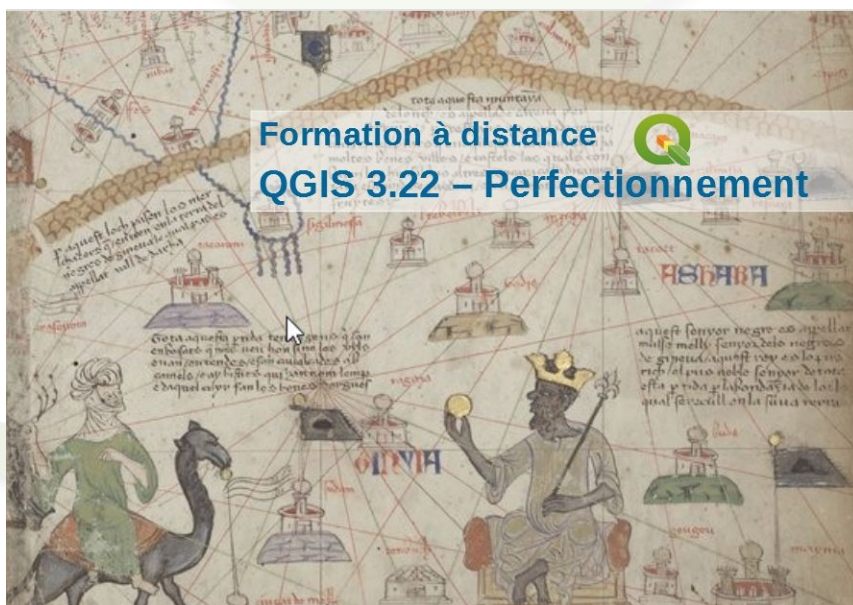


## 2 - Analyses thématiques



Juin 2022

Juin 2022



# Table des matières

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Introduction</b>   | <b>5</b>  |
| <b>I - Style</b>  | <b>7</b>  |
| A. Styles : symbologie.....                                 | 7         |
| B. Styles : Gestionnaire de symboles.....                   | 9         |
| C. Styles : Symbole couche de points.....                   | 10        |
| D. Styles : Couche de lignes.....                           | 11        |
| E. Styles : Couches de polygones.....                       | 12        |
| F. Styles : palette de couleur.....                         | 13        |
| G. Styles : Moteurs de rendu.....                           | 15        |
| <b>II - Symbole unique</b>                                  | <b>17</b> |
| A. Styles : Symbole unique.....                             | 17        |
| B. Style : Paramètres avancés et Symbole.....               | 18        |
| <b>III - Categorise</b>                                     | <b>23</b> |
| A. Style : Symbole catégorisé.....                          | 23        |
| B. Exercice 2 : Analyse thématique multivariée.....         | 25        |
| <b>IV - Gradue</b>  | <b>27</b> |
| A. Style : Symbole gradué.....                              | 27        |
| B. Classement des valeurs numériques et discrétisation..... | 29        |
| C. Exercice 3 : Analyse thématique "symbole gradué".....    | 33        |
| <b>V - Ensemble de règles</b>                               | <b>35</b> |

---

|   |           |
|---|-----------|
| A. Styles : Ensembles de règles.....                              | 35        |
| B. Ensemble de règles : Ordre de rendu.....                       | 41        |
| C. Entités fusionnées.....  | 42        |
| D. Exercice 4 : Analyse thématique "ensemble de règles".....      | 44        |
| <b>VI - Déplacement de Points et cluster (agrégats) de points</b> | <b>47</b> |
| A. Style : Déplacement de points.....                             | 47        |
| B. Déplacement de Point : paramètre du cercle de déplacement..... | 49        |
| C. Cluster (agrégats) de points.....                              | 50        |
| D. Exercice 4b : Rendu en cluster et déplacement de points.....   | 50        |
| <b>Solution des exercices</b>                                     | <b>53</b> |
| <b>Contenus annexes</b>   | <b>57</b> |



# Introduction

Ce module va vous permettre :

- Approfondir la symbologie de QGIS
- Savoir utiliser le symbole unique
- Faire une analyse thématique catégorisée
- Faire une analyse thématique graduée
- Faire une analyse thématique avec un ensemble de règles
- Afficher tous les points d'une couche

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Styles : symbologie               | 7  |
| Styles : Gestionnaire de symboles | 9  |
| Styles : Symbole couche de points | 10 |
| Styles : Couche de lignes         | 11 |
| Styles : Couches de polygones     | 12 |
| Styles : palette de couleur       | 13 |
| Styles : Moteurs de rendu         | 15 |

## A. Styles : symbologie

### *symbologie*


Selon le type d'objet manipulé, différents types de symboles "de base" sont disponibles :

#### **Pour les points<sup>1</sup> :**

- **Symbole simple** : affichage utilisant un marqueur Qgis (codé en dur) pour les formes de base (cercle, carré, losange, pentagone, croix, triangle, etc.) ;
- **Symbole d'ellipse** : affichage utilisant des formes de base dont il est possible de régler différemment hauteur et largeur ;
- **Symbole de police** : affichage utilisant les différentes polices du système (exemple : Webdings qui possède beaucoup d'imagettes) ;
- **Symbole SVG** : affichage utilisant une image SVG (image vectorielle ou encapsulant une image raster) dont une bibliothèque est disponible dans QGIS ;



Marqueurs SVG

- **Symbole de champ vectoriel** : Exemple une *carte des vents*<sup>2</sup>.
- **Symboles image raster** : Affichage d'une image raster à l'endroit du point. L'image peut être un fichier sur le disque, une URL distante ou intégrée dans la base de données de style. Grâce au bouton  il est possible d'indiquer que le nom de l'image est défini par un champ de la table.

1 - [https://docs.qgis.org/latest/fr/docs/user\\_manual/style\\_library/symbol\\_selector.html#marker-symbols](https://docs.qgis.org/latest/fr/docs/user_manual/style_library/symbol_selector.html#marker-symbols)

2 - <http://www.digital-geography.com/how-to-create-a-wind-map-in-qgis/#.VydkS1IspHI>

- **Masque** : son sous-symbole définit une forme de masque dont la propriété de couleur sera ignorée et seule l'opacité sera utilisée. Ceci est pratique lorsque le symbole marqueur chevauche des étiquettes ou d'autres symboles dont les couleurs sont proches, ce qui le rend difficile à déchiffrer. Cette forme pourra être sélectionnée comme *masque source* dans l'onglet *Masque* des propriétés d'une couche.
- **Générateur de géométrie : fonction avancée permettant de définir une expression renvoyant une géométrie modifiée.**
- **Symbole de remplissage** : Permet d'utiliser un sous-symbole pour utiliser tous les styles de remplissage et de traits pour le rendu des symboles.

#### Pour les *lignes* <sup>3</sup>:

- **Ligne simple** : affichage d'une ligne paramétrable avec l'épaisseur, la couleur et le type de trait
- **Ligne de symboles** : affichage d'une ligne répétant un marqueur (point) que l'on peut positionner de manière régulière ou sur certains sommets ;



ligne de marqueur

- **Flèches** : Permet de générer des cartes de flux par exemple.
- **Générateur de géométrie** : fonction avancée permettant de définir une expression renvoyant une géométrie modifiée.
- **Ligne hachurée** : Permet de répéter un segment de ligne de hachure sur la longueur d'une ligne avec un sous-symbole utilisé pour chaque segment individuel.
- **Ligne interpolée** : Permet une interpolation de couleur ou de largeur en fonction d'un attribut de début et d'un attribut de fin dans la même table (QGIS 3.20 et +)
- **Générateur de géométrie : fonction avancée permettant de définir une expression renvoyant une géométrie modifiée.**

#### Pour les remplissages (*polygones*<sup>4</sup>) :

- **Remplissage simple** : Affichage d'un polygone paramétrable avec la couleur, le motif de remplissage et le type de trait de contour ;
- **Remplissage en dégradé** : affichage d'un polygone rempli par deux couleurs en dégradé ou avec une palette de couleurs ;
- **Remplissage en dégradé suivant la forme** : Même principe, mais le dégradé se fait du contour vers le centroïde du polygone.
- **Remplissage SVG** : affichage d'un polygone rempli par une répétition d'une image SVG ;
- **Remplissage de centroïdes** : au lieu de la surface du polygone, c'est son centroïde (son barycentre) qui est représenté par un point ;
- **Motif de lignes** : affichage d'un polygone rempli de lignes dont on peut déterminer l'orientation, l'épaisseur, le style, l'écartement, etc ;
- **Motif de points** : idem avec des symboles de points
- **Générateur de géométrie** : fonction avancée permettant de définir une expression renvoyant une géométrie modifiée.
- **Remplissage image raster** : permet d'utiliser une image raster.
- **Remplissage de marqueurs aléatoires** : Permet un remplissage avec des symboles positionnés de façon aléatoire dans la limite des polygones.

3 - [https://docs.qgis.org/latest/fr/docs/user\\_manual/style\\_library/symbol\\_selector.html#line-symbols](https://docs.qgis.org/latest/fr/docs/user_manual/style_library/symbol_selector.html#line-symbols)

4 - [https://docs.qgis.org/latest/fr/docs/user\\_manual/style\\_library/symbol\\_selector.html#fill-symbols](https://docs.qgis.org/latest/fr/docs/user_manual/style_library/symbol_selector.html#fill-symbols)

Pour les remplissages, il est également possible de choisir pour leur **bordure** entre :

- **ligne de symbole ;**
- **ligne simple.**
- **Ligne hachurée**
- **Ligne interpolée**
- **Flèches**

Les palettes de couleurs permettent de définir des sets (jeux) de couleurs. Il y a 4 types de palettes disponibles :

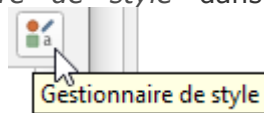
- **Dégradé** : un dégradé linéaire d'une couleur à d'autres.
- **Aléatoire** : couleurs générées aléatoirement à partir d'un espace de couleur.
- **Mélangeur de couleur** : création d'un espace de couleur depuis un schéma et un nombre fixe de classes de couleurs.
- **cpt-city** : Le type cpt-city ouvre une fenêtre qui permet de choisir parmi des centaines de palettes prédéfinies.

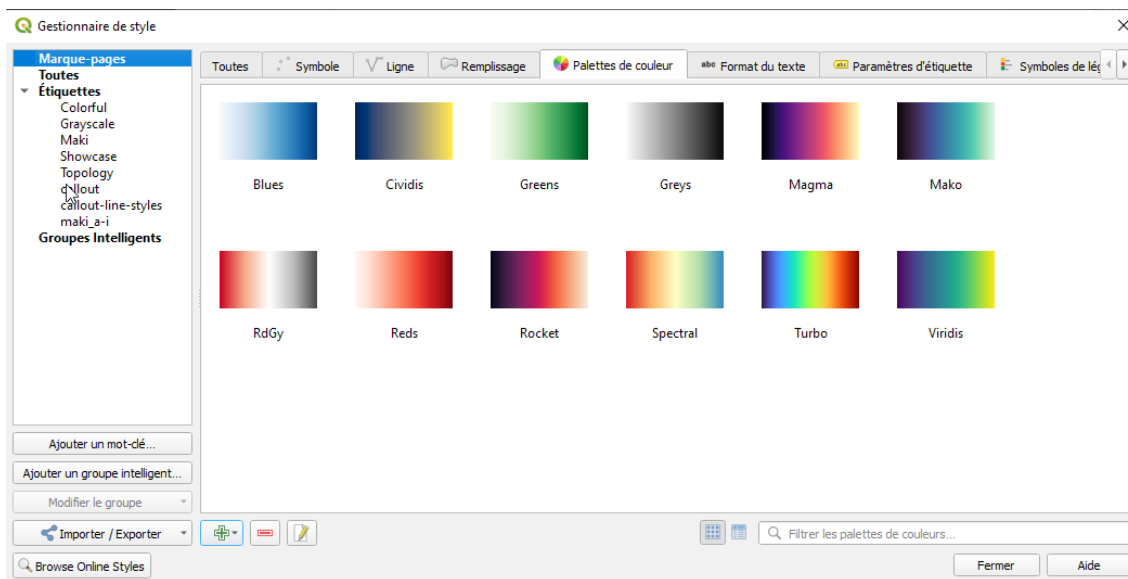
## B. Styles : Gestionnaire de symboles

### *Le gestionnaire de style*

Le gestionnaire de style permet d'ajouter, d'éditer ou de supprimer des éléments de symbologie. Pour accéder au gestionnaire de style, cliquez sur *Préférences/Gestionnaire de style* dans le menu principal ou sur le bouton

*gestionnaire de Style* dans l'onglet *symbologie* des propriétés d'une couche vecteur.





Gestionnaire de symboles



### Remarque


On peut éditer les objets, importer ou exporter des éléments de style au format xml ( bouton *Importer/exporter*  Importer / Exporter )

## C. Styles : Symbole couche de points

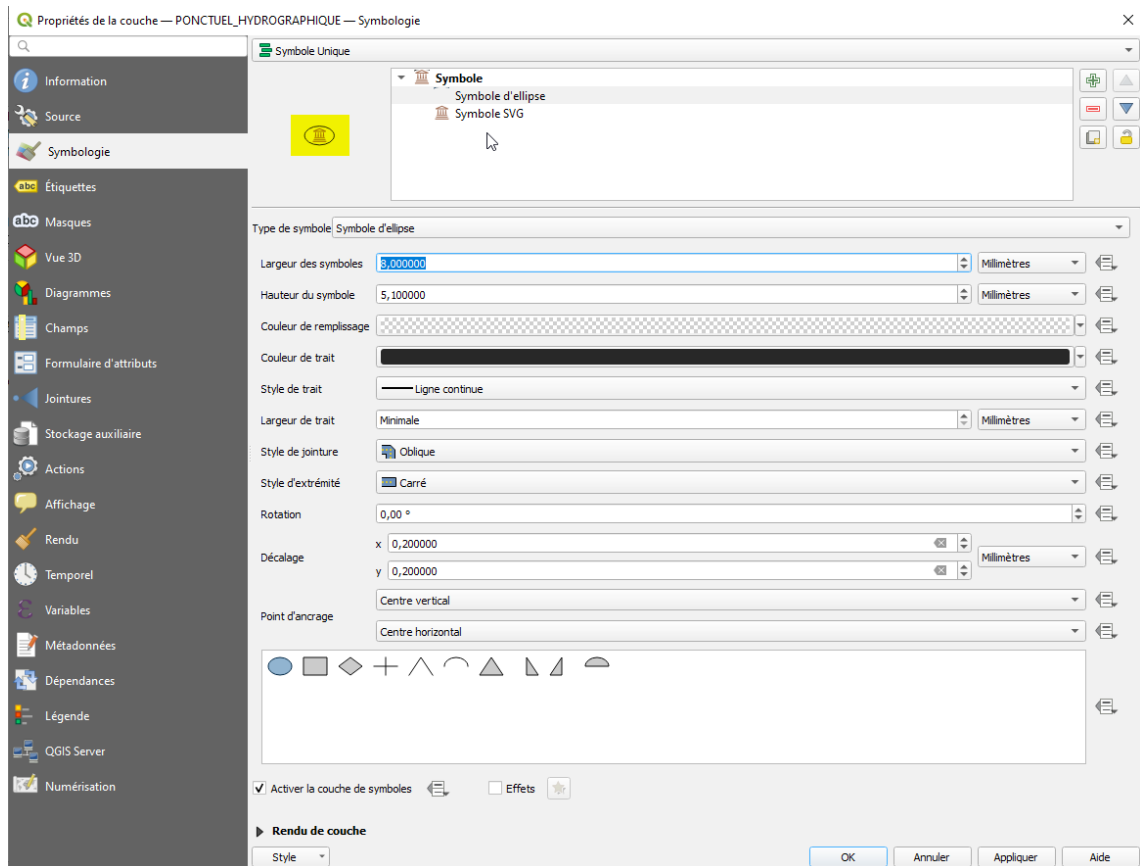
### Couches de points

Les symboles peuvent être issus de différentes source. Ils peuvent être composites et le rendu peut varier selon des valeurs d'attributs (*Source de définition des propriétés*).

Vous avez le choix entre :

- **Symbole d'ellipse** : symbole dont la forme et la couleur varient selon les valeurs d'attributs.
- **Symbole de remplissage** : Symbole avec remplissage interne
- **Symbole de police** : symbole issu d'une police de caractères.
- **Générateur de géométrie** : Le rendu de la géométrie est défini par une expression renvoyant une géométrie
- **Symbole simple** : symbole de type prédéfini dans QGIS.
- **Symbole SVG** : symbole au format SVG.
- **Symbole de champ vectoriel** : rendu utilisant les valeurs d'attributs.
- **Symboles image raster** : Affichage d'une image raster à l'endroit du point. L'image peut être un fichier sur le disque, une URL distante ou intégrée dans la base de données de style. Grâce au bouton  il est possible d'indiquer que le nom de l'image est défini par un champ de la table.
- **Masque** : son sous-symbole définit une forme de masque dont la propriété de

couleur sera ignorée et seule l'opacité sera utilisée. Ceci est pratique lorsque le symbole marqueur chevauche des étiquettes ou d'autres symboles dont les couleurs sont proches, ce qui le rend difficile à déchiffrer. Cette forme pourra être sélectionnée comme *masque source* dans l'onglet *Masque* des propriétés d'une couche.



Exemple d'un symbole point composite

## D. Styles : Couche de lignes

### Couches de lignes

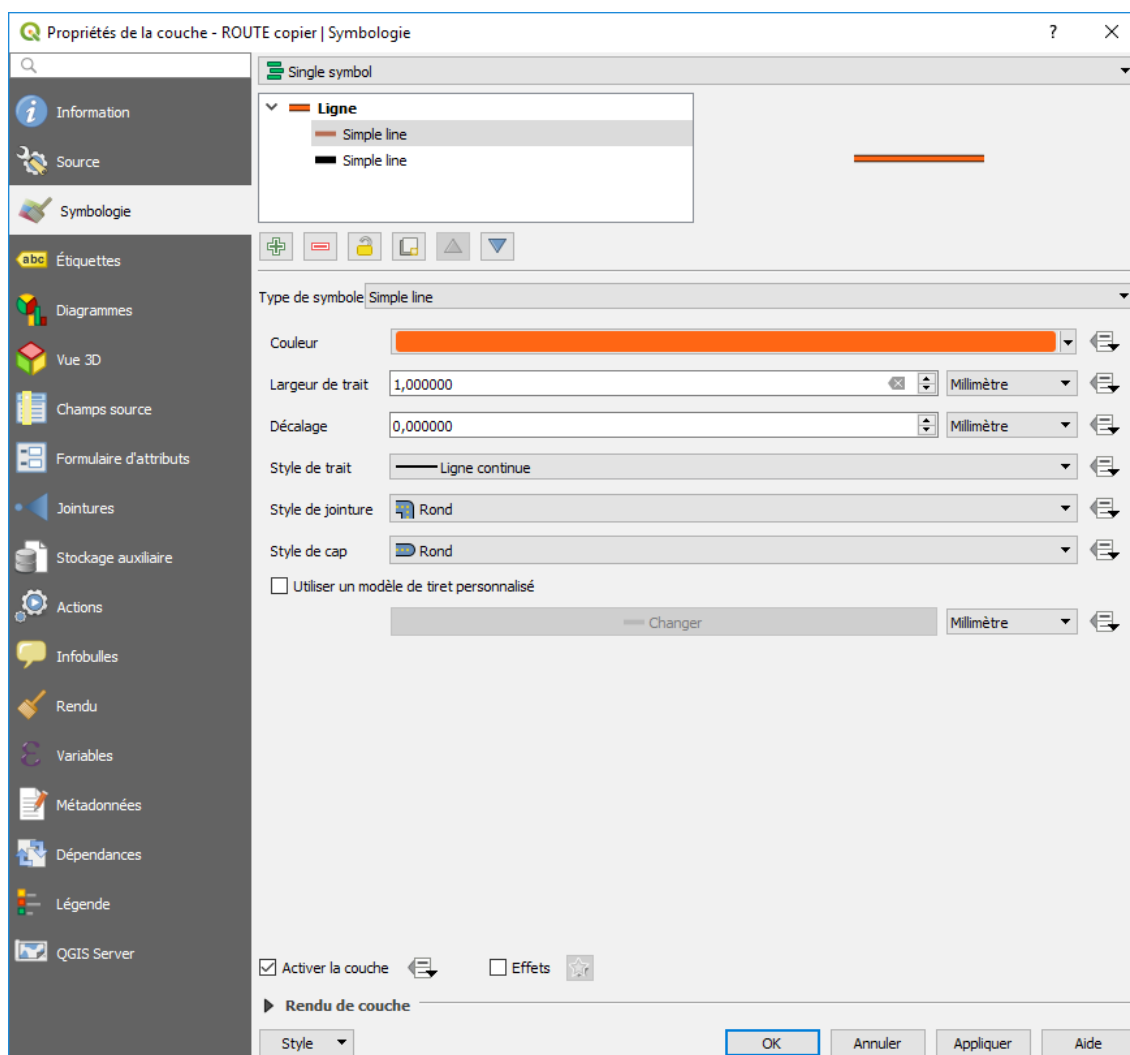
Les lignes peuvent être issues de différentes sources et elles peuvent être composites. On peut noter que la ligne de symbole est orientée (voir symbole flèche)

Vous avez le choix entre :

- **Flèches** : rendu par une flèche.
- **Générateur de géométrie** : Le rendu de la géométrie est défini par une expression renvoyant une géométrie
- **Ligne de symboles** : répétition de symboles le long de la ligne sur des emplacements prédéfinis.
- **Ligne simple** : affichage classique d'une ligne (en spécifiant la couleur,

l'épaisseur et le style du trait).

- **Ligne hachurée** : Permet de répéter un segment de ligne de hachure sur la longueur d'une ligne avec un sous-symbole utilisé pour chaque segment individuel.
- **Ligne interpolée** : Permet une interpolation de couleur ou de largeur en fonction d'un attribut de début et d'un attribut de fin dans la même table (QGIS 3.20 et +)



Exemple d'un symbole ligne composite

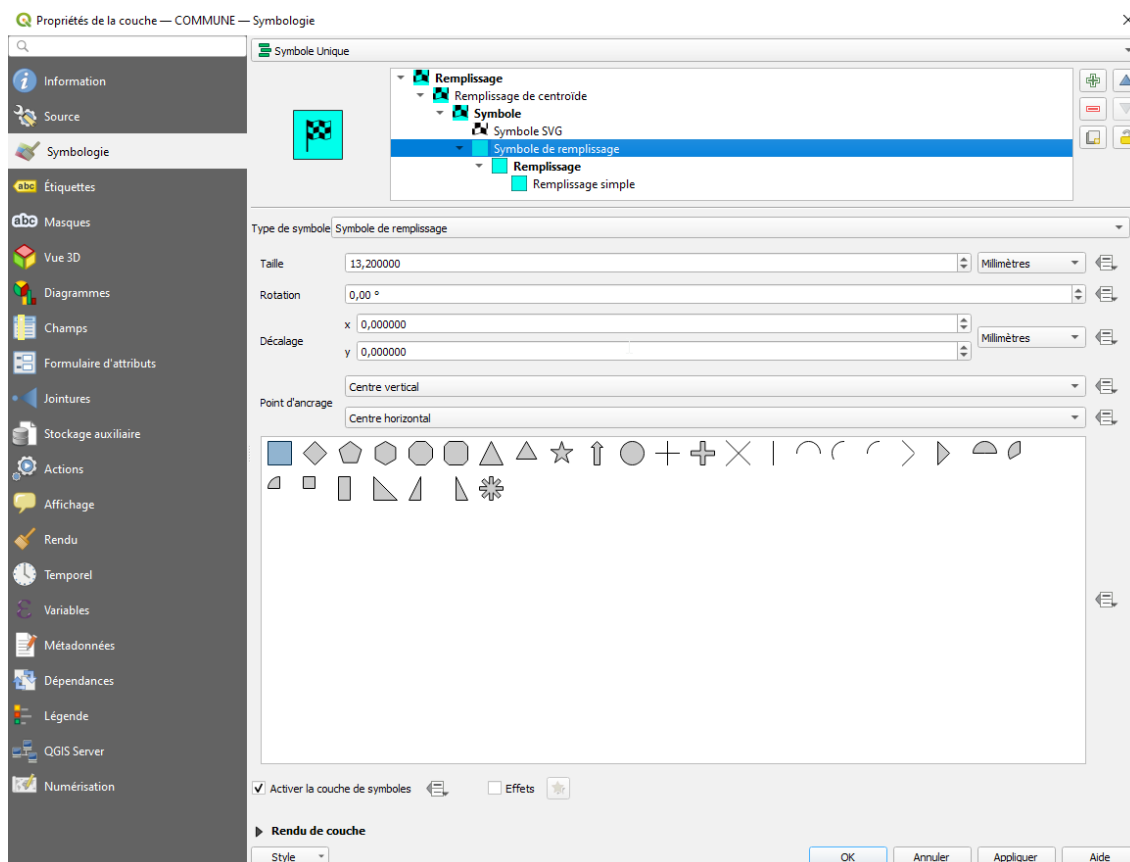
## E. Styles : Couches de polygones

### **Remplissage couches de polygones**

Le remplissage peut être issu de différentes sources et il peut être composite. On peut noter que le remplissage peut être constitué de centroïde ou de motif de points (voir symbole couche de points) et que les bordures peuvent être constituées avec le type de symbole ligne (voir symbole couche de lignes).

Vous avez le choix entre :


- **Remplissage de centroïde** : place un symbole simple au centroïde de chaque polygone.
- **Générateur de géométrie** : Le rendu de la géométrie est défini par une expression renvoyant une géométrie
- **Remplissage en dégradé** : remplit les polygones avec un dégradé entre deux couleurs ou à l'aide d'une palette de couleurs
- **Remplissage image raster** : remplit par une image raster.
- **Remplissage SVG** : remplit les polygones par une répétition de symboles SVG.
- **Remplissage dégradé suivant la forme** : dégradé en tenant compte des contours
- **Remplissage simple** : rendu classique des polygones (en spécifiant la couleur et le motif de remplissage prédéfini ainsi que le style des contours).
- **Remplissage de marqueurs aléatoires** : Permet un remplissage avec des symboles positionnés de façon aléatoire dans la limite des polygones.
- **Motif de lignes** : remplit les polygones par un motif de lignes.
- **Motif de points** : remplit les polygones par un motif de points (quadrillage).
- **Bordure : Flèches** : Les contours sont représentés par des flèches
- **Bordure : ligne de symboles** : ajoute une répétition de symboles simples sur le contour.
- **Bordure : ligne simple** : contour simple défini par son épaisseur, sa couleur et un style de trait



Exemple d'un symbole remplissage composite

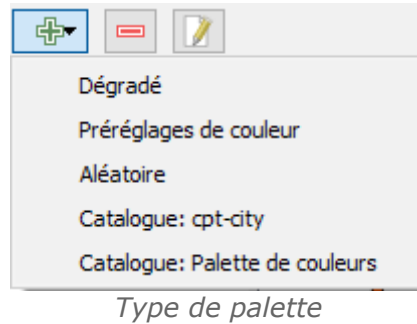
## F. Styles : palette de couleur

### Palette de couleur

Les sets (jeux) de couleurs sont créés (bouton ) à partir de 4 types de palette de couleur qui sont paramétrables selon le type.

Vous avez le choix entre :

- **Dégradé** : un dégradé linéaire d'une couleur à d'autres.
- **Préréglages de couleur** : création d'une palette de couleurs constituée d'une liste de couleurs choisies.
- **Aléatoire** : couleurs générées aléatoirement à partir d'un espace de couleur.
- **cpt-city** (ou catalogue cpt-city) : Le type cpt-city ouvre une fenêtre qui permet de choisir parmi des centaines de palettes prédéfinies.
- **Mélangeur de couleur** (ou Catalogue : Palette de couleurs) : création d'un espace de couleur depuis un schéma et un nombre fixe de classes de couleurs.



## Dégradé

Coloration continue entre deux couleurs (Dégradé), avec possibilité d'ajouter des points de couleurs intermédiaires :

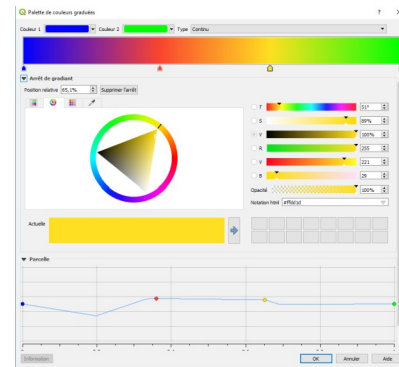


Image 1 Palette de couleurs graduées

## Aléatoire

Aléatoires avec des valeurs basées sur le modèle colorimétrique TSV (Teinte, Saturation, Valeur)

La teinte peut prendre les valeurs de 0 à 359 car il s'agit des valeurs du cercle chromatique

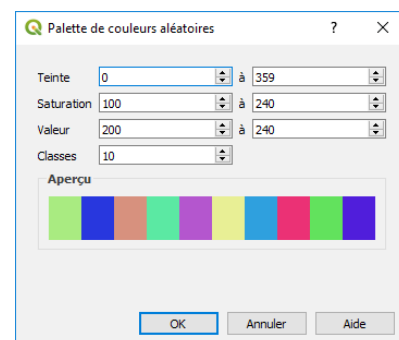


Image 2 Palette aléatoire

## Mélangeur de couleur (ou Catalogue : Palette de couleurs)

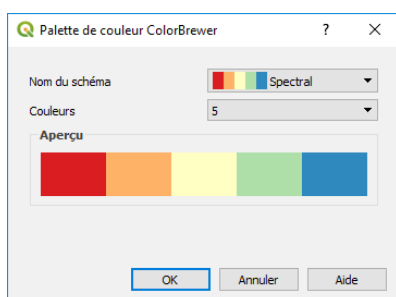


Image 3 Palette mélangeur

Mélangeur avec des schémas prédéfinis

## cpt-city

bibliothèque cpt-city

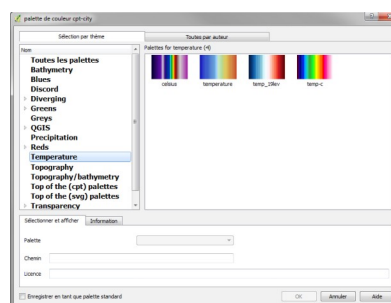


Image 4 Bibliothèque cpt-city



### Remarque : Bibliothèque cp-city

La bibliothèque cpt-city est issue d'une publication collaborative de dégradés de couleurs pour la cartographie, l'illustration technique et le design. La bibliothèque prend en charge plusieurs formats et est organisé par chaque auteur.

Voir le site <http://soliton.vm.bytemark.co.uk/pub/cpt-city/><sup>5</sup>

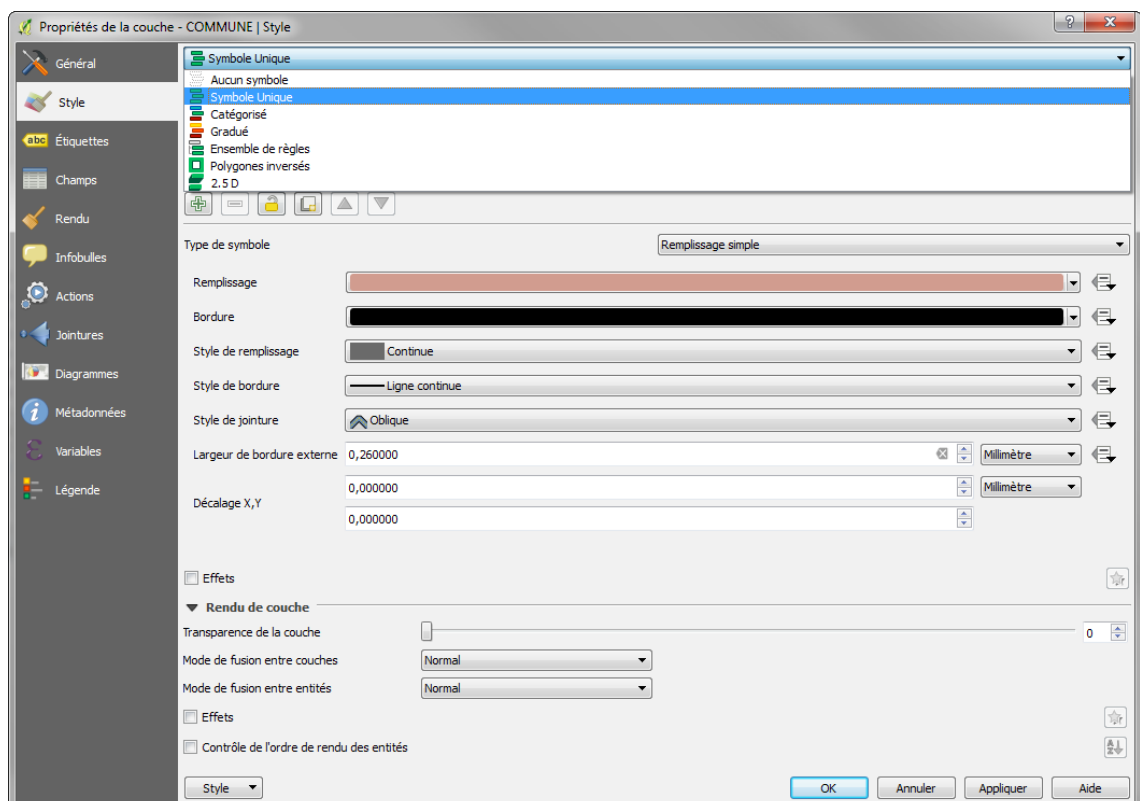
5 - <http://soliton.vm.bytemark.co.uk/pub/cpt-city/>

## G. Styles : Moteurs de rendu

### ***Moteurs de rendu ou représentation cartographique des données attributaires***

Le moteur de rendu détermine l'affichage d'une entité avec le symbole et le type de rendu choisi :


- symbole unique
- symbole catégorisé
- symbole gradué
- symbole basé sur un ensemble de règles
- Déplacement de points
- polygones inversés
- 2.5 D
- groupe de point (point cluster)
- Entités fusionnées (QGIS 3.22 et +)



*Propriétés de la couche, Style des symboles*



### Remarque : Styles et symboles

Un style regroupe un ou plusieurs symboles et des palettes de couleurs. Le bouton style en bas  propose plusieurs choix pour gérer le style :

- Charger le style : pour appliquer un style préalablement sauvegardé
- Enregistrer le style (fichier de style de couche QGIS ou fichier SLD ou fichier géopackage ou SQLite) : pour enregistrer le style appliqué à la couche, soit dans un format QGIS (fichier .qml) soit dans un *format SLD*<sup>6</sup>, soit directement dans une base de données geopackage (ou SQLite) dont est issue la couche.
- Enregistrer par défaut : pour définir le style par défaut
- Restaurer le style par défaut : pour réinitialiser le style
- Ajouter... : Permet de créer un style et de lui donner un nom. **Une couche peut avoir plusieurs styles pré-définis**. Le choix se faisant dans le gestionnaire de couche (clic droit -> Styles)
- Renommer le style courant : pour renommer le style courant.

La transparence, le mode de fusion, et les effets sont paramétrables dans le *Rendu de couche*

6 - [https://fr.wikipedia.org/wiki/Descripteur\\_de\\_style\\_de\\_couche](https://fr.wikipedia.org/wiki/Descripteur_de_style_de_couche)



# Symbole unique

## II

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Styles : Symbole unique               | 17 |
| Style : Paramètres avancés et Symbole | 18 |

### A. Styles : Symbole unique



#### **Définition : Symbole unique**

Le symbole unique est utilisé pour représenter toutes les entités de la couche avec un seul symbole défini par l'utilisateur.

#### **Symbole unique**

Le choix du rendu "**Symbole Unique**" s'effectue dans les propriétés de la couche vecteur, onglet Symbologie.

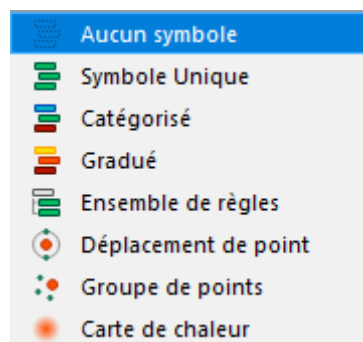
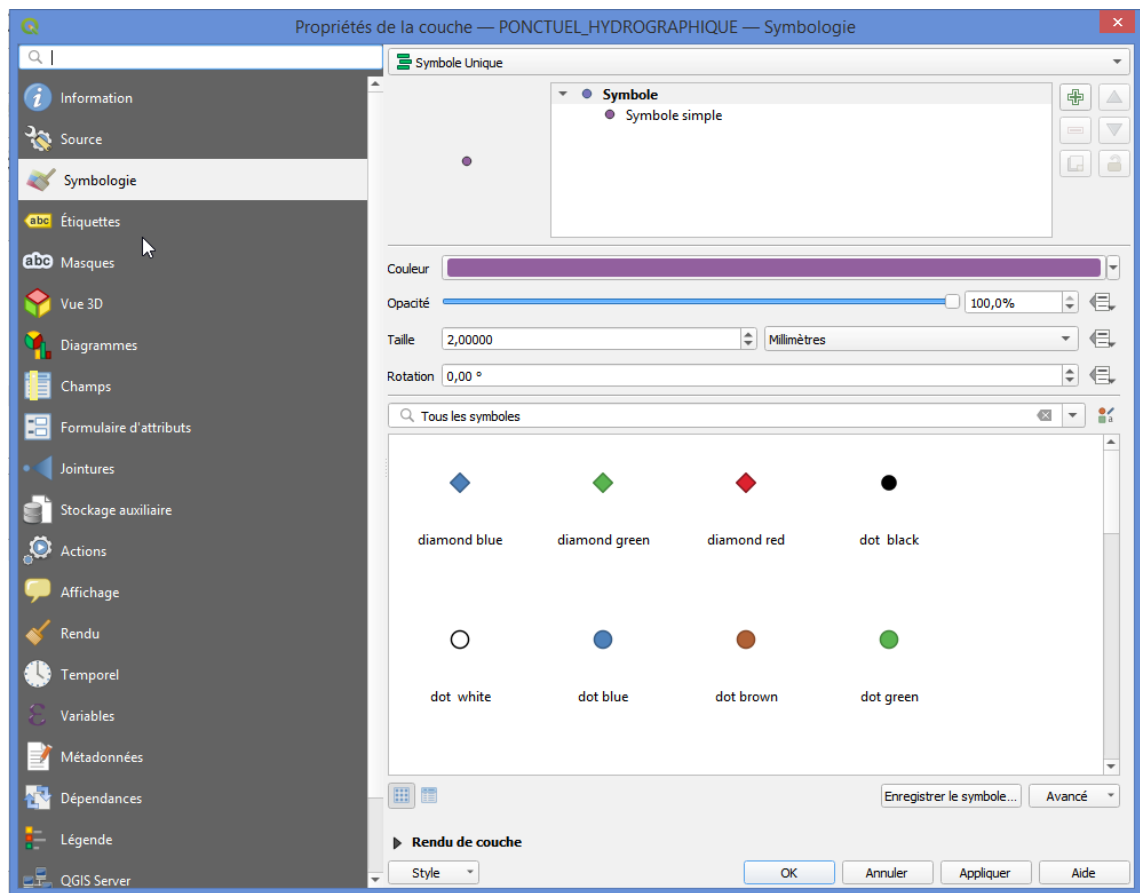


Image 5 Symbole unique

Les propriétés du symbole dépendent du type de géométrie de la couche, notamment la transparence, la taille et la rotation du symbole.

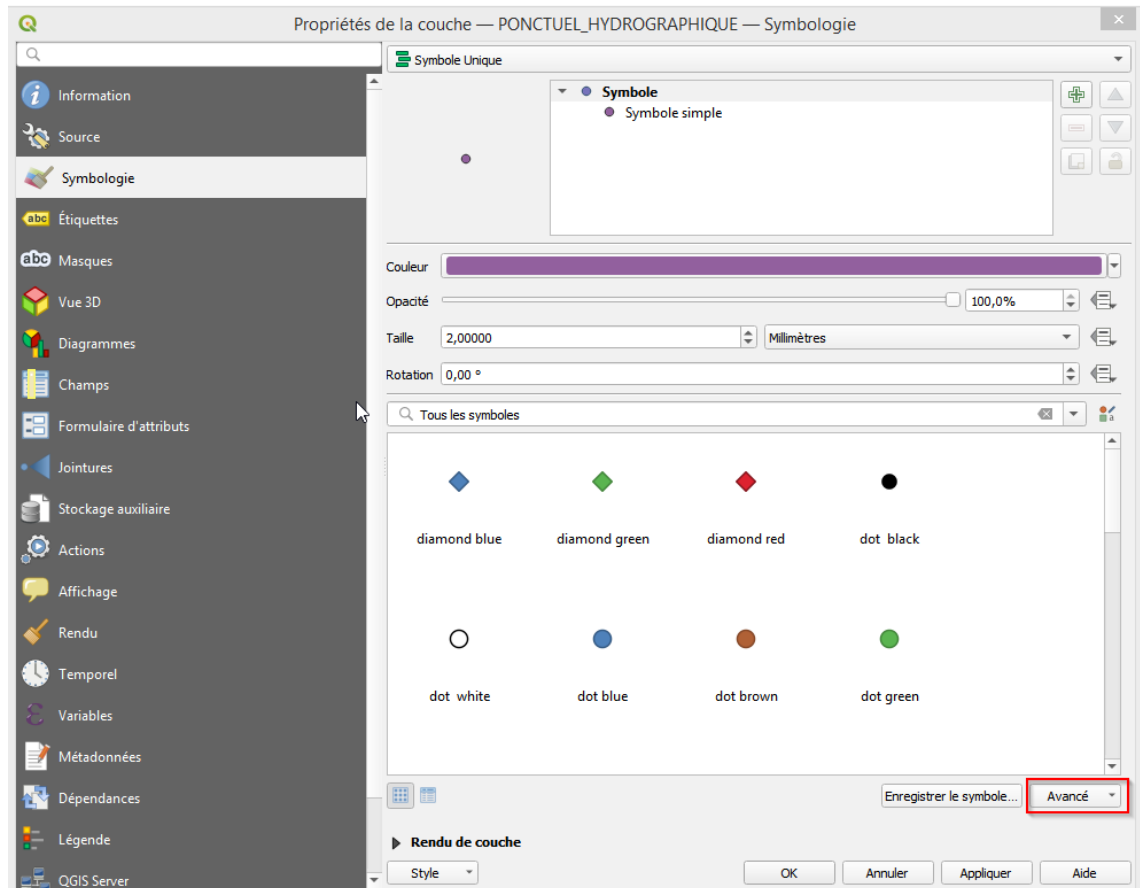


Style, Symbole unique

## B. Style : Paramètres avancés et Symbole

### **Bouton Avancé**

Le bouton **"Avancé"** permet d'activer et de définir le niveau de symbole.



*Avancé*

- Le niveau de symbole définit l'ordre d'affichage des symboles et en particulier des symboles composites pour gérer les superpositions (Ex : autoroutes/nationales/départementales)

### **Paramètres avancés / Niveau de symbole**

Le champ **niveau de symbole** permet de définir manuellement dans quel ordre les couches de symboles doivent être dessinées, si plusieurs symboles différents ont été définis pour la couche et en particulier pour les symboles composites

**Remarque** : pas d'intérêt dans le cas de l'usage du symbole unique élémentaire.



## Exemple : Niveaux de symboles

La gestion des niveaux n'est pas activée

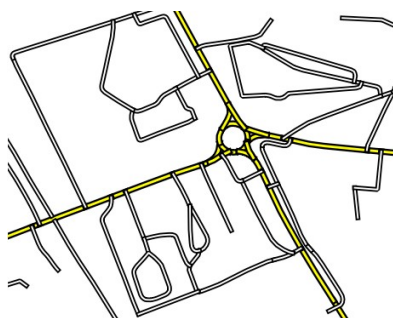


Image 6 Niveaux non activés

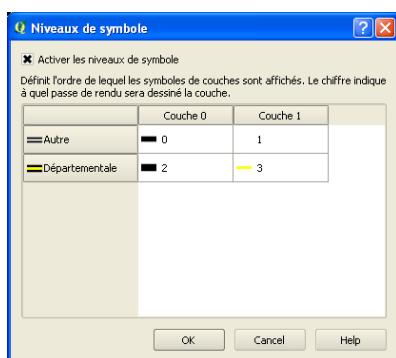


Image 7 Gestion des niveaux

Définir le niveau de symbole, niveau 0 au-dessous, niveau 1 sur le niveau 0, etc...

La gestion des niveaux est activé

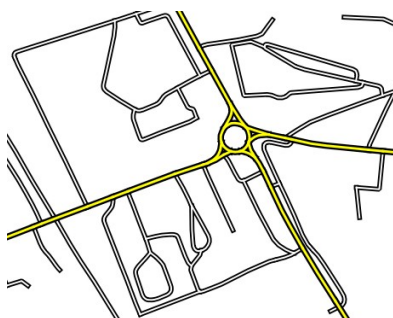


Image 8 Niveaux activés

## Bouton Symbole


Le bouton "**Enregistrer le symbole**" permet d'enregistrer le symbole en cours.

Le bouton '**Gestionnaire de style**'



Gestionnaire de style

permet de gérer les symboles

dans la bibliothèque. Dans la bibliothèque, Il est possible de se créer des groupes avec le bouton 



Symbole unique

### **Rappel : QGIS Prise en main, Propriétés des symboles**


Les propriétés des symboles ont été approfondies dans la formation "**QGIS prise en main**".

Pour découvrir ces fonctionnalités, voir les liens facultatifs ci-dessous :

- *Source de définition des propriétés* - p.63
- *Exemple de cercles proportionnels sur une couche de polygones* - p.66

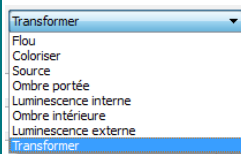


### **Complément : Effets**

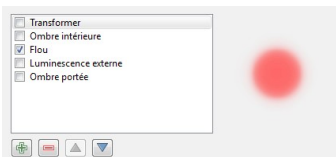
QGIS permet de définir des effets. Activable avec une case à cochée et paramétrables avec le bouton .

Un effet ne modifie pas les données, mais leur rendu.

Les effets disponibles sont :



Une couche peut être affectée par un ou plusieurs effets ce qui est réglable dans la partie supérieure de la boîte de dialogue :



A droite QGIS affiche un aperçu de l'effet.

Les effets peuvent être combinés. L'effet de transformation permet d'introduire des transformations dans le rendu géométrique (échelle, rotation, cisaillement, translation).

Pour plus de détails (en anglais) : voir *cette page*<sup>7</sup> ou bien *cette page*<sup>8</sup> (en français)

7 - <http://nyalldawson.net/2015/04/introducing-qgis-live-layer-effects/>

8 - <http://www.sigterritoires.fr/index.php/les-effets-de-couche-dans-qgis/#more-2703>



# Categorise

## III

|   |    |
|---|----|
| Style : Symbole catégorisé                  | 23 |
| Exercice 2 : Analyse thématique multivariée | 25 |

### A. Style : Symbole catégorisé



#### **Définition : Rendu catégorisé**

Le rendu catégorisé est utilisé pour afficher toutes les entités d'une couche en recourant à un symbole défini par l'utilisateur dont la couleur reflétera une valeur d'attribut alphanumérique (alphabétique ou numérique).

#### **Symbole catégorisé ou classement alphanumérique**

Le choix du rendu "**Symbole Catégorisé**" s'effectue dans les propriétés de la couche vecteur, onglet style.

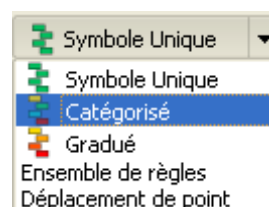
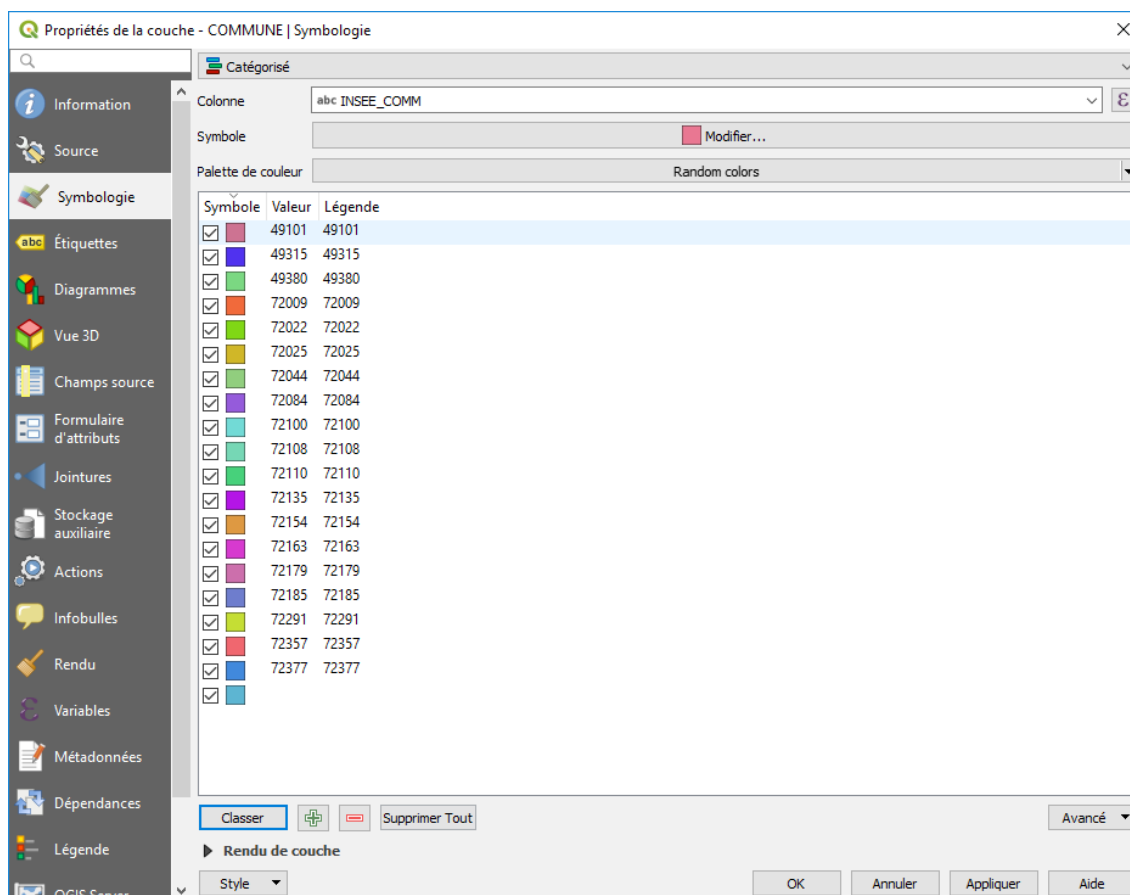


Image 9 Rendu catégorisé

Chaque valeur individuelle de l'attribut est catégorisée.



*Style, Symbole catégorisé*

Après avoir choisi l'attribut, le symbole et la palette de couleur, le bouton « classer » génère pour chaque valeur individuelle une couleur. En cas de modification du symbole ou de la palette de couleur il faut à nouveau cliquer sur le bouton « classer » pour valider la modification.

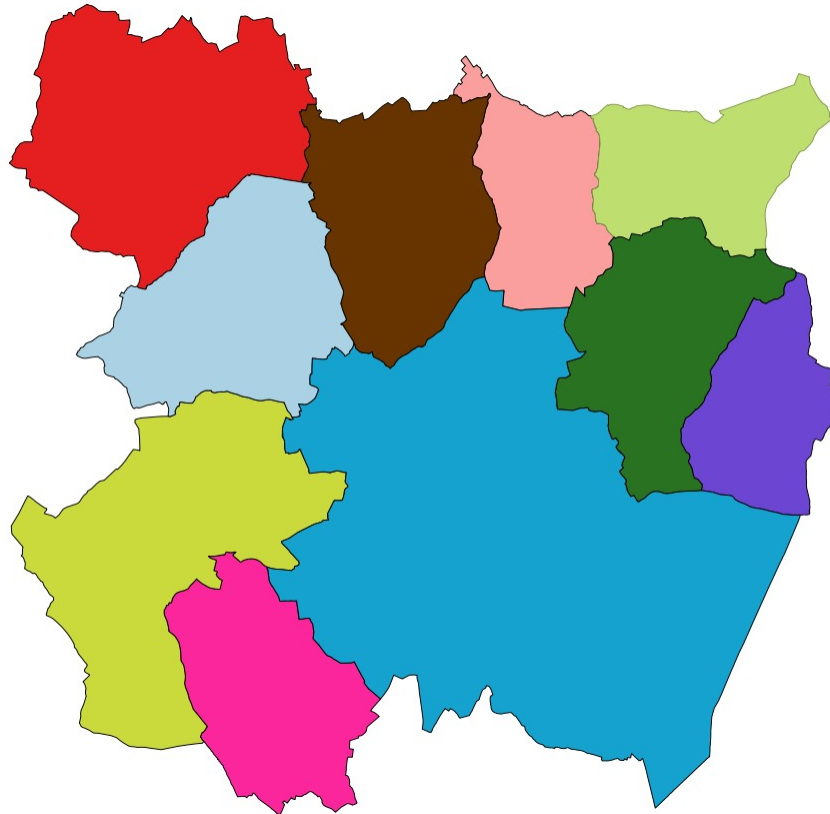
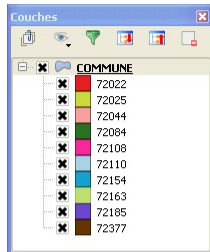
Le bouton « Avancé » permet d'activer et de définir le niveau de symbole. (voir Symbole Unique, *paramètres avancés*)



### **Exemple : Analyse symbole catégorisée**

Couche commune de la BDTOPO, analyse symbole catégorisé sur l'attribut CODE\_INSEE

Categorise



Style, Symbole catégorisé



### **Complément : Rendu catégorisé avec une expression**

Les cartes thématiques faites avec le rendu Catégorisé peuvent être créées en utilisant le résultat d'une expression avec le bouton



### **Remarque**

On peut noter que chaque symbole ainsi que chaque couleur peut être modifié manuellement en cliquant sur chaque ligne mais cela n'offre pas d'intérêt dans le cas de nombreuses valeurs.

## **B. Exercice 2 : Analyse thématique multivariée**

Analyse thématique multivariée "catégorisée et symbole proportionnel"

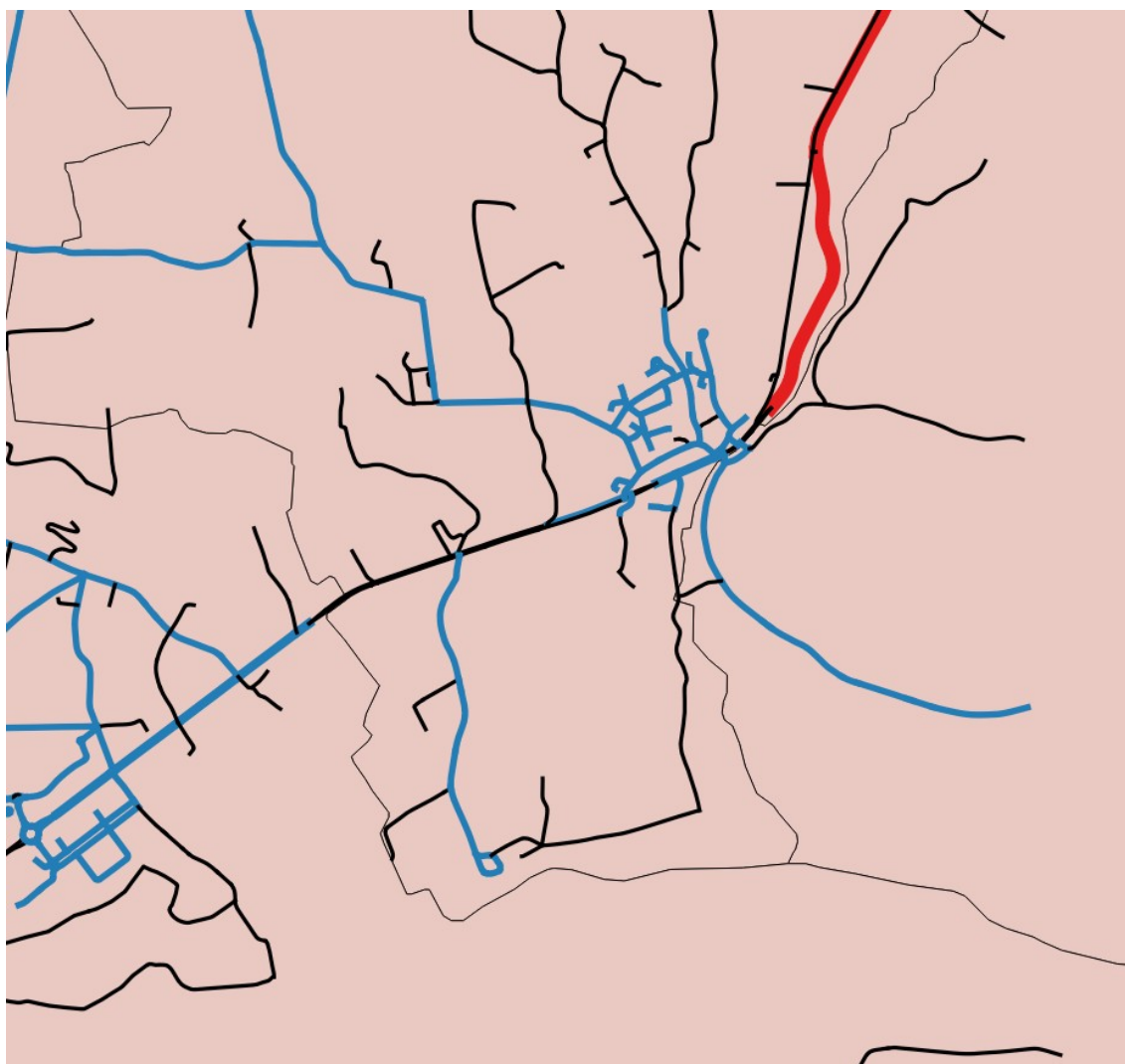
Objectif : Représenter les objets par catégories et proportionnellement

Question

[Solution n°1 p 59]

Représenter la couche ROUTE de la BD\_TOPO (A\_RESEAU ROUTIER), classée par

nombre de voies et proportionnellement à la largeur.



Graphique 1 Exo2 - symbole catégorisé proportionnel à la largeur

*Indice :*

*On commencera par la proportionnalité à la LARGEUR en s'aidant de l'assistant de taille comme montré dans les compléments dans QGIS prise en main - p.73.  
Puis on réalisera une analyse 'catégorisée'*

|   |    |
|---|----|
| Style : Symbole gradué                              | 27 |
| Classement des valeurs numériques et discrétisation | 29 |
| Exercice 3 : Analyse thématique "symbole gradué"    | 33 |

## A. Style : Symbole gradué



### **Définition : Rendu Gradué**

Le rendu gradué est utilisé pour afficher toutes les entités d'une couche, en utilisant un symbole de couche défini par l'utilisateur dont la couleur reflétera la plage d'appartenance ou la classe de la valeur d'un attribut numérique (ex. une plage de population de 500 à 1000 personnes)

### **Symbole Gradué ou classement des valeurs numériques par discrétisation**

Le choix du rendu "**Symbole Gradué**" s'effectue dans les propriétés de la couche vecteur, onglet style.

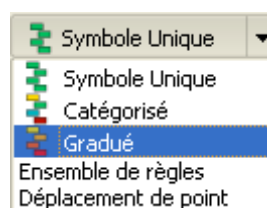
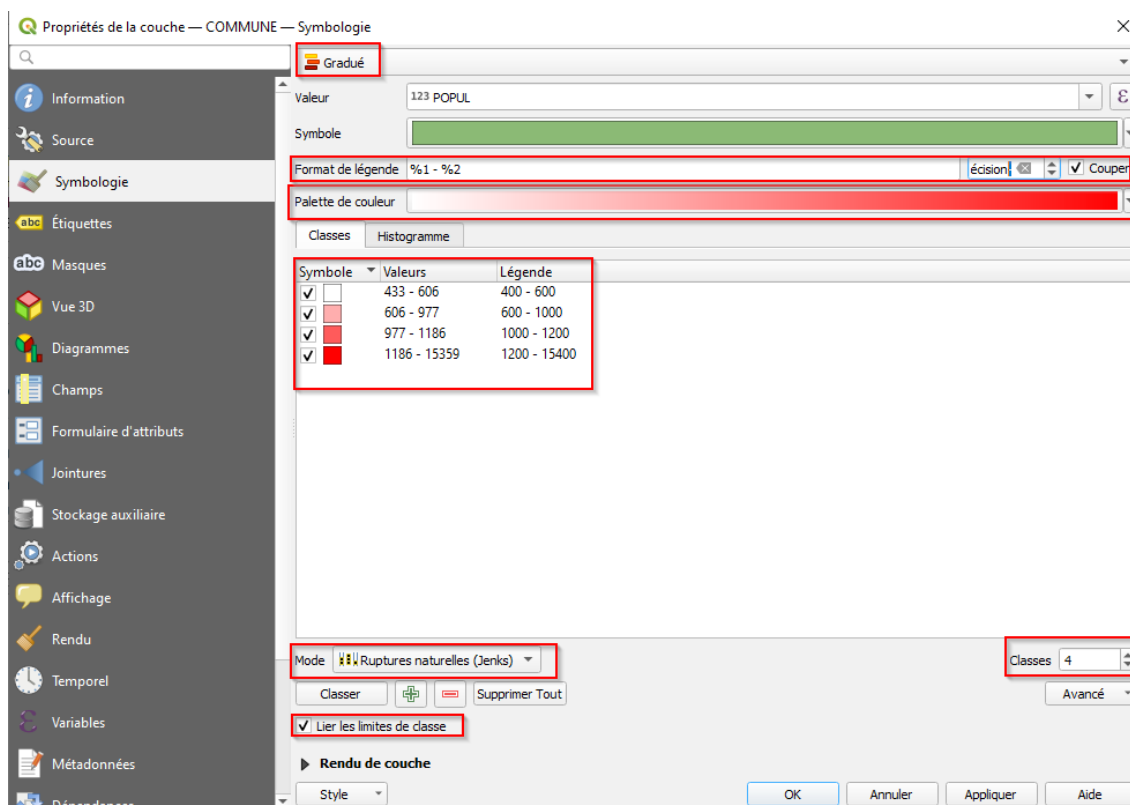


Image 10 Rendu gradué

Les plages de valeurs sont calculées en fonction de toutes les valeurs d'un attribut du jeu de données



Style, Symbole gradué

Après avoir choisi l'attribut, le symbole et la palette de couleur, il faut définir le nombre de classes et le mode de discrétisation des valeurs (discrétisation : découper les valeurs quantitatives en classes distinctes et homogènes selon des critères statistiques).

Sur des valeurs quantitative, comme ici la population, il est conseillé d'utiliser une palette jouant sur la variation continue entre deux couleurs (ici du blanc au rouge).

Nombre de classes : Un grand nombre de classes permet de résumer au plus près la distribution, à l'inverse un petit nombre de classes permet de synthétiser la distribution.

Le bouton « Avancé » permet d'activer et de définir le niveau de symbole, le champ de rotation et le champ de proportion. (voir Symbole Unique, *paramètres avancés*)

Il est possible de définir le format de la légende et de gérer la précision (nombre de chiffres après la virgule).

Lier les limites de classe, permet de modifier une limite de classe haute et de modifier automatiquement la limite de classe basse de la classe supérieure.

Pour la première classe les bornes sont incluses.

Pour les classes suivantes, la borne inférieure est exclue et la borne supérieure incluse.

Pour la dernière classe les deux bornes sont incluses.

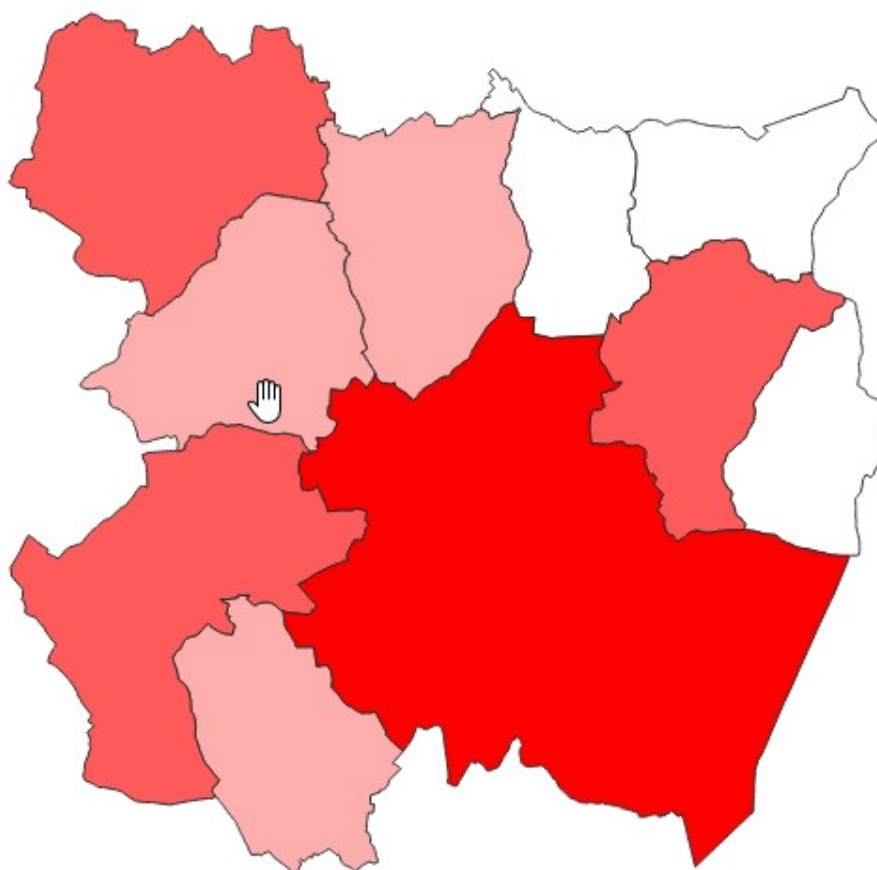
Exemple (traduction sous forme de règles) :

|                                     |              |   |
|-------------------------------------|--------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 433 - 606    | "POPUL" >= 433.000000 AND "POPUL" <= 606.000000   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 606 - 977    | "POPUL" > 606.000000 AND "POPUL" <= 977.000000    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 977 - 1186   | "POPUL" > 977.000000 AND "POPUL" <= 1186.000000   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1186 - 15359 | "POPUL" > 1186.000000 AND "POPUL" <= 15359.000000 |



### Exemple : Analyse symbole gradué


Couche commune de la BDTOPO, analyse symbole gradué sur l'attribut POPUL



Style, Symbole gradué



### Complément : Rendu gradué avec une expression

Les cartes thématiques faites avec le rendu Gradué peuvent être créées en utilisant le résultat d'une expression avec le bouton 

## B. Classement des valeurs numériques et discrétisation

### *La discrétisation des données*

---

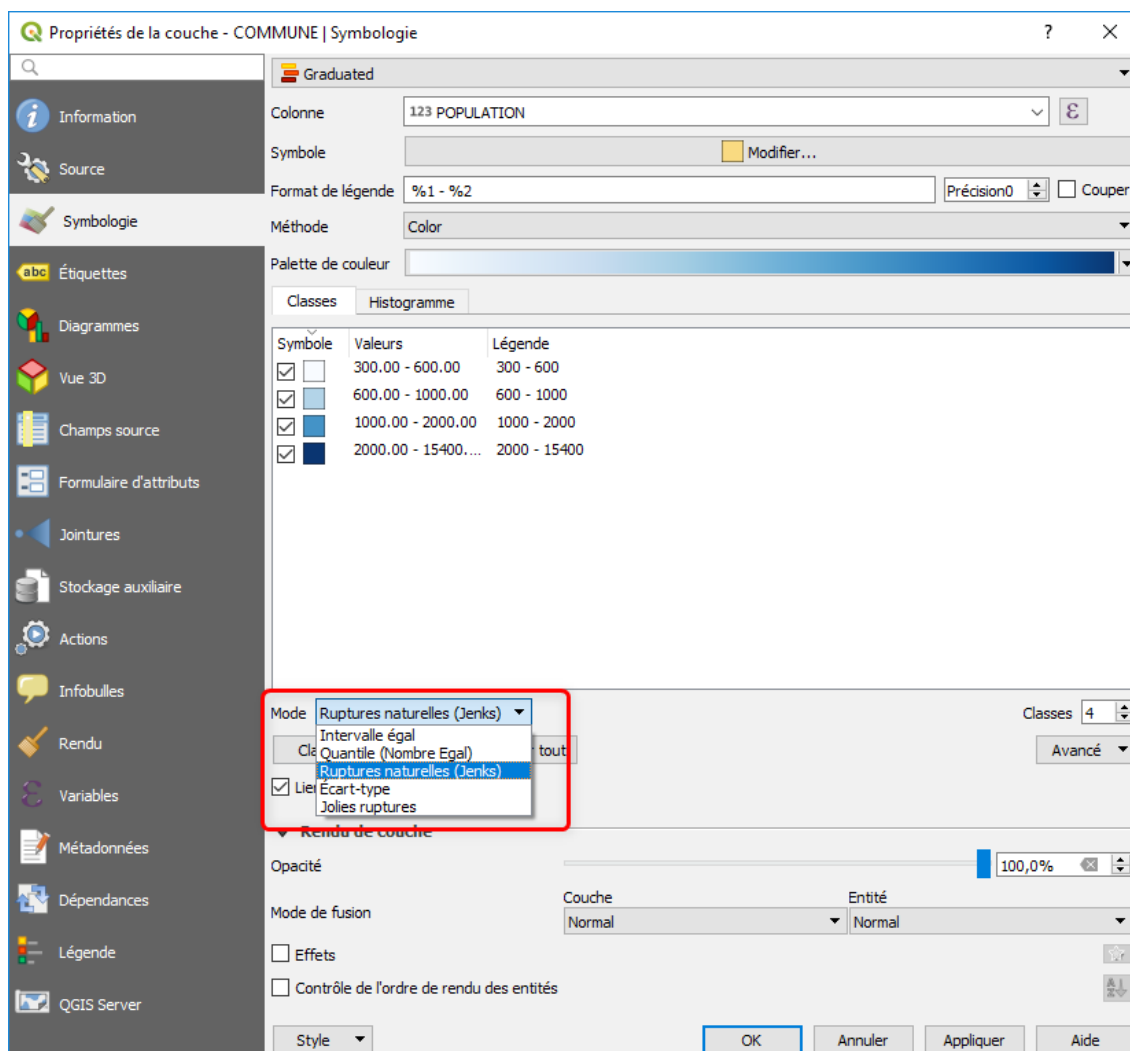
On appelle discrétisation le découpage en classes (ou groupe de valeurs) d'une série de variables quantitatives ou qualitatives en vue de sa représentation graphique ou cartographique.

La discrétisation consiste à la fois au découpage de données en classes homogènes et en la justification mathématique de cette classification et du nombre de classes retenues.

### *Les modes de discrétisation QGIS :*

---

- Intervalles égaux : L'amplitude entre la valeur min et la valeur max est divisée par le nombre de classes
- Quantiles (effectifs égaux) : Chaque classe représente le même nombre de données soit  $1/n$  de l'effectif des données ( $n$  = nombre de classes).
- Rupture naturelles (Jenks) : Minimisation des variances intra-classe et maximisation des variances inter-classe. Pour chaque classe les valeurs sont les plus proches possibles (à tendance homogène) et les classes sont les plus éloignées possibles (à tendance hétérogène).
- Ecart-type : Chaque classe est déterminée selon une fraction ou un multiple de l'écart-type par rapport à la moyenne. L'écart-type mesure la dispersion d'une série de valeurs autour de leur moyenne ( ici toutes les valeurs)
- Jolies ruptures : Basé sur la fonction "Pretty" de R, qui permet d'obtenir des intervalles de classe équidistants, arrondis (jolies valeurs ) et couvrant l'ensemble des valeurs



Mode de discrétisation

On peut modifier chaque critère individuellement (attribut ou expression, symbole, couleur, classes et mode), la modification est prise en compte automatiquement.



### **Conseil : Les modes de discrétisation**

La discrétisation nécessite de faire plusieurs choix :

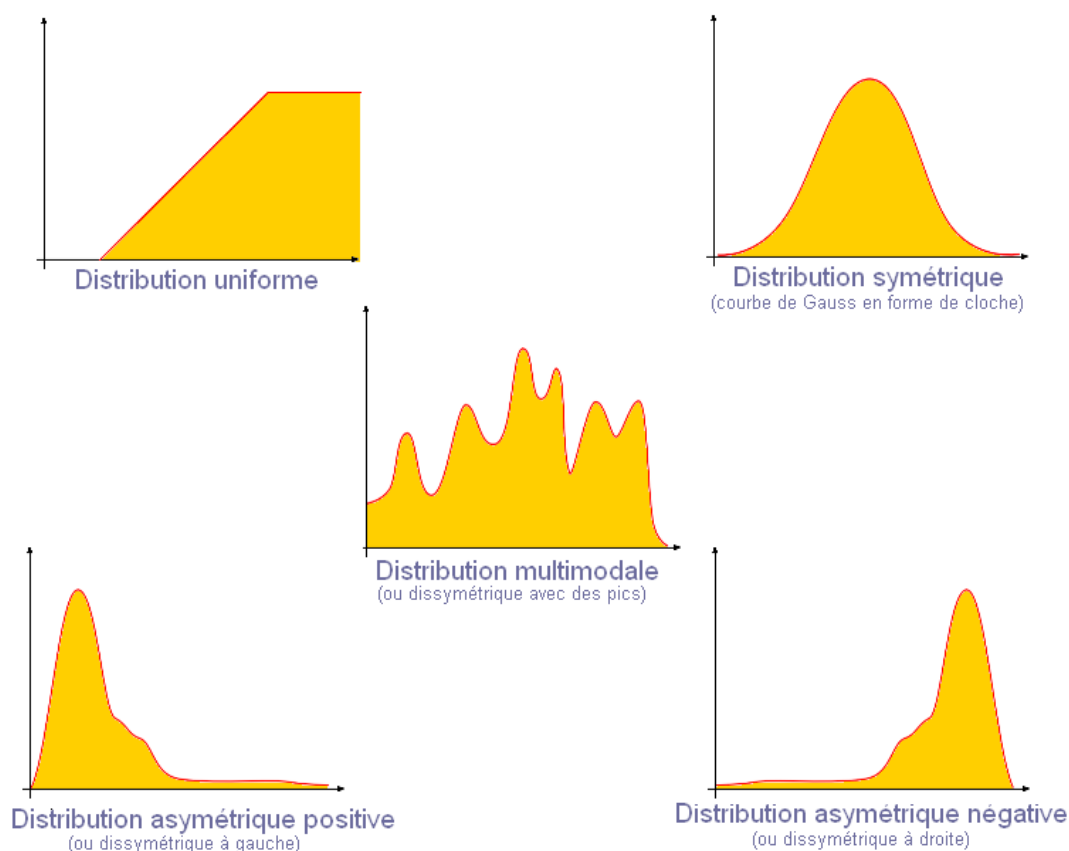
- le choix du nombre de classes est lié aux possibilités de la représentation cartographique, au-delà de 4 à 5 classes la lecture est délicate. Le nombre de classes ne doit pas dépasser la partie entière de  $1 + 3.33 \cdot \log(n)$ , par exemple pour la couche COMMUNE de la BDTOPO, il y a 10 communes ( $n=10$ ) donc 4 classes au maximum sont permises.
- le choix du mode de discrétisation doit révéler les données significatives de l'étude

Il existe des tendances pour ces choix qui sont basées sur l'observation de la distribution de la série (ensemble des données de la colonne objet de l'analyse graduée).

Quelques règles liées à l'observation de la distribution :

- les classes doivent couvrir l'ensemble des données
- Les classes vides sont interdites
- Une entité ou une valeur ne doit être que dans une seule classe
- Les limites de classes sont contiguës
- La précision des limites de classe doivent être cohérentes avec la précision des données
- déterminer la forme principale de la distribution

La forme de la distribution oriente le choix du mode de discrétisation



*Formes de distribution*

Mode de discrétisation QGIS :

- le mode intervalles égaux (appelé aussi amplitude) est adaptée lorsque les valeurs des données sont réparties uniformément sur toute l'amplitude de la série. Ce mode est inadapté si les valeurs extrêmes s'écartent de la série. (à utiliser avec une distribution uniforme ou symétrique)
- le mode quantile (appelé aussi nombre égal ou effectifs égaux) s'applique à toutes les formes de distribution de données, il implique une répartition équilibrée des données. (à utiliser avec une distribution uniforme ou multimodale)
- le mode écart-type convient bien à une distribution symétrique, courbe de Gauss en forme de cloche. (à utiliser avec une distribution symétrique ou très peu dissymétrique)

- le mode ruptures naturelles (Jenks) proche des seuils observés, donne généralement de bons résultats pour toutes les distributions, cependant la méthode de Jenks n'est pas conseillée lorsque la distribution est trop hétérogène. (à utiliser avec une distribution multimodale)
- Le mode jolies ruptures se rapproche du mode intervalles égaux avec des classes adaptées aux extrémités de la distribution. (à utiliser avec une distribution uniforme ou symétrique)

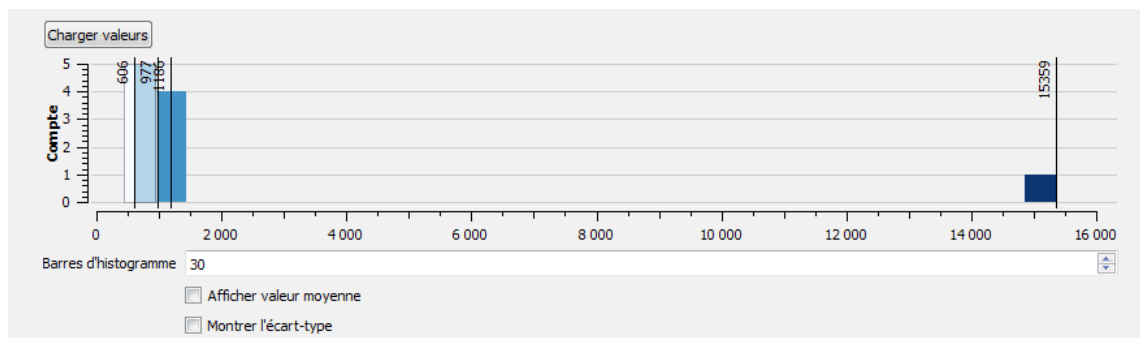
Pour la distribution asymétrique positive (dissymétrique à gauche), la méthode de la progression géométrique est préconisée de manière générale. Cependant cette méthode n'est pas disponible dans QGIS. Aussi pour les distributions asymétriques on peut utiliser les modes associés à la distribution multimodale (mode quantile ou mode ruptures naturelles (Jenks)) ou utiliser la colonne expression pour transformer l'échelle de la valeur à discrétiser.

Exemples de transformation d'échelle :

- transformation avec la fonction logarithme pour une distribution asymétrique positive ou transformation avec la fonction racine carrée pour une distribution asymétrique positive moins prononcée
- transformation avec la fonction carrée pour une distribution asymétrique négative ou transformation avec la fonction cubique pour une distribution asymétrique négative prononcée

### Pour observer la distribution de la série,

On peut utiliser l'onglet Histogramme qui permet d'afficher un histogramme interactif des valeurs du champ ou de l'expression utilisé pour le rendu. Les classes peuvent être définie ou ajoutée depuis l'histogramme.



Dans l'exemple ci-dessus, les classes actuelles apparaissent avec leur couleur et leur borne supérieure. On voit que la première barre qui contient 5 valeurs a été découpée en deux classes

(min à 606 et 606 à 977... les barres noires verticales sont déplaçables. Il est possible de créer une nouvelle classe en double-cliquant dans l'histogramme.



### Complément : Discrétisation "Ecart-type" et "Jolies ruptures", nombre de classes prédéterminé

Qgis fixe le nombre de classes en fonction de l'algorithme choisi, il est un peu différent entre le mode Ecart-type et le mode Jolies ruptures.

#### Ecart-type :

- La division des classes est créée en utilisant la moyenne et l'écart type à la moyenne. Les classes sont centrées sur la moyenne, l'intervalle est de taille

égale à (n) fois l'écart type. (n) étant une valeur entière ou une valeur décimale arrondie ex : 3, 2, 1, 0.5, 0.2, 0.1

- Par exemple avec le champ "popul" de la couche commune de la BDTOPO, la moyenne est 2311,20 et l'écart type calculé à partir de l'ensemble des valeurs est 4357,66.
  - pour le choix 1 classe, Qgis affiche 2 classes. Obligatoire car les classes sont centrées sur la moyenne.
  - pour le choix 2 classes, Qgis affiche 3 classes calculées avec un intervalle de 2 fois l'écart type.
  - pour le choix 3 classes, Qgis affiche 4 classes calculées avec un intervalle de 1 fois l'écart type.
  - .....
  - pour le choix 5 classes, Qgis affiche 7 classes calculées avec un intervalle de 0.5 fois l'écart type.
  - .....
  - pour le choix 13 classes, Qgis affiche 18 classes issues du calcul avec un intervalle de 0.2 fois l'écart type.
  - Etc... la rupture s'effectue lorsque l'amplitude entre la valeur min et la valeur max divisée par le choix des classes donne un résultat proche de (n) fois l'écart type.
- Le libellé Std Dev (Standard Deviation) provient de la traduction en anglais de l'écart type.

#### Jolies ruptures :

- La taille des classes est toujours une valeur entière arrondie au multiple spécifié (résultat  $\neq 0$ ) et l'origine est basée sur la valeur min arrondie.
- Dans notre exemple avec le champ "popul" de la couche commune de la BDTOPO, les différentes tailles sont 10000, 5000, 2000, 1000, etc... ce qui nous donne
  - pour le choix 1 classe, Qgis affiche 1 classe.
  - pour le choix 2 classes, Qgis affiche 2 classes calculées avec un intervalle de 10 000.
  - pour le choix 3 classes, Qgis affiche 4 classes calculées avec un intervalle de 5 000.
  - .....
  - pour le choix 6 classes, Qgis affiche 8 classes calculées avec un intervalle de 2 000.
  - .....
  - pour le choix 11 classes, Qgis affiche 15 classes calculées avec un intervalle de 1 000.
  - Etc... la rupture s'effectue lorsque l'amplitude entre la valeur min et la valeur max divisée par le choix des classes donne un résultat proche des différentes valeurs entières arrondies au multiple spécifié.

## C. Exercice 3 : Analyse thématique "symbole gradué"

### Analyse thématique avec le rendu "symbole gradué"

Objectif : Représenter les objets par classe de valeurs et choisir le mode de discrétisation

#### Question

- Représenter par classe de valeur (4 classes), la densité de la population par commune à l'aide de la couche COMMUNE\_DENSITE sous le répertoire Divers

et déterminer quel est le meilleur mode de discrétisation pour cette distribution (meilleure lecture de la carte).

- Justifier en quelques mots le choix du mode de discrétisation

**Envoi de votre réponse aux tuteurs :**

- enregistrez votre travail comme un fichier projet au format QGS intitulé **Nom\_Prenom\_EX3.QGS** dans le répertoire **\_STAGIAIRE**
- envoyez ce fichier ainsi que votre justification par mail à la boîte aux lettres de l'équipe de formation qui vous a été indiquée dans votre protocole individuel de formation.

*Indice :*

*La densité est exprimée en nombre d'habitants par km<sup>2</sup>, il s'agit d'une variable quantitative relative qu'il convient de discrétiser.*

*Il faut donc observer la répartition des valeurs pour choisir la bonne méthode. Les valeurs s'étalent entre 10 et 207, on constate que les classes peuvent être significativement différentes et que les valeurs peuvent être relativement homogènes au sein d'une même classe.*

# Ensemble de règles

|  |    |
|--|----|
| Styles : Ensembles de règles                         | 35 |
| Ensemble de règles : Ordre de rendu                  | 41 |
| Entités fusionnées                                   | 42 |
| Exercice 4 : Analyse thématique "ensemble de règles" | 44 |

## A. Styles : Ensembles de règles



### **Définition : Rendu basé sur un ensembles de règles**

Le rendu basé sur un ensemble de règles est utilisé pour afficher les entités d'une couche selon une ou plusieurs règles ajoutées pour chaque sélection définie par des expressions SQL.

### **Ensembles de règles**

Le choix du rendu "**Ensemble de règles**" s'effectue dans les propriétés de la couche vecteur, onglet style.

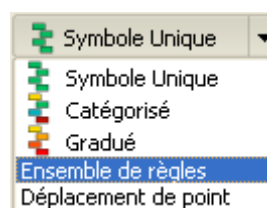
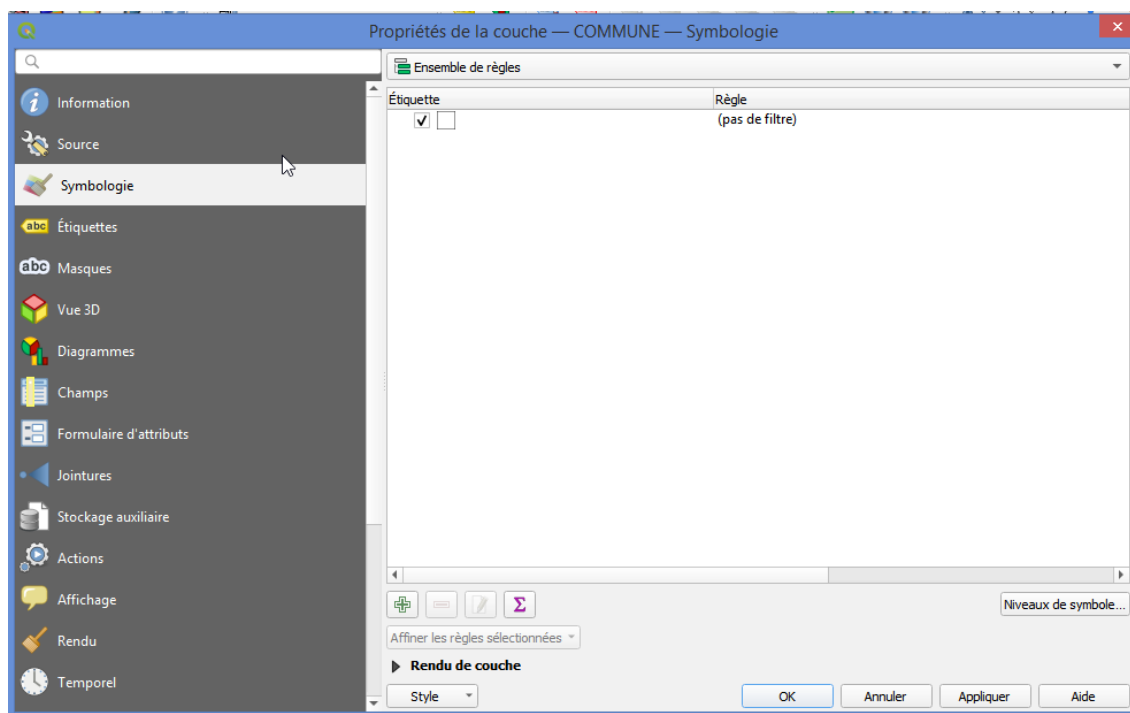


Image 11 Ensemble de règles



La fenêtre "**Ensemble de règles**" permet de:

- Ajouter, éditer ou supprimer une règle
- Affiner les règles actuelles
- Compter les entités
- modifier l'ordre de rendu



Ensemble de règles

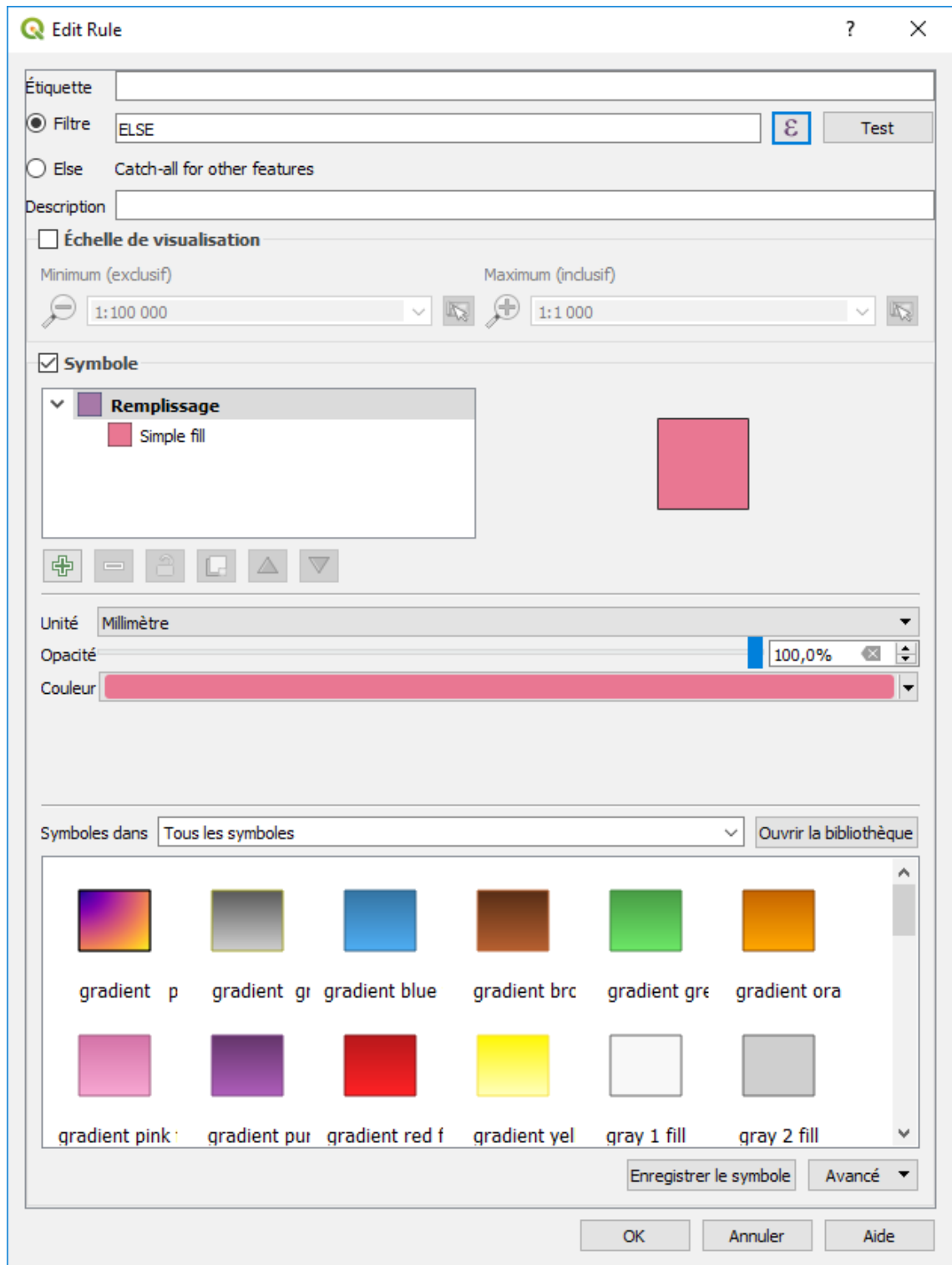
## Ajouter, Éditer une règle

Pour créer une règle, il faut sélectionner une ligne existante et cliquer sur le bouton "Éditer"  ou cliquer sur le bouton "Ajouter" 

La règle permet de :


- Filtrer les enregistrements
- Définir une échelle de visualisation
- Définir la symbologie

Il est possible de capturer toutes les entités qui ne correspondent à aucune autre règle pour en définir la symbologie avec l'option "Else" ou en écrivant `ELSE` dans le filtre d'expression. Cela permet d'éviter d'avoir à recopier toutes les règles pour chaque type d'entité.



Ensemble de règles

Filtrer les enregistrements

Cliquer sur le bouton  pour ouvrir le constructeur de chaîne d'expression

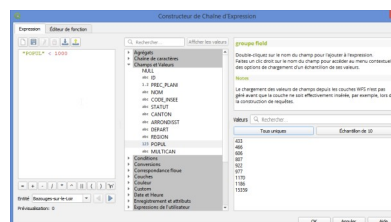
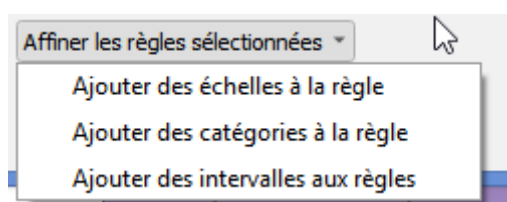


Image 12 Expression SQL

## Affiner les règles actuelles

Cliquer sur le bouton **Affiner les règles actuelles** pour définir les règles appliquées à chaque sélection.

Dans la définition des règles on peut ajouter les catégories (voir *symbole catégorisé*), ajouter les intervalles (voir *symbole gradué*) et définir les seuils de visibilité du rendu (échelle de visibilité).



Ensemble de règles

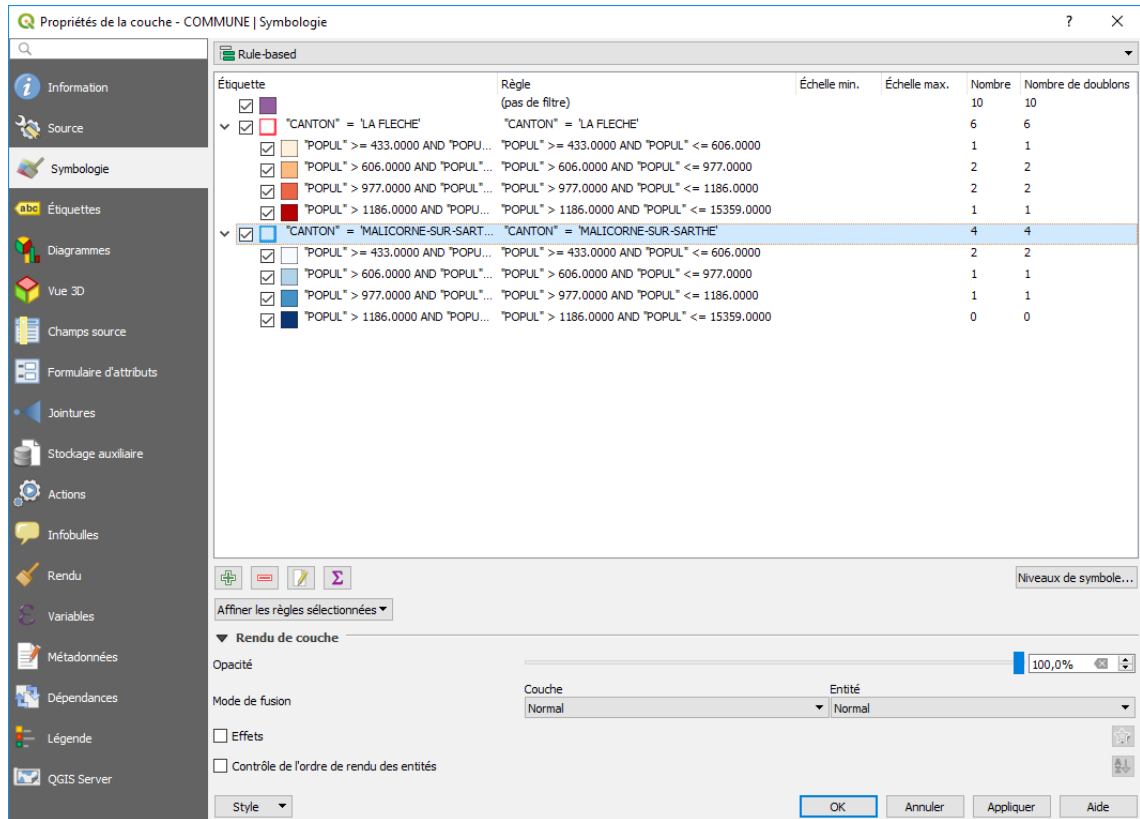


### Exemple : Ensemble de règles / Affiner les règles actuelles

Dans l'illustration ci-dessous, on a seulement utilisé la fonction *affiner les règles actuelles* pour :

- ajouter des catégories pour classer les cantons
- ajouter des intervalles à l'intérieur de chaque canton pour classer la population par tranche

## Ensemble de règles



Exemple

Ajouter des catégories pour classer les cantons avec une symbolologie *Bordure : ligne simple*

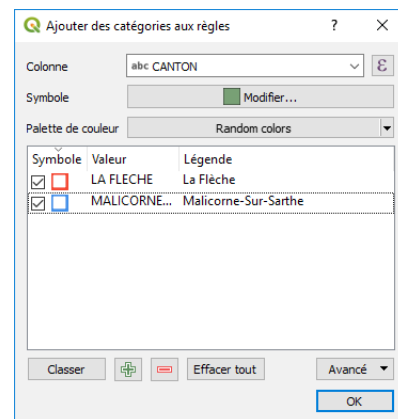


Image 13 Exemple - catégories

Ajouter des intervalles à l'intérieur de chaque canton pour classer la population par tranche

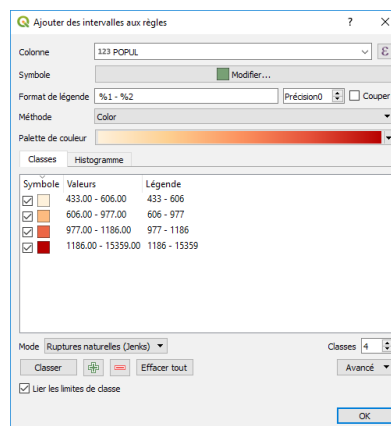
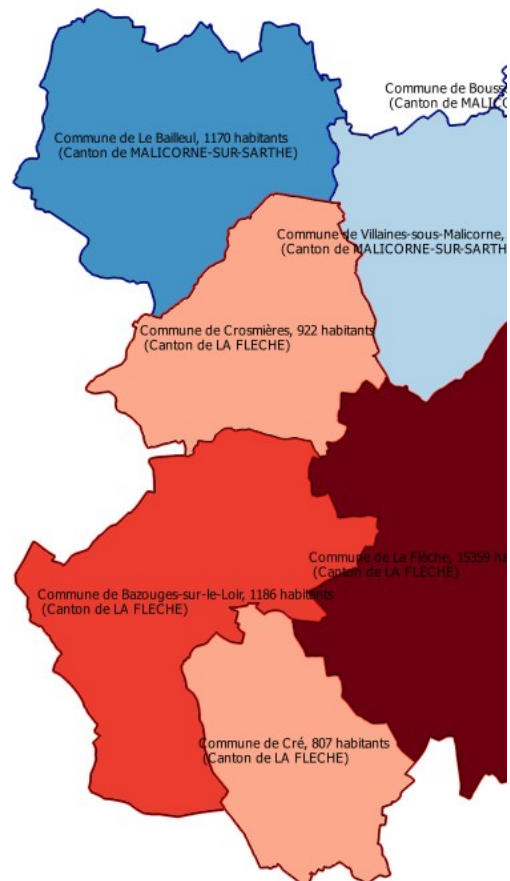
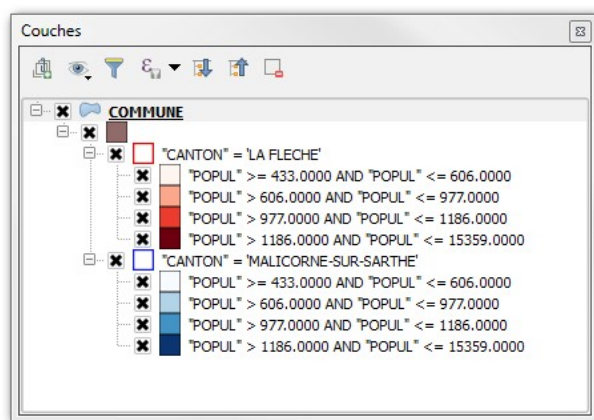


Image 14 Exemple - intervalles

Couche commune de la BDTOPO, Analyse ensembles de règles : catégorisé sur l'attribut CANTON et gradué sur l'attribut POPUL

## Ensemble de règles



## Ensemble de règles



### Remarque

Dans cet exemple on a mixé et imbriqué les moteurs de rendu (catégorisé et gradué) sans filtrer les enregistrements à l'aide du constructeur de chaîne d'expression.

Il faut noter que l'ajout de catégories sur la règle initiale (no filter) permet de filtrer les enregistrements automatiquement par canton et l'ajout d'intervalles à l'intérieur de chaque canton permet de filtrer automatiquement par tranche de population

## B. Ensemble de règles : Ordre de rendu

### Ordre de rendu ou niveau de symbole

Le bouton "**niveaux de symboles**" permet de gérer l'ordre d'affichage des symboles et en particulier des symboles composites pour gérer les superpositions. Ce bouton est équivalent au niveau de symbole dans les paramètres avancés de la fenêtre *style* (voir Symbole Unique, *paramètres avancés*). Cette fonctionnalité est mise en avant dans le menu *ensemble de règles* car implicitement ce rendu génère une superposition de plusieurs styles.

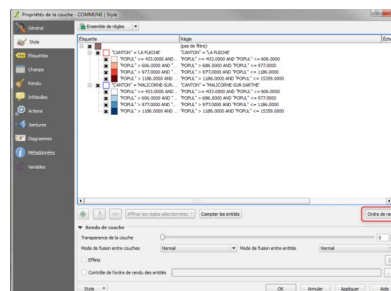
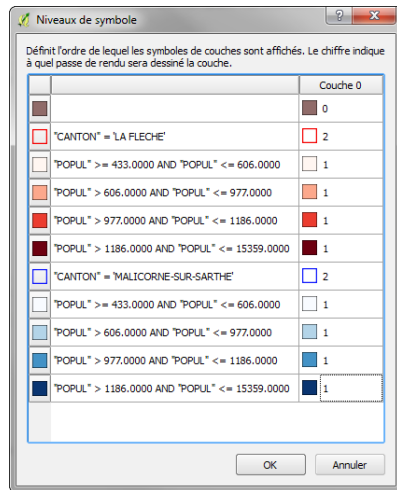


Image 15 Ensemble de règles : Ordre de rendu



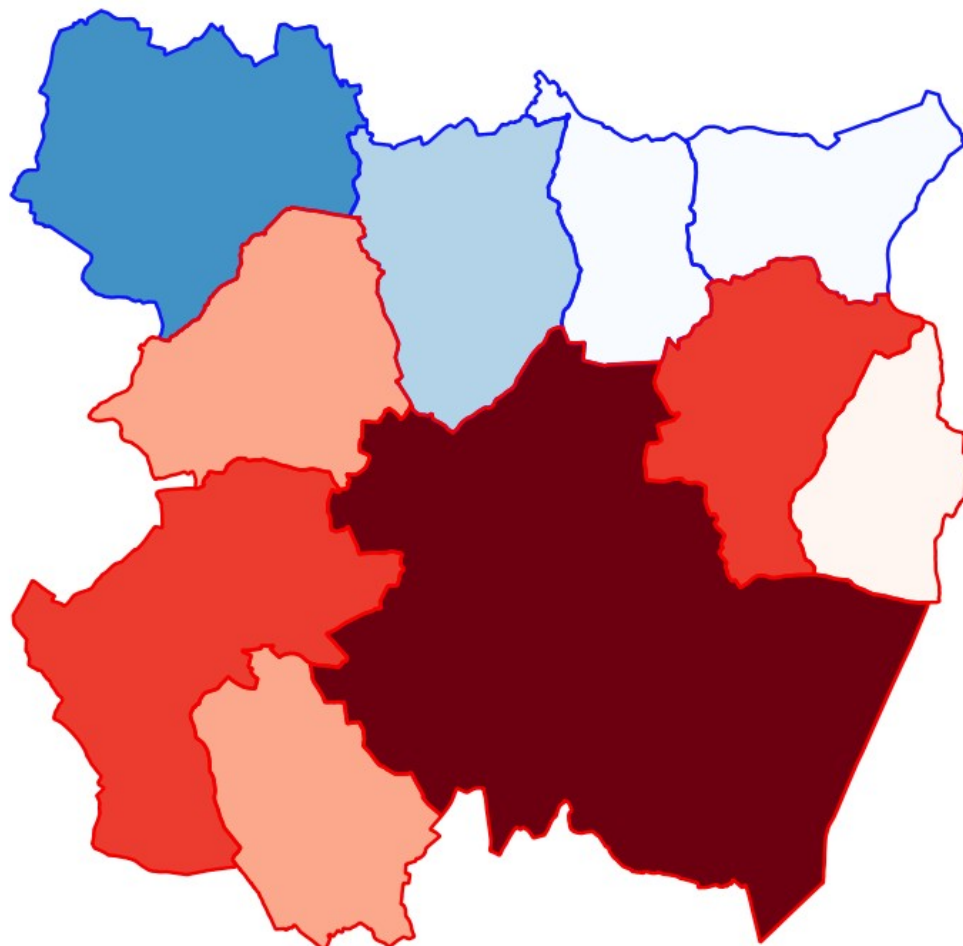
Dans l'illustration ci-contre tous les symboles sont superposés, les tranches de population sont au niveau 1 et les contours par canton sont au niveau 2 pour être visibles.

On peut noter que le symbole sur la règle initiale (no filter) est au niveau 0, il est masqué par les niveaux supérieurs.

Image 16 Ordre de rendu ou niveau de symbole



### Exemple : Ordre de rendu sur un ensemble de règles



*Illustration ordre de rendu sur un ensemble de règles*

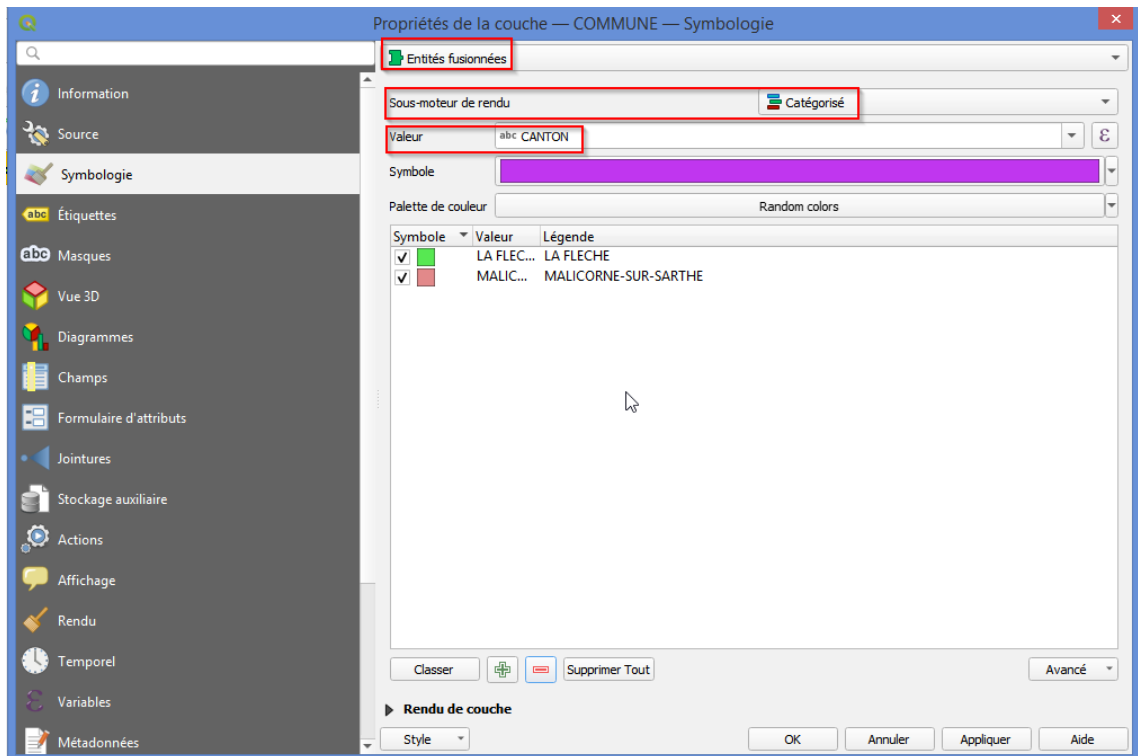
## C. Entités fusionnées

Le moteur de rendu *Entités fusionnées* permet de "fusionner" les entités surfaciques et linéaires en un seul objet avant le rendu, afin de garantir que les symboles complexes ou les entités qui se chevauchent soient représentés par un symbole cartographique uniforme et contigu.

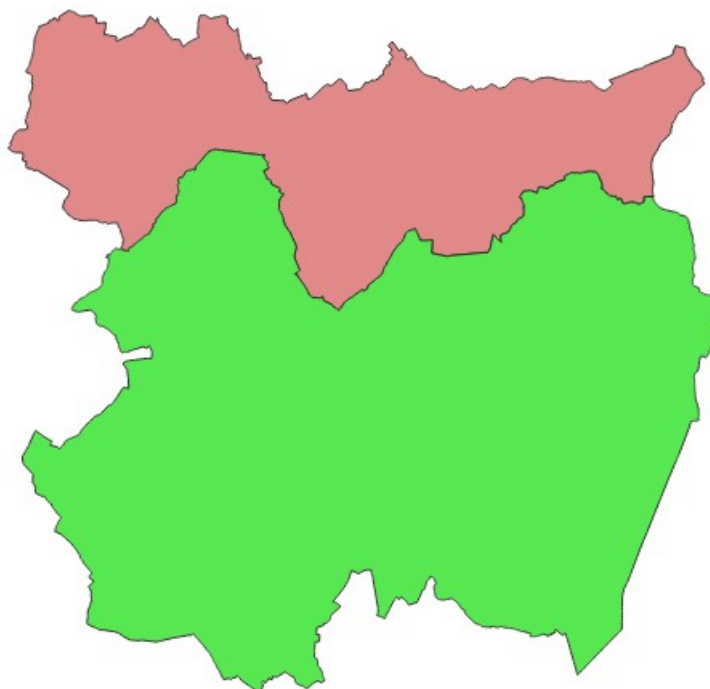
Prenons un exemple avec la couche COMMUNE de la BdTOPO :

Définir le mode *Entités fusionnées* avec comme sous-moteur de rendu 'Catégorisé' sur la valeur 'CANTON'

## Ensemble de règles



résultat :



## D. Exercice 4 : Analyse thématique "ensemble de règles"

### Analyse thématique avec le Rendu "ensemble de règles"

Objectif : Représenter les objets avec plusieurs modes de rendu

#### Question

[Solution n°2 p 60]

A l'aide de la couche DIVCAD (dans le répertoire BD\_PARCELLAIRE), représenter avec des styles différents

1. les sections du cadastre ancien ou rénové par voie de mise à jour,
2. les sections du cadastre rénové par voie de renouvellement ou par voie de réfection et classer ces sections par échelle de représentation.
3. les sections du cadastre rénové par voie de remembrement

Sachant que :

- Pour le cadastre ancien , les sections sont toujours dénommées par une lettre simple A, B, C, D .....
- Pour le cadastre rénové
  - a. par voie de mise à jour une lettre simple A, B, C, D ....
  - b. par voie de renouvellement débute toujours par AB, AC, AD, AE...puis BC, BD, BE....etc.

- c. par voie de réfection débute toujours par AB, AC, AD, AE...puis BC, BD, BE....etc.
- d. par voie de remembrement ( à partir de 1942) : ZA, ZB, ZC... YA, YB, YC... XA..WA...VA...TA ...etc. (le choix des lettres sur le plan est toujours faite à partir de ZA, puis en ordre alphabétique inverse)
- e. par voie de remaniement ( à partir de 1974) : AA, AB, AC...BA, BB, BC...CA, CB, CC...

Spécification IGN : Lorsque le numéro de section ne comporte qu'un caractère (exemple : section « C » ou section « 1 »), la valeur sera préfixée d'un '0' (exemple : « 0C » ou « 01 »).

On pourra finaliser la représentation à l'aide de la couche COMMUNE.

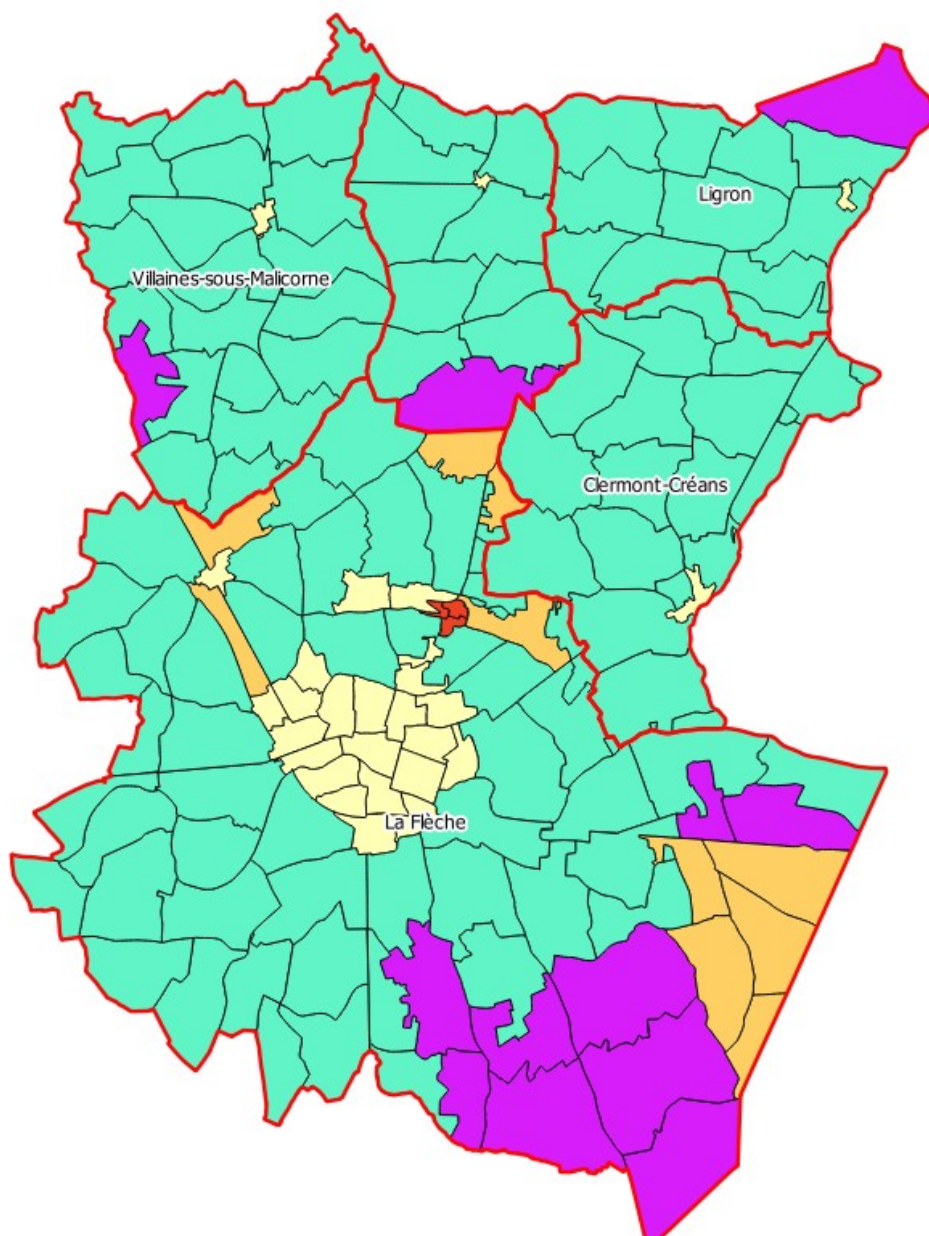


Image 17 Exo4 - ensemble de règles

# Déplacement de Points et cluster (agrégats) de points

|   |    |
|---|----|
| Style : Déplacement de points                             | 47 |
| Déplacement de Point : paramètre du cercle de déplacement | 49 |
| Cluster (agrégats) de points                              | 50 |
| Exercice 4b : Rendu en cluster et déplacement de points   | 50 |

## A. Style : Déplacement de points



### Définition : Déplacement de point

Le Déplacement de point permet une visualisation de tous les points d'une couche, même si ceux-ci se superposent. Pour se faire, les symboles des points sont répartis en cercle autour d'un symbole central.

### Déplacements de points

Le choix du rendu "**déplacement de point**" s'effectue dans les propriétés de la couche vecteur, onglet style.



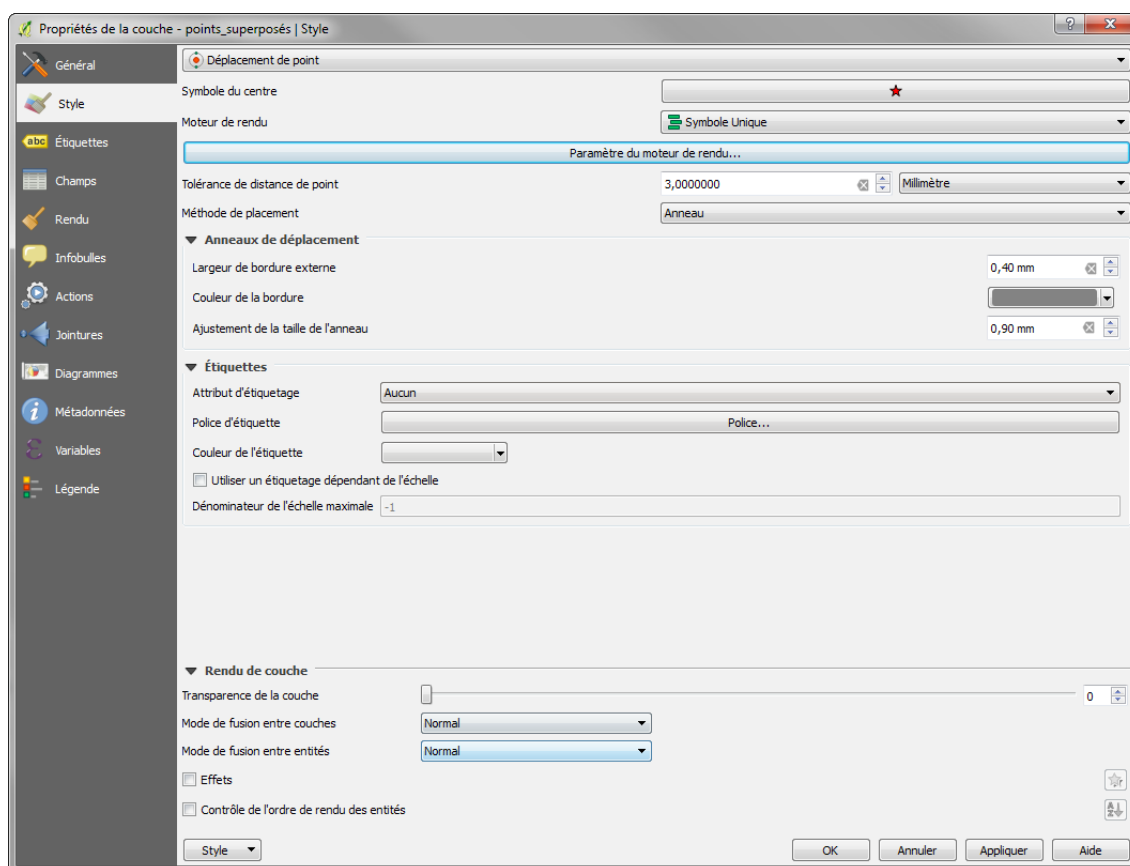
Image 18 Déplacement de point

les paramètres de la fonctionnalité **déplacement de point** sont les suivants :

- Le symbole du centre pour matérialiser l'endroit où les points sont superposés
- Le bouton « rendu » pour représenter les points répartis, il propose le symbole unique, le symbole catégorisé, le symbole gradué et l'ensemble de

règles (voir *Symbole unique*, *Symbole catégorisé*, *Symbole gradué* et *Ensemble de règles* )

- Le bouton « Paramètre du rendu » ouvre les propriétés du style du symbole défini avec le bouton rendu
- Le cadre cercles de déplacement permet de définir la répartition des symboles
- Le cadre étiquettes paramètre l'étiquetage des symboles



Déplacement de point



## Exemple : Déplacement de point

Illustration de l'affichage avec déplacement de point. Le symbole du centre est l'étoile, le rendu symbole unique est le symbole simple cercle avec l'id comme attribut d'étiquetage

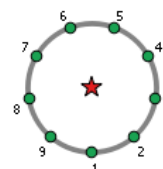


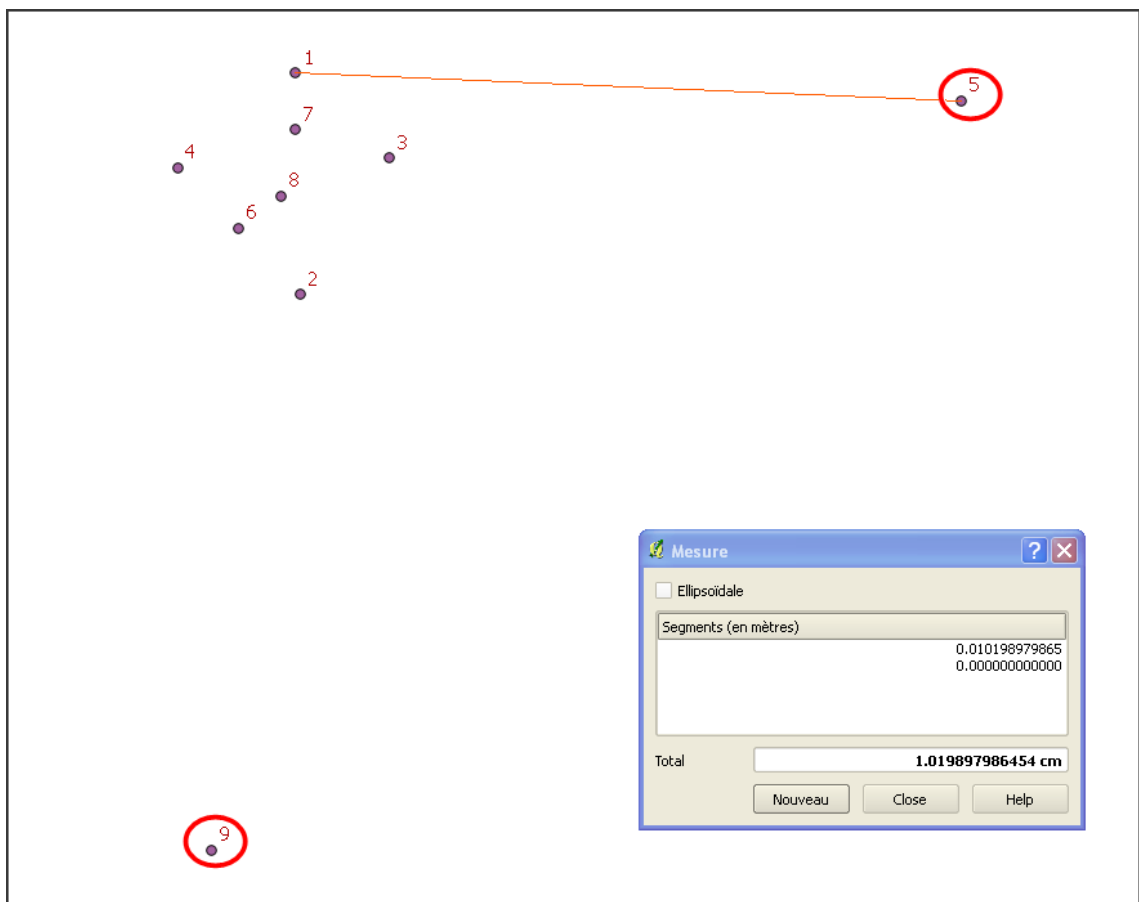
Image 19 Illustration

## B. Déplacement de Point : paramètre du cercle de déplacement

### *cercles de déplacement*

L'exemple ci-contre illustre les paramètres des cercles de déplacement.

Les points sont très proches, 1cm ou quelques mm. Pour les distinguer, l'échelle doit être très petite (zoom de 15:1).



*Illustration pour des points très proches*

Le cercle de déplacement définit la répartition des symboles à une échelle où les points apparaissent superposés .

Le paramètre 'distance' permet de répartir ou non les symboles en fonction d'un seuil exprimé dans l'unité précisé :

Distance

*paramètre distance*



### Remarque

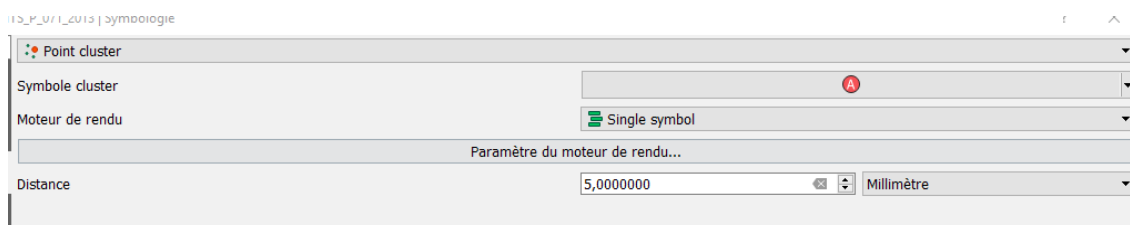
Lorsque les points sont réellement superposés, ils sont répartis sur le cercle de déplacement quelque soit la valeur du paramètre *distance*.

## C. Cluster (agrégats) de points

### Rendu en cluster de points

Le rendu en cluster de points sont fréquemment utilisés dans les applications de cartographie Web pour condenser plusieurs points qui se chevauchent ou à proximité en un seul marqueur pour plus de clarté. En complément du déplacement de points actuellement qui décale automatiquement les points rendus pour éviter les chevauchements, le rendu en cluster de point prend en charge le regroupement des points en un seul marqueur de rendu.

Si un point est isolé et n'a pas d'autres points proches (inférieur à la distance donnée en paramètre) , il est dessiné en utilisant l'apparence par défaut du moteur de rendu. Mais si plusieurs points sont regroupés ensemble, ils seront plutôt dessinés à l'aide du symbole de de cluster.



## D. Exercice 4b : Rendu en cluster et déplacement de points

### Rendu en cluster et déplacement de points

Objectif : réaliser une carte des accidents en utilisant le rendu en cluster ou en déplacement de points

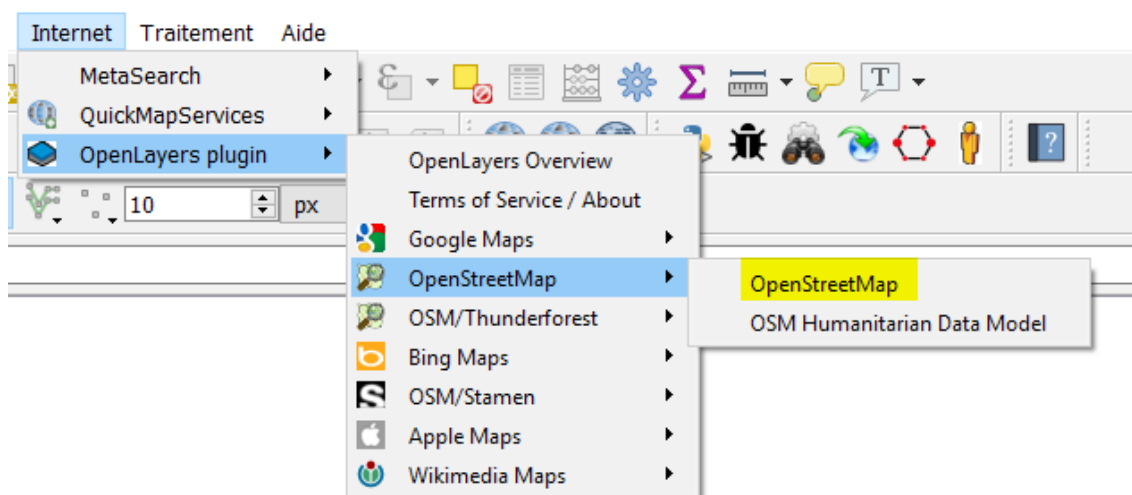
#### Question

[Solution n°3 p 62]

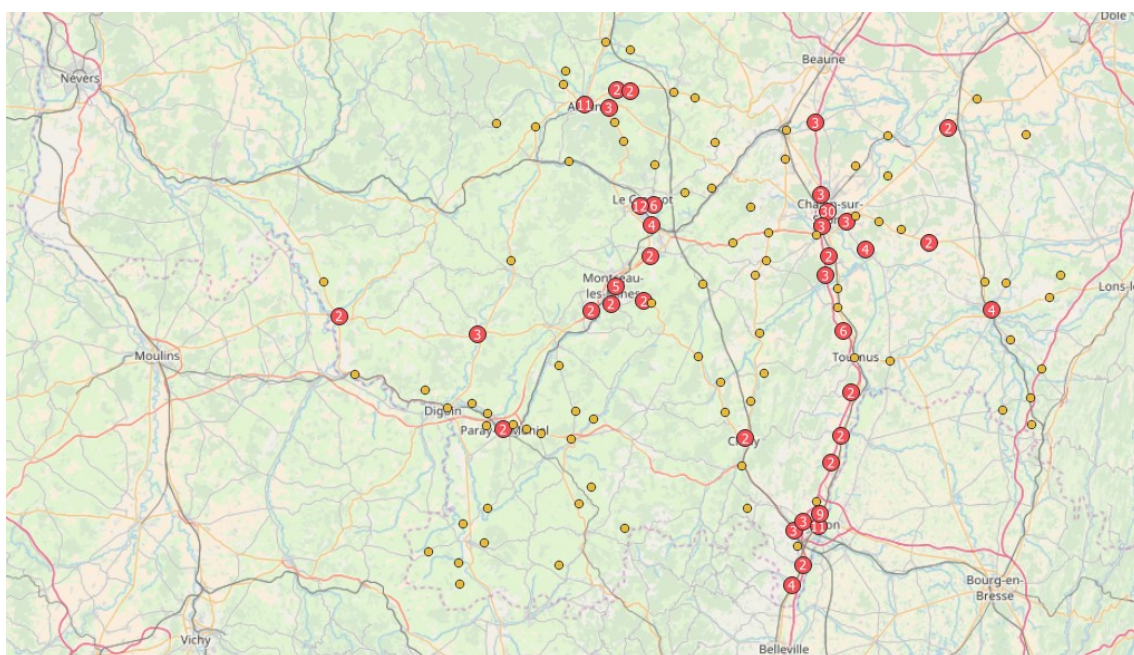
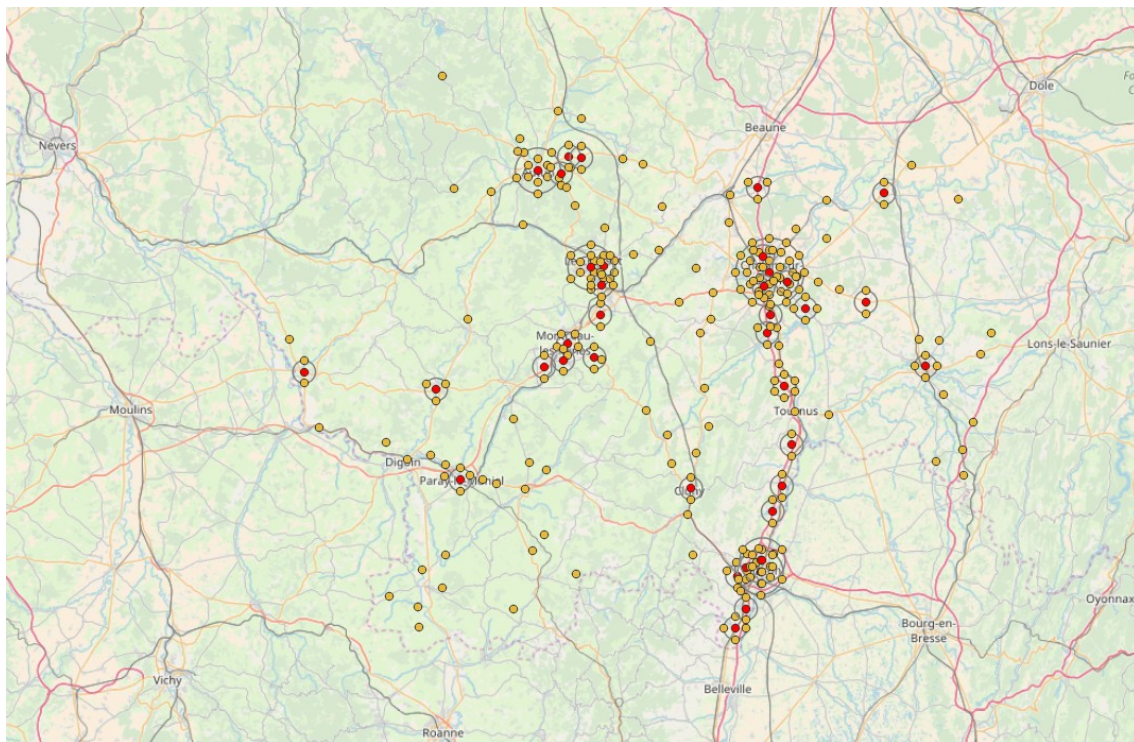
Charger la couche L\_ACCIDENTS\_P\_071\_2013.SHP dans le répertoire \Divers

Charger l'extension Openlayer (Menu extension -> Installer/gérer les extension -> taper Openlayer dans la barre de recherche et si nécessaire installer l'extension).

dans le menu Internet doit apparaître 'OpenLayer Plugin'. Charger la couche OpenstreetMap



utiliser successivement une représentation avec déplacement de point et en cluster de point pour réaliser les cartes suivantes :





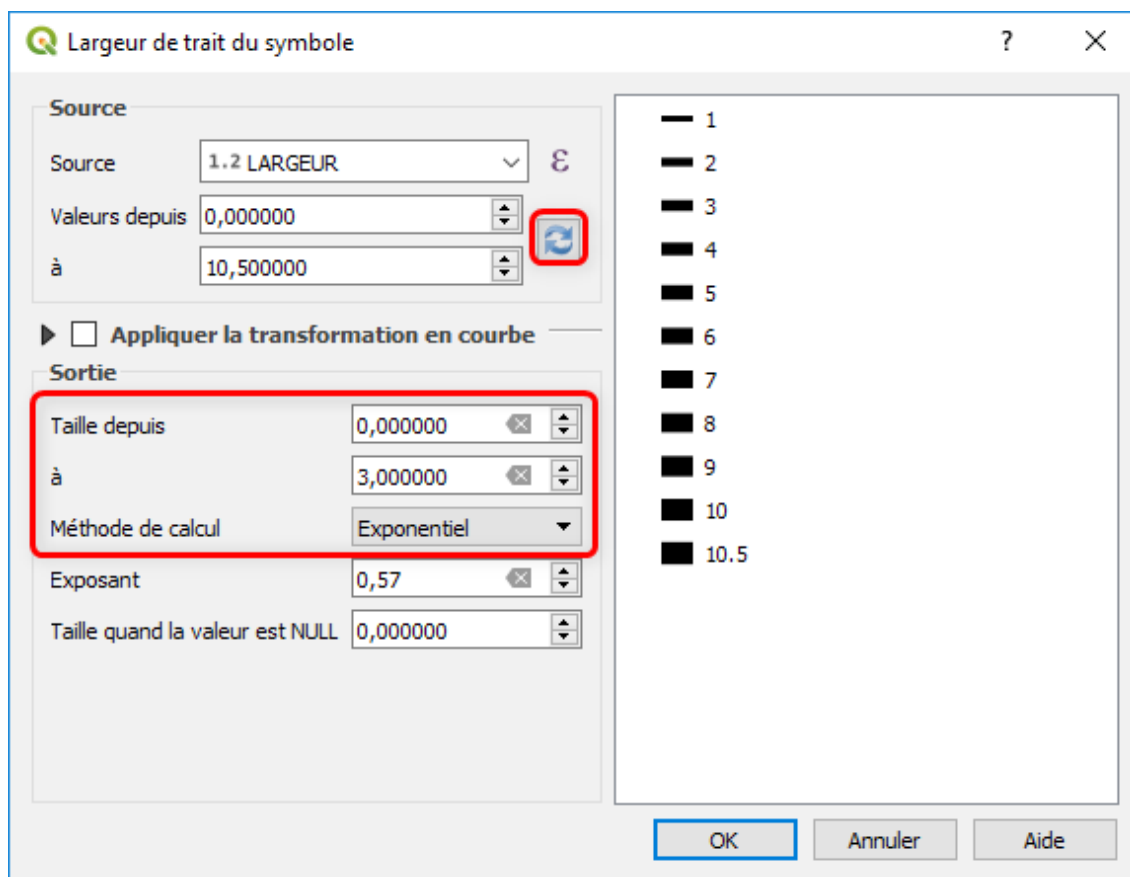
# Solution des exercices

## > Solution n°1 (exercice p. 27)

### ***Catégoriser par nombre de voies et définir la largeur du trait proportionnellement à la valeur du champ largeur***

---

- Sélectionner la couche ROUTE dans le gestionnaire de couche
- Afficher les propriétés de la couche ROUTE à l'aide de la commande Couche/Propriétés ou double-cliquer sur la couche ROUTE dans le gestionnaire de couche, onglet **Symbologie**
- Choisir 'symbole unique' et prendre comme source de l'épaisseur une source définie par les données en utilisant l'assistant de taille réglé comme suit









- Définir ensuite *Catégorisé* dans le rendu symbole, choisir la colonne alphanumérique *NB\_VOIES*, le symbole ligne simple et créer les catégories en cliquant sur le bouton **Classer**
- Modifier manuellement les couleurs de chaque catégorie après avoir effacé les catégories non significatives

## > Solution n°2 (exercice p. 50)

### Représenter les différentes sections cadastrales

- Sélectionner la couche DIVCAD dans le gestionnaire de couche
- Afficher les propriétés de la couche DIVCAD à l'aide de la commande Couche/Propriétés ou double-cliquer sur la couche DIVCAD dans le gestionnaire de couche, onglet **Symbologie**
- Définir Ensemble de règles dans le rendu symbole, sélectionner la ligne (pas de filtre) et cliquer sur le bouton **Editer**
- a. Cliquer sur le bouton dans les propriétés de la règle pour ouvrir le constructeur de chaîne d'expression
- b. Saisir l'expression "SECTION" < '1' pour filtrer toutes les sections du cadastre dont la valeur est préfixée par un 0
- c. Saisir l'étiquette "Cadastre ancien ou rénové mis à jour "
- d. Modifier éventuellement le symbole et valider

- Ajouter une règle en cliquant sur le bouton **Ajouter** 
  - a. Cliquer sur le bouton  dans les propriétés de la règle pour ouvrir le constructeur de chaîne d'expression
  - b. Saisir l'expression "SECTION" > '1' AND "SECTION" < 'X' pour filtrer toutes les sections du cadastre rénové par voie de renouvellement ou par voie de réfection
  - c. Saisir l'étiquette "Cadastre rénové par renouvellement ou par réfection"
  - d. Désactiver le symbole et valider
- Sélectionner la ligne de la règle "SECTION" > '1' AND "SECTION" < 'X' et cliquer sur le bouton **Ajouter des catégories à la règle** pour définir une règle sur la valeur de l'échelle
  - a. Choisir *ajouter les catégories aux règles* et définir un classement sur la colonne *ECHELLE*
  - b. Modifier éventuellement la palette de couleur et valider
- Sélectionner chaque ligne avec la règle "ECHELLE" et cliquer sur le bouton **Editer**  pour modifier l'étiquette
- Ajouter une règle en cliquant sur le bouton **Ajouter** 
  - a. Cliquer sur le bouton  dans les propriétés de la règle pour ouvrir le constructeur de chaîne d'expression
  - b. Saisir l'expression "SECTION" > 'X' pour filtrer toutes les sections du cadastre remembré
  - c. Saisir l'étiquette "Cadastre remembré"
  - d. Modifier éventuellement le symbole et valider
- Pour information, on peut compter les enregistrements pour chaque type de section à l'aide du bouton **Compter les entités** 

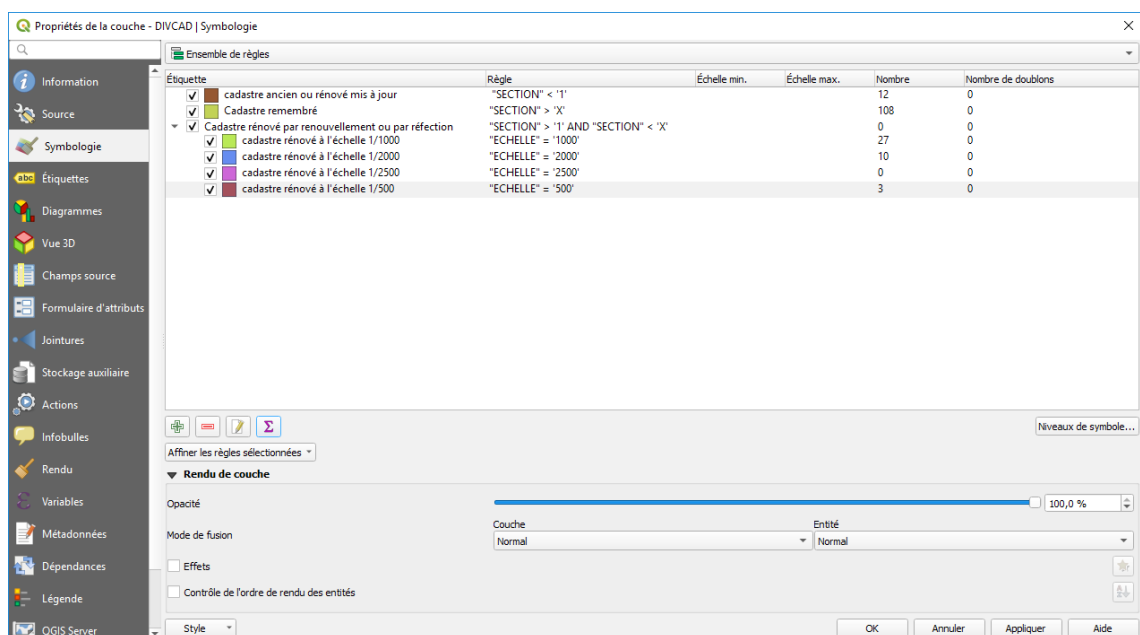
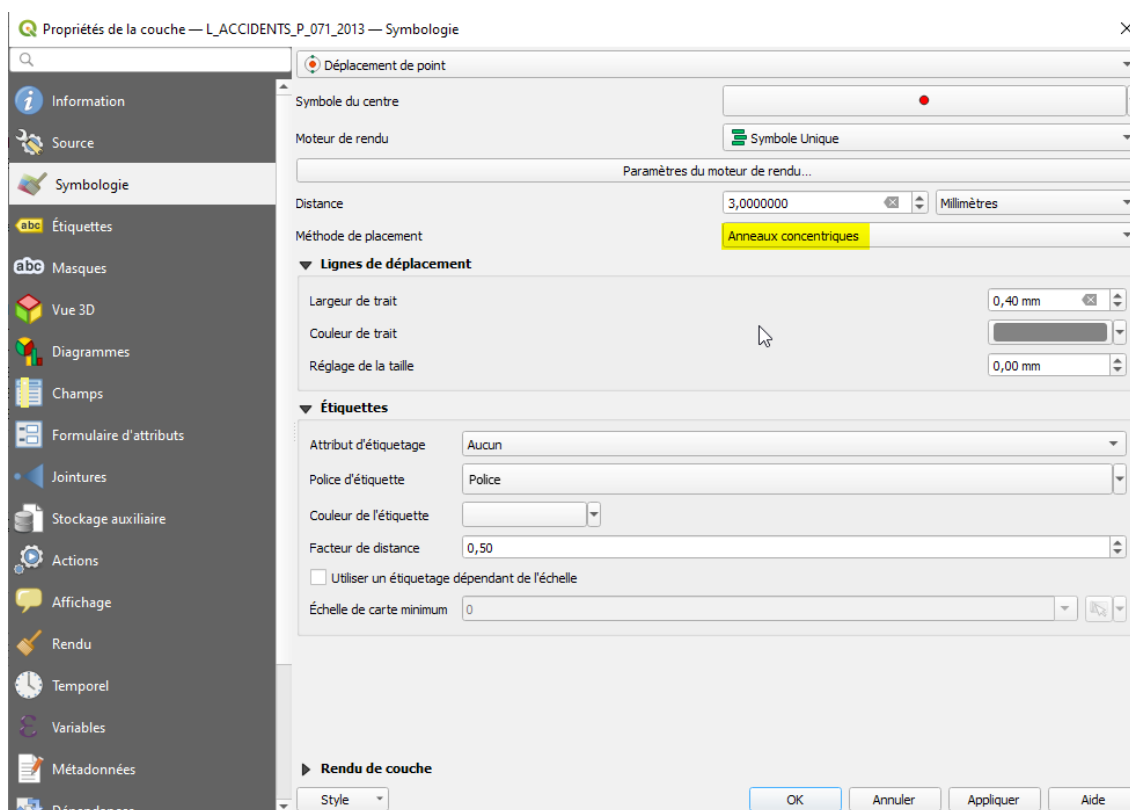


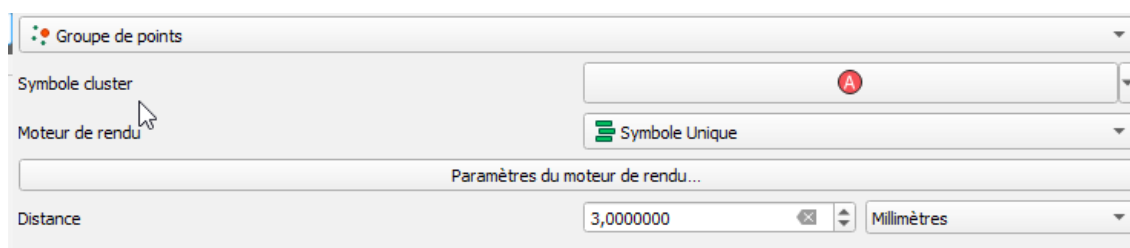
Image 20 Propriétés de la couche DIVCAD (Solution)

## > Solution n°3 (exercice p. 57)

### Représentation en déplacement de points



### représentation en cluster de points



### Attention : Anomalie QGIS

Lorsqu'on passe directement de 'déplacement de points' à 'groupe de points', le symbole reste le même (un point rouge simple). Il faut repasser par un affichage 'symbole unique' pour revenir à 'groupe de points' pour que le fonctionnement soit correct.



# Contenus annexes

## - Faire varier les caractéristiques des symboles

QGIS permet de faire varier pratiquement toutes les caractéristiques des symboles en fonction de la valeur de données attributaires.


Ainsi, il est possible d'affecter à une ligne représentant une route une largeur de trait qui sera proportionnelle à la valeur numérique d'un attribut "nombre de voies" ou "largeur" ou "trafic".

Il est important de noter que cette fonctionnalité est indépendante du style de représentation utilisé (symbole unique, gradué, catégorisé) : la variation du symbole viendra donc se rajouter au style de représentation.

Par exemple, comme ci-dessous, on peut représenter le réseau routier avec un style Catégorisé pour distinguer les routes à 1 chaussée et les routes à 2 chaussées, tout en affectant à ces symboles de catégories une largeur de trait variable en fonction de la largeur de la route.

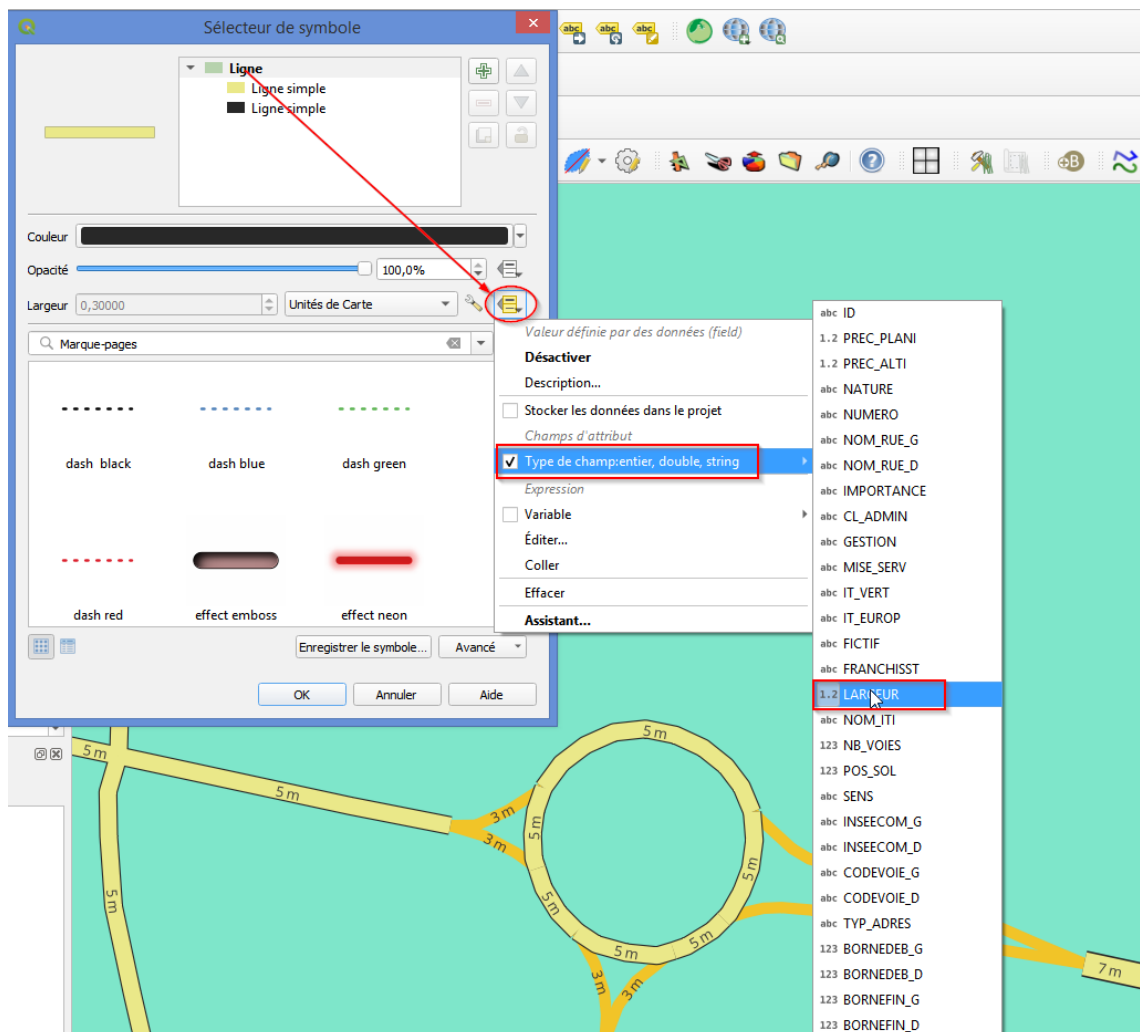


*Exemple de symboles proportionnels avec une représentation catégorisée*

Pour faire varier les symboles en fonction des données attributaires il faut utiliser le bouton 'valeur définies par les données'  (par exemple pour la Largeur d'un symbole de ligne)

Par exemple ici on a double-cliqué sur le symbole de la classe 'NB\_VOIES' = 2 et on modifie la source de la largeur du symbole en prenant le champ LARGEUR comme source de données.

nb : la source de données peut être affectée à la largeur globale du symbole ou à la largeur de l'une de ses composantes (ici ligne jaune ou noire), suivant que l'on clique sur le symbole ou l'une de ses composantes.



### Conseil : Attention à la lisibilité de la carte

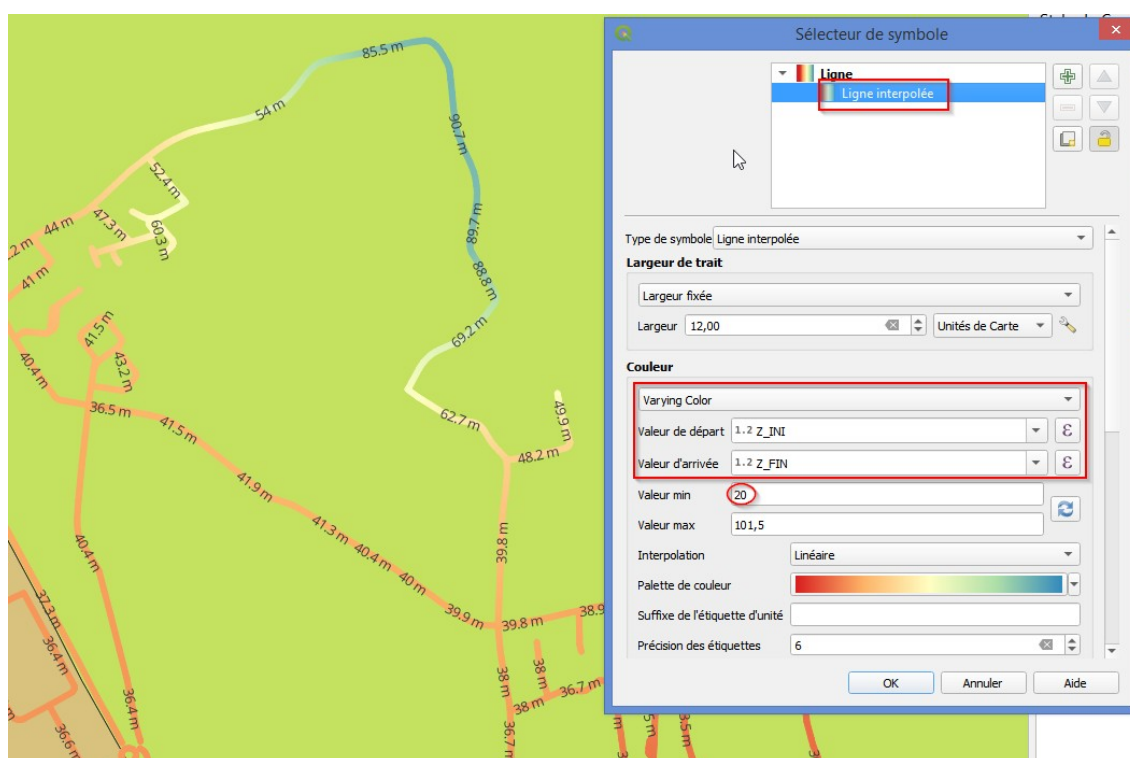
Il faut être vigilant sur les deux points suivants :

- Faire varier les symboles en fonction des données attributaires peut compliquer la lecture de la carte en introduisant une dimension supplémentaire qui doit être compréhensible pour le lecteur et correspondre à l'objectif initial de la carte.
- La proportionnalité des symboles de lignes n'est pas affichée dans la légende, à la différence des rendus catégorisés et gradués qui présentent de ce fait un avantage certain en terme de compréhension de la symbologie utilisée.



### Complément : Ligne interpolée

Comme déjà vu, il est possible d'utiliser des lignes interpolées (sur la largeur ou la couleur) en remplacement des lignes simples, à la condition de disposer d'une valeur de début et d'une valeur de fin dans la même table attributaire. Avec la couche ROUTE on peut par exemple faire une variation de couleur en fonction de Z\_INI et Z\_FIN.



## - Cercles proportionnels sur une couche de polygones

On souhaite représenter la couche des communes de la BD CARTO en mettant en avant **la population sous forme d'un cercle proportionnel au nombre d'habitants**.



### Remarque

La démarche est intéressante car elle enchaîne la mise en œuvre de deux fonctionnalités *a priori* indépendantes mais qui se révèlent tout à fait complémentaires :

- la possibilité de symboliser un polygone par son centroïde ;
- la possibilité de paramétrer la taille des points en fonction de valeurs d'attributs.

Les polygones des communes seront représentés par un symbole composé qui superposera :

- une surface simple (pour visualiser le territoire de la commune)
- un point au centroïde de la commune (qui servira à représenter l'importance de la population).



### Méthode : Création d'une symbologie pour la couche COMMUNE

Pour répondre au besoin de représentation, on effectue les opérations suivantes :

- ouvrir la couche **BD\_CARTO/ADMINISTRATIF/COMMUNE.SHP**

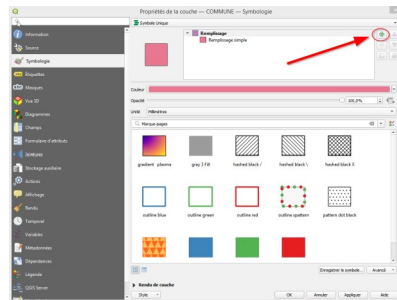


Image 21 exemple cercle proportionnel - style

- dans l'onglet **Symbologie** des propriétés de la couche, rajouter une couche de symbole en cliquant sur le bouton +

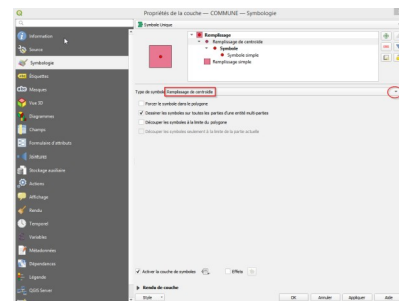
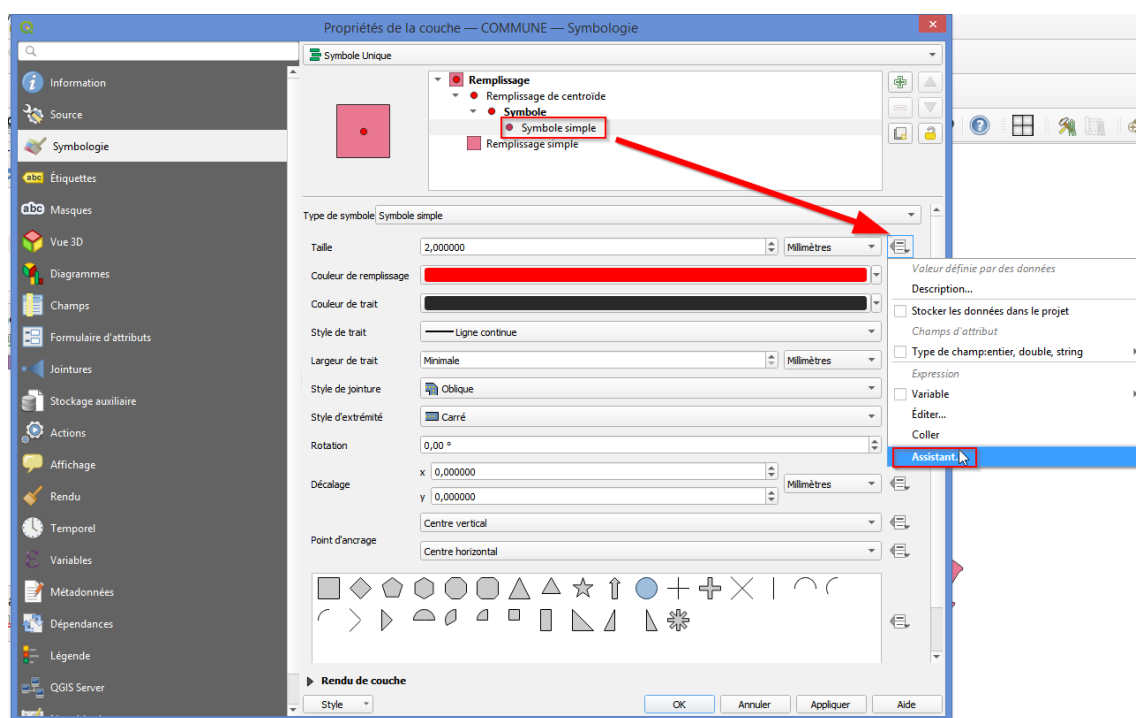


Image 22 exemple cercle proportionnel - style

- choisir **Remplissage de centroïde** pour la nouvelle couche de symbole
- paramétrer la couleur du remplissage et de la bordure
- cliquer sur le bouton **Source de définition des propriétés** pour la propriété taille du symbole simple et choisir assistant de taille.

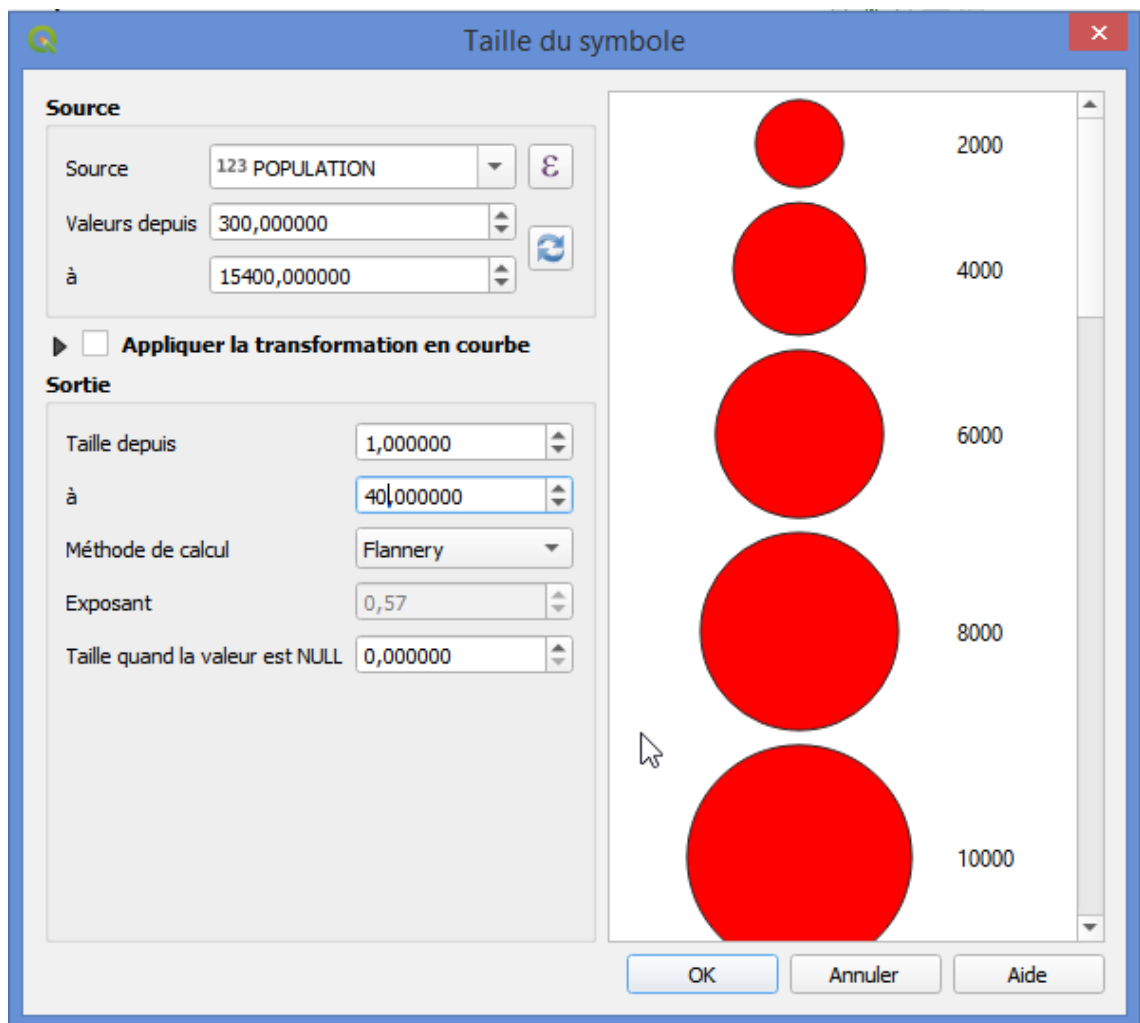


*exemple cercle proportionnel - style*

Dans l'assistant choisir le champ source POPULATION. Cliquer sur "charger la plage de valeur depuis la couche".

La méthode de compensation Flannery permet de rendre mieux perceptible les différentes tailles.

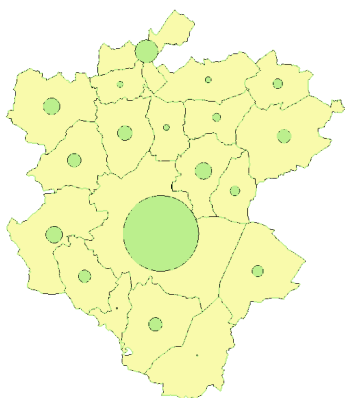
Choisir une taille de symboles entre 1 et 40 (taille en mm) et conserver les valeurs de la variable.



nb : Le calcul de la taille d'un point proportionnel peut se faire de manière un peu brute par diamètre, c'est-à-dire la valeur est proportionnelle directement à la taille en pixels / cm écran. Les grandes valeurs seront surreprésentées à l'écran car le cerveau interprète la quantité en fonction de la surface d'un dessin et non par sa longueur dans une dimension. À éviter donc, sauf pour certaines variables particulières, déjà normalisées, ou des représentations d'écarts type.. rarement donc.

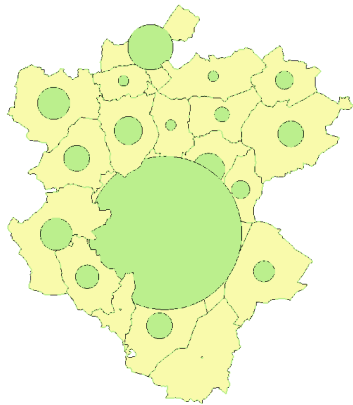
L'autre option, beaucoup plus lisible est proportionnelle à la surface du point, ce qui est beaucoup plus lisible d'un point de vue cartographique. Cela équivaut à calculer une taille de point =  $(\text{ma variable})^{0.5}$  ou encore racine carrée de ma variable.

Cela va écraser les fortes valeurs et rendre la carte plus lisible. Un certain M. Flannery a essayé d'évaluer un peu mieux notre capacité à estimer des quantités à partir de surface et a établi que le bon coefficient n'est pas tout à fait la surface du cercle, mais une exponentielle de valeur 0.57.



- valider les différents choix et visualiser le résultat ...

*Image 23 exemple cercle proportionnel*



- Choisir maintenant une taille entre 1 et 80 (cette représentation n'est pas recommandée mais va nous permettre de voir comment surmonter quelques difficultés).

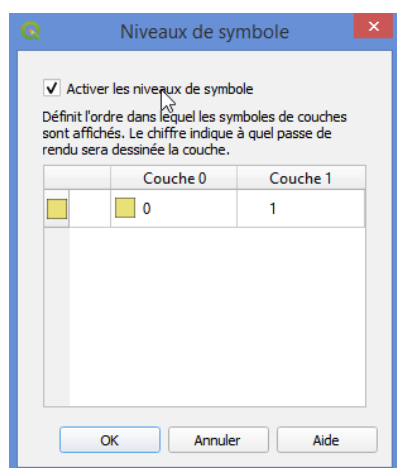


Image 24 exemple cercle proportionnel - niveau de symbole

- pour résoudre le problème des superpositions, il faut aller régler les "**niveaux de symboles**"
- dans la fenêtre Style de la couche, cliquer sur le bouton **Avancé** en bas à droite de la liste des styles disponibles (s'il n'apparaît pas, s'assurer que la ligne **Fill** est bien sélectionnée dans la liste des symboles à gauche)
- choisir Niveaux de symbole et cocher la case **Activer les niveaux de symbole**
- par défaut, l'ordre d'affichage des couches de symbole est le bon : en couche 0, les surfaces, puis la couche 1 qui correspond

aux cercles.

- si la carte avait comporté d'autres couches, la symbologie de ces dernières apparaîtrait également dans la liste et il aurait été possible de déterminer à quel niveau elles s'afficheraient

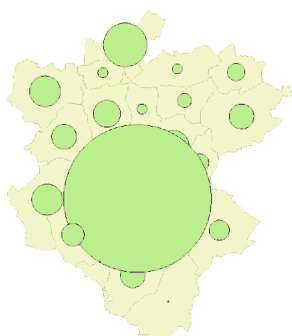
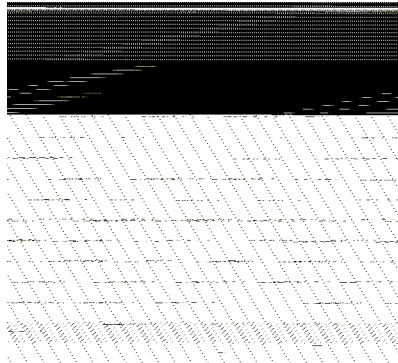


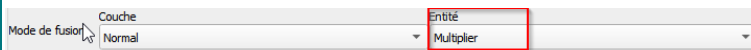
Image 25 exemple cercle proportionnel

- le résultat est maintenant plus satisfaisant



La mise en œuvre du mode de fusion entre *entités* (Multiplier) dans le **rendu** donne l'affichage suivant qui assure une meilleure lisibilité de l'ensemble des objets de la couche.

Image 26 fusion entre objets sur l'exemple des cercles proportionnels



### **Complément : Taille dans la source de définition des propriétés**

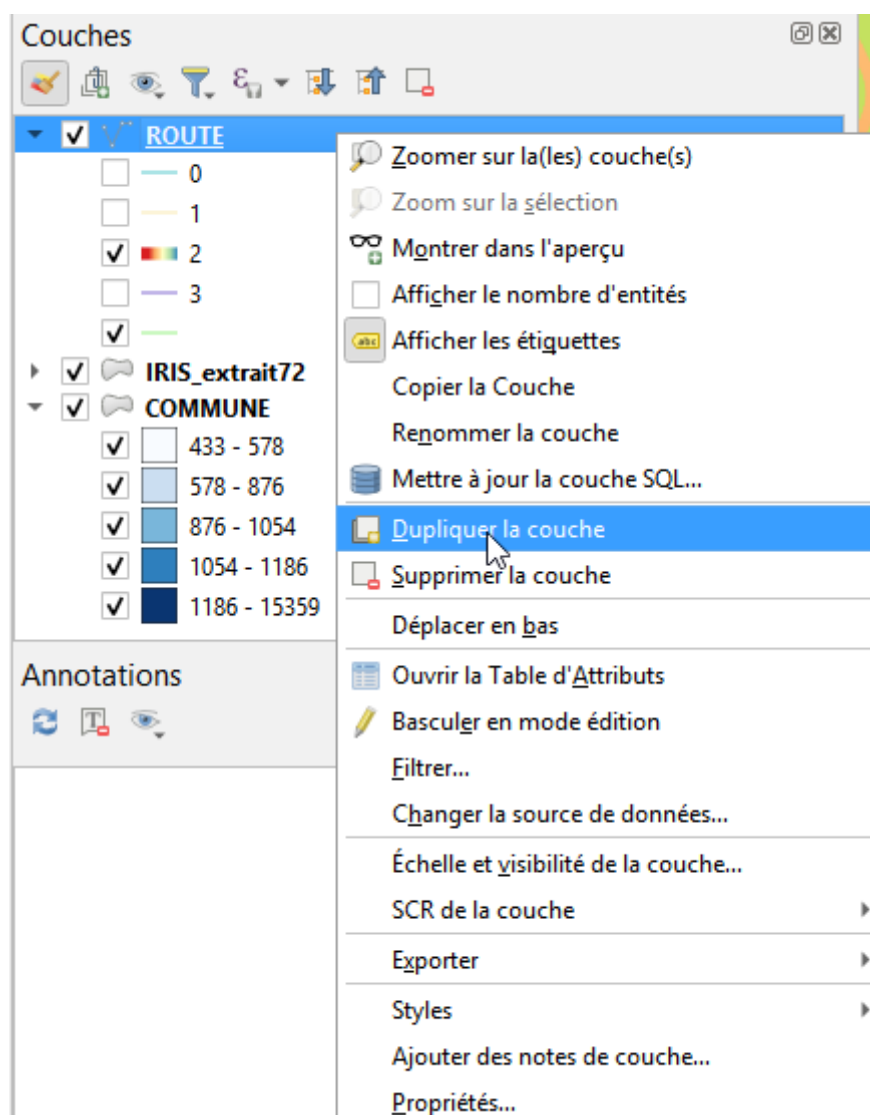
On peut choisir comme méthode de calcul avec l'assistant de taille 'Surface' ou 'Rayon' en remplacement de Flannery.

### **- Lignes avec épaisseur proportionnelle : Mise en pratique**



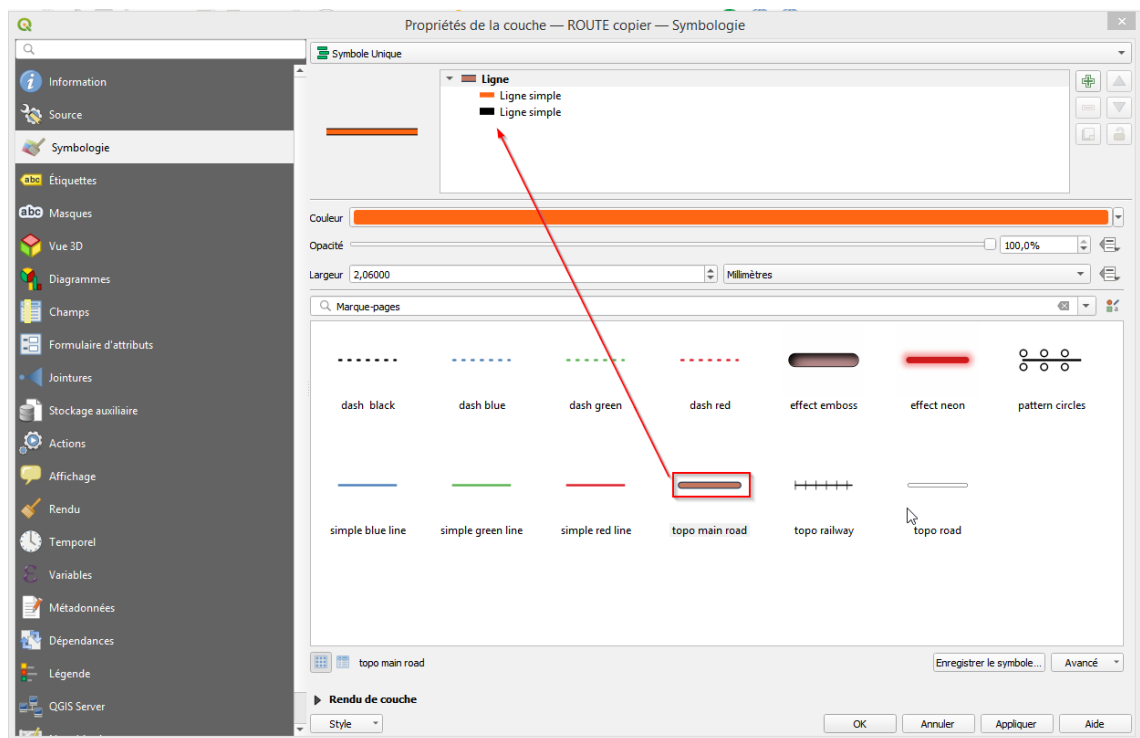
### **Exemple : Faire varier une ligne avec un symbole composé**

Dans la suite de l'exercice précédent, dupliquer la couche ROUTE par un clic droit dans le gestionnaire de couches



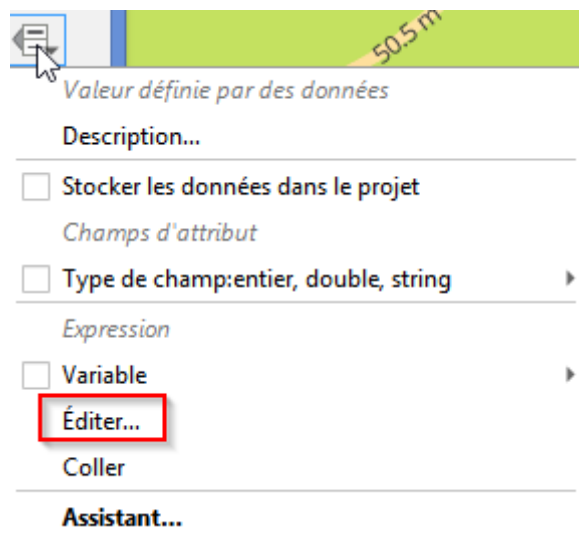
désactiver la couche *ROUTE* et activer *ROUTE\_copier*.

Modifier le style de la couche *ROUTE\_copier* pour revenir en symbole unique et choisir le symbole '*Topo main road*'.



Nous voulons faire varier la ligne brun clair en fonction de  $LARGEUR / 2$  et la ligne Noire en fonction de  $LARGEUR/2 + 1$ .

Cliquer sur la ligne brun clair et utiliser le bouton 'source de données' pour la *largeur de trait* de ce sous-symbole. Choisir *Editer*.



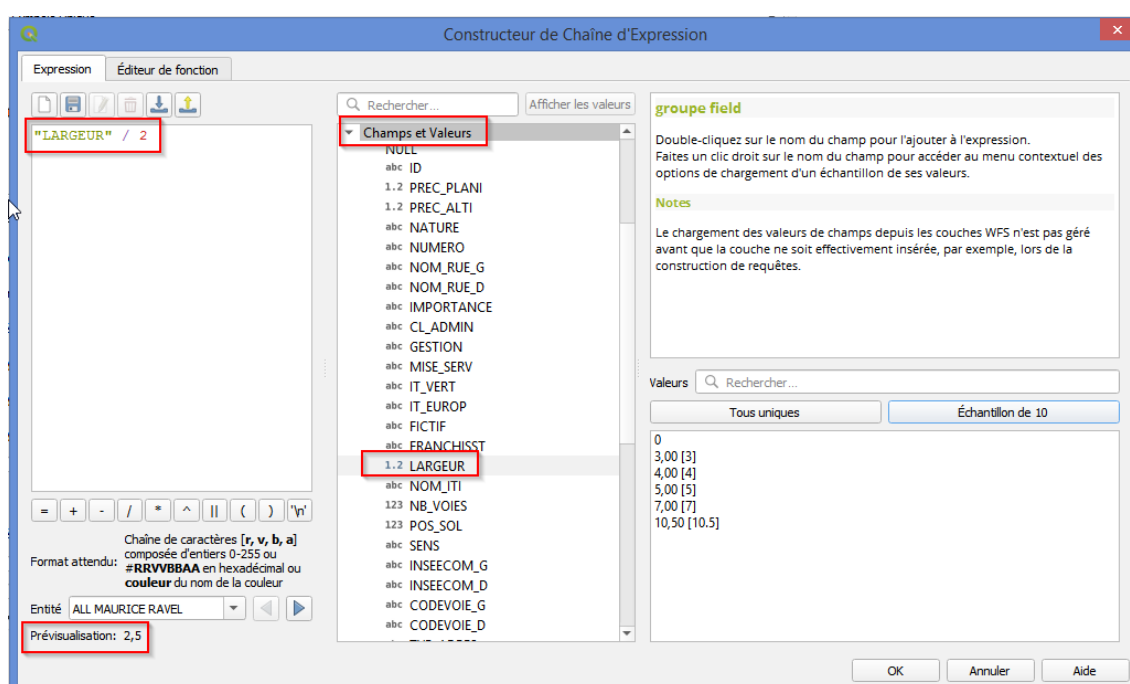
Dans le constructeur de chaîne d'expression taper :

"LARGEUR" / 2

Puis valider.

Faire de même pour la ligne brun foncée mais en utilisant  $LARGEUR / 2 + 1$

nb : on conserve une largeur de trait en Millimètres



Vous devez obtenir un résultat semblable à :



### **Complément : Assistant (analyse sur symboles linéaires)**

Le bouton de choix de source de données propose également comme dernier item du menu déroulant associé d'utiliser un *assistant*...

**Largeur de trait du symbole**

**Source**

Source: 1.2 LARGEUR

Valeurs depuis: 0,000000

à: 10,500000

☐ Appliquer la transformation en courbe

**Sortie**

Taille depuis: 1,000000

à: 3,000000

Méthode de calcul: Exponentiel

Exposant: 0,57

Taille quand la valeur est NULL: 0,000000

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 10.5

OK Annuler Aide

Il faut choisir un champ ou une expression, une méthode de calcul linéaire (analyse proportionnelle) ou exponentielle décroissante avec comme facteur par défaut 0.57. La taille de rendu en unité de carte est ensuite choisie, ainsi que l'échelle des valeurs correspondantes pour le champ ou l'expression