

4- Représentation des données



Janvier 2022

Janvier 2022



Table des matières

Introduction	5
I - Symbologie	7
A. Rappel sur la sémiologie graphique.....	7
B. Présentation de la symbologie de QGIS.....	8
C. Gestion de la symbologie.....	20
II - Représentation des couches vecteurs	27
A. Style de représentation d'une couche vecteur.....	27
B. Niveau de symboles.....	34
C. style de représentation des couches vecteur.....	36
III - Représentation d'une couche raster	39
A. Les différents types de couches raster.....	39
B. Propriétés des couches raster.....	40
C. Style de représentation des couches raster.....	45
IV - Mode de fusion	47
A. Présentation du mode de fusion.....	47
B. Fonctionnement des modes de fusion.....	51
C. Mise en œuvre du mode de fusion.....	55
D. Mise en œuvre du mode de fusion.....	56
Solution des exercices	59
Contenus annexes	61



Introduction

Ce module va vous permettre de :

- Gérer le style et le rendu des couches vecteurs ;
- Gérer le style et le rendu des couches rasters ;
- Utiliser le mode de fusion pour améliorer le rendu des cartes.

La manière dont les données d'une carte sont représentées est essentielle à la compréhension du message que l'on veut faire passer.

Après quelques rappels rapides sur la sémiologie graphique et les grandes règles à respecter, on examinera comment est composée la symbologie de QGIS puis comment la mettre en application sur les couches vecteur et sur les couches raster.

Rappel sur la sémiologie graphique	7
Présentation de la symbologie de QGIS	8
Gestion de la symbologie	20

A. Rappel sur la sémiologie graphique



Définition

Selon Jacques Bertin, la sémiologie graphique est "***l'ensemble des règles d'un système graphique de signes pour la transmission d'une information***".

C'est un système de signes, rigoureux et simple, que chacun peut apprendre à utiliser et qui permet de mieux comprendre des cartes. Ainsi la sémiologie graphique utilise les propriétés du plan pour faire apparaître les relations de ressemblance, d'ordre ou de proportionnalité entre des ensembles donnés.

La sémiologie graphique est une discipline qui s'occupe :

- de la transcription, dans le système graphique d'un signe, d'un ensemble de données ;
- du traitement de ces données afin de faire apparaître l'information d'ensemble recherchée;
- de la construction d'images les mieux adaptées à communiquer cette information



(extrait de l'article de Wikipedia consacré à la sémiologie graphique)



Conseil : Les règles d'or

La sémiologie graphique s'attache à la définition des règles fondamentales pour la réalisation de cartes :

- La carte est un produit de communication entre le concepteur (technicien) et le récepteur (élu, usager).
- Réussir une carte c'est réaliser l'adéquation entre un message à transmettre et sa représentation graphique.

Pour cela, on doit respecter trois règles d'or : simplifier, hiérarchiser, normaliser

- *simplifier*
 - en regroupant les données
 - en épurant les symboles
 - en supprimant les signes brouilleurs
 - en séparant les données
 - en jouant sur les similitudes
- *hiérarchiser*
 - en dégagant l'information principale
 - en fournissant des points de repère
- *normaliser*
 - en utilisant une seule police de caractères
 - en plaçant titres, légendes et autres éléments aux mêmes endroits
 - en utilisant des formes identiques
 - en utilisant les mêmes échelles

B. Présentation de la symbologie de QGIS

La symbologie de QGIS est composée de :

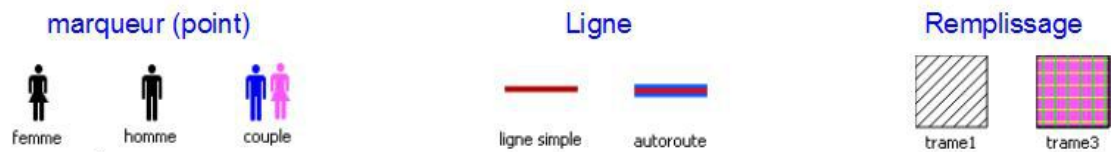
- **3 types de symboles :**
 - a. des marqueurs (points)
 - b. des lignes
 - c. des remplissages (polygones)
- et de **palettes de couleurs.**



Complément : La composition des symboles

Un symbole peut être composé de plusieurs couches de symboles "de base", comme illustré sur l'image ci-dessous :

- plusieurs symboles superposés ou juxtaposés formeront un marqueur pour les points ;
- plusieurs lignes superposées de couleurs différentes composeront une ligne complexe ;
- un polygone de couleur peut être rempli de symboles pour composer une trame.



Les différents symboles


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

Pour les points¹ :

- **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*².
- **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.
- **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 lignes³ :

- **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 ;

1 - https://docs.qgis.org/3.16/en/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>

3 - https://docs.qgis.org/3.16/en/docs/user_manual/style_library/symbol_selector.html#line-symbols



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*⁴) :


- **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.

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

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



Remarque : Le symbole peut être défini par la valeur de certaines données attributaires

Il est possible de faire varier le symbole en fonction des données attributaires (boutons ) ainsi, suivant la valeur prise par certains attributs, on peut modifier la couleur, la taille, la rotation et beaucoup d'autres paramètres. Cette question sera examinée plus en détail au module suivant "Production de cartes" au paragraphe

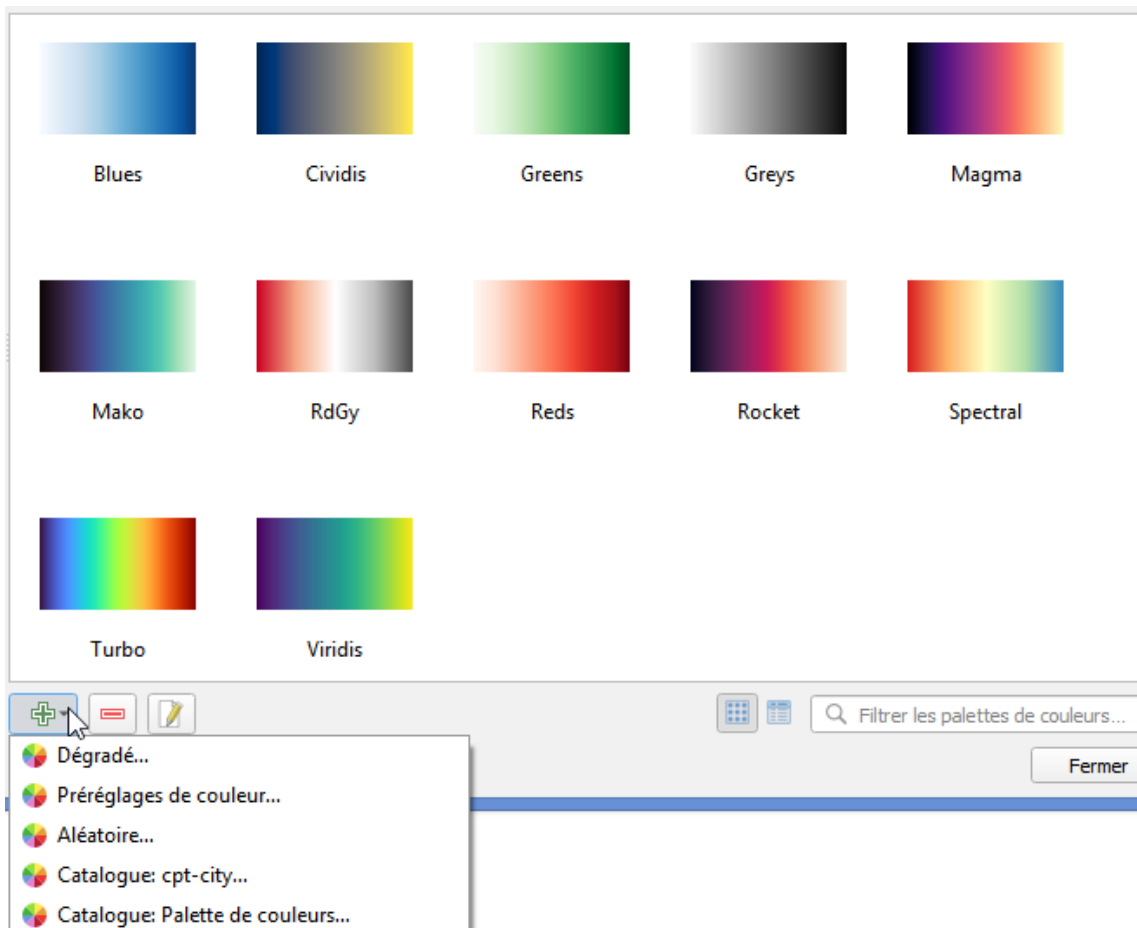
4 - https://docs.qgis.org/3.16/en/docs/user_manual/style_library/symbol_selector.html#fill-symbols

"Symboles proportionnels".



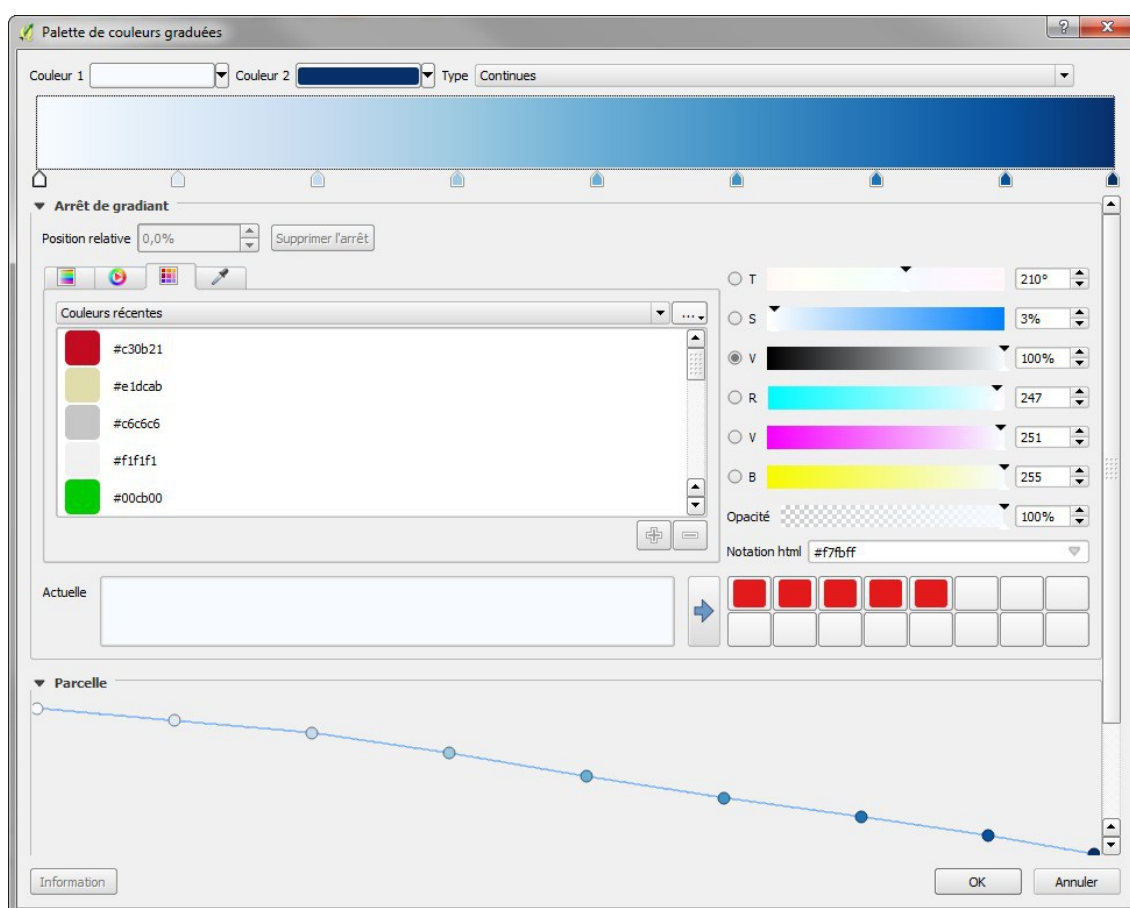
Complément : Les palettes de couleurs

Pour les rendus *gradués* ou *categorisés*, que nous allons examiner plus loin, on peut utiliser des *palettes de couleurs*.

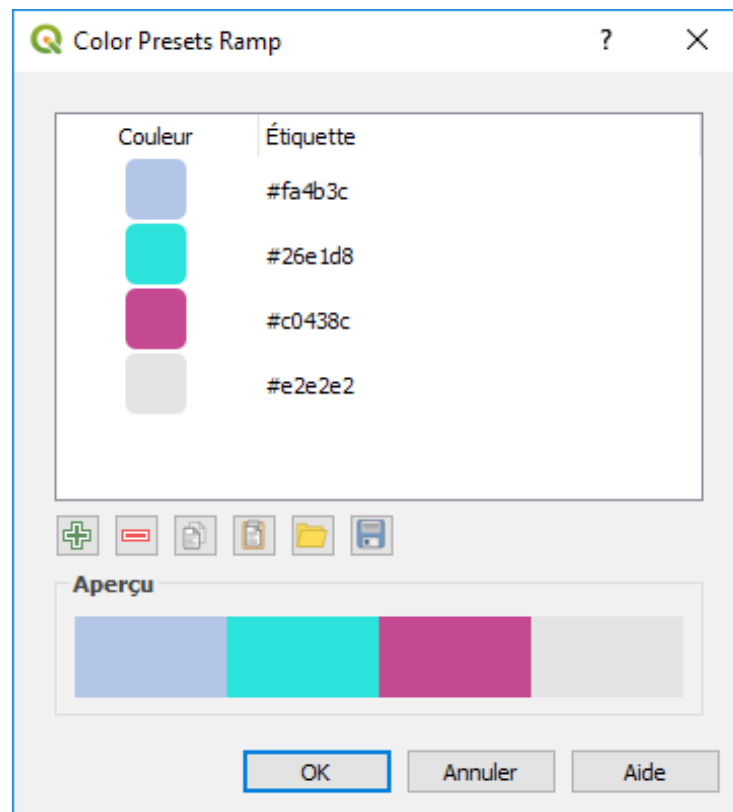


Plusieurs types de palettes de couleur sont disponibles.

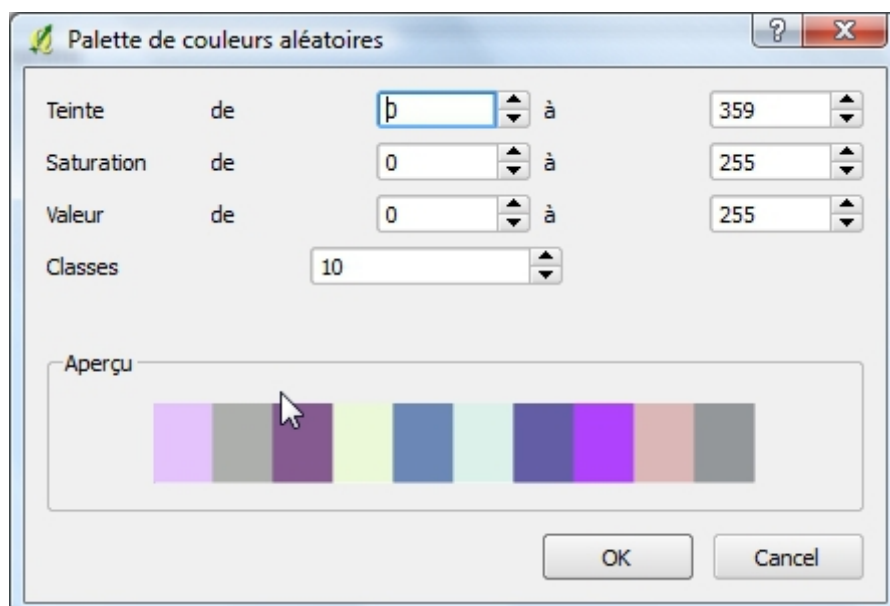
1. **Dégradé** : Un dégradé linéaire d'une couleur à l'autre ;
2. **Préréglage de couleurs** : Création d'une palette de couleurs constituée d'une liste de couleurs choisies (depuis QGIS 3.0) ;
3. **Aléatoire** : Couleurs générées de manière aléatoire à partir d'un espace de couleur (Teinte, Saturation, Luminosité) ;
4. **Mélangeur de couleur** (ColorBrewer) : Création d'un espace de couleur depuis un schéma prédéfini ;
5. Une **bibliothèque de palettes de couleurs**, dénommée **cpt-city** et classée par thèmes, est disponible également dans QGIS et propose une centaine de modèles.



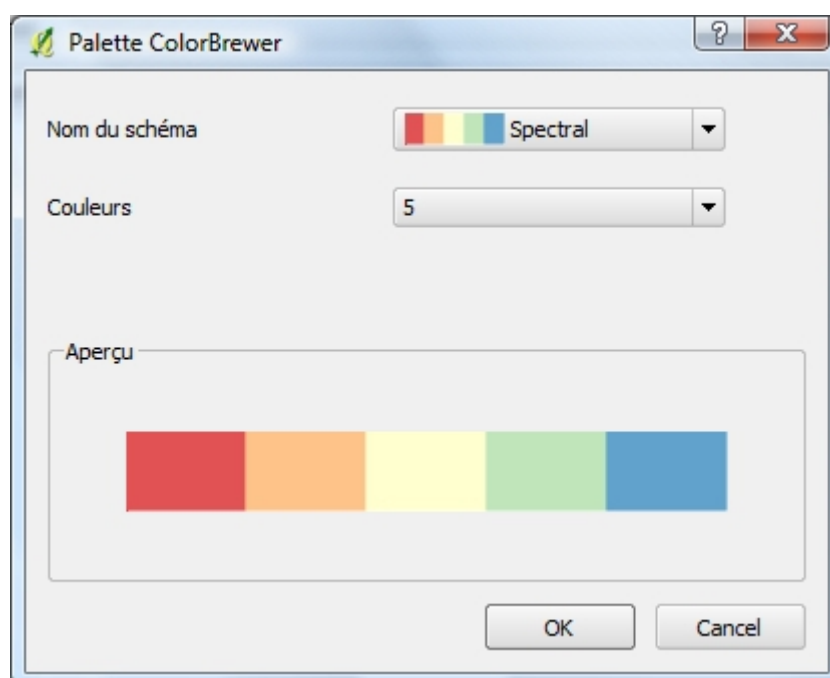
Palette de couleur graduées



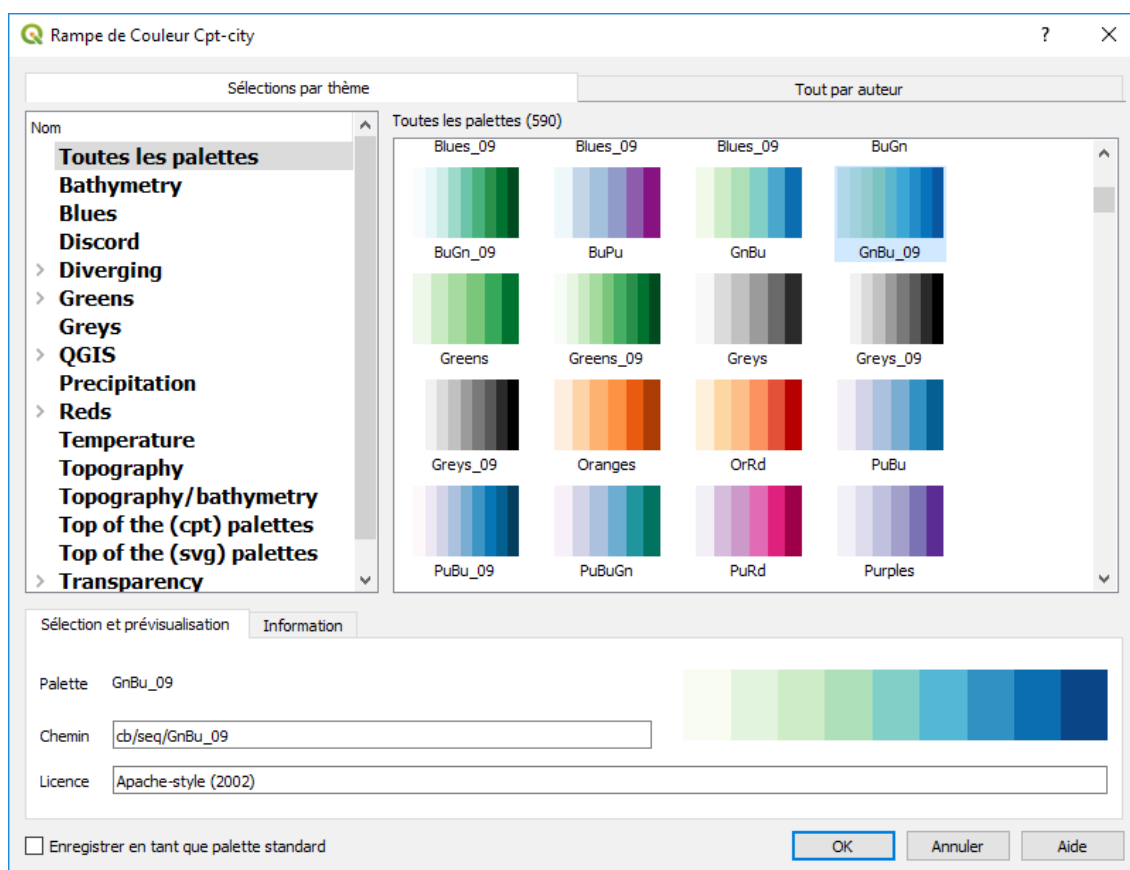
Préréglage de couleurs



Palette de couleurs aléatoires



Palette de mélangeur de couleur



Palettes couleurs cpt-city



Remarque : Signification de TSL

TSL (Teinte, Saturation, Luminosité) est un système ou modèle colorimétrique ou chromatique.

Le champ Valeur dans Palette de couleur aléatoire est équivalent à la luminosité dans le système TSL.



Complément : Ajouter et personnaliser des symboles SVG

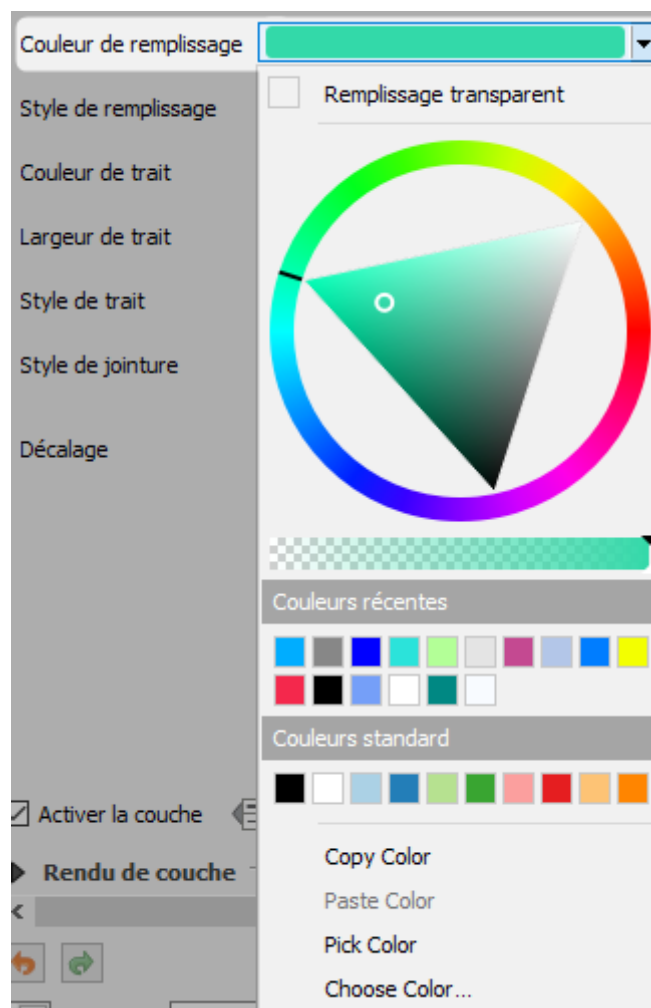
Il est possible de réaliser ses propres symboles SVG à l'aide d'un logiciel comme *Inkscape*⁵ ou de récupérer des bibliothèques de symboles existants (vérifier la licence d'exploitation).

Pour plus d'information on pourra consulter ce *site*⁶.

Il est possible d'ajouter des répertoires de recherche des symboles SVG dans 'Préférences -> Options -> Onglet système : Chemin(s) vers les symboles SVG'

Le choix des couleurs dans QGIS

Lorsqu'on doit choisir une couleur (par exemple de remplissage) QGIS propose :



Roue colorimétrique : Sélection rapide d'une couleur.

Jauge de transparence : Permet de définir la transparence affectée à la couleur. Ainsi, on peut définir un niveau de transparence différent d'un symbole à l'autre sur la même couche.

5 - <https://inkscape.org/fr/>

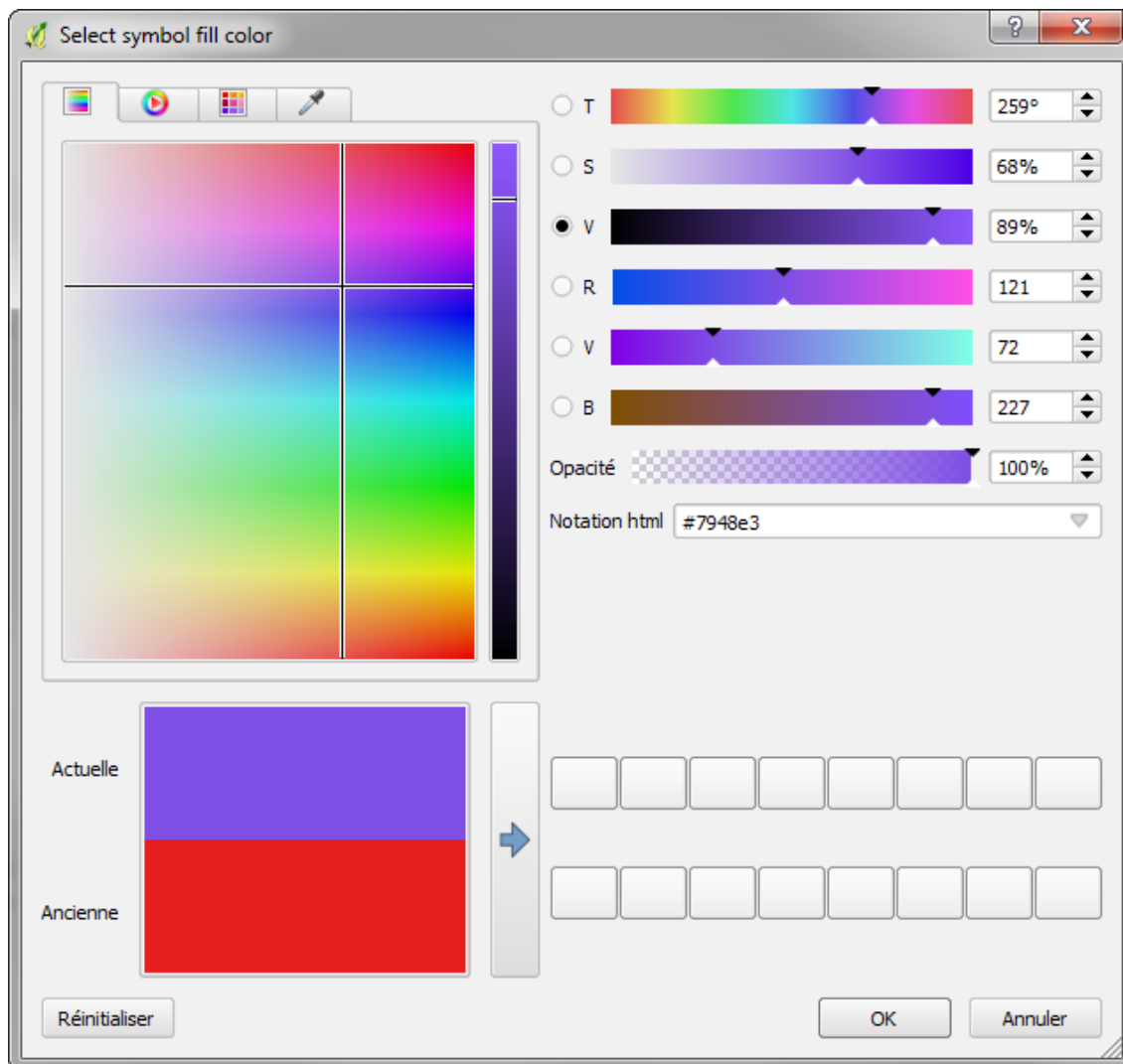
6 - <https://www.sigterritoires.fr/index.php/comment-rendre-un-symbole-svg-modifiable-couleurtrait-dans-qgis/>

Couleurs récentes : Couleurs récemment utilisées.

Couleurs standard : Couleurs définies dans *Préférences -> Options -> Onglet couleurs*. Il est également possible de définir des couleurs par défaut pour un projet dans *Projet -> Propriétés du projet -> Styles par défaut*

Piocher une couleur : Une pipette permet de piocher une couleur.

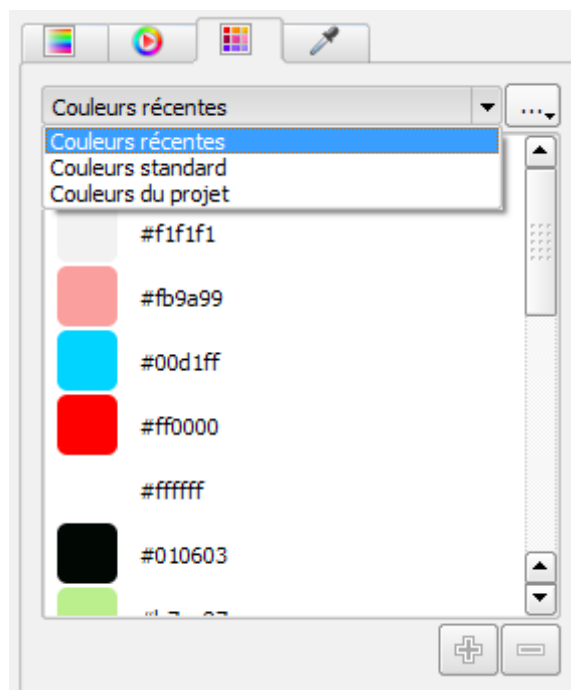
Choisir la couleur : Ouvre la boîte de dialogue ci-dessous. On peut désormais avec QGIS 3.0, faire bouger les curseurs de la boîte de dialogue de sélection des couleurs en "scrollant" avec la roulette de la souris, afin de faire varier les couleurs de façon plus commode et précise.



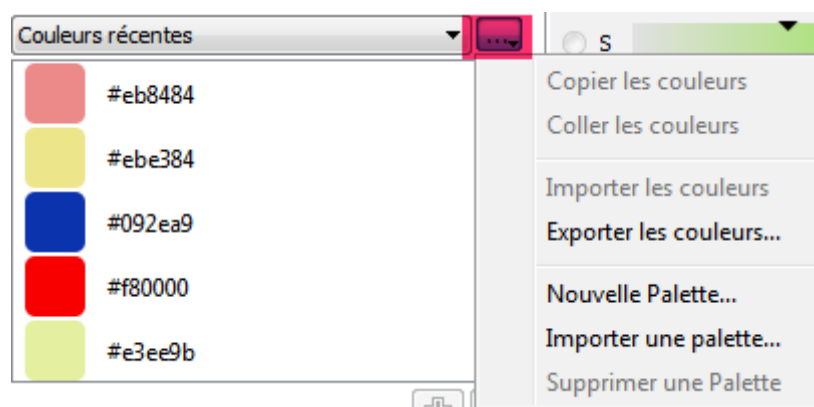
On peut changer la méthode du choix de la couleur :
Roue colorimétrique :



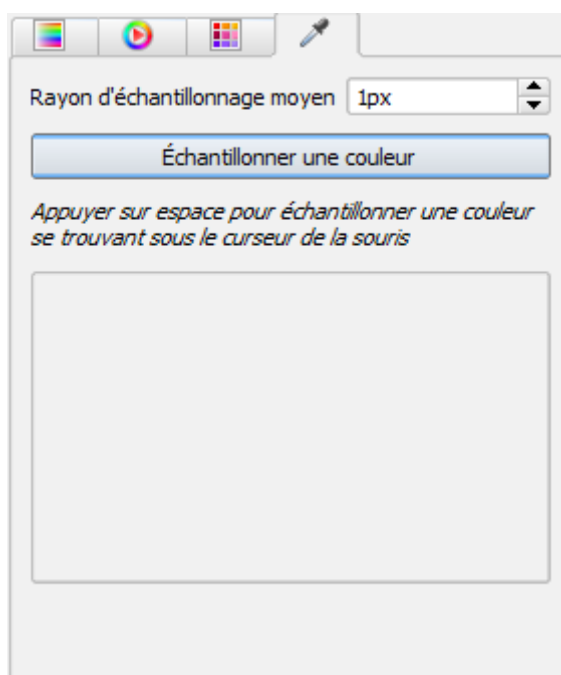
Couleurs récentes ou standard ou du projet :



il est possible d'importer ou exporter les couleurs sous forme de fichier (gpl) avec le bouton ...



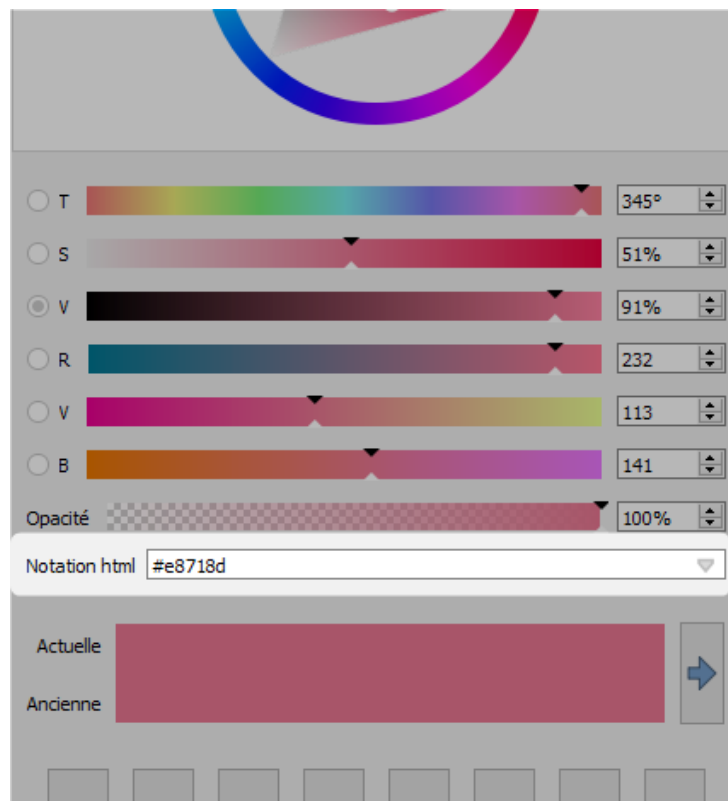
A titre d'exemple un fichier de couleurs pastel est fourni *ici*⁷
pipette :



Notation html :

Astuce : pour récupérer une couleur définie dans QGIS et la réutiliser pour différents types de rendu, effectuer un copier-coller du code couleur HTML dans le sélecteur de couleur.

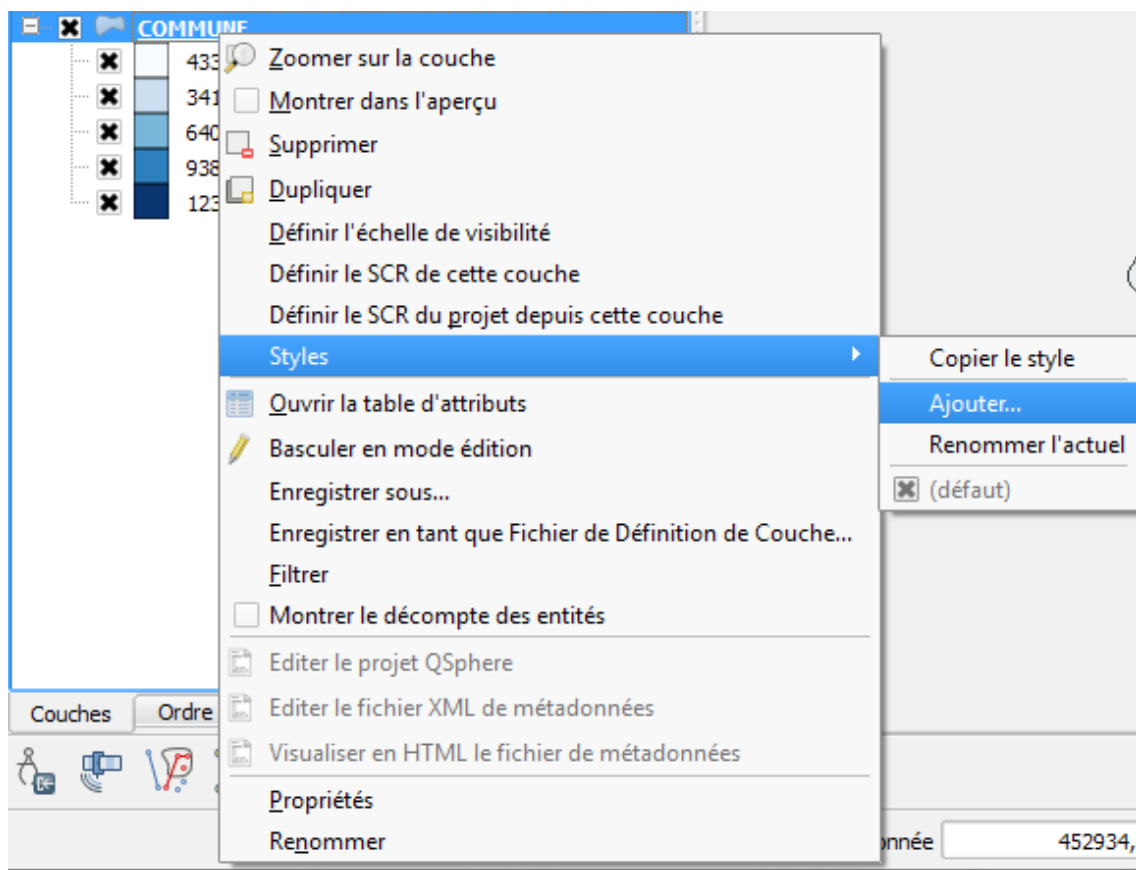
7 - <http://www.geoinformations.developpement-durable.gouv.fr/table-de-couleurs-de-degrades-pastel-mis-a-a3428.html>



Complément : définir plusieurs styles pour une couche

Il est possible de définir plusieurs styles pour une couche et de les rappeler.

Clic droit sur une couche :



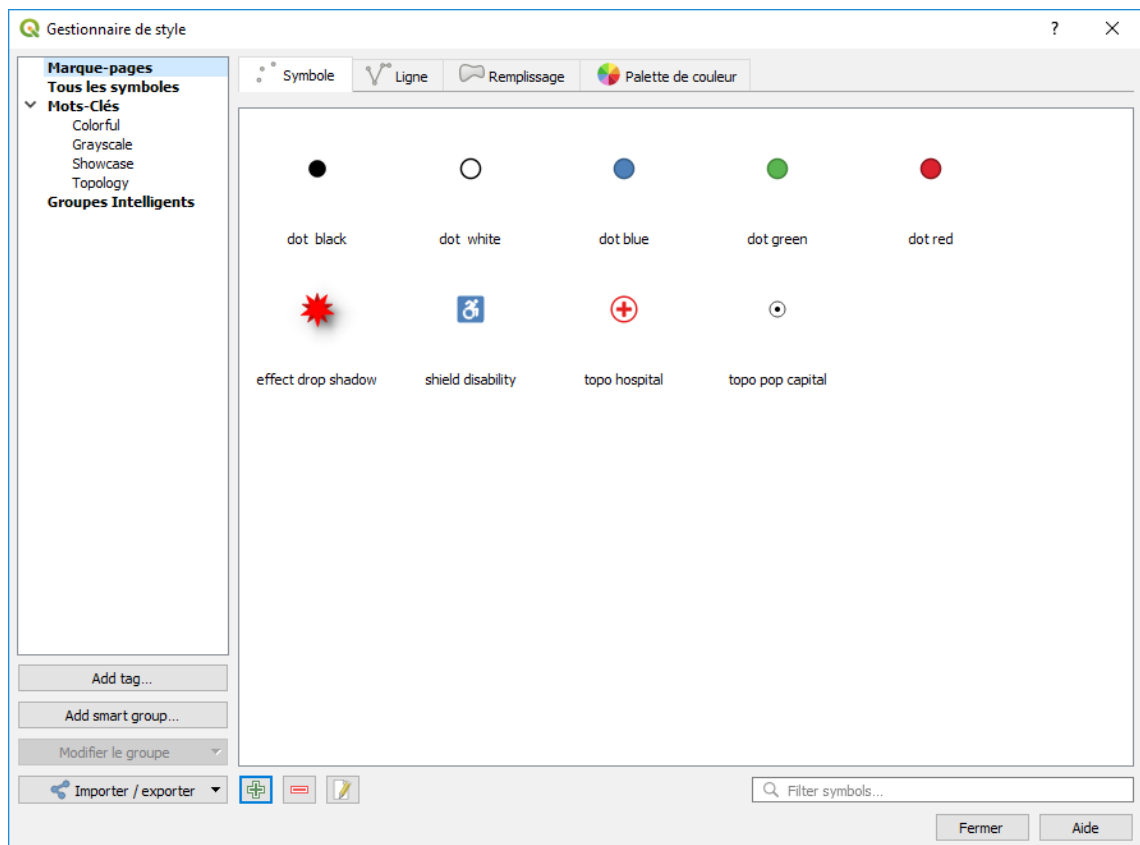
C. Gestion de la symbologie

Le gestionnaire de styles

Le **gestionnaire de style** permet d'ajouter, supprimer, éditer, exporter (vers un fichier au format XML) ou importer (à partir d'un fichier XML) les différents éléments de la symbologie utilisée :





- les marqueurs (pour les points) ;
- les lignes ;
- les remplissages de polygone ;
- les palettes de couleurs.

On accède au gestionnaire de symboles par le « **Menu Préférences - Gestionnaire de style** » et on peut aussi aller dans les propriétés de la couche à l'Onglet « **Style** » (comme on le verra plus loin).



Fenêtre Gestionnaire de style

différents boutons permettent de :

-  : rajouter un nouveau symbole;
-  : modifier le symbole sélectionné ;
-  : supprimer le symbole sélectionné ;
-  : Partager. Exporter le symbole (PNG, SVG ou XML) ou en importer un nouveau (format XML spécifique)

D'autres boutons permettent d'organiser les symboles dans différentes catégories :

- ajouter un mot-clé (*tag*) ;
- ajouter un groupe intelligent (*smart group*) dans lequel les symboles sont récupérés dynamiquement selon les conditions définies à partir des mots-clés.

Pour consulter la composition d'un symbole, **double-cliquer** sur celui-ci ou utiliser le bouton **Editer**. Une fenêtre « **Sélection de symbole** » s'ouvre, dans laquelle les symboles (points, lignes, polygones) sont décrits sous forme d'une arborescence de symboles "de base" à partir d'une racine appelée :

- **marker** (marqueur ou symbole) pour les points ;

- **line** (ligne) pour les lignes ;
- **fill** (remplissage) pour les polygones.

Sous cette arborescence, des boutons permettent de rajouter ou de supprimer des symboles de base, de les monter ou de les descendre dans l'arbre. De dupliquer une 'couche' de l'arbre. De verrouiller la couleur d'une couche (Elle ne sera jamais modifiée au moment de son utilisation).

Il est également possible de définir des effets (ombre portée,...) avec le bouton



. Les effets disponibles peuvent être définis globalement au niveau de chaque couche (nous le verrons un peu plus loin) ce qui est probablement préférable que de les gérer au niveau de la définition des symboles.

Composition d'un symbole "point"

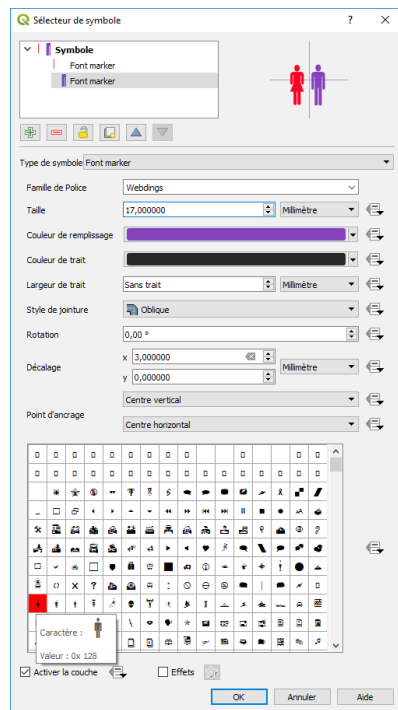




Image 1 Symbole Marqueur

donnant un nom.

Par exemple, le symbole « couple » a été composé de deux symboles de police superposés avec un décalage pour chacun d'entre eux. A partir du gestionnaire de symbole :

- choisir l'onglet **Symbole** et cliquer sur le bouton  **Ajouter un symbole**
- dans la gauche de la fenêtre, remplacer le marqueur par défaut par un **Symbole police** de la police *Webdings* qui représente un homme
- régler sa taille, son décalage par rapport au centre, sa couleur
- cliquer sur le bouton  **Ajouter une couche de symbole** et rajouter un nouveau **Symbole police** représentant une femme
- paramétrer ce nouveau symbole
- sauvegarder le symbole en lui

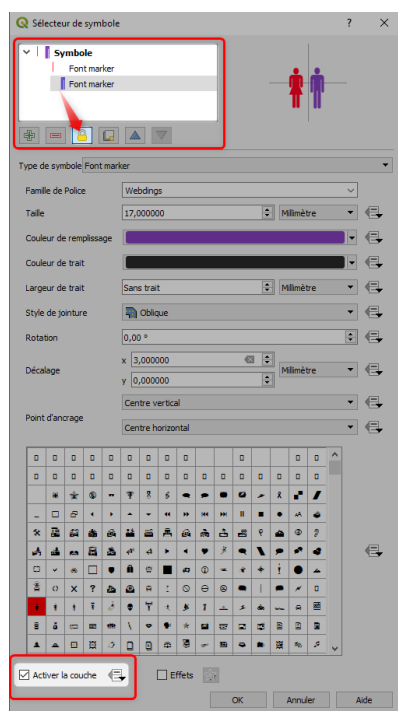


Image 2 Symbole couple

symboles.

En cliquant sur un symbole de base, on peut modifier ses caractéristiques propres : couleur, taille, décalage, orientation.

À noter que le **cadenas** sert à figer la couleur du symbole de base sélectionné, de manière à ce qu'il ne soit pas modifié lorsque l'on modifie la couleur "globale" du symbole (ici, la Femme a une couleur "cadenassée", elle ne sera donc pas modifiée par la couleur globale du symbole résultant, le bleu, qui est "transmis" au symbole Homme uniquement). Cela permet d'avoir des symboles dont une partie seulement change de couleur.

On peut aussi choisir de désactiver temporairement une couche de symboles. Les couches désactivées ne sont pas affichées mais sont sauvegardées et peuvent être activées plus tard. Cette fonctionnalité peut être utile pour expérimenter plusieurs symboles ou couleurs sans avoir à supprimer totalement une couche de

Composition d'un symbole "ligne"

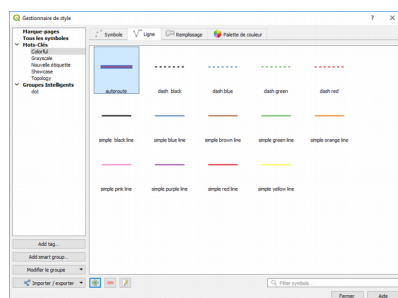


Image 3 Symbole ligne autoroute

Le symbole Autoroute est constitué de deux lignes superposées.

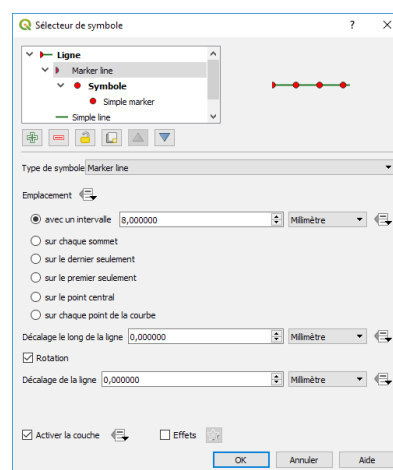


Image 4 Ligne composée et symbole

On peut aussi symboliser une ligne en superposant :

- une ligne simple ;
- une ligne de symboles (ces symboles peuvent être positionnés aux sommets de la polyligne ou bien suivant un pas régulier).

Composition d'un symbole de remplissage.

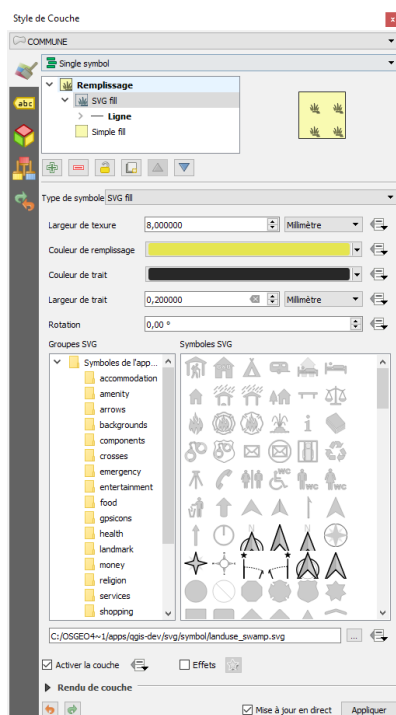


Image 5 Symbole remplissage

On peut également imaginer un polygone symbolisé par un remplissage simple de la surface "surmonté" d'un remplissage par centroïde, ce qui permet de rajouter un symbole de point à une trame de couleur (un tel exemple est expliqué *plus loin dans ce module* - p.67)

Ajouter une palette de couleur

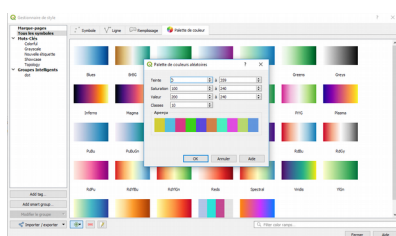


Image 6 Rajouter une palette de couleurs

Un symbole de remplissage peut être composé :

- de remplissages simples ;
- de motifs de lignes ;
- de motif de points (symboles simples ou de police ou SVG ou symbole de champ vectoriel) ;
- de remplissages de centroïde : ce mode de "remplissage" remplace le polygone (la surface) par un point situé en son centroïde.
- de remplissage en dégradé ou en dégradé suivant la forme.

On peut composer sa propre trame en superposant remplissage simple et symboles SVG, comme montré ci-contre.

On peut rajouter de nouvelles palettes de couleurs en partant de zéro et en choisissant le nombre de classes de couleur ainsi que les valeurs de Teinte, Saturation et Valeur (en fait la luminosité du modèle TSL). Mais il peut être plus simple de partir d'un modèle existant et de le modifier.



Complément : Importer des ressources

L'extension (plugin) *QGIS Ressource Sharing* permet de partager des ressources QGIS et en particulier des symboles.

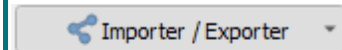
On trouvera plus d'explication et des exemple *ici*⁸

A partir de QGIS 3.22, il est possible d'utiliser le 'hub' mis à disposition pour partager des ressources par la communauté QGIS.

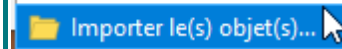
On accède directement dans un navigateur aux styles disponibles avec le bouton **Browse Online Styles** du gestionnaire de ressources. On peut alors télécharger un


8 - <http://www.geoinformations.developpement-durable.gouv.fr/plugin-de-partage-de-ressource-a3445.html>

fichier de ressources, le décompresser, puis utiliser le bouton

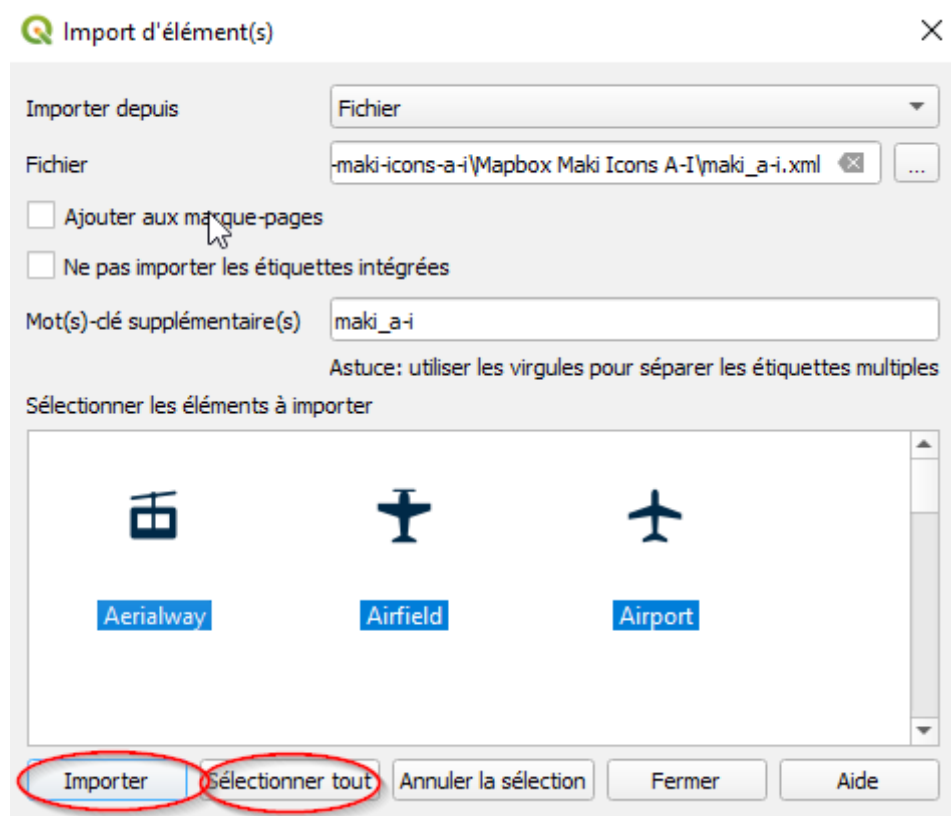


Exporter le(s) objet(s)... pour importer les ressources choisies.

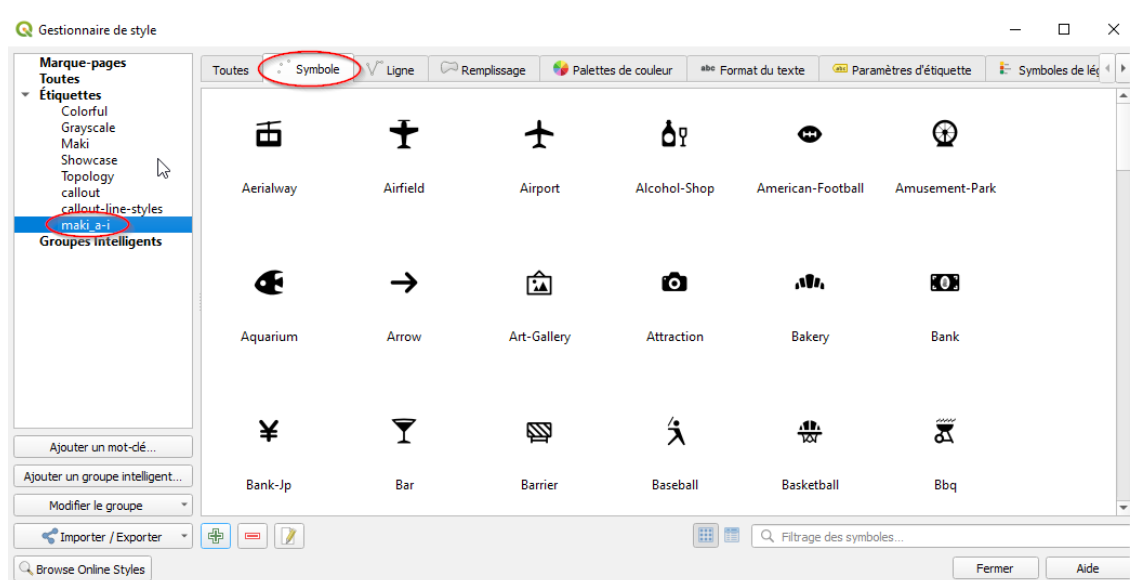


Exemple : Nous souhaitons importer les icônes définies dans *Mapbox Maki Icons A-I*⁹ (Maki est un ensemble d'icônes conçu pour les concepteurs de cartes). Télécharger le fichier en utilisant le bouton  **Download**

Décompresser le fichier et utiliser le bouton d'import pour sélectionner le fichier *maki_a-i.xml*. Dans la boîte d'import 'sélectionner tout' puis 'Importer'.



Les symboles sont désormais disponibles en se positionnant dans l'onglet 'Symbole' et en cliquant sur l'étiquette '*maki-a*'



On pourrait si on le souhaite, importer également les icônes 'Mapbox Maki Icons J-Z' qui sont également intéressantes.

Représentation des couches vecteurs


Style de représentation d'une couche vecteur	27
Niveau de symboles	34
style de représentation des couches vecteur	36

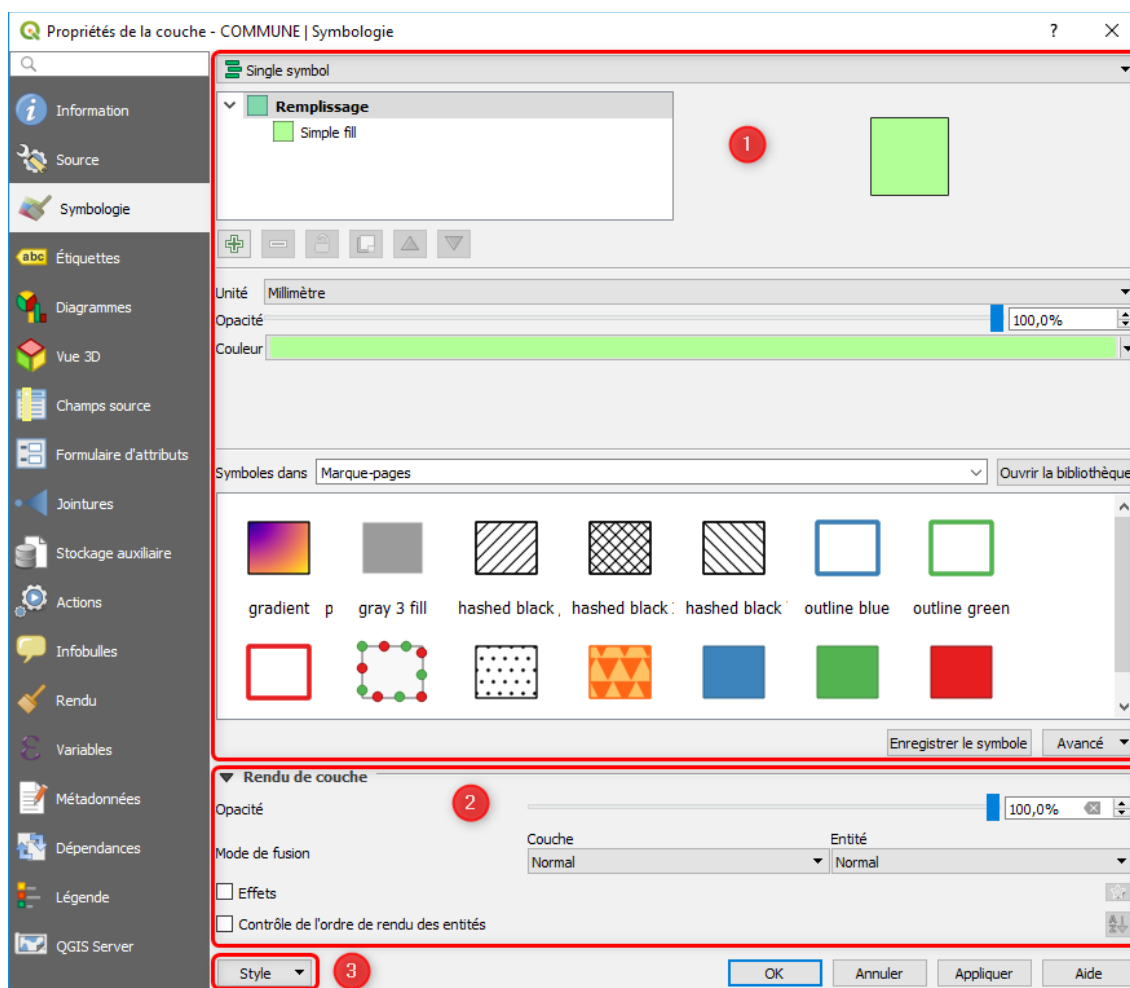
A. Style de représentation d'une couche vecteur

Onglet Symbologie

L'onglet « *Symbologie* » permet de visualiser et de modifier le style utilisé pour représenter la donnée. La fenêtre des propriétés du style est composée de 3 parties :

1. la partie supérieure où on choisit le type de rendu (Symbole unique, Catégorisé, Gradué, etc.) ainsi que les caractéristiques de la symbologie qui sera utilisée et qui dépend de la nature de la couche (points, lignes, surface) ;
2. une partie inférieure permettant de régler la transparence de la couche, ses modes de fusion, les effets, le contrôle de rendu des entités ;
3. un bouton de gestion des styles.

Attention : les symboles présents dans la partie centrale correspondent aux symboles que nous avons déjà étudiés dans le « *Gestionnaire de style* ». L'interaction entre cette fenêtre et le gestionnaire de symboles est d'ailleurs forte, car on peut ici modifier les symboles, les enregistrer dans la bibliothèque de symboles, voire même basculer vers le gestionnaire (bouton [Ouvrir la bibliothèque](#) ou  pour les versions récentes de QGIS)



Onglet Style

1 - Transparence et mode de fusion

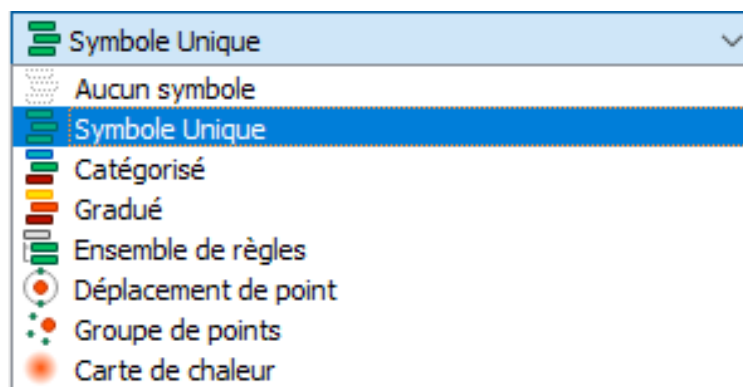
L'**opacité** de la couche est déterminée grâce à l'échelle qui va de 0% (la couche est totalement transparente et disparaît complètement tout en restant ouverte) à 100% (la couche est totalement opaque et cache ce qui se trouve au-dessous d'elle).

Le **mode de fusion** prend la valeur « Normal » par défaut : dans cette situation, les couches sont simplement superposées les unes au-dessus des autres comme des calques et c'est uniquement leurs transparences respectives qui conditionnent la manière dont elles sont affichées.

Les autres modes de fusion définissent comment les pixels d'une couche vont se "mélanger" aux pixels visibles en-dessous. Ce point fait l'objet d'un point particulier *plus loin dans ce module*.

2 - Type de rendu

Ce bouton permet de choisir comment les objets de la couche seront représentés en fonction de la valeur de certains de leurs attributs.



Bouton Symbole style de rendu

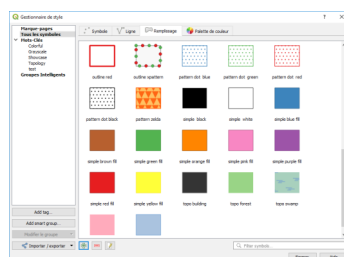
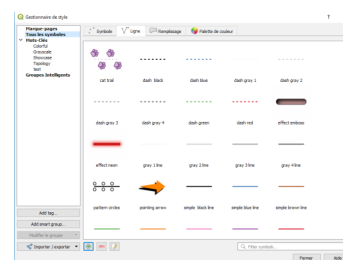
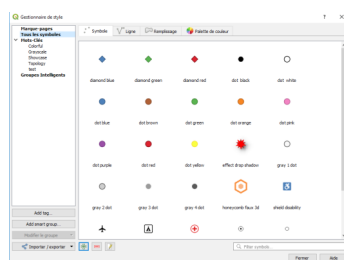
- **Symbole Unique** représente toutes les entités avec un seul symbole ;
- **Catégorisé** représente toutes les entités d'une couche classées par catégorie qui dépend de la valeur d'un attribut donné ;
- **Gradué** représente toutes les entités avec un symbole dont la couleur reflète la plage d'appartenance d'une valeur d'un attribut donné (cet attribut est obligatoirement numérique) ;
- **Ensemble de règles** représente toutes les entités d'une couche en utilisant un ensemble de règles prédéfinies ;
- **Déplacement de points** : ce rendu de déplacement de point, un peu particulier, permet de visualiser tous les points d'une couche même s'ils se superposent (ils sont répartis en cercle ou en grille autour d'un symbole central). Il peut, par exemple, être utile pour identifier d'éventuels doublons.
- **Groupe de points** : ce type de rendu permet de visualiser les points voisins d'une couche en un symbole de point unique. Sur la base d'une distance spécifiée, les points qui se trouvent à l'intérieur de cette distance sont fusionnés en un seul symbole (ce symbole affiche le nombre de points pris en compte).
- **Polygones inversés** : le remplissage s'applique à l'extérieur des polygones (on peut par exemple utiliser cette possibilité pour faire un masque des couches de dessous)
- **Carte de chaleur** : représentation en coloration continue pour des couches de points
- **2.5 D** : Représentation avec effet de perspective

Dans la suite de ce module, nous n'examinerons que le type de rendu **Symbole unique**, les autres types de rendu sont étudiés dans le module suivant **Production de cartes**.



Exemple : Symboles uniques proposés par défaut par QGIS

Par défaut, QGIS propose les symboles pour les couches de points, les lignes pour les couches de polygones et les remplissages pour les couches de polygones.



Symbole unique



Méthode : 2 - Caractéristiques du style utilisé

Les commandes de cette partie de la fenêtre permettent de choisir le symbole, sa couleur, sa taille et sa transparence (à ne pas confondre avec la transparence globale de la couche). On peut également le modifier, le sauvegarder (interaction avec le « **gestionnaire de style** »).

Pour représenter un point, on peut choisir parmi une liste de symboles disponibles (section « *Styles disponibles* ») et/ou composer son propre symbole (section « *Couches de symbole* ») qui est décrit comme étant la superposition de symboles simples :

- en cliquant sur la ligne « *symbole* », on revient à l'affichage des symboles disponibles ;
- en cliquant sur les lignes « *Symbole simple* », on peut modifier ce symbole ;
- en cliquant sur les boutons **+**, **-**, **haut**, **bas**, on peut rajouter, supprimer d'autres niveaux de symboles simples et modifier leurs places respectives.
- On peut également verrouiller la couleur d'une couche de symbole et dupliquer une couche.

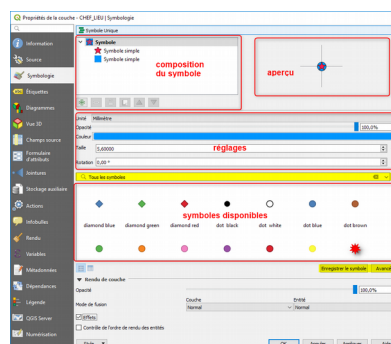


Image 7 Symbolologie d'un point

Représ

Le principe est le même pour la représentation d'une ligne. Sa symbologie (« *Ligne* ») est la résultante de la superposition de plusieurs lignes simples, mais on peut aussi ajouter des lignes de symboles.

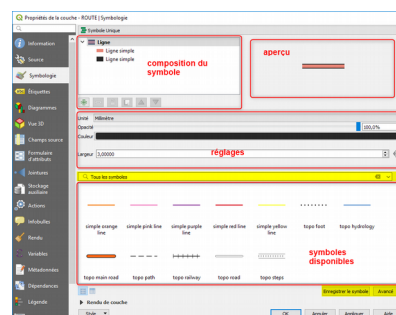


Image 8 Symbologie d'une ligne

Idem pour la représentation d'une surface. Elle peut être représentée (« *Fill* ») par une superposition de remplissages simples et de symboles.

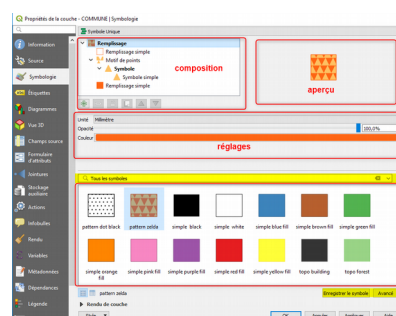


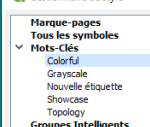
Image 9 Symbologie d'une surface

Le bouton  permet de rappeler le *Gestionnaire de styles*.

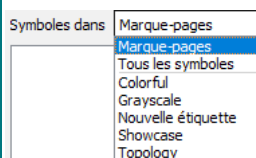
Le bouton **enregistrer** permet d'enregistrer directement le symbole et de lui donner un nom.

Les Symboles peuvent être classés dans une hiérarchie de groupes par mots-clés (bouton "Ajouter un mot clef..." dans le gestionnaire de style).

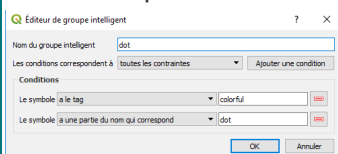
Gestionnaire de style



Les groupes peuvent être choisis directement dans l'interface des propriétés de la couche :



Les groupes intelligents (smart group) sont des groupes dynamiques qui regroupent les symboles répondant à une ou plusieurs condition(s). Les conditions peuvent être définies à partir du nom et des mots clés associés aux symboles.



Pour affecter un mot clé à un symbole, on peut faire clic droit dessus dans le gestionnaire de style.

Le bouton **Avancé** permet de définir dans quel ordre les symboles de chaque couche sont affichés (*niveaux de symbole* : voir le chapitre suivant)



Complément : 3 - Sauvegarde du style

Les boutons **style** situés en bas de la fenêtre permettent la gestion du style de la couche :

- **Charger le style** : permet de rappeler un style précédemment sauvegardé (ce sont des fichiers portant l'extension QML) ;
- **Sauvegarder comme défaut** : cette commande sauvegardera le style de la couche dans un fichier dénommé « *nom-de-la-couche.qml* » qui sera situé au même endroit que la couche elle-même ;
- **Restaurer le style par défaut** : au cours des manipulations de modification du style, cette commande permet de revenir au style par défaut, s'il a été défini ;
- **Enregistrer le style** : permet d'enregistrer le style, avec le nom et à l'endroit souhaités. Deux formats sont proposés : QML (fichier de style de couche QGIS) ou SLD (autre format destiné à la diffusion des représentations des données géographiques).

Il est important de noter que :

- **si le fichier de style porte le même nom que la couche et qu'il est enregistré au même endroit que la couche, il est automatiquement exécuté à l'ouverture de la couche**, ce qui permet de contrôler l'affichage de cette couche ;
- sinon, QGIS ouvre la couche en y appliquant un style aléatoire ;
- le **projet** au format QGS enregistre les styles des couches qu'il utilise. Lorsque l'on rappelle le projet, les couches s'ouvrent avec les styles précédemment utilisés (même s'ils n'ont pas été sauvegardés) ;
- le fichier de style QML peut enregistrer d'autres informations que les paramètres de représentation des couches.



Remarque


L'étude de la symbologie des couches vecteur sera poursuivie dans le module suivant « Production de cartes ».

En effet, dans QGIS, la symbologie sert à modifier la représentation des objets de chaque couche de la carte, mais elle est également utilisée pour réaliser des **analyses thématiques**, c'est-à-dire représenter chaque objet en fonction des valeurs prises par un ou plusieurs de ses attributs.

Le Panneau ancrable 'style de couche'

Il est possible de gérer le style d'une couche à partir d'un panneau ancrable (dock style).

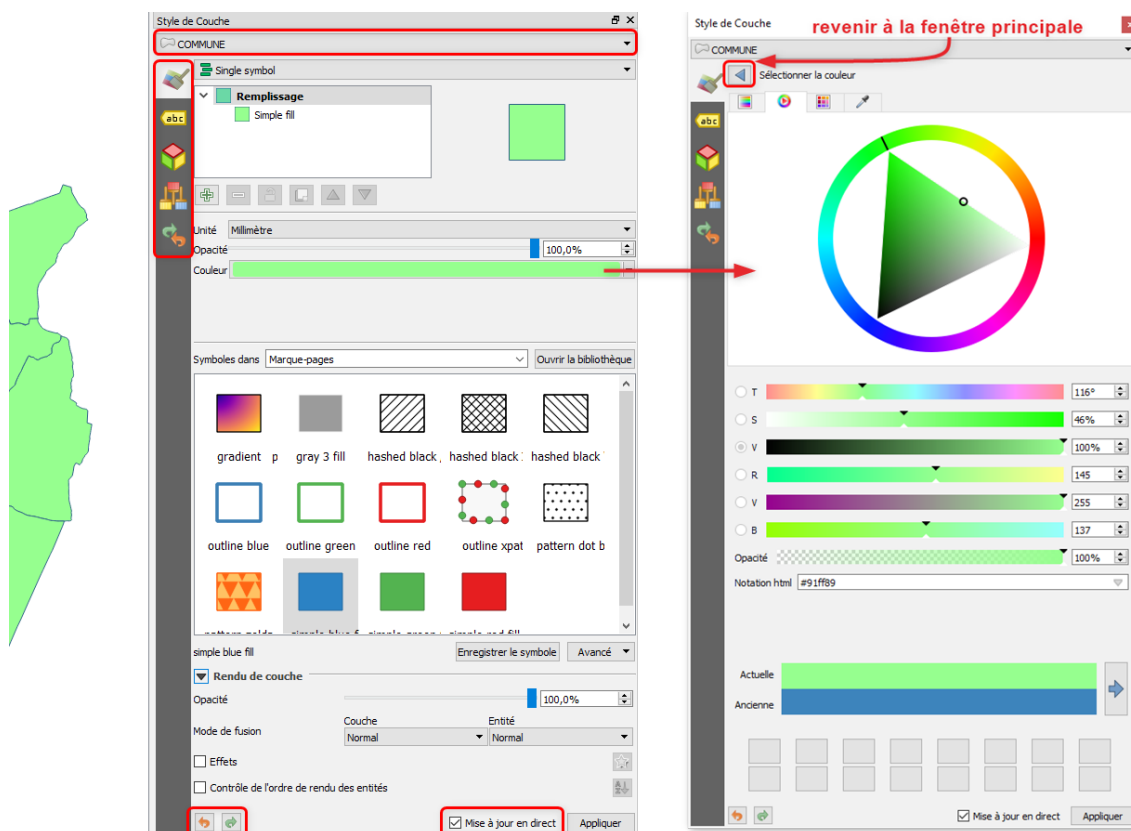
Ce panneau est très pratique car il peut rester visible en permanence, y compris en dehors de la fenêtre QGIS (par exemple en configuration double écran), et permet de visualiser immédiatement les modifications si la case à cocher 'Mise à jour en direct' est active.

Ce panneau peut être activé avec le bouton  dans la bannière de boutons du gestionnaire de couche.




Il est très avantageux dans la mesure où l'écran n'est pas encombré par de multiples fenêtres de dialogue comme le sélecteur de couleur, les propriétés d'effet ou l'édition


de règles qui sont directement incorporées au panneau. On peut aussi aisément passer d'une couche à l'autre pour en modifier les propriétés de style avec la liste déroulante de choix des couches.

Ce panneau comprend 5 onglets qui reprennent les fonctions des onglets **style**, **étiquettes** et **rendu 3D** des propriétés de la couche :

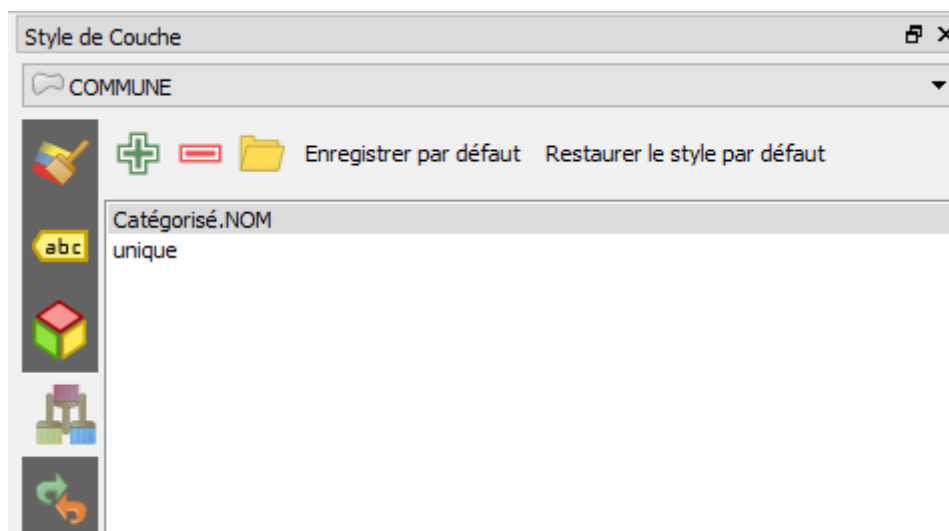


Panneau de style de couche

L'historique complet des modifications appliquées est enregistré dans le projet en cours, offrant la possibilité d'annuler ou restaurer chacune des modifications avec les boutons   ou à partir de la liste des modifications dans l'onglet .

L'onglet  reprend les fonctions du gestionnaire de style que l'on vient de voir.

Il est très facile de passer d'un style à l'autre sur une couche à l'aide de ce panneau :



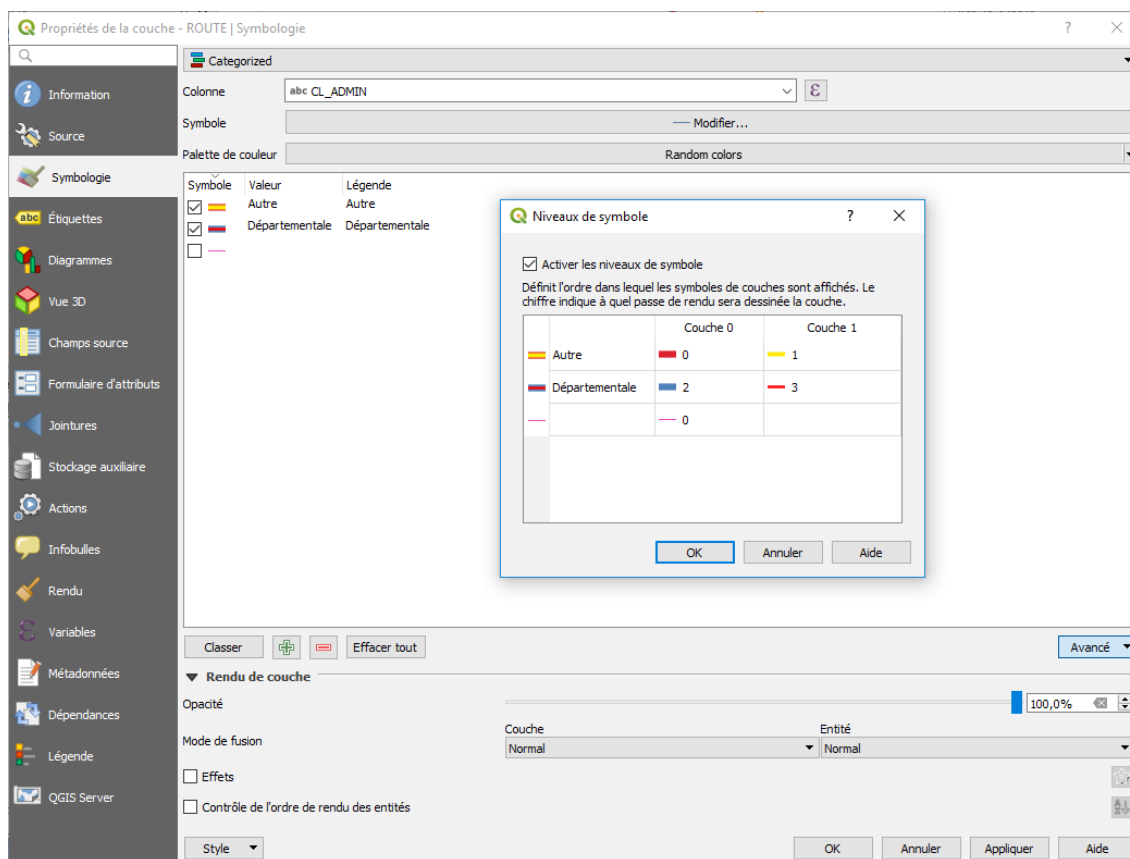
B. Niveau de symboles

Comment afficher des symboles multi-couches

Dans « **Propriétés de la couche** », Onglet« **Symbologie** », on peut définir l'ordre d'affichage des couches composant les symboles, ce qui permet d'éviter certains effets de bord d'affichage des entités utilisant ces symboles composites (notamment la segmentation des polygones et leur superposition aléatoire).

La commande **Niveaux de symbole** est atteinte après avoir cliqué sur le bouton **Avancé** en bas à droite de la fenêtre des symboles.

Représentation des couches vecteurs



Symbole multi-couches

Dans la fenêtre « **Niveaux de symbole** », cocher la case **Activer les niveaux de symbole**.

- La première ligne représente le symbole composé de 2 couches de symboles élémentaires pour la catégorie « **Autre** », la seconde ligne représente le symbole composé de 2 couches de symboles élémentaires pour la catégorie « **Départementale** »;
- La colonne « **Couche 0** » représente le niveau du premier symbole élémentaire du symbole composé, la colonne « **Couche 1** » représente le niveau du deuxième symbole élémentaire du symbole composé (tels qu'ils ont été définis dans le gestionnaire de symboles) ;
- Il y aurait une colonne « **Couche 2** » s'il y avait un troisième symbole élémentaire dans l'un des symboles composés, etc...
- Les niveaux saisis dans les lignes horizontales pour chaque symbole sont l'ordre dans lequel sont dessinés à l'écran et à l'impression les symboles élémentaires (dans le sens croissant, le niveau 0 est tracé le premier, les niveaux suivants viennent recouvrir les niveaux d'un numéro inférieur) ;
- Pour changer le niveau, double-cliquer dans chaque cellule et saisir le numéro souhaité.

L'intérêt de ces niveaux est la gestion des intersections des entités multi-symboles, dans notre exemple le trait rouge au niveau 3 sera continu quelles que soient les intersections avec une autre catégorie, puis le trait bleu niveau 2 prendra le pas sur les niveaux inférieurs et ainsi de suite.

Avec les niveaux de symboles activés, les symboles élémentaires sont tracés dans l'ordre prévu :

- 0 : trait noir de Autre ;
- 1 : trait orange de Autre ;
- 2 : trait bleu de Départementale ;
- 3 : trait rouge de Départementale.

Attention : pour un réseau routier, cette représentation peut afficher des superpositions de certaines voiries par rapport à d'autres qui ne correspondent pas à la réalité au niveau des carrefours.



Image 10 Niveaux de symboles activés

Lorsque les niveaux ne sont pas activés, les symboles élémentaires sont affichés dans un désordre apparent, peu satisfaisant sur le plan visuel.

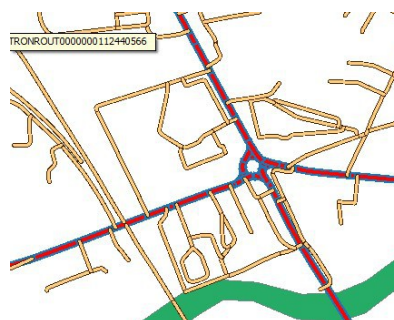


Image 11 Niveaux de symboles inactifs

C. style de représentation des couches vecteur

Exercice 10 : représentation des couches vecteur

Objectif : gérer le style des différentes couches vecteur (point, ligne, surface)

Question

[Solution n°1 p 65]

Ouvrir les couches vectorielles

- BD_TOPO\H_ADMINISTRATIF\COMMUNE.SHP
- BD_TOPO\H_ADMINISTRATIF\CHEF_LIEU.SHP
- BD_TOPO\A_RESEAU_ROUTIER\ROUTE_PRIMAIRE.SHP
- BD_TOPO\A_RESEAU_ROUTIER\ROUTE_SECONDAIRE.SHP

Effectuer les actions suivantes :

- Colorer les routes primaires en bleu avec une épaisseur à 0.5 mm et les routes secondaires en marron

Représentation des couches vecteurs

- Modifier les symboles des Chef-lieu (carré , bleu clair, transparence 50%)
- Modifier les communes (rendu catégorisé sur le nom, symbole transparent à 70%)
- Ordonner les couches CHEF_LIEU, COMMUNE au-dessus des couches ROUTE pour vérifier la transparence des couche

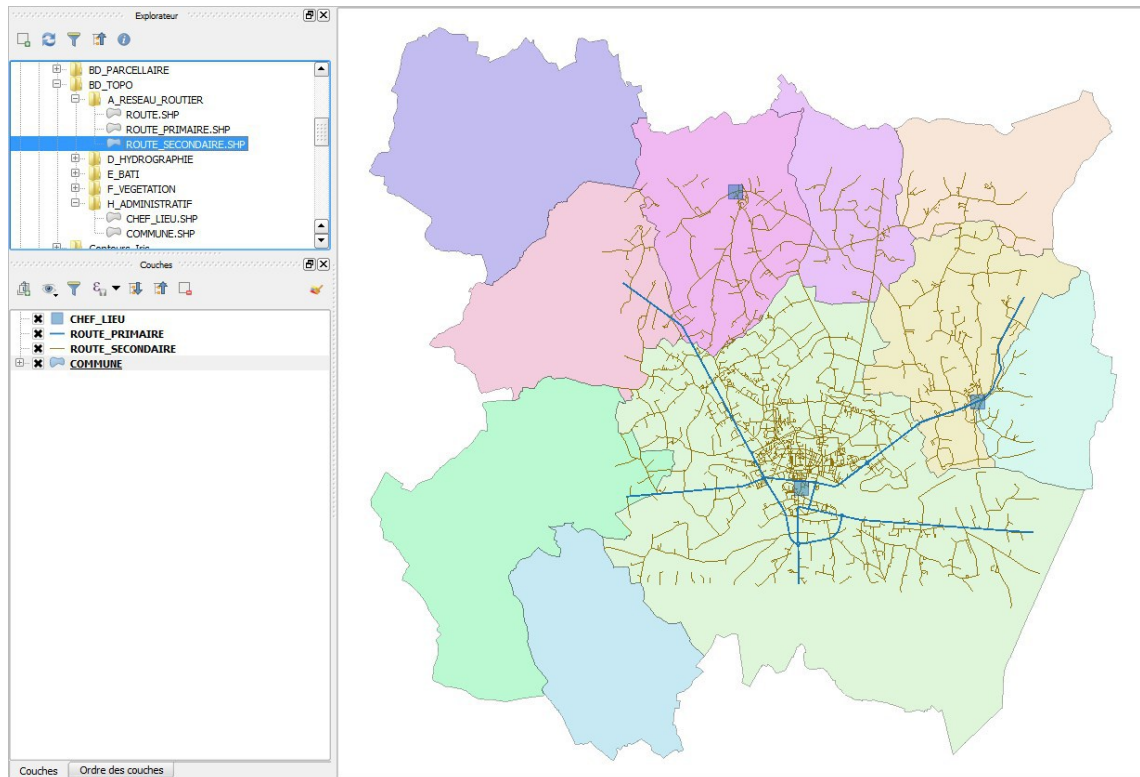


Image 12 Fenêtre exercice 10

Représentation d'une couche raster

Les différents types de couches raster	39
Propriétés des couches raster	40
Style de représentation des couches raster	45

A. Les différents types de couches raster

Rappelons que les couches raster correspondent à des matrices de cellules rectangulaires de même dimension qui représentent des objets. Les données raster typiques sont :

- Les cartes scannées et les orthophotos aériennes ou satellitaires pour lesquelles chaque pixel de l'image correspond à une cellule de base de la matrice ;
- Les modèles numériques de terrain (format ASC) où la cellule de base correspond à la maille élémentaire portant l'altitude (mais on peut parfaitement envisager d'autres données que l'altitude en un point).

QGIS propose quatre types de rendu dont le choix dépend du type de données, particulièrement s'il s'agit d'images à bandes multiples ou à bande unique.

Couleur à bandes multiples

Les photographies aériennes et satellitaires, sont codées pour chaque pixel par un triplé de valeurs pour les couleurs visibles, le rouge, le vert et le bleu (modèle RVB). Chaque canal est codé selon son intensité. On parle d'**images à 3 bandes**. Par exemple, le codage des couleurs de la *BD Ortho "couleur"* est le suivant :

- Bande 1 : rouge
- Bande 2 : vert
- Bande 3 : bleu

Pour la *BD Ortho IRC* (infrarouge couleur), on a :

- Bande 1 : infrarouge

- Bande 2 : rouge
- Bande 3 : vert

Enfin, on rencontre assez fréquemment des images composées de **5 bandes spectrales**. C'est le cas de certaines images satellitaires, par exemple les *images RapidEye multispectrales* comportent 5 bandes spectrales, dans l'ordre :

- Bande 1 : bleu
- Bande 2 : vert
- Bande 3 : rouge
- Bande 4 : rededge (gamme de fréquences entre le rouge et l'infrarouge)
- Bande 5 : proche infrarouge

Un écran d'ordinateur ne pouvant afficher que des combinaisons des 3 couleurs primaires, on doit choisir quelles 3 bandes seront affichées dans QGIS parmi toutes les bandes proposées dans le fichier.

Palette / valeurs uniques

C'est le rendu standard pour les couches raster qui possèdent **une seule bande**. Ces fichiers comportent déjà une palette de couleurs interne grâce à laquelle une couleur précise est assignée à chaque valeur de pixel.

Bande grise unique

Ce type de rendu permet de représenter une couche raster à **une seule bande** avec un **dégradé de gris** allant du blanc au noir ou du noir vers le blanc. C'est un rendu fréquemment utilisé pour représenter **les modèles numériques de terrain**.

Pseudo-couleur à bande unique

Ce rendu est utilisé pour les couches raster à **une seule bande**, en définissant une **palette continue de couleurs**. Dans QGIS, trois modes d'interpolation des couleurs sont possibles pour définir une classification.



Remarque : Modification du rendu des couches raster

Il n'est pas toujours possible ou opportun de modifier la représentation des couches raster, car certains types de rendus ne sont pas compatibles avec tous les types de données, même si la commande semble exécutable.

Parmi les modifications les plus utiles, on peut citer :

- le paramétrage des bandes pour les couches raster multi-bandes : notamment pour les photos satellitaires possédant plus de trois bandes, les représentations obtenues sont multiples (c'est bien le but d'ailleurs) ;
- la représentation d'une seule bande pour ces mêmes fichiers : visualiser le canal rouge, le canal vert, etc ;
- la modification de la gamme de couleur pour les rendus de type palette ;
- l'application de palette de couleurs continues à un fichier représenté par défaut par une bande grise unique (modèle numérique de terrain).

Dans le paragraphe suivant, on va examiner rapidement le paramétrage de chaque type de rendu, mais le traitement des données raster est examiné de manière plus approfondie dans la formation de perfectionnement à QGIS.

B. Propriétés des couches raster

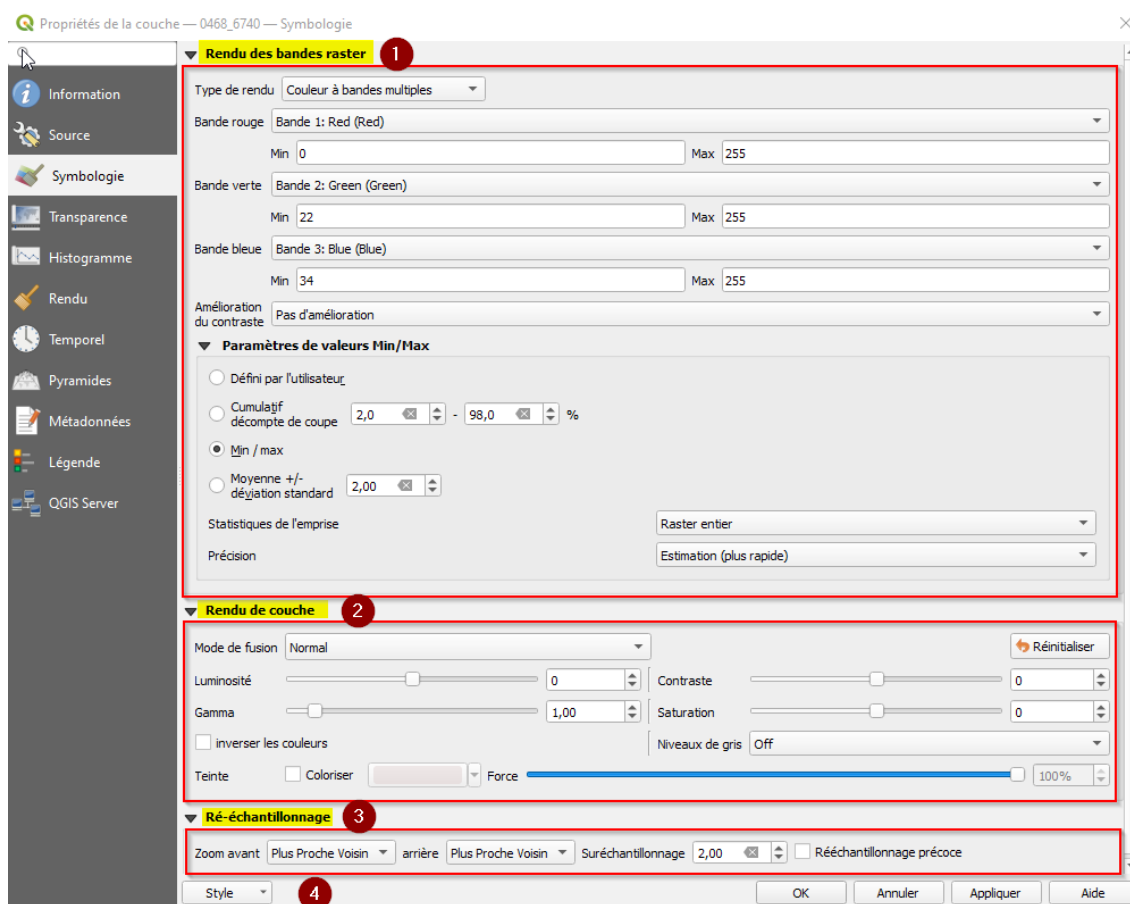
Comme pour les couches vecteur, l'affichage des propriétés des couches raster s'obtient en double-cliquant sur le nom de la couche (ou en faisant un clic droit sur ce nom puis « *Propriétés* »).

L'onglet « **Source** » contient les informations sur le nom de la couche et le système de coordonnées de référence utilisé. Il est également possible de déterminer l'échelle de visibilité dans l'onglet « **Rendu** ». La représentation de la couche est principalement réglée dans l'onglet « **Symbologie** » et l'onglet « **Transparence** ».

Onglet Symbologie

L'onglet « **Symbologie** » des couches raster est divisé en 4 parties principales, quel que soit le type de données :

1. le « **rendu des bandes raster** » qui permet de régler la représentation souhaitée pour chaque bande composant la couche ;
2. le « **rendu de couche** » grâce auquel on va appliquer au rendu obtenu précédemment des réglages de luminosité, saturation, contraste, etc. C'est également ici que l'on choisira un rendu « *Normal* » ou un « *mode de fusion* » (qui sera examiné au chapitre suivant) ;
3. le « **ré-échantillonnage** » qui permet d'améliorer le rendu de l'image lors des zooms avant ou arrière ;
4. la partie inférieure où se trouvent, comme pour les couches vecteur, le **bouton d'enregistrement et de rappel des styles**. Cette partie laisse aussi place à une image miniature de la couche raster (+ sa légende et la palette).



Fenêtre Propriétés Raster

Rendu par bande

Le « **rendu par bande** » est spécifique à chaque type de données raster, les autres paramètres sont communs.

Représentation d'une couche raster

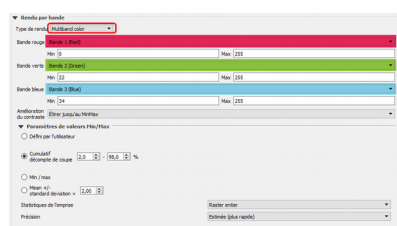


Image 13 Rendu par bande Multibandes

Pour une « ***couche à bandes multiples*** » (photos aériennes et satellitaires), on peut choisir quelle bande de la couche sera affichée sur le canal rouge, le canal vert et le canal bleu de l'image finale. Ici, la dénomination des bandes de la couche raster, Bande 1 (Red), Bande 2 (Green), Bande 3 (Blue), facilite les choses ...

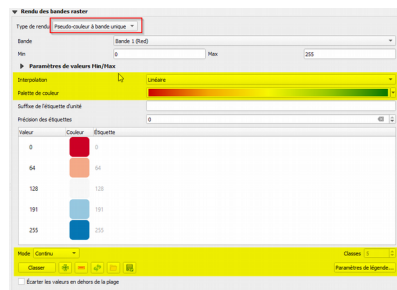


Image 16 Rendu par bande Pseudo-couleurs

Avec le rendu « **Pseudo-couleurs à bande unique** », on peut appliquer à un modèle numérique de terrain une palette continue de couleurs destinée à représenter la couche de manière plus agréable ou plus conforme à un standard. C'est pour cela qu'on parle de "pseudo-couleurs", car ce ne sont pas de "vraies" couleurs comme peuvent l'être les pixels des photographies aériennes.

Pour définir la palette de couleur qui sera utilisée, il faut choisir successivement :

- le mode d'interpolation ;
- le modèle de palette ;
- le mode de classification ;
- le nombre de classes.

On peut enregistrer les palettes de couleurs créées dans la bibliothèque de palettes du gestionnaire de style, puis les rappeler.

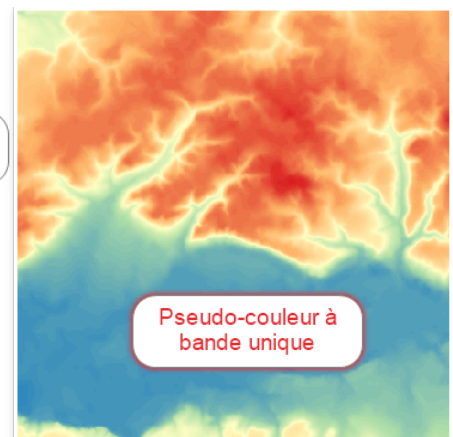


Exemple : Comparaison des rendus de modèles numériques de terrain

Par défaut, le rendu du modèle numérique de terrain **MNT_25M_asc** utilisé dans ce cours est le rendu « bande grise unique ». On peut lui appliquer le rendu « pseudo-couleur à bande unique » pour modifier l'affichage.

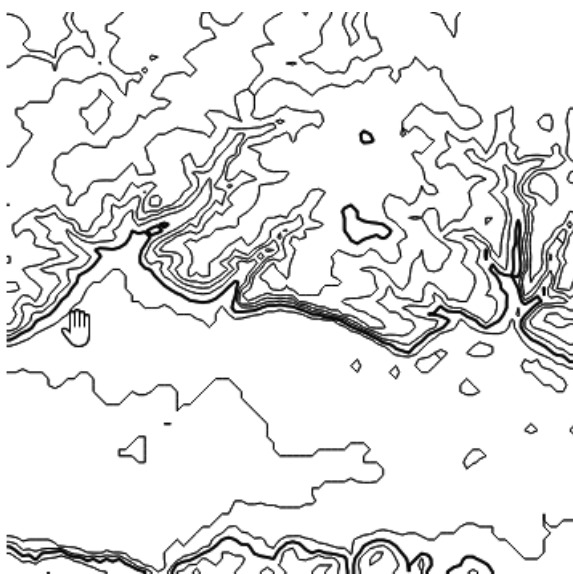


Rendu d'un modèle numérique de terrain



Rendu d'un MNT

Il est également possible de lui appliquer les rendus *contours* ou *ombrage*. Exemple avec des courbes de niveaux tous les 10 m :



Complément : Rôle du ré-échantillonnage

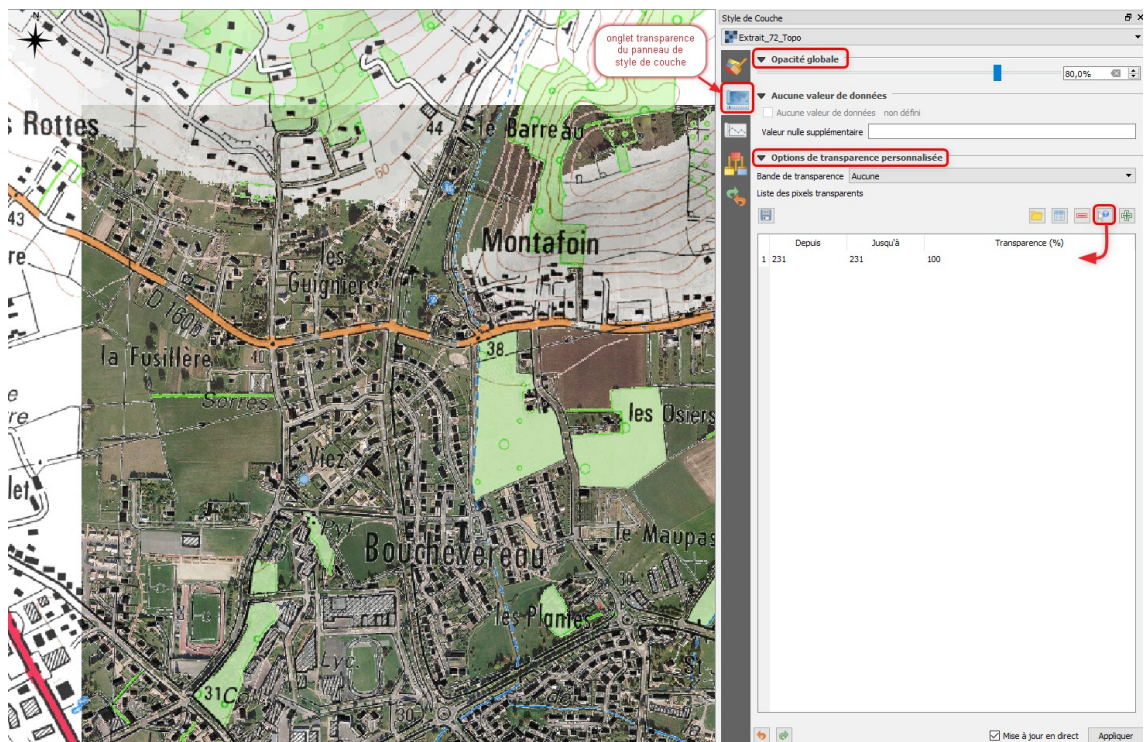
Le ré-échantillonnage permet dans certains cas d'améliorer l'affichage des couches raster. Cette commande fait effet à chaque zoom avant ou arrière, lorsque l'image est recalculée par le moteur graphique de QGIS.

Par défaut, le mode « *Plus proche voisin* » est utilisé ce qui peut conduire à une pixellisation de l'image. Dans ce cas, l'utilisation des autres modes « *Bilinéaire* » ou « *Cubique* » pour le zoom avant ou « *Moyenne* » pour le zoom arrière peut apporter une amélioration. La documentation de QGIS recommande cette fonction pour les cartes scannées et elle semble de plus particulièrement efficace avec les fichiers au format ECW.

Onglet Transparence

Dans cet onglet, on procède aux réglages suivants :

- Il est possible de définir un niveau d'« **opacité globale** » pour la couche (de 0% où la transparence est totale (la couche disparaît), à 100% où il n'y a pas de transparence).
- Avec les « **options de transparence personnalisée** », le niveau de transparence est fixé en fonction des valeurs des pixels.




Transparence des couches raster

Pour définir les options de transparence, on peut utiliser le bouton **Ajouter les valeurs depuis l'affichage** qui permet de sélectionner la valeur des pixels que l'on veut rendre transparents en cliquant sur eux dans la carte. Ici, la valeur 231 (pixels blancs) a été choisie en cliquant sur le fond blanc du scan 25, ce qui le rend effectivement transparent (mais uniquement le blanc, pas les dégradés de gris qui illustrent le relief).



Rappel : Déterminer la valeur des pixels d'un raster

Le bouton **Identifier les entités**  de la barre d'outils Attributs permet d'obtenir la valeur de chaque pixel lorsque l'on clique sur la carte. Ainsi donc :

- sur un modèle numérique de terrain, on obtiendra l'altitude du point cliqué ;
- pour une photographie aérienne, la valeur du pixel pour chaque bande de l'image sera affichée.

C. Style de représentation des couches raster

Exercice 11 : représentation des couches raster

Objectif : découvrir les différents styles des couches raster des référentiels (scan, bd_ortho) et gérer le style des couches raster (mnt,...)

Question

Effectuer les actions suivantes :

- Ouvrir les couches raster suivantes :
 - *BD_ORTHO/0468_6740.ecw*
 - *BD_ALTI\MNT\MNT_25M_asc.asc*
 - *SCANS\SCAN_100\SC100_0440_6750_L93.tif*
- Ouvrir la fenêtre style pour chaque couche, visualiser les différences sans modifier (constater les différences de « **types de rendu** »)
- Pour la couche *SC100_0440_6750_L93*, visualiser la codification de la palette utilisée par l'IGN
- Fixer la palette de couleur (« **pseudo-couleurs à bande unique** ») pour le *MNT_25M_asc* avec 4 classes (interpolation linéaire et couleurs: *bleu* = 25, *vert* = 70, *jaune* = 90, *rouge* = 105)
- Enregistrer le style créé sous forme d'un fichier qml : *MNT_25M_asc_Votre_Nom.qml*
- Charger le style prédéfini *MNT_25M_asc.qml* pour la couche *MNT_25M_asc* (avec le fichier qml situé dans le répertoire /Divers)
- Fixer la transparence de la couche *MNT_25M_asc* à 70% pour visualiser le *SC100_0440_6750_L93* en fond.

Vous devriez obtenir quelque chose comme ceci (en zoomant sur l'emprise de la couche *MNT_25M_asc*):

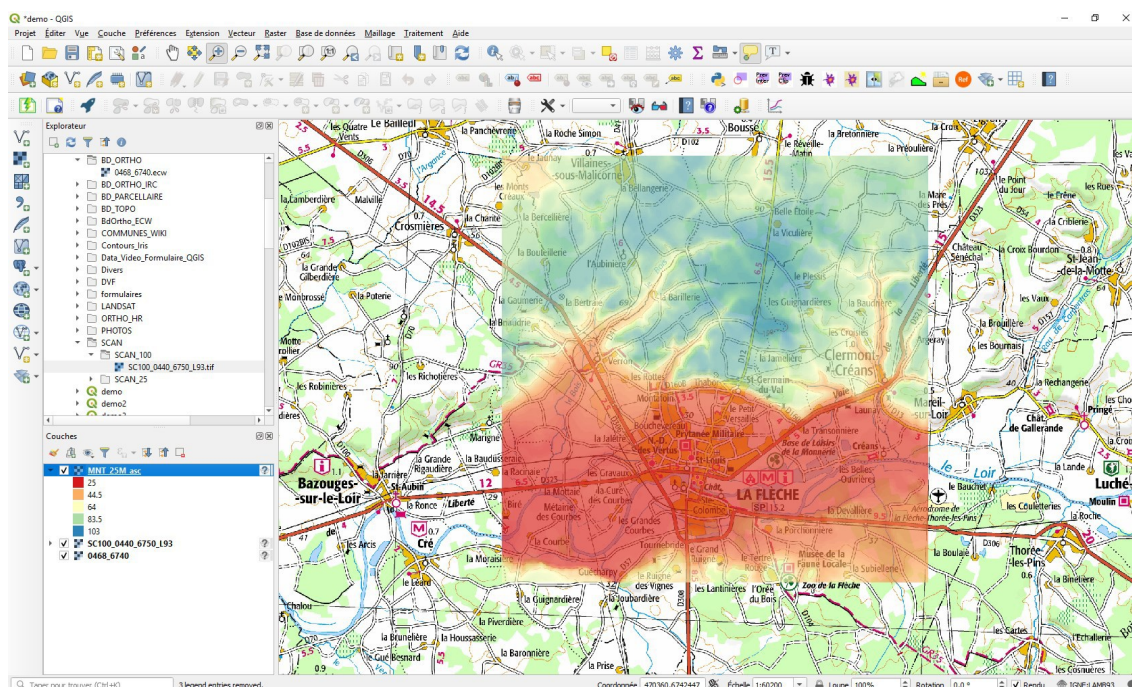


Image 17 Exercice 11

Enregistrez votre travail relatif à l'exercice comme un projet sous le nom "NomStagiaire_EX11.qgs" dans le répertoire "data_foad_qgis" et envoyez ce fichier ainsi que le fichier *MNT_25M_asc_Votre_Nom.qml* par mail à la boîte aux lettres de l'équipe de formation qui vous a été indiquée dans votre protocole individuel de formation.

Nous réutiliserons ce projet lors du prochain chapitre sur les modes de fusion.

nb : Les SCANS de l'IGN sont désormais fournis avec une codification de type 'couleur à bande multiple'.

Il est possible d'obtenir les SCAN25 par département sur le site de l'IGN : Ex :

SCAN25¹⁰

10 - <https://geoservices.ign.fr/scan25>



Mode de fusion

IV

Présentation du mode de fusion	47
Fonctionnement des modes de fusion	51
Mise en œuvre du mode de fusion	55
Mise en œuvre du mode de fusion	56

A. Présentation du mode de fusion

Qu'est-ce que le mode de fusion ?

Les modes de fusion (ou de mélange) permettent de définir la manière dont une couche va s'intégrer dans celle située en-dessous pour le mode de fusion entre couche, ou entre objets de la couche pour le mode de fusion entre objets.

Ces effets ont surtout été conçus pour les photographes et les graphistes (notamment dans les outils comme Photoshop ou The Gimp). S'ils peuvent donner des effets surprenants lorsqu'on les utilise en cartographie sans discernement, ils peuvent indéniablement améliorer l'affichage des cartes en mettant en valeur certaines données indépendamment de leur position dans l'empilement des couches et en gommant les effets de la transparence.



Illustration du mode de fusion

Les modes de fusion dans QGIS

Dans QGIS, les modes de fusion sont utilisables :

- entre les couches ;

- *entre les objets* (d'une même couche lorsque la représentation de ces objets conduit à des superpositions de ces objets. À manier avec discernement, car c'est la sémiologie de la couche qui peut être remise en cause) ;
- *dans le compositeur* (pour l'impression).

Nous nous contenterons de survoler, dans les paragraphes suivants, **le mode de fusion entre couches**, car l'étude approfondie de cette fonctionnalité déborde du cadre de la prise en main de QGIS. De plus, nous ne prendrons qu'un seul exemple de fusion entre couches, celui qui paraît être *a priori* un des mieux adapté à la cartographie).

Les différents modes de fusion

La fusion entre deux couches se fait par l'application de formules mathématiques entre les valeurs des pixels appartenant aux différentes couches. Ce qui explique que certains modes portent des noms d'opérations, comme Multiplier, Addition, Soustraire, Différencier.

Par exemple, pour le mode de fusion « *Multiplier* », les valeurs des pixels (comprises entre 0 et 255) sont multipliées par les valeurs des pixels visibles en-dessous et le produit est divisé par 255 pour revenir dans l'intervalle des valeurs possibles. Le résultat est généralement une image plus sombre :

- deux pixels de valeur 100 donneront un pixel de valeur égale à 39 ($100 \times 100 / 255$) donc plus sombre.
- si l'un des calques est blanc (255), l'image résultante est semblable à l'autre calque : $(255 * I) / 255 = I$
- si l'un des calques est noir (0), alors l'image résultante est complètement noire ($0 * I = 0$)

Certaines opérations étant commutatives, le résultat est le même quel que soit l'ordre de superposition des couches (multiplier, additionner). Par contre, pour d'autres modes de fusion (Soustraire, Diviser), les résultats seront totalement différents selon l'ordre de superposition des couches.

Le tableau suivant résume les modes de fusion proposés par QGIS.

(À noter que les traductions des différents modes dans les menus de la version française de QGIS sont parfois surprenantes).

Dénomination	Effets	Pertinence en cartographie
Normal	Il s'agit de mode fusion qui utilise la valeur de transparence (canal alpha) du pixel de la couche supérieure). Il n'y a pas de mélange de couleurs.	Mode par défaut, il est pertinent dans la grande majorité des cas , mais donne un aspect parfois un peu délavé quand on joue avec les transparences.
Éclaircir (<i>lighten</i>)	Retient les plus grands de chaque composante (RVB) pour chaque pixel de la couche de dessus et de dessous. $\max(r1, r2), \max(v1, v2), \max(b1, b2)$.	Peu pertinent pour de la cartographie dans la mesure où les

Dénomination	Mode de fusion	
	Effets	Pertinence en cartographie
	Inverse de assombrir.	couleurs résultantes ne respectent pas les couleurs originales.
Filtrer (<i>screen = écran</i>)	Dans ce mode de fusion les valeurs des pixels des deux couches sont inversées, multipliées, puis inversées de nouveau . On obtient l'effet inverse de multiplier. Le résultat est une image plus lumineuse. Le résultat est le même si on inverse les couches (bas et haut).	Peu pertinent
Éviter (<i>dodge</i>)	Éclaire et sature les pixels sous-jacents en fonction de la luminosité des pixels de la couche du haut (divise la couche inférieure par la couche supérieure inversée). Fonctionne si les pixels de la couche supérieure ne sont pas trop clairs sinon l'effet est trop marqué. Le contraste perçu augmente quand il n'y a pas saturation.	Le résultat est trop saturé (le mélange avec du blanc donne du blanc)
Addition	Ajout des valeurs de pixels (si > 1 affiche du blanc) Mode adapté (en théorie) pour la mise en surbrillance d'objets. La couleur finale n'est jamais plus sombre que le couleur d'entrée.	Pas convainquant
Assombrir (<i>darken</i>)	Retient les plus petits de chaque composante (RVB) pour chaque pixel de la couche de dessus et de dessous. $\min(r_1, r_2)$, $\min(v_1, v_2)$, $\min(b_1, b_2)$. Inverse de Eclaircir.	Semble intéressant pour combattre l'aspect quelques fois délavé de la transparence alpha.
Multiplier	Multipliation de chaque composante des deux couches. Le résultat est une image foncée. Ce mode peut-être associé avec la transparence alpha.	Multiplier est le mode de fusion qui semble le plus pertinent et le plus intéressant.
Découper (<i>burn = brûler</i>)	Divise la couche sous-jacente inversée par la couche supérieure. Ceci assombrir la couche supérieure en augmentant le contraste en fonction des couleurs de la couche inférieure.	Peu pertinent
Revêtement	Combine les modes multiplier et filtrer	Peu pertinent

Dénomination	Effets	Pertinence en cartographie
(<i>overlay recouvrir</i>) =	(screen). Les parties claires deviennent plus claire et les parties sombres plus sombres. Permet de préserver les tons clairs et les tons foncés du calque sous-jacent	
Lumière douce	Semblable à revêtement (overlay) , mais au lieu d'utiliser de multiplication / filtrer (screen), il utilise 'éviter' (dodge) . L'effet est censé imiter un éclairage de lumière diffuse sur le calque sous-jacent. Diminution du contraste.	Peu pertinent
Lumière dure	Similaire à revêtement mais utilise burn (découper) et dodge (éviter). Ce mode est utilisé en photographie pour créer un effet d'ombre sur le calque sous-jacent.	Peu pertinent
Différencier	Soustrait le pixel de la couche du haut à celui de la couche du bas (ou l'inverse de façon à obtenir une valeur toujours positive). La fusion avec du noir ne produit aucun changement, la fusion avec le blanc inverse l'image.	Ce mode de fusion peut éventuellement être utilisé dans le mode de fusion entre objet.
Soustraire	Soustrait les valeurs de pixels d'une couche avec les valeurs de l'autre. Affichage du noir en cas de valeur négative.	Peu pertinent

On trouvera des explications plus détaillées sur les différents modes de fusion entre couches dans le document accessible ici : [<lien à donner>](#).

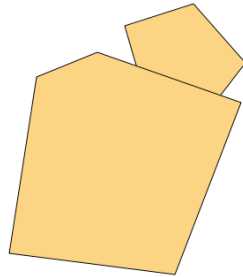


Complément : Mode de fusion entre objets

Le mode de fusion peut, on l'a vu, être également appliqué **entre objets d'une même couche**. Sans rentrer dans les détails, citons deux exemples d'utilisation possible :

- lorsqu'une couche est constituée de polygones (représentant des zonages divers) dont certains peuvent se superposer, voire se recouvrir entièrement, le mode de fusion permet de visualiser l'ensemble des polygones quelle que soit leur position ;
- lorsqu'un point est symbolisé par des cercles proportionnels (*paramétrage du symbole en fonction d'un attribut*), certains de ces cercles peuvent empiéter les uns sur les autres. Pour faciliter la lecture, le mode de fusion entre objets permet, là aussi, de mieux les visualiser.

On obtient les résultats suivants :



En mode normal, certains polygones peuvent cacher tout ou partie de certains autres

Image 18 Fusion entre objets : normal

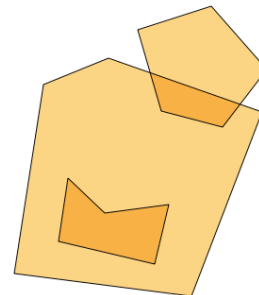


Image 19 fusion entre objets : multiplier

En mode "Multiplier", tous les contours sont visibles au prix d'une modification de la couleur des parties communes.

Dans tous les cas de figure, il faut être très vigilant quant au résultat obtenu, car la fusion entre objets, comme celle entre couches, peut induire des confusions dans la sémiologie utilisée et perturber le message porté par la carte.

B. Fonctionnement des modes de fusion

Principes de fonctionnement

Les modes de fusion entre couches s'appliquent aussi bien sur les couches raster que les couches vecteur. L'objectif étant d'obtenir un "mélange" des couleurs de chaque couche, la fusion est plus particulièrement intéressante pour :

- fusionner les couches raster entre elles ;
- fusionner les couches vecteur de type polygones (ou surfaces) avec une trame unie entre elles ;
- fusionner ces deux types de couches entre elles.

Il semble moins utile de fusionner des couches de lignes et de points, sauf si l'on utilise des symboles de grande taille (icônes pour les points, largeur de ligne).

Si le mode de fusion est appliqué à une couche, **la fusion s'effectue entre cette couche et les pixels qui sont visibles en-dessous.**

Attention : il s'agit bien des pixels visibles, quelle que soit la couche du dessous à laquelle appartiennent ces pixels. Ils peuvent être visibles par transparence, par mode de fusion, etc. Notamment, si l'on masque la couche située en deuxième position, la fusion s'effectuera entre la couche supérieure et la couche située en troisième position.

Le tableau ci-dessous résume quelques situations.

Le tableau ci-dessous résume quelques situations.

Couche	Affichage	Mode de fusion	résultat
Cas A			
Couche 1 (supérieure)	OUI	Fusion	fusion entre 1 et 2
Couche 2	OUI	Normal	
Couche 3	OUI	Peu importe	
Cas B			
Couche 1 (supérieure)	OUI	Fusion	Fusion entre 1, 2 et 3
Couche 2	OUI	Fusion	
Couche 3	OUI	Peu importe	
Cas C			
Couche 1 (supérieure)	OUI	Fusion	Fusion entre 1 et 3
Couche 2	NON	Peu importe	
Couche 3	OUI	Peu importe	
Cas D			
Couche 1 (supérieure)	OUI	Fusion	Fusion entre 1, 2 et 3

Couche	Affichage	Mode de fusion	Mode de fusion	résultat
Couche 2	OUI avec transparence	Normal	en raison de la transparence de 2 (pas de fusion entre 2 et 3)	
Couche 3	OUI	Peu importe		
Cas E				
Couche 1 (supérieure)	OUI	Fusion	Fusion entre 1, 2 et 3 mais résultat différent du Cas D (fusion entre 2 et 3)	
Couche 2	OUI avec transparence	Fusion		
Couche 3	OUI	Peu importe		



Exemple : Comparaison des modes "Normal" et "Multiplier"

Outre le mode « Normal », le mode « Multiplier » est le mode de fusion qui semble donner les résultats les plus intéressants en matière de cartographie. Nous nous contenterons donc d'examiner d'un peu plus près ce mode qui est d'ailleurs celui qui est également le plus utilisé par les graphistes (ce mode s'appelle « Produit » dans Photoshop !)

Le résultat est généralement une fusion des couleurs qui donne à l'image résultante un meilleur contraste et évite le caractère "délavé" que donne l'usage de la transparence de la couche supérieure dans le mode « Normal ». Attention cependant au fait que l'image peut être assombrie.

Les exemples ci-dessous reprennent les **cas A à E** décrits dans le tableau précédent et sont comparés au **Cas 0** où le mode de fusion entre couches est normal.

Les couches utilisées sont :

- **couche 1** (supérieure) : Zone végétation
- **couche 2** : 0468_6740 (BD ORTHO)
- **couche 3** : Extrait_72_Topo (Scan 25)

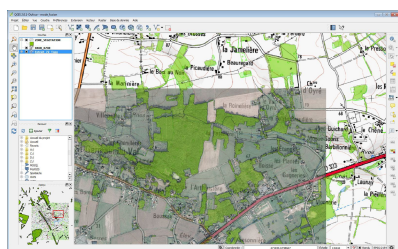


Image 20 Mode de fusion : cas 0

Cas 0 : Dans cette situation de référence, le mode de fusion est « *normal* », les transparences des deux couches supérieures ont été réglées pour permettre de voir le scan 25 sous-jacent. Le résultat est une image à l'aspect "délavé" là où les couches sont superposées.



Image 21 Mode de fusion : cas A

couche de végétation.

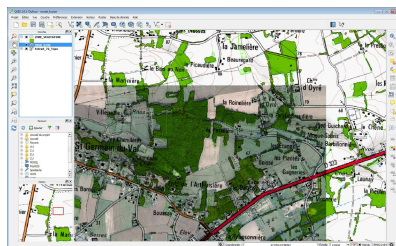


Image 22 Mode de fusion : cas B

Cas A : mode fusion « *Multiplier* » pour la seule couche de la zone de végétation et les transparences ont été enlevées. Elle fusionne donc avec les pixels visibles en dessous : avec la BD Ortho (uniquement) lorsque celle-ci est visible, avec le scan 25 en dehors de l'image aérienne. La BD Ortho, qui est en mode de fusion normal, cache donc le scan 25. On constate l'assombrissement de la

Cas B : par rapport au cas précédent, la BD Ortho est également en mode de fusion « *Multiplier* ». Les 3 couches fusionnent donc, on voit que le scan 25 a des couleurs vives. Le rendu final est plus satisfaisant que le cas 0, mais il faudra sans doute jouer avec les luminosités pour obtenir un affichage bien contrasté.

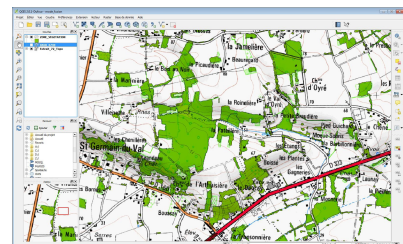


Image 23 Mode de fusion : cas C

Cas C : la couche de la BD Ortho est masquée. La fusion se fait donc entre les zones de végétation et les pixels visibles en-dessous, donc ceux du scan 25.

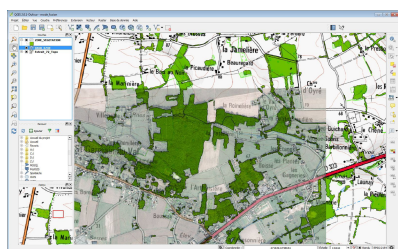


Image 24 Mode de fusion : cas D

Cas D : seule la couche supérieure est en mode fusion « Multiplier », mais comme la couche de la BD Ortho est transparente, la fusion se fait avec ses pixels et ceux du scan 25 visibles par transparence.

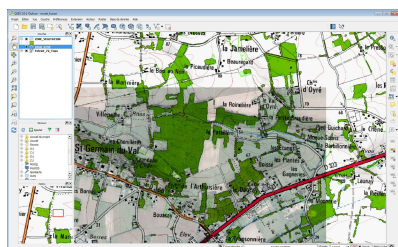


Image 25 Mode de fusion : cas E

Cas E : par rapport au cas précédent, la couche de la BD Ortho est également en mode de fusion « Multiplier ». Le scan 25 se voit parce qu'il est fusionné avec la BD Ortho et donc aussi avec la couche de végétation. Mais la BD Ortho étant transparente à 50%, elle apparaît donc plus pâle. On constate que par rapport au cas précédent, la transparence de la BD Ortho n'a pas d'influence sur le scan 25, c'est le mode de fusion qui fixe le

résultat.

C. Mise en œuvre du mode de fusion

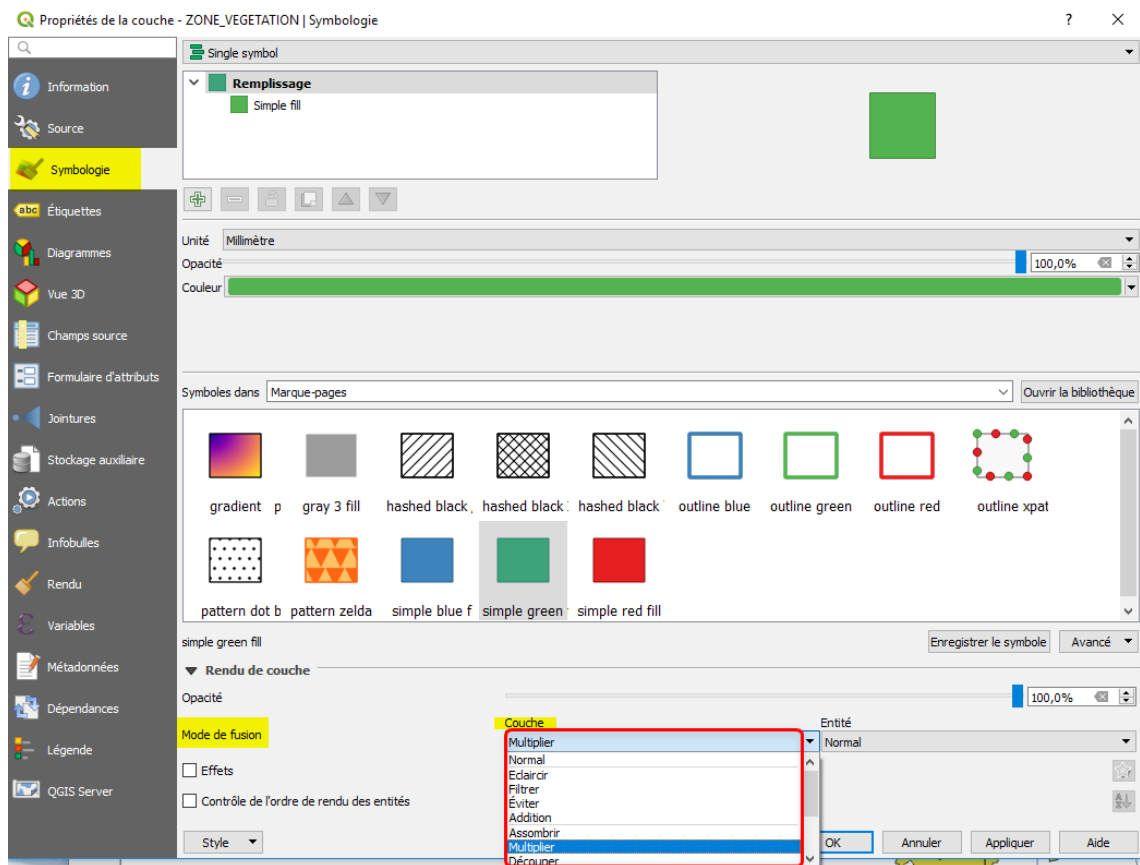


Méthode

Avant de d'appliquer des modes de fusion, il faut porter attention aux points suivants :

- la fusion se fait entre les pixels de la couche ainsi paramétrée et **tous** les pixels visibles en-dessous ;
- on peut paramétrer plusieurs couches successives (des effets inattendus peuvent résulter de fusion entre couches elles-mêmes fusionnées) ;
- si une couche est masquée, la fusion se fera avec les couches inférieures, ce qui peut conduire à des affichages non prévus ;
- les couleurs des objets pouvant être modifiées par la fusion (assombrissement, éclaircissement, etc.), la symbologie initialement prévue peut être altérée et le message de la carte être compromis ou déformé.

Le choix du mode de fusion entre couches se fait dans l'onglet Style des propriétés des couches ou dans l'onglet 'Style' du panneau de style ancrable.



Mode de fusion entre couches

Le mode de fusion peut être utilisé parallèlement à la transparence de la couche.

Le type de fusion fait partie du style de la couche et, à ce titre, est enregistré dans les fichiers de style QML. Il est bien entendu également enregistré dans les projets QGS.

D. Mise en œuvre du mode de fusion

Suite de l'exercice 11 : mode de fusion

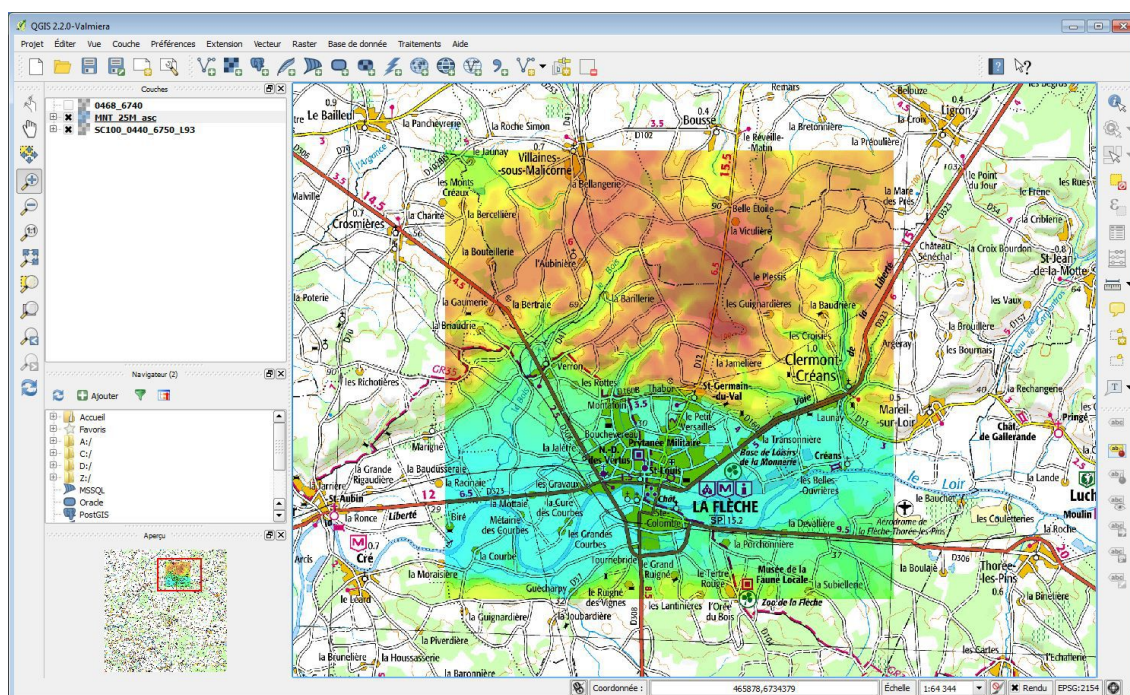
Il s'agit de comparer le mode de fusion « **Multiplier** » avec le mode normal de superposition des couches obtenu dans la première partie de l'exercice.

Question

[Solution n°2 p 66]

Reprenez le projet que vous avez enregistré à la fin du chapitre précédent **EX11.qgs** dans le répertoire *data_foad_qgis* :

- appliquez à la couche du modèle numérique de terrain, un mode de fusion Multiplier ;
- supprimer sa transparence (qui était à 70%) pour vérifier que la couche sous-jacente est tout de même visible ;
- choisir une valeur de transparence qui donne un bon résultat final.



Exo 11 bis : mode de fusion

Solution des exercices

> Solution n°1 (exercice p. 38)

Solution


Ouvrir les couches vectorielles avec l'explorateur (ou avec la commande **Couche/Ajouter une couche vecteur** ou cliquer sur l'icône ).

Table Shapefile

Regarder dans le répertoire \BD_TOPO\H_ADMINISTRATIF

- clic droit sur COMMUNE 'Ajouter la couche au projet' ou double clic sur COMMUNE.

De la même façon ajouter les tables :

Dans le répertoire \BD_TOPO\H_ADMINISTRATIF : table CHEF_LIEU


Dans le répertoire \BD_TOPO\A_RESEAU_ROUTIER : table ROUTE_PRIMAIRE

Dans le répertoire \BD_TOPO\A_RESEAU_ROUTIER : table ROUTE_SECONDAIRE


Organiser les couches dans l'ordre suivant (du haut vers le bas):

- CHEF_LIEU
- ROUTE_PRIMAIRE
- ROUTE_SECONDAIRE
- COMMUNE

Colorer les routes primaires en bleu


- Sélectionner la couche ROUTE_PRIMAIRE dans le gestionnaire de couche
- afficher les propriétés de la couche ROUTE_PRIMAIRE à l'aide de la commande couche/propriétés ou double-cliquer sur la couche ROUTE_PRIMAIRE dans le gestionnaire de couche, onglet Style ou passer par le panneau de style de couche (activable avec le bouton )
- Cliquer sur le bouton changer et choisir la couleur bleu standard , augmenter l'épaisseur avec l'incrément de la combobox ou saisir manuellement la largeur dans la combobox. Cliquer sur le bouton OK pour terminer.

Colorer les routes secondaires en marron


- Sélectionner la couche ROUTE_SECONDAIRE dans le gestionnaire de couche
- afficher les propriétés de la couche ROUTE_SECONDAIRE à l'aide de la commande couche/propriétés ou double-cliquer sur la couche ROUTE_SECONDAIRE dans le gestionnaire de couche, onglet Style ou passer par le panneau de style de couche (activable avec le bouton )
- Cliquer sur le bouton changer et choisir la couleur marron. Cliquer sur le

bouton OK pour terminer.

Modifier les symboles des Chefs-lieux

- Sélectionner la couche CHEF-LIEU dans le gestionnaire de couche
- Afficher les propriétés de la couche CHEF-LIEU à l'aide de la commande couche/propriétés ou double-cliquer sur la couche CHEF-LIEU dans le gestionnaire de couche, onglet Style ou passer par le panneau de style de couche (activable avec le bouton ).
- Cliquer sur le bouton Modification pour choisir le carré dans les styles disponibles, cliquer sur le bouton changer et choisir la couleur bleu clair, déplacer le curseur de transparence à 50%. Cliquer sur le bouton OK pour terminer. (modifier éventuellement la taille du symbole)

Modifier le remplissage des communes

- Sélectionner la couche COMMUNE dans le gestionnaire de couche
- Afficher les propriétés de la couche COMMUNE à l'aide de la commande couche/propriétés ou double-cliquer sur la couche COMMUNE dans le gestionnaire de couche, onglet Style ou passer par le panneau de style de couche (activable avec le bouton ).
- Cliquer sur "Catégorisé" dans le choix du rendu symbole, choisir la colonne nom, cliquer sur la flèche pour dérouler le champ symbole, choisir *configurer le symbole*, déplacer le curseur d'opacité à 70% et valider avec le bouton OK, choisir la palette de couleur aléatoire (Random colors), cliquer sur le bouton classer pour catégoriser la couleur de chaque COMMUNE.

Ordonner les couches dans l'ordre suivant (du haut vers le bas):

- CHEF_LIEU
- COMMUNE
- ROUTE_PRIMAIRE
- ROUTE_SECONDAIRE

Constater la transparence des couches.

> Solution n°2 (exercice p. 63)

- Double-cliquer sur la couche *MNT_25M_asc* pour ouvrir la fenêtre des propriétés et choisir l'onglet « **Symbologie** » ou utiliser le panneau ancrable 'Style de couche';
- dans la section « *Rendu de couleur* », choisir le mode de fusion « *Multiplier* » ;
- cliquer sur **OK** ou **Appliquer** ;
- admirer ;
- pour supprimer et/ou régler la transparence, aller dans l'onglet « **Transparence** » des propriétés de la couche ;
- admirer derechef !

Contenus annexes

- 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 :

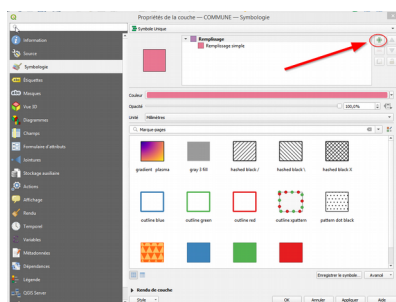
- une surface simple (pour visualiser le territoire de la commune)
- un point au centroïde de la commune (qui servira à représenter l'importance de la population).



Méthode : Création d'une symbologie pour la couche COMMUNE

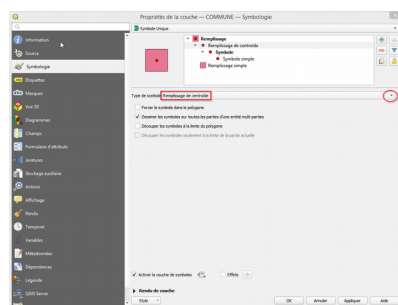
Pour répondre au besoin de représentation, on effectue les opérations suivantes :

- ouvrir la couche **BD_CARTO/ADMINISTRATIF/COMMUNE.SHP**



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

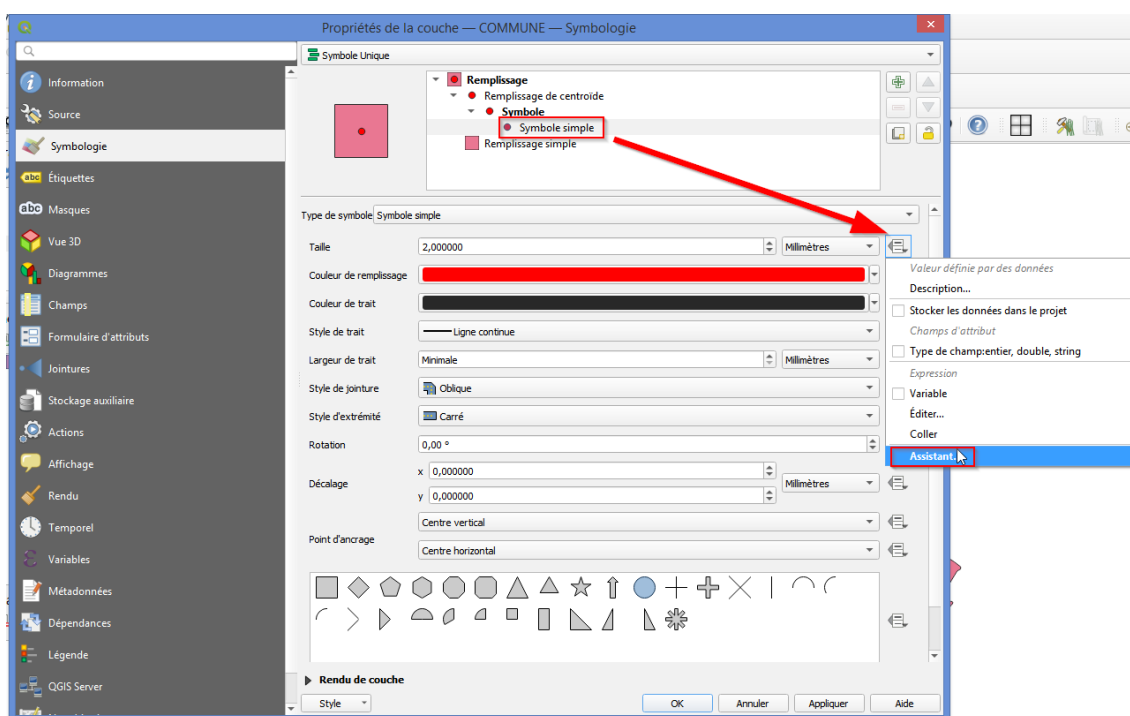
Image 26 exemple cercle proportionnel - style



- choisir **Remplissage de centroïde** pour la nouvelle couche de symbole

Image 27 exemple cercle proportionnel - style

- 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.

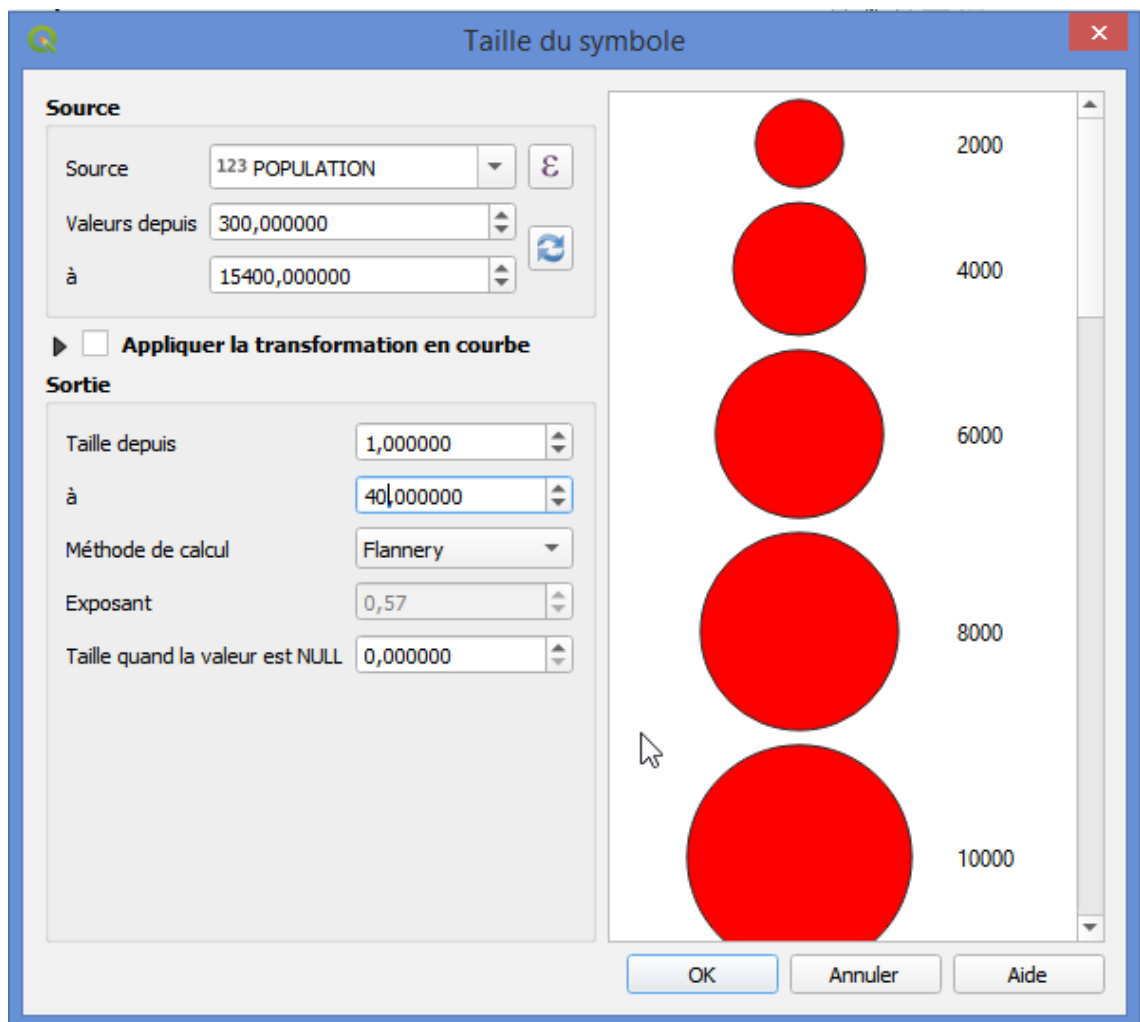


exemple cercle proportionnel - style

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 n 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 carré 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.

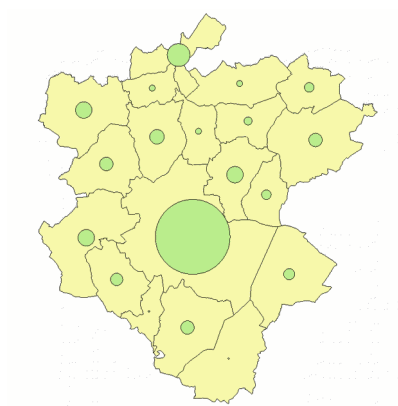
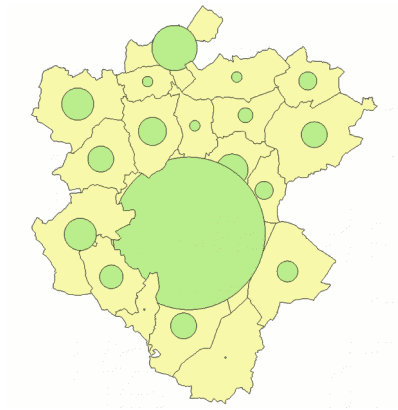


Image 28 exemple cercle proportionnel

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



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

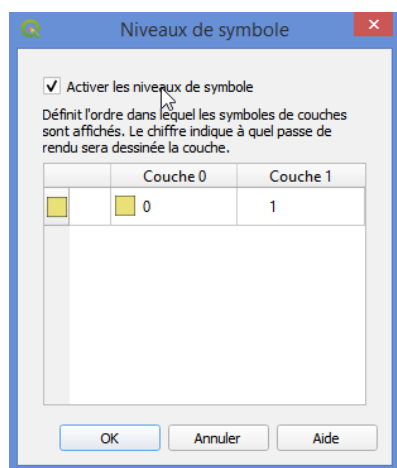


Image 29 exemple cercle proportionnel - niveau de symbole

- 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

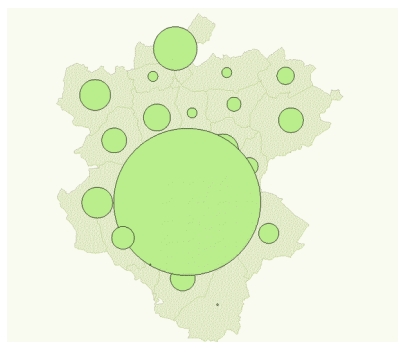
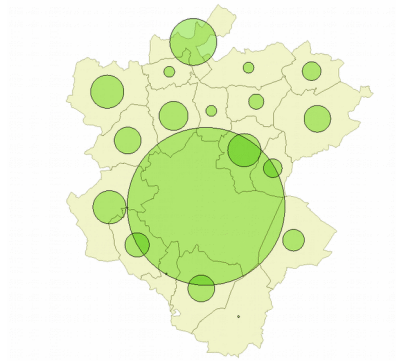


Image 30 exemple cercle proportionnel

- 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 31 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.