

# Projet de Fin d'Études

## Traces GPS et cartographie de la structure et du fonctionnement d'un réseau de transport



Camille CHEVRIER, étudiant  
5A UIT / RESEAU 2021

Projet sous la direction de :  
Hervé BAPTISTE

### 1. Enjeux de la recherche

- Certains réseaux, qualifiés de « informels » souffrent d'un manque de données. Ces réseaux gérés par de multiples exploitants n'ont pas de gestion à l'échelle du réseau, ce qui peut poser des problèmes en termes d'offre.
- Ces réseaux constituent une solution pour les pouvoirs publics afin de proposer un accès aux transports à leur population.
- Cette « formalisation » passe par la documentation de ces réseaux grâce à un travail de caractérisation avec des données de structure et de fonctionnement.

### 3. Méthodologie

- Un protocole a été imaginé pour s'appliquer à des réseaux de transports informels.
- Il a été testé sur une partie d'un réseau formel à La Roche-sur-Yon afin de vérifier son efficacité et la qualité des données obtenues (grâce à une comparaison avec les données de l'exploitant Impulsyon).

### 2. Problématique

*Comment les traces GPS peuvent-elles être utilisées pour rendre compte de la définition structurelle et fonctionnelle d'un réseau de transport ?*

- Objectif : montrer qu'à partir de traces GPS il est possible d'obtenir des données de structure (itinéraires de véhicules, arrêts) ainsi que de fonctionnement (horaires de passage, vitesses) pour des réseaux de transport.

- Le protocole se divise en trois grandes phases, ayant chacune différentes étapes qui nécessitent différents matériels : le schéma ci-dessous synthétise les différentes étapes de la collecte et des traitements des traces GPS et de la présentation des données obtenues à l'issue du protocole.

#### Collecte des traces GPS

**Matériel :**

- Téléphone portable
- Application de relevé GPS

**Étapes :**

- Relevé de l'itinéraire (tracé)
- Relevé des arrêts (positionnement)

**Résultats :**

- Des traces GPS brutes

#### Traitements des traces GPS brutes

**Matériel :**

- Logiciels SIG

**Étapes :**

- Conversion des traces GPS
- Récupération des vitesses
- Accrochage de la trace au réseau routier
- Extraction des arrêts
- Génération de la grille horaire

**Résultats :**

- Une couche itinéraire par ligne
- Une trace accrochée au réseau routier
- Une couche d'arrêt avec les horaires

#### Présentation des données obtenues

**Matériel :**

- Logiciels SIG
- Tableur

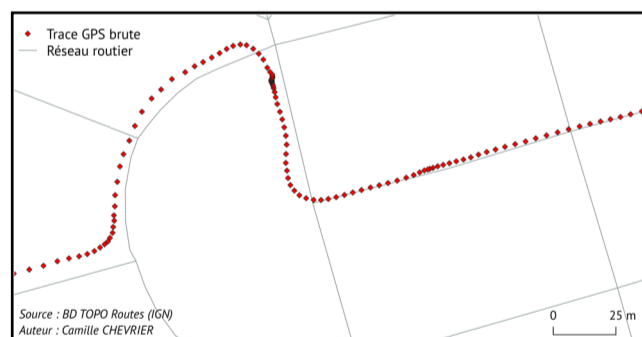
**Étapes :**

- Mise en page des plans de ligne
- Mise en page du plan du réseau
- Mise en page des grilles horaires

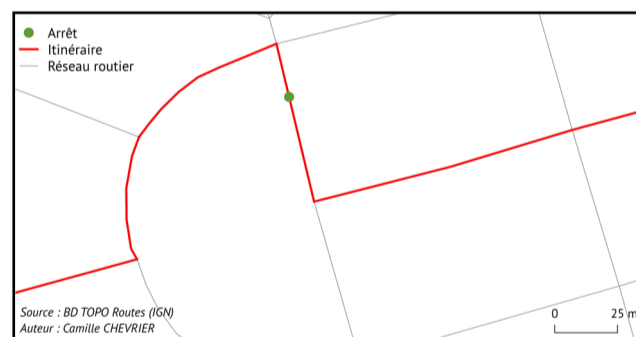
**Résultats :**

- Un plan par ligne
- Un plan du réseau
- Une grille horaire par ligne

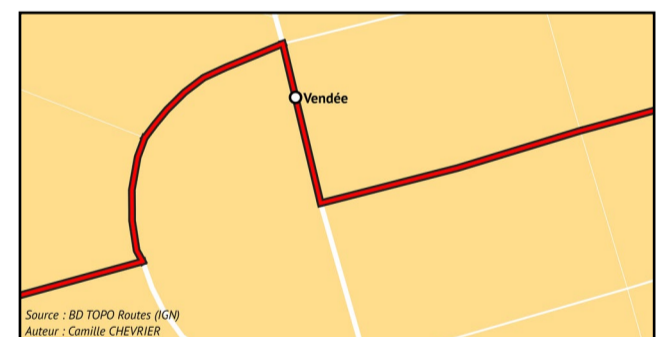
Exemples de résultats à chaque phase pour la ligne L, issus de l'expérience sur le réseau Impulsyon de La Roche-sur-Yon, en Vendée



Trace GPS brute de la ligne L  
Zoom au niveau de la Place de la Vendée (La Roche-sur-Yon)



Itinéraire et arrêts de la ligne L  
Zoom au niveau de la Place de la Vendée (La Roche-sur-Yon)



Mise en page de la ligne L  
Zoom au niveau de la Place de la Vendée (La Roche-sur-Yon)

### 4. Résultats

- En plus du protocole, des outils ont également été construits avec des modèles de géotraitements
- L'expérience sur le réseau de transport formel a permis d'obtenir :
  - Des itinéraires accrochés aux réseaux routiers (présentant quelques erreurs minoritaires)
  - Des arrêts sous forme de points GPS (avec une précision de l'ordre de la dizaine de mètres)
  - Des horaires de passages (avec une précision de l'ordre de la minute)
- Ces résultats ont permis de proposer différents documents à destination des différents acteurs (résultats de l'étape présentation dans le schéma du protocole).

### 5. Conclusion

- Le protocole imaginé et la bonne qualité des données obtenues durant l'expérimentation montrent qu'il est possible de caractériser la structure et le fonctionnement à partir de traces GPS.
- Le protocole et les outils ont été pensés dans un objectif d'automatisation. Cependant, certaines étapes peuvent être perfectionnées afin d'automatiser l'entièreté du protocole.