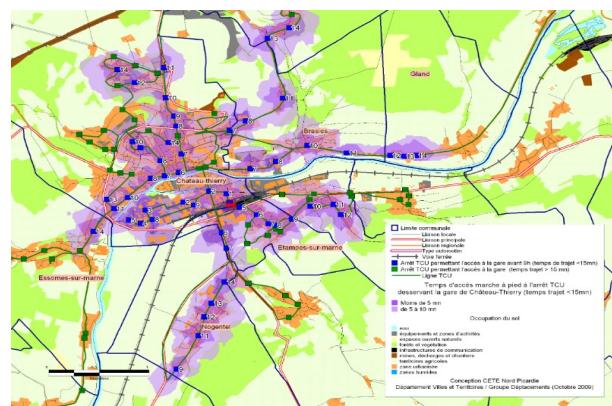
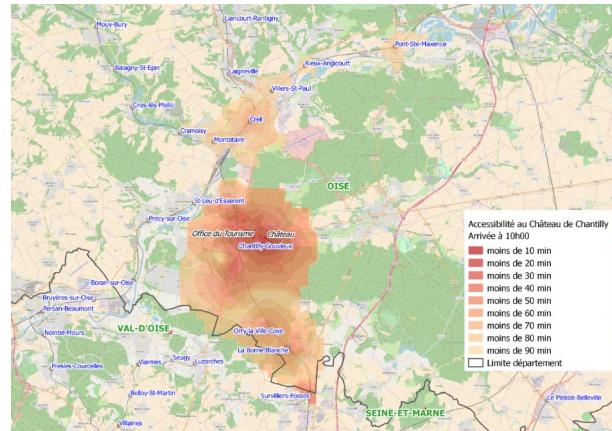
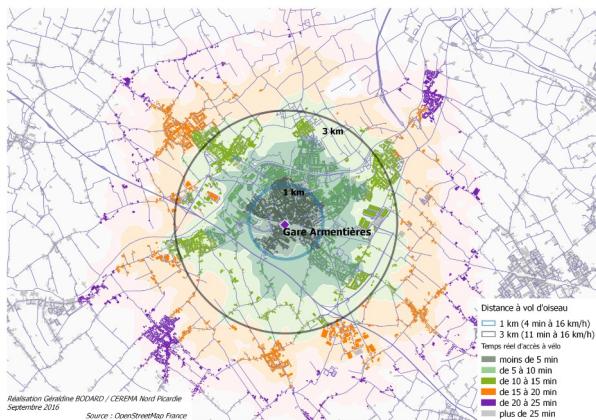


Cerema Nord-Picardie

# Formation bases de données de l'offre régionale de transports en commun





# Sommaire

A-Réaliser une carte accessibilité (marche, vélo ou TC) à partir d'un réseau multimodal.....	4
AVERTISSEMENT.....	4
Partie 1 : Préparation des données.....	5
1.Récupérer un réseau Open street map (OSM).....	5
2.Nettoyer/Découper la table récupérée sous OSM.....	6
3.Ajouter et mettre à jour les colonnes dans la base voie découpée.....	7
4.Rendre les autoroutes intraversables.....	8
5.Préparation du sens 2.....	10
6.Générer les nœuds.....	11
7.Créer le réseau (vélo ou marche) .txt.....	12
8.Supprimer les nœuds isolés (nœuds qui sont inaccessibles / non connectés).....	13
9.Créer un réseau TC (générer réseau horaire pour carte accessibilité TC) - A partir d'un fichier GTFS non prêt pour musliw.....	14
10.Convertir réseau GTFS.....	15
11.Charger les arrêts (TC) dans Qgis.....	15
12.Générer les connecteurs.....	16
13.Création du fichier multimodal.....	17
Partie 2 : Réalisation de la carte accessibilité.....	18
14.Préparer la matrice pour musliw.....	18
15.Calcul paramètre.....	18
16.Calcul Musliw.....	19
17.Mettre à jour les champs ti et tj.....	19
18.Lancer l'interpolation linéaire.....	20
19.Créer isovaleurs (polygones).....	20
Partie 3 : Pour aller plus loin.....	22
20.Calcul population à l'intérieur des isochrones.....	22
B-Réaliser une carte d'offre TC (exemple : l'offre TER).....	23
1.Récupérer l'offre théorique sur le site Open Data SNCF.....	23
2.Chargement du Plugin « Networks ».....	25
3.Pré-traitement du fichier GTFS.....	26
4.Importer le GTFS dans Qgis.....	27
5.Visualiser les arrêts.....	28
6.Afficher le nom des gares.....	29
7.Carte de symboles proportionnels.....	31
8.Visualiser le nombre de circulations par arc.....	33
9.Épaisseurs proportionnelles au nombre de circulations.....	34
10.Indiquer le nombre de circulations.....	36
C-Réaliser une carte de trafic.....	39
1.Récupérer les résultats des trafics.....	40
2.Paramétrier les épaisseurs proportionnelles.....	41
3.Régler la largeur du trait avec une expression.....	42
4.Afficher les chiffres des flux.....	44
D-Réaliser une carte d'accessibilité sur une période horaire et/ou à partir/vers plusieurs points.....	48
1.Paramétrier le calcul d'accessibilité.....	50

# A- Réaliser une carte accessibilité (marche, vélo ou TC) à partir d'un réseau multimodal

## AVERTISSEMENT

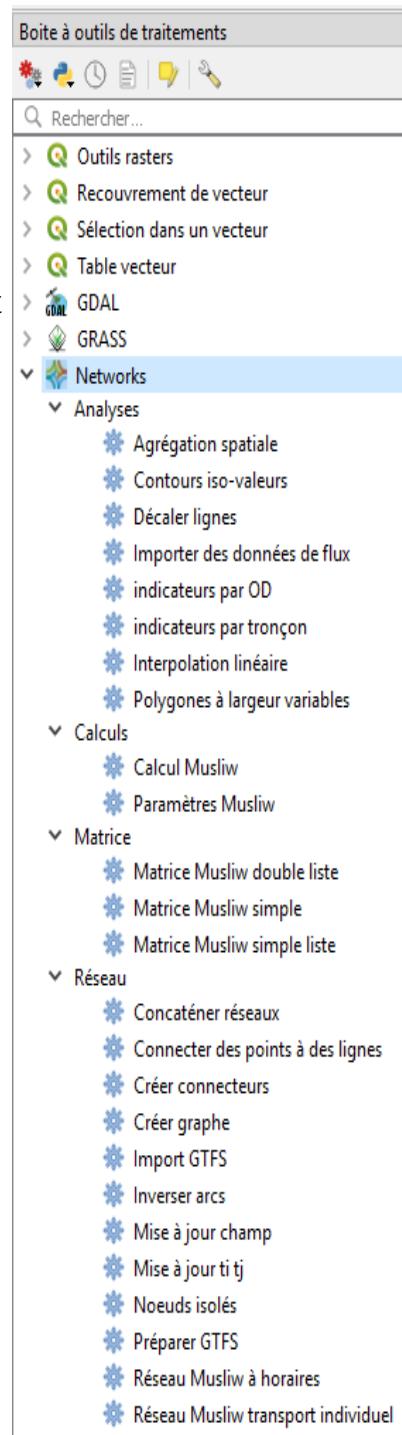


**Ne pas mettre de blanc ni d'accent pour les noms de répertoire et/ou de tables.**  
**Exemple : Armentieres/voirie\_decoupe\_2sens**

La plupart des scripts utilisés pour :

- modifier les différentes couches voiries, nœuds, ...
- créer les différents réseaux (vélo, marche, transport)

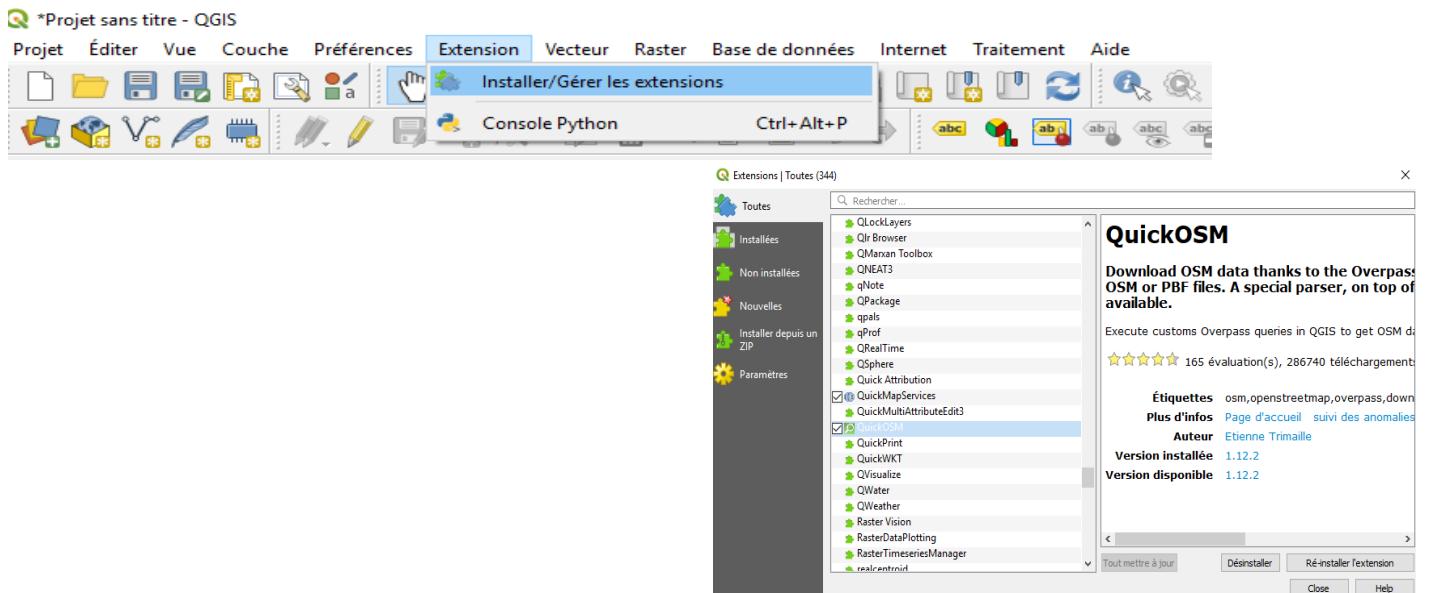
se trouvent dans la boîte à outils de traitements, sous l'onglet **Networks**.



# Partie 1 : Préparation des données

## 1. Récupérer un réseau Open street map (OSM)

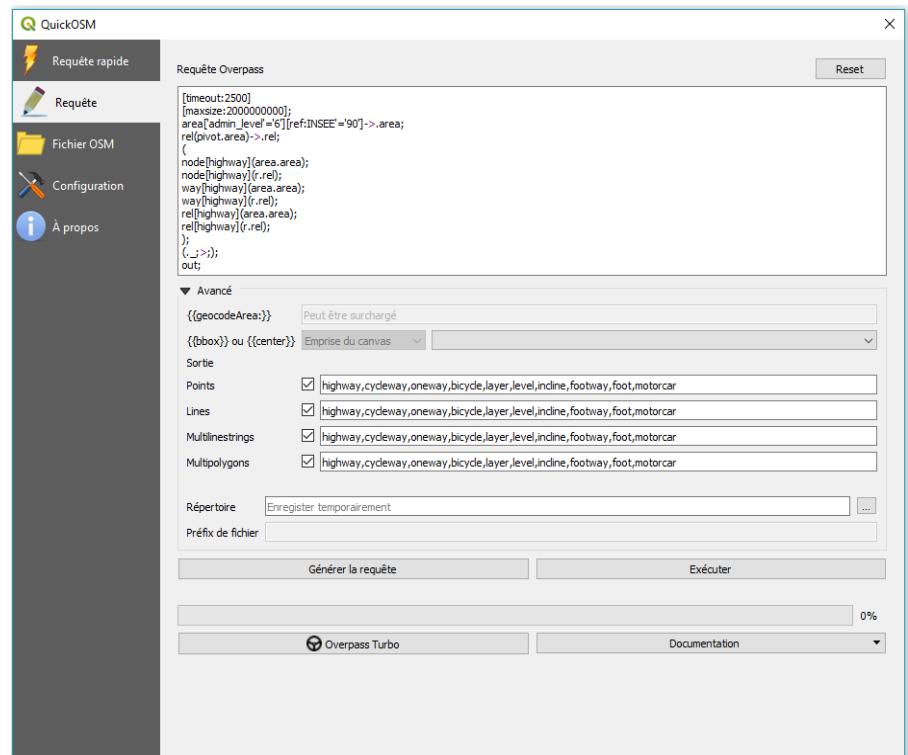
Onglet : Extension / Installer gérer les extensions : **Installer Quick OSM**



Saisir la requête suivante :

Exemple pour obtenir les voies du département 90.

```
[timeout:2500]
[maxsize:2000000000];
area[admin_level='6'][ref='90']->.area;
rel(pivot.area)->.rel;
(
node[highway](area.area);
node[highway](r.rel);
way[highway](area.area);
way[highway](r.rel);
rel[highway](area.area);
rel[highway](r.rel);
);
(..;>);
out;
```



Ensuite :

Générer la requête

Exécuter

Fermer

Enregistrer la table « Osmquery » : **modifier le SCR (EPSG 2154)**

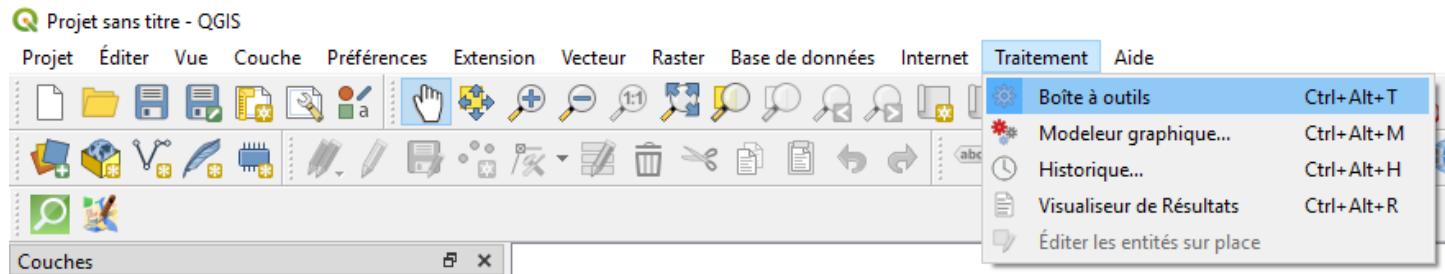
Exemple : DEPT90\_voirie

Enregistrer la requête pour charger d'autres réseaux.

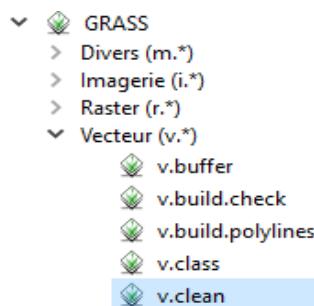
## 2. Nettoyer/Découper la table récupérée sous OSM

### Afficher la boîte à outils de traitement (si pas affichée)

Onglet : Traitement / Boîte à outils



### Afficher la Commande Grass / Vecteur (v.\*) / v.clean



### Commande Grass / Vecteur (v.\*) / v.clean :

Layer to clean : sélectionner la couche à nettoyer : **DEPT01\_Voirie**

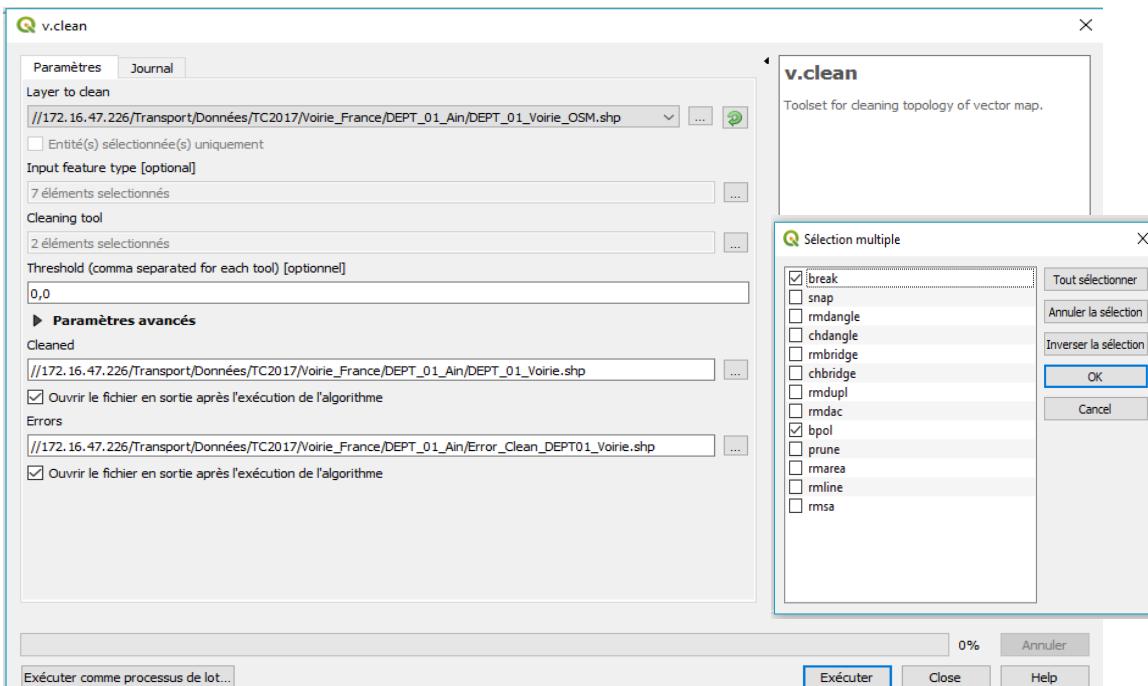
Cleaning tools : indiquer les outils : **break,bpol**

Threshold (comma separated for each tool) : Indiquer le séparateur : **0,0**

Cleaned : enregistrer le résultat dans un fichier : **Clean\_DEPT01\_Voirie**

Errors : enregistrer un fichier erreur : **Error\_clean\_DEPT01\_Voirie**

Exécuter



Enregistrer la table cleaned (base voie découpée) ajoutée dans Qgis : **modifier le SCR (EPSG 2154)**

Exemple : Clean\_DEPT01\_voirie

### 3. Ajouter et mettre à jour les colonnes dans la base voie découpée

#### SCRIPT : Mise à jour champ

Clic droit sur script **Mise à jour champ** et sélectionner « Exécuter comme processus de lot » (penser à sauvegarder la requête pour l'utiliser à nouveau)

Couche	Champ	Type	Taille	Précision	Filtre	Formule
...	...	String	20	15	...	...
...	...	String	20	15	...	...
...	...	String	20	15	...	...
...	...	String	20	15	...	...
...	...	String	20	15	...	...
...	...	String	20	15	...	...
...	...	String	20	15	...	...

Sélectionner la base voie à modifier :

Les colonnes à créer et à mettre à jour :

Champ : **Sens**

Type : **String**

Taille : **1**

Précision : **0**

Filtre :

Formule : ‘**1**’

Champ : **Longueur**

Type : **Double**:

Taille : **15**

Précision : **5**

Filtre :

Formule : **\$length**

Champ : **Diffusion**

Type : **String**

Taille : **1**

Précision : **0**

Filtre :

Formule : ‘**3**’ (autorise la diffusion dans les deux sens)

Champ : **Impasse**

Type : **String**

Taille: **1**

Précision : **0**

Filtre :

Formule : '0' (franchissable)

Champ : Tps\_vélo ou Tps\_marche

Type : Double

Taille : 15

Précision : 5

Filtre :

Formule : \$length\*60/16000 (vélo : 16 km/h) ou \$length\*60/4000 (marche : 4 km/h)

### Résultat :

The screenshot shows a dialog box titled 'Traitement par lots - Mise à jour champ'. It contains a table with columns: Couche, Champ, Type, Taille, Précision, Filtre, and Formule. The table lists several fields from a shapefile:

Couche	Champ	Type	Taille	Précision	Filtre	Formule
17/Voirie_France/DEPT_01_Ain/DEPT_01_Voirie_OSM.shp	Sens	String	1	0	'T'	
17/Voirie_France/DEPT_01_Ain/DEPT_01_Voirie_OSM.shp	Longueur	Double	15	5	\$length	
17/Voirie_France/DEPT_01_Ain/DEPT_01_Voirie_OSM.shp	Diffusion	String	1	0	'3'	
17/Voirie_France/DEPT_01_Ain/DEPT_01_Voirie_OSM.shp	Impasse	String	1	0	'0'	
17/Voirie_France/DEPT_01_Ain/DEPT_01_Voirie_OSM.shp	Tps_marche	Double	15	5	\$length*60/4000	

Below the table are buttons for 'Charger les couches', 'Exécuter' (Execute), and 'Close'.

### Correspondances pour la colonne Type :

String = chaîne de texte

Double = décimal

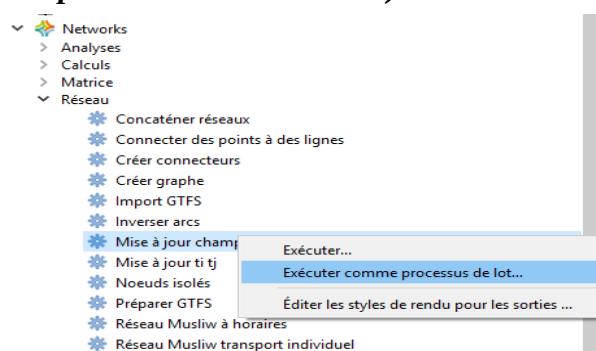
DateTime = Date/Heure

La colonne « **filtre** » est à utiliser pour la mise à jour d'un champ existant.

## 4. Rendre les autoroutes intraversables

### SCRIPT : Mise à jour Champ

Clic droit sur script **Mise à jour Champ** et sélectionner **Exécuter comme processus de lot** (penser à sauvegarder la requête pour l'utiliser à nouveau)



The screenshot shows a dialog box titled 'Traitement par lots - Mise à jour champ'. It contains a table with columns: Couche, Champ, Type, Taille, Précision, Filtre, and Formule. Only one row is present in the table:

Couche	Champ	Type	Taille	Précision	Filtre	Formule
		String	20	15		

Below the table are buttons for 'Charger les couches', 'Exécuter' (Execute), and 'Close'.

### **Les colonnes à mettre à jour :**

Champ : **Sens**

Type : **laisser le champ affiché par défaut**

Taille : **laisser le champ affiché par défaut**

Précision : **laisser le champ affiché par défaut**

Filtre : **highway in ('motorway','motorway\_link','trunk','trunk\_link')**

Formule : '0'

Champ : **Diffusion**

Type : **laisser le champ affiché par défaut**

Taille : **laisser le champ affiché par défaut**

Précision : **laisser le champ affiché par défaut**

Filtre : **highway in ('motorway','motorway\_link','trunk','trunk\_link')**

Formule : '0'

Champ : **Impasse**

Type : **laisser le champ affiché par défaut**

Taille : **laisser le champ affiché par défaut**

Précision : **laisser le champ affiché par défaut**

Filtre : **highway in ('motorway','motorway\_link','trunk','trunk\_link') and "layer" is Null**

Formule : '3' (autoriser des 2 côtés sauf autoroute)

Champ : **Impasse**

Type : **laisser le champ affiché par défaut**

Taille : **laisser le champ affiché par défaut**

Précision : **laisser le champ affiché par défaut**

Filtre : **highway in ('motorway','motorway\_link','trunk','trunk\_link') and "layer" in ('0')**

Formule : '3'

Champ : **Sens**

Type : **laisser le champ affiché par défaut**

Taille : **laisser le champ affiché par défaut**

Précision : **laisser le champ affiché par défaut**

Filtre : **foot in ('no')**

Formule : '0'

Champ : **Diffusion**

Type : **laisser le champ affiché par défaut**

Taille : **laisser le champ affiché par défaut**

Précision : **laisser le champ affiché par défaut**

Filtre : **foot in ('no')**

Formule : '0'

Champ : **Impasse**

Type : **laisser le champ affiché par défaut**

Taille : **laisser le champ affiché par défaut**

Précision : **laisser le champ affiché par défaut**

Filtre : **foot in ('no')**

Formule : '3'

## Résultat :

Q Traitement par lots - Mise à jour champ

Couche	Champ	Type	Taille	Precision	Filtre	Formule
DEPT_01_Clean_Voirie_2sens	abc Sens	String	20	15	highway in ('motorway', 'motorway_link', 'trunk', 'trunk_link')	= '0'
DEPT_01_Clean_Voirie_2sens	abc Diffusion	String	20	15	highway in ('motorway', 'motorway_link', 'trunk', 'trunk_link')	= '0'
DEPT_01_Clean_Voirie_2sens	abc Impasse	String	20	15	highway in ('motorway', 'motorway_link', 'trunk', 'trunk_link') and layer is Null	= '0'
DEPT_01_Clean_Voirie_2sens	abc Impasse	String	20	15	highway in ('motorway', 'motorway_link', 'trunk', 'trunk_link') and layer in (0)	= '0'
DEPT_01_Clean_Voirie_2sens	abc Sens	String	20	15	foot_in (no)	= '0'
DEPT_01_Clean_Voirie_2sens	abc Diffusion	String	20	15	foot_in (no)	= '0'
DEPT_01_Clean_Voirie_2sens	abc Impasse	String	20	15	foot_in (no)	= '0'

Charger les couches

0% Annuler Exécuter Close

## 5. Préparation du sens 2

### SCRIPT : Inverser arcs

Réseau : Ouvrir la couche réseau à inverser

Ajouter au réseau (si cocher : le sens 2 s'ajoute directement à la couche réseau)

Enregistrer le résultat

Ouvrir ou pas la couche dans Qgis.

- ▼  Networks
  - > Analyses
  - > Calculs
  - > Matrice
  - ▼ Réseau
    -  Concaténer réseaux
    -  Connecter des points à des lignes
    -  Créer connecteurs
    -  Créer graphe
    -  Import GTFS
    -  Inverser arcs

Résultat :

Q Inverser arcs

Paramètres Journal

Réseau

DEPT\_01\_Clean\_Voirie\_2sens [EPSG:2154]

Ajouter au réseau?

Réseau inversé

[Créer une couche temporaire]

Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme

Inverser arcs

Inverse la géométrie des arcs et met à jour i,j et ij pour préserver la cohérence du graphe

Paramètres:

réseau : couche réseau (objets linéaires)

réseau inversé : Nom du réseau inversé

ajouter au réseau : si True ajoute le réseau inversé au réseau initial

Exécuter comme processus de lot... 0% Annuler Exécuter Close

Uniquement pour réseau vélo « à adapter selon le territoire »

 oneway= 'yes' and highway in ('primary', 'secondary', 'tertiary', 'primary link', 'secondary link', 'tertiary link') and cycleway is Null

Mettre à jour champ Sens : '0'

A partir du boulier :



Mise à jour de la colonne « incline » pour inversion des倾斜 (champs à adapter selon les types d'inclinaison dans la couche)

```

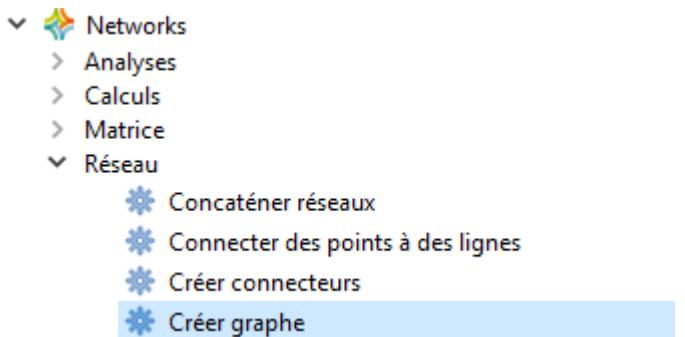
Case when « incline »= 'up' then 'down'
when « incline »= 'down' then 'up'
when « incline »= '-8%' then '8%'
when « incline »= '10%' then '-10%'
when « incline »= '8%' then '-8%'
when « incline »= '-10%' then '10%'
else Null
End

```

## 6. Générer les nœuds

### SCRIPT **Créer graphe**

Réseau : **Charger la couche réseau**  
Node id : **Chaîne géographique (unique)**  
Préfixe : **m** (pour différencier les nœuds des différents modes de transport)  
Table des nœuds : **Donner un nom à la couche des nœuds**  
Exécuter



### Résultat :

The dialog box has tabs 'Paramètres' and 'Journal'. The 'Paramètres' tab is active. It includes fields for 'Réseau' (selected layer: DEPT\_60\_Clean\_Voirie\_2sens [EPSG:2154]), 'Sens [optional]' (empty), 'Node id' (set to 'Chaîne géographique (unique)'), 'Préfixe [optionnel]' (set to 'm'), 'Table des noeuds' (set to '[Créer une couche temporaire]'), and a checked checkbox 'Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme'. The right side of the dialog box contains a detailed description of the 'Créer graphe' tool, its parameters, and examples. At the bottom are buttons for 'Exécuter' (Execute), 'Annuler' (Cancel), and 'Close'.

### Uniquement pour réseau vélo « à adapter selon le territoire »

Mise à jour du champ temps vélo à partir du boulier (*champs à adapter selon les types d'inclinaison dans la couche*)

```
case when « incline » = 'up' then $length*60/8000
when « incline » = 'down' then $length*60/24000
when « incline » = '-8 %' then $length*60/32000
when « incline » = '10 %' then $length*60/4000
when « incline » = '8 %' then $length*60/4000
when « incline » = '-10 %' then $length*60/32000
else NULL
END
```

## 7. Créer le réseau (vélo ou marche) .txt

### SCRIPT Réseau Musliw transport individuel

Permet de générer un réseau transport individuel au format Musliw à partir d'une couche Qgis

Ouvrir la couche réseau

Lancer script ti

Réseau routier : **nom de la couche voirie**

Sens : **Sens**

Temps : **Tps\_marche**

Longueur : **Longueur**

i-node : **i**

j-node : **j**

Id période : **ne rien modifier**

Id plage horaire : **ne rien modifier**

Heure début : **ne rien modifier**

Heure fin : **ne rien modifier**

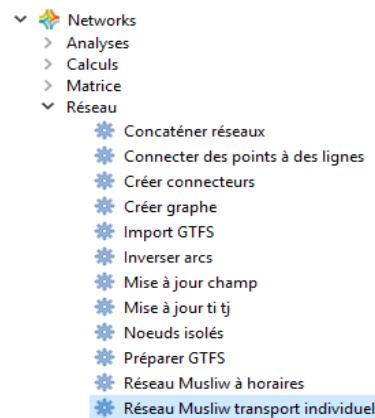
Calendrier : **ne rien modifier**

Texte arc : **highway**

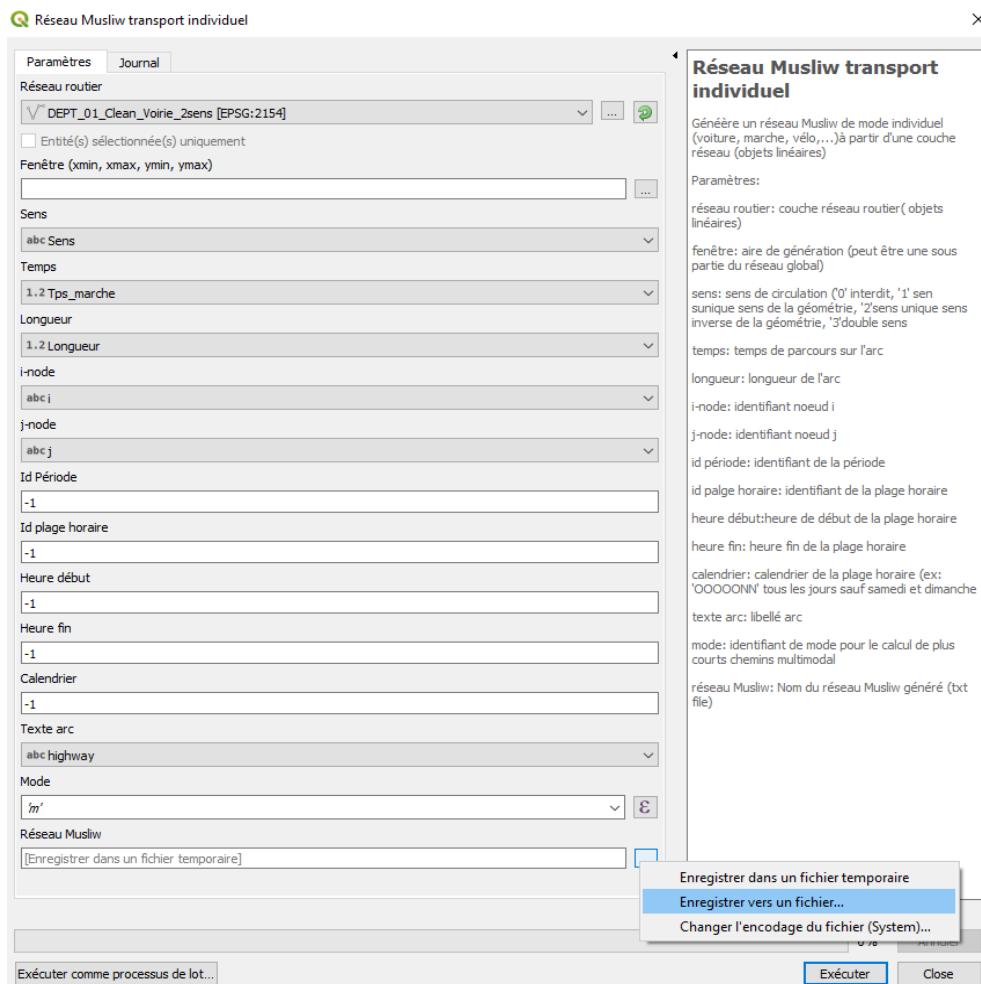
Mode : **m** (si marche)

Réseau musliw : **Enregistrer réseau (avec extension .txt)**

**Exécuter**



## Résultats



## 8. Supprimer les nœuds isolés (nœuds qui sont inaccessibles / non connectés)

### SCRIPT Nœuds isolés

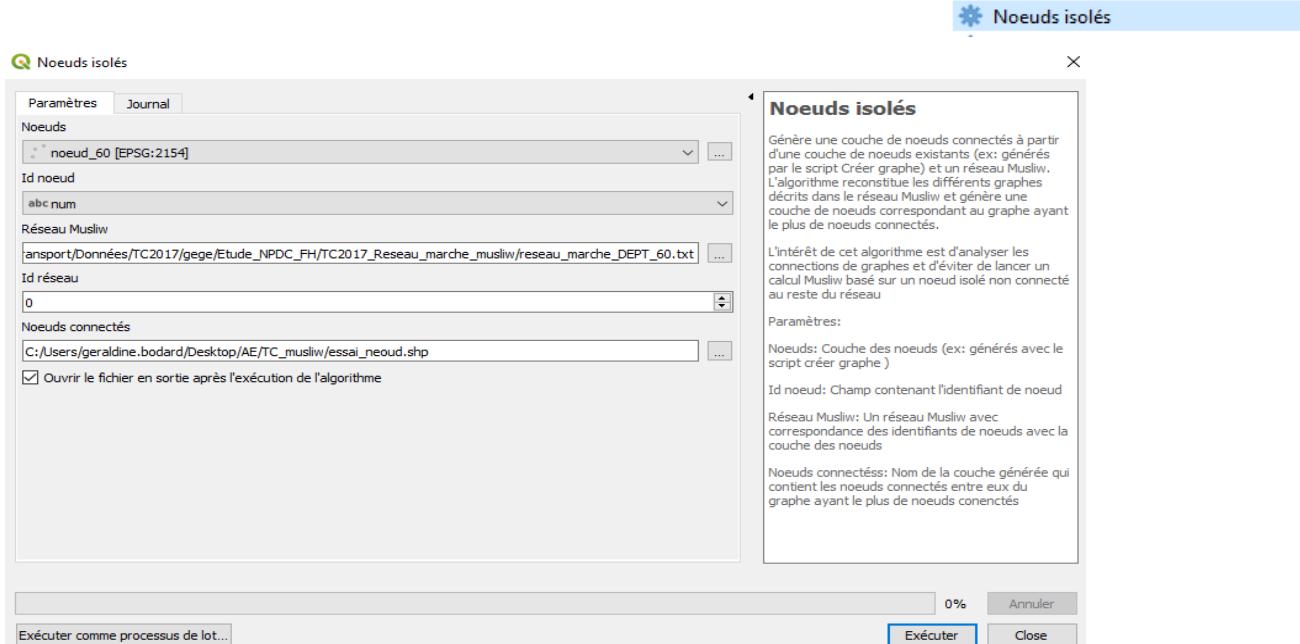
Nœuds : ouvrir la couche nœud

Id nœud : num

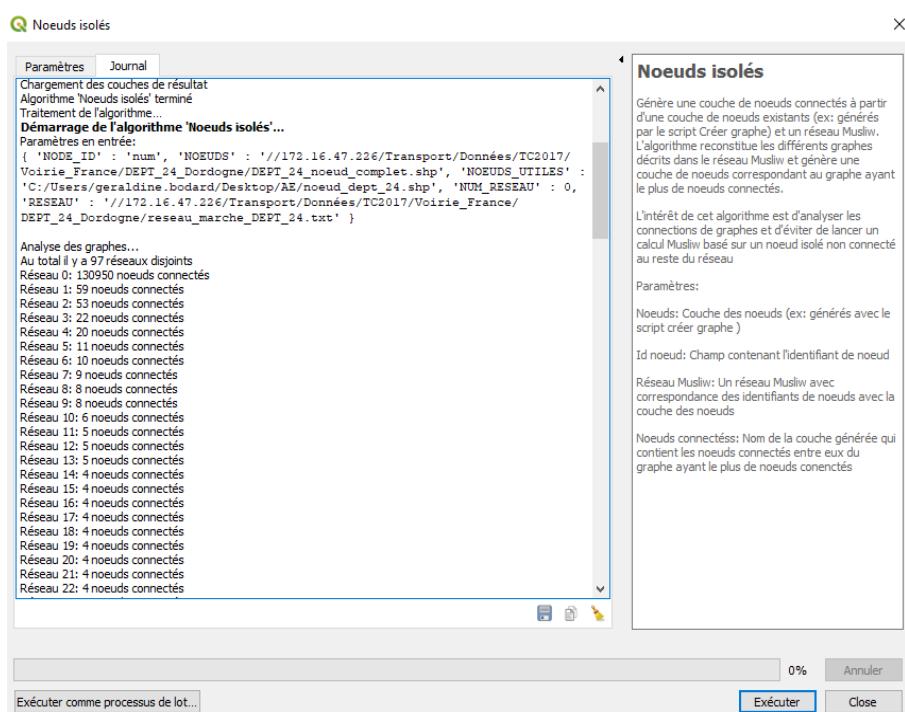
Réseau Musliw : ouvrir réseau marche .txt

Id réseau : 0 dans un premier temps, ensuite 1 voire 2, etc. selon le résultat de l'analyse des graphes

Nœuds connectés : enregistrer le fichier



Dans cet exemple, il y a pour le réseau 0, 130 950 nœuds connectés.



## 9. Créer un réseau TC (générer réseau horaire pour carte accessibilité TC) - A partir d'un fichier GTFS non prêt pour musliw

### SCRIPT Préparer GTFS

Clic droit sur le script / Exécuter par lot

Sélectionner le **répertoire source** (endroit où sont stockés les GTFS)

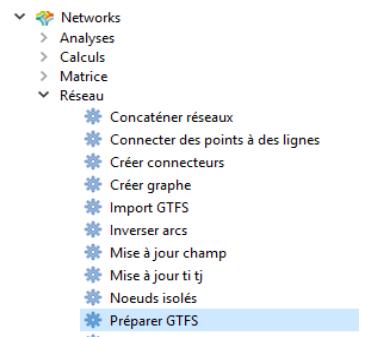
Id réseau : **AE** (exemple AE pour Aéroport Lille)

Extraire stop\_id ? (UIC) : **Non**

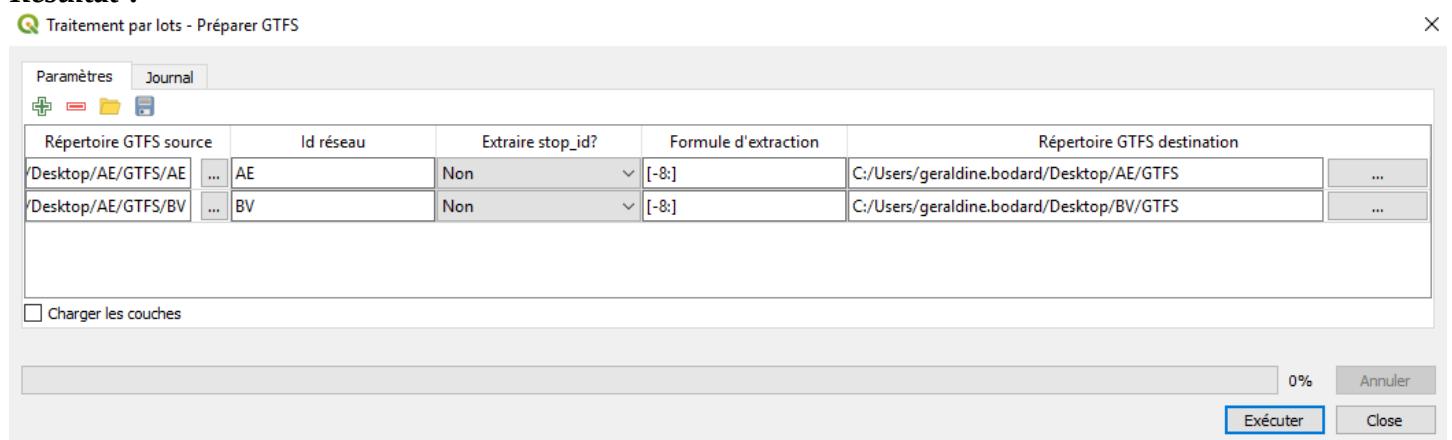
Formule d'extraction : **laisser la valeur par défaut parce que UIC = non**

Répertoire GTFS destination : Enregistrer le résultat dans le **répertoire résultat**. Exemple répertoire « **GTFS** »

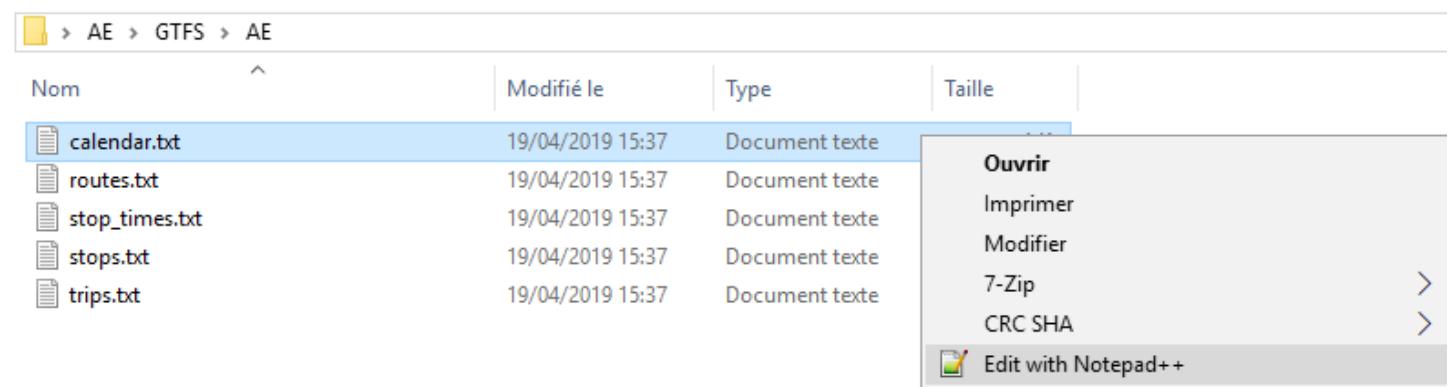
**Exécuter**



### Résultat :



Dans le **répertoire résultat** (sauvegarde des fichiers GTFS créés), éditer le fichier (avec par exemple Notepad) **calendar.txt de chaque réseau** afin de sélectionner une semaine type (hors périodes de vacances). Exemple : du 10/06/2019 au 16/06/2019



## 10. Convertir réseau GTFS

### SCRIPT Réseau Musliw à horaires

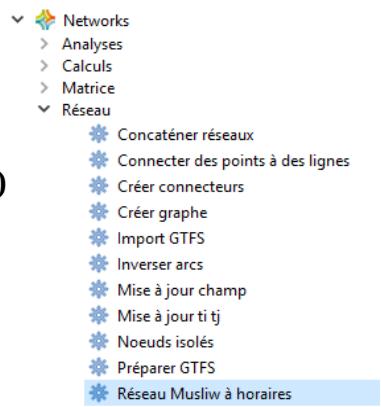
Répertoire GTFS : ouvrir le répertoire où se trouvent les fichiers GTFS

Début calendrier : **Indiquer date de début de semaine (démarre le lundi)**

Fin calendrier (semaine type) **Indiquer date de fin de semaine (termine le dimanche)**

Réseau musliw à horaires : Enregistrer le nom du réseau (**avec extension .txt**) – Exemple AE.txt

**Exécuter**



## 11. Charger les arrêts (TC) dans Qgis

### SCRIPT Import GTFS

Clic droit / Exécuter par lot (penser à sauvegarder la requête)

Répertoire GTFS : Sélectionner le répertoire GTFS

Début calendrier : **10/06/2019**

Fin calendrier : **16/06/2019** (si semaine choisie lundi 10 juin 2019 au dimanche 16 juin 2019)

Heure début : **laisser les valeurs par défaut**

Heure fin : **laisser les valeurs par défaut**

Nom des tables : **AE** (remettre le nom du réseau exemple AE pour aéroport de Lille)

CRS : **laisser les valeurs par défaut (EPSG 2154)**

Encodage : « **utf8** » **laisser cette valeur par défaut. Si jamais ne fonctionne pas avec cette variable, remplacer « utf8 » par « cp1252 »**

Répertoire destination : **créer un répertoire de sauvegarde** (exemple shp (les fichiers de sorties sont des .shp))

**Exécuter**

**Résultat :**



## 12. Générer les connecteurs

Afficher les nœuds précédemment générés

Afficher le réseau voirie

### SCRIPT **Créer connecteurs**

Permet à partir de deux couches (arrêts de transport en commun et nœuds d'un réseau routier) de générer un fichier Musliw de connecteurs. **Le connecteur créé est visible.**

Connecter les arrêts aux nœuds piéton les plus proches

Clic droit / Exécuter par lots

arrêt : **arrêt TC (stops.shp)**

stop id : **ident**

texte nœud i : **t (TC)**

mode nœud i : **t (TC)**

nœud : **table nœud piéton**

node id : **num**

texte nœud j : **m (marche)**

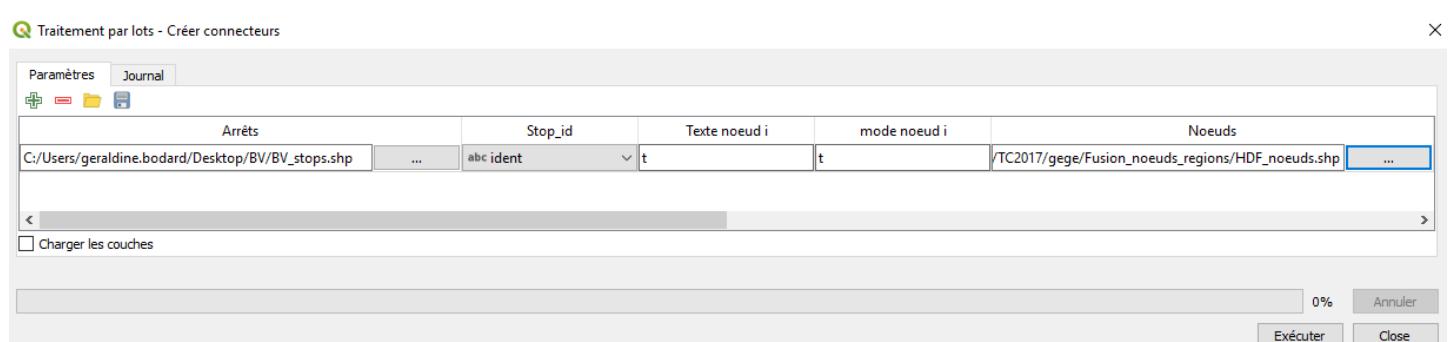
mode nœud j : **m (marche)**

rayon recherche : **1000**

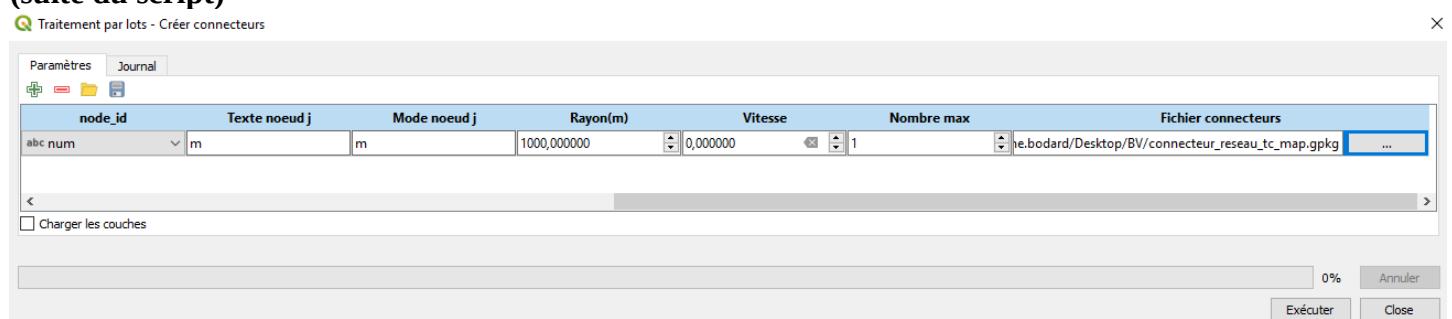
vitesse : **0**

Nombre max : **1**

Enregistrer le fichier : **connecteur\_reseau\_tc\_map**



### (suite du script)



## 13. Création du fichier multimodal

### **SCRIPT Concaténer réseaux**

Concaténer les différents réseaux dont l'extension est .txt

Réseau marche

Connecteurs

Arrêts piétons

Horaires TC

...

Mettre l'ensemble des fichiers à concaténer dans un répertoire (**exemple : répertoire « concatener »**)

source : **sélectionner le répertoire où se trouvent les fichiers .txt à concaténer**

réseau multimodal : **enregistrer réseau multimodal (avec extension .txt)**

Exécuter

**Résultat :**



## Partie 2 : Réalisation de la carte accessibilité

### 14. Préparer la matrice pour musliw

#### SCRIPT Matrice Musliw simple

Nœuds : fichier nœuds

Id nœud : num

Point de départ : sélectionner directement dans Qgis  
le nœud de départ

Point d'arrivée : sélectionner directement dans Qgis  
le nœud d'arrivée

Demande : nombre de passagers

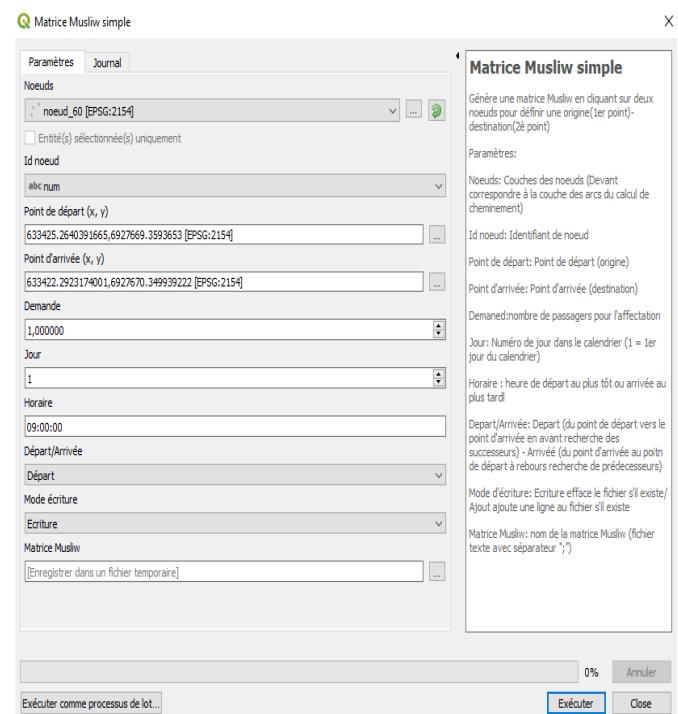
Jour : 1

Horaire : horaire format 00:00:00

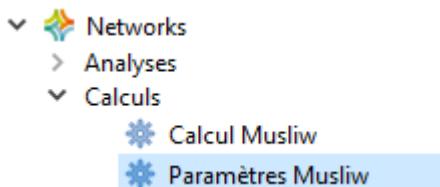
Départ/Arrivée : à choisir

Mode écriture : écriture ou Ajout (lot)

Fichier matrice : enregistrer la matrice

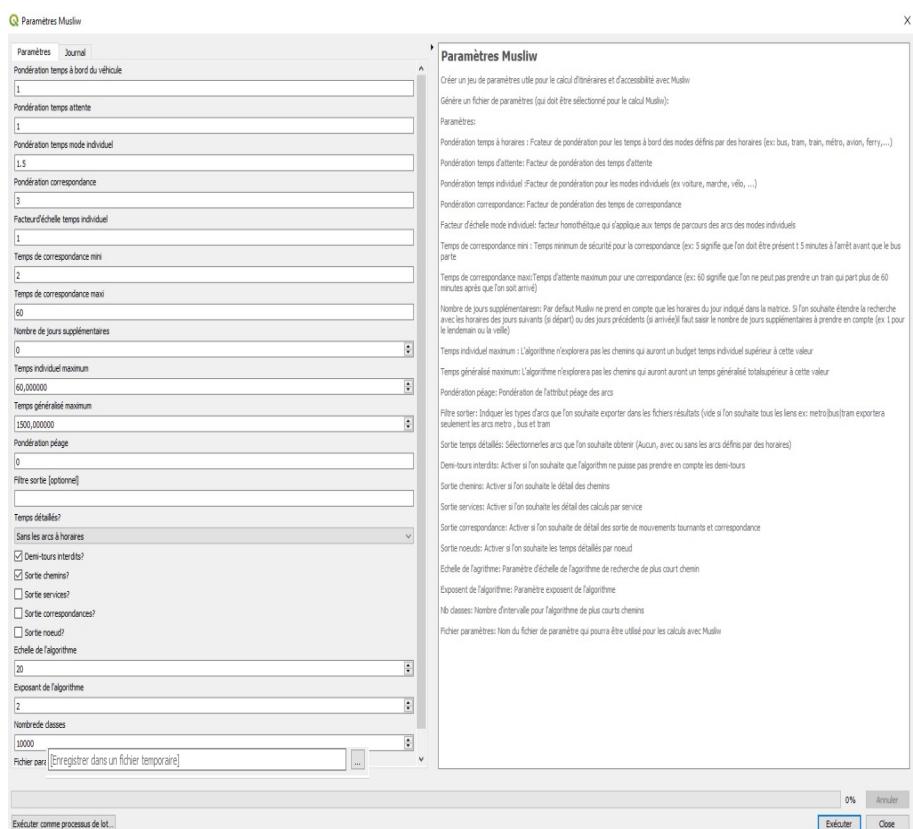


### 15. Calcul paramètre



#### SCRIPT Paramètre Musliw

Facteur d'échelle temps individuel :  
0,25 pour le vélo



Temps détaillé : Sans les arcs à horaires (fichier temps)

## 16. Calcul Musliw

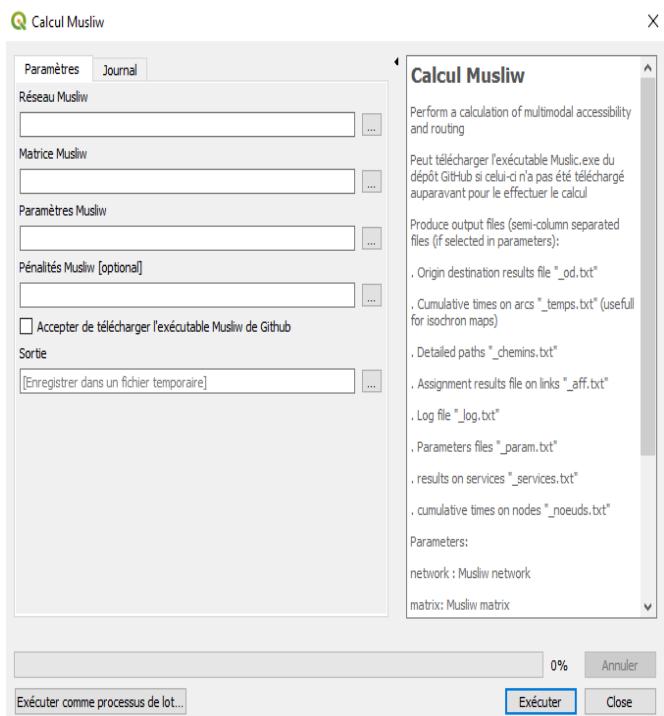
Réseau Musliw : Réseau marche txt

Matrice Musliw : Matrice

Paramètre Musliw : fichier paramètre

Pénalités Musliw (optional) : fichier pénalités (si pénalités)

Accepter de télécharger l'exécutable Musliw : Cocher la case si Musliw n'a pas encore été téléchargé.



## 17. Mettre à jour les champs ti et tj

### SCRIPT Mise à jour ti tj

Réseau: reseau\_voirie.shp

Fichier temps de parcours : sélectionner le fichier temps générer par musliw

Temps musliw : temps

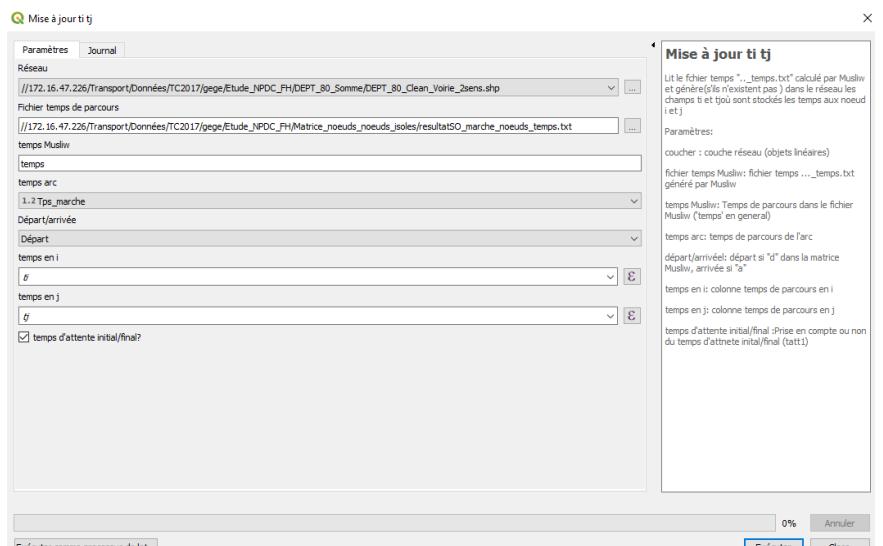
Temps arc : Tps\_marche

Départ/arrivée : celui de la matrice musliw

Temps en i : ti si ce champ existe (mise à jour) ou possibilité de créer un nouveau champ, dans ce cas écrire « ti\_velo » par exemple.

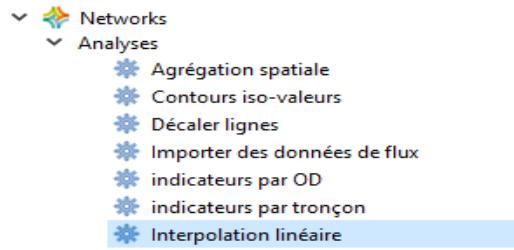
Temps en j : tj (idem Temps en i)

Cocher d'attente initial/final pour ne pas prendre en compte le temps restant depuis l'arrêt si par exemple arrivée à 8h20 alors que dans la matrice l'arrivée est prévue à 8h30. Dans ce cas il ne prend pas en compte les 10 min restantes.



## 18. Lancer l'interpolation linéaire

### SCRIPT Interpolation linéaire



Réseau : **réseau\_voirie\_shp**

Fenêtre : permet de zoomer sur la couche

Temps i : **i**

Temps j : **j**

Sens : **Sens**

Diffusion : **Diffusion**

Impasse : **Impasse**

Nb pixel x : **200**

Nb pixel y : **200**

Taille pixel x : **laisser les valeurs par défaut**

Taille pixel y : **laisser les valeurs par défaut**

Décimales : **5**

Rayon(m) : **1000**

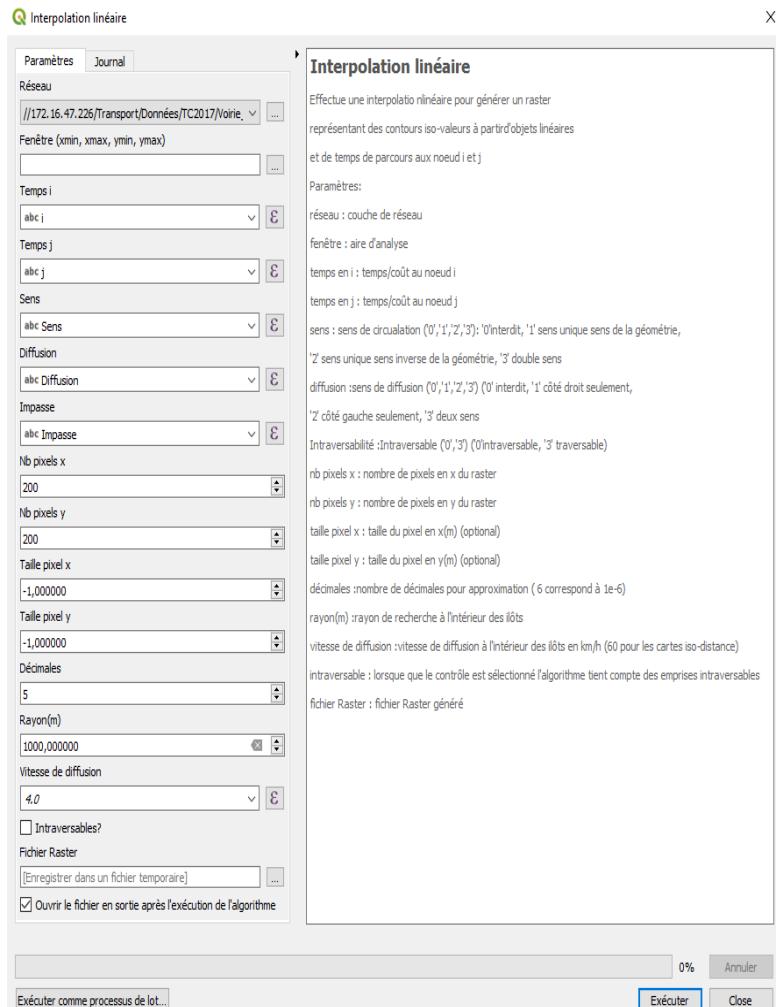
Vitesse diffusion : **4** (4 km/h map) vitesse à adapter selon le mode (16 km/h vélo)

ou pour une carte affichage en distance : **60**

Intraversables : **ne pas cocher**

Fichier Raster : enregistrer le raster

**Exécuter**



## 19. Créez isovaleurs (polygones)

### SCRIPT Contour iso-valeurs

Raster : **ouvrir le raster**

Bande :

Min : **0**

Max : **60** selon durée choisie

Intervalle : **10** selon le seuil choisi

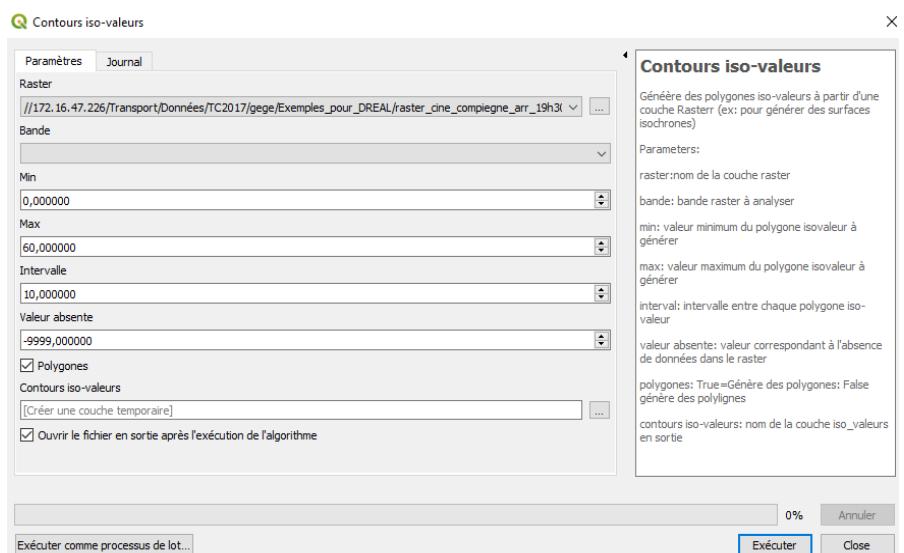
Valeur absente : **laisser la valeur par défaut**

Polygones : **cocher la case**

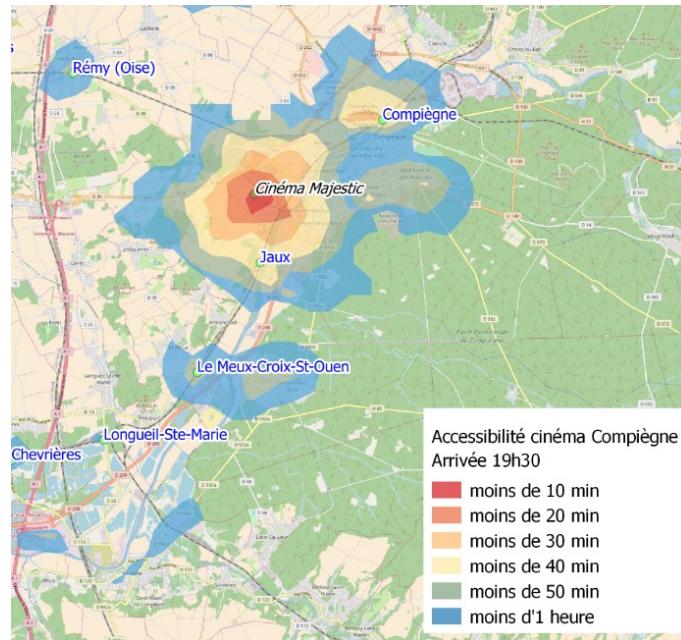
Contours iso-valeurs : **enregistrer l'isochrone**

Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme : **cocher la case**

**Exécuter**



## Exemple isochrone



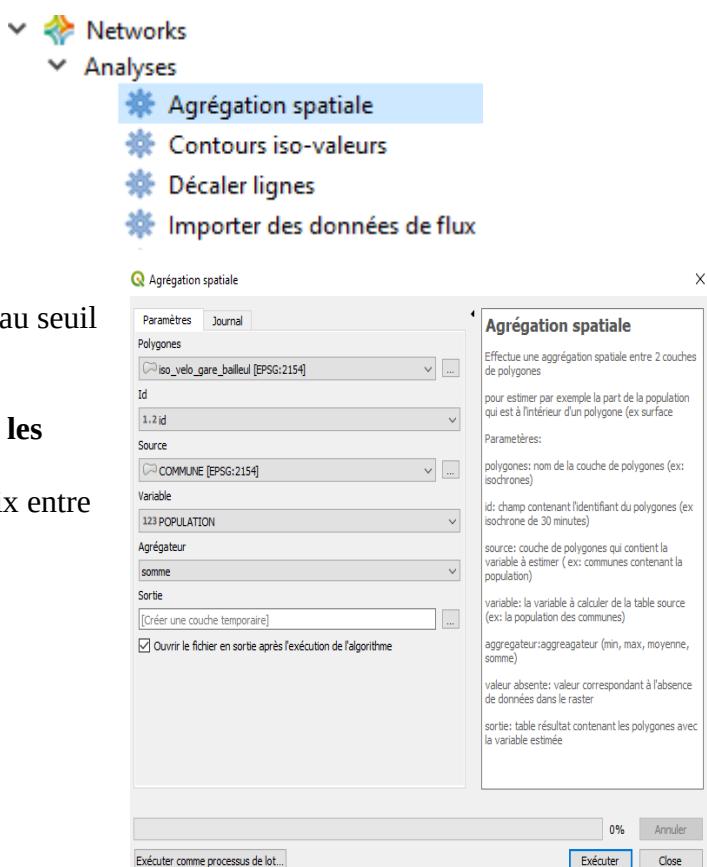
## Partie 3 : Pour aller plus loin

### 20. Calcul population à l'intérieur des isochrones

#### SCRIPT **Agrégation spatiale**

Ouvrir la couche isochrome

Ouvrir la couche des communes avec les données « population »



#### Polygones : afficher l'isochrome

Id : **identifiant du polygone** (correspond au seuil défini dans le polygone)

Source : **table des communes**

Variable : **nom du champ où se trouvent les données « population »**

Aggrégateur : **somme** (pour sommer). Choix entre moyenne, min, max

Sortie : **enregistrer le résultat**

#### Résultats

Sortie :: Total des entités: 4, filtrées: 4, sélectionnées: 0		
	id	POPULATION
1	0,00000	621,01899
2	5,00000	2381,86852
3	10,00000	5078,68296
4	15,00000	5542,47301

# B- Réaliser une carte d'offre TC (exemple : l'offre TER)

## 1. Récupérer l'offre théorique sur le site Open Data SNCF

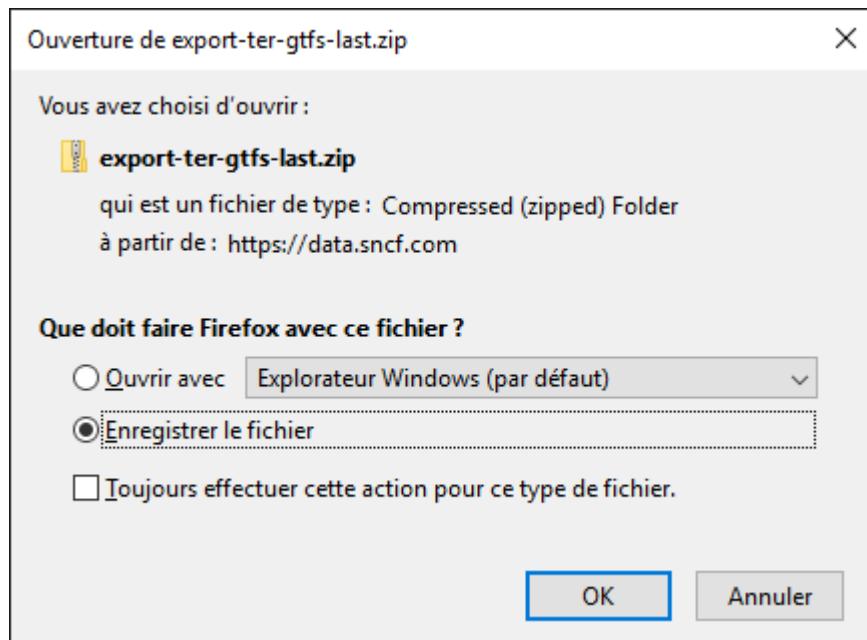
(<https://data.sncf.com/explore/?sort=modified> )

The screenshot shows the SNCF Open Data platform interface. On the left, there's a sidebar with filters for 'Tri des jeux' (sorted by modified), 'Vue' (Analyse, Carte, Image, Personnalisée), 'Modifié' (years from 2014 to 2019), and 'Producteur' (SNCF Réseau, DIRECTION FINANCE ACHATS). The main content area displays the 'Horaires des lignes TER' dataset, which includes information about the TER product, Open Database License (ODbL) license, and one element. It also lists filters for Horaire, Train, Gare de voyageurs, GTFS, and France. To the right of the dataset are three icons: Tableau, Export, and API. Below this dataset are two more datasets: 'Horaires des Tram-Train TER Pays de la Loire' and 'Horaires des lignes Intercités'. Both follow a similar structure with product details, license, and element count, along with their respective filters and export/API icons.

Choisir l'offre que l'on souhaite représenter (Ici dans l'exemple les horaires des lignes TER). Cliquer sur « **export-ter-gtfs-line.zip** » pour l'enregistrer

The screenshot shows a Firefox browser window displaying the SNCF Open Data website at <https://data.sncf.com/explore/dataset/sncf-ter-gtfs/table/>. The page title is "Horaires des lignes TER". The interface includes a sidebar with "1 enregistrement" and "Aucun filtre actif", a "Filtres" section with a search bar, and a main content area with tabs for "Informations", "Tableau", "Export", and "API". Under "Export", there is a table with one entry: "Horaires des lignes TER" in GTFS format, with a download link "export-ter-gtfs-last.zip". Social sharing icons (Twitter, Facebook, LinkedIn, Email) are also present.

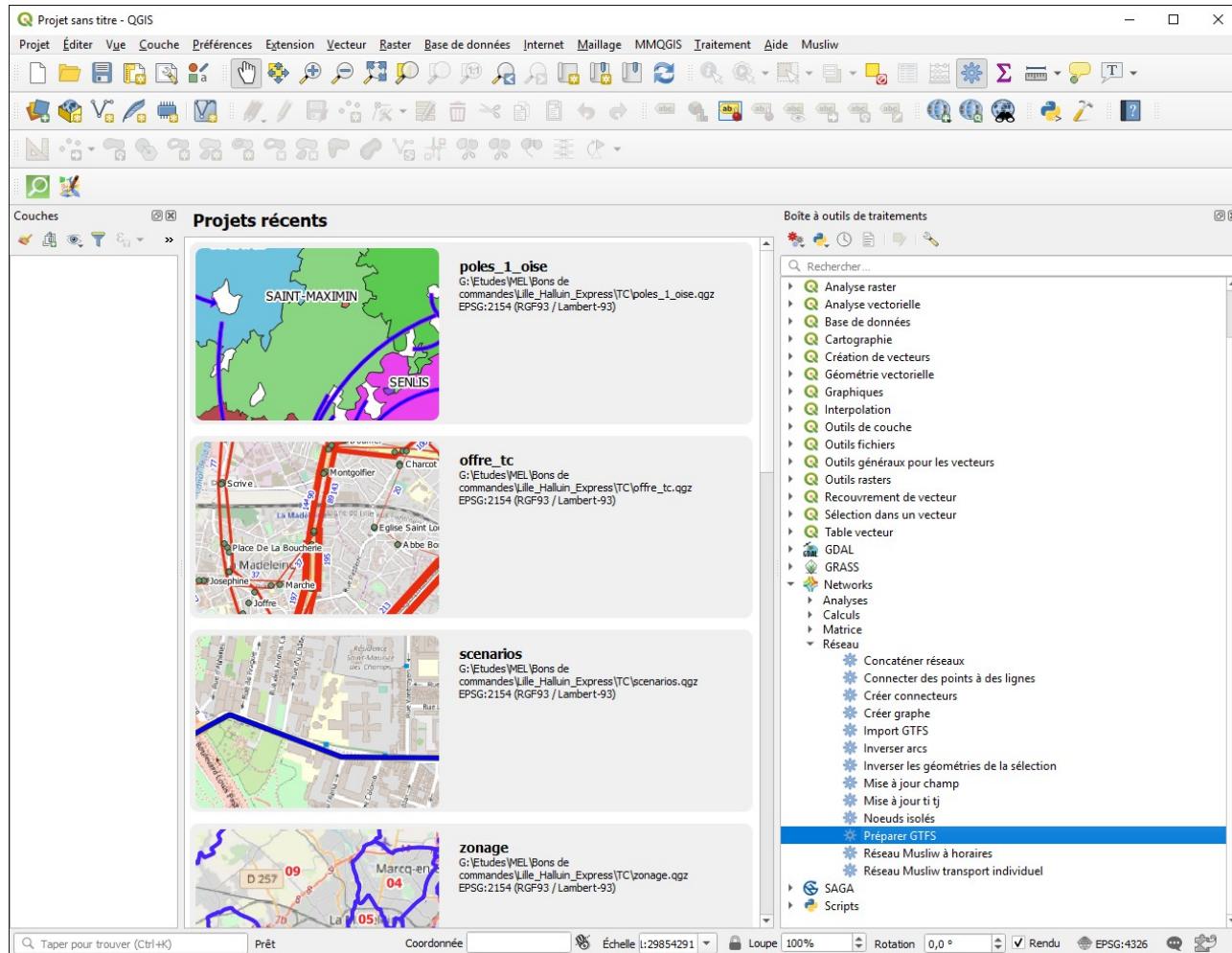
## Accepter les conditions



Enregistrer puis décompresser l'archive dans un répertoire.

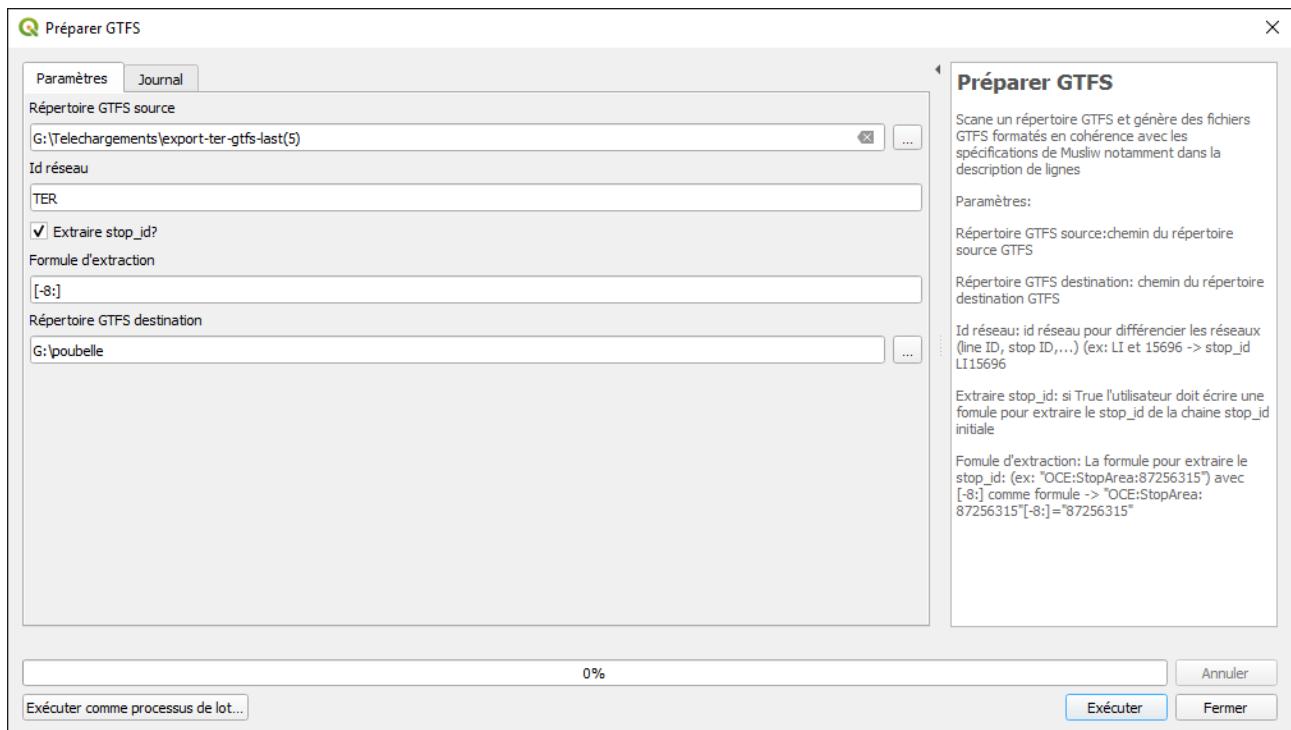
## 2. Chargement du Plugin « Networks »

Dans Qgis télécharger et activer le plugin « Networks » qui vous ajoute un fournisseur d’algorithmes dans la le boîte à outils de traitements.

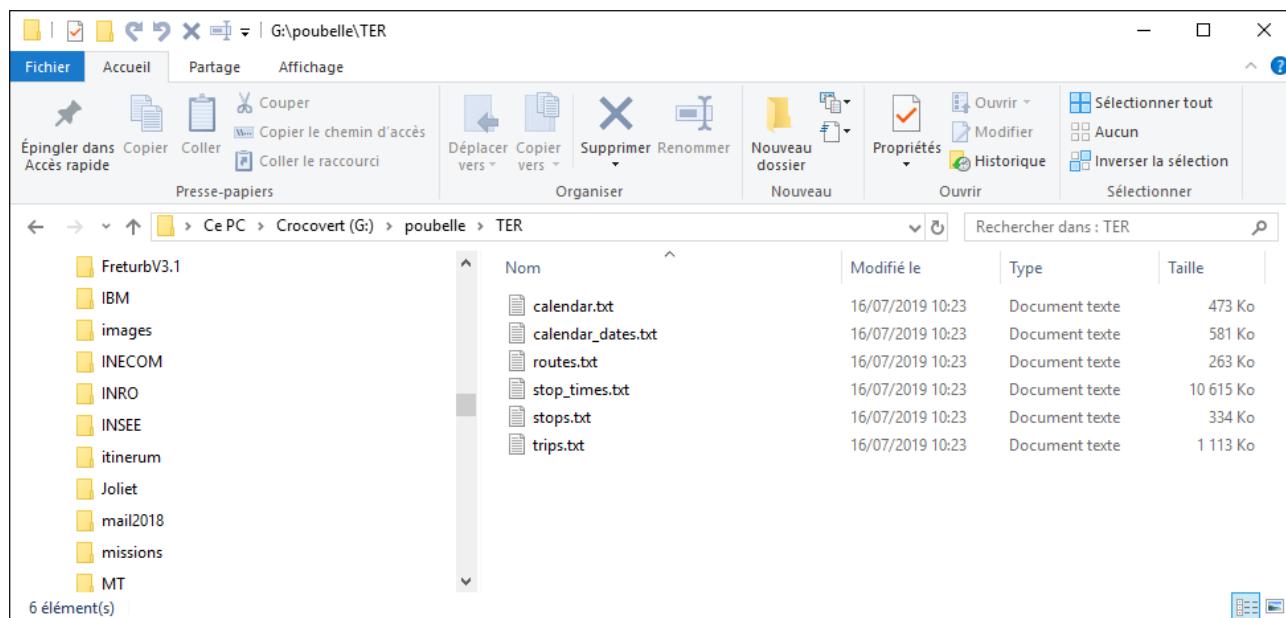


### 3. Pré-traitement du fichier GTFS

Choisir tout d'abord l'algorithme « préparer GTFS » pour effectuer un pré-traitement sur les fichiers GTFS bruts afin qu'ils soient exploitables avec les autres outils du fournisseur d'algorithmes Networks et puissent être utilisés avec Musliw.

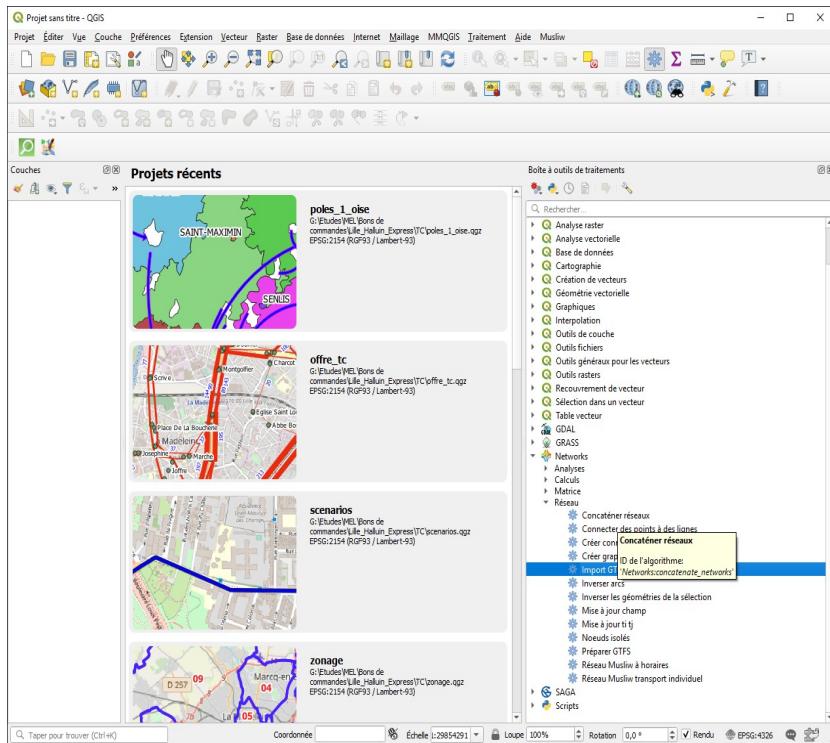


L'algorithme génère des fichiers GTFS prêts à être utilisés.



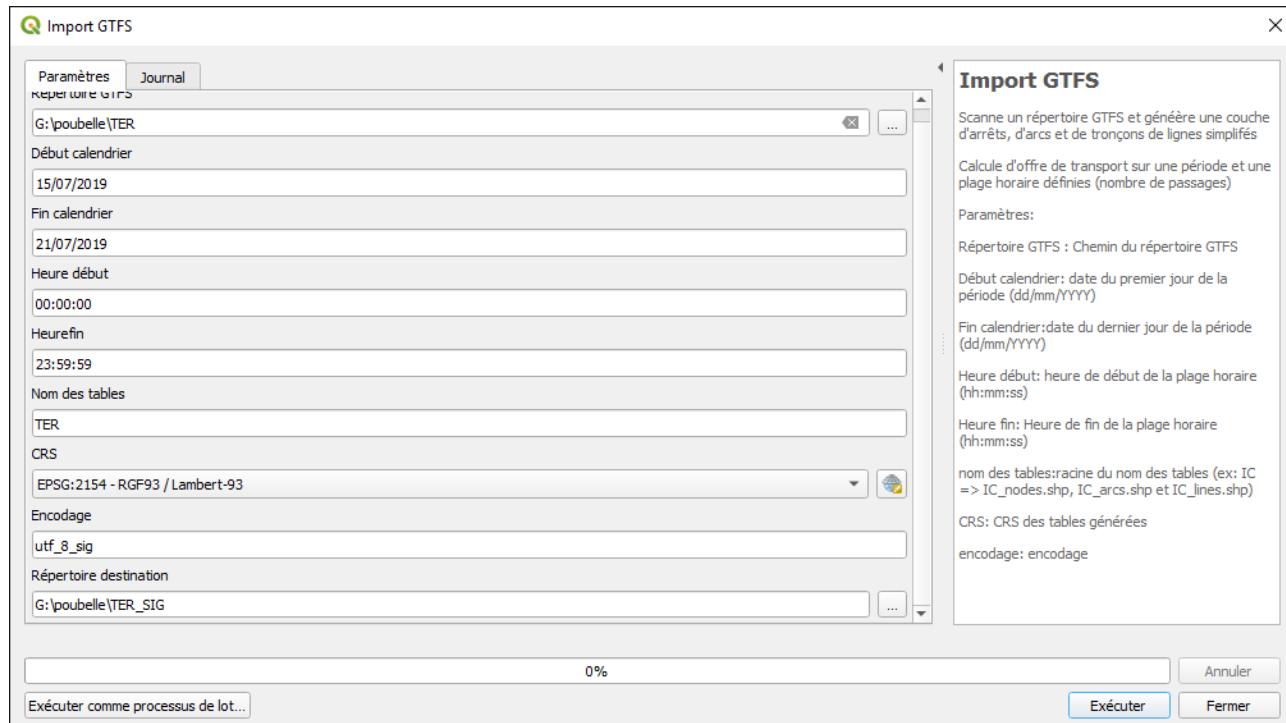
## 4. Importer le GTFS dans Qgis

Ouvrir Qgis et exécuter l'algorithme « import GTFS » pour pouvoir visualiser l'offre dans le logiciel.



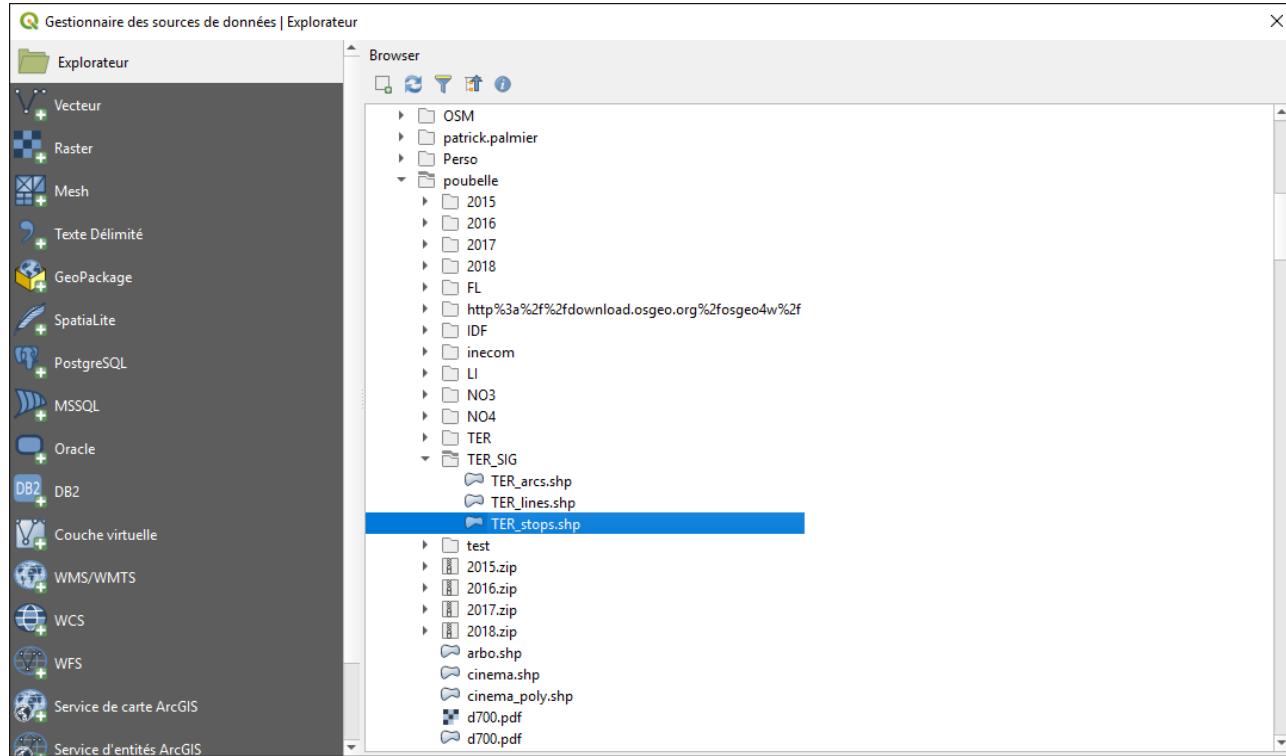
Les dates de début et fin de calendrier doivent être des dates pour lesquelles les données sont présentes dans le GTFS.

Pour cela vous pouvez regarder dans les fichiers **calendar.txt** et/ou **calendar\_dates.txt** pour choisir une semaine ou une période pour laquelle les horaires sont décrits.

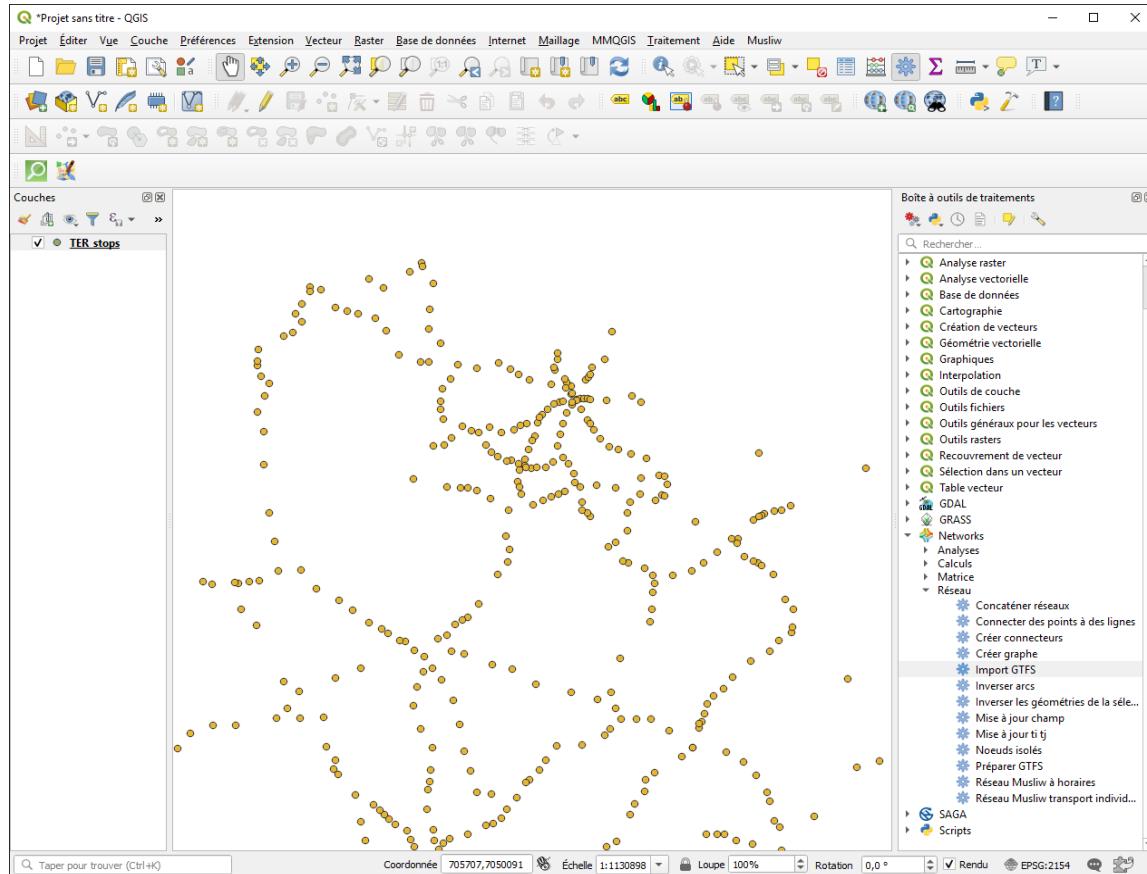


## 5. Visualiser les arrêts

Ouvrir la couche « `_stops.shp` » qui contient la table des points d'arrêt

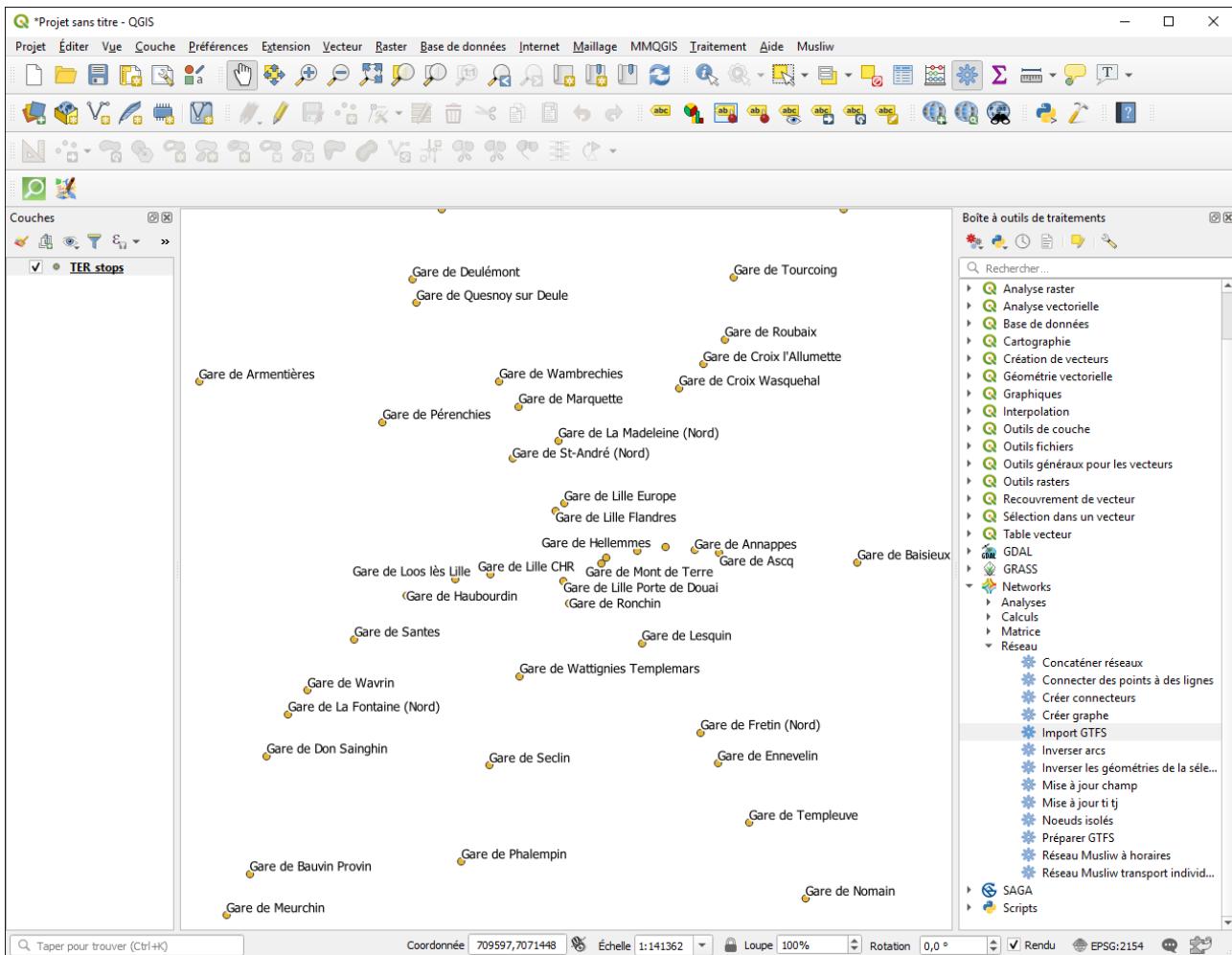


### Résultats

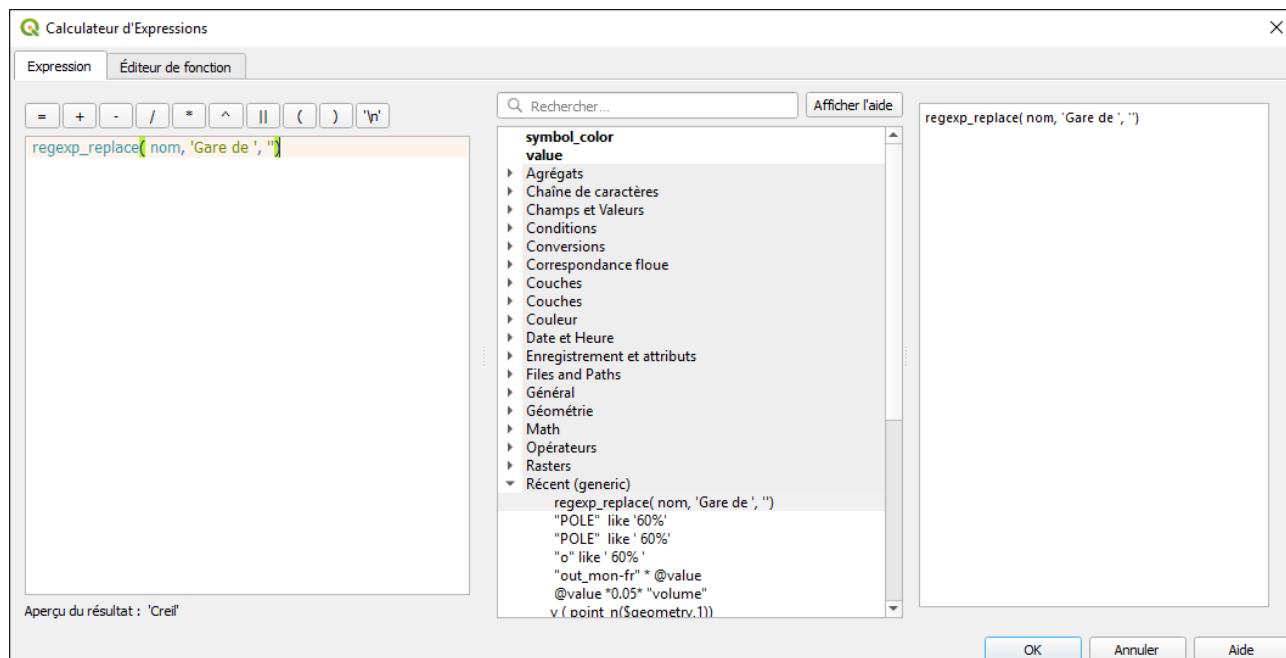


## 6. Afficher le nom des gares

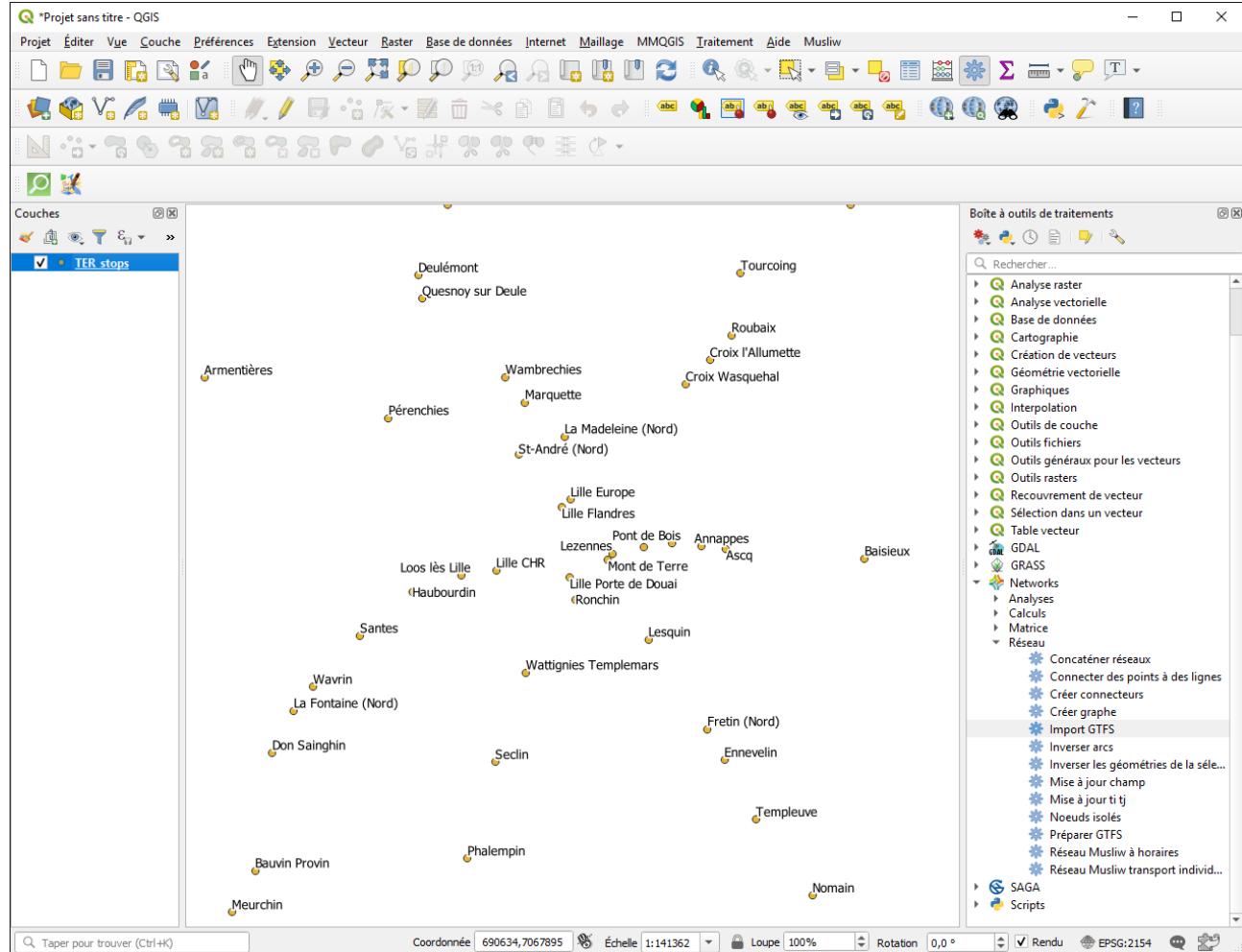
Pour afficher les noms des gares, il faut afficher les étiquettes avec la colonne **nom**.  
Par contre, nous constatons que le nom de gare est affiché avec « **Gare de** » devant le nom de la gare.



Pour ne pas afficher « **Gare de** », il est possible d'utiliser une expression régulière qui va remplacer « **Gare de** » par une chaîne vide.

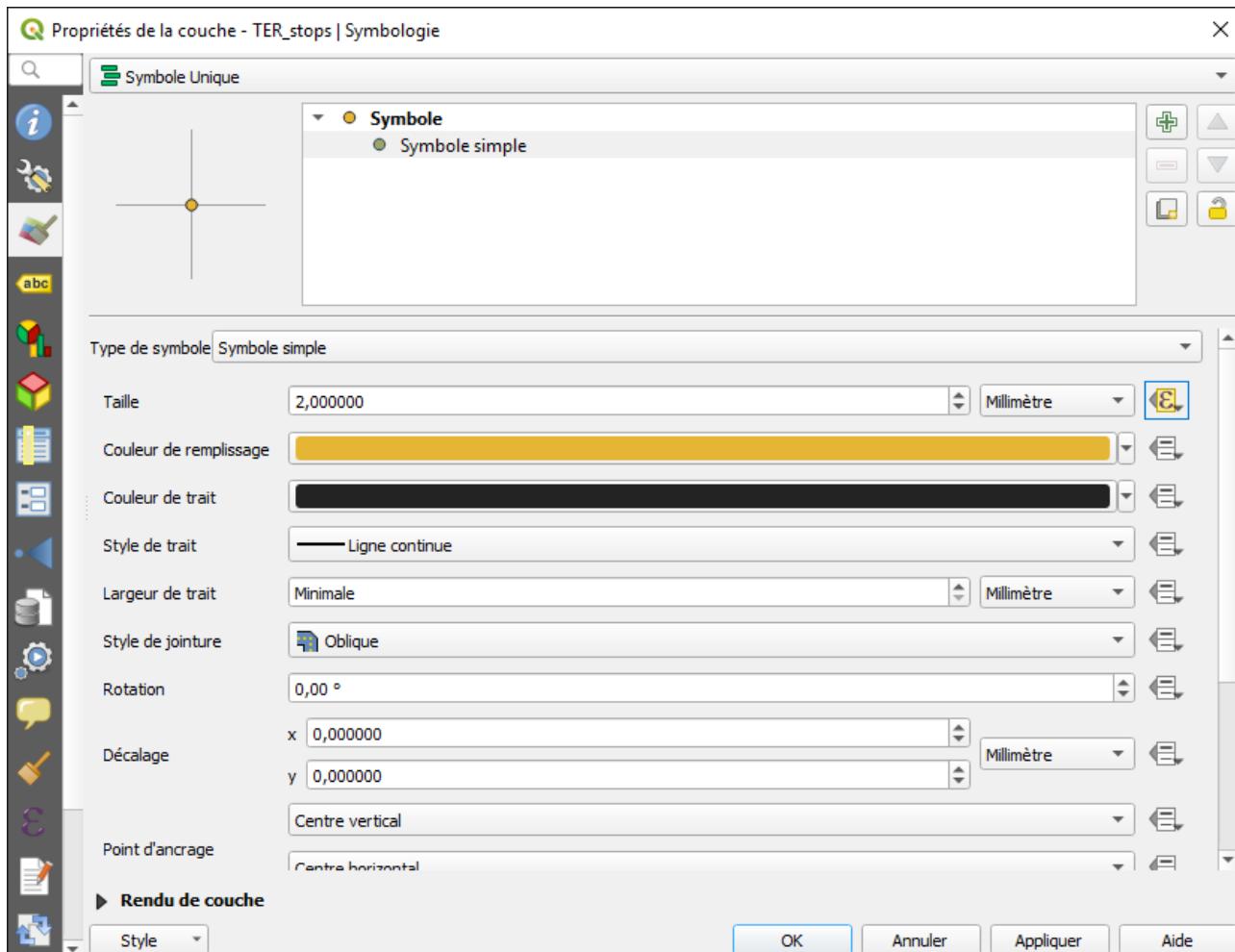


## Résultat

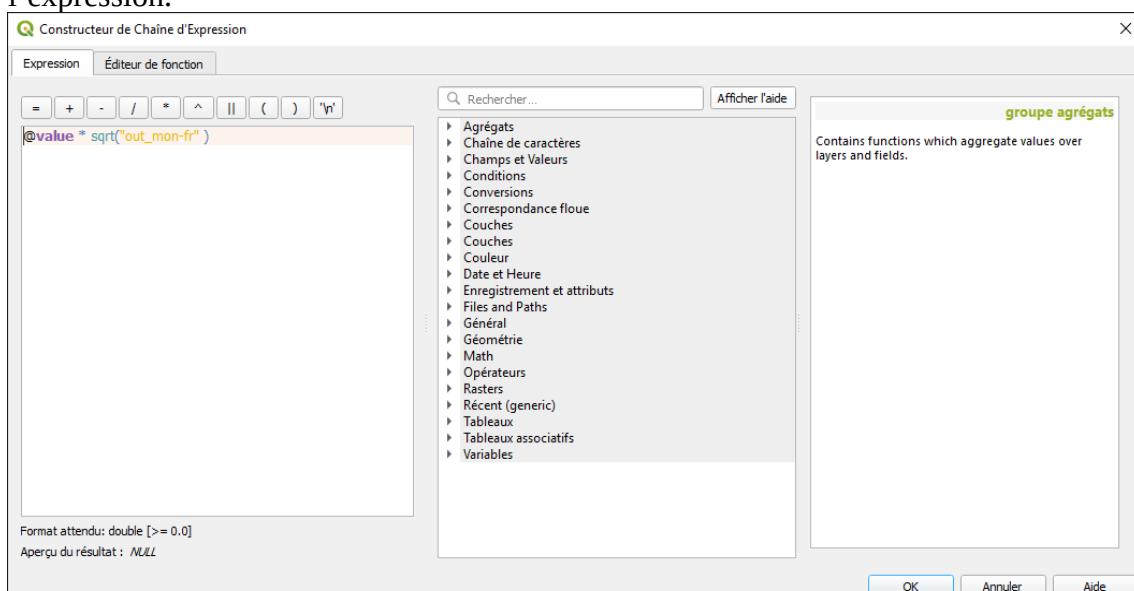


## 7. Carte de symboles proportionnels

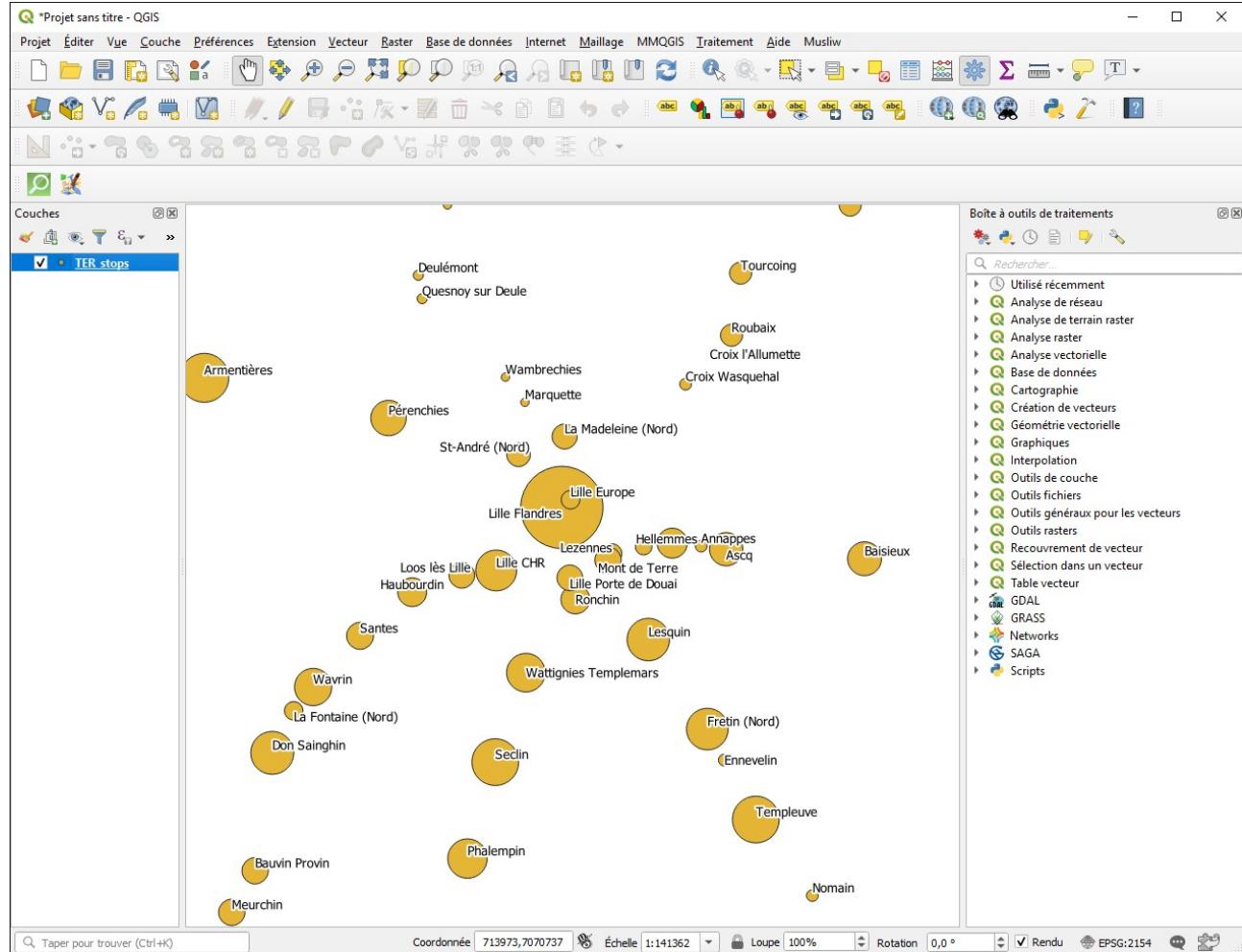
Pour effectuer une **carte par symboles proportionnels**, il faut personnaliser **l'attribut taille** par une expression comprenant le nom du champ à représenter.



L'élément **@value** représente la valeur de l'attribut épaisseur. Le conserver dans l'expression permet de régler la taille directement en modifiant la valeur numérique inscrite dans l'attribut de taille, sans devoir modifier l'expression.



## Résultat

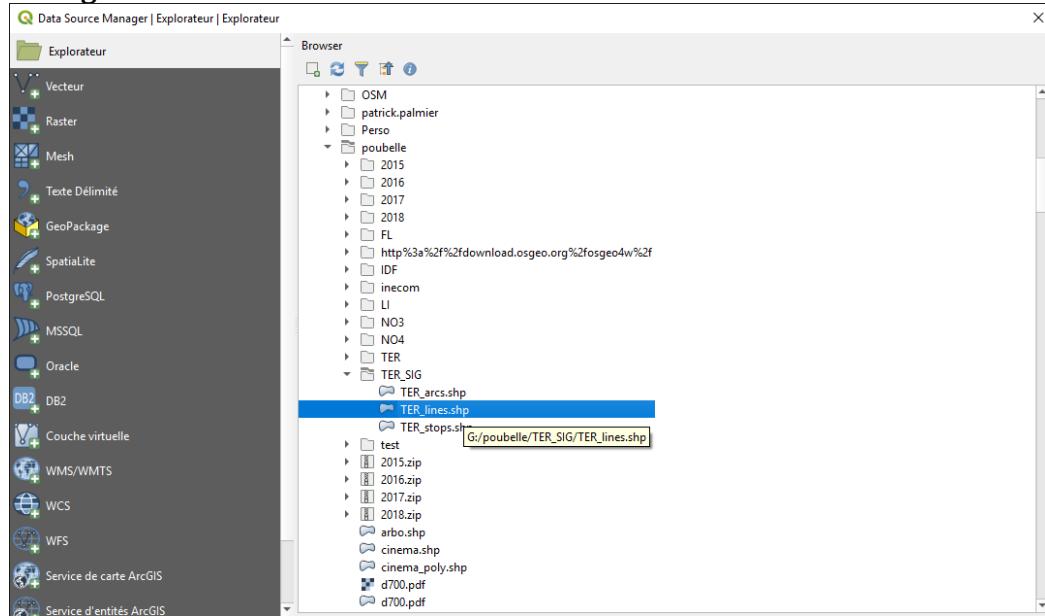


## 8. Visualiser le nombre de circulations par arc

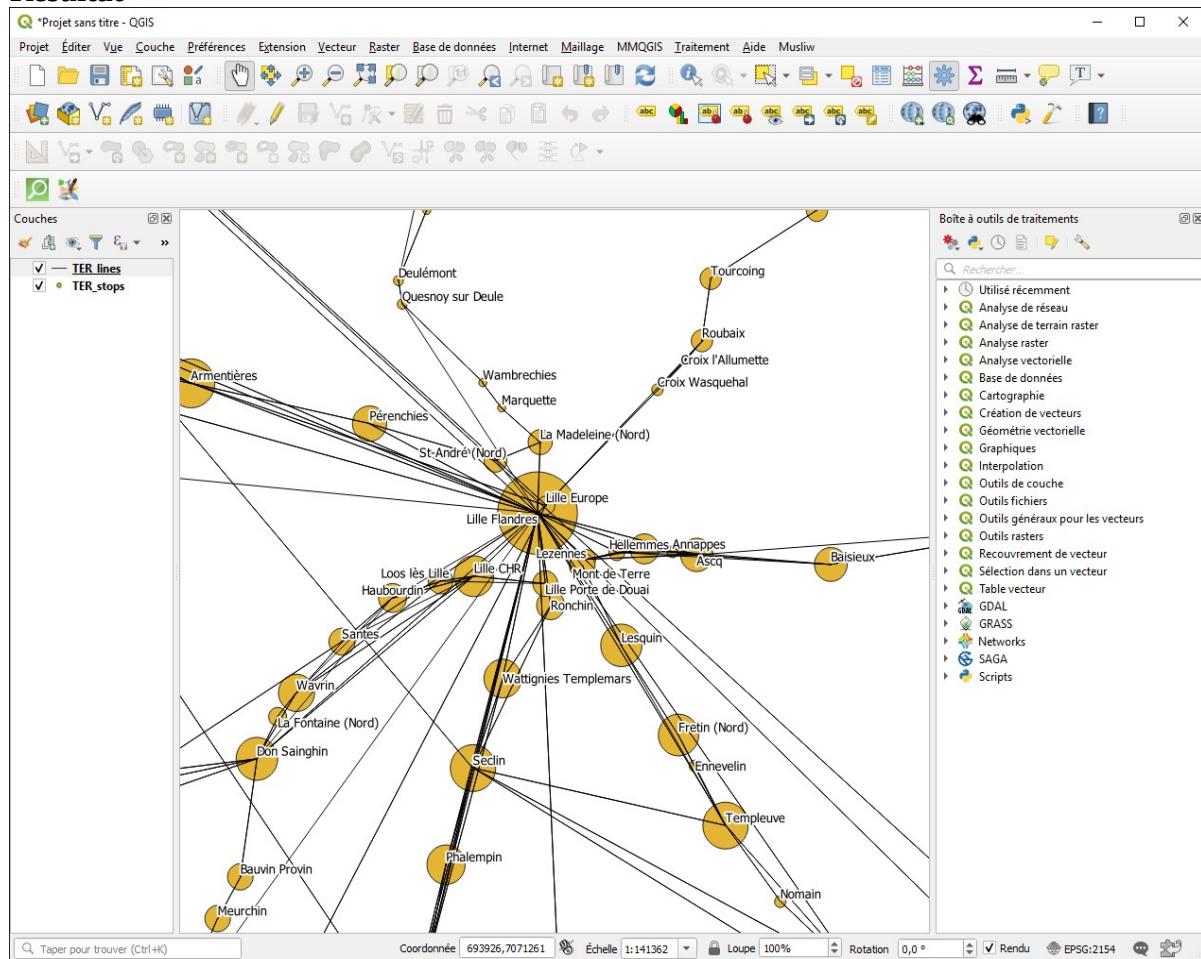
Pour visualiser **le nombre de circulations par arc**, il faut charger **la couche des « \_lines »**.

Par contre, le tracé des lignes est simplifié, car il est constitué d'une ligne droite entre deux arrêts ou gares successifs.

### Charger la couche « lines »



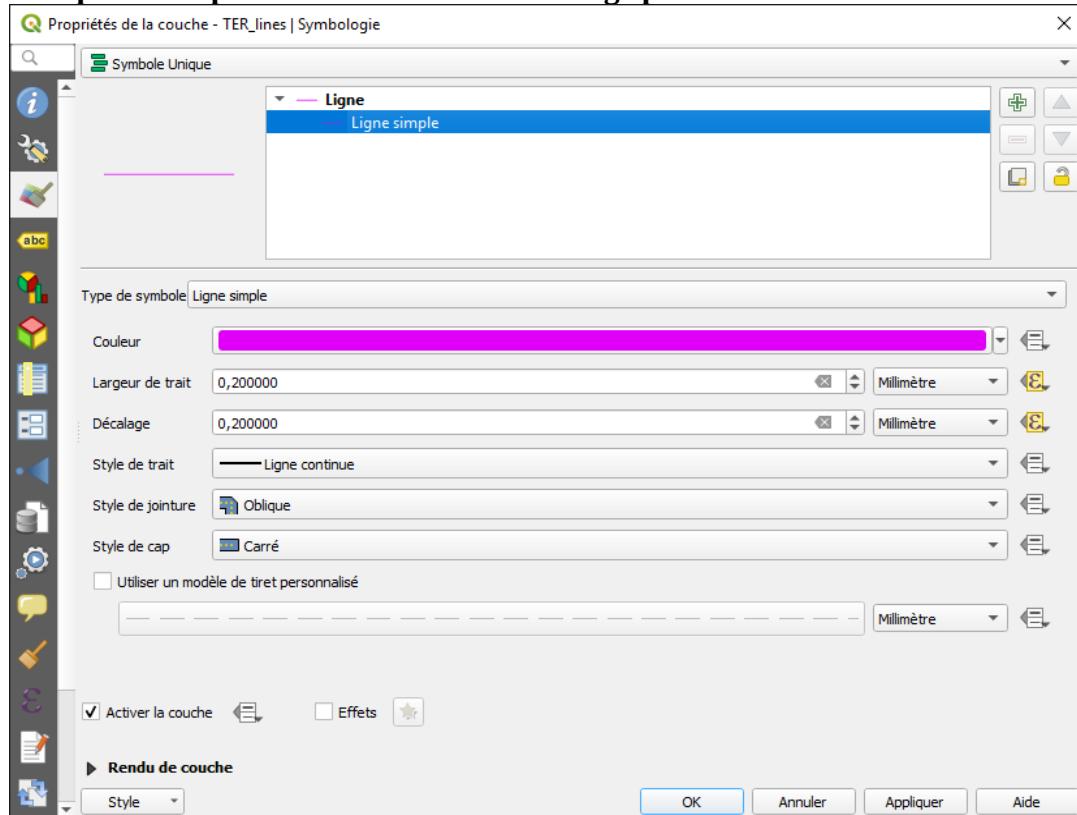
### Résultat



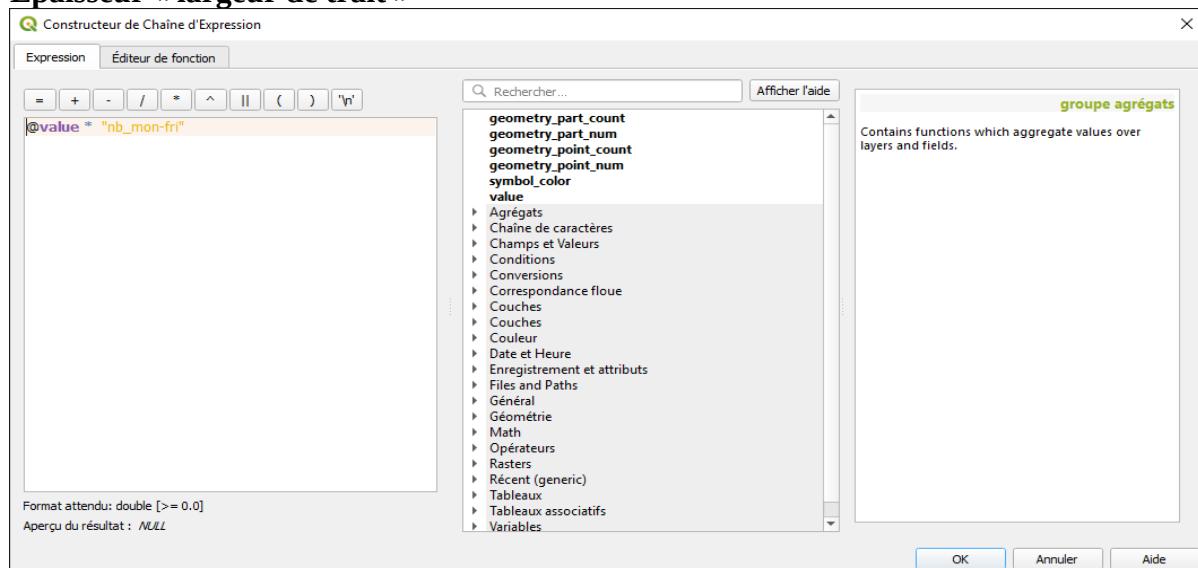
## 9. Épaisseurs proportionnelles au nombre de circulations

**Attention :** Si un réseau contient des troncs communs où plusieurs lignes passent au même endroit (les mêmes deux arrêts successifs), alors les paramétrages ci-dessous ne sont plus adaptés et nécessitent des expressions un peu plus complexes non présentées dans ce document qui permettent de visualiser les lignes du tronc commun les unes à côté des autres et de ne pas les superposer.

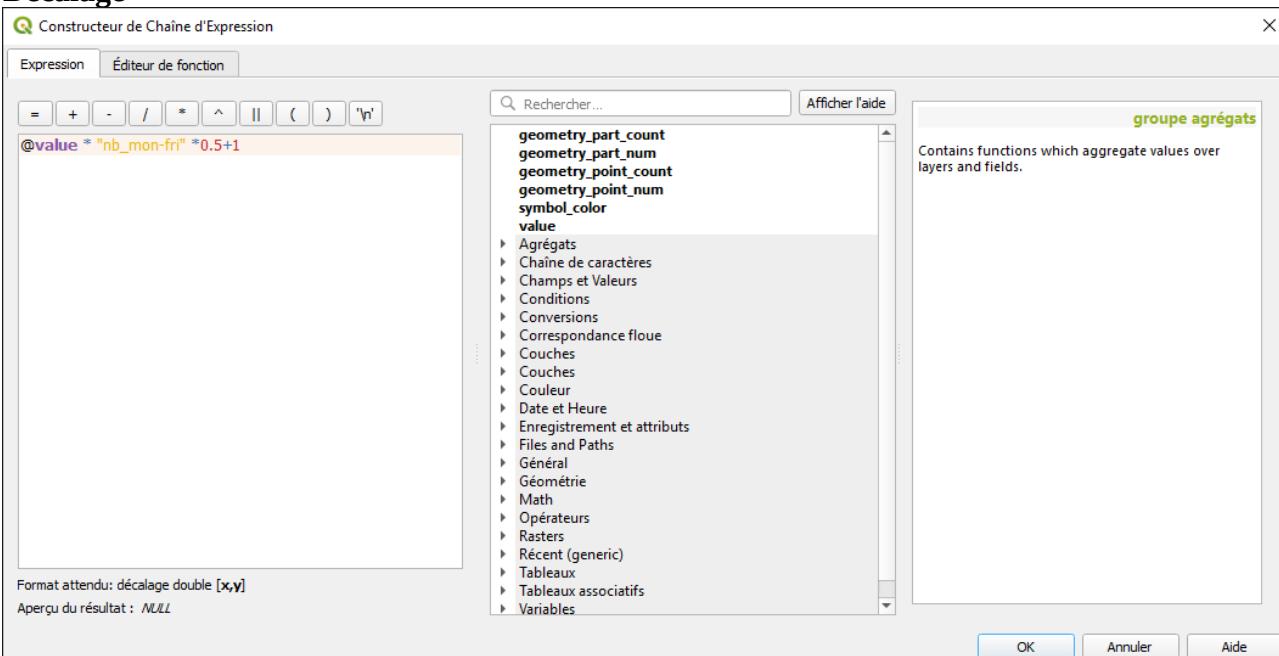
### Indiquer une épaisseur de trait et un décalage personnalisé



### Epaisseur « largeur de trait »



## Décalage



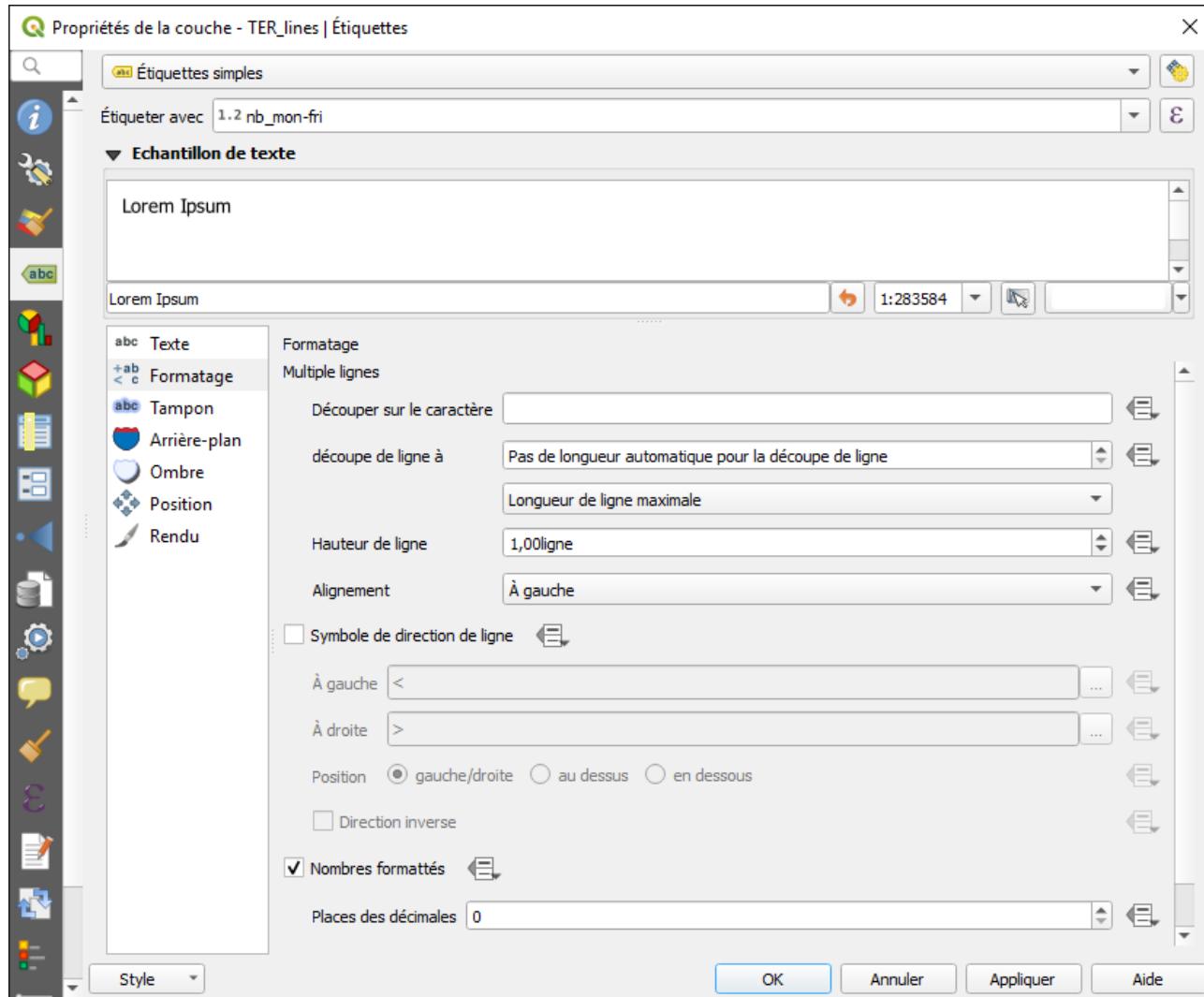
NB : Les valeurs numériques inscrites dans «largeur de trait» et dans « décalage » doivent être identiques avec les expressions indiquées ici.

## 10. Indiquer le nombre de circulations

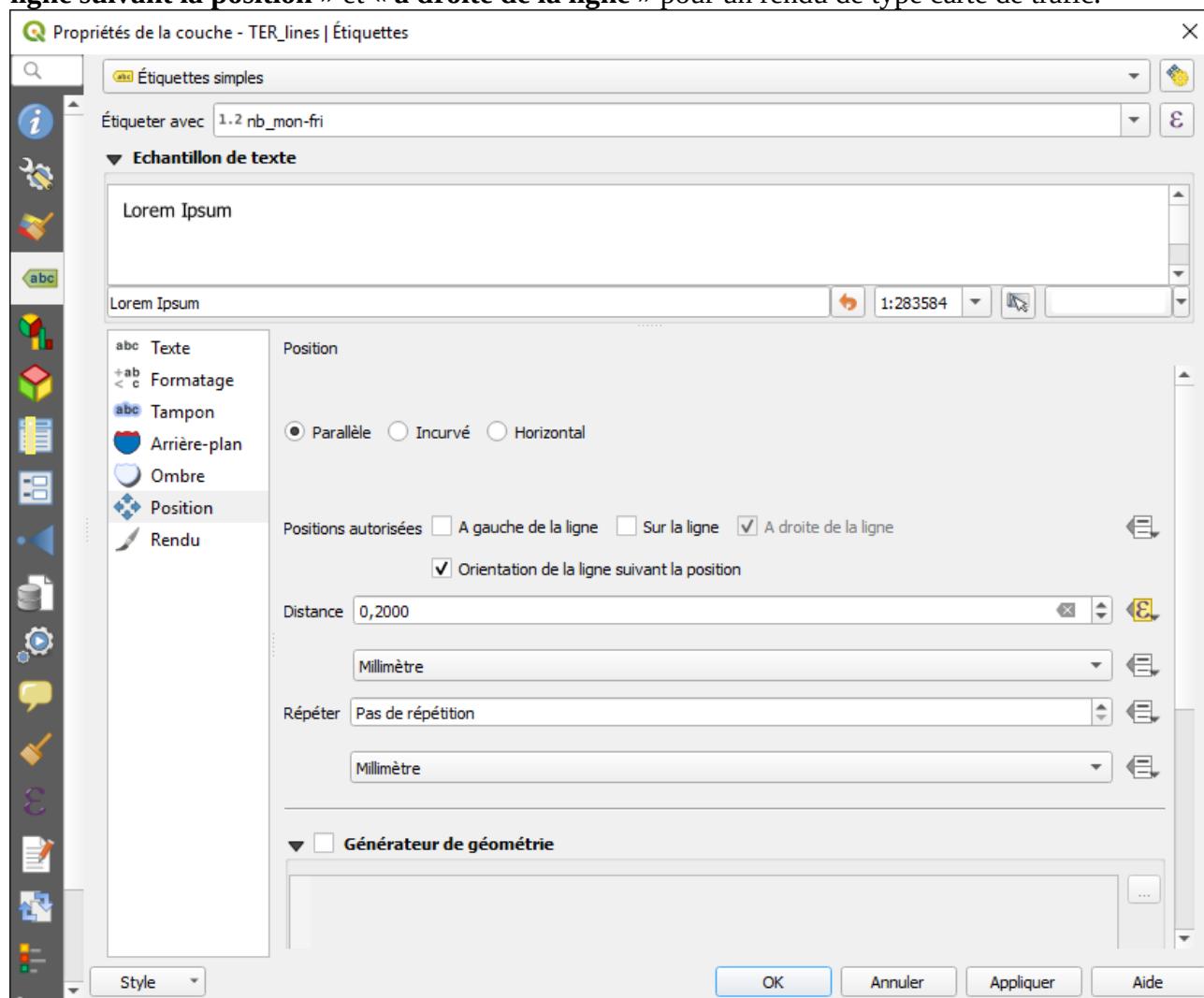
Choisir **nb\_mon-fri** (nombre moyen de circulations la semaine du lundi au vendredi). Comme il s'agit d'une moyenne, bien spécifier nombres formatés avec « **0** » en places des décimales.

PS : En général, plutôt que des étiquettes simples, choisissez « **étiquettes basées sur des règles** »

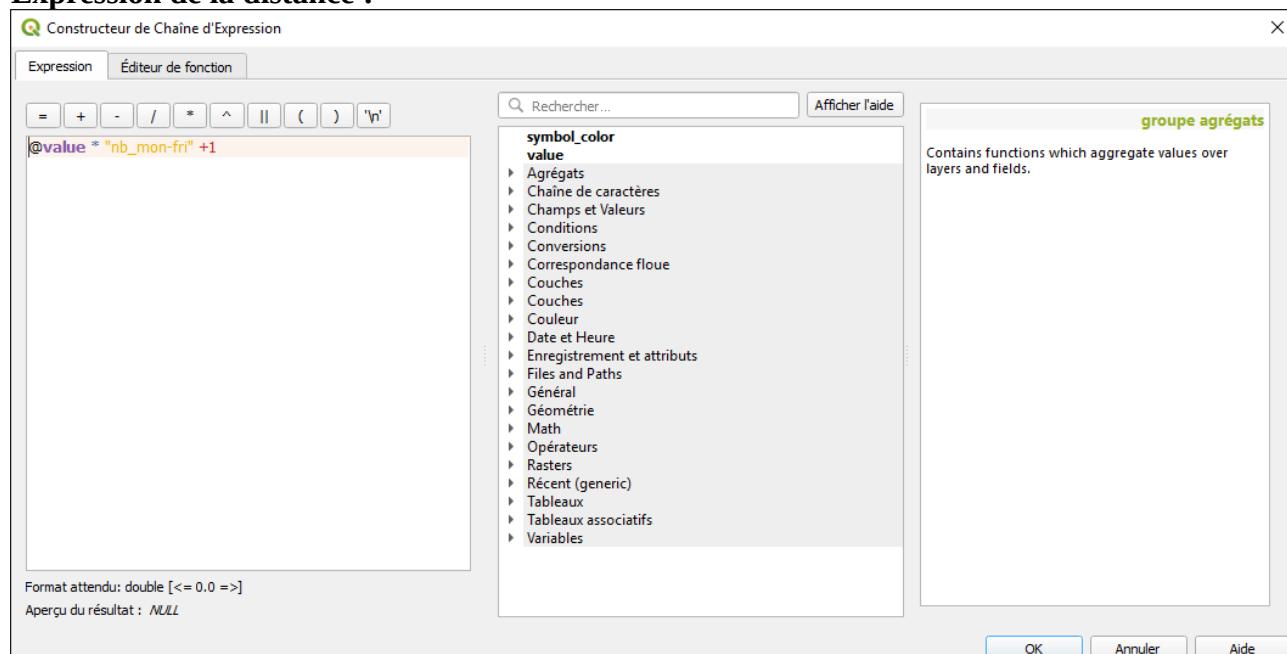
Cela vous permettra de filtrer les étiquettes plus facilement, car si vous avez paramétré de manière complexe vos étiquettes simples, le changement de type d'étiquettes vous fera perdre ce paramétrage qu'il faudra renouveler avec les étiquettes basées sur des règles.



Indiquer la même distance que la valeur d'épaisseur et de décalage des lignes et cocher « orientation de la ligne suivant la position » et « à droite de la ligne » pour un rendu de type carte de trafic.

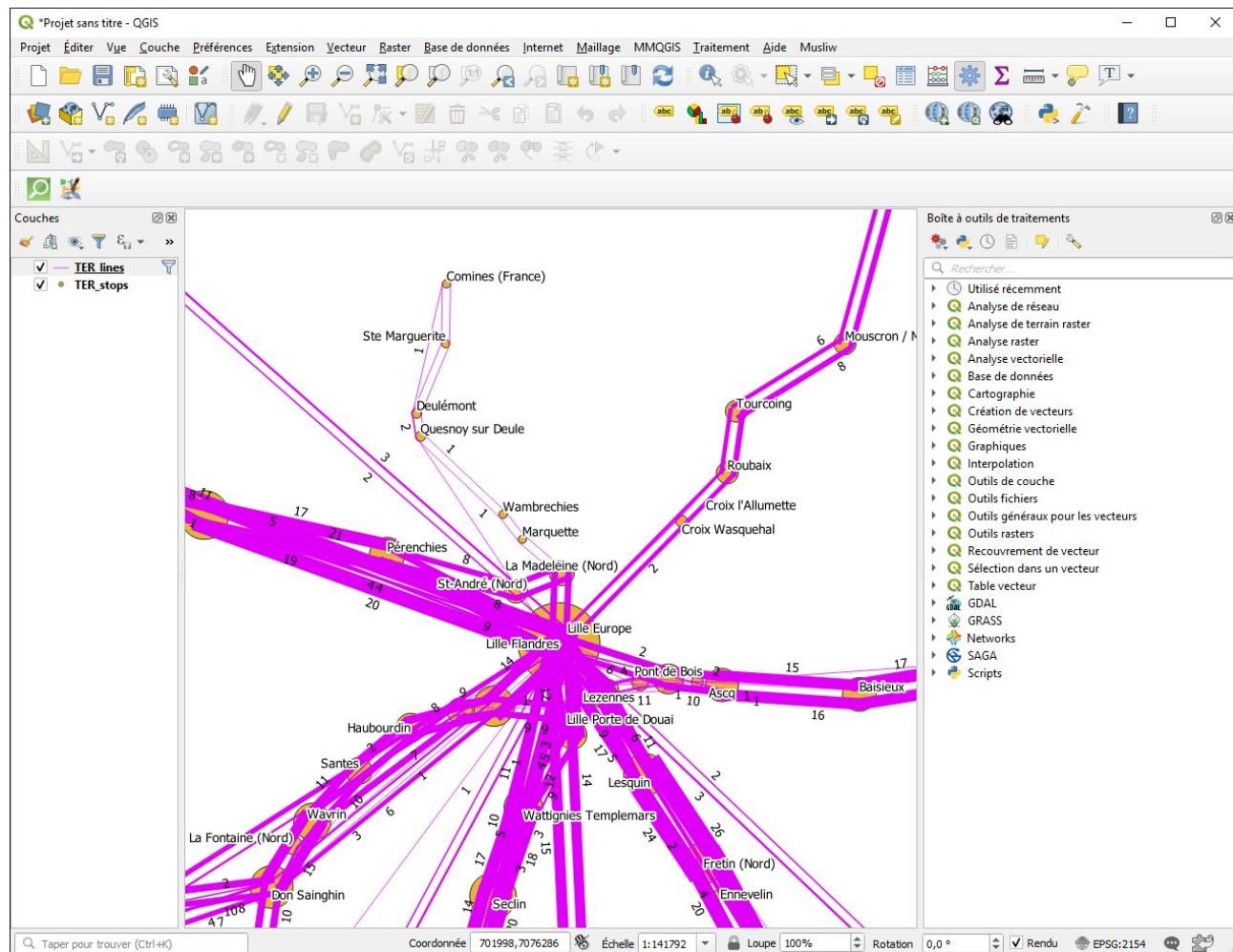


### Expression de la distance :



Comme pour les circulations ferroviaires les successions de gares ne sont pas toutes identiques selon les services, la carte n'est pas forcément très lisible.

Il existe une méthode pour pallier à cet inconvénient qui nécessite une couche du tracé réel des lignes parcourues par les services. Elle est plus longue et complexe puisqu'elle nécessite la création d'un réseau et un calcul du plus court chemin entre la liste des OD constituées de l'ensemble des deux gares successives et n'est pas décrite dans ce document.



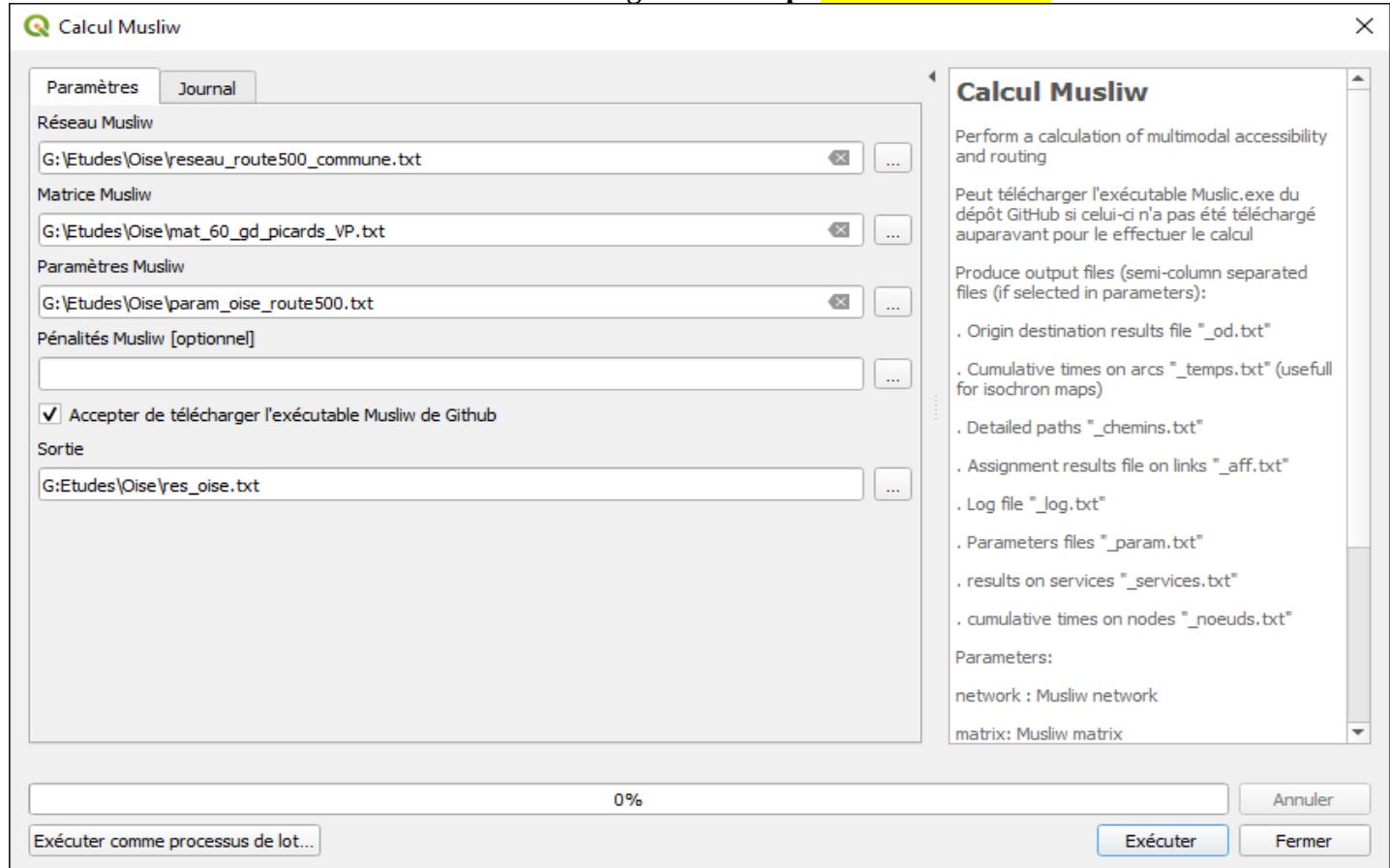
# C- Réaliser une carte de trafic

L'objectif de ce tutoriel est de réaliser une carte de trafic.

Dans un premier temps une matrice Musliw a été créée à partir du fichier de l'enquête déplacements des grands mobiles picards résidant dans le Département de l'Oise en ne conservant que les déplacements effectués en voiture en tant que conducteur.

L'objectif est de visualiser les lignes de désir des automobilistes isariens.

Le calcul des itinéraires est effectué avec Musliw grâce au **script « Calcul Musliw »**

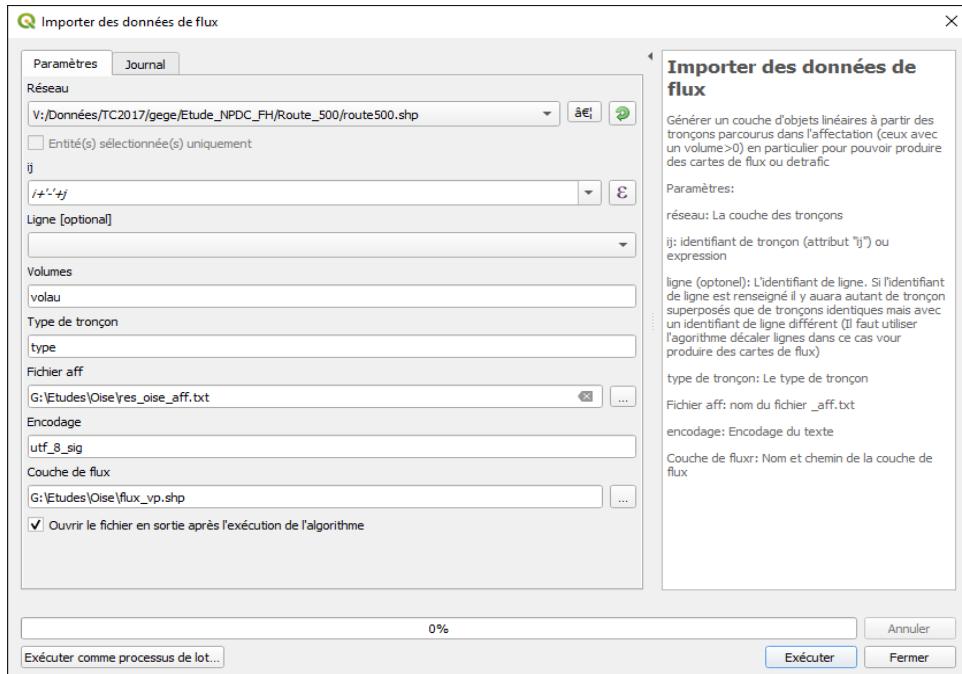


**Le fichier « \_aff »** contient la liste des arcs du réseau utilisé (ici route 500) avec le volume d'automobilistes souhaitant l'emprunter pour effectuer leurs déplacements

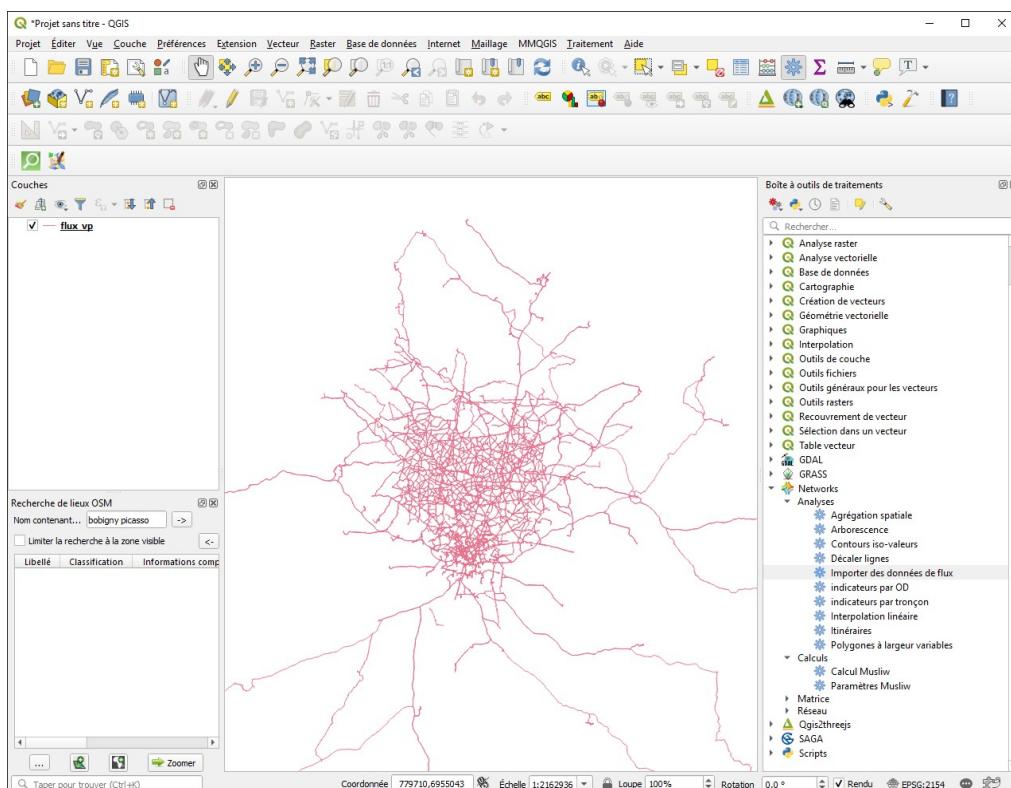
## 1. Récupérer les résultats des trafics

Le réseau routier utilisé ici étant le réseau Route500, c'est lui qui doit servir de référence pour récupérer les résultats de calcul de Musliw.

La colonne qui correspond au trafic s'appelle en général **volau** (Volumes automobiles), et il faut récupérer le **fichier « \_aff »** du calcul qui contient les informations du nombre de voitures par arc Musliw et donc pour le cas présent : arc Route500.



Le script génère une **table flux\_vp.shp** qui contient les arcs route500 ayant été empruntés par au moins une OD de la matrice.

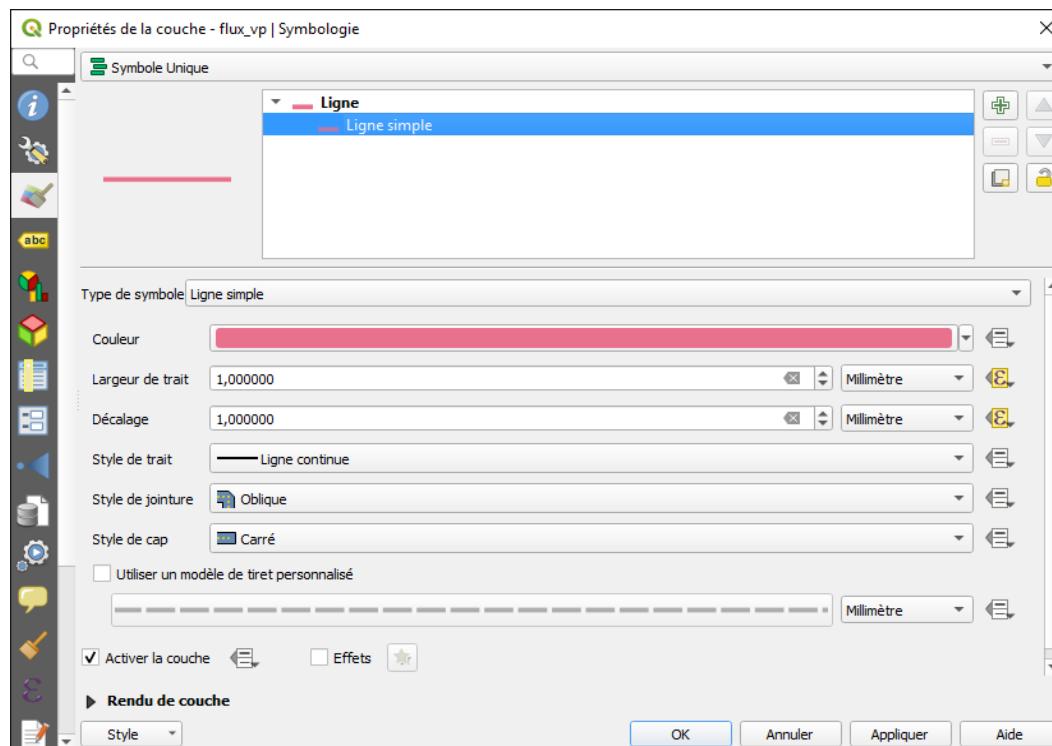


## Données table flux\_vp

	i	j	ij	volume	type
1	v182533320228...	v182534285228...	v182533320228...	271,0000000000...	v
2	v182319291228...	v182326723228...	v182319291228...	56,000000000000...	v
3	v182074827229...	v182084313229...	v182074827229...	5644,0000000000...	v
4	v182475884228...	v182480714228...	v182475884228...	4444,0000000000...	v
5	v181562335229...	v181573797229...	v181562335229...	66,000000000000...	v
6	v182360066229...	v182396484229...	v182360066229...	670,0000000000...	v
7	v181663081228...	v181653220228...	v181663081228...	34,000000000000...	v
8	v181814382229...	v181819873229...	v181814382229...	1572,0000000000...	v
9	v181431278229...	v181414171229...	v181431278229...	83,000000000000...	v
10	v182685000229...	v182693442229...	v182685000229...	113,0000000000...	v
11	v180499802226...	v180506992226...	v180499802226...	23,000000000000...	v
12	v181873015230...	v181866836230...	v181873015230...	128,0000000000...	v
13	v182428572229...	v182430210229...	v182428572229...	587,0000000000...	v
14	v182481685229...	v182462532229...	v182481685229...	102,0000000000...	v
15	v184065303229...	v184057513229...	v184065303229...	36,000000000000...	v
16	v182620965228...	v182631450228...	v182620965228...	168,0000000000...	v
17	v181974139229...	v181974271229...	v181974139229...	1042,0000000000...	v
18	v182134267229...	v182163604229...	v182134267229...	754,0000000000...	v
19	v182325361228...	v182321303228...	v182325361228...	53,000000000000...	v

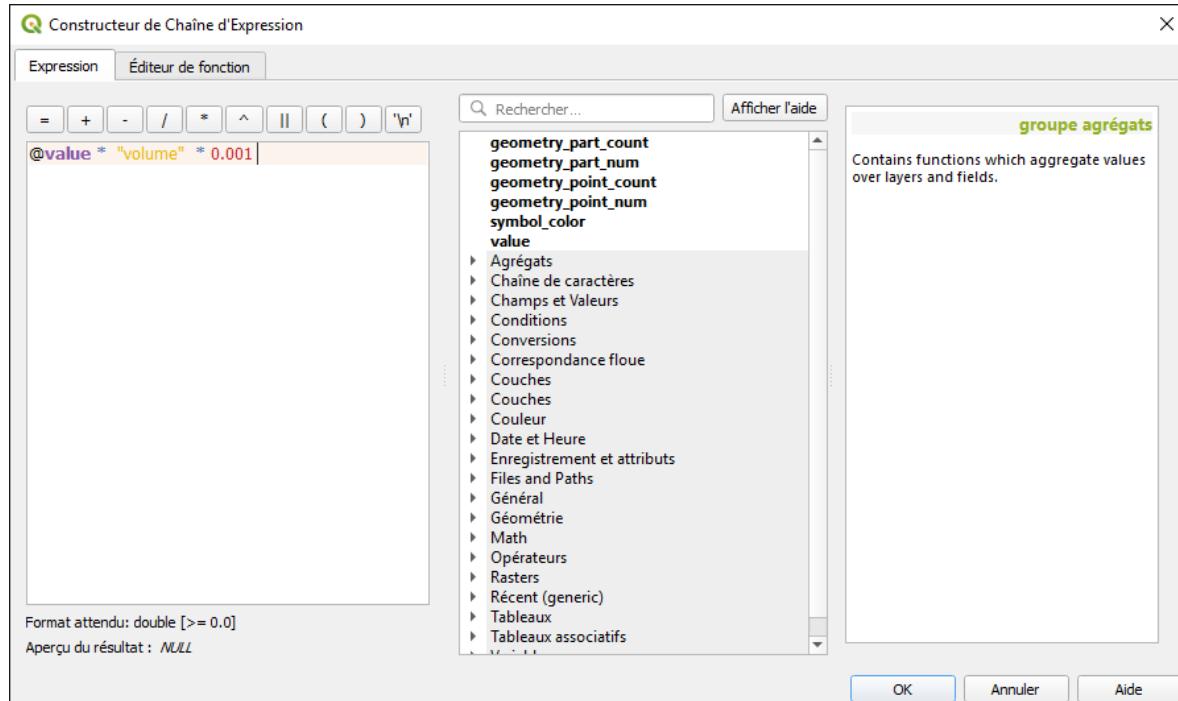
## 2. Paramétriser les épaisseurs proportionnelles

Aller dans les propriétés de style de la couche pour **définir le style de ligne**. Les valeurs numériques « Largeur du trait » et « Décalage » doivent être identiques

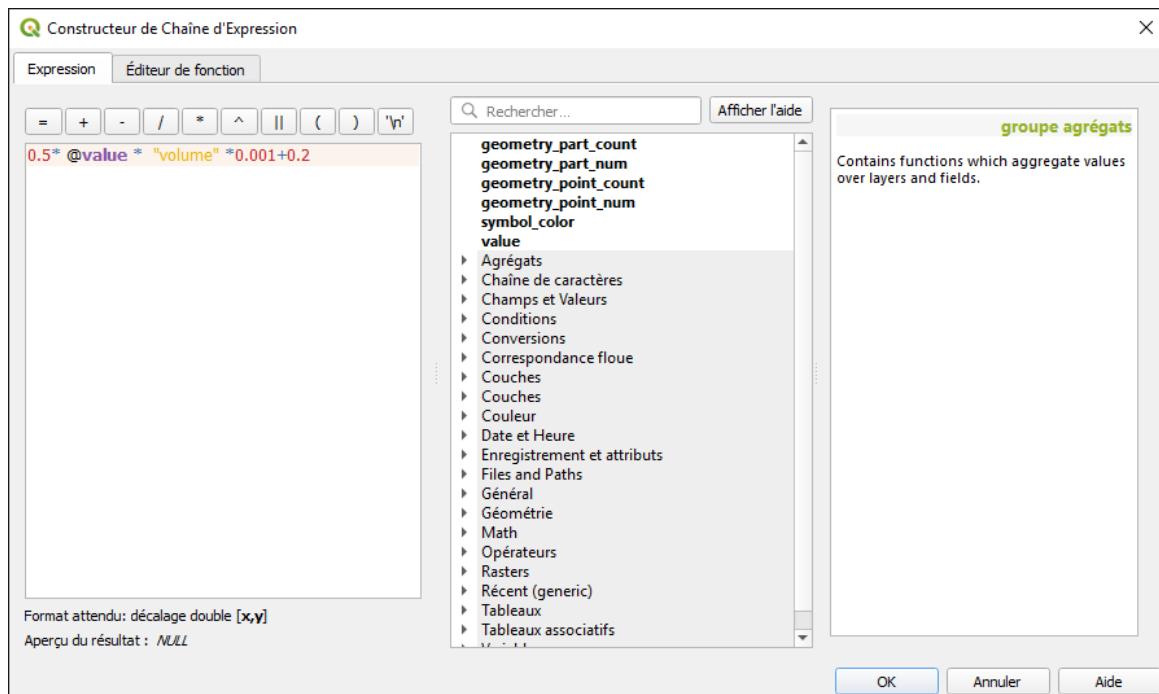


### 3. Régler la largeur du trait avec une expression

#### Largeur de trait

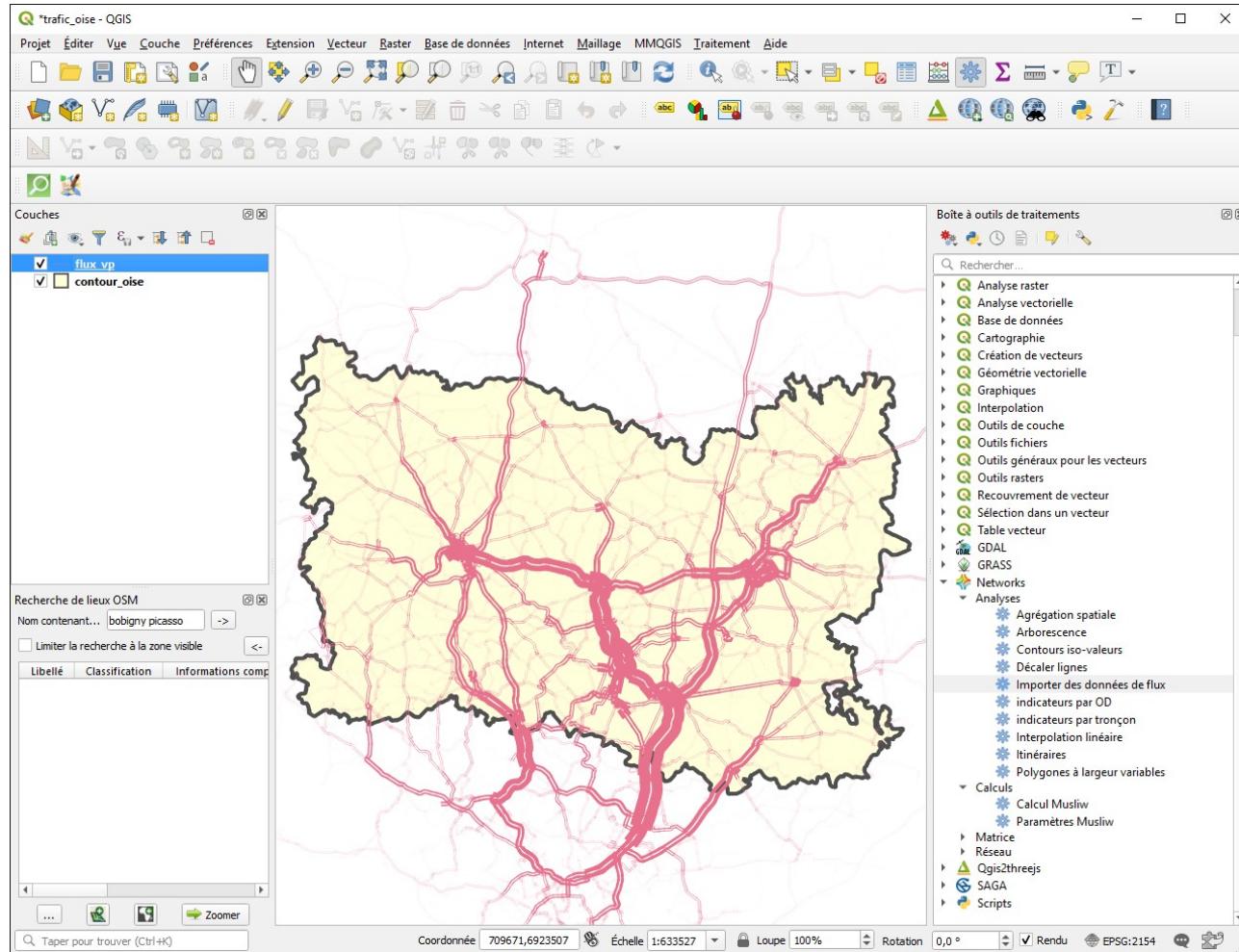


Puis le **décalage** puisqu'il s'agit de trafics orientés. La **valeur de +0.2** sert à laisser un petit espace permettant de bien différencier visuellement les deux sens de circulation.



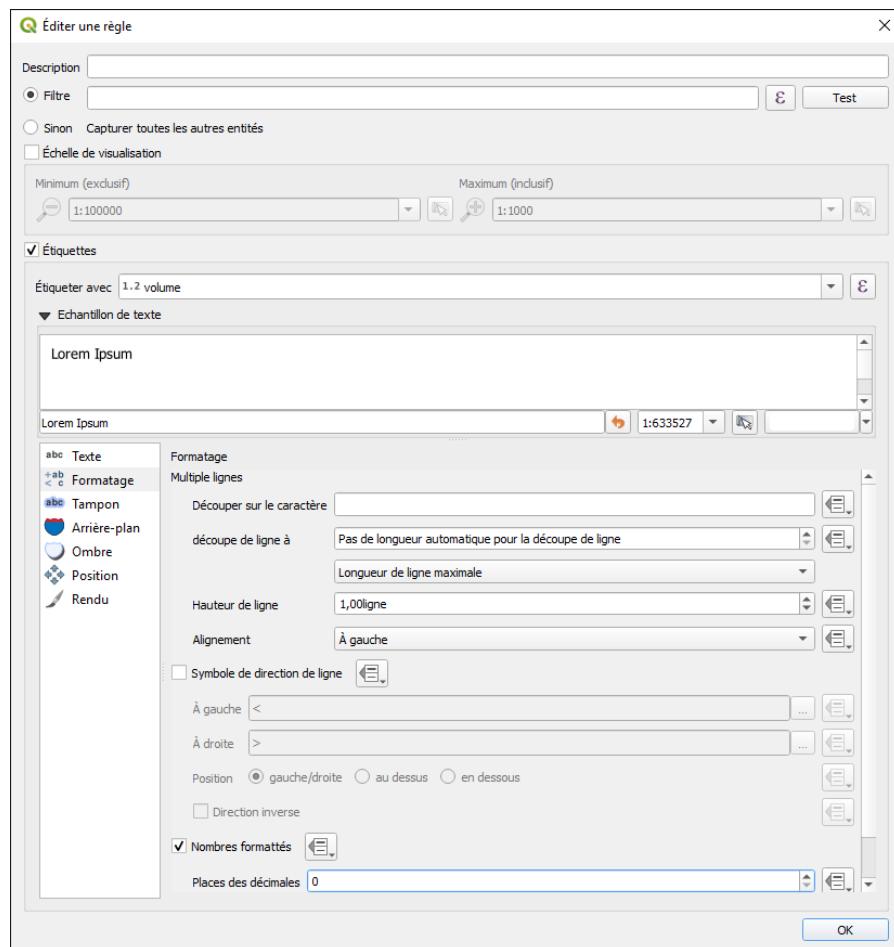
**@value** correspond à la valeur numérique inscrite dans les paramètres d'épaisseur et de décalage. C'est important de l'introduire dans l'expression car cela permet ensuite de régler l'épaisseur du trafic en jouant sur le curseur sans à avoir à modifier la formule.

## Résultats

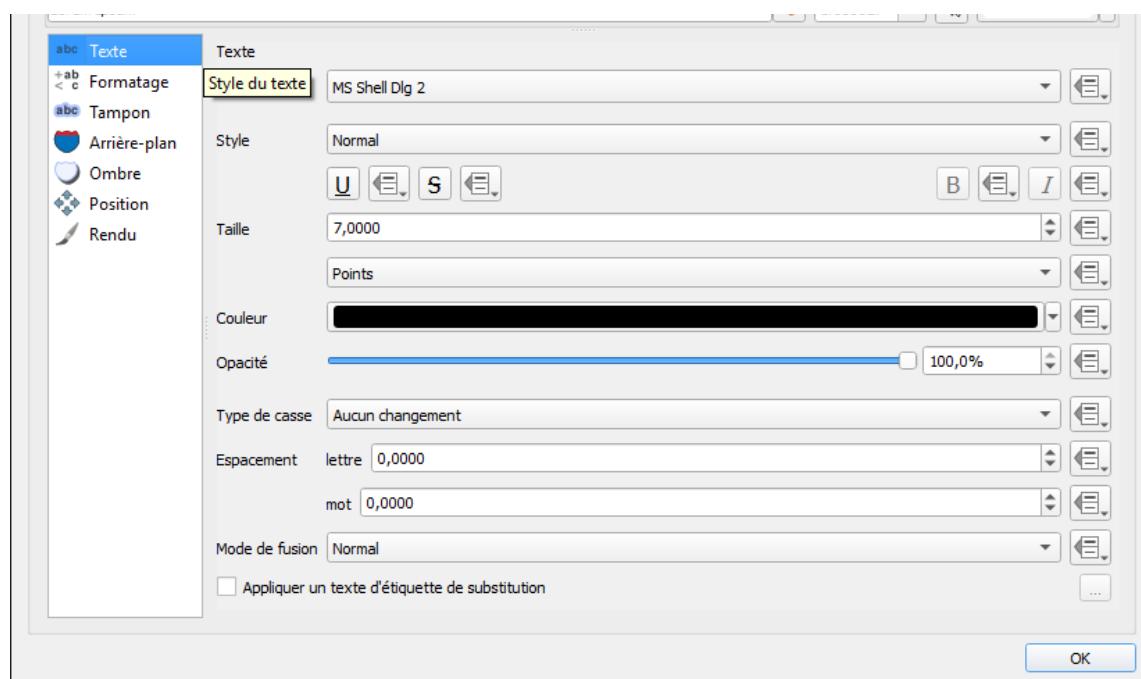


## 4. Afficher les chiffres des flux

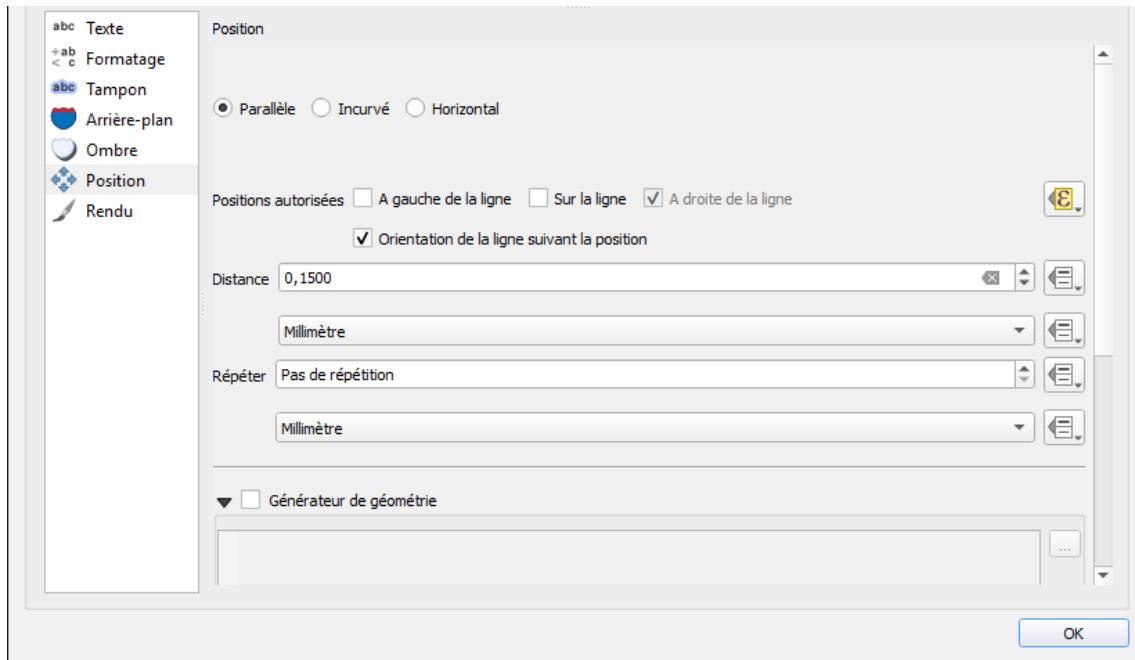
Créer des **étiquettes basées sur des règles**, car il faudra filtrer les petits flux ensuite. Il est important cliquer sur le bouton  afin d'ajouter une règle même si dans un premier temps il n'y a pas de filtre.



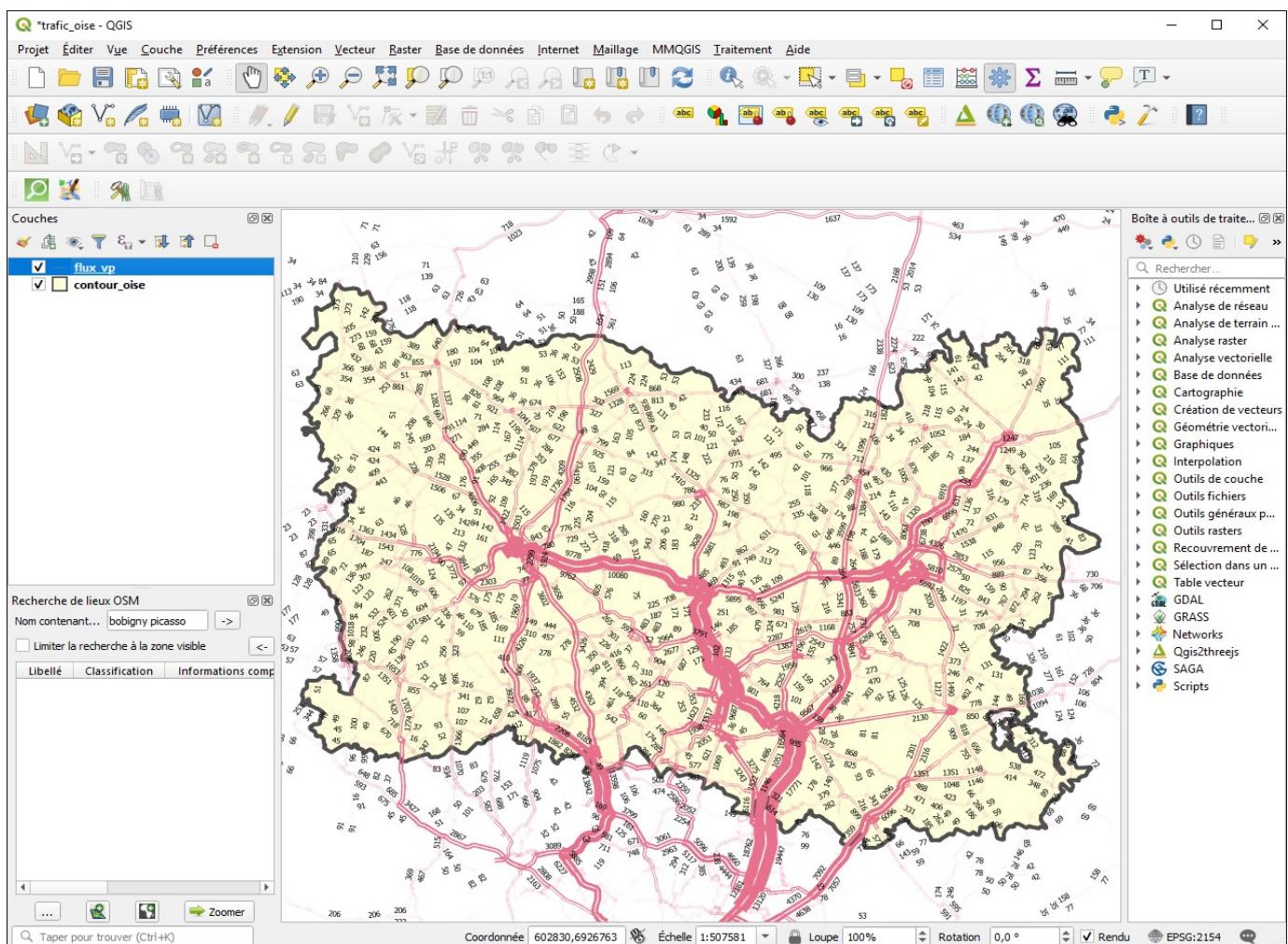
### Possibilité de mettre en forme le texte



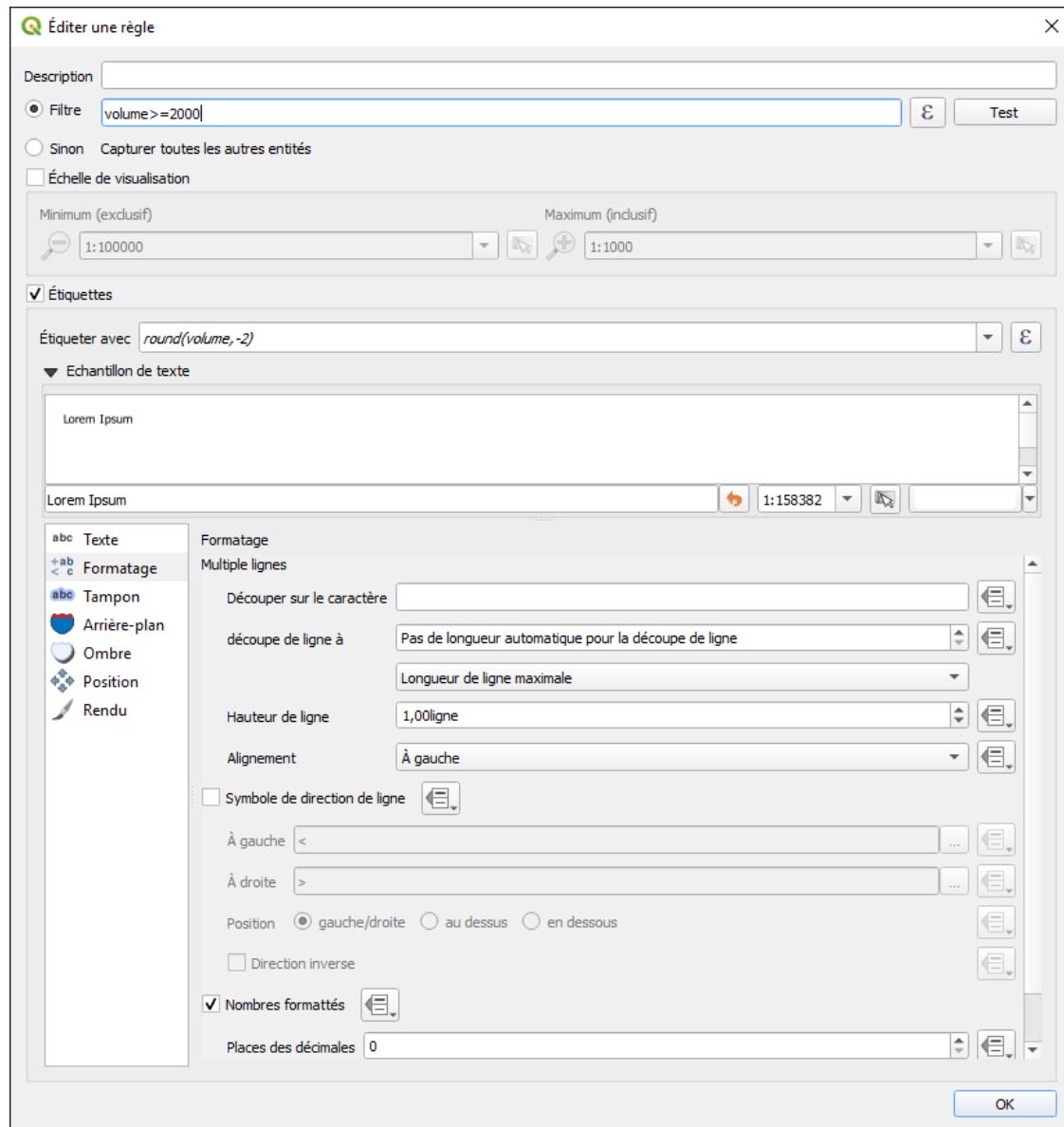
## Possibilité de définir la position de l'étiquette



## Résultat

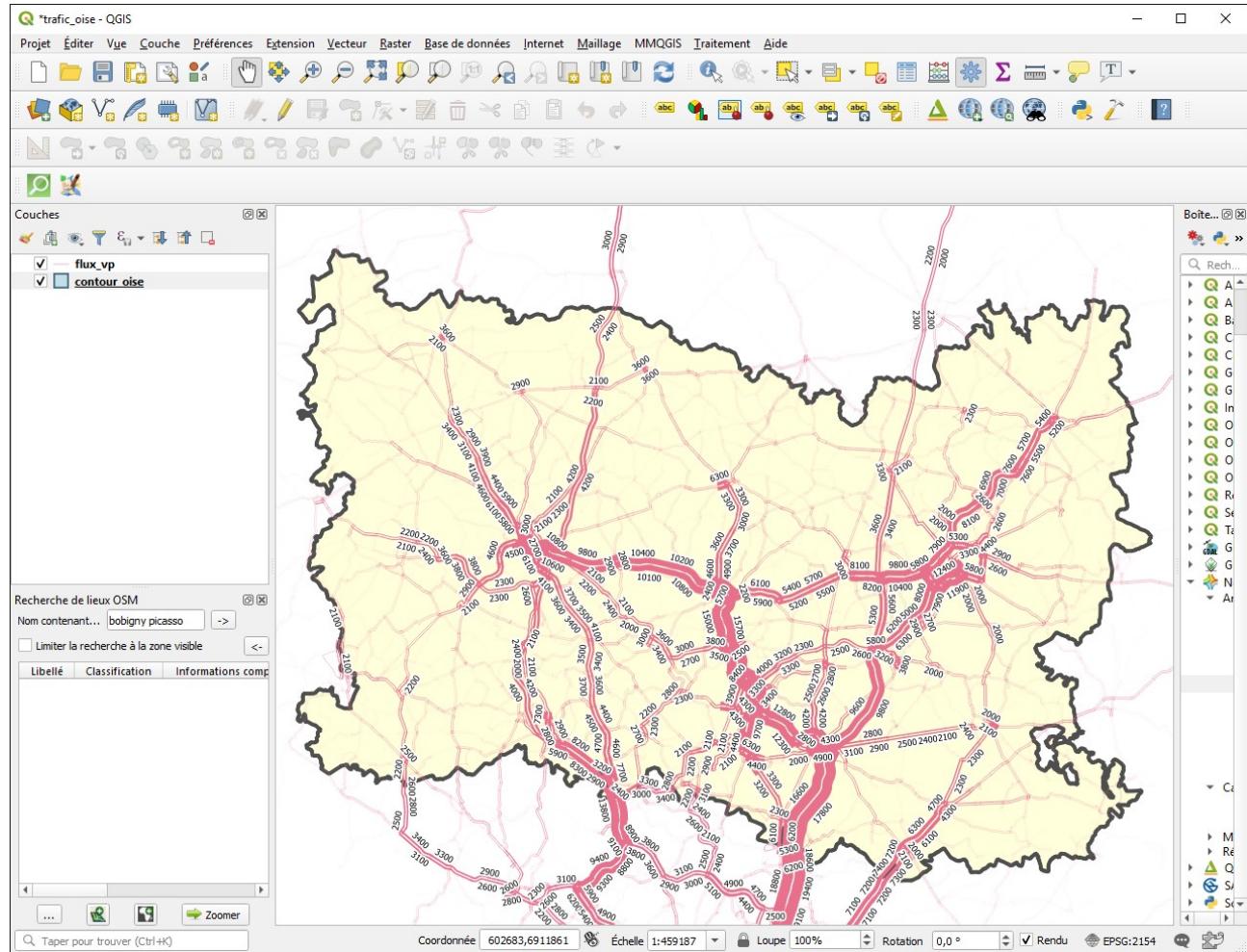


Nous allons **filtrer les étiquettes** pour les flux <2000, **fusionner les étiquettes** pour des arcs adjacents ayant la même valeur et **arrondir les flux** à la centaine la plus proche.



Indiquer la **même distance que la valeur d'épaisseur et de décalage** des lignes et cocher « **orientation de la ligne suivant la position** » et « **à droite de la ligne** » pour un rendu de type carte de trafic.

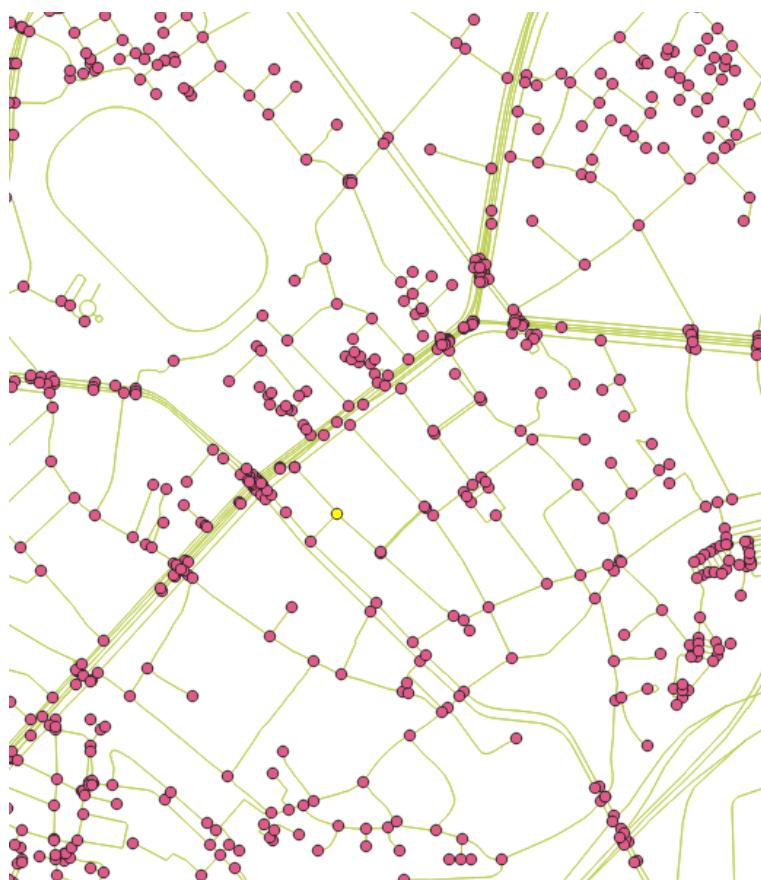
## Résultat



## D- Réaliser une carte d'accessibilité sur une période horaire et/ou à partir/vers plusieurs points

Exemple avec un point sur une période (plusieurs heures d'arrivée ou de départ)

Sélectionner un point (en jaune sur la carte)



Sélectionnez le **SCRIPT Matrice Musliw simple liste**

Noeuds : sélectionner la couche des nœuds sur laquelle le nœud est sélectionné.

Cocher la case **Entité(s) sélectionné(e) uniquement**

Renseigner les champs **Heure de début** et **Heure de fin** de la période : exemple 16:00:00 – 17:00:00

Renseigner l'**intervalle de temps en minutes** : exemple 15,0000

Cocher la case **Matrice diagonale** (même origine, même destination).

Enregistrer la matrice.

**Matrice Musliw simple liste**

**Paramètres**   **Journal**

**Noeuds**  
DEPT\_59\_Clean\_Voirie\_noeud [EPSG:2154]

Entité(s) sélectionnée(s) uniquement

**Id noeud**  
abc num

**Demande**  
1,000000

**Jour**  
1

**Heure début**  
16:00:00

**Heure fin**  
17:00:00

**Intervalle**  
15,000000

**Départ/Arrivée**  
Départ

Matrice diagonale?

Texte OD

**Matrice Musliw**  
G:/poubelle/matrice\_point\_16h\_17h.txt

**Matrice Musliw simple liste**

Génère une matrice Musliw à partir d'une couche de points et une période horaire définie par une heure de début, une heure de fin et un intervalle en minutes.

Le script génère une matrice carrée (NxN ods), ou une matrice diagonale (N ods avec la même origine et la même destination)

Paramètres:

Noeuds : Couche des noeuds (correspond aux noeuds du graphe de cheminement)

Noeud id : Champ qui contient l'identifiant de noeud

Demande: nombre de passagers pour l'affectation

Jour: numéro de jour du calendrier (1 correspond au 1er jour du calendrier)

Début période: heure de début de la période

Fin période: heure de fin de la période

Intervalle: Intervalle de temps en minutes

Départ/Arrivée: Départ (du point de départ vers le point d'arrivée en avant) - Arrivée (du point d'arrivée au point de retard à rebours)

Matrice diagonale: Cocher pour obtenir une matrice diagonale

Texte Od: Si coché un identifiant d'origine destination sera écrit (combinant o et d séparés par un '-')

Exécuter comme processus de lot...      0%      Annuler      Exécuter      Fermer

## D'où la matrice générée.

matrice\_point\_16h\_17h.txt - Bloc-notes

Fichier Édition Format Affichage ?

```
m183098922230661500;m183098922230661500;1.0;1;960.0;d
m183098922230661500;m183098922230661500;1.0;1;975.0;d
m183098922230661500;m183098922230661500;1.0;1;990.0;d
m183098922230661500;m183098922230661500;1.0;1;1005.0;d
```

Ln 5, Col 1

# 1. Paramétriser le calcul d'accessibilité

Dans le champ temps détaillé, afficher « sans les arcs à horaires »

Paramètres Musliw

Paramètres Journal

Facteur d'échelle temps individuel: 5

Temps de correspondance mini: 1

Temps de correspondance maxi: 60

Nombre de jours supplémentaires: 0

Temps individuel maximum: 60,000000

Temps généralisé maximum: 1500,000000

Pondération péage: 0

Filtre sortie [optionnel]:

Temps détaillés?: Sans les arcs à horaires

Demi-tours interdits?

Sortie chemins?

Sortie services?

Sortie correspondances?

Sortie noeud?

Echelle de l'algorithme: 20

Exposant de l'algorithme: 2

Nombre de classes: 10000

Fichier paramètres Musliw: G:/poubelle/param\_acess\_periode.txt

Exécuter comme processus de lot...

Temps généralisé maximum: Identifiant Python : COUT\_MAX  
Valeur par défaut : 1500

Paramètres Musliw

Créer un jeu de paramètres utile pour le calcul d'itinéraires et d'accessibilité avec Musliw

Génère un fichier de paramètres (qui doit être sélectionné pour le calcul Musliw):

Paramètres:

Pondération temps à horaires : Facteur de pondération pour les temps à bord des modes définis par des horaires (ex: bus, tram, train, métro, avion, ferry,...)

Pondération temps d'attente: Facteur de pondération des temps d'attente

Pondération temps individuel : Facteur de pondération pour les modes individuels (ex voiture, marche, vélo, ...)

Pondération correspondance: Facteur de pondération des temps de correspondance

Facteur d'échelle mode individuel: facteur homothétique qui s'applique aux temps de parcours des arcs des modes individuels

Temps de correspondance mini : Temps minimum de sécurité pour la correspondance (ex: 5 signifie que l'on doit être présent t 5 minutes à l'arrêt avant que le bus parte)

Temps de correspondance maxi: Temps d'attente maximum pour une correspondance (ex: 60 signifie que l'on ne peut pas prendre un train qui part plus de 60 minutes après que l'on soit arrivé)

Nombre de jours supplémentaires: Par défaut Musliw ne prend en compte que les horaires du jour indiqué dans la matrice. Si l'on souhaite étendre la recherche avec les horaires des jours suivants (si départ) ou des jours précédents (si arrivée) il faut saisir le nombre de jours supplémentaires à prendre en compte (ex 1 pour le lendemain ou la veille)

Temps individuel maximum : L'algorithme n'explorera pas les chemins qui auront un budget temps individuel supérieur à cette valeur

Temps généralisé maximum: L'algorithme n'explorera pas les chemins qui auront un temps généralisé total supérieur à cette valeur

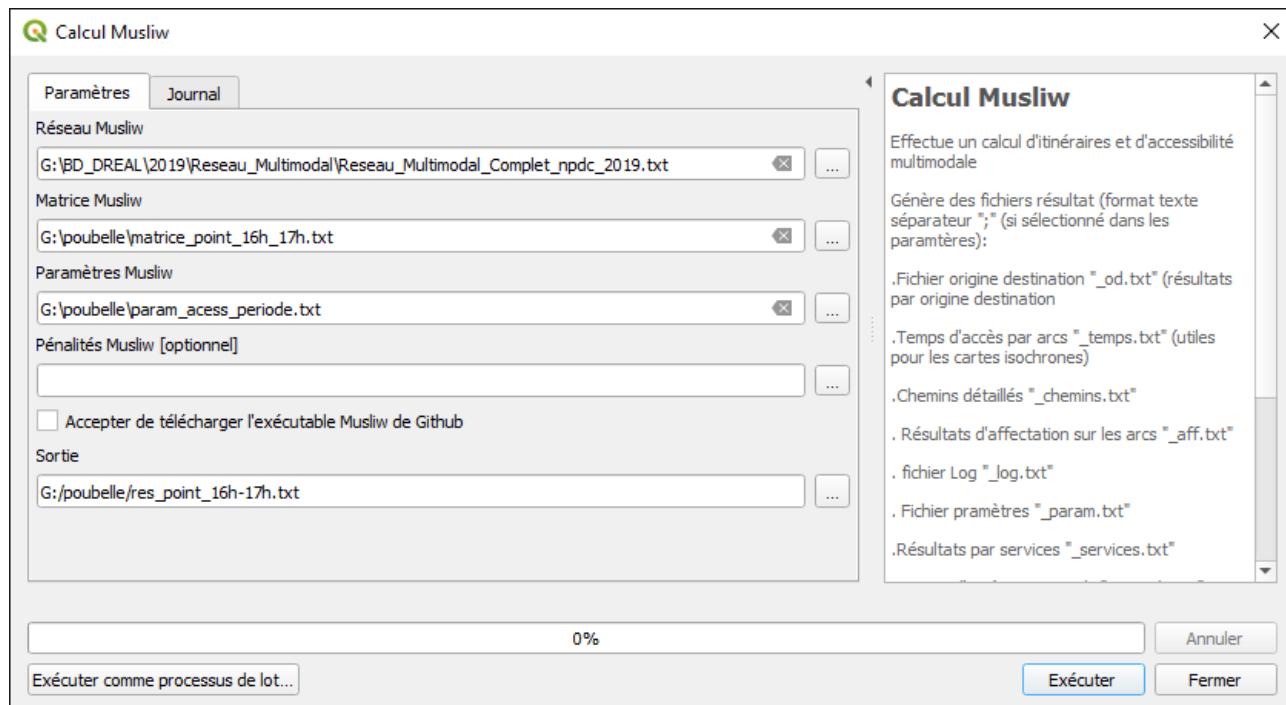
Pondération péage: Pondération de l'attribut péage des arcs

Filtre sorties: Indiquer les types d'arcs que l'on

0%

Annuler Exécuter Fermer

## SCRIPT Calcul Musliw



A partir des fichiers résultats du calcul Musliw, on va utiliser le **fichier temps**.

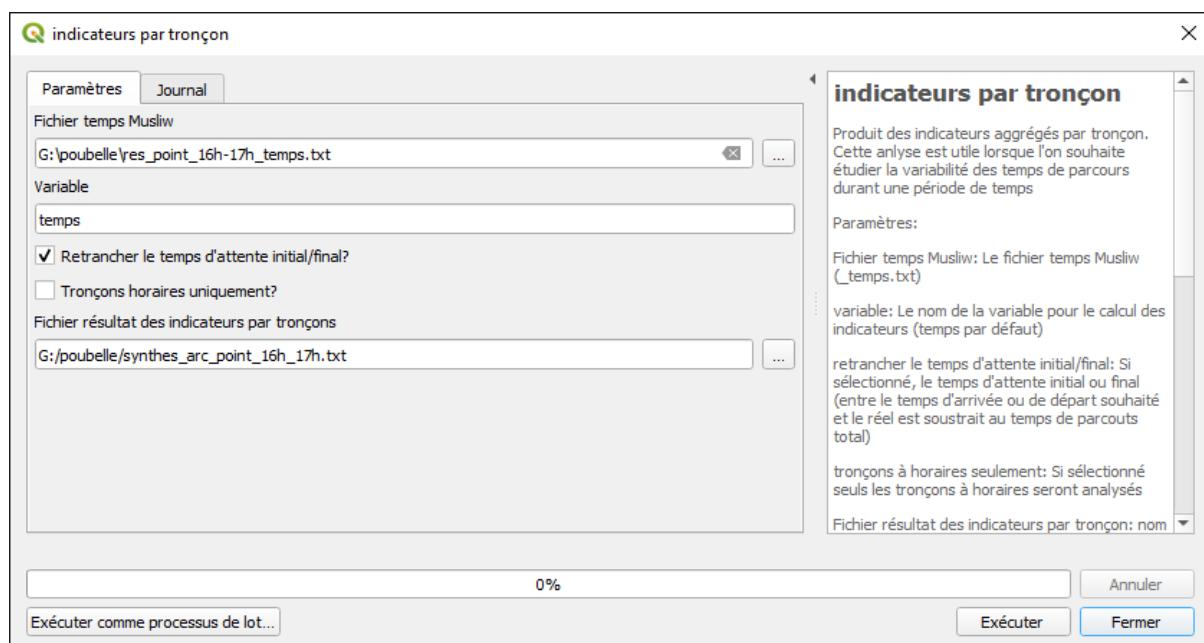
Dans ce fichier temps, il y a plusieurs temps par arc parce qu'il y a 1 simulation par horaire sur la période. Ici 4 temps par arc, ce qui correspond à 1 par 1/4 d'heure (cf. matrice générée).

On ne peut donc pas représenter directement les isochrones, il est nécessaire de faire une analyse statistique (temps, mini, moyen, maxi...).

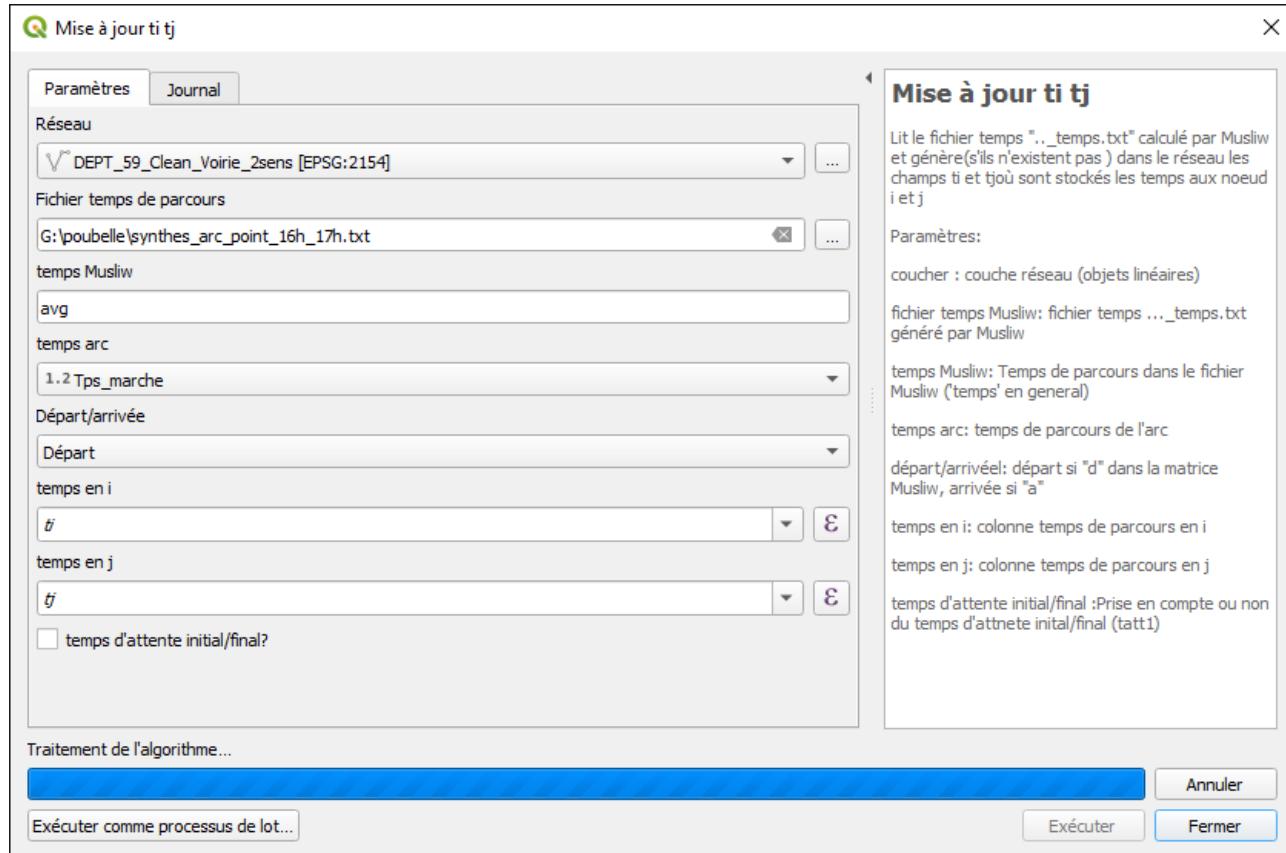
Pour ce faire, **SCRIPT indicateurs par tronçon**

Fichier temps Musliw : **fichier temps** (résultat du calcul)

Variable : choisir la variable **temps**



La suite se déroule comme pour la réalisation d'une carte d'accessibilité classique, sauf que pour la mise à jour `ti tj`, il faut choisir quel temps on souhaite représenter **dans la variable « temps Musliw »** (le temps mini : min, le temps moyen : avg, le temps maxi : max).



Pour réaliser la carte, reprendre à partir de A- Réaliser une carte accessibilité, partie 2 (réalisation de la carte accessibilité), niveau 5 (lancer l'interpolation linéaire).

## **2. Guide d'utilisation de Musliw – Calculateur intermodal**

Pour le calcul d'accessibilité en transports collectifs à horaires, il faut importer dans l'outil un réseau et une matrice de demande. Il faut également paramétriser une boîte de dialogue pour le calcul du temps généralisé TC. Les paragraphes suivants présentent la démarche.

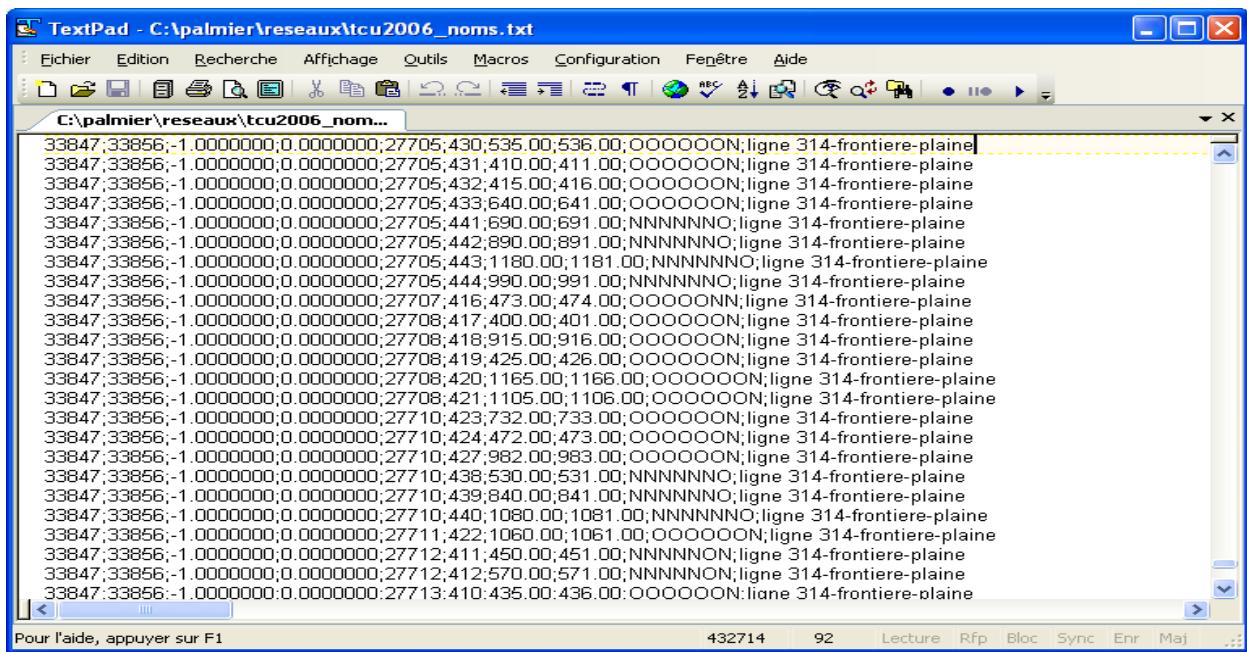
Celle-ci est également valable pour un réseau multimodal à horaires, c'est-à-dire un réseau combinant des services TC avec des tronçons empruntables à pied ou en VP, pouvant dépendre eux aussi d'horaires et de calendrier.

Ce calcul fonctionne également s'il n'y a pas de tronçons à horaires, c'est-à-dire pour calculer une accessibilité à pied, à vélo ou en voiture.

**Depuis la version 1.2.0, MUSLIW permet d'introduire des pénalités et interdictions de mouvements tournants ainsi que de correspondance. Les versions 1.3.0 et suivantes permettent de surcroît la prise en compte de tronçons de type transport individuel dont les temps de parcours dépendent des horaires et du calendrier.**

### **Le fichier «Réseau»**

Pour définir un réseau TC à horaires dans MUSLIW, il faut disposer d'un fichier du type suivant :



The screenshot shows a Windows-style window titled "TextPad - C:\palmier\reseaux\tcu2006\_noms.txt". The window contains a large amount of text data representing a network. The data consists of numerous lines, each starting with a 5-digit ID (e.g., 33847, 33856) followed by a hyphen, a 6-digit coordinate pair (e.g., -1.000000, 0.000000), a 10-digit time value (e.g., 27705, 430, 535.00, 536.00), and a string of characters representing a route segment (e.g., "00000ON;ligne 314-frontiere-plaine"). The text continues for many lines, indicating a large network dataset.

Le fichier réseau est de type «Texte Délimité» avec « ; » comme séparateur.

NB : MUSLIW gère automatiquement les problèmes de séparateur de décimales ';' ou ','. Il les convertit automatiquement selon les paramètres définis par votre système d'exploitation.

Les différents champs dans l'ordre sont :

- numéro de nœud origine du tronçon ; peut-être également une chaîne alphanumérique ;
- numéro de nœud destination du tronçon ; peut-être également une chaîne alphanumérique ;
- temps de parcours du tronçon :
  - nombre de minutes, si le mode de transport sur le tronçon est individuel : VP, marche à pied, vélo ;
  - 1, si le mode de transport sur le tronçon est un transport collectif à horaires.
- longueur du tronçon :
  - longueur ;
  - «0» si la longueur réelle n'est pas disponible.
- numéro de ligne TC :
  - si positif ( $> 0$ ) :
    - identifiant de numéro de ligne (entier), pour les tronçons de transport collectif à horaires ;
  - si négatif ( $< 0$ ) :
    - identifiant de période durant laquelle le temps de parcours sera identique. Le tronçon est alors considéré comme étant de type transport individuel variable dans le temps. Cela nécessite donc de décrire la période horaire et le calendrier durant lesquels le temps s'applique. L'identifiant doit être différent pour chacune des périodes comportant un temps de parcours autre. Un exemple de codage peut être trouvé ci-après :
      - ◆-1 pour la période de pointe du matin ;
      - ◆-2 pour la période de pointe du soir ;
      - ◆-3 pour la période creuse de jour ;
      - ◆-4 pour la nuit ;
      - ◆-5 pour les dimanches et jours de fêtes.
- numéro de service :
  - identifiant ( $> 0$ ) de numéro de service (entier), pour les tronçons de transport collectif à horaires ;
  - identifiant ( $> 0$ ) du numéro de plage (entier) pour les tronçons de transport individuel avec prise en compte des horaires et du calendrier ;
  - 1, pour les tronçons de transport individuel (VP, marche à pied, vélo) sans prise en compte des horaires ou du calendrier. Le tronçon sera accessible 24h/24, 7j/7, toute l'année et présentera invariablement le même temps de parcours.
- heure de départ du nœud origine :
  - heure de départ, en minutes (passées minuit), pour les tronçons de transport collectif à horaires (ex: 6h00=  $6*60=360$ minutes) ;
  - heure de début de la période utilisable, en minutes, pour les tronçons de transport individuel avec prise en compte des horaires et du calendrier ;
  - 1, si le mode de transport est individuel sans prise en compte des horaires et du calendrier : VP, marche à pied, vélo.
- heure d'arrivée au nœud destination :
  - heure d'arrivée, en minutes (passées minuit), pour les tronçons de transport collectif à horaires (ex: 6h00=  $6*60=360$ minutes) ;
  - heure de fin de la période utilisable, en minutes, pour les tronçons de transport individuel avec prise en compte des horaires et du calendrier ;
  - 1, si le mode de transport est individuel : VP, marche à pied, vélo.
- calendrier de circulation du service :
  - chaîne de « n » caractères : n= longueur en jours de la période. La circulation du service pour chaque jour de la période est déterminée par « O » pour «circule» ou « N » pour «ne circule

pas». Par exemple, pour un service qui ne circule que le 10<sup>ème</sup> jour de la période, la chaîne de caractères correspondante sera composée de 9 « N » puis d'un « O » en 10<sup>ème</sup> position. La chaîne d'un service qui circule tous les jours sera composée de n « O ». Cette chaîne détermine de la même manière, les jours de circulation pour les tronçons de type transport individuel avec prise en compte des horaires et du calendrier ;

--1, si le mode de transport est individuel : VP, marche à pied, vélo.

•libellé :

—le libellé est utile dans les fichiers résultats pour identifier les tronçons et les itinéraires par leur nom plutôt que par leurs seuls numéros de noeud, de ligne et de service. La partie du libellé avant le premier séparateur vertical « | » détermine généralement l'identifiant de ligne. L'utilisateur n'est pas limité en nombre de caractères.

•type de réseau :

—disponible depuis la version 1.4 le type de réseau permet de définir des paramètres de pondération des temps et coûts différemment selon son type considéré. Ainsi, on peut définir un temps de correspondance de 5 minutes par défaut pour le type 0 de réseau et de 35 minutes pour les tronçons de type Eurostar ou aérien afin de tenir compte de l'enregistrement.

Péage:

—depuis la version 1.5.1, Musliw peut prendre en compte le péage. La valeur est à entrer est celle du coût monétaire sur le tronçon. Musliw calculera ensuite le chemin optimal en tenant compte du péage qui est introduit dans le temps généralisé grâce à un nouveau paramètre de pondération qui peut dépendre du type de tronçon. En sortie Musliw fournira également un élément « toll » qui indique le péage cumulé sur l'origine-destination.

**Attention**, tous les services et tronçons qui ont le même noeud origine et le même noeud destination doivent être listés de manière consécutive dans le fichier réseau, qu'ils soient de type transport individuel ou de type transport collectif.

La limite du nombre de tronçons et de services n'est pas définie. C'est la mémoire de l'ordinateur qui fixera la limite de la taille admissible.

Pour les systèmes d'exploitation 32bits, la taille maximale d'un objet est de 2 Go. Ainsi, MUSLIW ne pourra pas gérer de réseaux plus importants, même si la mémoire vive est supérieure (4 Go est la taille maximale gérable).

A l'inverse, cette limite est beaucoup plus haute pour les systèmes 64bits tels que Windows 7, Linux 64, etc.

La structure interne des données a été modifiée dans la version 1.5 de MUSLIW. Cela permet, à réseau équivalent, d'utiliser bien moins de mémoire et donc de travailler sur des réseaux considérablement plus importants en taille.

L'intérêt majeur de disposer d'un réseau intégrant le calendrier de circulation des services est de pouvoir faire varier les périodes de l'étude d'accessibilité sans avoir à recoder le réseau en conséquence (notamment vis-à-vis des samedis, dimanches, jours de fêtes, etc.).

L'utilisation d'un dictionnaire pour la numérotation des noeuds permet sans dégrader la performance de stocker les numéros de noeuds sous forme de chaines de caractères. Cela autorise donc les numéros très importants et même l'utilisation des noms de noeuds à la place de numéros.

L'exemple ci-dessous présente la codification des numéro de noeud par des chaines de caractères et la codification du type de réseau (0 pour tous les tronçons sauf « gare;bruxelles\_E\* » qui est de type 1).

```
depart;gare;5;-1;-1;-1;-1;-1;MARCHE,0
gare;bruxelles_tgv;-1;-1;1;1;480;530;oooooooo;TGV|LILLE-BRUX_TGV;0
gare;bruxelles_E*;-1;-1;2;2;500;532;oooooooo;E*|LILLE-BRUX_E*;1
bruxelles_tgv;bruxelles_centre;5;-1;-1;-1;-1;-1;-1;MARCHE;0
bruxelles_E*;bruxelles_centre;5;-1;-1;-1;-1;-1;-1;MARCHE;0
```

### Utilisations du type de réseau

Le type de réseau a deux utilisations essentielles :

- différencier des paramètres de pondération des temps et coûts selon son type ;
- effectuer les calculs de plus courts chemins sur une partie du réseau ;
- pour filtrer les tronçons individuels d'un type particulier il faut rentrer un « cmap » correspondant négatif ;
- pour filtrer les tronçons à horaires d'un type particulier il faut rentrer un « cveh » correspondant négatif.
- permettre des exploitations statistiques par type de réseau

## Exemple de codification des tronçons de type individuel tenant compte des horaires et du calendrier

L'extrait ci-dessous fournit un exemple de définition de tronçon dont le temps de parcours dépend de l'horaire et du calendrier :

```
11;151;5.3;0;-1; 1;420;540;00000ON  
11;151;4.1;0;-3; 1;540;960;00000ON  
11;151;4.1;0;-3; 2;1140;1200;00000ON  
11;151;4.6;0;-2; 1;960;1140;00000ON  
11;151;3.5;0;-4; 1;1200;1440;00000ON  
11;151;3.5;0;-4; 2;0;420;00000ON  
11;151;3.6;0;-5; 1;360;1140;NNNNNNO  
11;151;3.1;0;-6; 2;0;360;NNNNNNO  
11;151;3.1;0;-6; 3;1140;1440;NNNNNNO
```

Les temps sont de :

- 3.5 minutes la nuit (20h-24h ;0h-6h) ;
- 4.1 minutes la journée (9h-16h ;19h-20h) ;
- 4.6 minutes le soir (16h-19h) ;
- 5.3 minutes le matin (7h -9h) et ce du lundi au samedi ;
- 3.1 minutes le dimanche la nuit (0h-6h,20h-24h) ;
- 3.6 minutes le dimanche en journée (6h-20h).

**NB : Ne pas oublier que si l'on rentre les horaires et le calendrier pour des tronçons de type individuel et qu'il existe des périodes de la journée ou des jours dans le calendrier qui ne sont pas définis, le tronçon sera pour ces périodes inaccessibles (ce qui se produirait dans le cas d'une route ou rue fermée). Il faut donc veiller à bien couvrir le spectre horaire et calendaire dans la description.**

## Le fichier pénalités et correspondances

Ce fichier regroupe toutes les informations nécessaires pour l'introduction de pénalités et interdictions de mouvements tournants et de correspondance.

Le fichier pénalités et correspondances est de type «Texte Délimité» avec « ; » comme délimiteur.

35046;35482;3802;35047;302;1.5

28325;28264;-1;28347;-1;-1

28347;28325;-1;28442;-1;0.25

Les différents champs dans l'ordre sont dans l'ordre :

- $n_j$ : numéro de nœud du carrefour ou de l'arrêt considéré ;
- $n_i$  : numéro de nœud origine ;
- numéro de ligne du tronçon entrant ( $n_i \rightarrow n_j$ ) ;
- $n_k$ : numéro de nœud final ;
- numéro de ligne du tronçon sortant ( $n_j \rightarrow n_k$ ) ;
- temps de pénalité :
- 0 : aucune pénalité ;
- 1: mouvement ou correspondance interdite ;
- sinon : valeur du temps de pénalité en minutes.

Si le temps de pénalité est relatif à une correspondance, c'est-à-dire qu'un des deux numéros de ligne n'est pas « -1 » le temps de pénalité sera utilisé comme temps de correspondance à la place du temps de correspondance par défaut paramétré lors du calcul et qui sera utilisé par défaut pour toutes les autres correspondances du réseau.

Le fait d'avoir des numéros de ligne distincts pour des périodes différentes décrivant le temps de parcours des tronçons de type transport individuel permet de décrire des pénalités de mouvements tournant ou de correspondance différentes selon les périodes.

## Le fichier «Matrice»

### Format standard

Le fichier matrice est de type «Texte Délimité» avec « ; » comme séparateur.

NB : **Depuis la version 1.4.0.159** MUSLIW gère automatiquement les problèmes de séparateur de décimales '' ou ','. Il les convertit automatiquement selon les paramètres définis par votre système d'exploitation.

**Pour les versions antérieures à la 1.4.0.159, attention au séparateur décimal !** MUSLIW s'attend à lire, dans les fichiers réseau et matrice, des données numériques définies avec le séparateur de décimales de votre système, généralement « . » ou « , ». Si les données du fichier ont « . » comme séparateur de décimales et que celui de vos paramètres de configuration est « , », ou inversement, le programme va s'interrompre brutalement. Il convient alors ou de changer de type de séparateur dans vos paramètres internationaux, ou bien d'effectuer cette transformation dans le fichier texte directement. Il est recommandé à l'utilisateur d'être particulièrement vigilant lorsque celui-ci souhaite utiliser des réseaux ou des matrices élaborées par d'autres,

The screenshot shows a Windows application window titled "TextPad - C:\palmier\re...". The menu bar includes "Fichier", "Edition", "Recherche", "Affichage", "Outils", "macros", "Configuration", "Fenêtre", and "Aide". Below the menu is a toolbar with icons for opening, saving, and cutting/pasting. The main text area displays the following content:

```

1185,1185;1,3,420;a
1185,1185;1,3,425;a
1185,1185;1,3,430;a
1185,1185;1,3,435;a
1185,1185;1,3,440;a
1185,1185;1,3,445;a
1185,1185;1,3,450;a
1185,1185;1,3,455;a
1185,1185;1,3,460;a
1185,1185;1,3,465;a
1185,1185;1,3,470;a
1185,1185;1,3,475;a
1185,1185;1,3,480;a
1185,1185;1,3,485;a
1185,1185;1,3,490;a
1185,1185;1,3,495;a
1185,1185;1,3,500;a
1185,1185;1,3,505;a
1185,1185;1,3,510;a
1185,1185;1,3,515;a
1185,1185;1,3,520;a
1185,1185;1,3,525;a

```

At the bottom left of the window, it says "Pour l'aide, appuyez sur F1".

Les différents champs dans l'ordre sont :

- nœud origine : numéro du nœud origine : cela peut être n'importe quel nœud du réseau ;
- nœud destination : numéro du nœud destination : cela peut être n'importe quel nœud du réseau ;
- demande : volume de la demande que l'on souhaite affecter entre le nœud origine et le nœud destination ;
- jour : indique le jour de départ ou d'arrivée souhaité. Ce nombre se réfère à la période définie pour chaque service dans le fichier «Réseau». **Le premier jour de la période est le jour 0.** Ainsi, le jour 3 correspond au 4<sup>ème</sup> jour de la période. **Attention, le numéro du jour doit toujours être strictement plus petit que le nombre de jours de la période ;**
- heure : indique l'heure de départ ou d'arrivée souhaitée en minutes. L'heure dans une journée varie entre 0 et 1439 minutes. Le logiciel tolère des heures négatives ou supérieures à 1439. Il incrémentera ou décrémentera pour le calcul du nombre de jours\*1440 pour que l'heure soit comprise entre 0 et 1439 ;
- type d'heure souhaitée :
  - « d » pour départ : le calcul se fera donc du nœud origine en partant au jour et à l'heure indiqués en recherchant de manière itérative les différents successeurs vers le nœud destination ;
  - « a » pour arrivée : le calcul se fera donc du nœud destination pour arriver au nœud destination au jour et à l'heure indiqués en recherchant de manière itérative les différents prédecesseurs vers le nœud origine.

Il n'y pas de taille limite pour le nombre de lignes du fichier matrice.

Lors de la recherche du plus court chemin, un tronçon est pris en compte dans l'itinéraire s'il permet de se rendre à un tronçon successeur avec un coût strictement inférieur à celui du chemin retenu comme le plus court à l'itération en cours. Ainsi, si plusieurs itinéraires sont équivalents le premier trouvé sera celui retenu ; toute la demande de la ligne du fichier matrice correspondante lui sera affectée.

### Format avancé

MUSLIW offre la possibilité de détailler pour chaque ligne du fichier matrice les paramètres du calcul à prendre (en bleu) et même éventuellement les paramètres de l'algorithme et des sorties (en vert).

Cependant, si les paramètres de calcul (partie bleue) peuvent être indiqués sans que ne le soient ceux de l'algorithme et des sorties (partie verte), la réciproque n'est pas vraie. Afin de pouvoir indiquer les paramètres d'algorithme et de sortie en mode batch, il est également nécessaire d'indiquer les paramètres de calcul.

Ainsi que le montre l'exemple ci-dessous, la finesse du paramétrage peut varier selon les lignes du fichier

matrice. En revanche, pour être actif, chaque bloc de couleur doit être complet.

1546;1368;1;1;420;a;od1\_420 ;1;1.5;3;5;1;2;120,0,30,2,120

1546;1368;1;1;435;a;od1\_435 ; 1;1.5;3;5;1;2;120,0,30,2,120, true;0;0;50;10000;2

1546;1368;1;1;450;a;od1\_450 ; 1;1.5;3;5;1;2;120,0,30,2,120, true;0;0;50;10000;2

1546;1368;1;1;465;a

1546;1368;1;1;480;a ;od1\_480

1546;1368;1;1;495;a;od1\_495;1;1.5;3;5;1;2;120,0,30,2,120, true;1;0;50;10000;2

1546;1368;1;1;510;a;od1\_510 ;1;1.5;3;5;1;2;120,0,30,2,120

1546;1368;1;1;525;a;od1\_525 ; 1;1.5;3;5;1;2;120,0,30,2,120, true;0;0;50;10000;2

1546;1368;1;1;540;a;od1\_540 ; 1;1.5;3;5;1;2;120,0,30,2,120, true;0;0;50;10000;2

Le champ entre les blocs rouge et bleu est un champ texte permettant d'identifier la ligne de la matrice. Si ce champ est vide, Musliw prendra par défaut le numéro de ligne du fichier.

L'utilité de ce champ réside surtout dans le cas de fichiers matrice importants pour lesquels le calcul de une ou plusieurs lignes n'a pas donné le résultats escompté. Cet identifiant permet de relancer le calcul seulement sur les OD à recalculer (par la constitution d'un fichier matrice spécifique) et de substituer facilement les résultats du premier calcul par ceux du nouveau.

Bloc bleu dans l'ordre :	Bloc vert dans l'ordre :
•Poids TC ;	•Sortie chemins (true/false) ;
•Poids ATT ;	•Temps détaillés (0 Aucun tronçon, 1 Sans tronçon TC, 2 avec tronçons TC) ;
•Poids MAP ;	•Algorithme (0 GGA à intervalles, 1 Dijkstra à intervalles) ;
•Poids COR ;	•Paramètre de l'algorithme ;
•Coef TMAP ;	•Nombre d'intervalles ;
•Temps COR mini ;	•Paramètre puissance.
•Temps COR maxi ;	•Filtre sortie
•Nb jours.	
•Temps MAP maximal	
•Poids péage	
•Cout maximum	

Comme les paramètres de pondération de calcul peuvent être différenciés selon le type de réseau, ils peuvent être rentrés séparés par un « | ». Ex 1,1.5;3;2;1;2|5|35;0 spécifie un temps de correspondance différent par type de réseau (2 minutes pour le type « 0 », 5 minutes pour le type « 1 », et 35 minutes pour le type « 2 »).

## Optimiser les temps de calcul

Pour minimiser les temps de calcul, il convient de trier le fichier matrice selon les règles ci-dessous :

- pour des calculs à partir d'un **point de départ**, le fichier doit être trié par :

- Origine ;
- Jour ;
- Heure.

- pour des calculs à partir d'un **point d'arrivée**, le fichier doit être trié par :

- Destination ;
- Jour ;
- Heure.

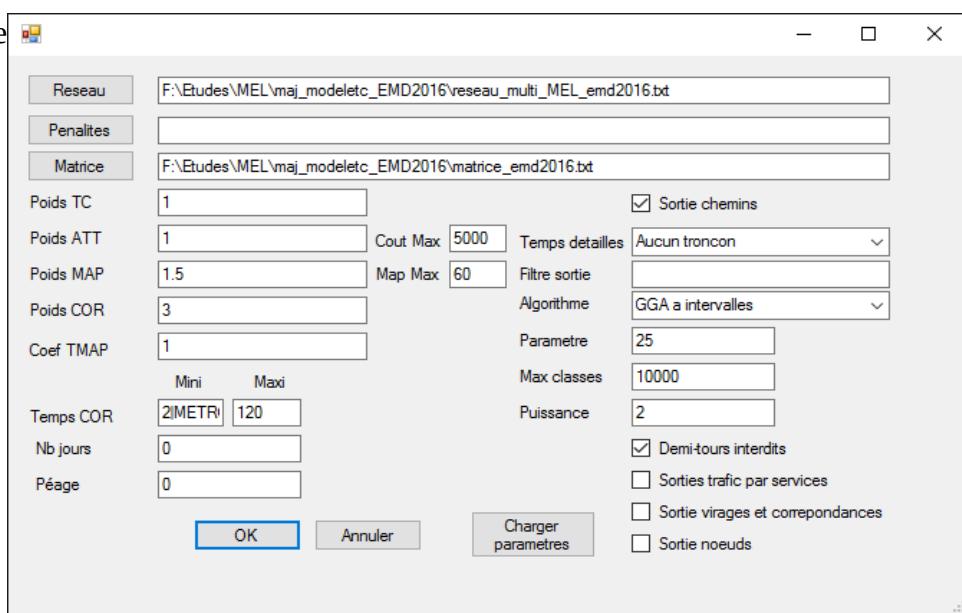
En effet, MUSLIW calcule les plus courts chemins d'un point à l'ensemble des autres points, donc si l'origine, le jour et l'heure de départ ou d'arrivée souhaitée sont identiques entre deux lignes consécutives du fichier matrice, il n'est pas nécessaire de recalculer l'ensemble des plus courts chemins, d'où des gains en temps de calcul importants pour les grands réseaux et les fichiers matrice de taille importante.

## La procédure de calcul

### Cas courant

La procédure se lance via la barre de menu « Procédures > Affectation TC à horaires ». Il faut alors renseigner la boîte de dialogue qui apparaît, comme représentée ci-dessous.

Le paramétrage de cette boîte se fait comme suit :



fichier de pénalités et correspondances qui sera utilisé pour le calcul ;

- Matrice : permet de rechercher et charger le fichier « matrice » qui sera utilisé pour le calcul ;
- Poids TC : coefficient de pondération du temps TC à bord du véhicule ;
- Poids ATT : coefficient de pondération des temps d'attente TC ;
- Poids MAP : coefficient de pondération des temps en transport individuel (Marche à Pied (MAP), VP, Vélo) ;
- Cout Max: Coût généralisé cumulé maximal

- Réseau : permet de rechercher et charger le fichier « réseau » qui sera utilisé pour le calcul ;

- Pénalités (optionnel) : permet de rechercher et charger le

- Map Max: Temps individuel cumulé maximal
- Poids COR : coefficient de pondération des temps de correspondance TC ;
- Coef TMAP : coefficient multiplicateur uniforme de tous les temps en transport individuel. Effectué une fois avant le lancement de tous les calculs. Dans le cas où les temps de transport individuel ont été définis à partir d'une vitesse constante, ce coefficient permet de tester une vitesse de marche à pied différente sans avoir à modifier les temps de parcours dans la description du réseau. Par exemple, pour un réseau dont les temps de marche à pied ont été définis avec une vitesse de 4km/h, si l'on veut effectuer des calculs pour des personnes marchant à 5km/h, on prendra un coefficient TMAP égal à 1,25 sans avoir à changer les temps de parcours dans la description du réseau ;
- Temps COR Mini : temps de correspondance minimal. C'est le temps minimum possible entre l'arrivée à un arrêt et la possibilité de monter dans un véhicule. Ce temps sera pondéré par « Poids COR » et pris en compte dans le temps généralisé ;
- Temps COR Maxi : délai de correspondance maximal. C'est le temps maximum admissible entre l'arrivée à un arrêt et la possibilité de monter dans le véhicule suivant. Au-delà de cette valeur la correspondance est jugée non attractive et ne sera pas prise en compte dans la recherche de plus court chemin ;
- Nb jours : détermine le nombre de jours durant lesquels l'algorithme va rechercher les plus courts chemins. « 0 » indique que seuls les services circulant le jour indiqué dans l'origine ou la destination concernée seront examinés. La recherche des itinéraires à cheval sur plusieurs jours ou très peu fréquents comme les lignes d'autocars régulières internationales ou encore relatif à des questionnements de type « accessibilité en restant N jours à destination » ne peut pas être effectuée ;
- Péage: pondération du péage. Cette pondération peut être différente selon le type de tronçon.
- Algorithme : *Graph Growth Algorithm* à intervalles ; Dijkstra à intervalles ;
- Paramètre : 200 (voir paramètres de l'algorithme) ;
- Max classes : 10000 (voir paramètres de l'algorithme) ;
- Puissance : 2 (voir paramètres de l'algorithme) ;
- Sortie chemins : en activant cette case, MUSLIW écrira, pour chaque origine-destination, l'itinéraire, c'est-à-dire la succession de tronçons et de services avec les différentes composantes de temps intermédiaires reconstituant l'itinéraire. En cas de nombreuses lignes dans le fichier matrice, ce fichier peut rapidement être de taille très importante ;
- Temps détaillés : en cas de nombreuses lignes dans le fichier matrice, le fichier de sortie avec les temps détaillés peut rapidement être de taille très importante. Il est donc possible de choisir les options suivantes :
  - aucun tronçon : aucune sortie ;
  - sans tronçon TC : écriture pour chaque origine-destination des temps de tous les tronçons de type transport individuel accessibles, mais aucun tronçon à horaires ;
  - avec tronçon TC : écriture pour chaque origine-destination des temps de tous les tronçons accessibles de type transport individuel ou à horaires.
- Filtre sortie : Ce champ permet de spécifier les types de tronçons que l'on souhaite inclure dans le fichier temps détaillés. Si rien n'est spécifié, tous les tronçons accessibles seront inclus dans le fichier résultat. Ce filtre se cumule avec l'option temps détaillés sélectionnée. Pour filtrer plusieurs type de tronçon il faut saisir une liste séparée par un « | ». Ex : saisir « 1|2|4 » comme filtre, conduira à n'inclure que les tronçons accessibles de type 1,2 ou 4 dans les fichier temps détaillés
- Demi-tours interdits : l'activation de cette commande interdit par défaut la possibilité d'effectuer des demi-tours (même noeud origine et même noeud final dans un mouvement tournant ou une correspondance). Ces interdictions seront aussi effectives pour les tronçons de transport à horaires ;
- Sortie trafics par service : cette option permet de générer un fichier résultat fournissant le détail des volumes de flux par service, pour ceux non nuls ;
- Sortie virage et correspondances : cette option permet de générer un fichier résultat précisant pour chaque carrefour ou noeud de correspondance, les mouvements tournants et/ou les correspondances ligne à ligne.

- Sortie noeuds : Cette option permet de générer un fichier résultats sur les nœuds (à partir du tronçon relié au noeud avec le coût minimum)
- Le bouton « charger paramètres » permet de rejouer une exploitation effectuée précédemment. Il faut sélectionner le fichier « \_param.txt » correspondant et tous les paramètres seront modifiés et remplacés par ceux de l'exploitation en question.

En cliquant sur « OK », MUSLIW ouvre un boîte de dialogue « Enregistrer sous ». L'utilisateur devra alors sélectionner un répertoire et indiquer un nom de fichier qui sera utilisé pour l'écriture des fichiers résultats.

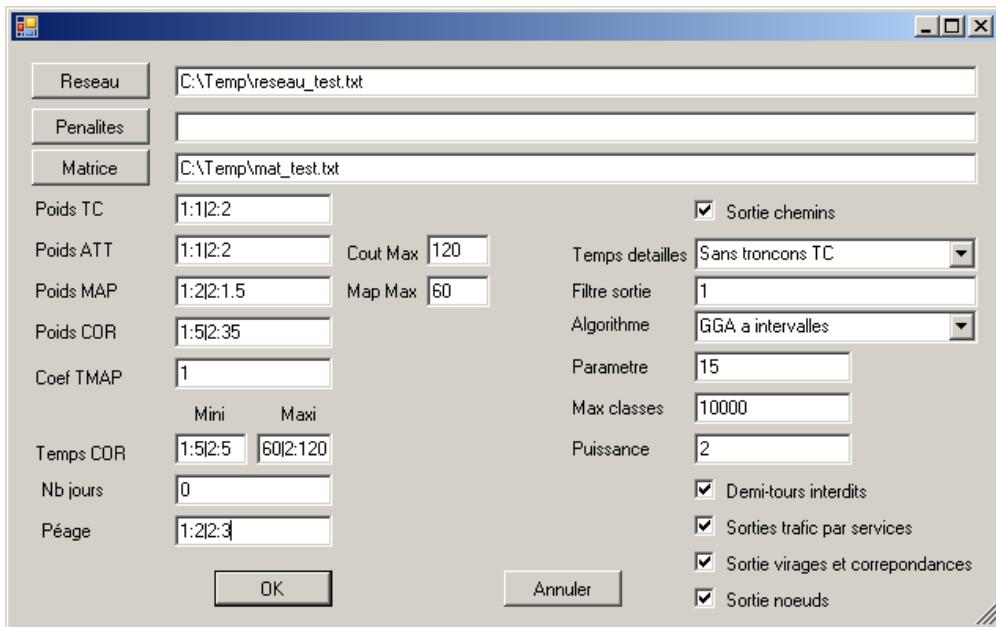
Il est conseillé de choisir un nom de fichier sans extension car MUSLIW rajoutera au nom choisi le type de résultat et l'extension « TXT ».

MUSLIW lit et écrit les derniers paramètres par défaut utilisés pour un calcul et les stocke dans un fichier « ,INI ». Ainsi, lors du redémarrage de l'outil, les précédents paramètres seront remplis par défaut.

## Paramétrage avancé

Le paramétrage avancé permet d'appliquer des pondérations et des valeurs qui sont fonction du type de réseau.

Les paramètres pouvant être définis selon le type du réseau sont :



- Poids TC ;
- Poids ATT ;
- Poids MAP ;
- Poids COR
- Coef TMAP ;
- Temps COR;
- Péage

Le paramétrage s'effectue par un système clé/valeur par type de tronçon, en séparant les différentes types par un « | » et la clé et la valeur par un « : ». Ainsi, dans l'exemple ci-dessus, « 1 :5|2 :35 » signifie que le temps de correspondance est de 5 minutes par défaut et de 35 minutes pour le type de réseau « 2 ». Lorsqu'il n'y a pas de valeur particulière définie pour un type en question, MUSLIW prend la valeur par défaut, valeur de la modalité pour laquelle la clé est absente ou est égale à « 0 » (à prévoir).

Si aucun type n'est rentré le type de tous les tronçons est défini par défaut à « 0 ».

## Les fichiers « Résultats »

L'outil MUSLIW restitue en sortie quatre fichiers de résultats qui fournissent des informations différentes :

- temps et volume par origine-destination, pour celles demandées dans la matrice en entrée ;
- tous les tronçons accessibles dans une limite de temps fixée par origine ou destination, pour toutes les origines et destinations de la matrice ;
- les volumes par tronçon et segment de ligne lorsque ces volumes sont non nuls ;
- les chemins pour les origine-destination demandées dans la matrice en entrée.

# <NOM FICHIER> OD.TXT

id;o;d;jour;heureo;heured;temps;tveh;tmap;tatt;tcoll;tatt1;cout;longueur;pole;volau;cveh;cwait;cmap;cboa;cmap;tboa;njours;texte  
1;13657;101;1;000;394.348;550.000;155.652;53.000;11.691;90.961;6.000;81.961;173.498;0.779;37802;103.22;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne Citadine 1||ligne 54||ligne 63||MARCHE  
2;2495;129;0,000;406.546;450.000;43.454;26.000;14.552;2.903;2.000;0.903;54.730;0.970;36881;100.58;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 319||MARCHE  
3;1019;129;0.000;421.545;485.000;63.455;12.000;13.553;37.903;2.000;35.903;74.232;0.904;36828;75.41;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 319||MARCHE  
4;183;129;0.000;650.998;665.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129.63;59;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
5;1349;129;0.000;966.992;1065.000;118.008;59.000;6.105;52.903;2.000;50.903;125.061;0.407;36564;35.11;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 214||MARCHE  
6;12660;129;0.000;1071.737;1170.000;98.263;62.000;9.361;26.903;6.000;19.903;114.943;0.624;35013;121.00;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 1||ligne 2||ligne 64||MARCHE  
7;183;129;1.000;405.998;420.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129.35;11;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
8;477;129;1.000;484.278;530.000;45.722;72.000;0.000;0.000;0.000;68.583;3.048;129.75;41;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
9;477;129;1.000;540.354;595.000;54.646;10.000;11.744;32.903;2.000;30.903;64.518;0.783;36772;63.59;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 63||MARCHE  
10;183;129;1.000;590.998;605.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129.35;11;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
11;477;129;1.000;559.278;605.000;45.722;0.000;45.722;0.000;0.000;68.583;3.048;129.35;11;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
12;8029;129;1.000;493.394;635.000;141.606;62.000;7.703;71.903;6.000;62.903;157.457;0.514;35978;142.66;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 73||ligne 64||MARCHE  
13;1019;129;1.000;571.846;660.000;88.154;20.000;20.722;47.432;4.000;10.903;106.515;1.381;36701;96.80;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 64 RIMARCHE  
14;1019;129;1.000;571.846;662.000;90.154;20.000;20.722;49.432;4.000;12.903;108.515;1.381;36701;96.80;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 63 RIMARCHE||ligne 64 RIMARCHE  
15;163;129;1.000;660.998;675.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129.35;11;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
16;4067;129;1.000;684.881;775.000;90.120;36.000;18.217;35.903;2.000;33.903;103.228;1.214;36752;109.55;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 64||MARCHE  
17;1019;129;1.000;705.846;785.000;79.154;14.000;8.251;56.903;2.000;54.903;87.279;0.550;36701;63.59;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 63 RIMARCHE  
18;477;129;1.000;849.278;895.000;45.722;0.000;45.722;0.000;0.000;68.583;3.048;129.63;59;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
19;183;129;1.000;915.998;930.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129.35;11;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
20;183;129;1.000;960.998;975.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129.188;00;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
21;183;129;1.000;985.998;1000.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129.35;11;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
22;9748;129;1.000;813.300;1015.000;201.700;73.000;7.797;120.903;6.000;113.903;217.598;0.520;35027;75.41;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 73||ligne 63||MARCHE  
23;183;129;1.000;1030.998;1045.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129.35;11;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
24;4067;129;1.000;1095.881;1165.000;69.119;34.000;18.217;16.903;2.000;14.903;82.228;1.214;36752;100.55;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 64||MARCHE  
25;183;129;1.000;1220.998;1235.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129.35;11;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
26;183;129;1.000;1220.998;1239.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129.63;59;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
27;183;129;1.000;1250.998;1265.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129.188;00;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
28;183;129;2.000;340.998;355.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129.63;59;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
29;1019;129;2.000;421.545;485.000;63.455;12.000;13.553;37.903;2.000;35.903;74.232;0.904;36828;188.00;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 319||MARCHE  
30;477;129;2.000;476.354;505.000;28.648;5.000;18.994;4.653;2.000;2.653;42.143;1.266;36772;63.59;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 328||MARCHE  
31;183;129;2.000;500.998;515.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129;100.55;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
32;477;129;2.000;492.278;538.000;45.722;0.000;45.722;0.000;0.000;68.583;3.048;129.63;59;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
33;477;129;2.000;773.354;805.000;31.648;3.000;18.994;9.653;2.000;7.653;45.143;1.266;36772;63.59;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 214||MARCHE  
34;183;129;2.000;805.998;820.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129;63;59;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
35;183;129;2.000;925.998;940.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129;63;59;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
36;183;129;2.000;1015.998;1030.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129;63;59;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
37;183;129;2.000;1060.998;1075.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129;63;59;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
38;183;129;2.000;1195.998;1210.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129;35;11;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
39;477;129;3.000;459.354;490.000;30.648;5.000;18.994;6.653;2.000;4.653;44.143;1.266;36772;121.00;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 328||MARCHE  
40;360;129;3.000;448.681;495.000;46.319;7.000;17.445;21.874;2.000;19.874;59.041;1.163;36660;188.00;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 214||MARCHE  
41;686;129;3.000;448.839;505.000;56.161;22.000;20.287;13.874;4.000;9.874;74.305;1.352;36721;164.77;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 68||ligne 328||MARCHE  
42;183;129;3.000;685.998;700.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129;63;59;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
43;183;129;3.000;690.998;705.000;14.002;0.000;14.002;0.000;0.000;21.003;0.933;129;141.00;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE  
44;6204;129;3.000;640.131;785.000;144.869;62.000;25.966;56.903;2.000;54.903;161.852;1.731;35840;121.00;1;1;1.5;2;1;2;0;MARCHE||ligne 63 RIMARCHE

Le fichier des résultats par OD se situe dans le répertoire que l'utilisateur a spécifié en cliquant sur « OK ». C'est un fichier de type « Texte délimité » avec « ; » comme séparateur. Il contient une ligne par enregistrement du fichier « matrice » avec comme champs :

- id : numéro séquentiel correspondant au numéro de ligne du fichier matrice ;
- o : numéro de nœud origine du déplacement ;
- d : numéro de nœud destination du déplacement ;
- jour : jour du déplacement ;
- heureo : heure de départ du déplacement :
  - si type d'heure = « d », c'est l'heure de départ souhaitée indiquée dans le fichier matrice ;
  - si type d'heure = « a », c'est l'heure de départ au plus tard pour arriver à destination avant l'heure d'arrivée ;
- heured : heure d'arrivée : heure d'arrivée du déplacement :
  - si type d'heure = « d », c'est l'heure d'arrivée au plus tôt pour arriver à destination en partant à l'heure de départ ;
    - si type d'heure = « a », c'est l'heure d'arrivée souhaitée indiquée dans le fichier matrice ;
- temps : temps de parcours entre le noeud origine et le temps destination (minutes) :
  - tempst=[heure arrivée]-[heure départ] ;
- tveh : temps passé à bord des transports collectifs (minutes) ;
- tmap : temps de marche à pied ou de transport individuel (minutes) ;
- tatt : temps d'attente à un arrêt avant de monter dans un transport en commun (minutes) ;
- tcoll : temps passé dans les correspondances de TC, ce temps est égal au nombre de trajets réalisés en TC multiplié par le temps de correspondances ;

- ncorr : nombre de correspondances. Ce nombre représente le nombre de montées dans un véhicule de transport en commun dont le service est décrit par des horaires ;
- tatt1 : temps d'attente avant de monter dans le premier TC (sens d) ou temps d'attente entre l'heure d'arrivée effective et l'heure d'arrivée souhaitée (sens a) ;
- coût : temps généralisé minimisé par l'algorithme de recherche de plus courts chemins.  

$$[\text{temps généralisé}] = [\text{Poids TC}] * [\text{temps véhicule}] + [\text{Poids ATT}] * [\text{temps attente}] + [\text{Poids MAP}] * [\text{temps marche}] + [\text{nombre trajets TC}] * [\text{temps COR}] ;$$
- longueur : longueur cumulée ;
- pôle : numéro de nœud du premier point d'intermodalité (passage du réseau de transports individuels au réseau à horaires). Si tout l'itinéraire se fait sur le réseau individuel, le pôle a la valeur du nœud origine ou destination selon le sens du calcul ;
- volau : volume de demande sur le dernier tronçon de l'itinéraire ;
- texte : liste des lignes de transports collectifs utilisées sur l'itinéraire. Pour que cette fonctionnalité fournisse des résultats convenables ou exploitables, les noms des tronçons TC à horaires doivent commencer par un identifiant (qui peut être de type caractères) de la ligne suivi d'un « - ». C'est cet identifiant qui sera repris dans la succession des lignes empruntées, faute de quoi, l'identifiant utilisé sera la chaîne de caractères définie du début du nom du tronçon jusqu'au premier « - ».
- nbpop : nombre d'itérations lors du calcul des plus courts chemins. Cet indicateur permet d'optimiser les paramètres de l'algorithme pour un temps de calcul minimal. Pour une origine-destination équivalente, une valeur nbpop plus petite indique un temps de calcul plus optimal;
- ttoll: péage cumulé le long de l'itinéraire.

## **<NOM FICHIER> TEMPS.TXT**

Le fichier résultat des temps ne sera renseigné que si la case « Sortie temps » a été activée. La structure de ce fichier est identique à celle du fichier origines-destinations à l'exception du dernier champ sur les lignes empruntées qui est absent.

La première ligne indique le nom des champs.

Puis, le fichier donne pour chaque ligne du fichier matrice, l'ensemble des tronçons du réseau qui sont accessibles avec les paramètres de calcul du temps généralisé définis dans la boîte de dialogue décrite au 4.3. Ce fichier peut donc devenir rapidement très volumineux pour les réseaux de grande taille :

- id : numéro séquentiel correspondant au numéro de ligne du fichier matrice ;
  - o : numéro de nœud origine (sens d) ou destination (sens a) du déplacement ;
  - i : numéro de nœud origine du tronçon accessible ;
  - j : numéro de nœud fin du tronçon accessible ;
  - numtrc: numéro identifiant du tronçon
  - jour : jour du déplacement ;
  - heureo : heure de départ du déplacement :
    - si type d'heure = « d », c'est l'heure de départ souhaitée indiquée dans le fichier matrice ;
    - si type d'heure = « a », c'est l'heure de départ au plus tard pour arriver à destination avant l'heure d'arrivée ;
  - heured : heure d'arrivée du déplacement :
    - si type d'heure = « d », c'est l'heure d'arrivée au plus tôt pour arriver à destination en partant à l'heure de départ ;
    - si type d'heure = « a », c'est l'heure d'arrivée souhaitée indiquée dans le fichier matrice ;
  - temps : temps de parcours entre le nœud origine et le temps destination (minutes). Il est donné par la formule  

$$\text{temps} = [\text{heured}] - [\text{heureo}] ;$$
  - tveh : temps passé à bord des transports collectifs (minutes) ;
  - tmap : temps de marche à pied ou de transport individuel (minutes) ;
  - tatt : temps d'attente à un arrêt avant de monter dans un transport en commun (minutes) ;
  - tcorr : temps passé dans les correspondances de TC, ce temps est égal au nombre de trajets réalisés en TC multiplié par le temps de correspondances ;

- ncorr : nombre de correspondances. Ce nombre correspond au nombre de montées dans un véhicule de transport en commun dont le service est décrit par des horaires ;
- tatt1 : temps d'attente avant de monter dans le premier TC (sens d) ou temps d'attente entre l'heure d'arrivée effective et l'heure d'arrivée souhaitée (sens a) ;
- coût : temps généralisé minimisé par l'algorithme de recherche de plus courts chemins.  

$$[\text{temps généralisé}] = [\text{Poids TC}] * [\text{temps véhicule}] + [\text{Poids ATT}] * [\text{temps attente}] + [\text{Poids MAP}] * [\text{temps marche}] + [\text{nombre trajets TC}] * [\text{temps COR}] ;$$
- longueur : longueur cumulée ;
- pôle : numéro de nœud du premier point d'intermodalité (passage du réseau de transport individuel au réseau à horaires). Si tout l'itinéraire se fait sur le réseau individuel, le pôle a la valeur du nœud origine ou destination selon le sens du calcul ;
- volau : volume de demande sur le dernier tronçon de l'itinéraire ;
- précédent : Numéro du tronçon précédent. Ce champ permet de reconstituer les itinéraires en remontant successivement les tronçons précédents
- type: Indicateur du type de tronçon
- toll: Péage cumulé le long de le l'itinéraire

## <NOM\_FICHIER>\_AFF.txt

The screenshot shows a Windows Notepad window with the title "TextPad - Z:\VB\T\Inter-départements\09-06 Flux TCU\MCU\reseau2005\md06\_aff.txt". The content of the window is a list of traffic control (TC) segments, each consisting of several fields separated by semicolons. The fields include node numbers, volume, and route descriptions. The list starts with "Z:\VB\T\Inter-départements\09-06..." and continues with numerous entries like "13:10,00,0,0,0,0 ROUE D'ESTARES(R0947)-", "29:1,0,0,0,0,0 CHE VERT-", etc.

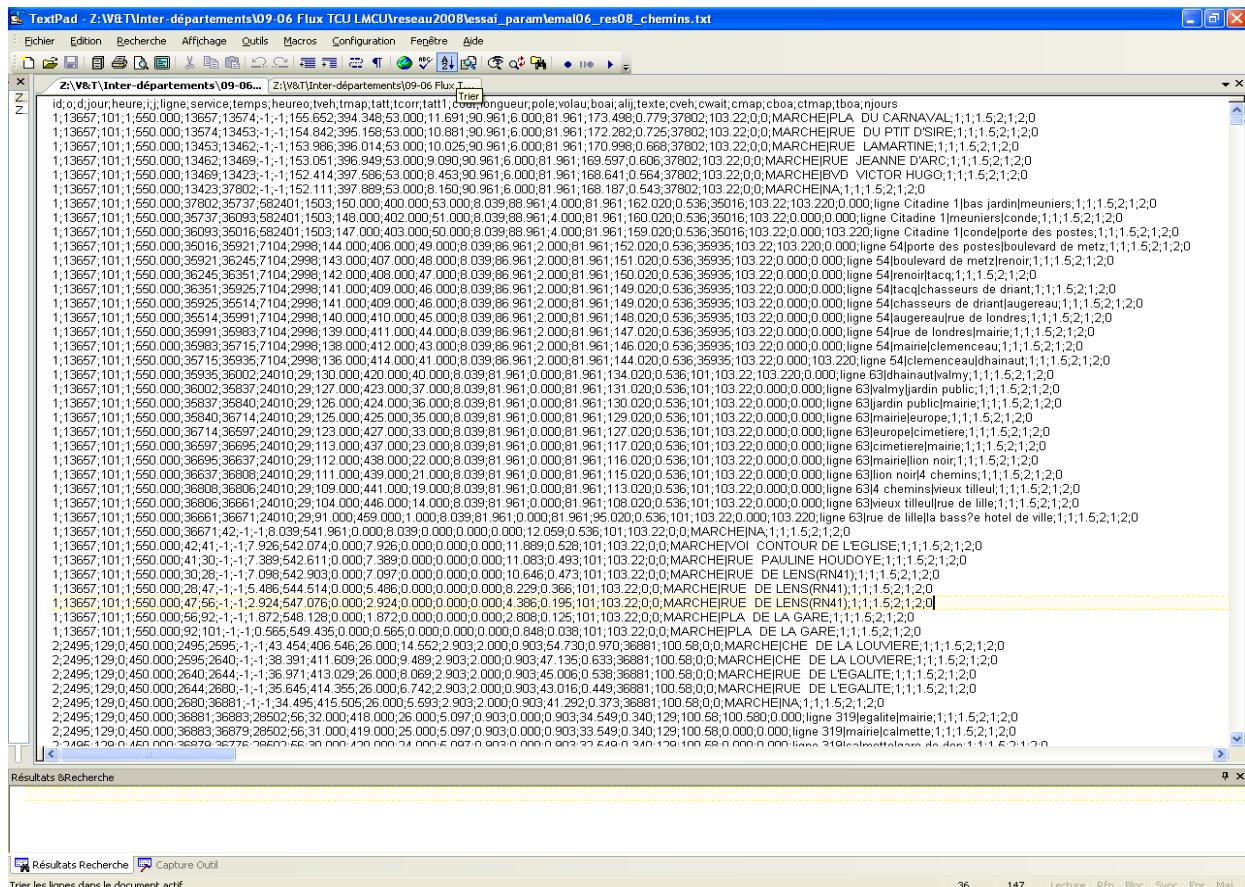
Node ID	Volume	Type	Route Description
13:10,00,0,0,0,0			ROUE D'ESTARES(R0947)-
29:1,0,0,0,0,0			CHE VERT-
31:1,0,0,0,0,0			ROUE D'ESTARES(R0947)-
39:1,0,0,0,0,0			CHE DU CALVAIRE-
310:1,0,0,0,0,0			ROUE D'ESTARES(R0947)-
46:1,0,0,0,0,0			RUE DE CANTELEU-
418:1,0,0,0,0,0			CHE DU ROY-
56:1,0,0,0,0,0			RUE DE CANTELEU N2 (6472)-
64:1,0,0,0,0,0			RUE DE CANTELEU-
65:1,0,0,0,0,0			RUE DE CANTELEU N2 (6472)-
66:1,0,0,0,0,0			RUE DE CANTELEU-
712:1,0,0,0,0,0			RUE DU BOIS ST MAUR N2 (1337)-
86:1,0,0,0,0,0			RUE DE CANTELEU-
811:1,0,0,0,0,0			CIT DEVOCHELLE, RUE DE CANTELEU-
814:1,0,0,0,0,0			RUE DE CANTELEU-
92:1,0,0,0,0,0			CHE VERT-
93:1,0,0,0,0,0			CHE DU CALVAIRE-
9134:1,0,0,0,0,0			CHE VERT-
103:1,0,0,0,0,0			ROUE D'ESTARES(R0947)-
1013:1,0,0,0,0,0			ROUE D'ESTARES(R0947)-
1041:1,0,0,0,0,0			VOI ACCES LEVI STRAUSS FRANCE-
118:1,0,0,0,0,0			CIT DEVOCHELLE, RUE DE CANTELEU-
127:1,0,0,0,0,0			RUE DU BOIS ST MAUR N2 (1337)-
1214:1,0,0,0,0,0			RUE DU BOIS SAINT-MAUR-
1215:1,0,0,0,0,0			RUE DU BOIS SAINT-MAUR-
1310:1,0,0,0,0,0			ROUE D'ESTARES(R0947)-
1319:1,0,0,0,0,0			RUE D'ESTARES-
1334:1,0,0,0,0,0			RUE DE L'ISER (IMPASSE)-
148:1,0,0,0,0,0			RUE DE CANTELEU-
1412:1,0,0,0,0,0			RUE DU BOIS SAINT-MAUR-
1438:1,0,0,0,0,0			RUE DE CANTELEU

Le fichier des résultats d'affectation est de type « Texte délimité » avec « ; » comme séparateur. Il contient un enregistrement par tronçon et segment de ligne et comporte comme champs :

- nœud origine : numéro de nœud début du tronçon ;
- nœud fin : numéro de nœud fin du tronçon ;
- ligne :
  - identifiant de ligne TC si le mode est à horaires ;
  - 1 si le mode est de type transport individuel ;
- volau : volume affecté sur le tronçon ;
- boai : nombre de montées au nœud initial ;
- alij : nombre de descentes au nœud final ;
- texte : nom du tronçon.
- type: type de tronçon
- toll: péage du tronçon

## **<NOM FICHIER> CHEMINS.TXT**

Le fichier résultat des chemins est de type « Texte délimité » avec « ; » comme séparateur. Il décrit de manière détaillée l'itinéraire de chaque enregistrement du fichier « matrice ».



Il contient un enregistrement par tronçon et segment de ligne décrivant l'itinéraire et comporte comme champs :

- id : numéro séquentiel correspondant au numéro de ligne du fichier matrice nœud origine ou identifiant d'OD
  - o : numéro de nœud destination du déplacement ;
  - d : numéro de nœud destination du déplacement ;
  - jour : jour du déplacement ;
  - heure : heure de départ ou d'arrivée souhaitée ;
  - i : numéro de nœud début du tronçon ;
  - j : numéro de nœud fin du tronçon ;
  - ligne : identifiant de ligne TC si le mode est à horaires ;
    - 1 si le mode est de type transport individuel ;
  - service :
    - identifiant de service TC si le mode est à horaires ;
    - 1 si le mode est de type transport individuel ;
  - temps : temps de parcours entre le nœud origine et le temps destination (minutes) :
    - temp=[heured]-[heureo] ;
  - heureo : heure à l'origine du tronçon si point de départ ou à l'arrivée si point d'arrivée ;
  - tveh : temps passé à bord des transports collectifs (minutes) ;

- tmap : temps de marche à pied ou de transport individuel (minutes) ;
- tatt : temps d'attente à un arrêt avant de monter dans un transport en commun (minutes) ;
- tcorr : temps passé dans les correspondances de TC, ce temps est égal au nombre de trajets réalisés en TC multiplié par le temps de correspondances ;
- ncorr : nombre de correspondances. Ce nombre correspond au nombre de montées dans un véhicule de transport en commun dont le service est décrit par des horaires ;
- tatt1 : temps d'attente avant de monter dans le premier TC (sens d) ou temps d'attente entre l'heure d'arrivée effective et l'heure d'arrivée souhaitée (sens a) ;
- coût : temps généralisé minimisé par l'algorithme de recherche de plus courts chemins.  

$$[\text{temps généralisé}] = [\text{Poids TC}] * [\text{temps véhicule}] + [\text{Poids ATT}] * [\text{temps attente}] + [\text{Poids MAP}] * [\text{temps marche}] + [\text{nombre trajets TC}] * [\text{temps COR}] ;$$
- longueur : longueur cumulée ;
- pôle : numéro de nœud du premier point d'intermodalité (passage du réseau de transport individuel au réseau à horaires). Si tout l'itinéraire se fait sur le réseau individuel, le pôle a la valeur du nœud origine ou destination selon le sens du calcul ;
- volau : volume de demande sur le tronçon pour le déplacement considéré ;
- boai : nombre de montées au nœud origine du tronçon pour le déplacement considéré ;
- alij : nombre de descentes au nœud destination du tronçon pour le déplacement considéré ;
- texte : nom du tronçon ;
- type: type de tronçon
- toll: détail du péage cumulé le long du chemin

En consultant ce fichier et pour toutes les lignes ayant les mêmes nœuds origine et destination, il est possible de connaître l'itinéraire emprunté sur l'origine-destination choisie, de connaître les volumes et montées descentes par service et de faire des analyses détaillées (arborescences, chemins empruntés, ...).

## **<NOM FICHIER> NOEUDS.TXT**

Le fichier des résultats par OD se situe dans le répertoire que l'utilisateur a spécifié en cliquant sur « OK ». C'est un fichier de type « Texte délimité » avec « ; » comme séparateur. Il contient une ligne par enregistrement du fichier « matrice » avec comme champs :

- id : numéro séquentiel correspondant au numéro de ligne du fichier matrice ou identifiant d'OD ;
- o : numéro de nœud origine du déplacement ;
- d : numéro de nœud destination du déplacement ;
- jour : jour du déplacement ;
- i : identifiant noeud
- heureo : heure de départ du déplacement :
  - si type d'heure = « d », c'est l'heure de départ souhaitée indiquée dans le fichier matrice ;
  - si type d'heure = « a », c'est l'heure de départ au plus tard pour arriver à destination avant l'heure d'arrivée ;
- heured : heure d'arrivée : heure d'arrivée du déplacement :
  - si type d'heure = « d », c'est l'heure d'arrivée au plus tôt pour arriver à destination en partant à l'heure de départ ;
  - si type d'heure = « a », c'est l'heure d'arrivée souhaitée indiquée dans le fichier matrice ;
- temps : temps de parcours entre le noeud origine et le temps destination (minutes) :  
  temps=[heure arrivée]-[heure départ] ;
- tveh : temps passé à bord des transports collectifs (minutes) ;
- tmap : temps de marche à pied ou de transport individuel (minutes) ;
- tatt : temps d'attente à un arrêt avant de monter dans un transport en commun (minutes) ;
- tcorr : temps passé dans les correspondances de TC, ce temps est égal au nombre de trajets réalisés en TC multiplié par le temps de correspondances ;
- ncorr : nombre de correspondances. Ce nombre représente le nombre de montées dans un véhicule de transport en commun dont le service est décrit par des horaires ;
- tatt1 : temps d'attente avant de monter dans le premier TC (sens d) ou temps d'attente entre l'heure d'arrivée effective et l'heure d'arrivée souhaitée (sens a) ;
- coût : temps généralisé minimisé par l'algorithme de recherche de plus courts chemins.  
  [temps généralisé]=[Poids TC]\*[temps véhicule]+[Poids ATT]\*[temps attente]+[Poids MAP]\*[temps marche]+[nombre trajets TC]\*[temps COR] ;
- longueur : longueur cumulée ;
- pôle : numéro de nœud du premier point d'intermodalité (passage du réseau de transports individuels au réseau à horaires). Si tout l'itinéraire se fait sur le réseau individuel, le pôle a la valeur du nœud origine ou destination selon le sens du calcul ;
- ttoll: péage cumulé le long de l'itinéraire.

## **<NOM FICHIER> LOG.TXT**

MUSLIW fournit maintenant un petit fichier log qui récapitule des informations pouvant être utiles lorsque l'on souhaite retrouver les fichiers et les paramètres utilisés ou évaluer les différences de temps de calcul par rapport à des paramètres d'algorithme. Un exemple de fichier Log peut être trouvé ci-dessous :

Version: 1.5.1.211

Début de la procédure: vendredi 04 mars 2011 11:39:16.968

Paramètres par défaut:

Temps correspondance minimum par défaut:2

Temps correspondance maximum par défaut:120

Pondération correspondance:5

Pondération attente:1

Pondération temps à horaires:1

Pondération temps individuel:1.5

Coefficient temps individuel:1

Temps individuel maximal:30

Pondération du péage:0

Nombre de jours:1

Interdiction demi-tours:False

Algorithme:0

Nombre d'intervalles:10000

Paramètre d'échelle de l'algorithme:15

Paramètre exposant de l'algorithme:2

Sortie chemins:True

Sortie temps:1

Noms fichiers sortie:C:\palmier\reseaux\tutu

Réseau:C:\palmier\reseaux\transpole2006\_musliw.txt

Noeuds:32084

Liens:102580

Services horaires:359508

Matrice:C:\palmier\reseaux\matrice\_dt\_2.txt

Début Calcul: vendredi 04 mars 2011 11:39:23.906

Fin Calcul: vendredi 04 mars 2011 11:39:35.203

Temps Calcul:11.296875 sec

Le fichier log reprend :

- la version du Musliw
- les paramètres de calcul par défaut (les paramètres particuliers par origine-destination sont dans les fichiers résultats) ;
- les chemins des fichiers d'entrée et de sortie ;
- les éléments de taille du réseau (noeuds, liens, mouvements tournants et correspondances, services) ;
- des éléments pour évaluer le temps de calcul ;
- les origines et/ou destinations inaccessibles.

## **<NOM FICHIER> SERVICES.TXT**

Le fichier résultat des volumes par service est de type « Texte délimité » avec « ; » comme séparateur. Il décrit de manière détaillée l'ensemble des volumes de flux et de montées-descentes par service.

i;j;ligne;service;hd;hf;regime;volau;boia;alij;texte;type  
908272;688583;1026;1026;1065;1145;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00;ZRHDUSSwiss/Crossair;2  
8000082;8000085;9510136;9510136;1291;1297;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00; D ♦sseldorf Flughafen D ♦sseldorf Hbf;1  
8000084;8003553;9510136;9510136;1359;1365;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00; D ♦ren Langerwehe;1  
8000085;8001584;9510136;9510136;1300;1305;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00; D ♦sseldorf Hbf D ♦sseldorf-Benrath;1  
8000178;8000084;9510136;9510136;1348;1358;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00; Horrem D ♦ren;1  
8000207;8000208;9510136;9510136;1335;1339;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00; K ♦ln Hbf K ♦ln-Ehrenfeld;1  
8000208;8000178;9510136;9510136;1340;1347;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00; K ♦ln-Ehrenfeld Horrem;1  
8000209;8003368;9510136;9510136;1322;1327;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00; K ♦ln-M ♦lheim K ♦ln Messe/Deutz;1  
8000348;8000406;9510136;9510136;1377;1382;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00; Stolberg(Rheinl)Hbf Aachen-Rothe Erde;1  
8000406;8000001;9510136;9510136;1383;1387;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00; Aachen-Rothe Erde Aachen Hbf;1  
8001584;8006713;9510136;9510136;1306;1314;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00; D ♦sseldorf-Benrath Leverkusen Mitte;1  
8001886;8000348;9510136;9510136;1373;1376;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00; Eschweiler Hbf Stolberg(Rheinl)Hbf;1  
8003368;8000207;9510136;9510136;1329;1332;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00; K ♦ln Messe/Deutz K ♦ln Hbf;1  
8003553;8001886;9510136;9510136;1366;1372;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00; Langerwehe Eschweiler Hbf;1  
8006713;8000209;9510136;9510136;1315;1321;OOOOOOO;1.00;0.00;0.00; Leverkusen Mitte K ♦ln-M ♦lheim;1

- i : noeud origine ;
- j : noeud destination ;
- ligne : numéro de ligne ;
- service : numéro de service ;
- hd : heure de départ du noeud i ;
- hf : heure d'arrivée au noeud j ;
- regime : calendrier de circulation du service ;
- volau : volume de flux du service ;
- boai : nombre de montées au noeud i ;
- alij : nombre de descentes au noeud j ;
- texte : libellé du tronçon ;
- type : type du tronçon.

Seuls les services dont le volume de flux n'est pas nul sont inscrits dans le fichier.

## <NOM FICHIER> TURNS.TXT

Le fichier résultat des chemins est de type « Texte délimité » avec « ; » comme séparateur. Il décrit de manière détaillée l'ensemble des mouvements tournants et correspondances ligne à ligne à un carrefour ou un arrêt de transport en commun.

j;i;lignei;textei;k;lignek;textek;volau;  
8000082;8000085;9510115; D♦sseldorf Hbf D♦sseldorf Flughafen;688583;-1; DUS - Duesseldorf Flughafen ;1;a  
688583;8000082;-1; Duesseldorf Flughafen - DUS ;908272;1026;ZRHDUSSwiss/Crossair;1;a  
8000084;8003553;9510141; Langerwehe D♦ren;8000178;9510136; Horrem D♦ren;1;a  
8000207;8000208;9511313; K♦ln-Ehrenfeld K♦ln Hbf;8003368;9510136; K♦ln Messe/Deutz K♦ln Hbf;1;a  
8000406;8000001;9510139; Aachen Hbf Aachen-Rothe Erde;8000348;9510136; Stolberg(Rheinl)Hbf Aachen-Rothe Erde;1;a  
8000085;8001584;9511014; D♦sseldorf-Benrath D♦sseldorf Hbf;8000082;9510136; D♦sseldorf Flughafen D♦sseldorf Hbf;1;a  
8000178;8000084;9510139; D♦ren Horrem;8000208;9510136; K♦ln-Ehrenfeld Horrem;1;a  
8003553;8001886;9510137; Eschweiler Hbf Langerwehe;8000084;9510136; D♦ren Langerwehe;1;a  
8001584;8006713;9510139; Leverkusen Mitte D♦sseldorf-Benrath;8000085;9510136; D♦sseldorf Hbf D♦sseldorf-Benrath;1;a  
8003368;8000207;9212850; K♦ln Hbf K♦ln Messe/Deutz;8000209;9510136; K♦ln-M♦lheim K♦ln Messe/Deutz;1;a  
8000208;8000178;9510139; Horrem K♦ln-Ehrenfeld;8000207;9510136; K♦ln Hbf K♦ln-Ehrenfeld;1;a  
8000209;8003368;9510137; K♦ln Messe/Deutz K♦ln-M♦lheim;8006713;9510136; Leverkusen Mitte K♦ln-M♦lheim;1;a  
8006713;8000209;9510135; K♦ln-M♦lheim Leverkusen Mitte;8001584;9510136; D♦sseldorf-Benrath Leverkusen Mitte;1;a  
8000348;8000406;9510139; Aachen-Rothe Erde Stolberg(Rheinl)Hbf;8001886;9510136; Eschweiler Hbf Stolberg(Rheinl)Hbf;1;a  
8001886;8000348;9510139; Stolberg(Rheinl)Hbf Eschweiler Hbf;8003553;9510136; Langerwehe Eschweiler Hbf;1;a

- j : nœud correspondant à un carrefour ou un arrêt de correspondance ;
- i : nœud origine ;
- ligne i : numéro de ligne du tronçon origine ;
- textei : libellé du tronçon origine ;
- k : numéro de nœud destination ;
- lignek : numéro de ligne du tronçon destination ;
- textk : libellé du tronçon destination ;
- volau : volume des flux de mouvement tournant ou de correspondance ligne à ligne.

Seuls les mouvements tournants ou volumes de correspondance ligne à ligne, dont le volume de flux est non nul, apparaissent dans le fichier.