exemple, recensement, listes, année) ou par thème (par exemple, lieux de MG, limites, rivières, installations).

Vous trouverez l'exemple hypothétique du Malawi, stocké dans le dossier du matériel de formation, qui accompagne ce manuel.

- a. Ouvrez [9\\_data\\_management/MWIPProject.qgz](#)
- b. En utilisant le navigateur QGIS ou le gestionnaire de fichiers par défaut de votre système d'exploitation, ouvrez le dossier [9\\_data\\_management](#) et regardez comment les données sont organisées dans les différents dossiers et sous-dossiers.



Notez que le fichier du projet est situé à côté du dossier **couches**. Le dossier **couches** contient des sous-dossiers qui stockent les données par type : **raster**, **shapefile**. La manière dont les données seront organisées dépendra des préférences de l'utilisateur, de la nature du projet, etc.



Dépendre des dossiers peut rendre le partage de projets entre utilisateurs très difficile si nous voulons préserver les paramètres de l'espace de travail, comme la symbologie et les étiquettes. Si les utilisateurs ne sont pas familiarisés avec les logiciels SIG, le processus de partage peut rapidement devenir ingérable et compliqué.

Les plugins **QConsolidate** et **QPackage**, tous deux disponibles dans QGIS, peuvent regrouper des couches et des projets pour permettre le partage de projets et de dossiers, mais en supprimant toute structure de stockage de données au cours du processus.


Pour installer les deux plugins, nous allons suivre les étapes suivantes :

- a. Dans le menu supérieur, allez dans **Plugins > Gérer et installer les plugins...** et sélectionnez le menu **Tout** dans la partie gauche du panneau.
- b. Allez dans **Paramètres** et cochez l'option **Afficher également les plugins expérimentaux**.
- c. Dans la barre de recherche, tapez **Qpackage**. Sélectionnez le plugin **Qpackage** et cliquez sur **Installer le plugin**.
- d. Dans la barre de recherche, tapez **Qconsolidate3**, sélectionnez le plugin **QConsolidate3** et cliquez sur **Installer le plugin**.

Comme les deux plugins fonctionnent de manière similaire, il suffit d'apprendre à utiliser l'un d'entre eux. Nous utiliserons **QConsolidate3**, car il est actuellement plus stable dans l'environnement QGIS 3.

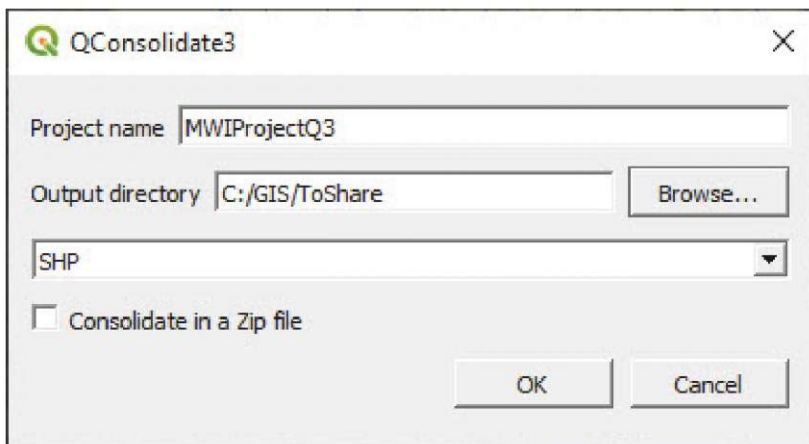
- a. Ouvrez **CookProject.qgz**. Vous remarquerez que toutes les couches ont été configurées avec des symbologies et des étiquettes spécifiques et qu'un fond d'image satellite a été ajouté.

En raison d'un bogue qui n'a pas encore été résolu, nous devons sauvegarder le projet en utilisant l'extension .qgs.

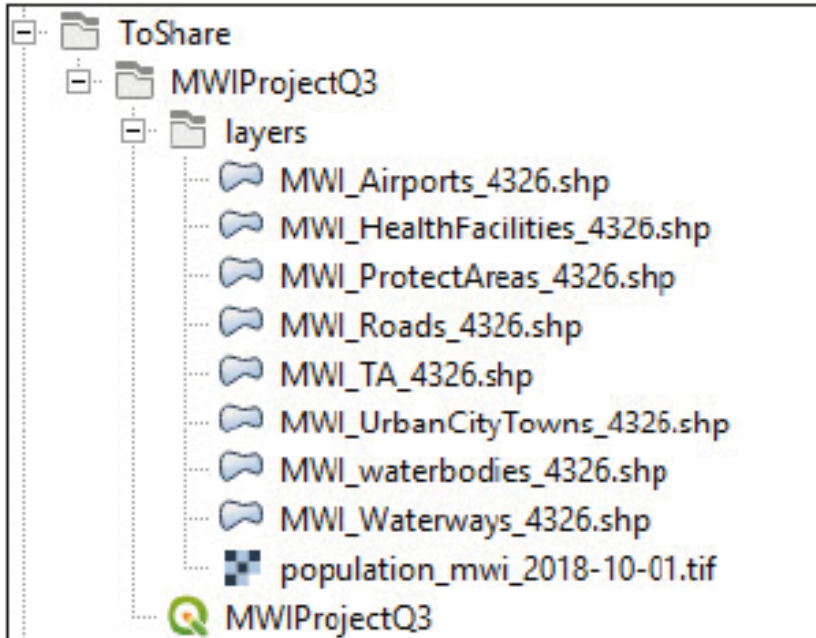
- b. Dans le menu supérieur, allez dans **Projet > Enregistrer sous** ou cliquez sur .
- c. Dans le panneau **Enregistrer le projet sous**, dans le menu déroulant **Enregistrer en tant que type**, sélectionnez l'option **fichiers QGIS (\*.qgs)**.

Une fois que le projet est enregistré avec une extension .qgs, nous commencerons à utiliser le plugin pour emballer et partager le projet et les couches.

- d. Dans le menu supérieur, allez dans **Plugins > QConsolidate3**.
- e. Dans **Nom du projet**, nous pouvons changer le nom du projet à partager si nécessaire.
- f. Dans **Répertoire de sortie**, on peut définir le nouvel emplacement du paquet.
- g. Dans le menu déroulant sous **Répertoire de sortie**, sélectionnez l'option **SHP**. Vous remarquerez qu'il existe une option pour convertir toutes les couches au format **GeoPackage**. Nous allons explorer ce format dans la section suivante.
- h. L'option **Consolider dans un fichier Zip** permet de stocker le projet et les couches dans un fichier zip. Dans ce cas, nous ne la sélectionnerons pas.
- i. Cliquez sur **OK**.



- j. Le plugin va stocker le projet à l'emplacement spécifié et va créer un dossier nommé **Couches** dans lequel toutes les couches du projet seront stockées. Cela signifie que toute structure de données qui a été mise en place auparavant sera remplacée par une structure plus simple définie par le plugin.



**QPackage** fonctionne de la même manière, mais il y a quelques différences avec **QConsolidate3**.

- Dans **QPackage**, il est possible de sélectionner les couches qui seront empaquetées au cours du processus.
- Dans **QPackage**, il est possible de sélectionner le SRC cible pour le projet empaqueté.
- **QPackage** enregistre les deux couches et le fichier du projet dans le même fichier.
- Il y a des problèmes avec **QPackage** lors de l'empaquetage des trames (cette erreur n'avait pas été résolue lors de la rédaction de ce manuel en février 2020).
- Lorsque **QPackage** empaquète les couches et le projet, il enregistre la session de projet en cours au nouvel emplacement. Nous devons être prudents et rouvrir le projet original au cas où nous voudrions continuer à travailler dessus.



## 9.2 Gestion et stockage des données à l'aide de bases de données spatiales (GeoPackage)

En général, nous avons choisi d'utiliser le fichier Shapefile ESRI (.shp) pour les couches vectorielles dans ce manuel. Nous avons pris cette décision afin que le manuel puisse être utilisé par les utilisateurs SIG débutants ou intermédiaires. Comme le fichier Shapefile est le format le plus courant dans les environnements ESRI et QGIS, il est probable que les utilisateurs de base le connaissent déjà.

Cependant, cela ne fait pas du format .shp le meilleur support pour travailler avec des couches vectorielles. Dans ce chapitre, nous présenterons d'autres alternatives qui présentent des avantages significatifs par rapport au format Shapefile.

### 9.2.1 Format GeoPackage

« GeoPackage est un format ouvert, normalisé, indépendant de la plateforme, portable, autodéscriptif et compact pour le transfert d'informations géospatiales ».<sup>3</sup>

Une définition plus accessible du format GeoPackage se trouve dans la documentation de QGIS : « le format ouvert GeoPackage est un conteneur qui vous permet de stocker des données SIG (couches) dans un seul fichier ».<sup>4</sup>

Les principaux avantages de l'utilisation de ce format pour la gestion de nos données vectorielles, et dans certains cas de nos données raster, sont les suivants :

Il s'agit d'une source **OUVERTE**.

QGIS a été modifié pour fonctionner par défaut avec GeoPackage, même s'il supporte encore parfaitement le format Shapefile et d'autres formats.

GeoPackage peut stocker plusieurs couches avec différentes géométries (points, lignes, polygones) en utilisant différents SRC dans un **FICHER UNIQUE**. Lorsque vous travaillez avec des fichiers Shapefile, il est nécessaire de créer au moins trois fichiers pour stocker une seule couche (voir chapitre 3.1).

GeoPackage est compatible avec d'autres logiciels et langages de programmation SIG (par exemple ESRI, Python, QGIS, R, GDAL).

Le flux de travail de GeoPackage (édition, sélection, table d'attributs, symbologie ...) est le **MÊME** qu'avec les fichiers Shapefile.

3 Site officiel de GeoPackage : <https://www.geopackage.org/>

4 Documentation QGIS 3.4 : [https://docs.qgis.org/3.4/en/docs/training\\_manual/basic\\_map/vector\\_data.html?highlight=geopackage](https://docs.qgis.org/3.4/en/docs/training_manual/basic_map/vector_data.html?highlight=geopackage)

Dans l'exercice suivant, nous suivrons le processus de flux de travail consistant à regrouper plusieurs fichiers Shapefile (point, ligne et polygone), un raster et leurs styles, dans un seul fichier GeoPackage.


a. Ouvrez **9\_data\_management/MWI**Geopackage.qgz

Dans ce projet, vous trouverez huit couches vectorielles au format Shapefile, plus un raster. Chaque couche a déjà une symbologie préconfigurée stockée dans le fichier du projet. Nous allons rassembler ces fichiers Shapefile en un groupe dans le panneau **Couches**. Nous le faisons afin de différencier les couches Shapefile préexistantes de celles que nous créerons et stockerons plus tard dans un GeoPackage.

b. En haut du panneau **Couches**, cliquez sur  pour créer un nouveau groupe de couches. Nommez-le **Shapefile** et faites glisser toutes les couches existantes dans le groupe.

Ensuite, nous allons créer le fichier GeoPackage. Il y a trois façons de le faire :

1. Dans le menu supérieur, allez dans **Couche > Créer une couche > Nouvelle couche GeoPackage...**

2. Dans le panneau **Navigateur**, cliquez droit sur  GeoPackage et sélectionnez **Créer une base de données**.

3. Dans la barre de menu latérale située sur le côté gauche de l'interface, cliquez sur .

Dans les trois cas, le même menu **Nouvelle couche GeoPackage** s'affichera.



c. Dans **Base de données**, sélectionnez l'emplacement de la nouvelle base de données et son nom (par exemple **9\_data\_management/database/MWI.gpkg**).

d. Dans **Nom du tableau**, laissez le texte actuel.

e. Dans **Type de géométrie**, sélectionnez l'option **Pas de géométrie**.

Nous devons créer cette table car le fichier GeoPackage a besoin d'au moins un élément à stocker lors de sa première création. Nous supprimerons cet élément plus tard de la base de données.

f. Cliquez sur **Ok**. Dans le panneau **Navigateur**, cliquez droit sur  GeoPackage sélectionnez **Nouvelle connexion** et ouvrez **MWI.gpkg** à partir de son emplacement.

g. Dans le panneau **Navigateur**, **MWI.gpkg** sera affiché sous  GeoPackage. Après avoir entrepris toute modification, il est recommandé de cliquer sur  pour actualiser les dossiers.

Maintenant que nous avons créé le fichier GeoPackage, nous allons empaqueter toutes les couches vectorielles et le raster à l'intérieur. Il y a deux façons principales d'y parvenir :



## 1. Panneau de navigation

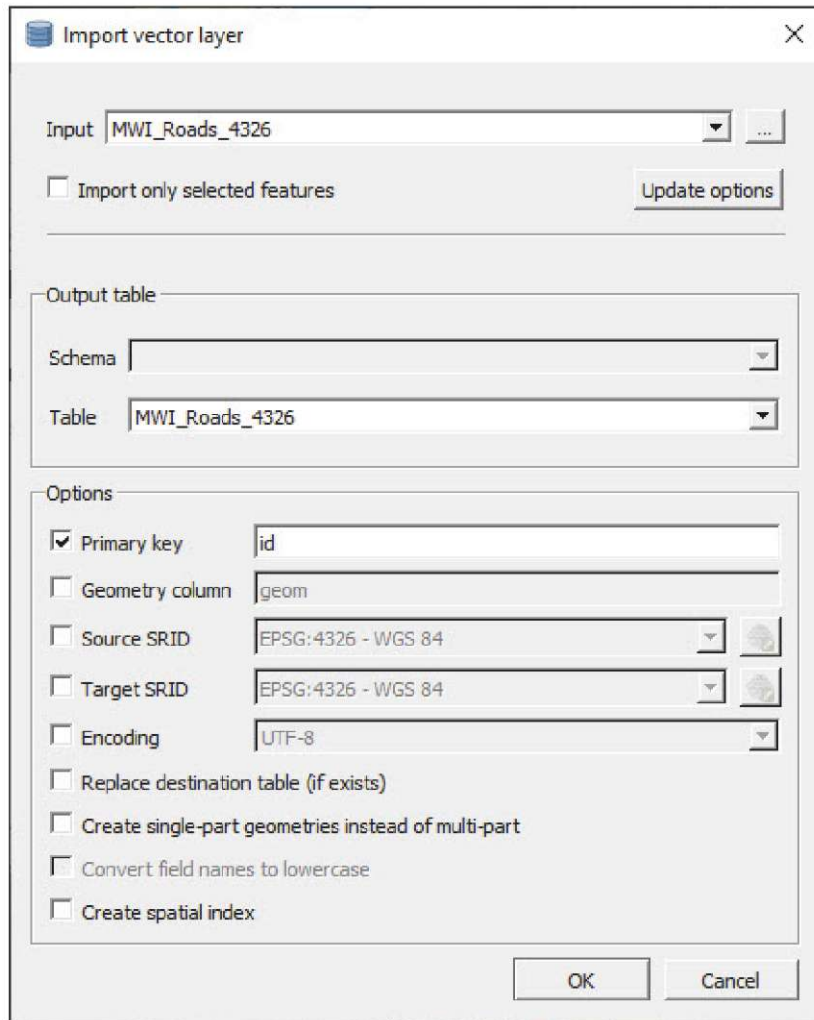
- h. Faites glisser **MWI\_HealthFacilities\_4326** du panneau **Couches** vers le dossier **MWI.gpkg** situé dans le panneau **Navigateur**.
- i. Le panneau suivant sera affiché et la couche **MWI\_HealthFacilities\_4326** apparaîtra dans l'arborescence des fichiers GeoPackage.



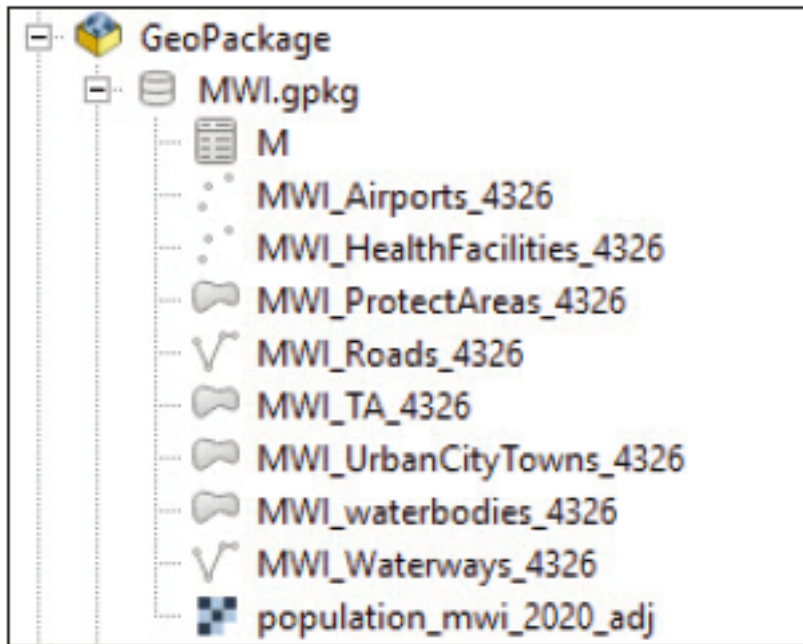
## 2. Gestionnaire de BD

Le **Gestionnaire de BD** est l'un des principaux plugins de QGIS et est destiné à être l'outil principal pour intégrer et gérer les formats de base de données spatiales pris en charge par QGIS (PostGIS, SpatialLite, GeoPackage, Oracle Spatial, Virtual layers) dans une interface utilisateur.

- a. Dans le menu supérieur, allez dans **Base de données > Gestionnaire de BD**.
- b. Dans le menu **Gestionnaire de BD**, dans la fenêtre **Fournisseurs**, cliquez sur  **GeoPackage** pour montrer les connexions disponibles. Si **MWI.gpkg** n'est pas disponible, cliquez droit sur  **GeoPackage** puis sélectionnez **Nouvelle connexion** et ouvrez le fichier GeoPackage à partir de son emplacement.
- c. Double-cliquez sur **MWI.gpkg** pour afficher les éléments déjà inclus dans la base de données.
- d. Cliquez dans **Importer couche/fichier**, et le panneau **Importer les couches de vecteur** s'affichera.
- e. Dans **Entrée**, sélectionnez **MWI\_Roads\_4326**
- f. Dans **tableau**, sélectionnez le tableau de la même couche que dans **Entrée** ; dans ce cas, **MWI\_Roads\_4326**
- g. Cochez l'option **Clé primaire** et cliquez sur **OK**.



Ajoutez le reste des couches vectorielles dans **MWI.gpkg** et pratiquez les deux méthodes pour vous familiariser avec elles. Nous devons garder à l'esprit que les rasters ne peuvent pas être ajoutés en utilisant le Gestionnaire de BD, car pour le moment ce plugin ne supporte pas les couches raster. Vous devrez donc utiliser la méthode du glisser-déposer. Une fois que vous avez terminé, votre arborescence de fichiers GeoPackage doit être structurée comme dans l'image ci-dessous.



h. Nous pouvons maintenant supprimer la table **M** vide qui a été créée auparavant. Dans le panneau **Navigateur**, cliquez droit sur le tableau **M** et sélectionnez **Supprimer la couche 'M'**.

Maintenant que nous avons regroupé les couches dans le GeoPackage, nous allons les ajouter dans le canevas de la carte.

a. Dans le panneau **Navigateur**, dans la branche GeoPackage, sélectionnez **MWI. Gpkg** et double-cliquez sur chaque couche ou faites-les glisser dans le canevas de la carte. Assurez-vous, lorsque vous ajoutez les couches du GeoPackage, qu'elles restent en dehors du groupe de couches créé au début de cette section.

Ensuite, nous allons copier les styles des fichiers Shapefiles et les stocker sous forme de tableau dans le fichier GeoPackage. Cela garantit que les couches seront affichées en utilisant la même symbologie, même si elles sont ouvertes dans un autre projet QGIS.

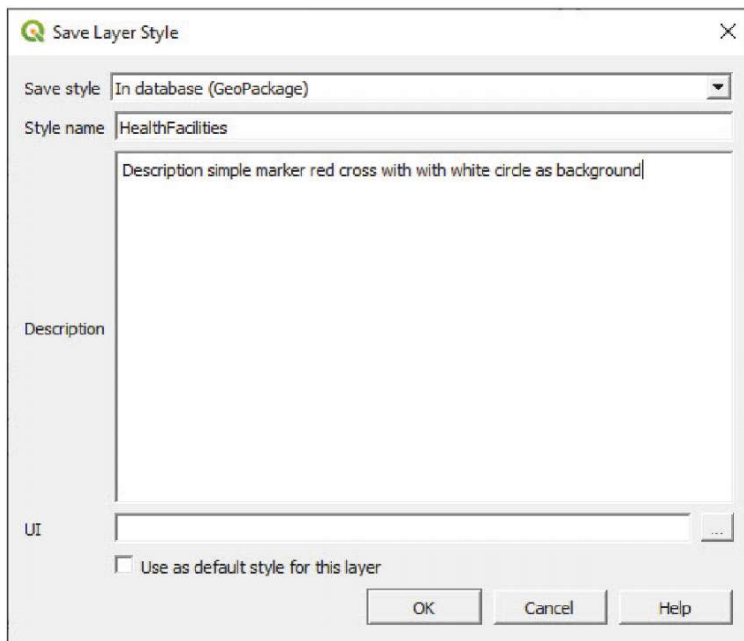
b. Cliquez droit sur la couche **MWI\_HealthFacilities\_4326** (celle qui se trouve à l'intérieur du groupe shapefile) et sélectionnez **Styles > Copier le style > Toutes les catégories de style**.

c. Cliquez droit sur la couche **MWI\_HealthFacilities\_4326** du fichier GeoPackage et sélectionnez **Styles > Coller le style > Toutes les catégories de style**. Notre couche se verra attribuer les nouveaux paramètres de symbologie et d'étiquettes.

d. Allez dans le panneau **Propriétés de la couche**. Dans le menu **Symbologie**, cliquez sur le bouton **Style** (coin inférieur gauche), sélectionnez l'option **Enregistrer le style** et le panneau **Enregistrer le style de couche** s'affichera.

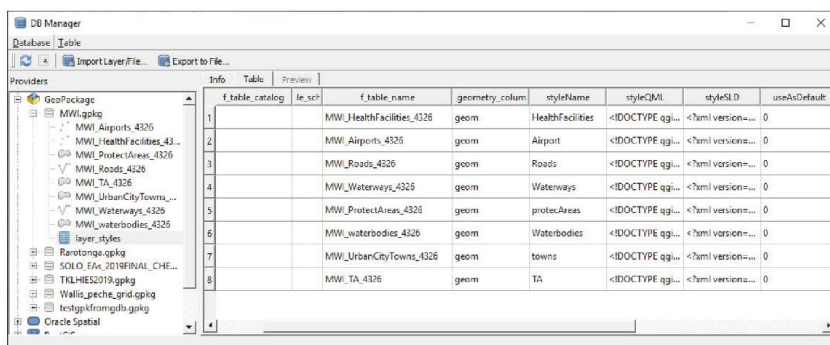
e. Dans le menu déroulant **Enregistrer le style**, choisissez l'option **Dans la base de données (GeoPackage)**.

f. Dans **Nom du style**, définissez un nom pour le style (par exemple **ÉtablissementsDeSanté**), ajoutez une description, si vous le jugez nécessaire, et cliquez sur **OK**.



Suivez les mêmes étapes pour copier les styles des couches vectorielles du Shapefile sur les équivalents du GeoPackage et enregistrez les styles dans la base de données. Vous pouvez le faire pour chacune des couches sauf pour le raster (nous expliquerons pourquoi à la fin du chapitre).

- g. Ouvrez le **Gestionnaire de BD**, sélectionnez le GeoPackage et déployez la base de données **MWI.gpkg**. Vous trouverez un nouveau tableau nommé **layer\_styles** qui contient maintenant les styles pour les couches vectorielles contenues dans la base de données. Vous pouvez vérifier le contenu de la table en la sélectionnant et en cliquant sur l'onglet **Table** dans la partie droite du menu.



- h. Ouvrez une nouvelle session de QGIS et essayez de charger les couches contenues dans la base de données **MWI.gpkg**. Maintenant, les couches seront affichées avec les paramètres de symbologie stockés dans la base de données GeoPackage.

Bien que GeoPackage puisse stocker des rasters, il ne peut pas stocker leurs styles. Cela signifie que la manière dont nous allons gérer les styles est la même qu'auparavant : soit nous stockons le style avec le projet, soit nous le sauvegardons dans un fichier .sld ou .qml qui peut être chargé une fois que la couche raster a été ouverte.

Comme mentionné au début du chapitre, lorsque nous travaillons avec des couches vectorielles stockées dans une base de données GeoPackage, le flux de travail dans l'environnement QGIS est le même que si nous travaillions avec des fichiers Shapefile. Il n'est pas nécessaire d'apprendre de nouvelles compétences ou de nouveaux processus pour travailler avec GeoPackage, si ce n'est les bases sur la façon dont le format stocke les informations.



# 10 MÉTADONNÉES

## 10.1 Alimenter les métadonnées (normes et compatibilité)

Les métadonnées sont des informations sur les données. Les métadonnées enregistrent et documentent des informations importantes sur un ensemble de données, telles que l'auteur, la description, les résumés, les mots clés, les mises à jour, les dates de création/mise à jour, etc.

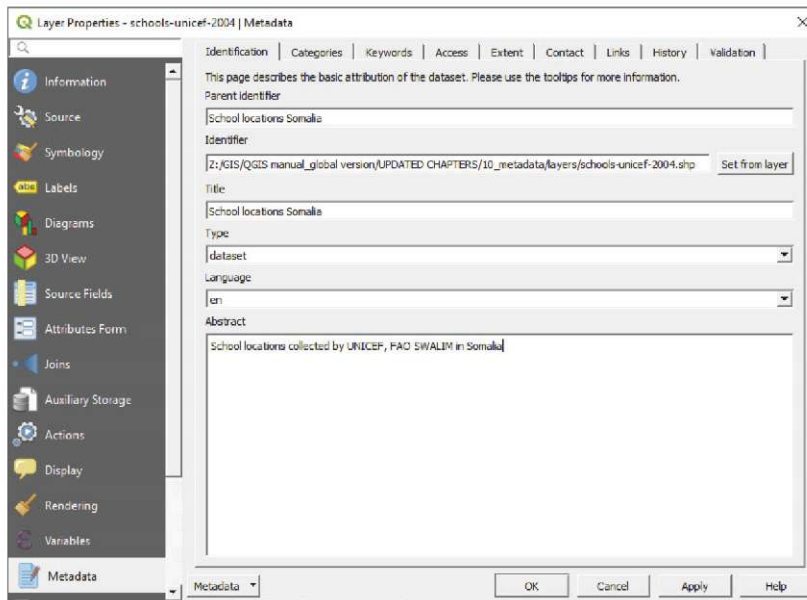
QGIS 3.x utilise les métadonnées différemment de QGIS 2.x. Au moment de la rédaction (07/2019), l'éditeur de métadonnées QGIS ne prend en charge ni les normes ISO 19115 ni les normes ISO 19139 ; cependant, sa structure fonctionne de manière similaire à ces normes.



Dans cet exemple, vous allez alimenter le fichier de métadonnées d'une couche **schools- unicef-2004** contenant les emplacements des écoles. Nous allons compléter les métadonnées comme si nous étions les auteurs et les propriétaires de cet ensemble de données. L'ensemble de données a été extrait de <https://data.humdata.org/>. Vous trouverez le fichier à ajouter dans **metadata.txt** à côté de la couche qui contient les informations qui peuvent être ajoutées sur les métadonnées de la couche.

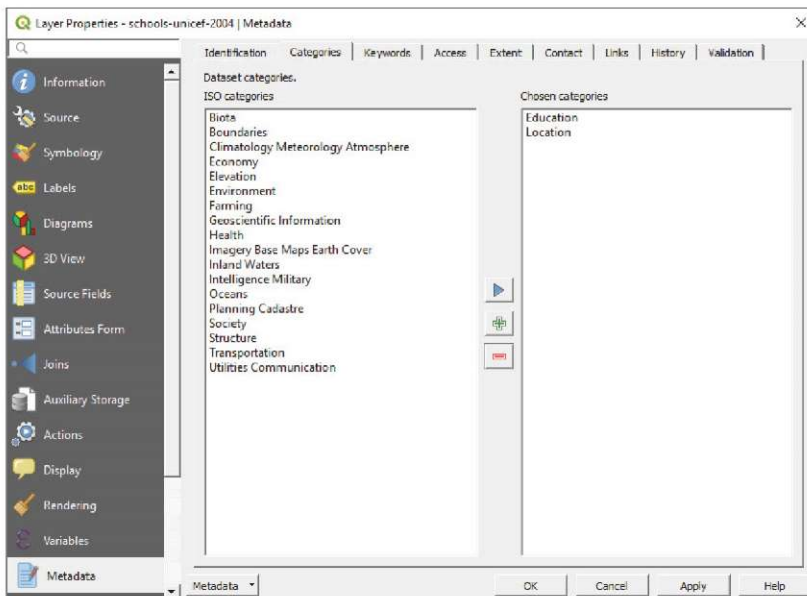
- a. Chargez **10\_metadata/layers/schools-unicef-2004.shp**, ouvrez le panneau **Propriétés de la couche** et allez dans **Métadonnées**.

Le menu des métadonnées permet de rationaliser le processus de saisie des données et de créer un résumé des métadonnées pour la couche.

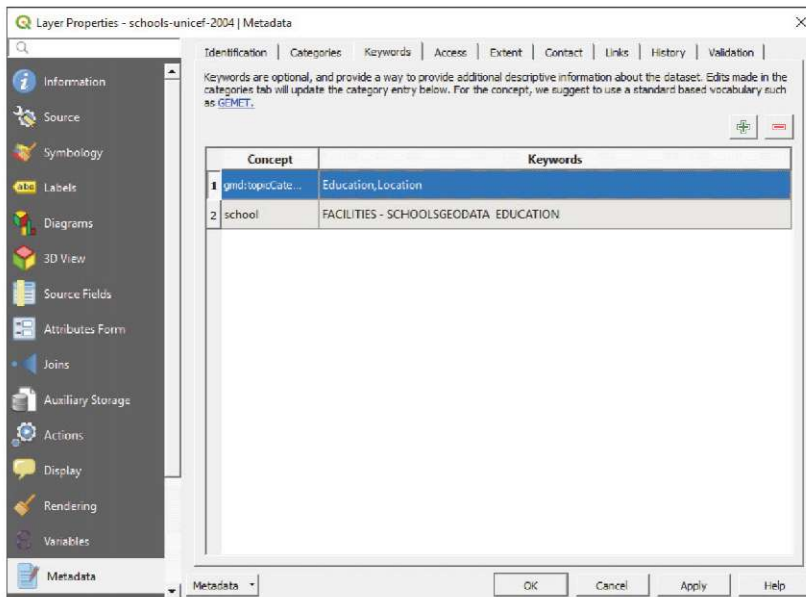
- b. **Identification** décrit l'attribution de base de l'ensemble de données (par exemple, l'identifiant du parent, l'identifiant, le titre, le type, la langue, le résumé).



c. **Catégories.** L'éditeur de métadonnées comprend les catégories ISO. Sélectionnez la catégorie dans le panneau **Catégories ISO** et cliquez sur  pour l'ajouter dans le panneau des **Catégories choisies**. Vous pouvez ajouter des catégories personnalisées en cliquant sur .



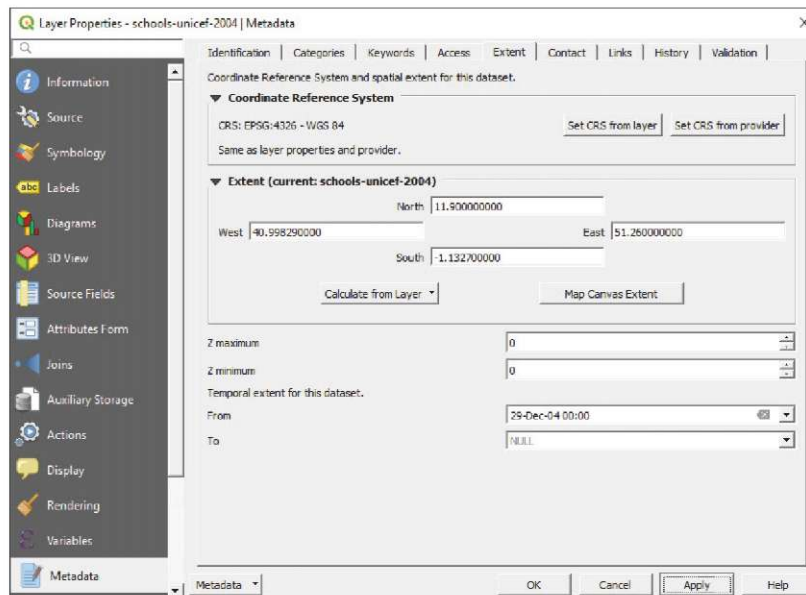
d. Les **Mots clés** sont utilisés pour aider les processus de recherche de données à suivre les concepts et le vocabulaire standard. Dans ce cas, nous avons vérifié la terminologie via le site Internet GEMET tout en ajoutant un concept supplémentaire et les mots clés correspondants.



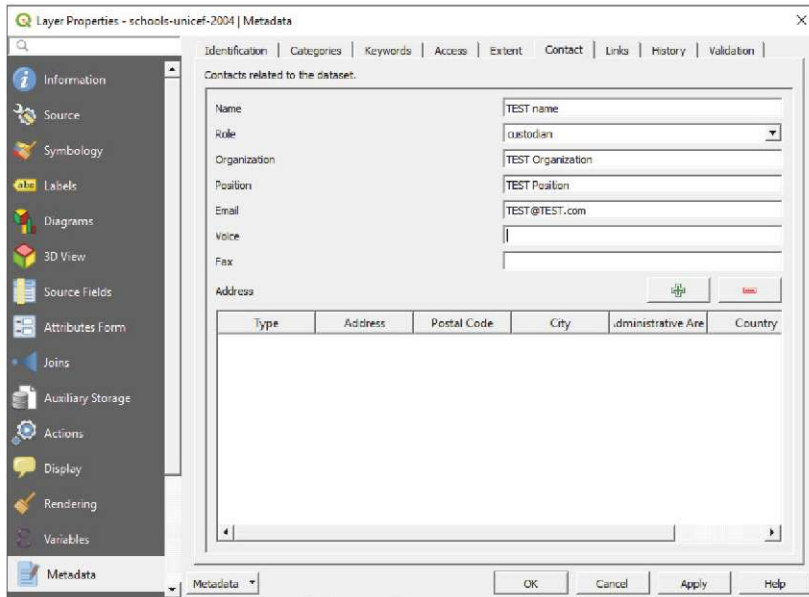
e Dans la section **Accès**, nous incluons toutes les informations relatives aux licences, droits, redevances et autres contraintes. Dans le lien qui suit, nous pouvons trouver des informations et des instructions pour mieux comprendre comment compléter cette section :

<https://theodi.org/article/publishers-guide-to-open-data-licensing/>

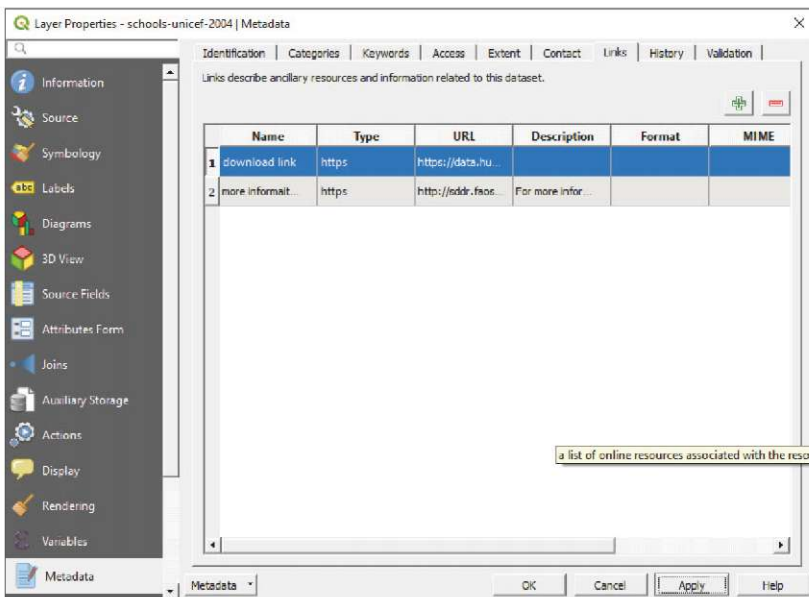
f. L'onglet **Étendue** comprend des informations spatiales (SRC, étendue de la carte, altitudes) et temporelles. Cliquez sur **Définir le SRC à partir de la couche** et les informations seront définies en fonction des propriétés préconfigurées de la couche. Pour l'étendue, vous pouvez soit la remplir manuellement, soit utiliser l'une des trois options disponibles : **Étendue de la couche actuelle**, **Calculer à partir de la couche** ou **Étendue du canevas de la carte**.



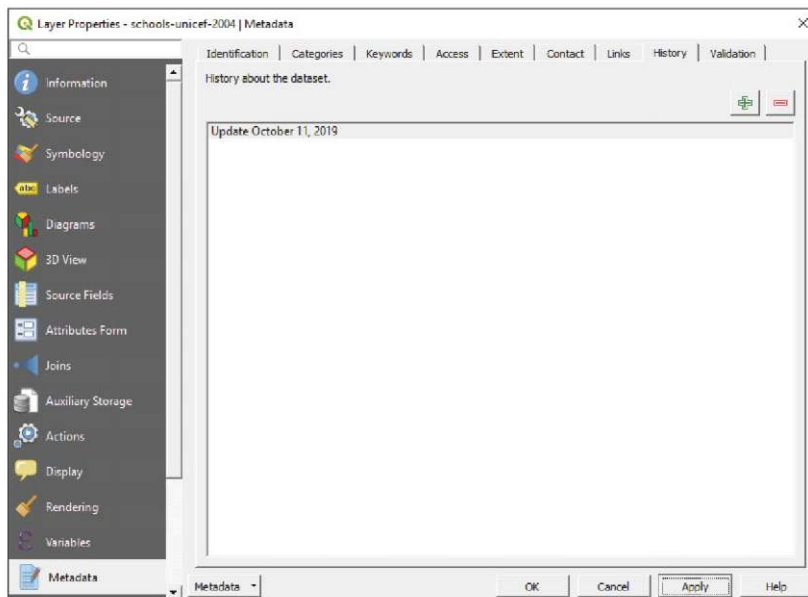
g. Dans **Contact**, vous devez inclure les propriétaires et les autres personnes ou institutions connexes responsables de l'ensemble de données.



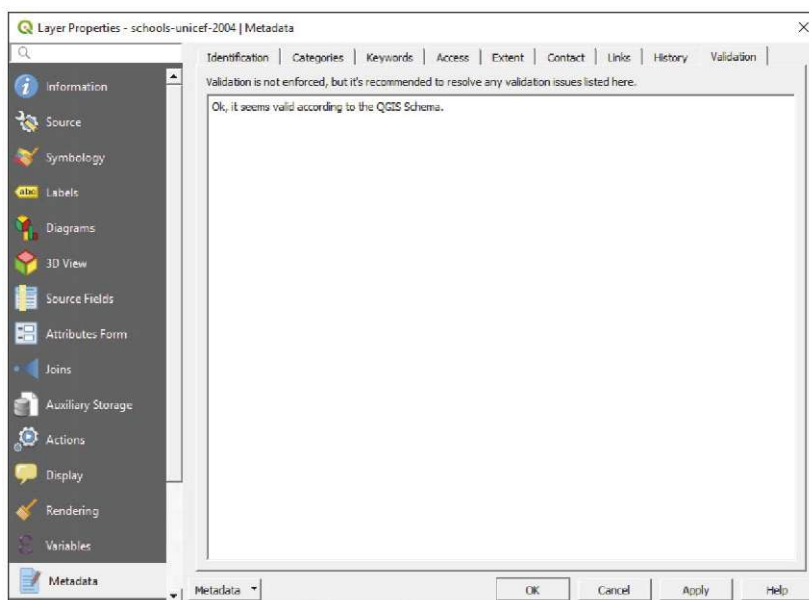
h. Dans l'onglet **Liens**, nous pouvons inclure des ressources auxiliaires et des informations connexes, telles que des bases de données, des catalogues ou de la documentation en ligne.



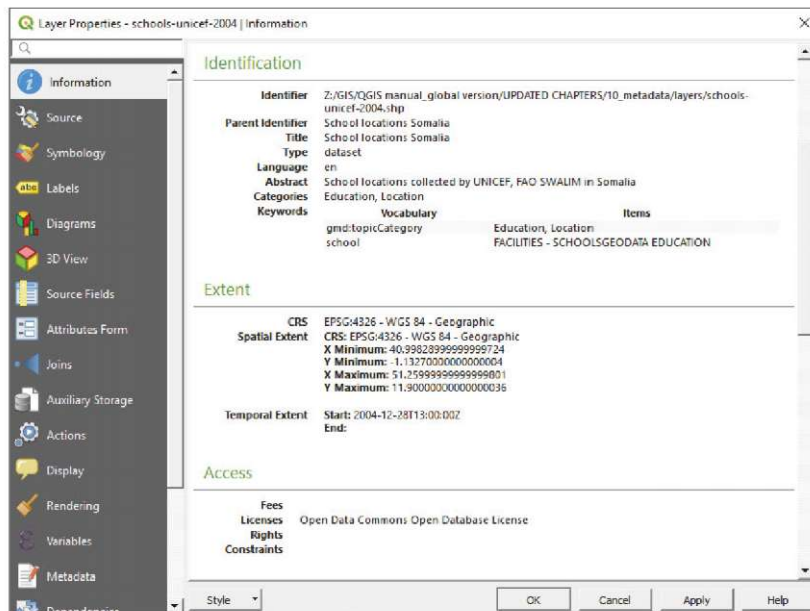
i. La section **Historique** documente les corrections, modifications et versions de l'ensemble de données.



j. La **Validation** vérifie que nous avons saisi les informations minimales requises pour répondre aux normes de métadonnées. Les exigences minimales sont l'identifiant, la langue, le type, le titre, le résumé, les liens, les contacts, la licence, le SRC et l'étendue.



k. Allez dans l'onglet **Informations** et vous verrez que toutes les informations ajoutées dans la section **Métadonnées** ont été incluses automatiquement.



Par défaut, les métadonnées seront stockées avec le fichier du projet. Cependant, cela signifie qu'elles ne seront pas accessibles lors de l'ouverture de cette couche dans un autre projet. Pour résoudre ce problème, nous allons suivre les étapes suivantes :

I. Dans **Métadonnées**, cliquez sur **Métadonnées** situé dans le coin inférieur gauche et sélectionnez **Enregistrer les métadonnées**.

m. Donnez au fichier le même nom que la couche (**schools-unicef-2004.qmd**). L'extension **.qmd** sera automatiquement attribuée. Il est important d'enregistrer ce fichier **.qmd** avec les autres fichiers de la couche (**.shp, .shx, .dbf**, etc.). Cela permet au programme de récupérer automatiquement les métadonnées de la couche comme il le fait pour les autres extensions contenant la table d'attributs ou les informations de projection, par exemple.

Dans le cas où nous utilisons un format de couche différent (GeoPackage, KML) ou que les métadonnées sont stockées séparément ou sous un autre nom, nous pouvons toujours ajouter manuellement les métadonnées à la couche.

n. Dans **Métadonnées**, cliquez sur **Métadonnées** situé dans le coin inférieur gauche et sélectionnez **Charger les métadonnées**. Sélectionnez le fichier **.qmd** qui contient les métadonnées de notre couche et cliquez sur **OK**. Les métadonnées seront affichées dans la section **Information**.

Les frontières et les noms indiqués ainsi que les désignations utilisées dans ce manuel n'impliquent pas d'approbation ou d'acceptation officielle de la part de l'UNFPA.





Pacific  
Community  
Communauté  
du Pacifique



ISBN 978-982-00-1291-2



9 789820 012912