

# Fiche Topologie

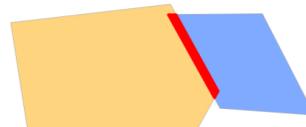
---

La topologie est la partie de la géométrie qui considère uniquement les relations de positionnement entre objets.

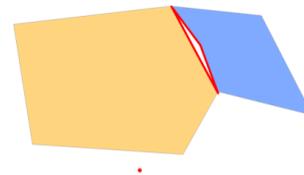
En géomatique, la topologie est utilisée pour décrire les relations entre les géométries des entités. Des règles de topologie peuvent être définies, et les erreurs de topologie détectées.

Ne pas respecter les règles de topologie peut poser des problèmes lors de l'utilisation d'outils d'analyse spatiale, qui donneront alors des résultats inattendus.

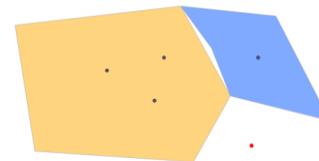
Par exemple, on peut décider qu'il ne doit y avoir aucune superposition de polygones dans une couche



Ou bien qu'il ne doit pas y avoir de trous entre les polygones



Les règles de topologie peuvent aussi mettre en jeu plusieurs couches. Par exemple, tous les points d'une couche doivent être dans un polygone d'une autre couche



Il est bien sûr possible de combiner plusieurs règles.

## Vérification de la topologie

Avec l'extension **Vérificateur de topologie** vous pouvez analyser vos couches vectorielles et leur topologie en testant différentes règles de topologie. Ces règles permettent de vérifier les relations spatiales entre entités, si elles 'se superposent', 'se contiennent', 'se recouvrent', 'sont disjointes', 'se touchent', etc. La règle à vérifier dépend de votre problématique.

Cette extension permet de trouver les erreurs en établissant une liste de règles.

Sur les **couches de points**, les règles suivantes sont disponibles :

- **doit être recouvert par** : Ici, vous pouvez choisir une couche vecteur de votre projet. Chaque point non couvert par la couche choisie est signalé comme 'Erreur'.
- **doivent être recouverts par les points terminaux** : Ici, vous pouvez sélectionner un point d'une couche de votre projet.
- **doit être à l'intérieur** : Ici, vous pouvez choisir une couche de polygone de votre projet. Chaque point doit être contenu dans un des polygones de la couche. Sinon une 'Erreur' est signalée pour le point.
- **ne doit pas avoir de doublons** : Une 'erreur' est signalée à chaque fois qu'un point est présent plus d'une fois.

- **ne doit pas avoir de géométrie invalide** : Vérifie si les géométries sont valides.
- **ne doit pas avoir de géométrie multi-partie** : Une 'erreur' est signalée à chaque fois qu'une entité est multi-partie.

Sur les **couches de lignes**, les règles suivantes sont disponibles :

- **les points terminaux doivent être recouverts par** : Ici, vous pouvez sélectionner une couche de points de votre projet.
- **ne doivent pas avoir de nœud isolé** : Cela permet de voir les mauvaises connexions entre lignes d'une même couche.
- **ne doit pas avoir de doublons** : Une 'erreur' est signalée à chaque fois qu'une ligne est présente plus d'une fois.
- **ne doit pas avoir de géométrie invalide** : Vérifie si les géométries sont valides.
- **ne doit pas avoir d'entité multi-parties** : Parfois une entité correspond à une collection d'éléments géométriques simples. Une telle géométrie est appelée multi-partie. S'il n'y a qu'un seul type de géométrie, il s'agit de multi-points, polyligne ou multi-polygones. Toutes les entités composées de plusieurs lignes sont signalées comme 'Erreur'.
- **ne doit pas avoir de pseudo-nœud** : Le dernier sommet d'une ligne doit être connecté aux derniers sommets de deux autres lignes. Si le dernier sommet n'est connecté qu'au sommet terminal d'une seule autre ligne, il s'agit d'un pseudo-nœud.

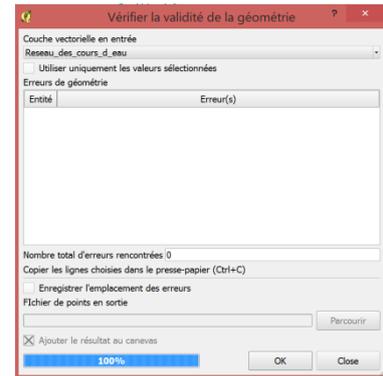
Sur les **couches de polygones**, les règles suivantes sont disponibles :

- **doit contenir** : Chacun des polygones de la couche doit contenir au moins un point d'une autre couche.
- **ne doit pas avoir de doublons** : Une 'erreur' est signalée à chaque fois qu'un polygone est présent plus d'une fois.
- **ne doit pas avoir de trou** : Aucun trou ne doit être présent entre des polygones adjacents. Comme c'est le cas par exemple pour des limites administratives (il n'y a pas de trous entre les polygones des départements...).
- **ne doit pas avoir de géométrie invalide** : Vérifie si les géométries sont valides. Les principales règles qui définissent si la géométrie est valide sont :
  - Les anneaux formant des trous dans des polygones doivent être fermés.
  - Les anneaux formant des trous doivent être entièrement inclus dans des polygones.
  - Les anneaux ne doivent pas s'intersecter (ni se toucher ni se croiser).
  - Les anneaux ne doivent pas toucher d'autres anneaux, sauf en un unique sommet.
- **ne doit pas avoir d'entité multi-parties** : Parfois une entité correspond à une collection d'éléments géométriques simples. Une telle géométrie est appelée multi-partie. S'il n'y a qu'un seul type de géométrie, il s'agit de multi-points, polyligne ou multi-polygones. Par exemple, un pays constitué de plusieurs îles peut être représenté par un multi-polygone.
- **ne doit pas se superposer** : Des polygones adjacents ne doivent pas présenter de partie commune.
- **ne doit pas se superposer à** : Chacun des polygones de la couche ne doit pas intersecter un seul des polygones d'une autre couche.

## Vérification de la validité de la géométrie

Dans le menu Vecteur / Géométrie / Vérifier la validité de la géométrie. On peut vérifier rapidement la topologie d'une couche. Sélectionnes la couche à vérifier et cliquez sur OK.

On peut aussi enregistrer les erreurs dans une nouvelles couche.

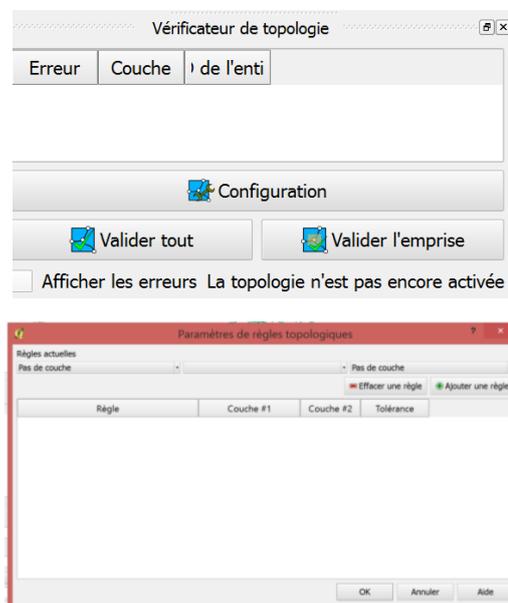


## Vérificateur de topologie

Le vérificateur de topologie est un outil plus perfectionné qui permet de spécifier un certain nombre de règles, et de voir les erreurs à ces règles.

Dans le menu Vecteur / Vérificateur de topologie / Vérificateur de topologie. Cliquez sur le bouton **Configuration** pour ajouter ou supprimer des règles de topologie.

Les règles que l'on peut ajouter dépendent du type de géométrie (point, ligne, polygone).



doit être couvert par  
doit être couvert par les points terminaux de  
doit être à l'intérieur  
ne doit pas avoir de géométries multi-parties  
ne doit pas contenir de doublons  
ne doit pas contenir de géométries invalides

Points

les points terminaux doivent être couvert par  
ne doit pas avoir de balancement  
ne doit pas avoir de géométries multi-parties  
ne doit pas avoir de pseudos  
ne doit pas contenir de doublons  
ne doit pas contenir de géométries invalides

Lignes

doit contenir  
ne doit pas avoir de géométries multi-parties  
ne doit pas avoir de trous  
ne doit pas contenir de doublons  
ne doit pas contenir de géométries invalides  
ne doit pas se superposer à  
ne doit pas se superposer à

Polygones

Après avoir défini les règles. Cliquez sur **Valider tout** pour détecter les erreurs

## Correction des erreurs

Pour corriger les erreurs de topologie d'une couche, vous pouvez procéder **à la main**, en corrigeant les erreurs une à une avec les outils d'édition de QGIS. Cliquez sur la ligne correspondant à une erreur dans le vérificateur de topologie et l'outil zoomera sur cette erreur.

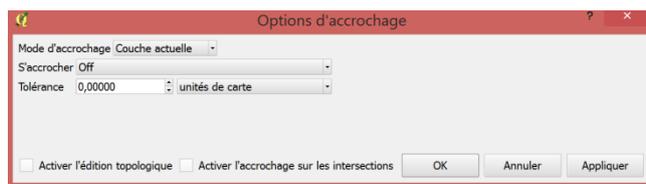
Si vous avez un grand nombre d'erreurs à corriger, vous pouvez aussi utiliser des outils de correction automatique, notamment ceux de grass. Ces outils sont disponibles dans QGIS dans le menu Traitements / Boîte à outils. Tapez **clean** dans le filtre pour accéder à l'outil **v.clean**.

En double-cliquant sur cet outil, une aide est accessible dans l'onglet Help, ou bien ici : <http://grass.osgeo.org/grass65/manuals/v.clean.html>. Regardez également [ici](#) pour plus de documentation.

## Création d'une couche sans erreurs

QGIS dispose d'un outil d'édition topologique qui permet de créer de nouvelles entités sans erreur.

On peut définir des distances d'accrochage dans le menu Préférences / options d'accrochage. Cette distance permet de rechercher des sommets proches lorsque l'on édite des couches et que l'on crée de nouvelles entités de manière à fusionner les sommets suffisamment proches pour être considérés comme identiques. Dans cette interface on peut également activer l'édition topologique.



On peut ensuite passer en mode édition et les options d'accrochage seront prises en compte ainsi que les options du type *éviter les recouvrements* (mode d'accrochage avancé).

Voici la signification des icônes pour l'édition d'une couche. Pour chaque entité ajoutée on commence par numériser sa géométrie puis on renseigne les champs de la table. Vous pouvez également cocher dans le menu *Préférences / Option / Numérisation* la case *Supprimer la fenêtre de saisie des attributs* et/ou *utiliser la dernière valeur saisie*.

Bouton	Fonction	Bouton	Fonction
	Éditions en cours		Basculer en mode édition
	Ajouter une entité : Créer un point		Ajouter une entité : Créer une Ligne
	Ajouter une entité: Créer un polygone		Déplacer une entité
	Outil de noeud		Supprimer les entités sélectionnées
	Couper les entités		Copier les entités
	Coller les entités		Sauvegarder les modifications

## Exercice

Dans le fichier de données localisez les erreurs de topologie liées aux règles suivantes et corrigez-les.

1. Un lieu-dit doit se trouver dans une commune.
2. Les communes ne doivent pas se superposer entre elles.
3. Il ne doit pas y avoir de trous entre les communes.
4. Les réseaux de cours d'eau ne doivent pas avoir de pseudo nœuds.