

Création des données d'entrée pour la plateforme



Tutoriel



1. Avant commencer

Lorsque vous utilisez QGIS, la bonne gestion et l'organisation de vos bases de données sont essentielles. Commencez par bien nommer et structurer vos dossiers et fichiers. Rangez bien vos données par thème ou par projet.

Il est aussi important de bien comprendre la différence entre le fichier QGIS (.qgz) et les fichiers de données géographiques, comme le shapefile (.shp). Le fichier .qgz est un projet QGIS. Il contient les paramètres de votre carte, les couches que vous avez ajoutées, les symbologies, etc. En revanche, les fichiers shapefiles (.shp, .shx, .dbf) contiennent les données géographiques (points, lignes, polygones) et leurs attributs. Ils existent indépendamment du projet QGIS.

Il est important de bien différencier ces deux types de fichiers et de les gérer séparément pour éviter toute confusion dans vos travaux sur QGIS.

Dans ce tutoriel, vous trouverez :

- 1. Le fichier "Tutoriel_Creation_de_maquette.pdf"** qui explique étape par étape les procédures à suivre pour construire les 6 fichiers nécessaires à la création d'un projet sur la plateforme <http://www.cschool.fr/>.
- 2. Le dossier "donnees_sources"** qui contient les fichiers de la BD TOPO permettant de réaliser le tutoriel.
- 3. Le dossier "donnees_produites"** qui contient les fichiers de la cour d'école d'exemple, similaires à ceux produits dans le tutoriel. Cela permet ainsi de comparer les fichiers produits pour vérifier leur validité.
- 4. Le dossier "type"** qui contient le fichier QGIS et les fichiers .shapefile nécessaires pour la simulation que vous pouvez adapter à votre cour d'école.

2. Objectif du tutoriel

L'objectif de ce tutoriel est pouvoir produire les fichiers à fournir pour permettre de créer votre projet de réaménagement de cours d'école et d'en obtenir un diagnostic. Une fois ces fichiers uploadés sur la plateforme, la maquette peut être visualisée en 3D afin de s'assurer de sa bonne représentation avant de commander le diagnostic.

Il s'agit donc ici de créer les six fichiers au format adapté pour la plateforme :

- deux fichiers fournissant la description géométrique des bâtiments.
- deux fichiers fournissant la description géométrique du sol.
- deux fichiers fournissant la description géométrique des arbres.

Le format de ces fichiers (un .shp et un .dbf pour chaque type d'entité) est celui des systèmes d'information géographiques (SIG). Pour les générer, ce tutoriel s'appuie sur l'utilisation de QGIS, outil libre et open source (<https://www.qgis.org/fr/site/>).

Lors de la définition de ces fichiers, il est important de créer les bâtiments, puis le sol, puis les arbres pour que les géométries soient correctes et concordantes les unes avec les autres.

Le confort thermique de la cour de l'école élémentaire Champenois est évalué en guise d'exemple. Retrouvez la situation urbaine de cette école via google maps :

<https://www.google.com/maps/place/Nantes/@47.2254777,-1.5269249,187m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x4805ee81f0a8aead:0x40d37521e0ded30!8m2!3d47.218371!4d-1.553621>)

3. Données nécessaires

Pour commencer le tutoriel, il est nécessaire de disposer de la forme des bâtiments existants. Les empreintes au sol des bâtiments en France sont disponibles dans la BD TOPO mise à disposition par l'IGN.

Afin de réaliser ce tutoriel, un fichier d'export partiel de la BD TOPO est fourni (le fichier BatRestreints.shp). Si vous voulez éviter de télécharger la BD TOPO dans son intégralité depuis l'IGN, vous pouvez utiliser ce fichier dans la section 4 puis ensuite aller directement à la section 6. Les fichiers type à produire au cours de ce tutoriel sont également fournis dans le dossier téléchargé.

Sinon, si vous le souhaitez pour votre projet, vous pouvez télécharger la BD TOPO de votre département grâce au lien suivant :

[BD TOPO par département - IGN Geoservices](#)

Par exemple pour la Loire Atlantique : une fois sur le site dans le menu déroulant **Données** sélectionner **BD TOPO® Départemental Shapefile**, et dans le menu déroulant **Zone** sélectionner

le numéro de votre département. Dans le cadre de ce tutoriel, **D044 Loire Atlantique** est donc choisi, et la version de **JUIN 2022** téléchargée (voir Figure 1). Une fois les données téléchargées, décompresser le fichier dans le dossier de votre choix.

TÉLÉCHARGEMENT DE DONNÉES ?

Cette page contient les jeux de données BD TOPO®, SCAN 25®, SCAN 100® et SCAN OACI.

Les autres jeux de données sont accessibles via leur [fiche produit](#) au sein du catalogue.

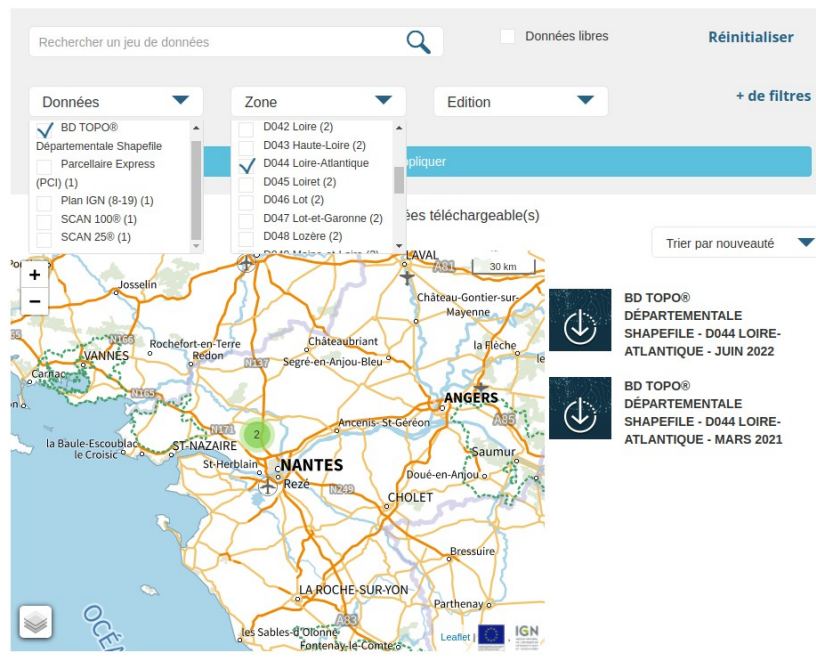


Figure 1: Données sélectionnés sur <https://geoservices.ign.fr/> pour télécharger la BD TOPO

4. Créer un projet QGIS

Voici les 2 étapes à suivre pour créer un projet :

- Créer un nouveau projet dans QGIS : **Projet** → **nouveau**.
- Définir le SRC (Système de Coordonnées de Référence) du projet (**Projet** → **Propriétés...** dans l'onglet **SRC**). Choisir « RGF93/Lamber-93 EPSG:2154 » (Figure 2).

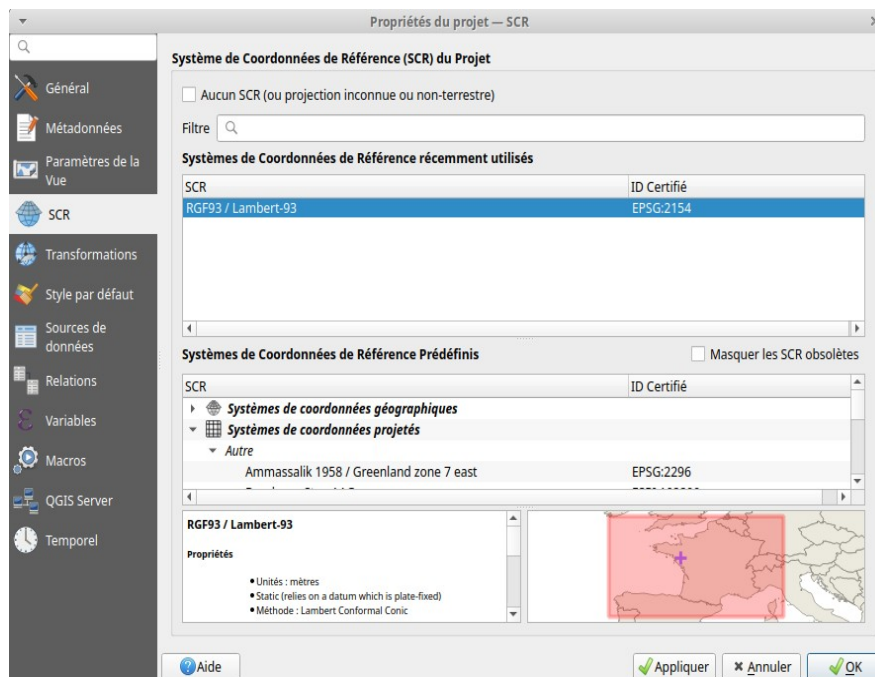


Figure 2: SRC utilisés dans le projet QGIS

5. Préformatage des données

Pour charger l'emprise au sol des bâtiments dans QGIS :

- Importer les fichiers à l'aide de **couche** → **Ajouter une couche** → **Ajouter une couche vecteur...**

à partir de la BD TOPO :

- Dans le champ **Source / jeux de données vectorielle** (Figure 3), sélectionner le fichier localisé dans BDTOPO/1_DONNEES_LIVRAISON_2021-03-00272/BDT_3-0_SHP_LAMB93_D044-ED2021-03-15/BATI/ dans le dossier téléchargé sur geoservices.ign.fr .

à partir de la donnée fournie avec ce tutoriel :

- Dans le champ **Source / jeux de données vectorielle**, sélectionner le fichier BatRestreints.shp dans le dossier téléchargé avec le tutoriel.
- Passer à la section 6de ce tutoriel.

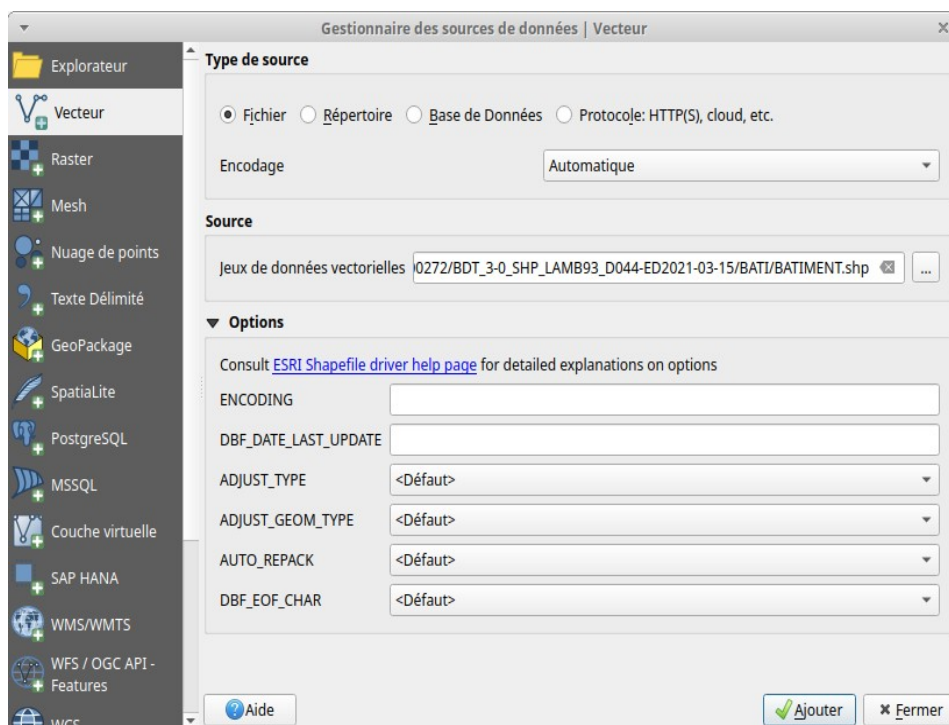


Figure 3: Importation d'une couche shapefile

L'emprise au sol pour l'ensemble des bâtiments du département s'affiche dans la fenêtre **Couches** sous le nom **BATIMENT** (Figure 4). Zoomer sur le quartier de la cour d'école à étudier (Figure 5).

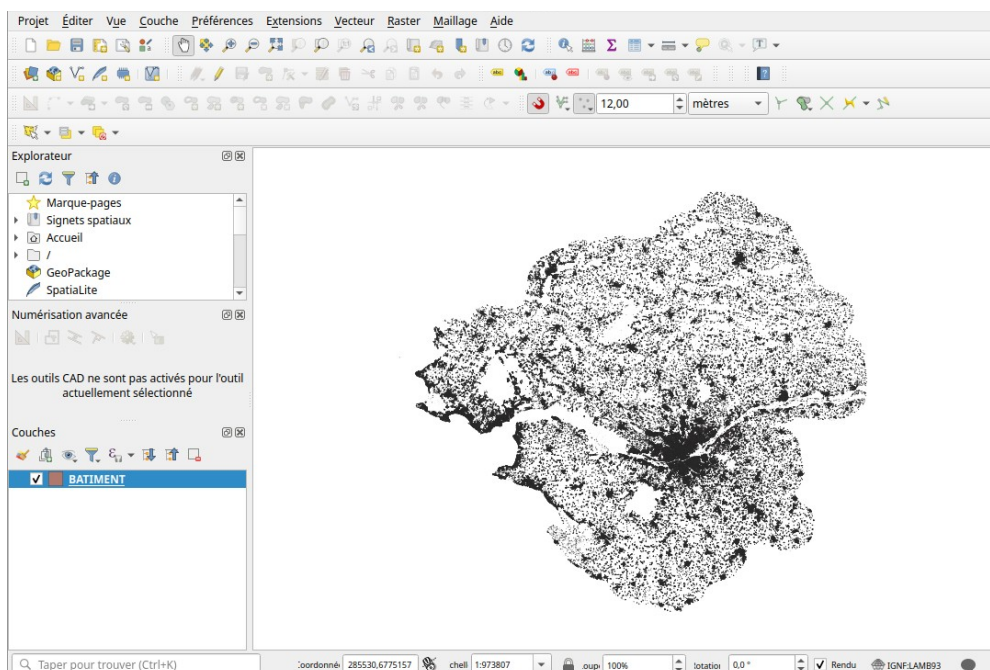


Figure 4: Visualisation de l'emprise au sol des bâtiments du département « Loire Atlantique »

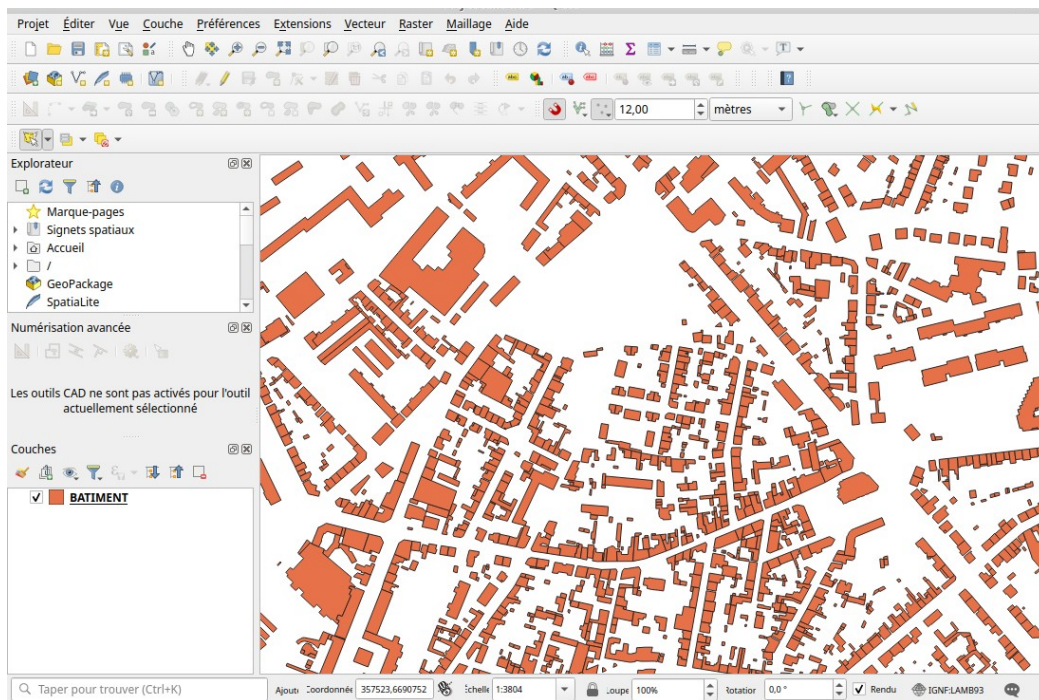


Figure 5: Zoom sur le quartier d'intérêt

Afin d'alléger la manipulation des données, une première sélection large du quartier autour de l'école est réalisée. Pour cela :

- Utiliser l'outil « **Sélectionner des entités avec un polygone** » pour sélectionner une zone de bâtiments (une fois sectionnés, les bâtiments sont jaunes, Figure 6).

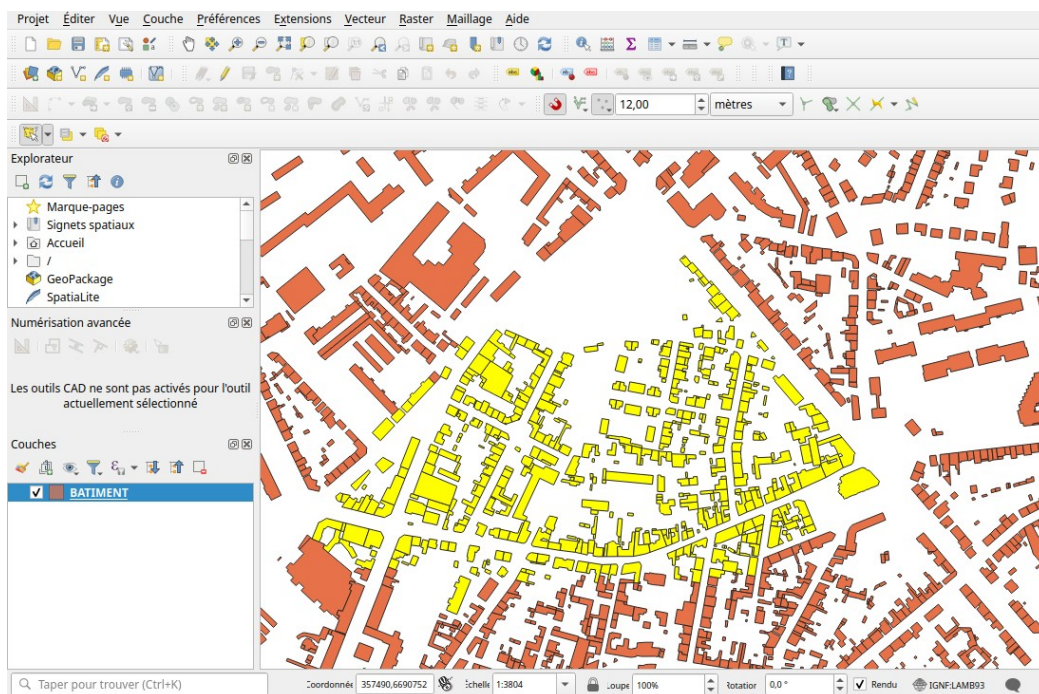


Figure 6: Sélection de la zone d'intérêt en jaune.

- Créer une nouvelle couche à partir de cette sélection (clic droit sur la couche BATIMENT puis **Exporter** → **Sauvegarder les entités sélectionnés sous ...**) et enregistrer cette couche avec le nom BatRestreints.shp.
-

Les bâtiments de cette nouvelle couche apparaissent avec une couleur différentes de la couche originelle (Figure 7).

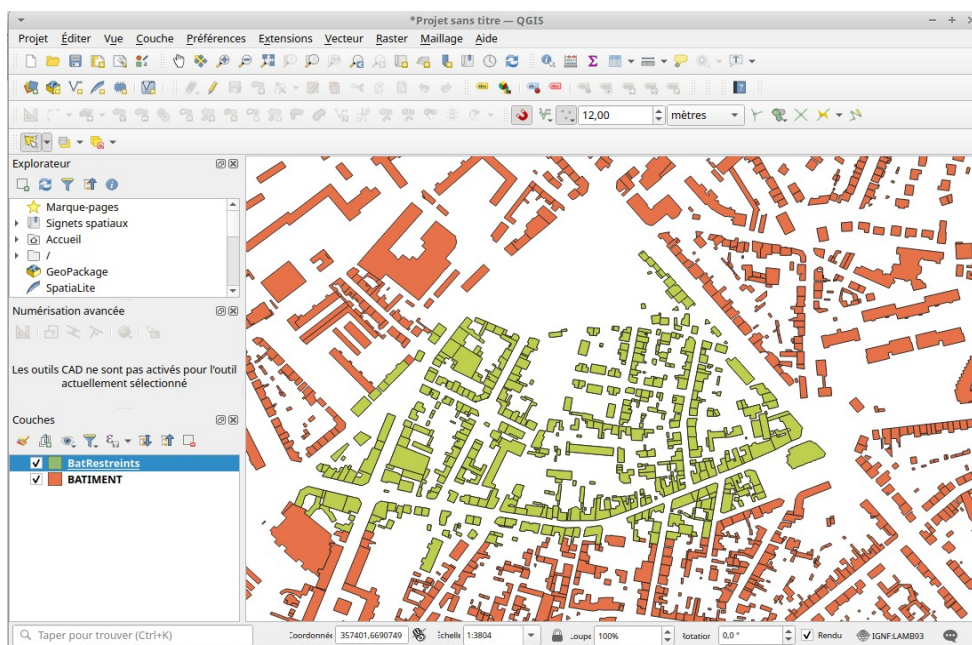


Figure 7: Visualisation de la nouvelle couche vectorielle (ici en vert clair)

Supprimer la couche BATIMENT contenant l'ensemble des bâtiments du département (clic droit sur la couche BATIMENT dans la fenêtre couches puis **Supprimer la couche**). Ceci a pour effet de supprimer la couche de votre projet mais pas de supprimer le fichier de votre ordinateur.

6. Créer le fichier « bâtiments »

A présent, il faut sélectionner les bâtiments qui utiles à la réalisation pour de l'étude. Le but de cette étude étant de modéliser le confort thermique de la cour de l'école élémentaire, il s'agit donc ici de sélectionner tous les bâtiments susceptibles de créer de l'ombre sur la cour (en hiver un bâtiment de 10m de haut orienté Sud crée une ombre supérieure à 20m).

- De la même manière que précédemment (section 4/) sélectionner les 38 bâtiments autour de la cour de l'école élémentaire comme sur la Figure 8.
- Créez une nouvelle couche nommée avec le titre du projet. Dans notre cas, nous l'appellerons "BatEcoleRestreint.shp" (Figure 8).

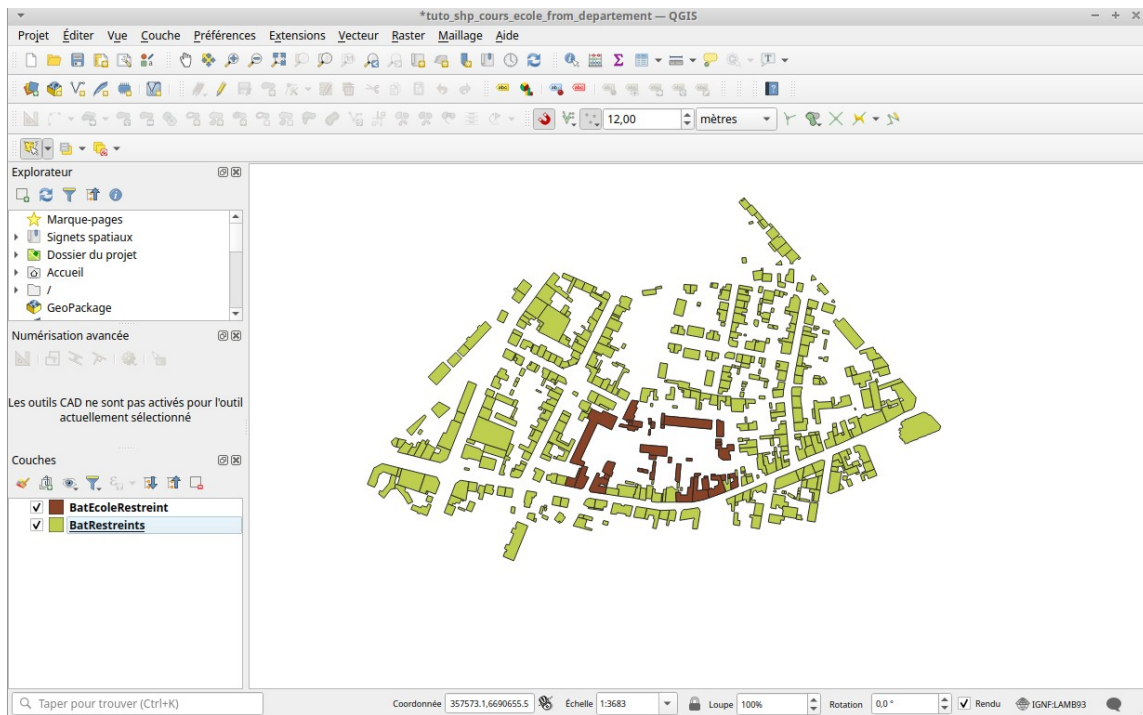


Figure 8: Sélection des bâtiments qui serviront à la modélisation

- Pour simplifier la suite de ce travail, Supprimer la couche BatRestreints (Figure 9).

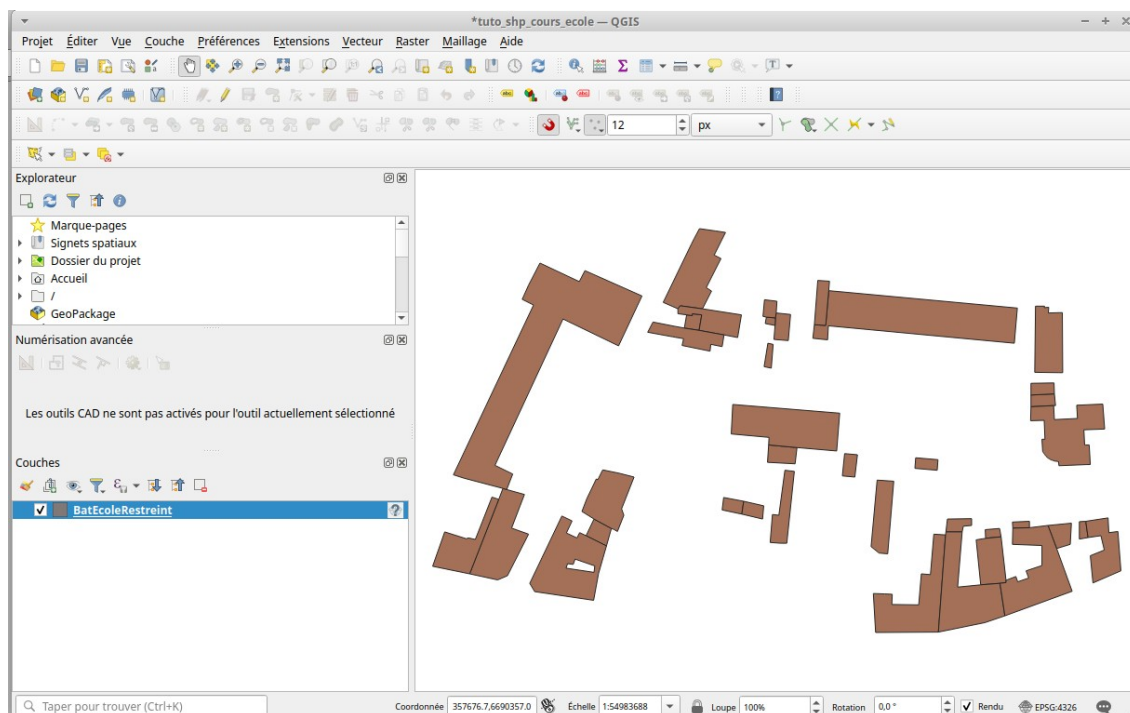


Figure 9: Visualisation de l'empreinte au sol des bâtiments de la cour d'école et de son environnement urbain

- Vérifier que le SRC de cette couche est bien le même que celui du projet (clic droit sur la couche **BatEcoleRestreint->Propriétés...** puis aller dans l'onglet **Source**) soit EPSG:2154-RGF93/Lambert-93 comme indiqué sur la Figure 10.

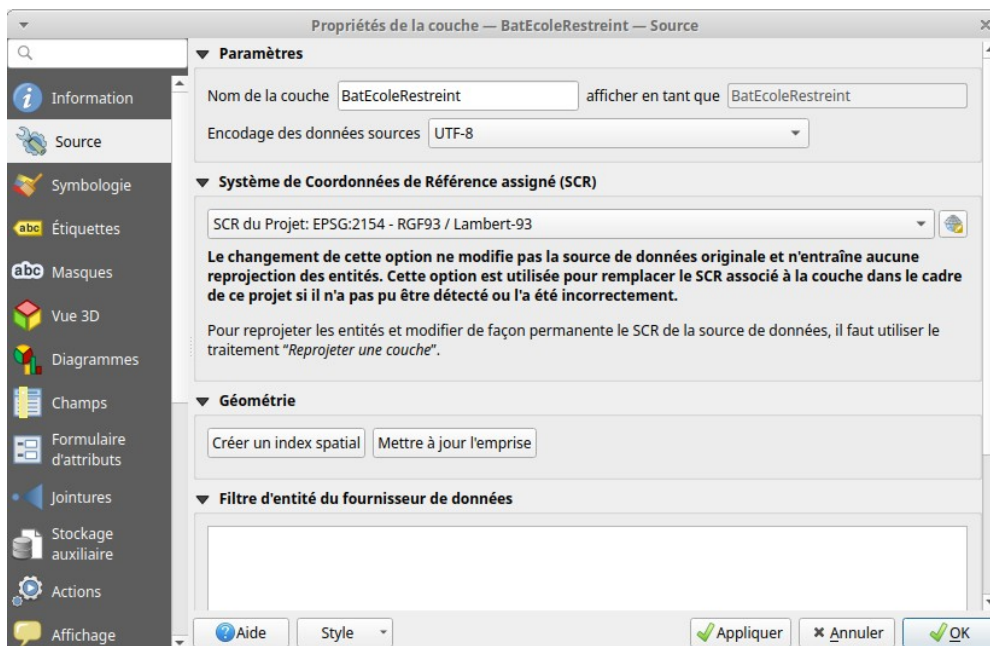




Figure 10: SRC utilisé pour la couche BatEcoleRestreint

Une fois la zone d'étude délimitée, il faut disposer d'information spécifiques dans la table d'attribut. Dans la table d'attribut de la couche (clic droit sur la couche « BatEcoleRestreint » puis « ouvrir la table des attributs », Figure 11),

ID	NATURE	USAGE1	USAGE2	LEGER	ETAT	DATE_CREAT	DATE_MAJ	DATE_APP	DATE_CONF	SOURCE	ID_SOURCE	PREC_PLANI	PREC_ALTI	NB_LOGTS	NB_ETAGES	MAT_MURS	MAT_TOITS	HAI
1	BATIMENT000...	Indifférenciée	Commercial et...	NULL	Non	En service	2012-06-26 20:...	2019-07-01 11:...	NULL	NULL	NULL	NULL	3,0	2,5	NULL	NULL	NULL	NULL
2	BATIMENT000...	Indifférenciée	Commercial et...	NULL	Oui	En service	2012-06-26 20:...	2019-07-01 11:...	NULL	NULL	NULL	NULL	3,0	2,5	NULL	NULL	NULL	NULL
3	BATIMENT000...	Indifférenciée	Commercial et...	NULL	Non	En service	2012-06-26 20:...	2019-07-01 11:...	NULL	NULL	NULL	NULL	3,0	2,5	NULL	NULL	NULL	NULL
4	BATIMENT000...	Indifférenciée	Commercial et...	NULL	Oui	En service	2012-06-26 20:...	2019-07-01 11:...	NULL	NULL	NULL	NULL	5,0	1,0	NULL	NULL	NULL	NULL
5	BATIMENT000...	Indifférenciée	Commercial et...	NULL	Non	En service	2012-06-26 20:...	2019-07-01 11:...	NULL	NULL	NULL	NULL	5,0	1,0	NULL	NULL	NULL	NULL
6	BATIMENT000...	Indifférenciée	Commercial et...	NULL	Oui	En service	2012-06-26 20:...	2019-07-01 11:...	NULL	NULL	NULL	NULL	5,0	1,0	NULL	NULL	NULL	NULL
7	BATIMENT000...	Indifférenciée	Commercial et...	NULL	Non	En service	2012-06-26 20:...	2019-07-01 11:...	NULL	NULL	NULL	NULL	5,0	1,0	NULL	NULL	NULL	NULL
8	BATIMENT000...	Indifférenciée	Commercial et...	NULL	Non	En service	2012-06-26 20:...	2019-07-01 11:...	NULL	NULL	NULL	NULL	3,0	2,5	NULL	NULL	NULL	NULL
9	BATIMENT000...	Indifférenciée	Commercial et...	NULL	Non	En service	2012-06-26 20:...	2019-07-01 11:...	NULL	NULL	NULL	NULL	3,0	2,5	NULL	NULL	NULL	NULL

Figure 11: Table des attributs des bâtiments

- Supprimer toutes les colonnes hormis l'ID et la hauteur des bâtiments (nommée « HAUTEUR »).
- Pour cela, cliquer sur « **activer le mode édition** » .
- Cliquer sur « **Supprimer les champs** » .
- Dans la fenêtre « Supprimer les champs » sélectionner toutes les lignes sauf « ID » et « HAUTEUR » (Figure 12).

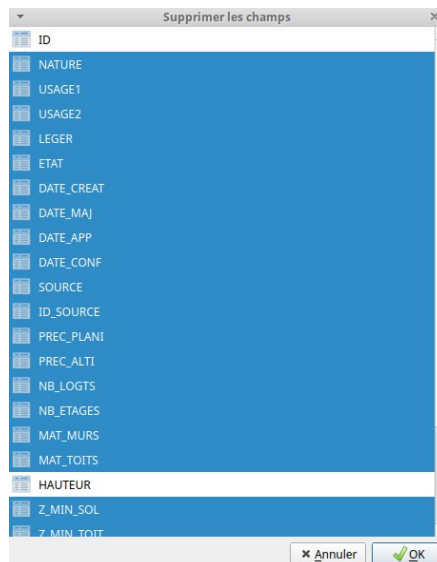


Figure 12: Suppression des champs inutiles au projet


- Pour spécifier la nature de surfaces des bâtiments, ajouter 2 champs avec les propriétés suivantes :
 - nom : **'type_facad'**, type : 'Texte (chaîne de caractères)'
 - nom : **'type_toit'**, type : 'Texte (chaîne de caractères)'
- Pour faire cet ajout, cliquer sur « **Ajouter un champ** » .
- Indiquer 'type_facad' pour nom et choisir « Texte (chaîne de caractères) » pour Type. Répéter l'opération pour le champ nommée 'type_toit'. (voir Figure 13).
-

Figure 13: Propriétés du champ 'type_facad' et 'type_toit'

Attribuer la valeur correspondant à chaque bâtiment selon la liste de matériaux ci-dessous :

type_facad

FacadeBeton
 FacadePierre
 FacadeBrique
 FacadeVerre
 FacadeMetallique
 FacadeBois
 FacadeVegetale

type_toit

ToitureBeton

ToitureBitume

ToitureArdoise

ToitureTuile



ToitureMetallique


ToitureCiment

ToitureAsphalte

ToitureVegetale

Pour attribuer les mêmes attributs sur l'ensemble de bâtiment, suivez les étapes suivantes :

- Cliquer sur **Tout sélectionner** .
- **Basculer en mode d'édition multiple** .
- Indiquer 'FacadeBeton' sur la ligne 'type_facad'. Et 'ToitureTuile' sur la ligne 'type_toit'.
- Appliquer les changements ou réinitialiser les changements » (Figure 14).
- Cliquer sur **appliquer les changements**.

Il est possible de revenir sur la tables des attributs en cliquant sur « **Basculer sur la vue tabulaire** »  en bas à gauche.

- Cliquer sur désélectionner toutes les entités de la couche pour obtenir la même vue que sur la Figure 15.

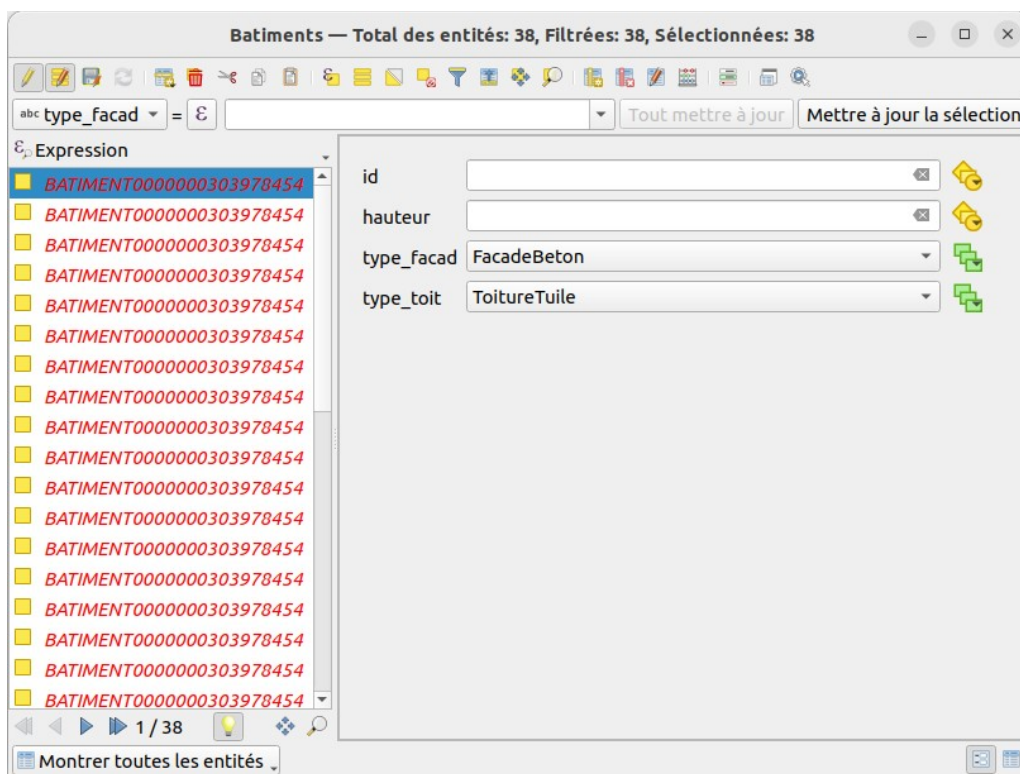


Figure 14: Modification multiple des attributs de plusieurs entités

Batiments — Total des entités: 38, Filtrées: 38, Sélectionnées: 0

abc type_facad = € Tout mettre à jour Mettre à jour la sélection

	id	hauteur	type_facad	type_toit
1	BATIMENT...	12,20	FacadeBeton	ToitureTuile
2	BATIMENT...	12,10	FacadeBeton	ToitureTuile
3	BATIMENT...	4,60	FacadeBeton	ToitureTuile
4	BATIMENT...	1,70	FacadeBeton	ToitureTuile
5	BATIMENT...	4,60	FacadeBeton	ToitureTuile
6	BATIMENT...	2,40	FacadeBeton	ToitureTuile
7	BATIMENT...	4,40	FacadeBeton	ToitureTuile
8	BATIMENT...	6,30	FacadeBeton	ToitureTuile
9	BATIMENT...	5,00	FacadeBeton	ToitureTuile
10	BATIMENT...	3,40	FacadeBeton	ToitureTuile
11	BATIMENT...	2,30	FacadeBeton	ToitureTuile
12	BATIMENT...	1,70	FacadeBeton	ToitureTuile
13	BATIMENT...	4,70	FacadeBeton	ToitureTuile
14	BATIMENT...	2,50	FacadeBeton	ToitureTuile
15	BATIMENT...	4,40	FacadeBeton	ToitureTuile

Montrer toutes les entités

Figure 15: Exemple de table d'attribut pour les bâtiments

Si besoin, il est possible d'ajouter manuellement des bâtiments non existants dans la BD TOPO :

- Cliquer sur **Ajouter une entité polygonal** dans le menu (disponible seulement lorsque le bouton basculer en mode édition est activé).

Dans une situation où deux bâtiments seraient mitoyens, il faut s'assurer que les points communs soient strictement les mêmes.

Rajouter si nécessaire des sommets (ou des nœuds) aux bâtiments déjà existants. Pour cela, utiliser les options d'accrochage en veillant à ce que le bouton « Activer l'accrochage » soit activé (si ce bouton n'est pas visible, vérifier que l'option **accrochage** est bien activé dans **Vue → Barres d'outils**). De plus pour permettre l'accrochage de nœuds sur des lignes, aller dans **Projet → Option d'accrochage** pour modifier les paramètres d'accrochage du projet. Dans le deuxième menu déroulant à partir de la gauche vérifier que **Sommet** et **Segment** sont sélectionnés. La distance d'accrochage peut être paramétrée dans le troisième menu déroulant, ici « 1,00 » pour que tout nouveau nœud à moins d'1 mètre d'un nœud préexistant, lui soit automatiquement accolé (Figure 16).

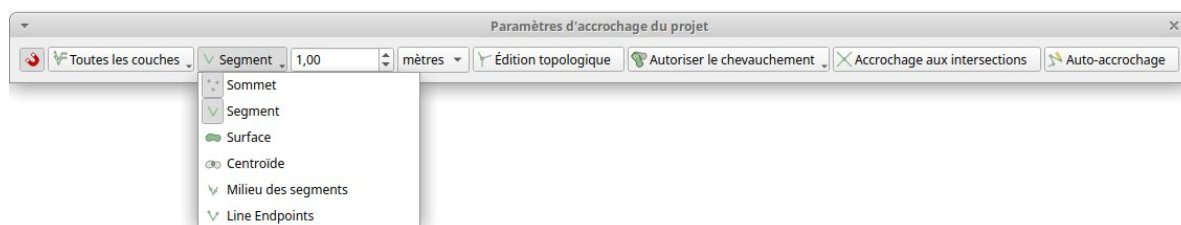


Figure 16: Paramètres d'accrochage du projet

Voici un exemple d'ajout manuel d'un bâtiment accolé au grand bâtiment situé au Nord du groupe de bâtiment (bâtiment en jaune sur la Figure 17a). Le nouveau bâtiment est accolé à l'existant, mais deux fois moins long.

- Cliquer sur **Ajouter une entité polygonale**
- Créer un polygone rectangulaire :
 - dans un premier temps, cliquer sur le sommet Nord-Est du bâtiment déjà existant (un carré magenta doit apparaître, Figure 17b),
 - cliquer sur la ligne du bâtiment existant (une croix magenta doit apparaître pour confirmer que ce nœud est bien sur la ligne, Figure 17c),
 - cliquer deux fois (Figure 17d et Figure 17e) pour définir les deux autres coins du nouveau bâtiment.
 - cliquer sur le bouton gauche de la souris pour finaliser la construction du polygone (Figure 17f).

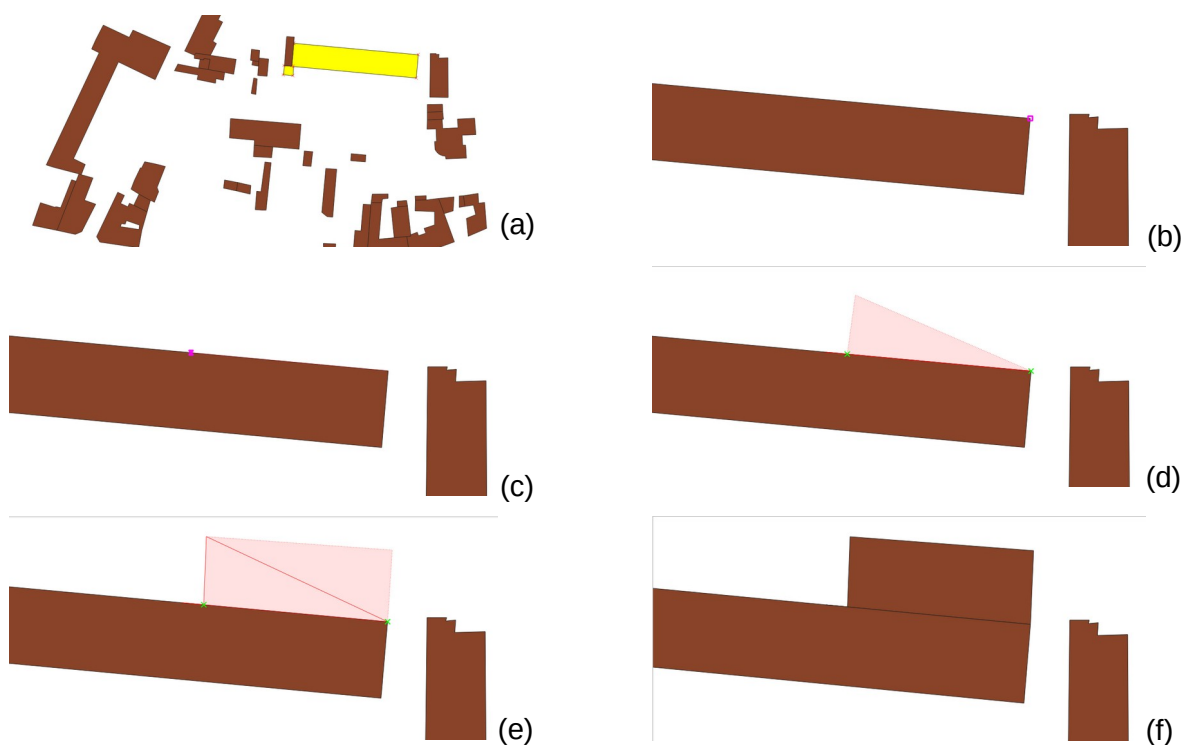


Figure 17: Différentes étapes pour construire un nouveau bâtiment

- Renseigner les attributs comme indiqué sur la Figure 18.:
- id=39,
- hauteur = 8
- type_facad = FacadeBeton
- type_toit = ToitureTuile

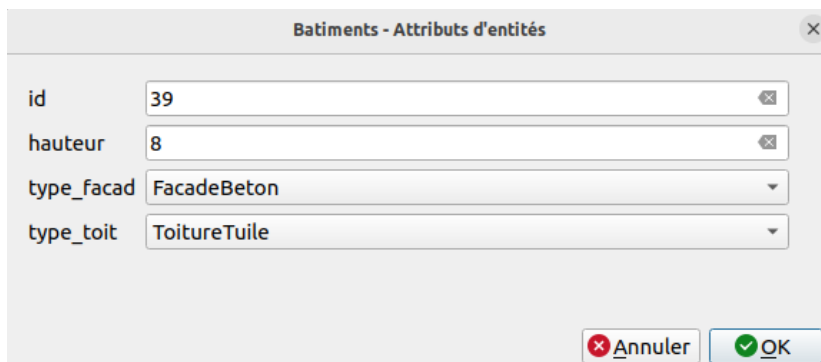


Figure 18: Attributs d'exemple de nouveau bâtiment accolé

6. Créer le fichier « sol »

L'étape suivante consiste à créer le fichier shapefile du sol. Pour cela :

- Créer une nouvelle couche avec "Couche" → "Créer une couche" → "Nouvelle couche shapefile".
- Indiquer « Sol » dans Nom du Fichier.
- Sélectionner "Polygone" dans le menu déroulant "Type de géométrie".
- Vérifier que le SCR est le même que celui utilisé pour les bâtiments et le projet QGIS soit « EPSG:2154/Lambert-93 » dans notre cas.
- Ajouter un nouveau champ avec le nom '**type_sol**'. Le visuel correspondant à la Figure 19 doit être obtenu.
- Cliquer sur Ok pour enregistrer les paramètres.

Nouvelle couche Shapefile

Nom de fichier: /home/soleneos/Téléchargements/Tutoriel_CSCOOOL/donnees_produites/Sol.shp

Codage du fichier: UTF-8

Type de géométrie: Polygone

Dimensions supplémentaires: ☒ Aucun ☐ Z (+ valeurs M) ☐ valeur M

SCR du Projet: EPSG:2154 - RGF93 v1 / Lambert-93

Nouveau champ

Nom:

Type: abc Donnée texte

Longueur: 80 Précision:


Liste des champs

Nom	Type	Longueur	Précision
id	Integer	10	
type_sol	String	80	

Figure 19: Propriétés de la nouvelle couche « Sol »

Le fichier « Sol » est construit avec des polygones au sol qui épousent l'empreinte des bâtiments. Il est indispensable de ne pas laisser d'espace entre le sol et les bâtiments. Il est donc nécessaire de créer un nœud (ou un sommet du polygone) pour chaque nœud des polygones des bâtiments en contact avec le sol nouvellement créé. Autant de polygones « sol » que nécessaires peuvent être créés. A noter qu'en rajoutant d'autres polygones « sol », il faudra aussi veiller à ce que les sommets des polygones « sol » soient parfaitement collés les uns aux autres.

Pour créer le sol :

- Sélectionner la couche « Sol ».
- Basculer en mode édition .
- Cliquer alors sur **Ajouter une entité polygonale**.

Ajouter un sommet au niveau de chaque sommet des polygones des bâtiments accolés au sol. Pour vérifier qu'il y a bien coïncidence un carré de couleur magenta doit apparaître (voir Figure 20).

Dans le cas de ce tutoriel, un polygone sol est créé en contact avec 14 bâtiments ce qui nécessite 33 sommets (comme sur la Figure 21)

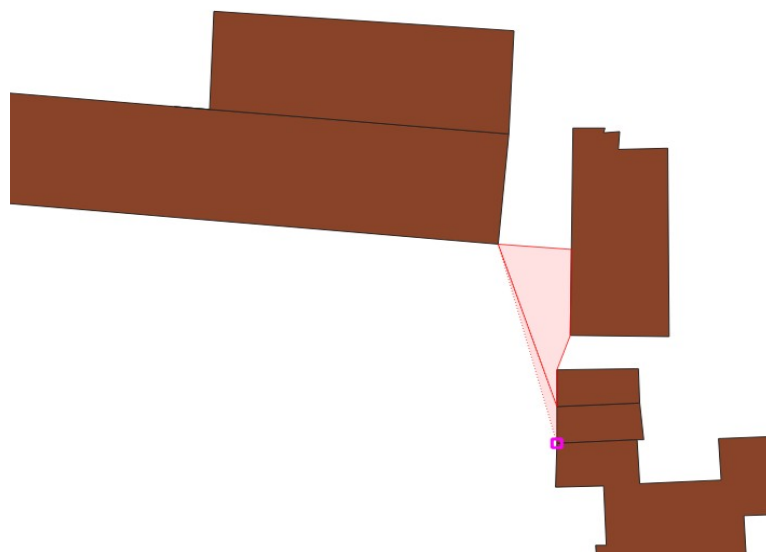


Figure 20 : Processus d'édition de nouveaux points d'un polygone sol

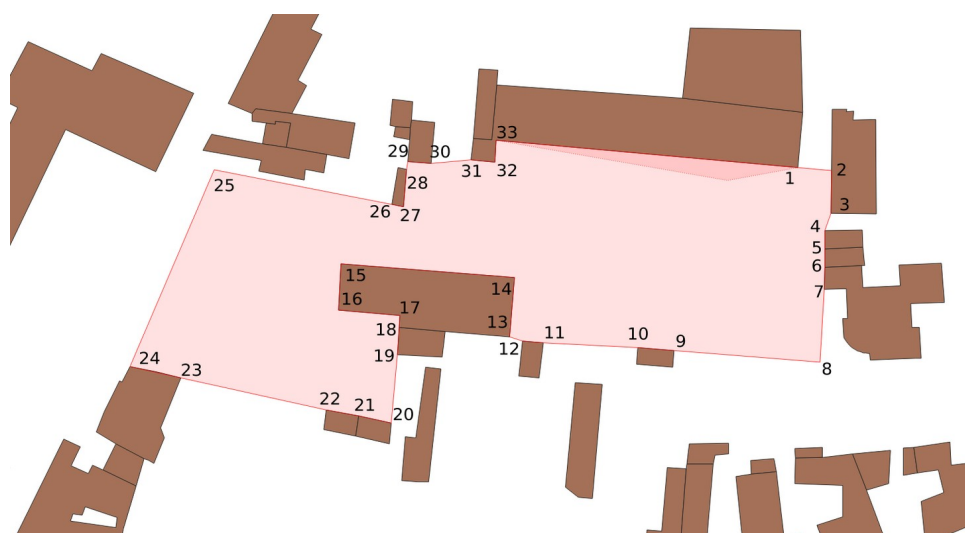


Figure 21: Numérotation des 33 nœuds pour construire le polygone sol

Une fois la forme correspondant au sol terminée, une fenêtre apparaît pour renseigner les valeurs des attributs. Indiquer un numéro pour id, et la nature du sol selon la liste suivante :

type_sol

SolBitume
SolBeton
SolStabilise
SolTerre
SolPavesEnherbes
SolVegetal
SolHumide

(voir Figure 22).

Sol - Attributs d'entités

id 01

type_sol SolBitume

Annuler OK

Figure 22: attribut du polygone sol créé

Le fichier sol.shp obtenu est disponible avec les fichiers fournis avec ce tutoriel.

7. Créer le fichier « arbres »

L'étape suivante consiste à créer le fichier shapefile des arbres. Pour cela :

- Créer une nouvelle couche shapefile Lambert - 93 de polygones de la même manière que pour le sol.
- Indiquer Arbres pour le nom et choisir polygone pour 'type de géométrie'.
- Ajouter 2 champs avec les propriétés suivantes :
 - ✓ nom : 'hmax', type : 'Nombre entier'
 - ✓ nom : 'hmin', type : 'Nombre entier'

Le visuel représenté sur la Figure 23 doit être obtenu.

Nouvelle couche Shapefile

Nom de fichier me/soleneos/Téléchargements/Tutoriel_CSCOOL/donnees_produites/Arbres.shp

Codage du fichier UTF-8

Type de géométrie

Dimensions supplémentaires ☒ Aucun ☐ Z (+ valeurs M) ☐ valeur M

SCR du Projet: EPSG:2154 - RGF93 v1 / Lambert-93

Nouveau champ

Nom

Type 123 Nombre entier

Longueur 10 Précision

Ajouter à la liste des champs

Liste des champs

Nom	Type	Longueur	Précision
id	Integer	10	
hmax	Integer	10	
hmin	Integer	10	

Supprimer le champ

Aide Annuler OK

Figure 23: Propriétés de la couche Arbre

hmin et **hmax** représentent les hauteurs minimale et maximale du feuillage comme indiqué sur la Figure 24.

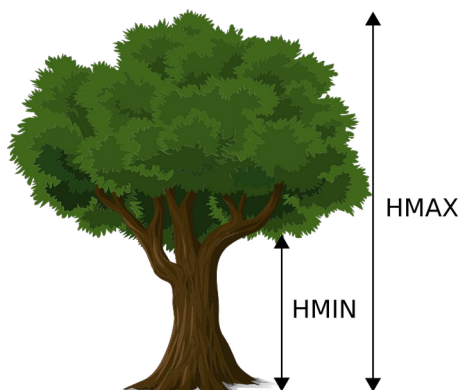


Figure 24: Représentation des grandeurs **hmax** et **hmin** d'un arbre

Tracer la forme des arbres avec l'outil de création de polygone comme précédemment réalisé pour la création du sol.

Contrairement au sol, les arbres ne doivent pas être accolés aux bâtiments et un espace minimal de 1m est nécessaire entre un arbre et un bâtiment. De même, la distance entre chaque sommet d'un polygone arbre doit être supérieure à 1m. Lorsque plusieurs arbres sont accolés les uns aux autres, ils peuvent être regroupés sous un seul polygone. L'id des arbres peut être arbitraire, tant qu'il est différents pour tous les arbres.

- Renseigner pour chaque entité les hauteurs des arbres (**hmin** et **hmax**).
- Dans notre exemple, 6 polygones arbres sont créés avec **hmax** = 8, **hmin** = 4 (Figure 25).

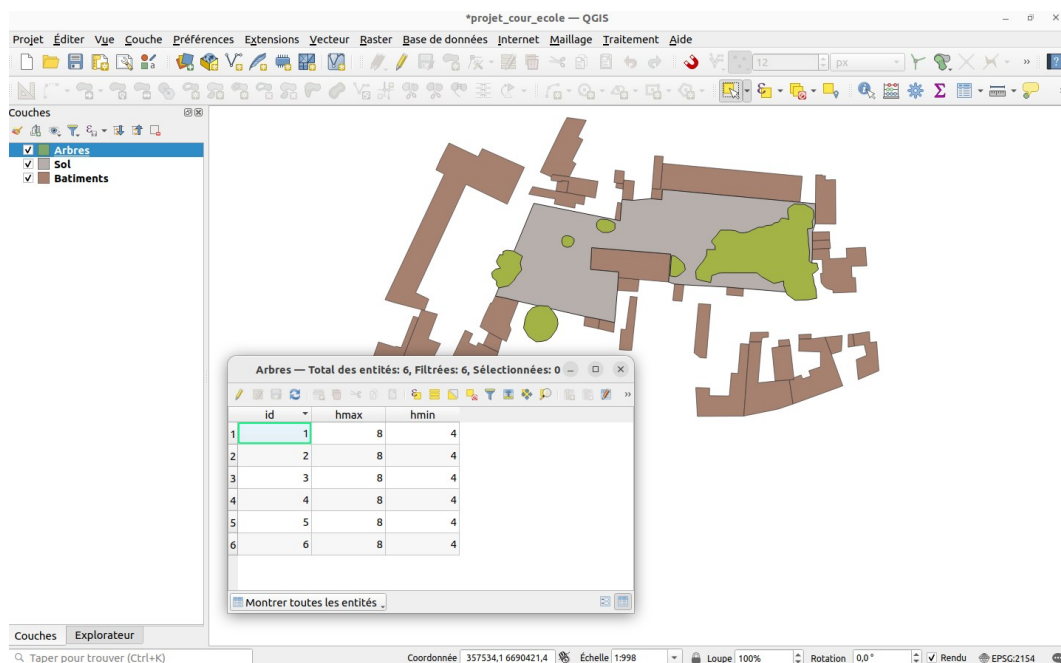


Figure 25: Représentation de la couche Arbres dans QGIS

On peut vérifier votre travail en le comparant avec le fichier Arbres.shp disponible dans les fichiers téléchargés avec le tutoriel.

8. Regroupement des différents fichiers

Afin de préparer l'ensemble des fichiers nécessaires pour les simulations, il est utile de les regrouper dans un dossier spécifique. Pour cela :

- à l'aide d'un clic droit sur chaque couche, aller sur **Exporter** → **Sauvegarder les entités sous....**
- Dans la fenêtre **enregistrer la couche vectorielle sous...**, enregistrer les couches Batiments.shp , Sol.shp et Arbres.shp dans un même dossier (ici fichiersshape).
- Vérifier bien à chaque fois que le SRC est le même pour tous (EPSG:2154/Lambert-93 dans notre cas) comme indiqué sur la Figure 26.

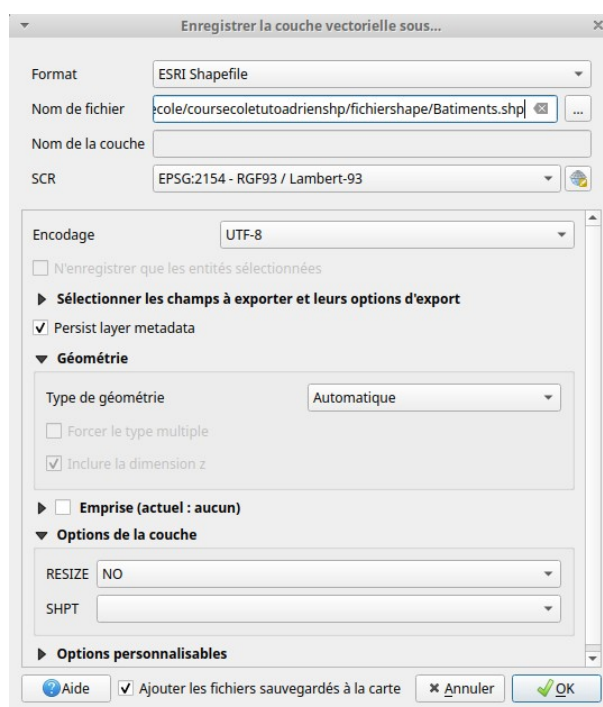


Figure 26: Propriétés de l'exportation de la couche bâtiment

A chaque export, une nouvelle couche apparaît dans QGIS. Cela n'impacte pas le projet.

Le dossier **fichiersshape** contient alors 12 fichiers avec 4 types de formats : .shp, .dbf, .cpg et .prj. Ces 4 types de formats étant nécessaires pour pouvoir ouvrir une couche vectorielle dans QGIS, il est déconseillé de les supprimer. **Sur la plateforme C-SCOOL, pour la suite du projet, seuls 9 d'entre eux seront nécessaires :**

- Batiments.shp, Batiments.dbf et Batiments.shx,
- Sol.shp, Sol.dbf et Sol.shf,
- Arbres.shp, Arbres.dbf et Arbres.shf.