

Recherche du tracé le plus optimisé pour le futur Tramway Express de l'Ouest Lyonnais (TEOL) : Une analyse spatiale basée sur les données de Mobilité et d'Urbanisme.

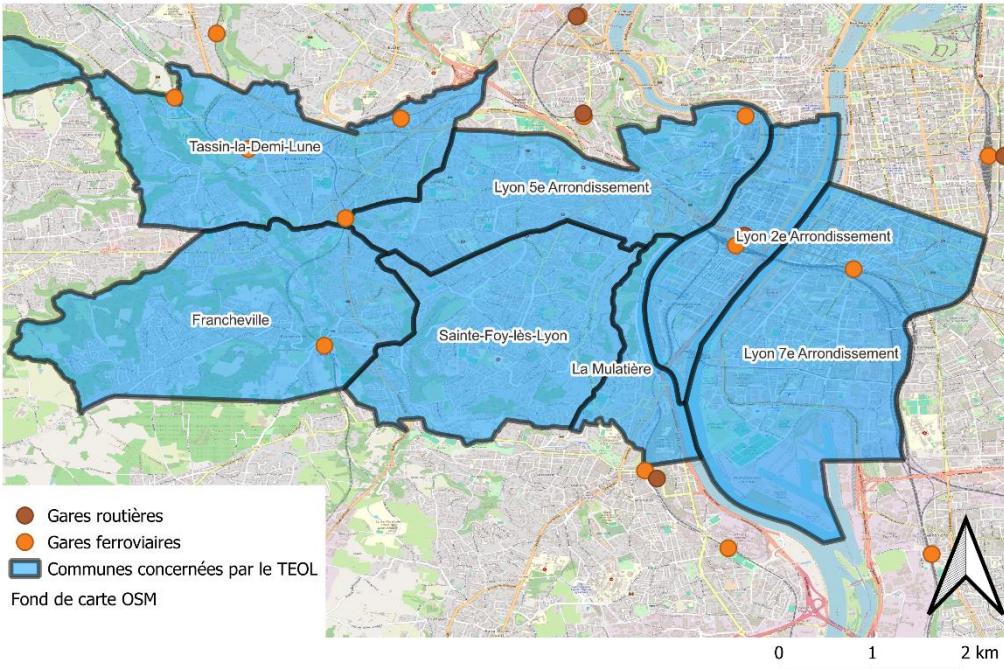
Introduction

Contexte :

Dans une zone de l'agglomération lyonnaise relativement isolée en matière de transports en commun, la Métropole de Lyon a depuis plusieurs années le projet ambitieux de développer une ligne de Transport lourd pour relier les communes de l'Ouest Lyonnais au Centre-Ville.

Un nouveau tournant est arrivé en 2022 avec le lancement d'études de faisabilité pour le futur tracé de l'infrastructure en tramway, ceci afin de proposer une solution de transport rapide, efficace et moins coûteuse que l'extension du réseau de métro. Une solution qui avait déjà été réfléchie par le passé mais finalement pas réalisée car étant trop coûteuse, au vu du bassin de population plus faible que dans d'autres zones de l'agglomération comme l'Est ou le Sud de l'agglomération.

Le Tramway Express de l'Ouest Lyonnais, un projet implanté dans plusieurs communes



Objectif :

L'objectif du Tramway Express de l'Ouest Lyonnais est donc de réduire les temps de trajet pour les habitants de l'Ouest Lyonnais, donc du 5^{ème} arrondissement de Lyon, des communes de Sainte-Foy-lès-Lyon et Francheville. En connectant ces zones aux quartiers de la Presqu'île de Lyon ou de la Rive Gauche du Rhône comme Jean Macé voire la Guillotière.

Problématique de l'Etude

Dans cette étude nous allons explorer les options pour optimiser le tracé du TEOL en utilisant différentes analyses spatiales.

Identifier le tracé le plus approprié en se basant sur différents critères :

- Densité de population
- Connectivité au réseau de transport existant
- Accessibilité aux pôles de services et infrastructures majeures
- Dynamiques d'urbanisation
- Qualité du terrain et des routes dans un secteur en pentes

1. Etude de la densité de population

Dans un premier temps, nous allons évaluer la densité de population pour déterminer quelles communes ou zones seraient les plus adaptées pour accueillir le projet, afin de rendre le tramway attractif pour un maximum de personnes.

Au préalable, j'ai récupéré sur le site de l'INSEE, un fichier avec les principales statistiques de population avec les superficies afin de calculer la densité
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2521169#dictionnaire>

1. Sélection des communes

Pour les communes, je souhaite choisir plusieurs communes de l'Ouest Lyonnais qui sont en manque de connectivité avec le reste de la ville et là où les densités de population sont les plus fortes.



Voici les communes que j'ai choisi d'abord dans l'optique de la sélection avec le réseau de métro et de funiculaires en couleurs ainsi que les lignes « fortes » du réseau de bus TCL représentés en noir.

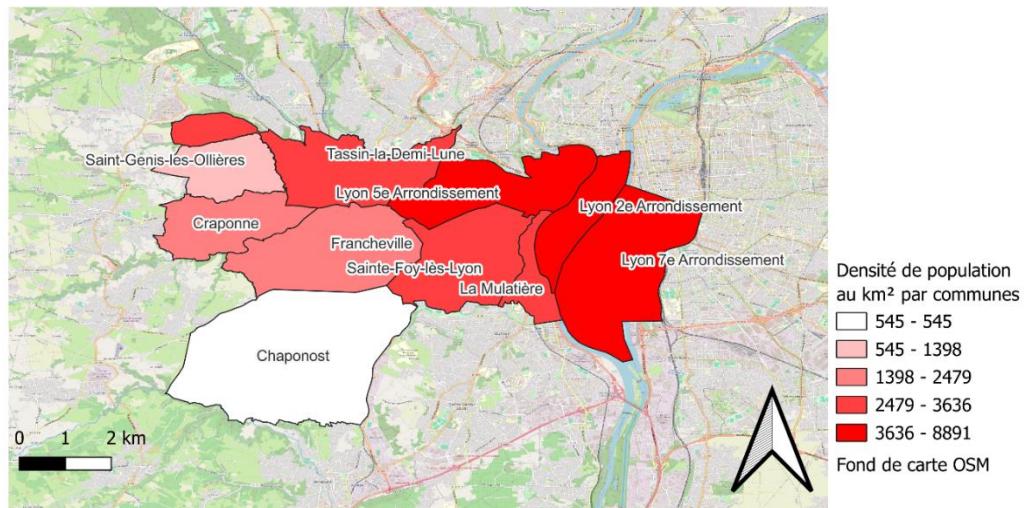
2. Analyse de l'infrastructure existante

On constate que le réseau de tramway urbain est presque absent de l'Ouest Lyonnais, mis à part un réseau de tram-train géré par la SNCF et qui est très peu utilisé par les habitants, notamment en raison de la différence de tarification avec le réseau TCL. L'objectif ici est donc bien de toucher la population des communes de l'Ouest Lyonnais qui ont moins accès aux transports en commun et qui privilégiennent la voiture pour leurs déplacements.

J'ai donc choisi de retirer de l'étude les communes de Oullins-Pierre Bénite qui a récemment vu le prolongement du métro B avec 2 nouvelles stations qui desservent cette commune, en plus de la Gare d'Oullins qui permet d'accéder aux TER de la région.

J'ai également retiré la commune d'Ecully et le 9^{ème} arrondissement de Lyon car il y a déjà un autre projet en cours d'étude pour une ligne de BHNS (bus à haut niveau de service) qui desservira ces zones.

Les différentes densités de population des communes de l'Ouest Lyonnais



Auteur : Jules NKONGO SAME - 05/2024

Source : Base de donnée de l'INSEE

Il me reste donc 8 communes ('Chaponost', 'Craponne', 'Fracheville', 'La Mulatière', 'Lyon 2e Arrondissement', 'Lyon 5e Arrondissement', 'Lyon 7e Arrondissement', 'Sainte-Foy-lès-Lyon', 'Saint-Genis-les-Ollières', 'Tassin-la-Demi-Lune') dont je vais extraire les codes INSEE pour procéder au traitement des données du tableau Excel pour calculer les densités de population.

3. Analyse de la densité de population par communes

En observant cette carte, on constate que des communes sont beaucoup plus denses que d'autres au niveau de la population avec notamment 2 communes qui sont nettement moins peuplées au vu de leur surface totale. En effet les communes de Chaponost et Saint-Genis-les-Ollières ne comptent pas une densité particulièrement significative.

4. Conclusion

Ainsi, on peut juger que l'implantation de stations du TEOL à Saint-Genis les-Ollières et Chaponost ne sera pas pertinente au vu de la faible densité de population de ces communes par rapport aux autres comme Tassin, Ste Foy-les-Lyon ou le 5^{ème} arrondissement lyonnais.

2. Connectivité au réseau de transport existant

Maintenant, nous allons réaliser une analyse de la connectivité entre les communes sélectionnées et le réseau de transports existant afin d'identifier les zones moins bien desservies parmi les communes de l'étude et pour optimiser l'intégration du TEOL.

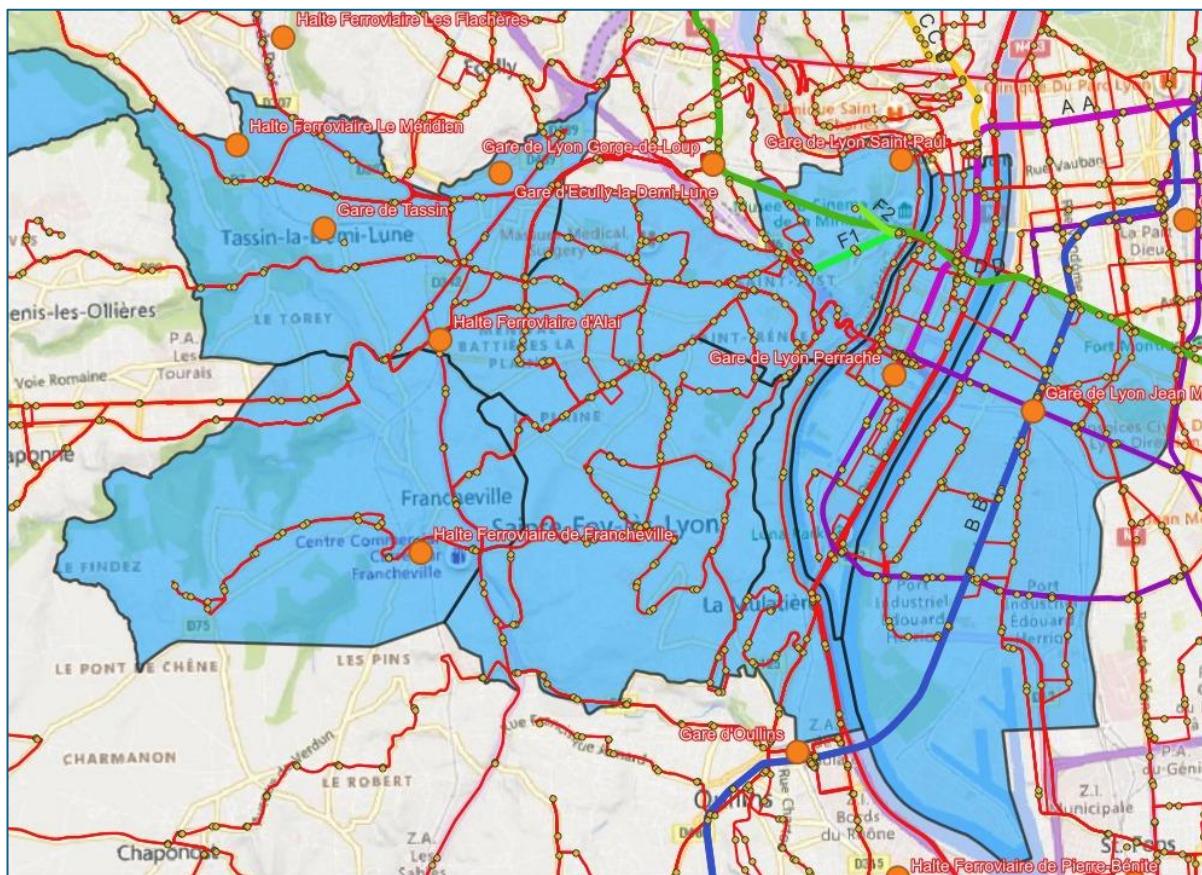
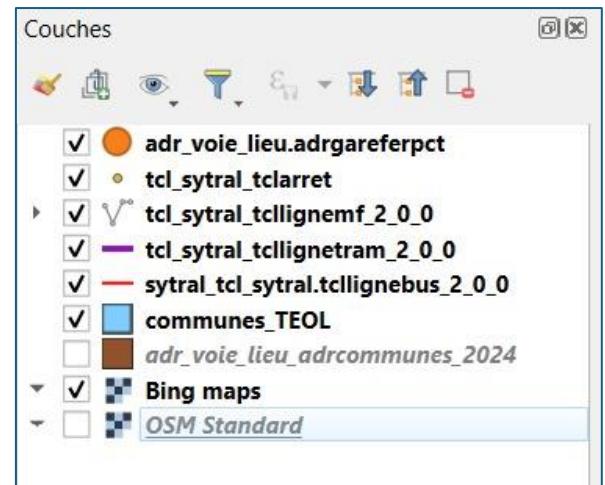
1. Préparation des données

Les données utilisées pour ces analyses sont celles du réseau TCL sont les suivantes :

Réseau TCL : Données sur les arrêts de bus, les lignes de bus, et les lignes fortes (tram/métro) issu de Data Grand Lyon

Données géographiques : Limites administratives des communes et quartiers concernés par l'étude et de la partie 1 (Communes_TEOL)

Infrastructure existante : Gares ferroviaires SNCF et routières, stations de métro/funiculaire (issus de Data Grand Lyon)



Cela permet d'obtenir ci-dessus cet aperçu cartographique sur QGIS avec les communes en bleu, le réseau de bus en lignes rouges, les gares en orange et les lignes de Métros et Tramway de TCL.

2. Étapes de l'Analyse

1. Création des Buffers

Pour identifier les zones les moins accessibles à pied d'un transport en commun, j'ai d'abord créé des buffers de 300 mètres autour des arrêts de bus, gares ferroviaires SNCF et stations de métro/funiculaire avec ArcGIS Pro (Tampon (Analyse > Outils > Tampon))

Paramètres :

Distance du buffer : 300 mètres

Dissoudre les buffers : Non

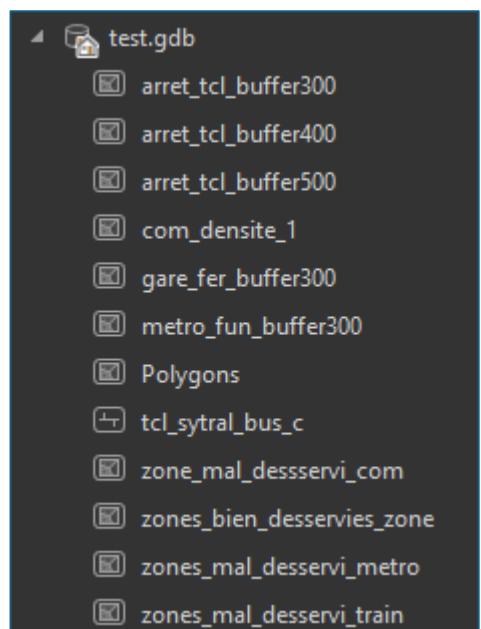
3. Fusion et agrégation des Buffers

Les buffers des arrêts de bus, gares ferroviaires et stations de métro/funiculaire ont été fusionnés pour créer une seule couche représentant toutes les zones accessibles à pied. Les géotraitements ont encore été réalisées avec ArcGIS Pro comme le montre cette table des couches sur la capture ci-contre

Outil utilisé : Intersector et Agréger

Paramètres :

Couches en entrée : Buffers de arrêts de bus, Buffers de gares ferroviaires, Buffers de stations de métro/funiculaire



4. Identification et visualisation des Zones Sous-Desservies

Les résultats ont été visualisés avec une mise en Page ArcGIS Pro en représentant les zones sous-desservies pour mettre en évidence les parties des communes situées à plus de 300 mètres des infrastructures de transport et donc potentiellement ciblées pour le projet.

Logiciel utilisé : ArcGIS Pro

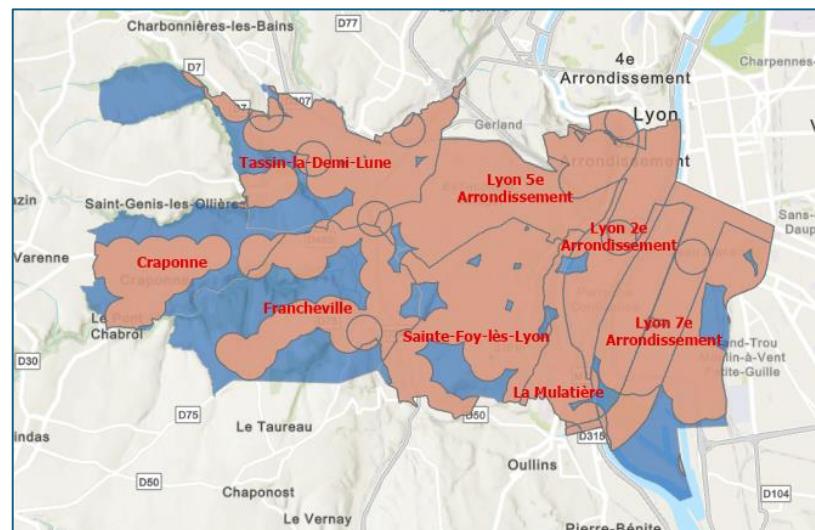
Outil utilisé : Symbologie

Paramètres :

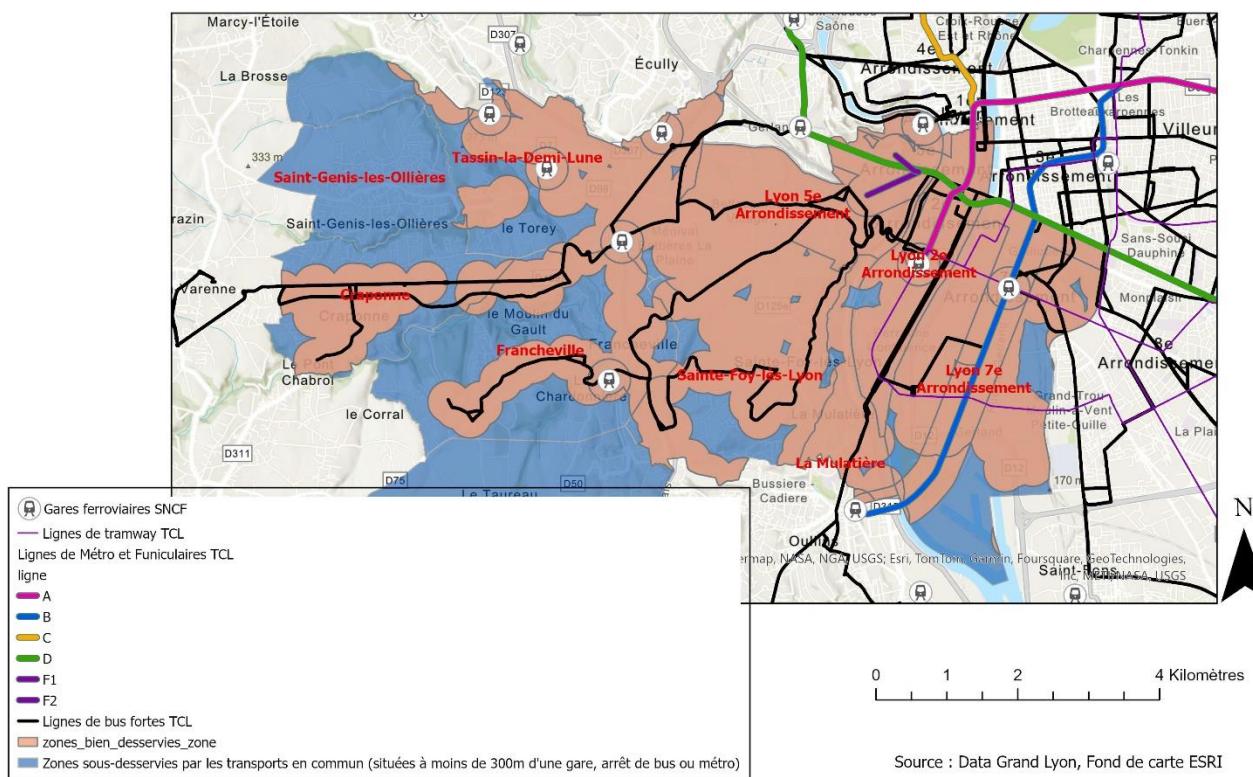
Zones sous-desservies : Remplissage bleu

Buffers de zones bien desservies :
Remplissage rouge

Contour : Communes concernées par
le projet



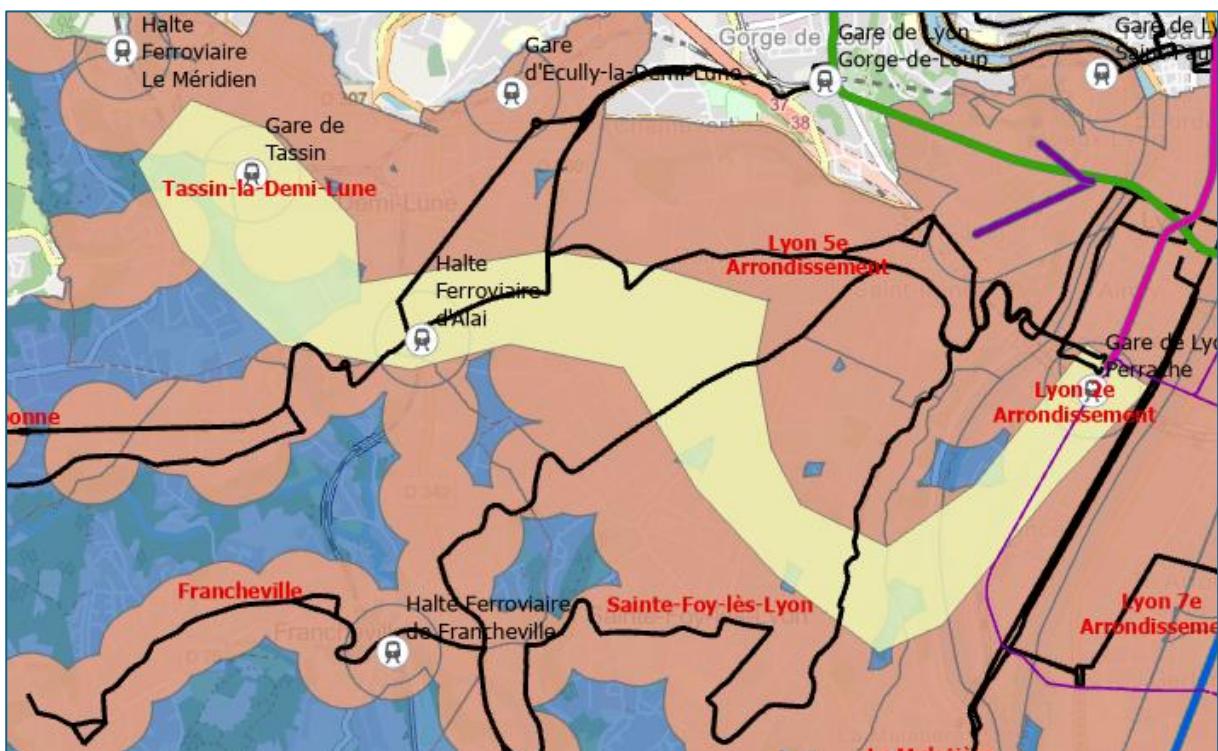
Les zones plus ou moins desservies par les transports en commun dans les communes de l'Ouest Lyonnais



Source : Data Grand Lyon, Fond de carte ESRI

L'analyse de la connectivité a révélé plusieurs zones sous-desservies par le réseau de transport en commun dans les communes étudiées. Ces zones, situées à plus de 300 mètres des gares, arrêts de bus et stations de métro/funiculaire, sont principalement concentrées dans certaines extrémités ouest de la zone dans les communes comme Francheville, Tassin-la-Demi-Lune et Craponne. Mais cependant d'autres parties plus petites apparaissent comme à Sainte Foy et dans certaines zones du 5^{ème} à Lyon.

En conclusion, pour améliorer la couverture du réseau de transport, il est recommandé de considérer l'ajout de nouvelles stations de tram ou la modification des tracés existants dans ces zones sous-desservies. Une analyse détaillée de ces zones me permet donc de tracer de manière vectorielle un tracé provisoire appelé « corridor » pour le TEOL en fonction de la connectivité actuelle et des besoins en desserte de la population locale Il est présent sur la carte ici en jaune.



Le plus pertinent serait donc de faire partir la ligne de la Gare de Perrache dans le 2^{ème} arrondissement de Lyon, assurant une correspondance avec de grands axes comme le pôle SNCF (TER, TGV et Ouigo ...) les lignes T2 et T1 ainsi que le Métro B de TCL. De plus cela permettrait d'avoir une connexion plus forte entre cette gare et les communes de l'Ouest Lyonnais qui ne sont reliés que grâce à des bus.

Ensuite, le choix du tracé serait plus un axe Est-Ouest, avec la desserte de certaines zones moins desservies entre le 5^{ème} et Sainte-Foy-lès-Lyon, des correspondances avec des lignes de bus et avec la Gare d'Alaï. En effet cette gare est un des poumons du réseau de transport en commun de l'Ouest Lyonnais avec la desserte des trams-trains de la SNCF et de plusieurs lignes de bus TCL (en noir sur la carte). Située entre

Francheville, Tassin-la-Demi-Lune et Lyon 5, elle a vocation avec le projet à devenir un vrai pôle multimodal.

Le terminus Ouest de la ligne serait donc situé à la Gare d'Alaï mais pourra être prolongé avec le temps et selon les besoins jusqu'à la Gare de Tassin. Dans une commune qui comprend beaucoup de zones mal desservies, une ligne de tramway qui dessert la gare principale serait la bienvenue.

Cependant le simple « corridor » ne suffit pas à faire un réel tracé et il faudra faire des analyses des routes plus poussées pour dégager un itinéraire pour le futur TEOL.

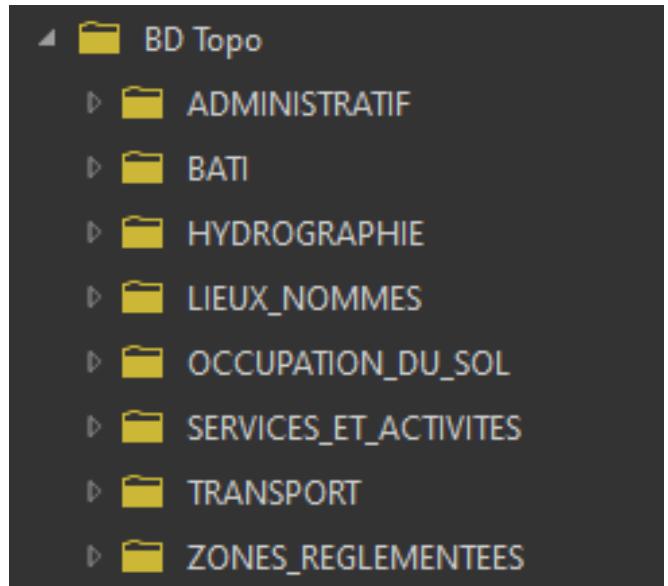
3. Recherche du meilleur tracé avec des analyses sur l'urbanisation et le réseau routier

1. Préparation des données

Pour réaliser ces analyses, j'ai téléchargé les couches de la BD TOPO 69 sur le site de l'IGN.

Les couches les plus pertinent que j'ai pu télécharger sont le BATI, les TRONCONS DE ROUTES, le réseau HYDROGRAPHIQUE (polygones) et les ZONES DE VEGETATION

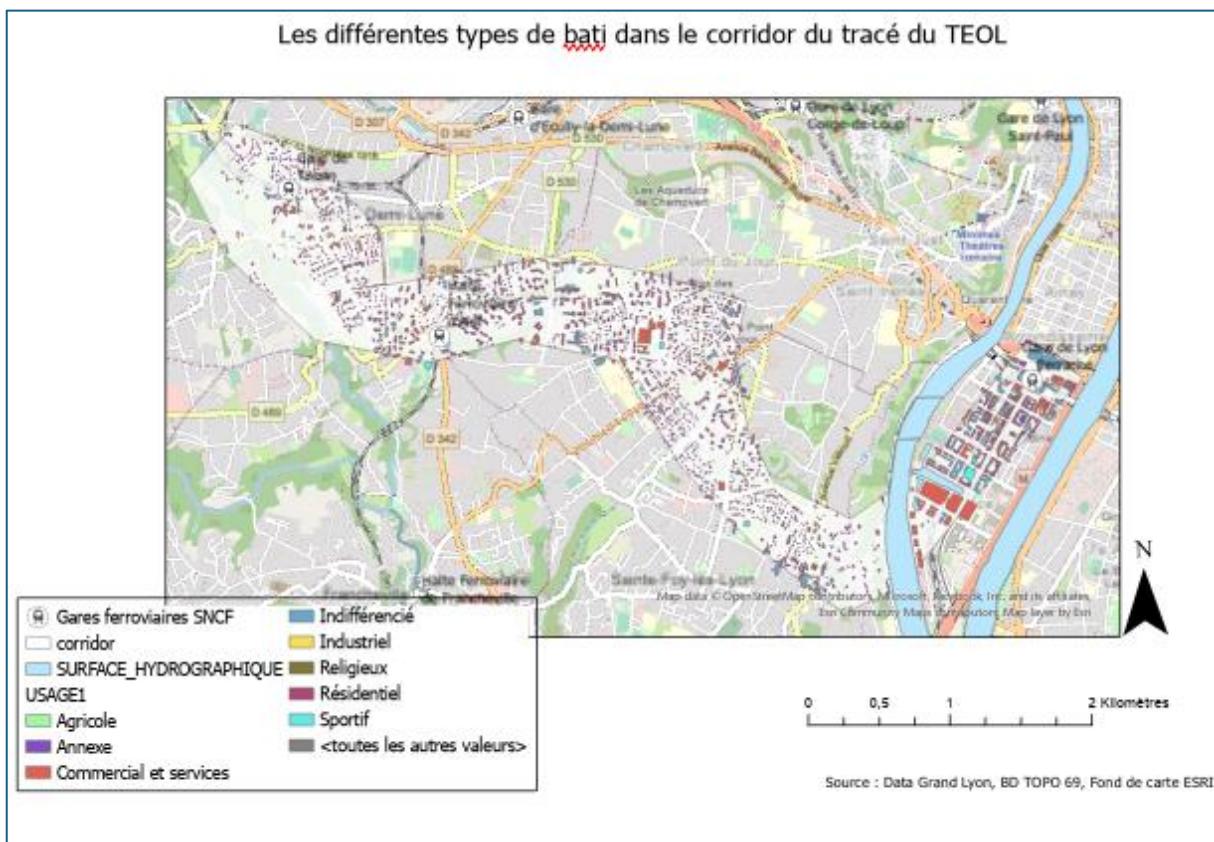
J'ai ensuite choisi de me pencher essentiellement sur les couches de bâti qui étaient pour moi les plus pertinentes pour l'analyse.



2. Analyse de l'urbanisation

L'analyse de l'urbanisation a été réalisée en se concentrant sur la symbologie des types de bâti afin de déterminer les meilleurs emplacements pour les futures stations. Sachant qu'il y aurait d'office les stations Perrache, Alaï et Tassin-la-Demi-Lune qui sont toutes les trois connectées au réseau TCL et SNCF avec déjà de nombreuses offres de correspondances, l'idée était d'analyser la symbologie du bâti avec une carte thématique pour identifier le meilleur emplacement pour les stations supplémentaires.

3. Carte thématique du bâti



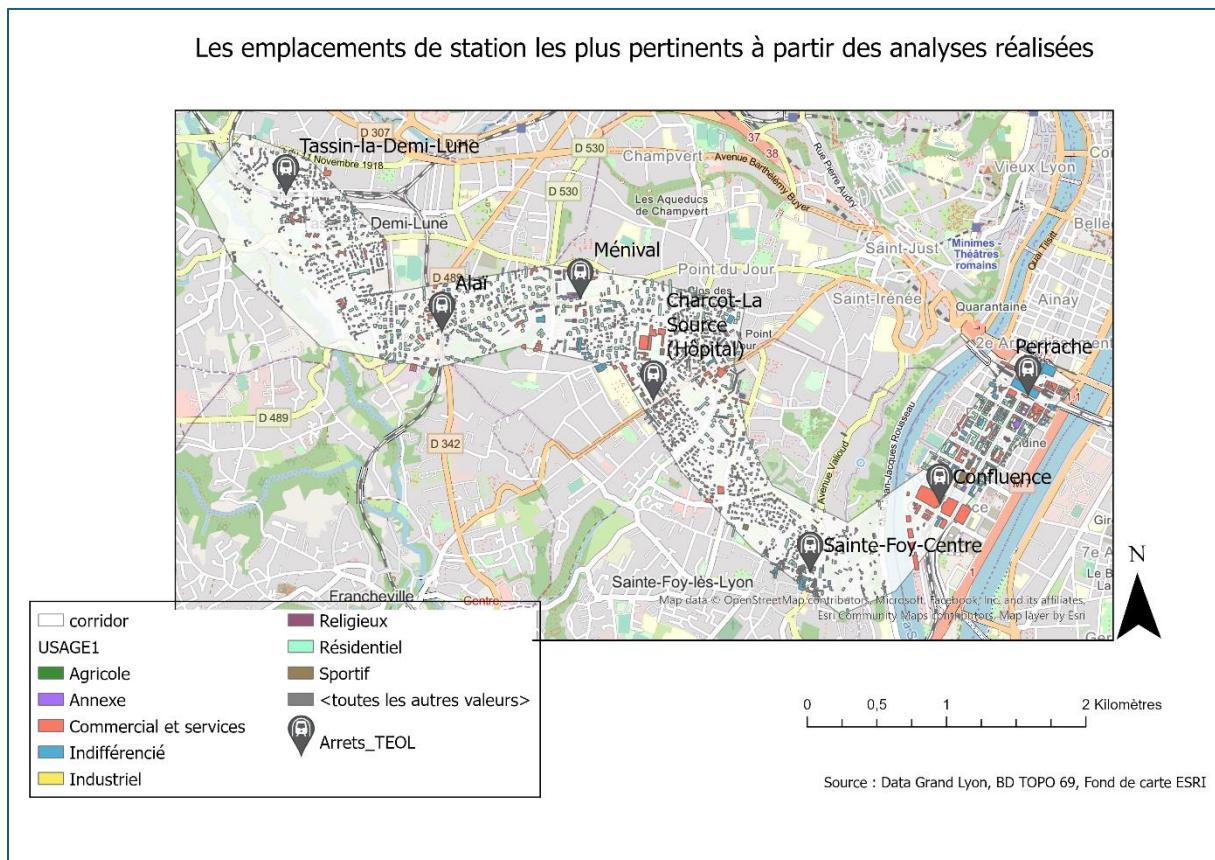
A la vue de la carte réalisée avec les données sur le bâti dans la zone concernée, le « corridor ». On constate déjà qu'il y'a des zones d'intérêt pour l'ajout d'une nouvelle station de tramway :

- **Le quartier de Confluence**, ce quartier situé au sud de Perrache comprend de notamment un grand pôle commercial et de nombreux services et bâtiments administratifs, ainsi qu'un certain nombre de logements. La construction d'une station serait très pertinente malgré le fait qu'il y'a déjà 2 lignes de tramway, aucun transport ne dessert l'Ouest du quartier.
- **Le quartier du centre de Ste Foy**, ce quartier est seulement desservi par une ligne de bus C19 qui fait Perrache/Francheville avec un axe nord/sud, l'idée du rajout d'un axe Est/Ouest serait très pertinente au vu de la condensation de bâti avec de nombreux logements dans le centre-ville
- **Le quartier Charcot-La Source, entre Lyon 5 et Ste-Foy**, ce quartier comprend un hôpital, qui est de plus le seul hôpital du 5^{ème} arrondissement, l'hôpital Pierre Garraud. Donc l'idée d'implanter une station ici est pertinente avec en plus une correspondance avec la ligne C20 du bus TCL qui fait Bellecour/Francheville.
- **Le quartier de Ménival à Lyon 5**, ce quartier est considéré comme l'un des plus densément peuplé du 5^{ème} arrondissement de Lyon et la desserte du TEOL

viendrait renforcer l'accessibilité aux transports, ainsi que pour les habitants du sud de Tassin la Demi-Lune

- **La Gare d'Alaï et de Tassin-la-Demi-Lune**, pour la desserte de ces deux gares, elle pourra permettre aux habitants de Tassin et de Francheville, j'ai choisi de ne pas rajouter de station intermédiaire car je pense que le terminus provisoire sera d'abord à la Gare d'Alaï, puis qu'un prolongement sera envisagé par la suite à la Gare de Tassin, étant donné de la forte majorité d'habitat résidentiel dans ces zones.

Les emplacements des futures gares ont été représentées à la main en couche vecteur sur une carte avec ArcGIS Pro que voici ci-dessous :



4. Conclusion générale

Cette étude a permis d'explorer diverses méthodes d'analyse spatiale pour optimiser le tracé du futur Tramway Express de l'Ouest Lyonnais (TEOL). En combinant des analyses de densité de population, de connectivité au réseau de transport existant, d'urbanisation et de qualité du terrain, j'ai pu identifier des zones sous-desservies et proposer des emplacements stratégiques pour les futures stations du TEOL.

Les principales recommandations sont les suivantes :

Ligne de Tramway qui ferait **Gare de Lyon-Perrache- Gare d'Alaï (Francheville-Tassin-Lyon 5)**, dans un axe de corridor « Est-Ouest » et pour un rapprochement, voire un désenclavement de certaines banlieues.

L'implantation de 5 stations intermédiaires et une station dans le futur.

5. Pour aller plus loin

Pour approfondir cette analyse et déterminer le tracé optimal, plusieurs étapes supplémentaires sont nécessaires :

Analyse de Terrain : Réaliser des relevés de terrain pour évaluer les contraintes physiques et environnementales plus précisément.

Construction d'un pont et d'un tunnel : Prévoir la construction d'un pont pour franchir la Saône entre les stations Confluence et Ste Foy, et d'un tunnel entre La Mulatière et Ste-Foy pour surmonter les difficultés topographiques et les routes sinuueuses en montée.

Utilisation de Network Analyst : Reprendre l'analyse avec l'outil Network Analyst d'ArcGIS Pro pour modéliser plus les itinéraires potentiels en fonction des données routières exploitables

Consultation Publique et Partenariats : Engager les acteurs locaux pour affiner les propositions et obtenir des retours sur les tracés envisagés.

6. Bibliographie

Données Utilisées

- Données sur la démographie :

INSEE. (2020). "Statistiques de population".

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2521169#dictionnaire>

Données sur la population, les superficies et les densités de population des communes concernées par le projet TEOL.

- Données sur le Réseau de Transport TCL :

Data Grand Lyon. (2023). "Réseau de transport en commun TCL".

<https://data.grandlyon.com/>

Données sur les arrêts de bus, les lignes de bus, les lignes de tramway et de métro, et les gares ferroviaires et routières.

- Données Géographiques et Administratives :

Communes_TEOL : Limites administratives des communes et quartiers concernés par l'étude.

BD TOPO 69. (IGN). "Base de données topographiques du département du Rhône".

Disponible à : <https://geoservices.ign.fr/bdtopo>

Couches de données sur le bâti, les tronçons de routes, le réseau hydrographique et les zones de végétation.

Logiciels Utilisés

ArcGIS Pro, QGIS, Excel, R Studio.

Sources de Références

- Sytral Mobilités. (2022). "Projet Tramway Express de l'Ouest Lyonnais (TEOL)". Disponible à : <https://www.sytral.fr/669-teol.html>
- Lyon Métropole CCI. (2023). "Le Tramway Express de l'Ouest Lyonnais (TEOL), nouveau projet phare des transports à Lyon". Disponible à : <https://www.lyon-metropole.cci.fr/actualite/le-tramway-express-de-louest-lyonnais-teol-projet-phare-des-transports-lyon>