
QGIS 03



Géotraitements en mode vectoriel avec QGIS

Septembre 2026



TABLE DES MATIERES

1.	INTRODUCTION.....	1
1.1	DONNEES UTILISEES	1
1.2	MISE EN ŒUVRE DES OPERATIONS DE GEOTRAITEMENT	1
1.3	ACCES AUX OUTILS DE GEOTRAITEMENTS	2
1.4	PARAMETRES DE LA BOITE A OUTILS DE TRAITEMENTS.....	3
2.	PRINCIPAUX GEOTRAITEMENTS VECTORIELS	4
2.1	COUPER (CLIP).....	4
2.2	REPARER LES GEOMETRIES D'UNE COUCHE VECTORIELLE	7
2.3	CALCUL DES ATTRIBUTS GEOMETRIQUES DES OBJETS APRES UN GEOTRAITEMENT	8
2.4	REGROUPER (DISSOLVE)	9
2.4.1	<i>Regrouper sur base d'un critère.....</i>	<i>9</i>
2.4.2	<i>Regrouper tous les objets d'une couche.....</i>	<i>10</i>
2.5	INTERSECTION (INTERSECT).....	11
2.5.1	<i>Intersection d'une couche de lignes avec une couche de polygones.....</i>	<i>11</i>
2.5.2	<i>Intersection de deux couches de polygones.....</i>	<i>17</i>
2.6	UNION	19
2.7	TAMPONS (BUFFER).....	24
2.7.1	<i>Création de zones tampons par rapport à une couche de points.....</i>	<i>24</i>
2.7.2	<i>Création de buffer par rapport à une couche de polygones.....</i>	<i>28</i>
2.7.3	<i>Création de buffer par rapport à une couche de lignes.....</i>	<i>29</i>
2.8	DIFFERENCE.....	30
2.9	CREATION D'ENVELOPPES CONVEXES	32
2.10	PLUS PROCHES VOISINS	34
2.11	QUELQUES AUTRES COMMANDES INTERESSANTES	37
2.11.1	<i>Création de centroïdes.....</i>	<i>37</i>
2.11.2	<i>Union appliqué à une seule couche (génère des intersections d'objets).....</i>	<i>38</i>

1. Introduction

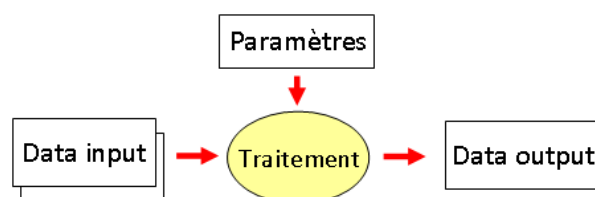
1.1 Données utilisées

- Différentes couches vectorielles sont utilisées dans cet exercice :
 - **communes.gpkg** : polygones correspondant aux limites des communes de Wallonie.
 - **routes.gpkg** : tracé du réseau routier principal couvrant le territoire belge.
 - **localites.gpkg** : localités de la Région wallonne.
 - **eoliennes.gpkg** : éoliennes présentes dans la province de Namur.
 - **power_lines.gpkg** : lignes électriques à haute tension présentes dans la province de Namur.
 - **natura2000.gpkg** : limites des sites Natura 2000 en Wallonie.
 - Dossier **CLC** : contient les tuiles de la couche « Corine Land Cover » (carte d'occupation du sol) couvrant la région de Namur.

Ces données sont dérivées de couches originales disponibles en libre accès sur le géoportail de Wallonie (<https://geoportail.wallonie.be>) et le géoportail fédéral (<https://www.geo.be>). Ces données ne peuvent être utilisées que dans le cadre du présent tutoriel. Pour toute autre utilisation, consulter les sources de données originales.

1.2 Mise en œuvre des opérations de géotraitement

- Quel que soit l'outil utilisé, le principe de mise en œuvre d'un géotraitement suit généralement la même logique. Il convient d'abord d'identifier l'outil dans l'interface QGIS (voir paragraphe suivant). Lorsque l'outil est exécuté, une boîte de dialogue apparaît et demande à l'utilisateur de définir un certain nombre d'éléments pour permettre à QGIS d'exécuter correctement le traitement souhaité. Ces éléments sont de trois types : les données entrantes (« data input »), les données sortantes (« data output ») et les paramètres (obligatoires ou facultatifs).



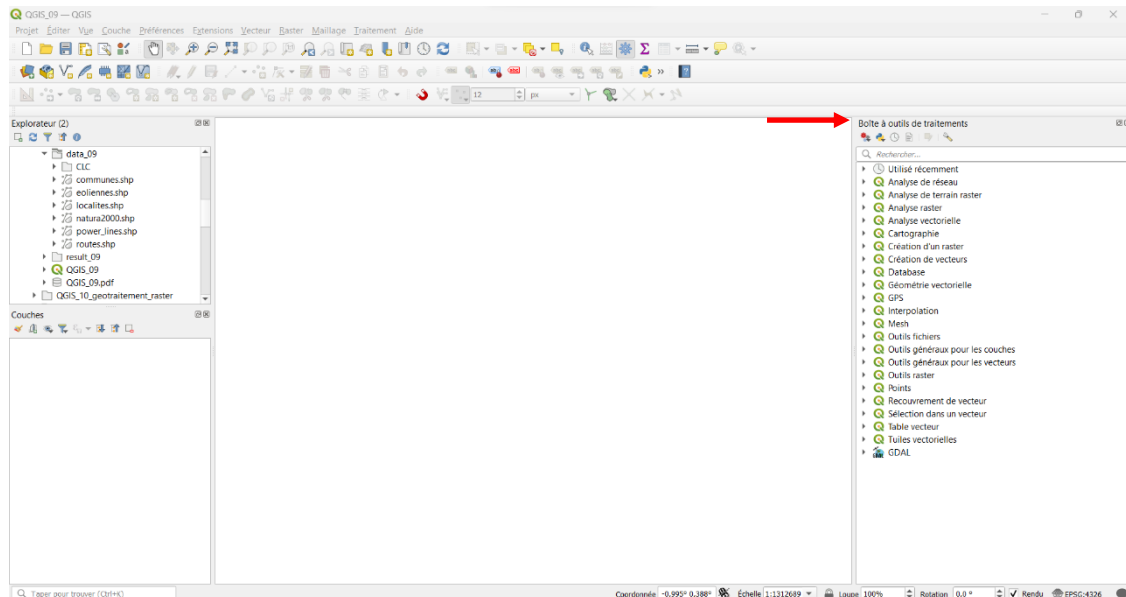
- Les données entrantes sont, en général, des couches déjà **présentes** dans le projet QGIS ou dans un répertoire de votre ordinateur.
- En ce qui concerne la ou les couche(s) de sortie, il faut toujours spécifier le dossier où cette/ces couche(s) va/vont être enregistrée(s) et dans la plupart des cas de figure, le résultat sera une nouvelle couche à laquelle il faudra attribuer un nom.
- Le nom de la couche résultat doit être aussi explicite que possible.



- **Remarque importante** : pour faciliter la compréhension de l'exercice, il est vivement conseillé d'utiliser les mêmes noms que ceux suggérés dans les différents exemples.

1.3 Accès aux outils de géotraitements

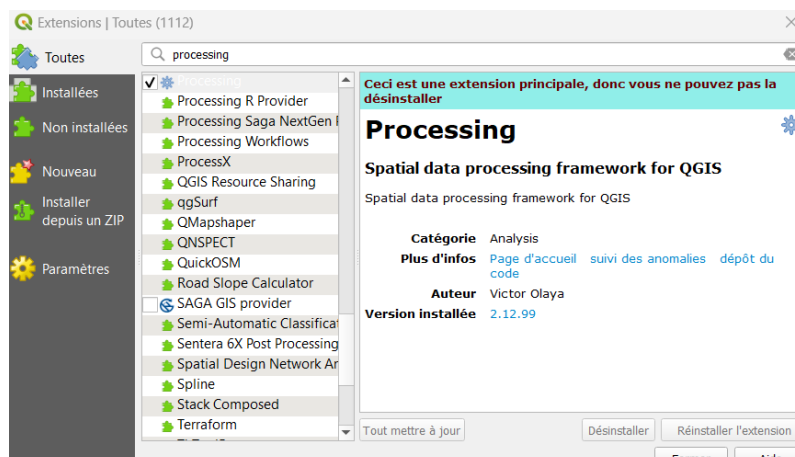
- Les outils de géotraitement vectoriels sont accessibles selon deux voies :
 - L'onglet [**Vecteur**] de la barre de menus.
 - La boîte à outils de traitements présente sur la partie droite de l'interface QGIS.



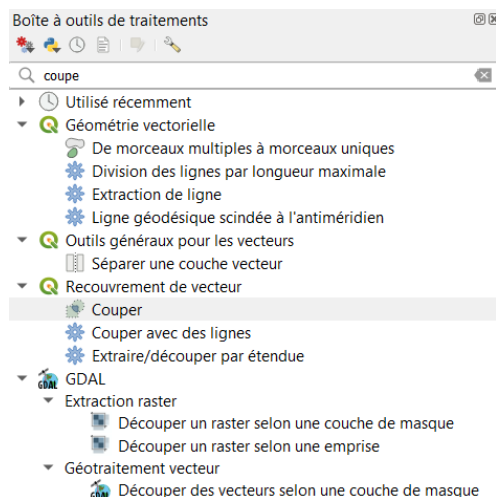
- Si cette dernière n'est pas présente, exécuter la commande [**Traitement**] → [**Boîte à outils**].



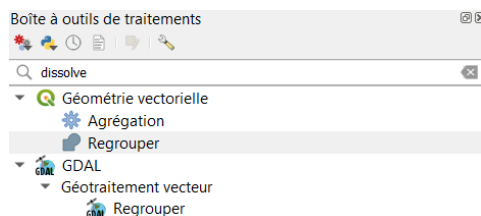
- Remarque importante** : si cette commande n'est pas accessible, il est nécessaire de procéder à une réinitialisation de l'extension « Processing ».
- Pour cela, accéder au gestionnaire d'extensions avec la commande [**Extensions**] → [**Installer/Gérer les extensions**]. Rechercher l'extension « Processing » en entrant ce mot dans le filtre de recherche.
- Une fois l'extension localisée dans la liste, cocher (ou décocher puis recocher) le bouton situé à gauche du nom de l'extension. Le gestionnaire d'extension peut ensuite être fermé avec le bouton « Fermer ».



- Dans la suite de l'exercice, l'accès aux outils sera présenté uniquement au départ de la boîte à outils de traitements.
- La boîte à outils comporte un filtre de recherche d'outils (🔍) facilitant l'accès aux outils. Il suffit pour cela d'écrire dans le filtre de recherche le nom de la commande ou un mot-clé faisant référence à cette commande pour que les outils ayant un lien avec ce mot apparaissent. Dans l'exemple ci-dessous, le mot-clé « coupe » permet de retrouver facilement l'outil relatif à la commande « Couper ».

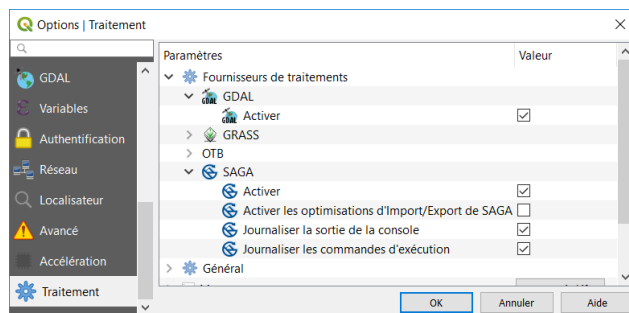


- Le mot-clé encodé dans le filtre de recherche peut correspondre à un terme technique en anglais, différent du nom français de la commande. Par exemple le terme « dissolve » permet de retrouver la commande « Regrouper ».



1.4 Paramètres de la boîte à outils de traitements

- Le bouton présent dans la partie supérieure de la boîte à outils donne accès aux paramètres de cette dernière.
- Ces paramètres sont organisés en onglets.
- L'onglet « Fournisseurs de services » reprend les logiciels associés à QGIS et dont les fonctionnalités sont accessibles depuis l'interface QGIS. C'est notamment le cas de GDAL (bibliothèque de fonctions de traitement de données raster) et SAGA (autre SIG Open Source comportant de nombreuses fonctionnalités tant raster que vectorielles).



- Lorsque l'on veut utiliser ces fonctionnalités, il est nécessaire d'activer le fournisseur de traitement souhaité, en cochant la case « Activer » correspondante.
- L'onglet « Général » permet de fixer certains paramètres de fonctionnement des géotraitements.

Paramètres	Valeur
- Fournisseurs de services - Général - Affiche une infobulle quand ce sont des prestataires de services désactivés ☒ - Afficher le nombre d'entités pour les couches vectorielles en sortie ☐ - Ecraser le chemin du dossier de sortie temporaire - Extension par défaut de la couche raster en sortie tif - Extension par défaut de la couche vectorielle en sortie gpkg - Filtrage des éléments invalides Arrêter l'exécution de l'algorithme lors... - Laisser la fenêtre ouverte à la fin de l'exécution de l'algorithme ☒ - Montrer les SCR des couches dans les listes de choix de couche ☒ - Montrer les algorithmes avec problèmes connus ☐ - Nom du groupe des résultats - Préférer le nom de fichier de sortie comme noms des couches ☒ - Répertoire de sortie C:\Users\Asus\AppData\Roaming\QGI... - Script de post-exécution - Script de pré-exécution - Signaler avant l'exécution si les SCR des couches sont différents ☒ - Style pour les couches de lignes - Style pour les couches de points - Style pour les couches de polygones - Style pour les couches raster - Threads max 8	
Menus	Remettre à défaut
Modèles	
Scripts	



- **Remarque importante** : par exemple, il convient de cocher l'option « Préférer le nom de fichier de sortie comme noms de couches » pour faire en sorte que les couches « output » produites à l'issue d'un géotraitement portent le nom du fichier créé et pas le nom de l'outil utilisé.

2. Principaux géotraitements vectoriels

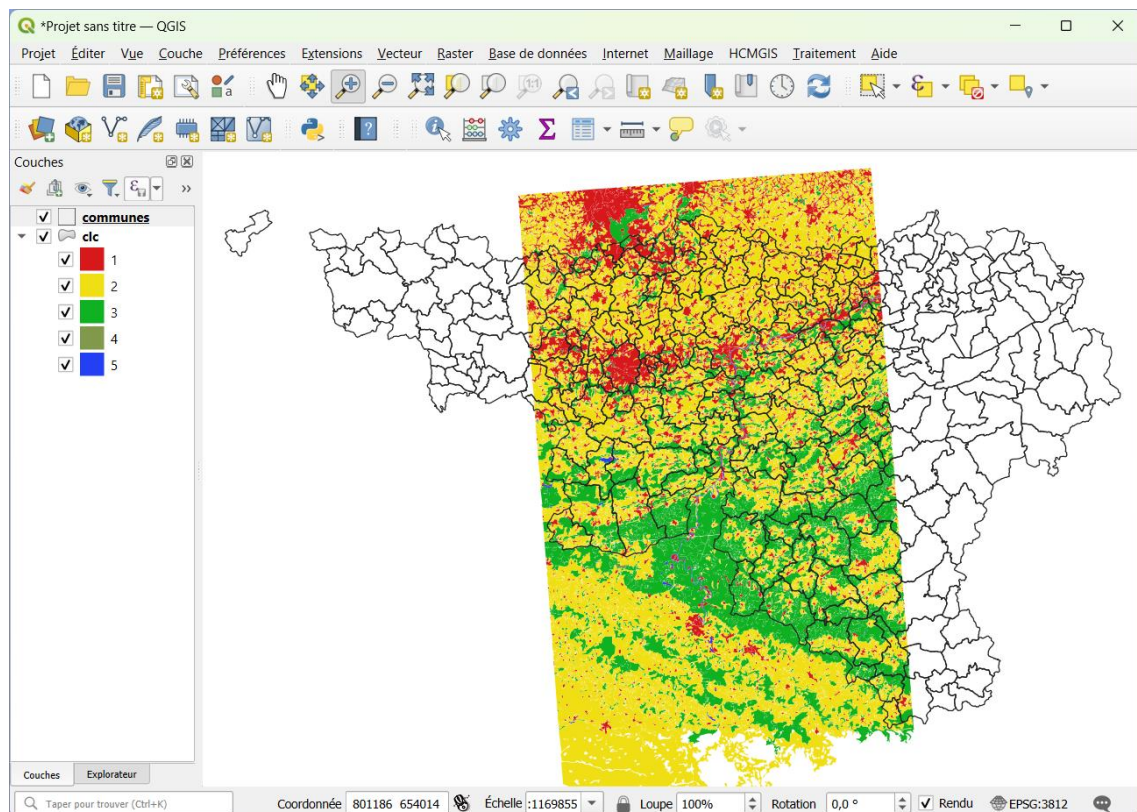
2.1 Couper (Clip)

- L'outil de découpe permet de découper les objets d'une couche **aux limites extérieures d'une couche de polygones**. Une telle opération est réalisée avec l'outil « Couper ».

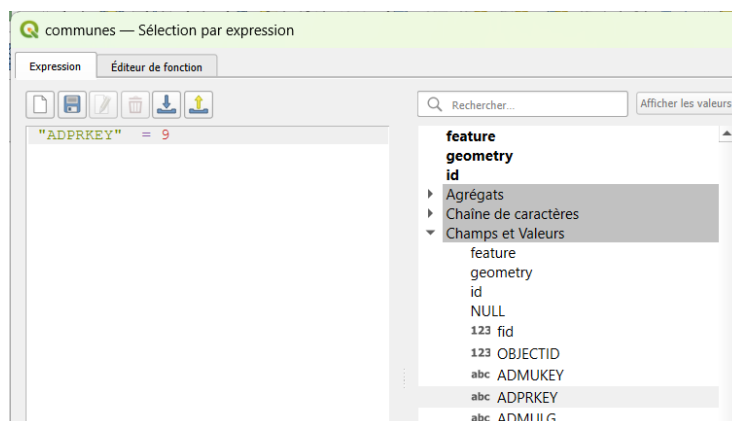


Créer une couche relative à l'occupation du sol (clc.gpkg) pour la seule province de Namur. Nommer cette couche **clc_namur.gpkg** et sauvegarder celle-ci dans le répertoire de l'exercice.

- Pour obtenir ce résultat, il faut au préalable sélectionner les communes de la province de Namur et utiliser l'outil « Couper » sur la couche **clc.gpkg**.
- Afficher dans un projet QGIS la couche **communes.gpkg** contenant les communes de Wallonie. Ainsi que la couche **clc.gpkg**.
- Remarque : dans la figure qui suit, la couche **communes.gpkg** est affichée avec un légende « symbole unique » avec un « remplissage simple » sans remplissage. La couche **clc.gpkg** est affichée avec une « légende catégorisée » en utilisant le fichier de style **clc_lev1.qml**.



- Avant d'effectuer le découpage proprement dit, il convient de sélectionner les communes de la province de Namur. Cette opération est réalisée avec l'outil de sélection par expression ().



- Afficher ensuite la boîte de dialogue de l'outil « Couper ».

- Prendre connaissance du descriptif de l'algorithme lié à cet outil.

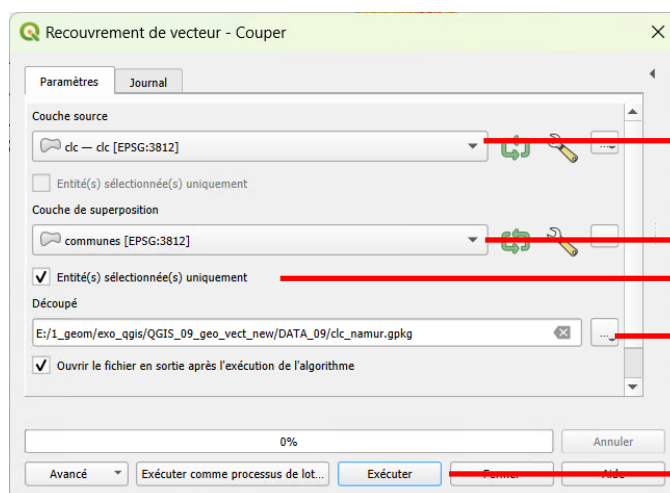
Couper

Cet algorithme découpe une couche vectorielle en utilisant les entités d'une autre couche de polygones. Seules les parties des entités de la couche d'entrée qui se trouvent à l'intérieur des polygones de la couche servant au découpage sont ajoutées à la couche résultante.

Les attributs des objets ne sont pas modifiés, cependant les propriétés telles que la surface ou la longueur le seront. Si ces propriétés sont également stockées sous la forme d'attributs, ces attributs devront être mis à jour manuellement.



- Parmi les éléments importants à retenir de cette description, il convient de noter que si la table d'attributs de la couche découpée contient des informations relatives à la surface ou la longueur des objets, il conviendra de les mettre à jour à l'issue du géotraitement, car la géométrie des objets est susceptible d'être modifiée par celui-ci.
- L'autre élément important à retenir, c'est que les 2 couches jouent des rôles différents dans l'opération : la couche clc.gpkg est la « couche source » (celle qui se fait découper) et la couche contenant les communes de la province de Namur la
- Définir ensuite les paramètres nécessaires à la bonne exécution de la commande.



- 1° Sélectionner la couche à découper (clc).
- 2° Sélectionner la couche utilisée pour découper la couche source (**communes**).
- 3° Activer l'option permettant de ne considérer que les polygones sélectionnés (les communes de la province de Namur)
- 4° Définir le nom et l'emplacement de la couche de sortie en choisissant l'option « Enregistrer vers un fichier... ». Utiliser pour cela le bouton
- 5° Exécuter la commande avec le bouton « Exécuter ».

- L'onglet « Journal » met en évidence un problème lors de l'exécution du géotraitement.



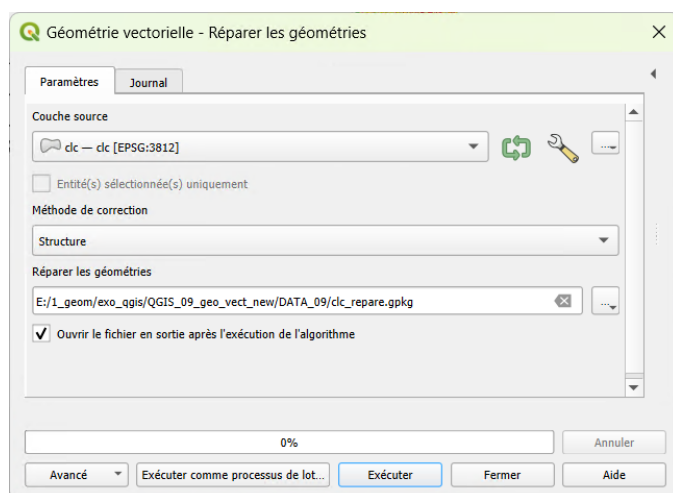
- Le journal nous indique que l'algorithme « Couper » a rencontré une géométrie non valide. Ce problème peut se poser dans le cas de couches vectorielles complexes.
- La figure suivante illustre un exemple de polygone présentant une « auto intersection ».



- Il est nécessaire de réparer la couche concernée à l'aide de l'outil dédié à cette opération (paragraphe suivant).

2.2 Réparer les géométries d'une couche vectorielle

- Rechercher l'outil « Réparer les géométries » dans la boîte à outils.
- Appliquer cet outil à la couche **clc.gpkg**. Nommer la nouvelle couche **clc_repare.gpkg**.

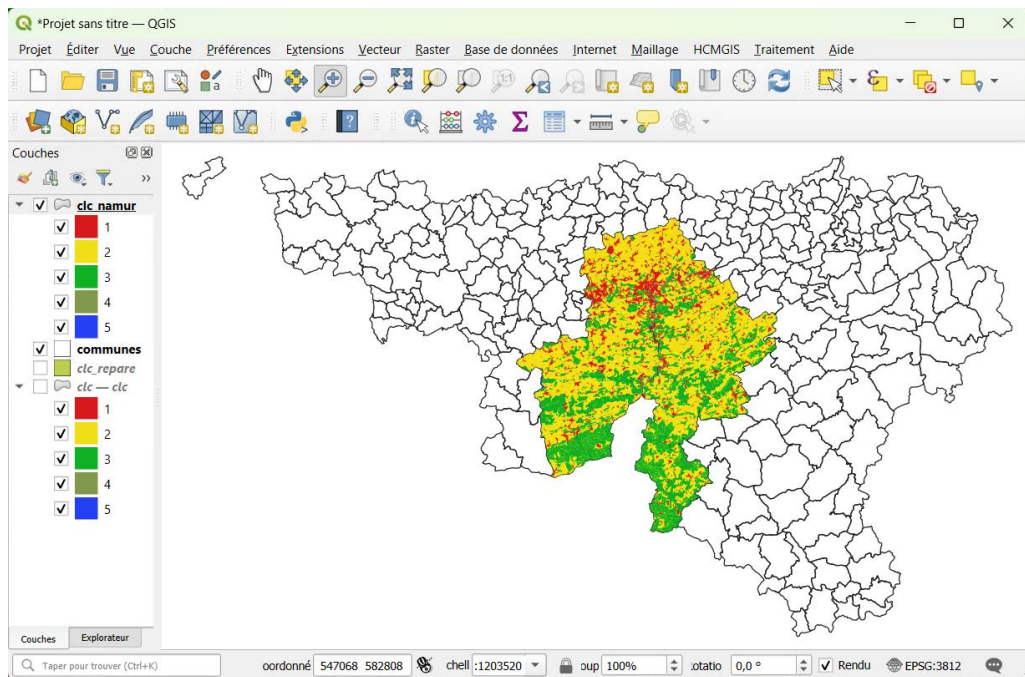


- Exécuter à nouveau l'outil « Couper » (§ 2.1) en considérant cette fois la couche **clc_repare** comme couche à découper.



- Avant d'exécuter à nouveau cette commande, assurez-vous que la couche **clc_namur** incorrecte produite à l'étape précédente a été supprimée du projet QGIS.

- Le résultat devrait se présenter comme dans la figure ci-dessous, après avoir modifié la symbologie à l'aide du fichier de style **clc_lev1.qml**.



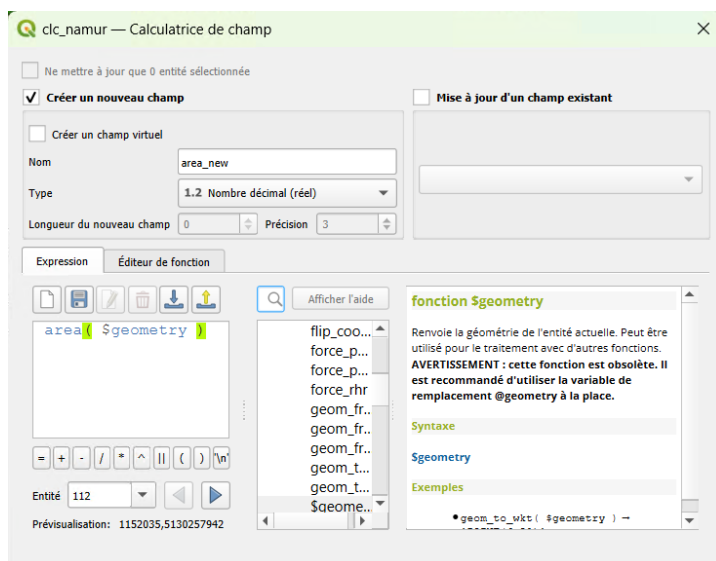
2.3 Calcul des attributs géométriques des objets après un géotraitement

- Les géotraitements qui induisent une **modification de géométrie d'objets** (polygones ou lignes), tels que le découpage ou l'intersection, doivent faire l'objet d'une attention toute particulière. Il est impératif de recalculer les attributs géométriques présents dans la table d'attributs.



- Ce calcul ne s'opère pas automatiquement après le géotraitement !**

Recalculer la surface des polygones pour la couche **clc_namur**. Pour illustrer les changements de surface, les nouvelles valeurs seront stockées dans un champ baptisé **[area_new]**.



qlc_namur — Total des entités: 3280, Filtrées: 3280, Sélectionnées: 0

	fid	CODE_00	CODE_01	AREA	layer	path	area_new
1	4341	312	3	6925110,0668...	100kmE39N29	E:...	1,14584472545...
2	7656	231	2	343671,50464	100kmE39N30	E:...	4,53302411932...
3	8942	311	3	582196,506616	100kmE39N30	E:...	8,19159628389...
4	6765	211	2	11001302,525...	100kmE39N30	E:...	34,0331469774...
5	9002	131	1	538043,971211	100kmE39N30	E:...	37,8757874399...
6	6071	311	3	579527,655987	100kmE39N30	E:...	181,163198474...
7	5465	313	3	377552,924029	100kmE39N30	E:...	193,987288549...
8	7611	211	2	253694,073619	100kmE39N30	E:...	265,288784576...

Montrer toutes les entités

- En triant la table d'attribut sur la colonne **area_new**, on repère rapidement des polygones où la surface recalculée est très différente de la surface originale.

2.4 Regrouper (Dissolve)

2.4.1 Regrouper sur base d'un critère

- L'outil « Regrouper » (ou *dissolve* en anglais) est utilisé pour regrouper des objets sur base de la valeur prise par un ou plusieurs attribut(s). Une utilisation particulière de l'outil consiste à fusionner tous les objets de la couche lorsqu'aucun attribut de regroupement n'est défini.



Regrouper les polygones de la couche **qlc_namur.gpkg** selon la classe d'occupation du sol renseignée dans le champ **[CODE_01]**. Nommer la nouvelle couche **qlc_namur_lev1.gpkg**.

- Afficher la boîte de dialogue de l'outil « Regrouper ». Prendre connaissance de la description de l'algorithme.

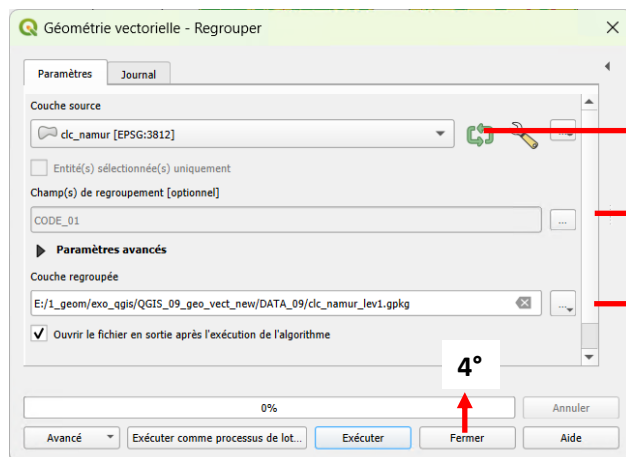
Regrouper

Cet algorithme prend une couche vectorielle et combine leurs attributs en nouveaux attributs. Un ou plusieurs attributs peuvent être spécifiés pour dissoudre les entités appartenant à la même classe (ayant la même valeur pour les attributs spécifiés), alternativement toutes les entités peuvent être dissoutes en une seule.

Toutes les géométries de sortie seront converties en géométries multiples. Si l'entrée est une couche de polygones, les limites commune des polygones adjacents en cours de dissolution seront effacées.

S'il est activé, le paramètre facultatif "Garder les entités disjointes séparées" entraînera l'exportation des entités et des parties qui ne se chevauchent pas ou ne se touchent pas en tant qu'entités distinctes (au lieu de parties d'une seule entité multi-parties).

- La notion de multigéométrie évoquée dans le descriptif du géotraitement fait référence au fait qu'un objet d'une couche peut être constitué de plusieurs parties disjointes.
- Définir les paramètres de la commande comme dans la figure ci-dessous, puis exécuter celle-ci.

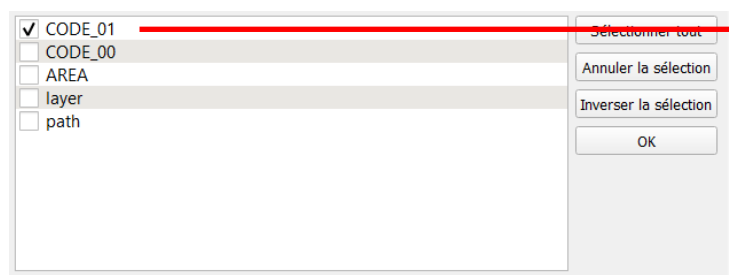


1° Sélectionner la couche source. Choisir la couche **clc_namur**.

2° Sélectionner l'attribut utilisé comme critère de regroupement des polygones. Choisir **[CODE_01]**.

3° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci **clc_namur_lev1.gpkg**.

4° Exécuter la commande avec le bouton « **Exécuter** ».



2b°

- Comparer le nombre d'objets dans la couche de départ et la nouvelle couche. Cette dernière ne comporte plus que quatre polygones, correspondant aux 4 classes que comporte le champs CODE_01. Chaque polygone est constitué d'une multitude de parties.

clc_namur — Total des entités: 3280, Filtrées: 3280, Sélectionnées: 0

	CODE_00	CODE_01	AREA	layer
1	231	2	575670,752840	100kmE39N30
2	313	3	4908393,413837	100kmE39N30
3	242	2	632808,534689	100kmE39N30

Montrer toutes les entités

clc_namur_lev1 — Total des entités: 4, Filtrées: 4, Sélectionnées: 0

	CODE_00	CODE_01	AREA	layer	pi
1	142	1	422045,567174	100kmE39N30	C:/geom
2	231	2	575670,752840	100kmE39N30	C:/geom
3	313	3	4908393,413837	100kmE39N30	C:/geom
4	511	5	17604199,977830	100kmE39N30	C:/geom

Montrer toutes les entités

2.4.2 Regrouper tous les objets d'une couche



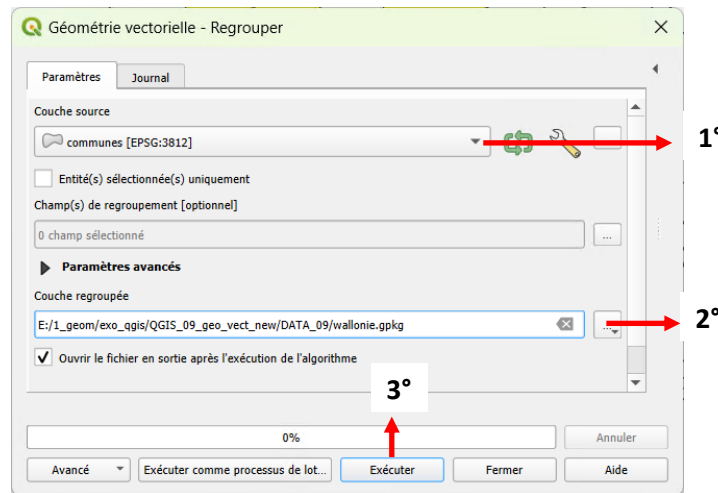
Regrouper l'ensemble des polygones de la couche **communes.gpkg** pour générer une couche contenant les limites de la Wallonie. Nommer la nouvelle couche **wallonie.gpkg**.

- Afficher la boîte de dialogue de l'outil « Regrouper ».
- Définir les paramètres de la commande comme dans la figure ci-dessous, puis exécuter celle-ci.

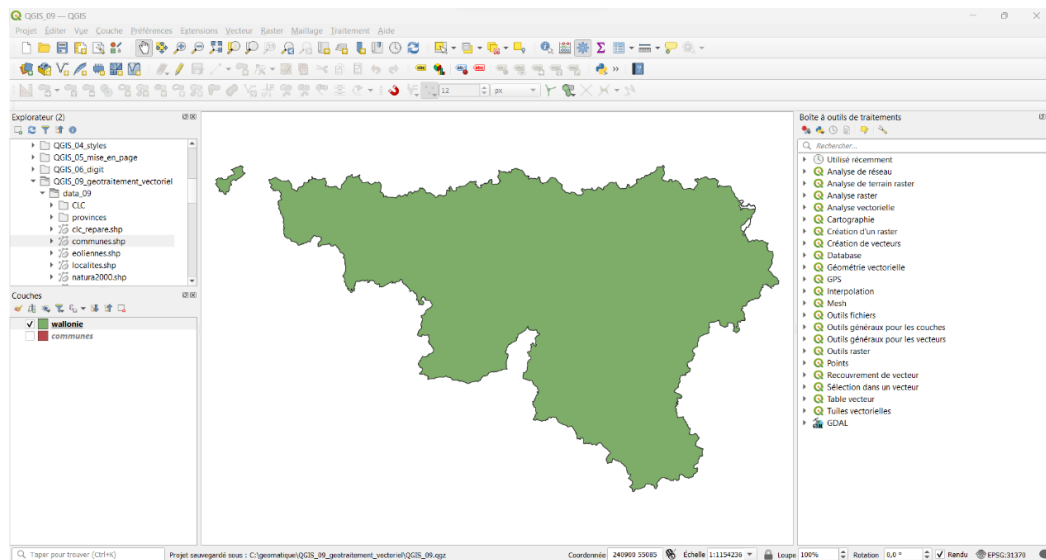
1° Sélectionner la couche source. Choisir la couche **communes**.

3° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci **wallonie.gpkg**.

3° Exécuter la commande avec le bouton « **Exécuter** ».



- Visualiser le résultat.



- Remarque : lors de cette fusion, le polygone unique de la nouvelle couche reçoit les attributs d'un des polygones de la couche initiale. Ces valeurs ne doivent pas être prises en compte.

wallonie — Total des entités: 1, Filtrées: 1, Sélectionnées: 0

OBJECTID	ADMUKEY	ADPRKEY	ADMULG	ADMUNAFR	ADMUNADU	ADMUNAGE	HIGHLIGHT	SHAPE_Leng	SHAPE_Area
1	1 82036	8	F	Vaux-sur-Sûre	Vaux-sur-Sûre	Vaux-sur-Sûre	0	66684,8800616...	135723300,747...

2.5 Intersection (Intersect)

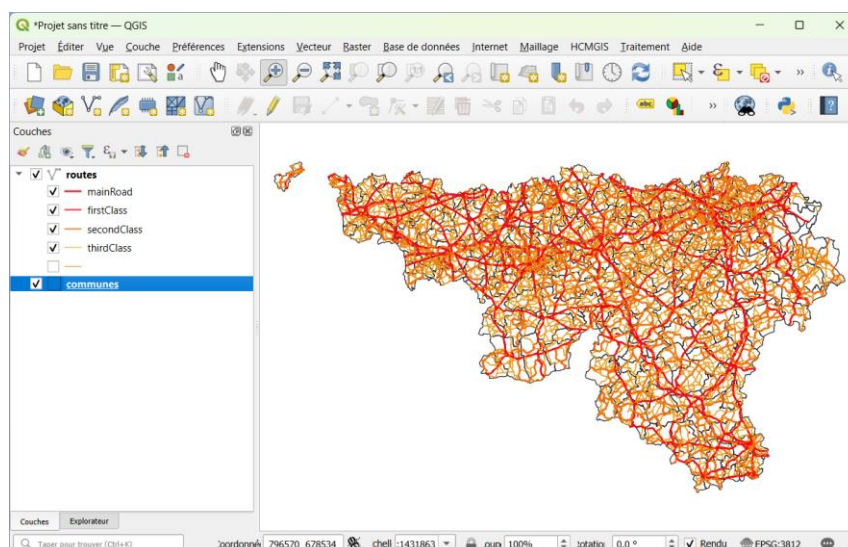
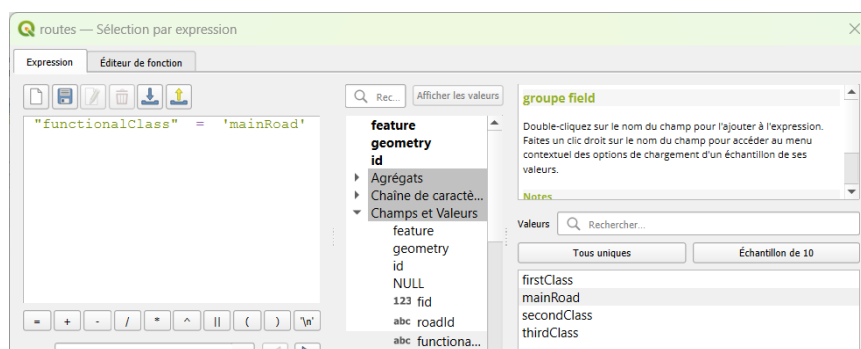
2.5.1 Intersection d'une couche de lignes avec une couche de polygones

- L'intersection de deux couches vectorielles génère une nouvelle couche vectorielle dont les géométries résultent de l'intersection des géométries contenues dans les deux couches d'entrée. En outre, la table d'attributs de la couche de sortie rassemble les attributs des deux couches d'entrée, chaque nouvel objet héritant des attributs des objets dont il est issu par croisement.



Afin de quantifier la densité du réseau autoroutier au sein de chaque communes, réaliser l'intersection entre la couche **routes.gpkg** et la couche **communes.gpkg**.

- Afficher les couches **communes.gpkg** et **routes.gpkg**.
- Remarque : si les communes de la province de Namur sont encore sélectionnées, annuler cette sélection avec le bouton .
- Le réseau autoroutier correspond aux routes de la classe « mainRoad ». Pour que l'intersection porte uniquement sur cette catégorie de routes, il faut les sélectionner au préalable avec l'outil de sélection par expression ().



- Ouvrir la boîte de dialogue de l'outil « Intersection ». Prendre connaissance du descriptif de l'algorithme.

Intersection

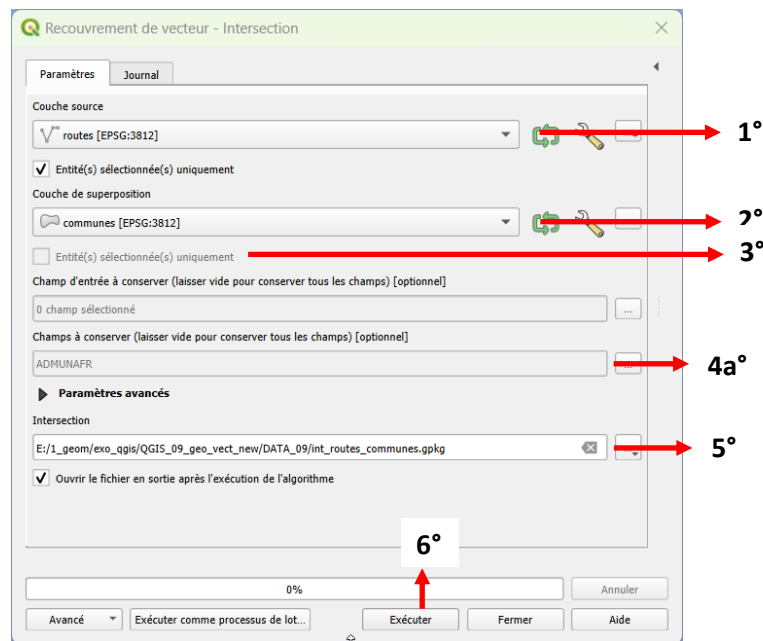
Cet algorithme extrait les parties superposées des entités dans les couches en entrée et en superposition. Les entités de la couche en superposition en sortie se voient attribuer les attributs des entités superposées de la couche en entrée et de celle en superposition.

- Définir les paramètres de la commande comme indiqué dans la figure suivante.

1° Sélectionner la couche source. Choisir la couche **routes**.

2° Sélectionner la couche de superposition. Choisir la couche **communes**.

3° Cocher l'option « Entité(s) sélectionnée(s) uniquement afin de ne

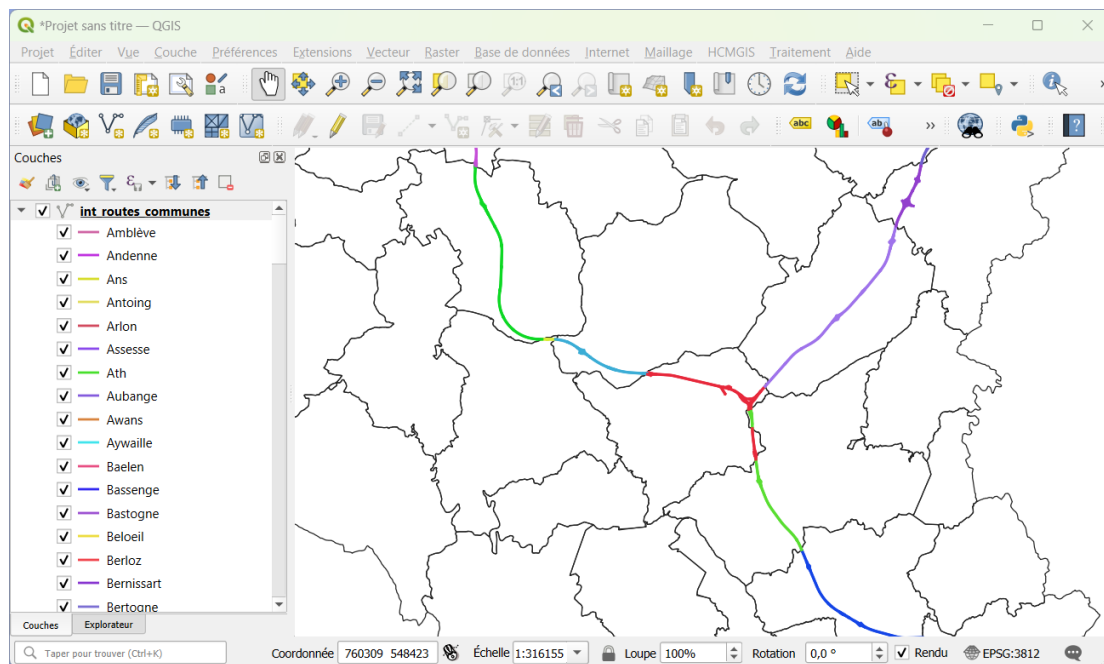


- Remarque **importante** : les listes déroulantes qui permettent de sélectionner les couches dans la boîte de dialogue comportent les noms des couches ainsi que le code EPSG de leur SCR. Cela permet de vérifier que les couches que l'on combine dans un géotraitement ont le même SCR !



- Remarque **importante** : il est conseillé d'utiliser les noms les plus explicites possibles pour nommer les fichiers de sortie. Dans l'exemple présent, le nom est constitué d'un préfixe « int_ » pour rappeler qu'il est le résultat d'une intersection. Les deux autres parties du nom rappellent les noms des couches entrantes.

- Dans la figure suivante, la couche int_routes_communes est affichée avec le fichier de style **routes_communes.qml**. Les lignes sont coloriées en fonction de la commune dans laquelle elles se trouvent. Cette figure illustre le fonctionnement de l'outil intersection qui découpe les géométries de la couche source (les routes de la classe « mainRoad ») aux limites des objets de la couche de superposition (les communes).



- La table d'attributs de la nouvelle couche contient tous les attributs de la couche **routes** ainsi que l'attribut « ADMUNAFR » qui provient de la couche **communes**.

int_routes_communes — Total des entités: 7174, Filtrées: 7174, Sélection...

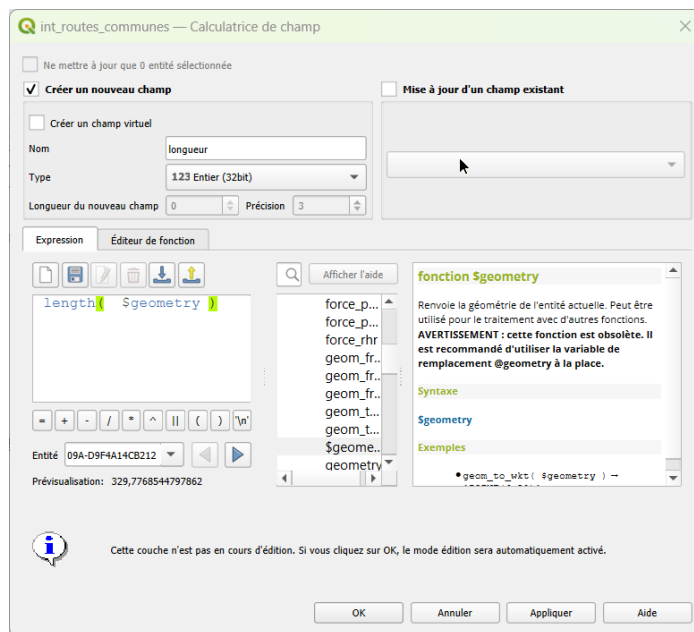
	fid	roadId	functionalClass	width	ADMUNAFR
1	1	1AD20255-3F1...	mainRoad	8	Tournai
2	2	F91DB834-E329...	mainRoad	11	Houffalize
3	3	6228AE2C-DEC...	mainRoad	4	Tournai
4	4	4D96674D-677...	mainRoad	12	Charleroi
5	5	4D96674D-677...	mainRoad	12	Les Bons Villers
6	6	D79163AC-45F...	mainRoad	8	Manage
7	7	DEEF73A6-5F8...	mainRoad	5	La Louvière
8	8	07E63954-377C...	mainRoad	5	Quaregnon

Montrer toutes les entités

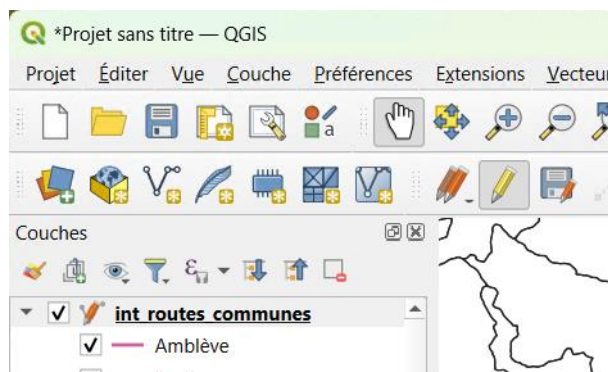


Déterminer ensuite la longueur d'autoroute par commune.

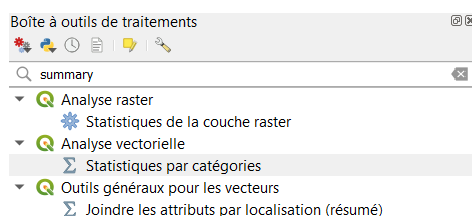
- Calculer la longueur des objets de la nouvelle couche **int_routes_communes.gpkg** en créant un nouveau champ **[longueur]**.



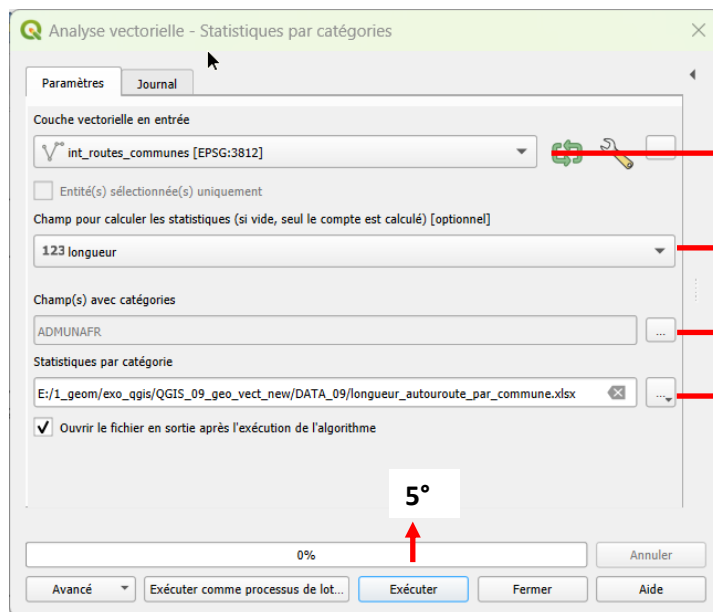
- A l'issue du calcul de longueur des segments de routes, il ne faut pas oublier de sauvegarder celui-ci. On constate que la couche routes est en mode « édition » avec l'icône de la couche qui est recouvert d'un crayon. La sortie du mode édition s'effectue en cliquant sur le bouton .



- L'agrégation des longueurs d'autoroutes par commune est réalisée à l'aide de l'outil « **Statistiques par catégories** ».



- Définir les paramètres de l'outil comme dans la figure qui suit puis exécuter la commande.



1° Sélectionner la couche source.

Choisir la couche

int_routes_communes

2° Sélectionner le champ sur lequel porte la sommation. Choisir le champ **[longueur]**.

3° Sélectionner le champ sur lequel est réalisée l'agrégation. Dans le cas présent, il s'agit du champ **[ADMUNAFR]**.

4° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci **longueur_autoroute_par_commune.xlsx**.

5° Exécuter la commande avec le bouton « **Exécuter** ».

- Visualiser le résultat en ouvrant la table dans QGIS.

longueur_autoroute_par_commune — Total des entités: 131, Filtrées: 131, Sélectionnées: 0

	ADMUNAFR	count	unique	min	max	range	sum	mean
1	Manhay	32	28	6	5917	5911	23578	736,8125
2	Neufchâteau	84	68	5	5437	5432	39761	473,345238095...
3	Léglise	30	28	6	5077	5071	22852	761,733333333...
4	Tellin	23	23	10	4951	4941	17525	761,956521739...
5	Tournai	297	223	1	4925	4924	105110	353,905723905...
6	Habay	56	51	10	4706	4696	30059	536,767857142...
7	Frasnes-lez-Anv...	27	22	6	4446	4440	21294	788,666666666...
8	Ath	59	50	8	4415	4407	30610	518,813559322...

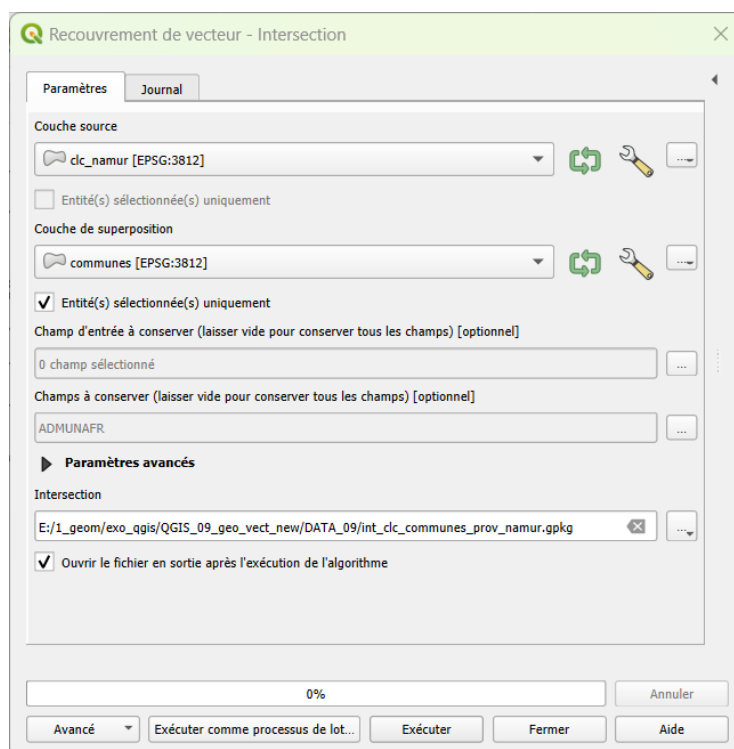
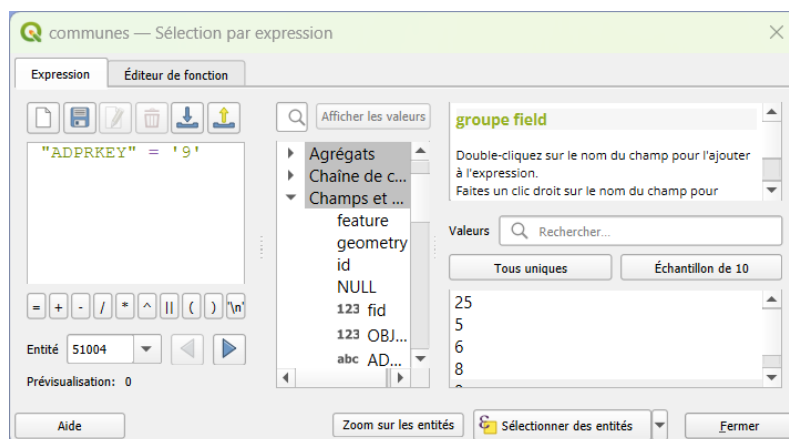
Montrer toutes les entités

2.5.2 Intersection de deux couches de polygones



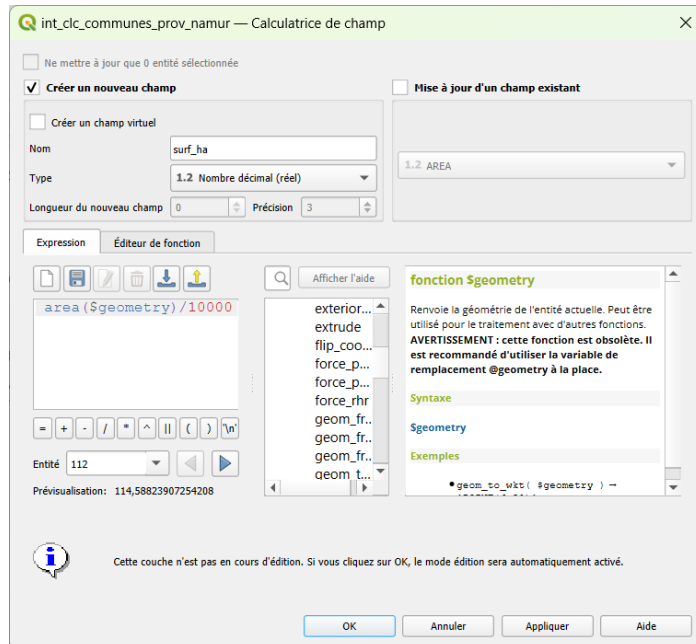
Créer un tableau présentant les statistiques d'occupation du sol par commune pour l'ensemble de la province de Namur. L'occupation du sol est définie par le champ **[CODE_01]** de la couche **clc_namur**.

- Réaliser l'intersection entre la couche **clc_namur.gpkg** et la couche **communes.gpkg**. Sauvegarder celle-ci dans un nouveau fichier **int_clc_commune_namur.gpkg**.
- Il faut au préalable sélectionner les communes de la province de Namur.

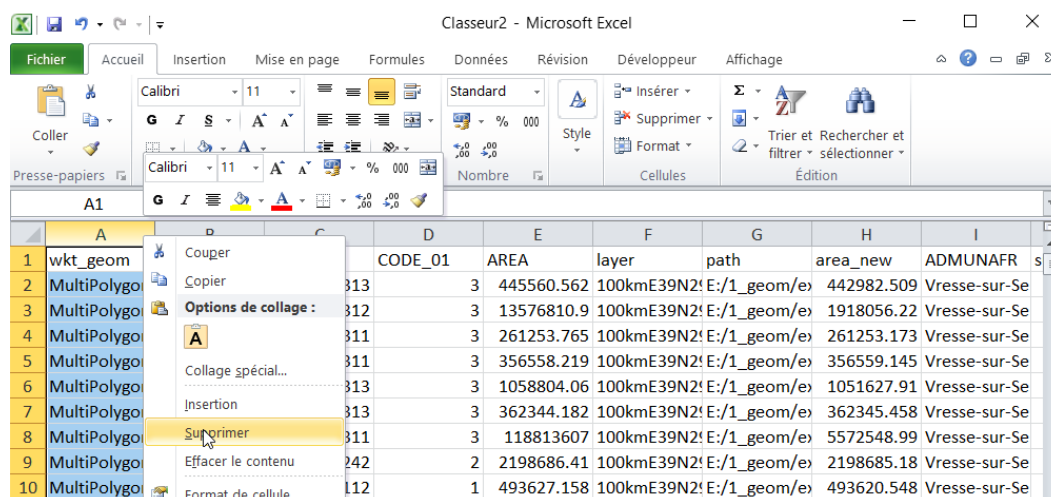


- Comme dans l'exemple précédent, seul l'attribut « ADMUNAFR » est conservé dans la couche **communes**.
- Remarque : ne pas oublier d'activer l'option ☒ Entité(s) sélectionnée(s) uniquement pour la couche **communes**.

- Recalculer ensuite les surfaces des polygones avec la calculatrice de champ. Créer un champ baptisé **surf_ha**. Veillez à sélectionner le type « Nombre décimal », pour que la surface qui est calculée en ha soit conservée sans arrondi.



- Le tableau à deux dimensions présentant les surfaces par occupation du sol et par commune peut être construit en utilisant l'outil « Tableau croisé dynamique » d'Excel, car QGIS n'offre pas d'outil de construction de tableau à 2 entrées.
- Copier le contenu de la table d'attribut de la couche **int_clc_commune_namur** dans une feuille Excel. Supprimer ensuite la première colonne qui contient les infos géométriques des polygones.



- Après avoir supprimé cette colonne, on constate que certaines lignes de la feuille de calcul sont vides. Il est donc important de sélectionner manuellement l'ensemble du jeu de données avant de commencer la construction du tableau croisé avec la commande [Insertion] → [Tableau croisé dynamique].

- Utiliser ensuite l'interface de construction du tableau pour définir sa structure et son contenu. Le champ **[CODE_01]** est utilisé pour définir les étiquettes de colonnes, le champ **[ADMUNAIFR]** sert à définir les étiquettes de lignes. Enfin, le champ **[AREA]** est placé dans la rubrique « Valeurs ». Forcer l'utilisation de l'opérateur « Somme » pour le calcul des surfaces.

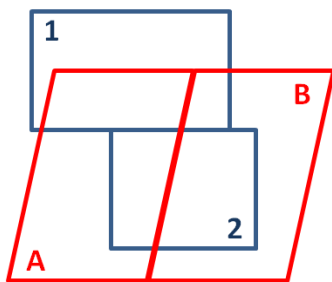
The screenshot shows an Excel spreadsheet with a PivotTable. The PivotTable has 'Somme de surf_ha' as the summary function, with 'Étiquettes de colonnes' (Columns Labels) and 'Étiquettes de lignes' (Row Labels). The data is organized by commune (Andenne, Anhée, Assesse, etc.) and includes a 'Total général' (Grand Total) column. The PivotTable Field List task pane on the right shows the selection of fields: 'CODE_01' for Columns Labels, 'ADMUNAIFR' for Row Labels, and 'surf_ha' for Values. The 'Somme de surf_ha' operator is selected for the Values field.

- Pour mettre le tableau en forme et supprimer la fonction « Tableau croisé dynamique », appliquer un « collage spécial » de type « valeurs ».

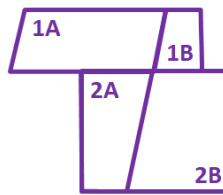
The screenshot shows the 'Collage spécial' (Paste Special) menu. The 'Coller' (Paste) option is selected, and the 'Coller des valeurs' (Paste Values) option is highlighted. Other options like 'Coller les formules', 'Coller les formats', and 'Coller les liens' are also visible.

2.6 Union

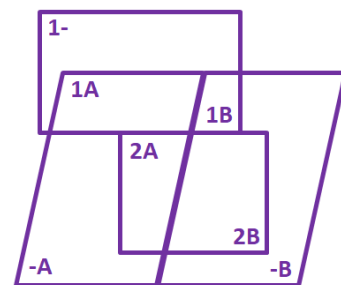
- L'union de deux couches vectorielles fonctionne plus ou moins sur le même principe que l'intersection présentée au paragraphe précédent. La différence avec cette dernière réside dans le fait que les géométries qui ne sont associées qu'à une seule des couches d'entrée sont conservées dans la couche résultat, alors qu'elles sont éliminées lors d'une intersection. L'autre différence est que l'opération « Union » ne peut être réalisée qu'entre 2 couches de polygones.
- La figure ci-dessous présente un exemple simple comparant « intersection » et « union » de deux couches contenant chacune deux polygones.



Couches initiales



Intersection

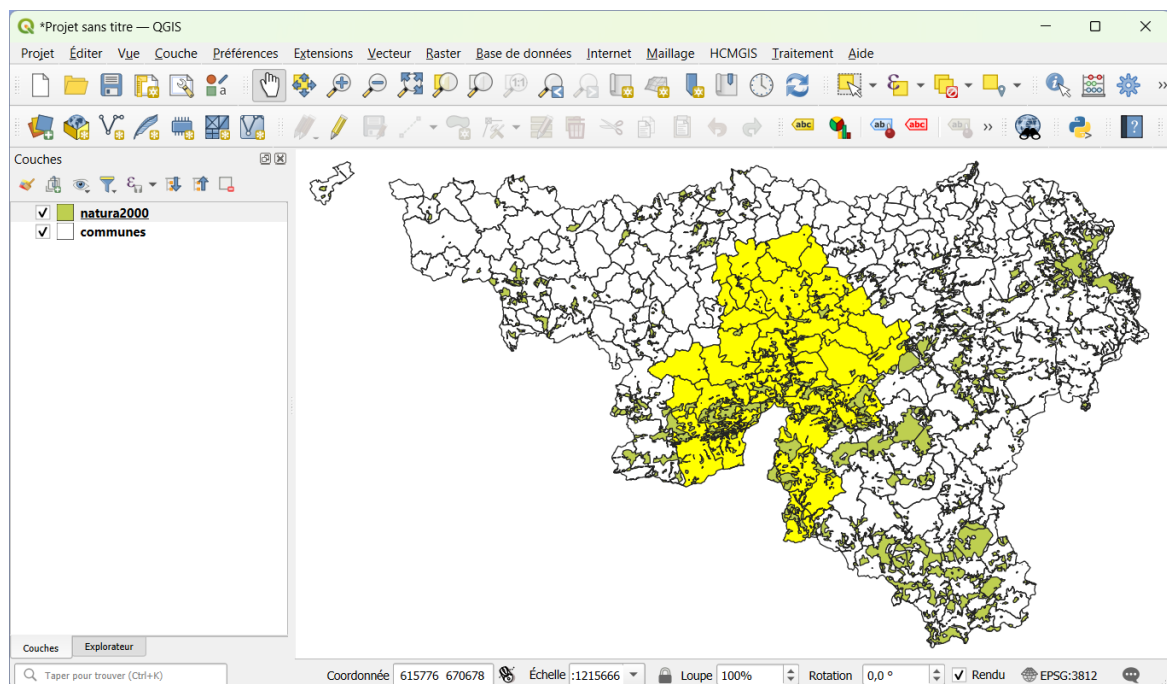


Union



Créer une couche présentant de manière dichotomique (VRAI/FAUX) les surfaces ayant ou pas un statut Natura 2000 au sein de la province de Namur. Nommer cette couche **namur_n2000_01.gpkg**.

- Afficher la couche **natura2000.gpkg** qui décrit les sites Natura 2000 de Wallonie, ainsi que la couche **communes.gpkg**. dans un projet QGIS. Sélectionner dans ce dernier les communes situées dans la province de Namur.



- Rechercher l'outil « Union » et afficher sa boîte de dialogue. Prendre connaissance du texte explicatif relatif à cet algorithme.

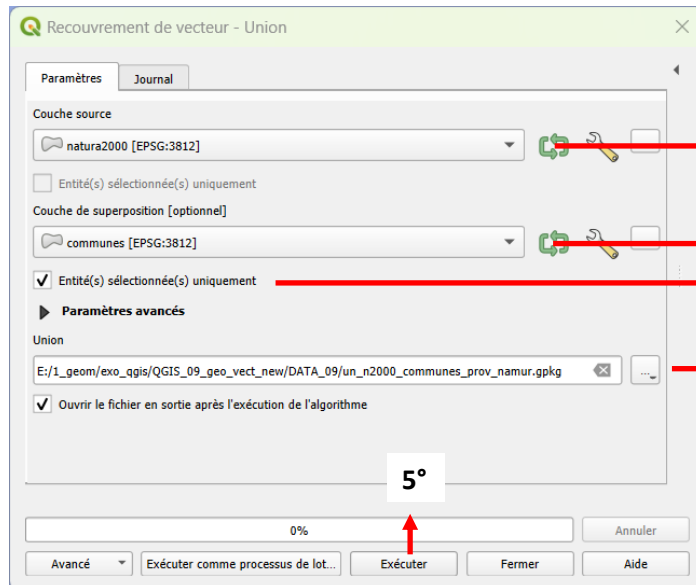
Union

Cet algorithme vérifie les recouvrements entre les entités de la couche source et crée des entités distinctes pour les parties qui se recouvrent et celles qui ne se recouvrent pas. La zone de recouvrement créera autant d'entités identiques qui se recouvrent qu'il y a d'entités qui participent à ce recouvrement.

On peut aussi utiliser une couche de superposition, auquel cas les entités de chaque couche sont scindées à leur recouvrement avec les entités de l'autre, créant une couche contenant toutes les portions des deux couches d'entrée et de superposition. La table d'attributs de la couche résultante est remplie avec les valeurs d'attributs de la couche d'entrée pour les entités qui ne se chevauchent pas, et par les valeurs des attributs des deux couches pour les entités qui se chevauchent.

Remarque : l'exemple qui est présenté dans les lignes qui suivent fait référence au second paragraphe de cette présentation de la commande « Union ».

- Définir les paramètres de l'outil comme dans la figure qui suit puis exécuter la commande.



- 1° Sélectionner la couche source.
Choisir la couche **natura2000.gpkg**.
- 2° Sélectionner la couche de superposition.
Choisir la couche **communes.gpkg**.
- 3° Cocher l'option « Entité(s) sélectionnée(s) uniquement » afin de ne considérer que les communes de la province de Namur.
- 4° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci **un_n2000_communes_prov_namur.gpkg**.
- 5° Exécuter la commande avec le bouton « Exécuter ».

- Visualiser le résultat dans QGIS. Consulter également la table d'attributs. Celle-ci contient les attributs des 2 couches initiales. Les polygones qui n'ont pas de correspondance dans les sites Natura 2000 ont des valeurs « NULL » pour les attributs issus de la couche **natura2000**. Les polygones correspondant à des sites Natura 2000 situés en dehors de la province de Namur ont des valeurs « NULL » pour les attributs issus de la couche **communes**.

un_n2000_communes_prov_namur — Total des entités: 373, Filtrées: 373, Sélectionnées: 0

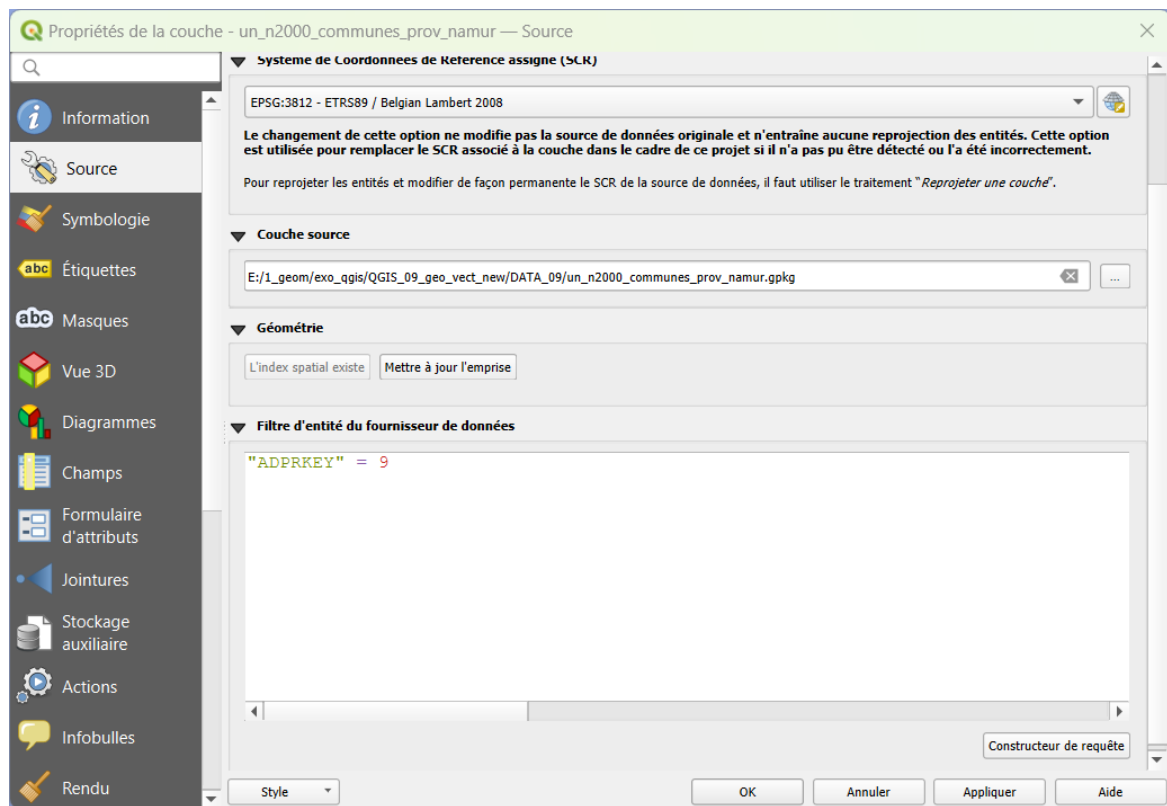
	fid	N2000	crit	AREA	PERIMETER	fid_2	OBJECTID	ADMUKEY	ADPRKEY	ADMULG	ADMUNAFR
332	332	N2000_1	1	2221700...	112976,98...	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
333	333	N2000_1	1	2570636...	180511,51...	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
334	334	N2000_1	1	837826,3...	8798,2771...	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
335	335	N2000_1	1	6698600,...	47779,627...	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
336	336	NULL	NULL	NULL	NULL	193	193	91059	9	F	Hamois
337	337	NULL	NULL	NULL	NULL	194	194	91064	9	F	Havelange
338	338	NULL	NULL	NULL	NULL	195	195	91072	9	F	Houyet
339	339	NULL	NULL	NULL	NULL	196	196	91103	9	F	Onhay

Montrer toutes les entités

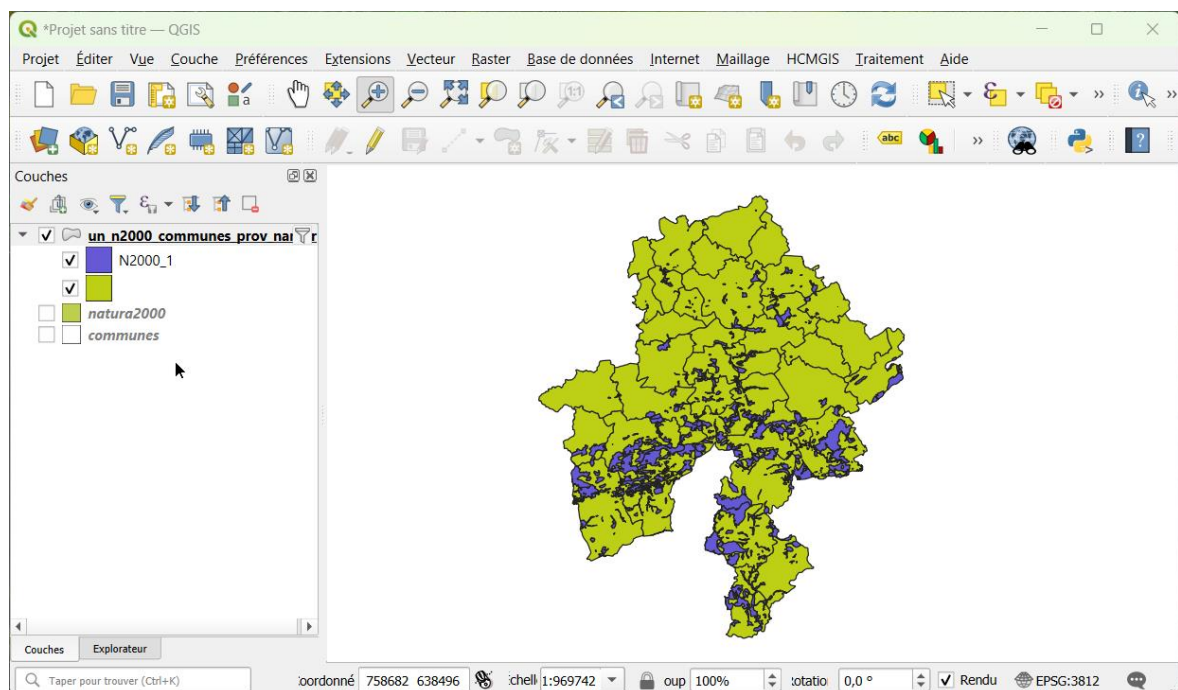
- Pour répondre à la question posée, on doit créer une nouvelle couche qui ne contiendra que les polygones correspondant à la province de Namur.

La sélection de ces polygones peut s'opérer de différentes manières. Nous allons utiliser Ici, l'onglet « Sources » des propriétés de la couche **un_n2000_communes_prov_namur**. La rubrique « Filtre d'entités du fournisseur de données » permet des sélectionner certains polygones de la

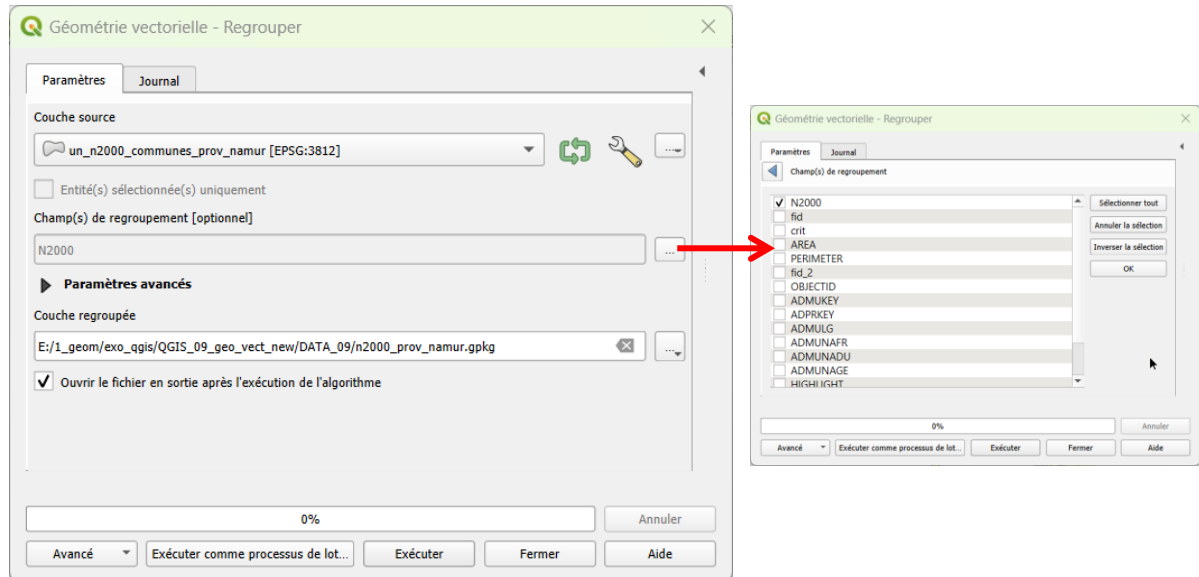
couche en utilisant le bouton « Constructeur de requête ». Sélectionner les polygones situés en province de Namur (« ADPRKEY » = 9)



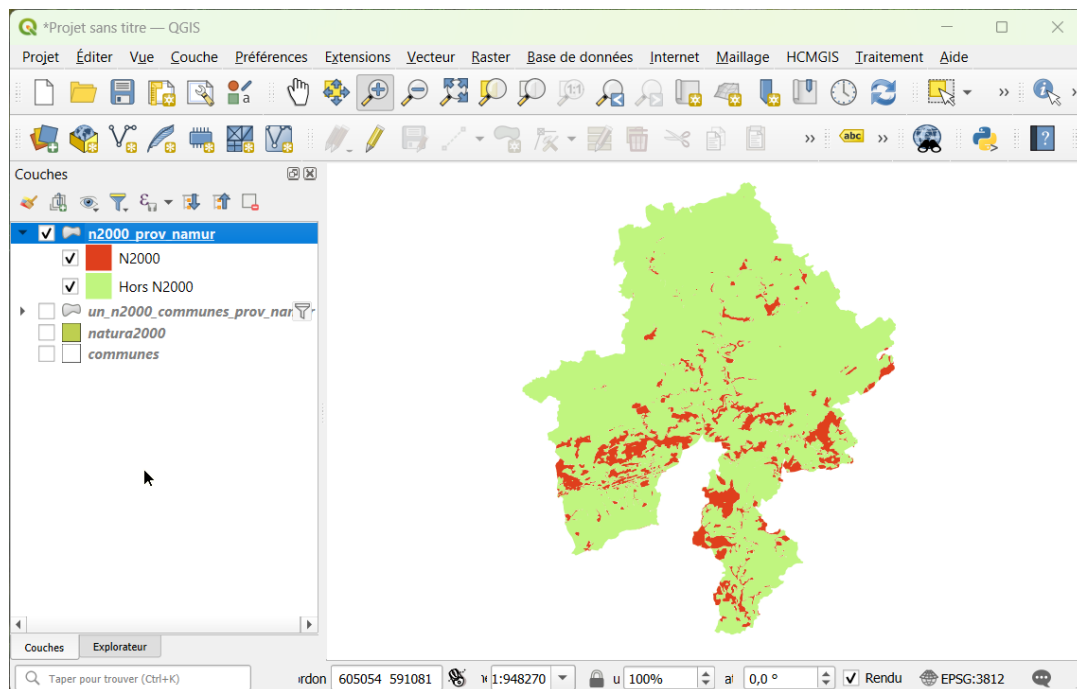
- La figure suivante illustre la présentation de la couche avec une légende de type « Catégorisé » basée sur le champ « N2000 ».



- Une dernière étape va utiliser l'outil regrouper simplifier le contenu de la couche finale qui contiendra 2 polygones « multipart » correspondant aux surface situées « dans » ou « hors » sites natura 2000.



- Appliquer une symbologie de type « Catégorisé » à la couche et visualiser le résultat.



- Calculer la surface (en hectares) des 2 polygones.

	fid	surf_ha	Classe
1	1	47374,52238560791	Natura 2000
2	2	320120,7256983368	Hors Natura 2000

2.7 Tampons (Buffer)

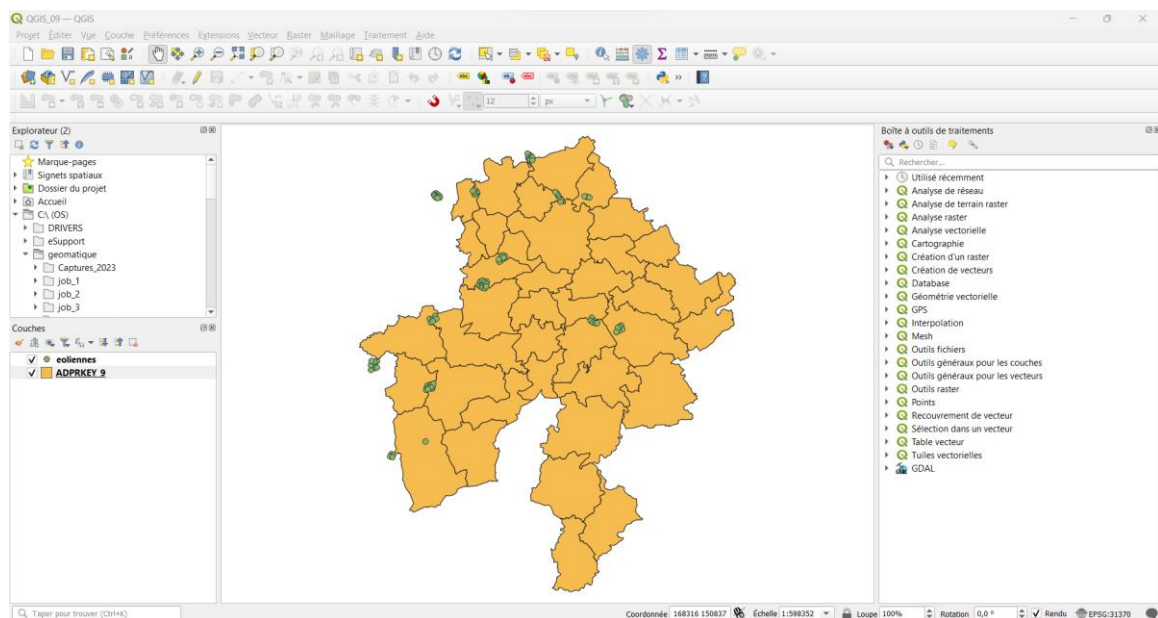
- L'outil « tampon(s) » est utilisé pour traduire un critère de distance par rapport à une ou plusieurs entité(s) sous la forme d'un ou plusieurs polygone(s), ceux-ci matérialisant les zones respectant ce critère de distance. Le critère de distance peut être constant ou variable. Dans ce cas, la distance doit être stockée dans un champ de la table d'attributs de la couche de référence.

2.7.1 Création de zones tampons par rapport à une couche de points



Déterminer les zones d'impact paysager des champs éoliens en province de Namur. On considère pour cela une distance de 5 km autour de chaque éolien,e.

- Charger la couche **eoliennes.gpkg** ainsi que la couche **communes.gpkg**.



- Rechercher l'outil « tampon » dans la boîte à outil et ouvrir sa boîte de dialogue. Prendre connaissance du texte explicatif de l'algorithme.

Tampon

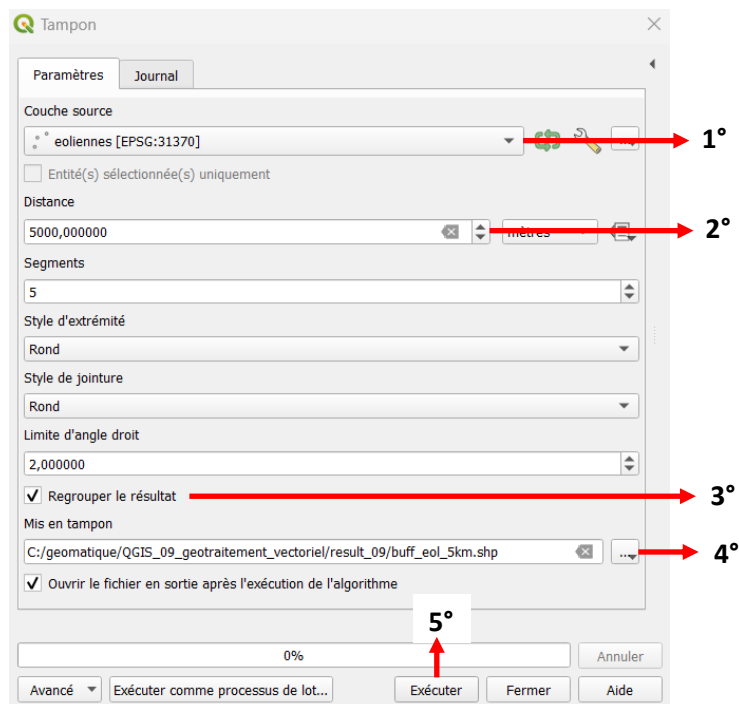
Cet algorithme calcule une zone tampon pour toutes les entités d'une couche d'entrée, en utilisant une distance fixe ou dynamique.

Le paramètre de segments contrôle le nombre de segments de ligne à utiliser pour approximer un quart de cercle lors de la création de décalages arrondis.

Le paramètre de style contrôle comment les terminaisons de ligne sont traitées dans le tampon.

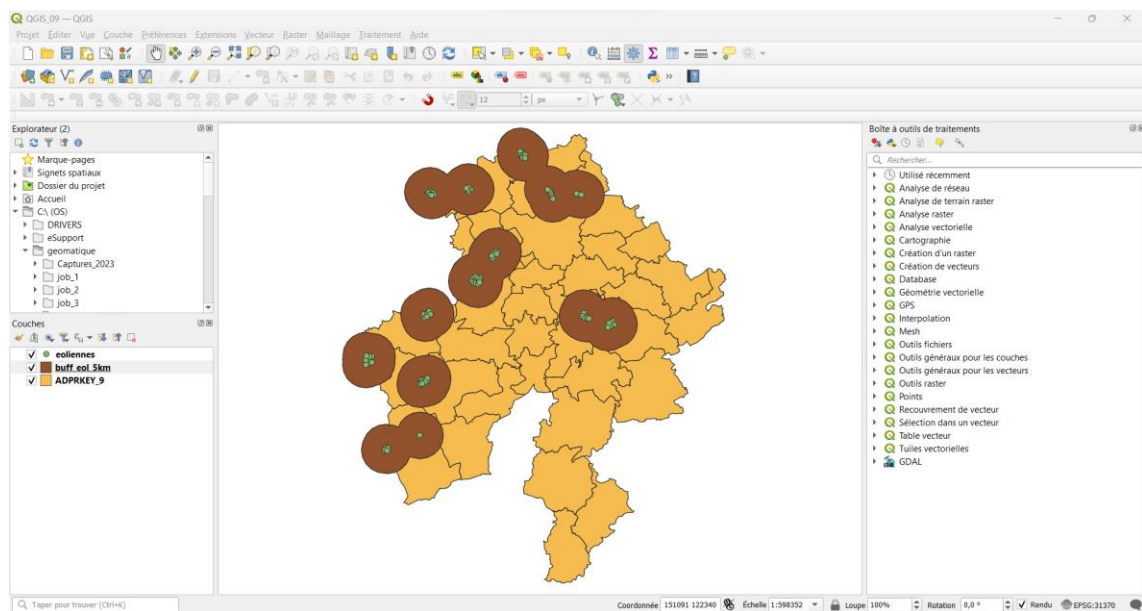
Le paramètre de style de jointure spécifie si les joints ronds, à onglets ou biseautés doivent être utilisés lors du décalage des coins dans une ligne. Le paramètre de limite d'onglet n'est applicable que pour les styles de jointure à onglets, et contrôle la distance maximale de la courbe de décalage à utiliser lors de la création d'une jointure à onglets.

- Définir les paramètres de l'outil comme dans la figure qui suit puis exécuter la commande.

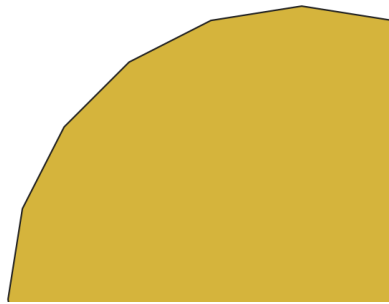


- 1° Sélectionner la couche de référence. Choisir la couche **eoliennes.shp**.
- 2° Définir le critère de distance (encoder celui-ci au clavier).
- 3° Cocher l'option « Regrouper le résultat » afin de fusionner (regrouper) tous les polygones générés autour des objets.
- 4° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci **buff_eol_5km.shp**.
- 5° Exécuter la commande avec le bouton « **Exécuter** ».

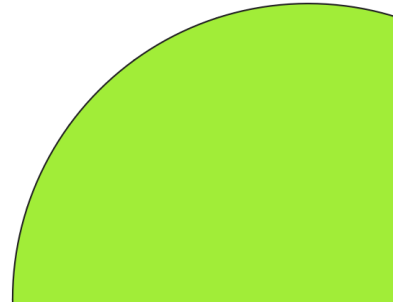
- Visualiser le résultat.



- En effectuant un zoom sur la couche résultat, on peut visualiser l'influence du paramètre « Segments » sur la forme de l'arrondi des zones tampon. Si l'on souhaite rendre le tracé plus arrondi, il faut augmenter la valeur de ce paramètre, qui exprime le nombre de segments tracés sur un quart de cercle.

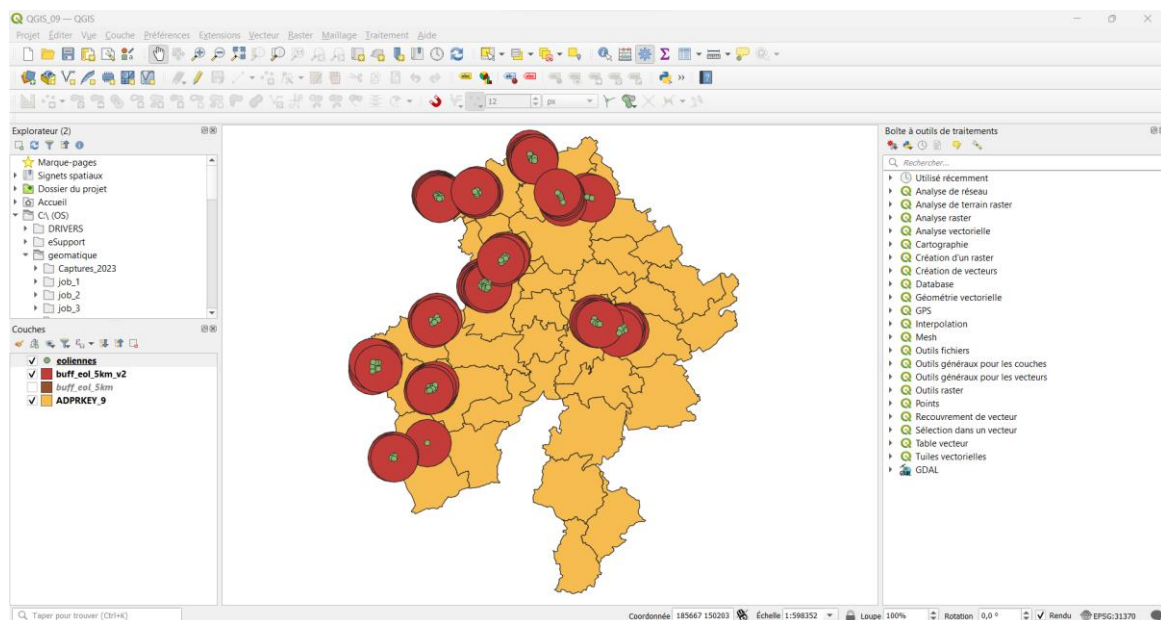


Segment = 5



Segment = 50

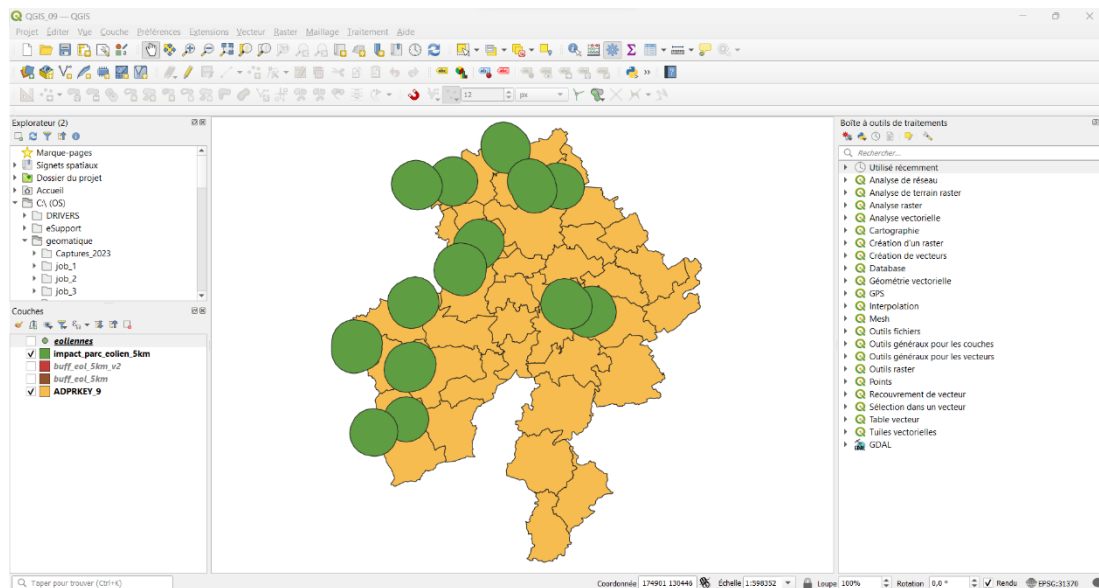
- Répéter l'opération sans cocher l'option « Regrouper le résultat ». Nommer la couche **buff_eol_5km_v2.shp**. Comparer le résultat obtenu avec la version précédente.



Sachant que le champ **[id_parc]** de la couche **eoliennes.shp** identifie le parc éolien auquel appartient chaque mât, comment estimer la surface impactée par chaque parc éolien, en considérant le même critère de distance de 5 km ?

- Essayer de trouver la réponse à cette question avant de lire la suite de l'exercice ...

- Pour répondre à cette question, il est nécessaire de travailler en trois temps :
 - Il faut d'abord générer les zones tampons autour de chaque éolienne, sans regrouper les zones tampon, comme dans l'exemple de la page précédente.
 - Il suffit ensuite de regrouper les polygones sur base du critère d'appartenance au parc éolien défini dans le champ **[id_parc]**. Dans ce cas, la couche est nommée **impact_parc_eolien_5km.shp**.
 - Enfin, il convient de recalculer les surfaces (en hectare) de chaque zone d'impact paysager.



impact_parc_eolien_5km — Total des entités: 14, Filtrées: 14, Sélectionnées: 0

	ID_eol	XCOORD	YCOORD	id_parc	surf_ha
1	7	192180,889995	135987,480860	12	8764,106
2	49	174177,996036	122718,606815	13	9804,446
3	64	147228,101097	100346,358432	14	10747,542
4	38	158882,954440	96398,132347	7	10132,680
5	21	168744,486440	137344,026348	25	9181,286

Montrer toutes les entités



Comment faire pour ajouter à cette table un champ où la surface d'impact paysager de chaque parc est divisée par le nombre d'éolienne qu'il comporte ?

impact_parc_eolien_5km — Total des entités: 14, Filtrées: 14, Sélectionnées: 0

	ID_eol	XCOORD	YCOORD	id_parc	surf_ha	count	surf_mat
1	7	192180,889995	135987,480860	12	8764,106	3	2921,369
2	49	174177,996036	122718,606815	13	9804,446	7	1400,635
3	64	147228,101097	100346,358432	14	10747,542	10	1074,754
4	38	158882,954440	96398,132347	7	10132,680	11	921,153
5	21	168744,486440	137344,026348	25	9181,286	6	1530,214

Montrer toutes les entités

- Les opérations à réaliser pour obtenir ce résultat sont présentée à la page suivante.

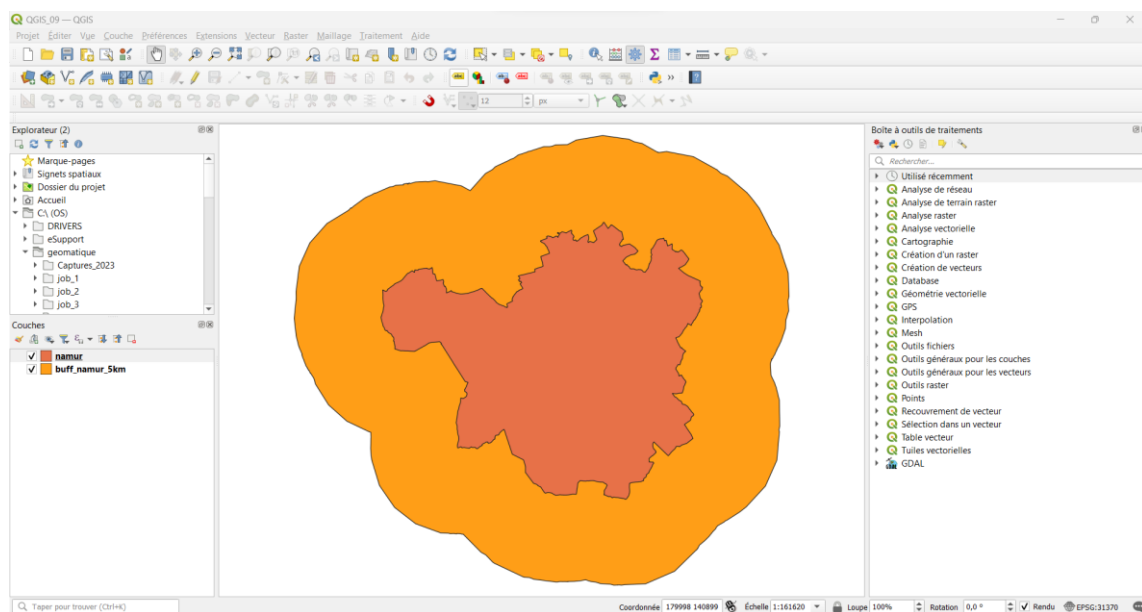
- Procéder comme suit pour obtenir le tableau présenté à la page précédente :
 - Effectuer une agrégation de la couche **eoliennes.shp** pour compter le nombre de mâts par parc (fonction « Statistiques par catégories »).
 - Transférer le tableau obtenu (au moins le champ **[count]**) dans la table d'attributs de la couche produite au § précédent (**impact_parc_eolien_5km.shp**) à l'aide de l'outil « Jointure de tables ».
 - Utiliser la calculatrice de champ pour calculer la surface par mât.

2.7.2 Création de buffer par rapport à une couche de polygones



Construire une zone tampon de 5 km autour du polygone correspondant à la ville de Namur.

- En partant de la couche **ADPRKEY_9.shp**, sélectionner manuellement le polygone de la ville de Namur et exporter celui-ci dans un nouveau shapefile baptisé **namur.shp**.
- Créer une zone tampon de 5 km autour de la ville de Namur. Baptiser le résultat **buff_namur_5km**.

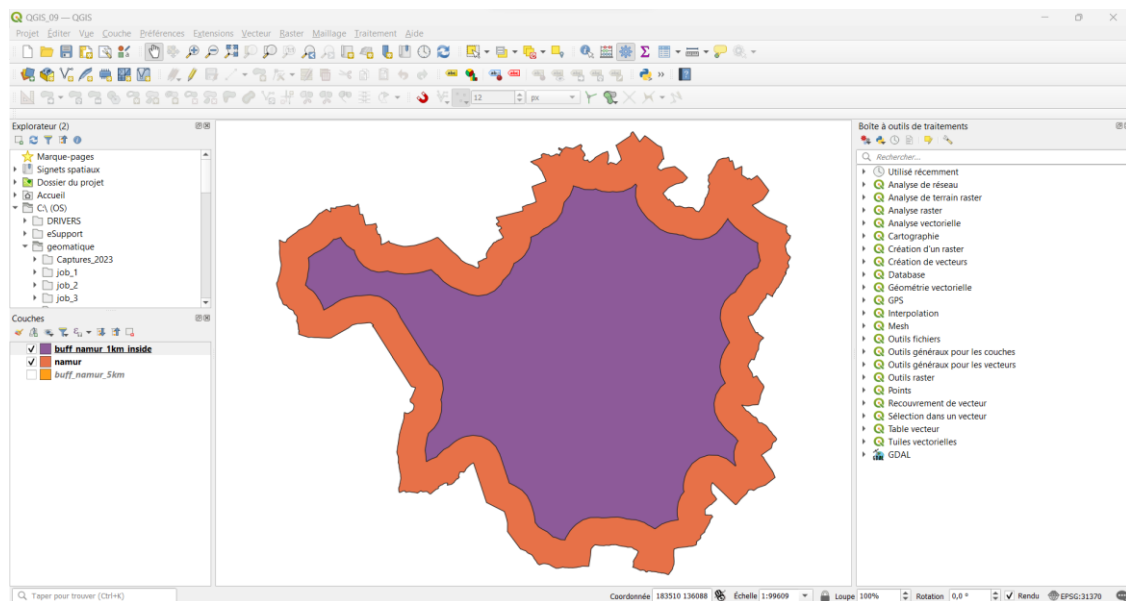


- **Remarque importante :** le polygone **buff_namur_5km** couvre également le polygone correspondant à la ville de Namur.



Construire une zone tampon de 1 km à l'intérieur du périmètre de la ville de Namur.

- Un tel résultat s'obtient en encodant une distance négative, dans le cas présent -1000 m. Baptiser le résultat **buff_namur_1km_inside.shp**.

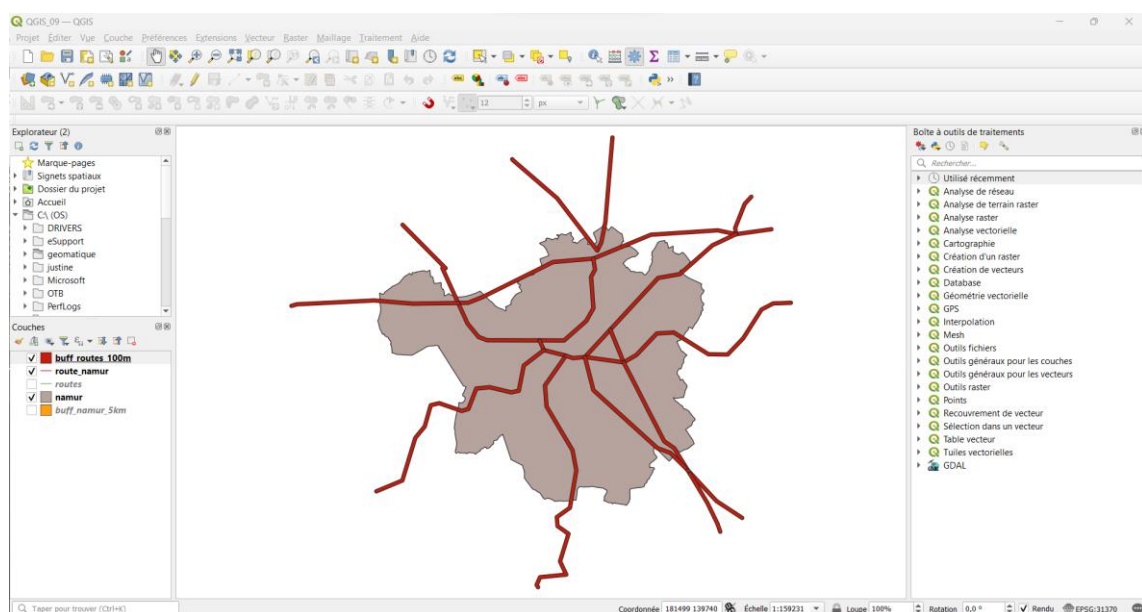


2.7.3 Création de buffer par rapport à une couche de lignes

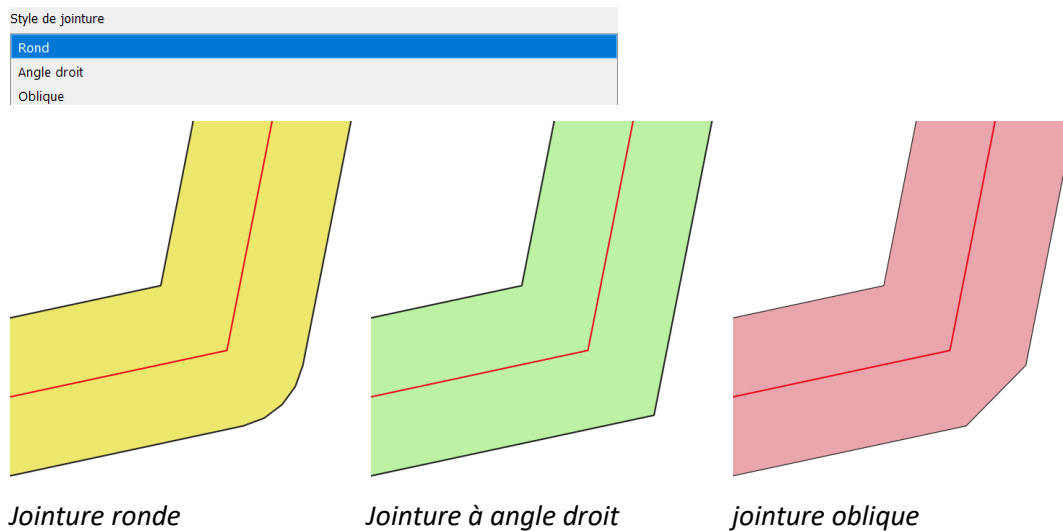


Construire une zone tampon de 100 m autour du réseau routier de la région de Namur.

- Dans un premier temps, procéder au découpage de la couche **route.shp** avec le buffer de 5 km autour de la ville de Namur contenu dans la couche **buff_namur_5km.shp**. Nommer le résultat **route_namur.shp**.
- Construire ensuite une couche correspondant à une zone tampon de 100 m autour des éléments de la couche **route_namur.shp** en sélectionnant l'option « Regrouper le résultat ». Nommer la couche **buff_routes_100m.shp**.



La figure qui suit illustre l'impact du paramètre « Style de jointure » sur la forme du résultat. La jointure par défaut est la jointure « arrondie ».



2.8 Différence

- L'outil « Différence » supprime d'une couche les éléments ou parties d'éléments situés à l'intérieur des polygones d'une autre couche. Cet outil produit en quelque sorte un résultat inverse de l'outil « Couper » (voir § 2.3).



Créer une couche contenant un anneau de 5 km de large autour de la commune de Namur.

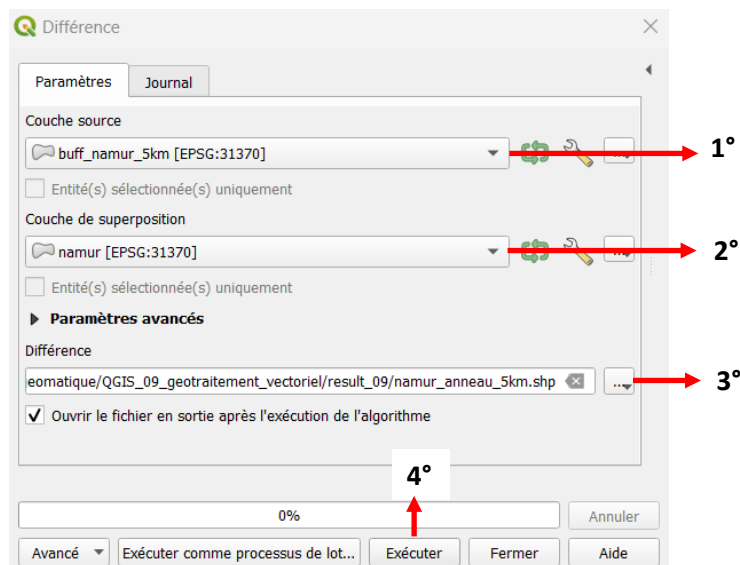
- Pour cela, appliquer l'outil « Différence » à la couche **buff_namur_5km.shp** (§ 2.9.2) en utilisant la couche contenant le polygone de la ville de Namur (**namur.shp**).
- Ouvrir l'interface de l'outil « Différence » et prendre connaissance du texte explicatif de l'algorithme.

Différence

Cet algorithme extrait les entités de la couche source qui sont à l'extérieur, ou chevauchent partiellement, les entités de la couche de superposition. Les entités de la couche source qui chevauchent partiellement les entités de la couche de superposition sont coupées le long de la frontière et seules les parties situées à l'extérieur des entités de la couche de superposition sont conservées.

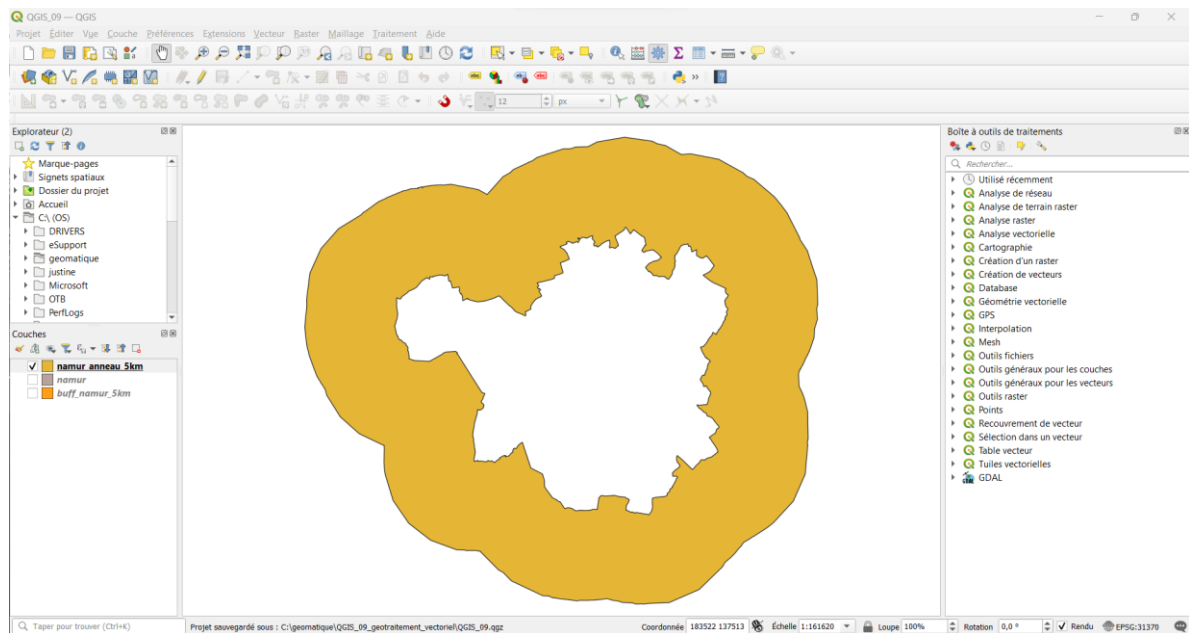
Les attributs ne sont pas modifiés, bien que les propriétés telles que la surface ou la longueur des entités soient modifiées par l'opération de différence. Si ces propriétés sont stockées en tant qu'attributs, ces attributs devront être mis à jour manuellement.

- Définir les paramètres comme dans la figure suivante, puis exécuter la commande.



- 1° Sélectionner la couche de référence.
Choisir la couche **buff_namur_5km.shp**.
- 2° Sélectionner la couche de superposition.
Choisir la couche **namur.shp**.
- 3° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci **namur_anneau_5km.shp**.
- 4° Exécuter la commande avec le bouton « Exécuter ».

- Visualiser le résultat dans QGIS.



2.9 Création d'enveloppes convexes

- L'outil « Enveloppe convexe » génère des enveloppes convexes autour d'objets contenus dans une couche vectorielle. Si l'on souhaite réaliser des enveloppes convexes autour de groupes d'objets, il faut utiliser l'outil « Géométrie d'emprise minimale ».



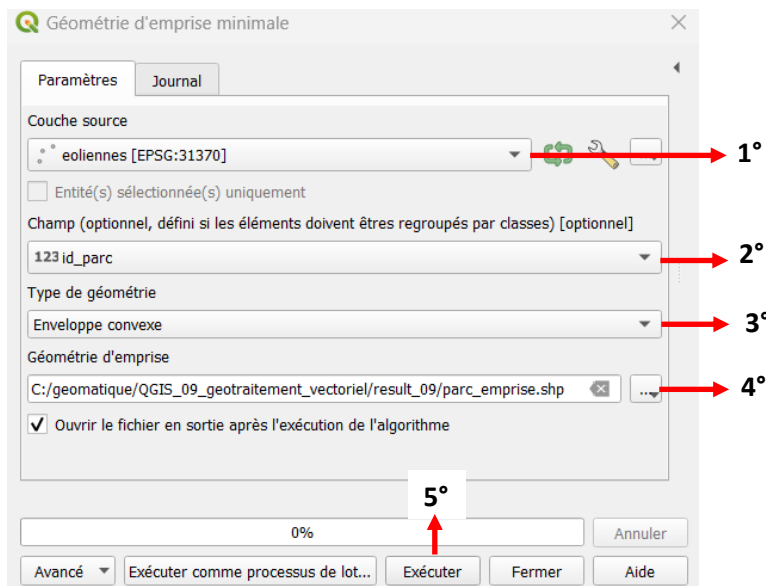
Construire une couche de polygones correspondant aux enveloppes convexes permettant de délimiter les parcs éoliens correspondant à la couche **eoliennes.shp**. L'identifiant des parcs est contenu dans le champ **[id_parc]**.

- Charger la couche **eoliennes.shp**.
- Afficher l'interface de l'outil « Géométrie d'emprise minimale » et prendre connaissance du texte explicatif de l'algorithme.

Géométrie d'emprise minimale

Cet algorithme crée des géométries qui englobent les entités d'une couche d'entrée. De nombreuses géométries sont possibles, y compris les boîtes de délimitation (enveloppes), les rectangles orientés, les cercles et les enveloppes convexes. En option, les entités peuvent être groupées par un champ. Dans ce cas, la couche de sortie contient une entité par valeur groupée avec une géométrie minimale couvrant uniquement les entités de valeurs identiques.

- Définir les paramètres comme dans la figure suivante, puis exécuter la commande.



1° Sélectionner la couche de référence. Choisir la couche **eoliennes.shp**.

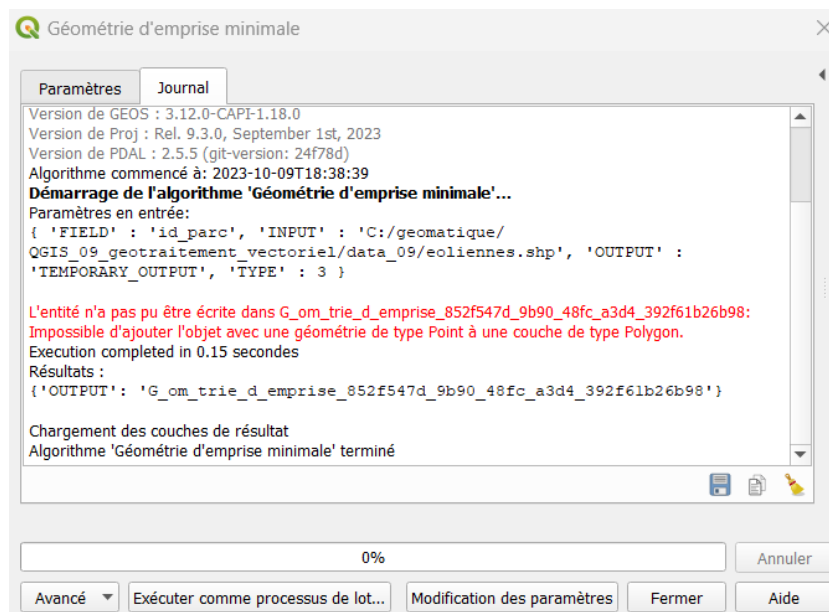
2° Sélectionner le champ utilisé pour sélectionner les objets regroupés au sein d'une même enveloppe. Choisir le champ **[id_parc]**.

3° Choisir le type de géométrie utilisée comme empreinte minimale. Choisir « **Enveloppe convexe** ».

4° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci **parc_emprise.shp**.

5° Exécuter la commande avec le bouton « **Exécuter** ».

- Malgré la bonne exécution de l'algorithme, l'onglet « Journal » signale un problème (texte en rouge).

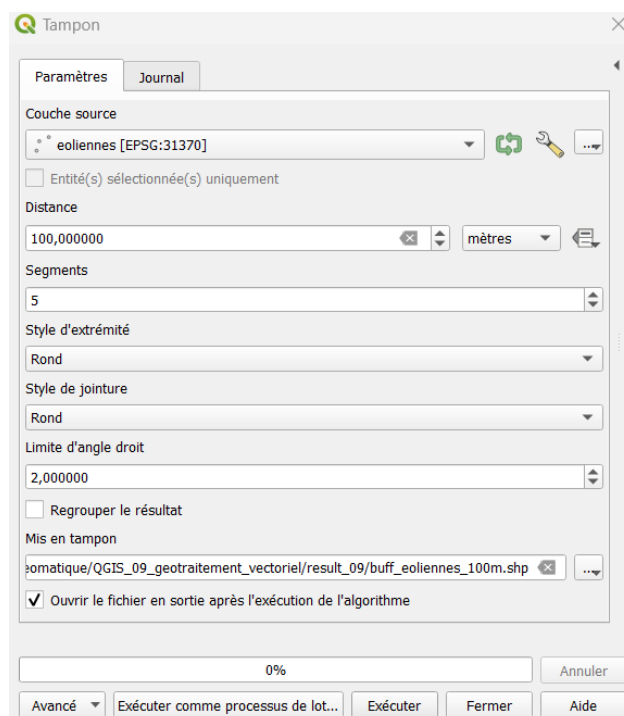


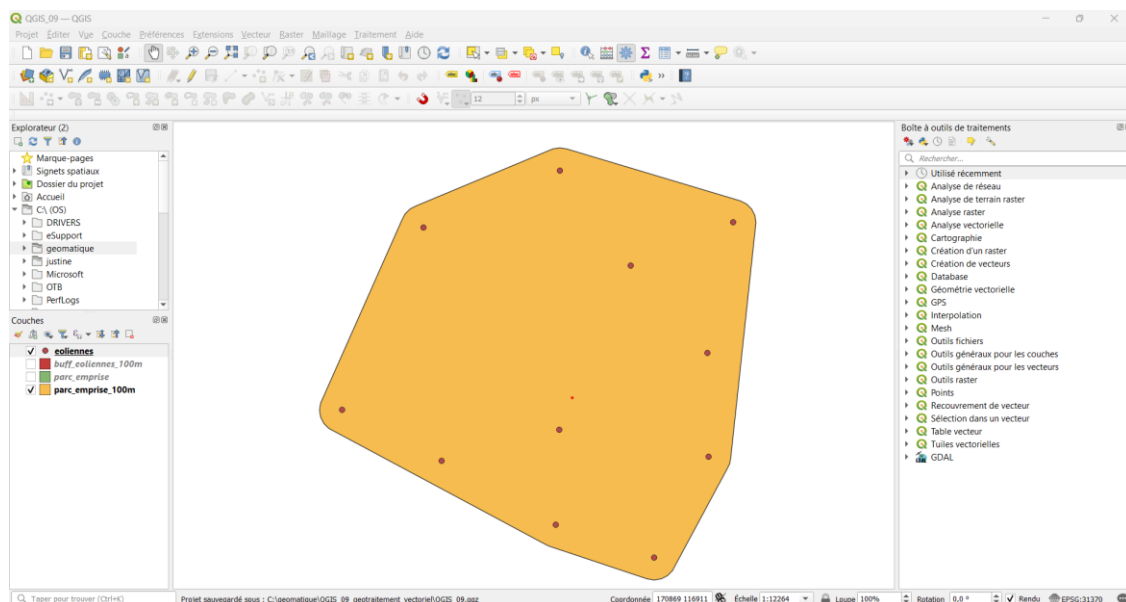
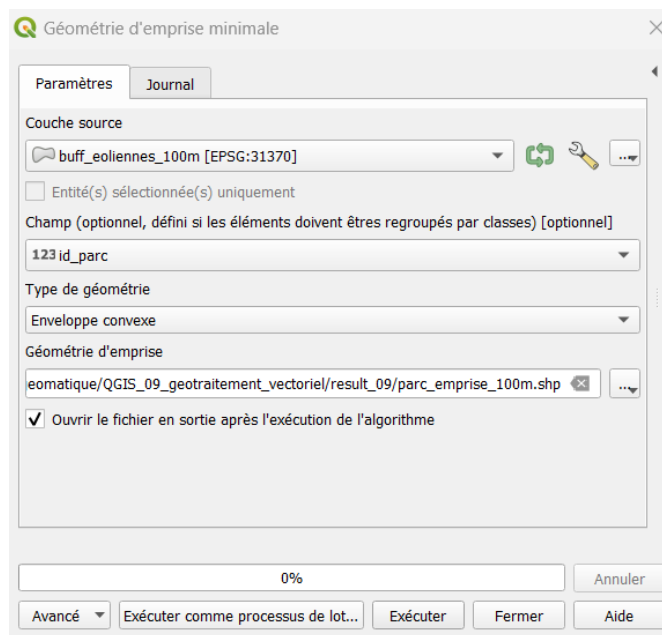
- Essayer de trouver une explication à ce problème.



Construire une enveloppe autour des parcs éoliens en faisant en sorte que celle-ci soit à une distance d'au moins 100 m de chaque mat éolien.

- Le critère de distance peut être mis en œuvre en construisant les enveloppes convexes sur des buffers de 100 m tracés autour des points représentant les éoliennes.





2.10 Plus proches voisins

- La recherche des plus proches voisins permet de retrouver dans une couche le ou les objet(s) les plus proches des objets d'une autre couche.



Définir, pour chaque parc éolien, la distance à la ligne électrique la plus proche, ces dernières étant décrites dans la couche **power_lines.shp**.

- Afficher les couches **eoliennes.shp** et **power_lines.shp**.
- Afficher ensuite l'interface de l'outil « Joindre les attributs par le plus proche » et prendre connaissance du texte explicatif de l'algorithme.

Joindre les attributs par le plus proche

Cet algorithme prend une couche vectorielle en entrée et crée une nouvelle couche vectorielle qui est une version étendue de celle d'entrée, avec des attributs supplémentaires dans sa table des attributs.

Les attributs supplémentaires et leurs valeurs sont extraits d'une deuxième couche vectorielle, où les entités sont jointes en trouvant les entités les plus proches dans chaque couche. Par défaut, seule l'entité la plus proche est jointe, mais en option, la jointure peut utiliser les entités voisines les plus proches. Si plusieurs entités sont trouvées avec des distances identiques, elles seront toutes renvoyées (même si le nombre total d'entités dépasse le nombre maximum spécifié).

Si une distance maximale est spécifiée, seules les entités qui sont plus proches que cette distance seront prises en compte.

Les entités de sortie contiendront les attributs sélectionnés à partir de l'entité la plus proche, ainsi que de nouveaux attributs pour la distance par rapport à l'entité la plus proche, l'index de l'entité et les coordonnées du point le plus proche de l'entité d'entrée (feature_x, feature_y) à l'entité la plus proche, et les coordonnées du point le plus proche de l'entité correspondante (closer_x, nearest_y).

Cet algorithme utilise des calculs purement cartésiens pour la distance et ne tient pas compte des propriétés géodésiques ou ellipsoïdales pour déterminer la proximité des entités.

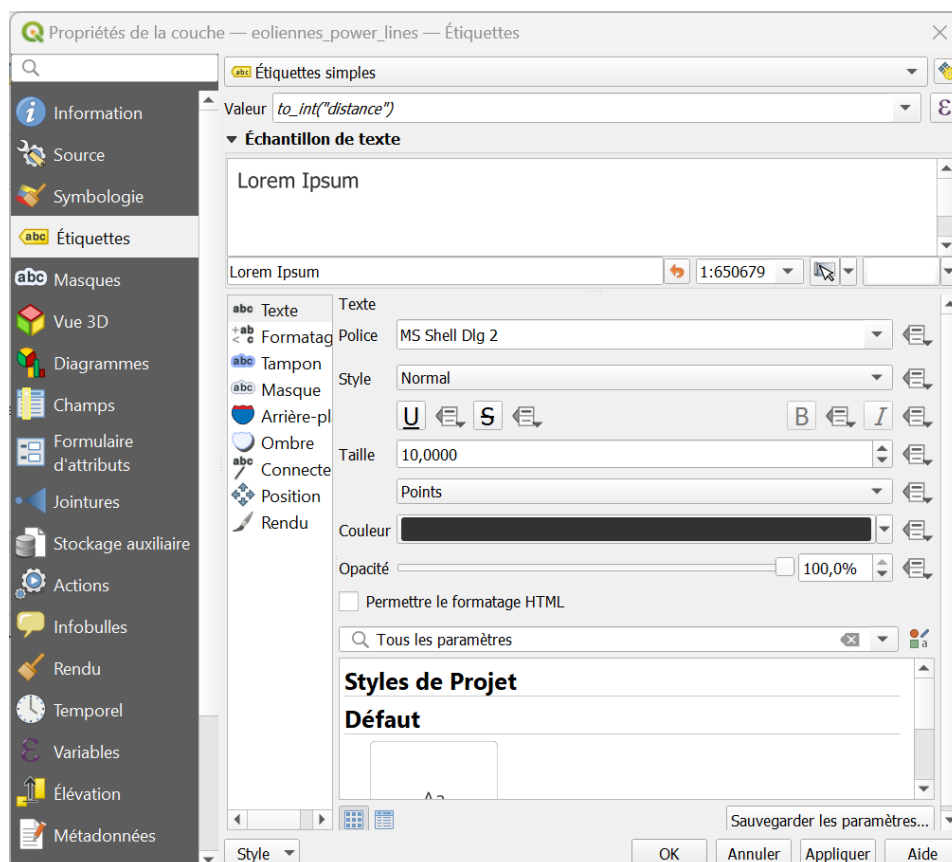
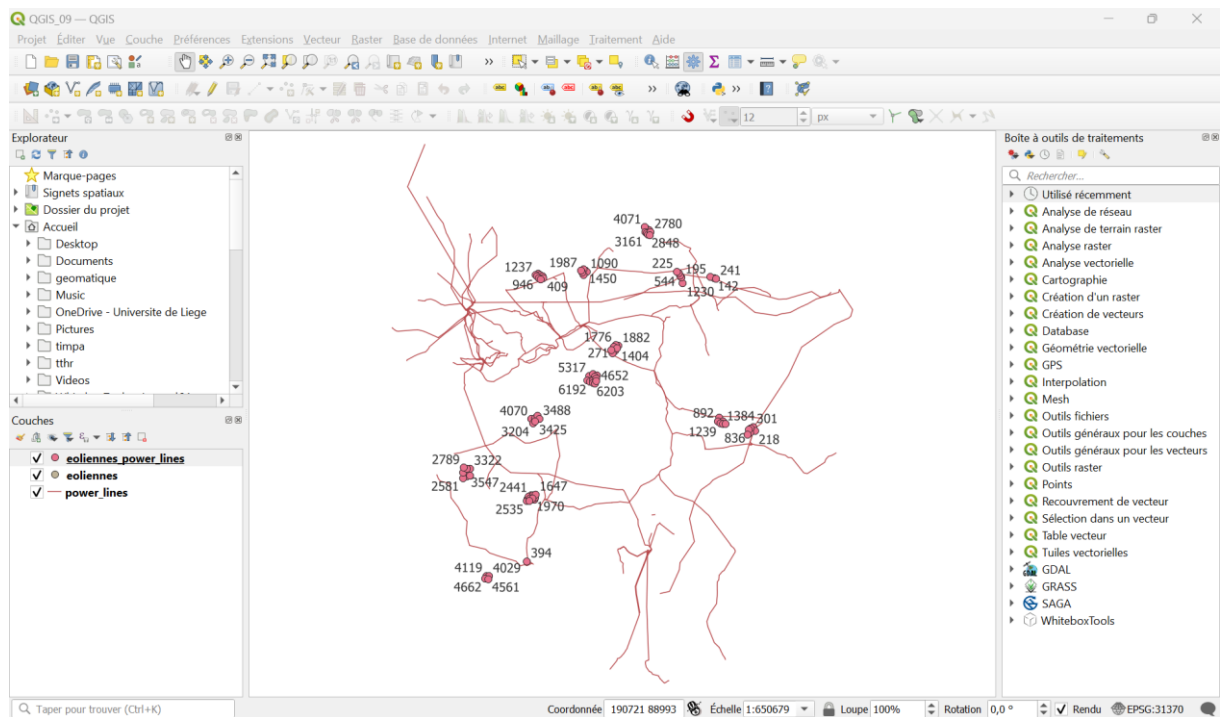
- Définir les paramètres comme dans la figure suivante, puis exécuter la commande.

The screenshot shows the 'Join attributes by closest' dialog box in QGIS. The 'Parameters' tab is active. The settings are as follows:

- Couche source:** 'eoliennes [EPSG:31370]' (1°)
- Entité(s) sélectionnée(s) uniquement:** (unchecked)
- Couche en entrée 2:** 'power_lines [EPSG:31370]' (2°)
- Entité(s) sélectionnée(s) uniquement:** (unchecked)
- Couche 2 champs à copier (laissez vide pour copier tous les champs) [optionnel]:** '0 champ sélectionné'
- Supprimer les enregistrements qui ne peuvent être joints:** (unchecked)
- Préfixe de champ joint [optionnel]:** '_' (3°)
- Nombre maximum de voisins les plus proches:** '1' (4°)
- Distance maximale [optionnel]:** 'Non renseigné' (unit: mètres)
- Couche issue de la jointure spatiale [optionnel]:** 'ers/broers.j/geomatique/QGIS_09_geotraitement_vectoriel/result_09/eoliennes_power_lines.shp' (5°)
- Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme:** (checked)
- Entités non joignables à partir de la première couche [optionnel]:** '[Ignorer la sortie]'
- Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme:** (unchecked)
- Progress bar:** 0% (6°)
- Buttons:** 'Exécuter' (highlighted), 'Fermer', 'Aide', 'Avancé', 'Exécuter comme processus de lot...'

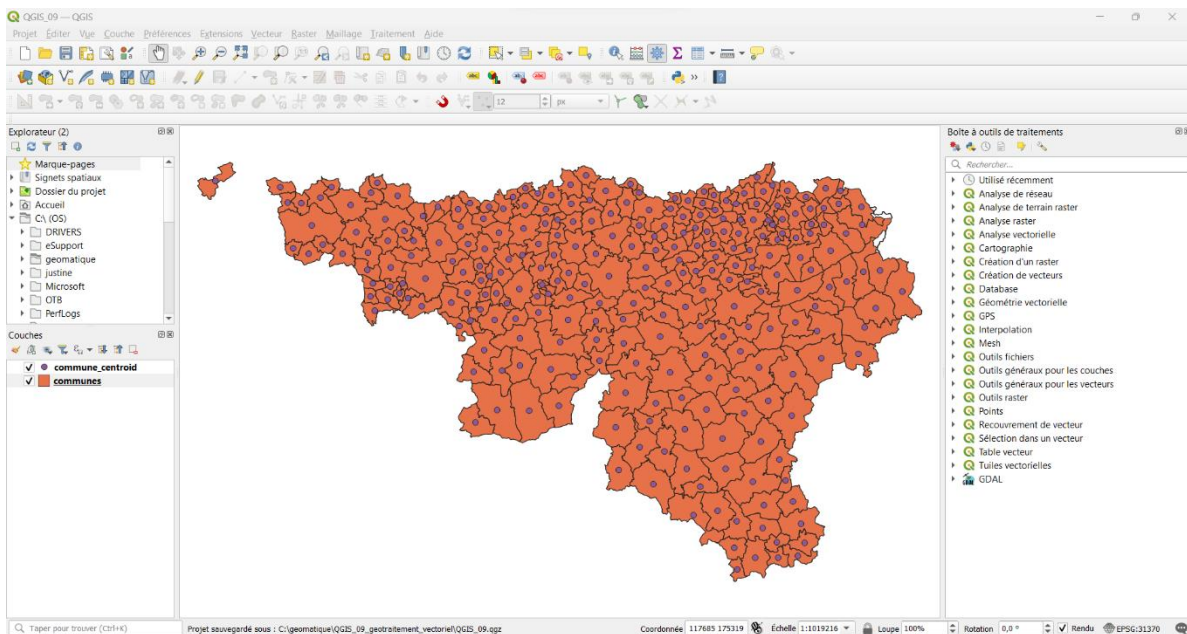
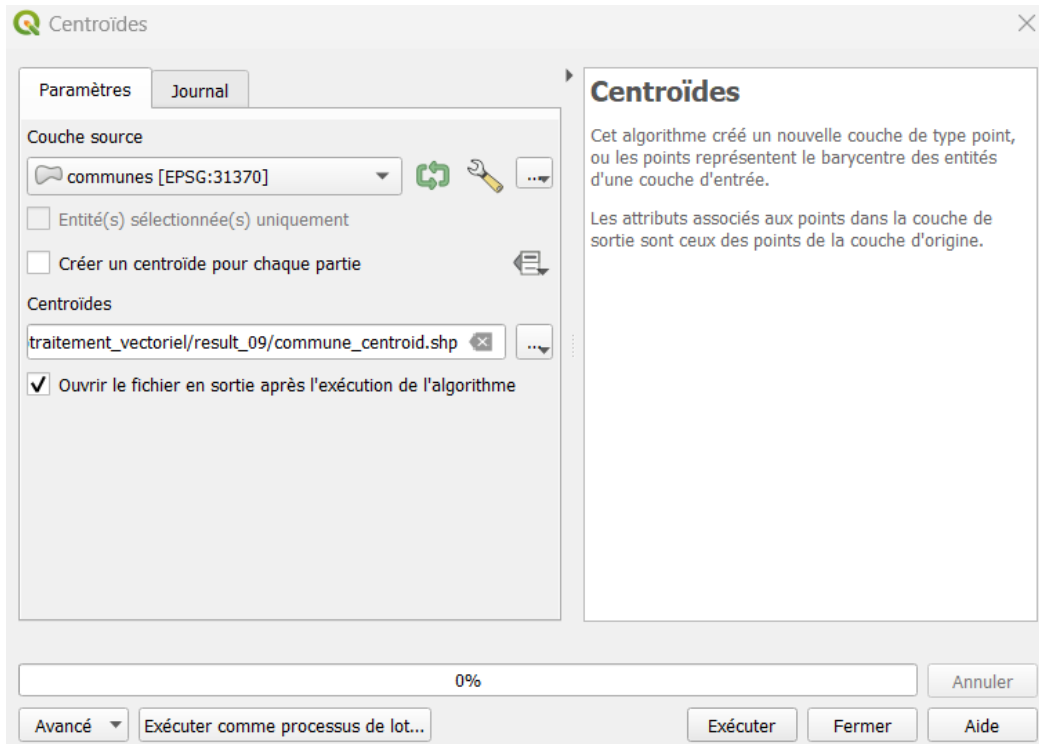
- 1° Sélectionner la couche de référence. Choisir la couche **eoliennes.shp**.
- 2° Sélectionner la couche dans laquelle on va chercher l'objet le plus proche à associer aux objets de la couche de référence. Choisir la couche **power_lines.shp**.
- 3° Définir le préfixe des champs joints. Utiliser le symbole « _ ».
- 4° Définir le nombre maximum de voisins les plus proches. Encoder la valeur « 1 ».
- 5° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci **eoliennes_power_lines.shp**.
- 6° Exécuter la commande avec le bouton « Exécuter ».

- Visualiser le résultat et vérifier les valeurs de distance qui ont été calculées. Dans la figure ci-dessous, les distances sont affichées sous forme d'étiquettes.



2.11 Quelques autres commandes intéressantes

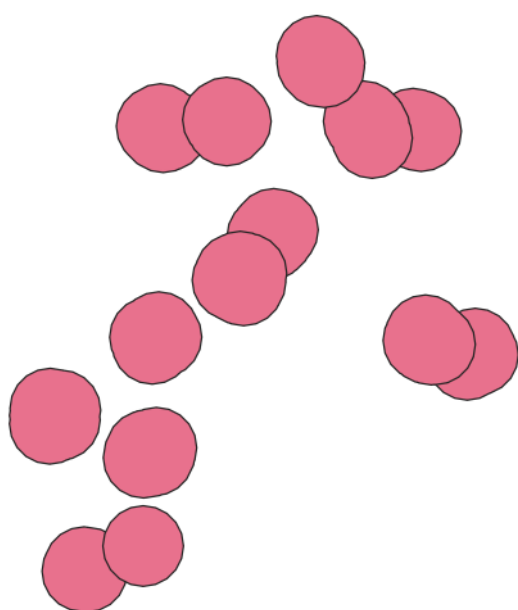
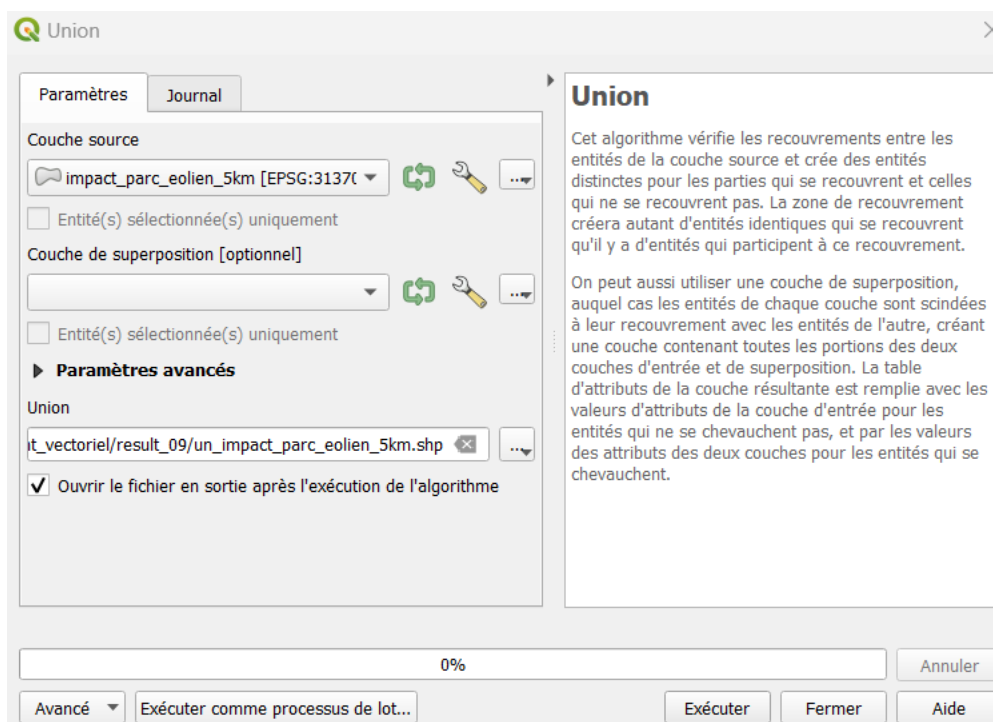
2.11.1 Création de centroïdes



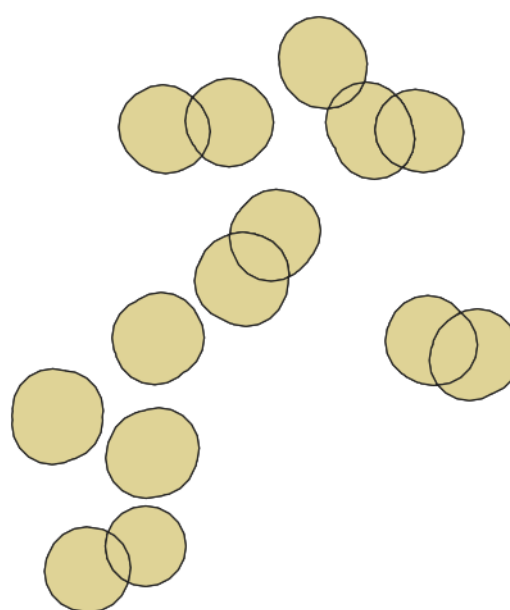
- Les centroïdes sont des représentations simplifiées d'objets de type « ligne » ou « polygone ».

2.11.2 Union appliqué à une seule couche (génère des intersections d'objets)

- L'exemple ci-dessous applique la commande « Union » à la couche **impact_parc_eolien_5km.shp** créée dans la deuxième partie du § 2.9.1. Cette opération permet de définir les zones de recouvrement entre les différents polygones de la couche.



Couche d'entrée



Résultat