

Rapport de stage individuel

4^{ème} année

Études de mobilités à Keolis Tours.

Keolis Tours

Impasse de Florence

37 700 Saint-Pierre-des-Corps



Tuteur entreprise :

Laurent Tournier

Responsable produit

Tuteur académique :

Hervé Baptiste

Abigaïl

Tourniaire

IUT

2020-2021

Table des matières

1.	<i>La structure d'accueil : Keolis Tours.</i>	5
1.1.	Présentation générale.	5
1.2.	Mon positionnement dans l'entreprise.	6
2.	<i>Présentation des missions.</i>	6
3.	<i>Plan de mobilité entreprise Caisse d'Épargne Loire-Centre.</i>	7
3.1.	Présentation de la mission	7
3.2.	Déroulé de la mission.	7
3.2.1.	Les étapes de la réalisation du PDE.	7
3.3.	Présentations des livrables.	13
3.4.	Retours sur la mission.	14
4.	<i>Deuxième mission : étude sur l'étalement des heures de pointe.</i>	14
4.1.	Présentation de la mission	14
4.2.	Déroulé de la mission.	14
4.2.1.	Le diagnostic	14
4.2.2.	L'étude de cas et premières hypothèses émises.	17
4.3.	Présentation de ce premier travail.	21
4.4.	L'étude de l'heure de pointe du matin.	21
4.5.	Résultats de l'étude sur l'heure de pointe matin.	24
4.5.	Conclusions sur l'étude de l'heure de pointe matin sur Grandmont.	25
4.6.	Rétrospection sur ce travail d'étude.	25
5.	<i>Bilan général.</i>	25
6.	<i>Table tableaux, figures et annexes.</i>	27
7.	<i>Bibliographie.</i>	28
8.	<i>Annexes.</i>	29

Remerciements

Je tiens à remercier mes collègues de ces derniers mois de m'avoir accompagnée dans mon stage. D'abord, bien-sûr, Laurent TOURNIER, mon maître de stage qui m'a permis de travailler dans une structure telle que Keolis, et qui m'a indirectement ouvert les portes de l'alternance là-bas.

Jean-Benoît NOMBLOT, chargé d'études, qui m'aura bien aidé sur le sujet de l'étalement des heures de pointe qu'il avait entamé.

Floriane LAUPRETRE, chef de produit et voisine de bureau, à qui j'ai pu poser toutes mes questions au quotidien.

1. La structure d'accueil : Keolis Tours.

1.1. Présentation générale.

Mon stage se déroule à Keolis Tours, filiale du groupe Keolis et entreprise gérant les réseaux de transports Fil Bleu.

En effet, l'autorité organisatrice (AO), Tours Métropole Val de Loire, confie la gestion des transports par une délégation de service public. Le délégataire actuel est donc Keolis Tours, qui assure l'exploitation du réseau Fil Bleu, la marque commerciale du transport urbain (figure 1).

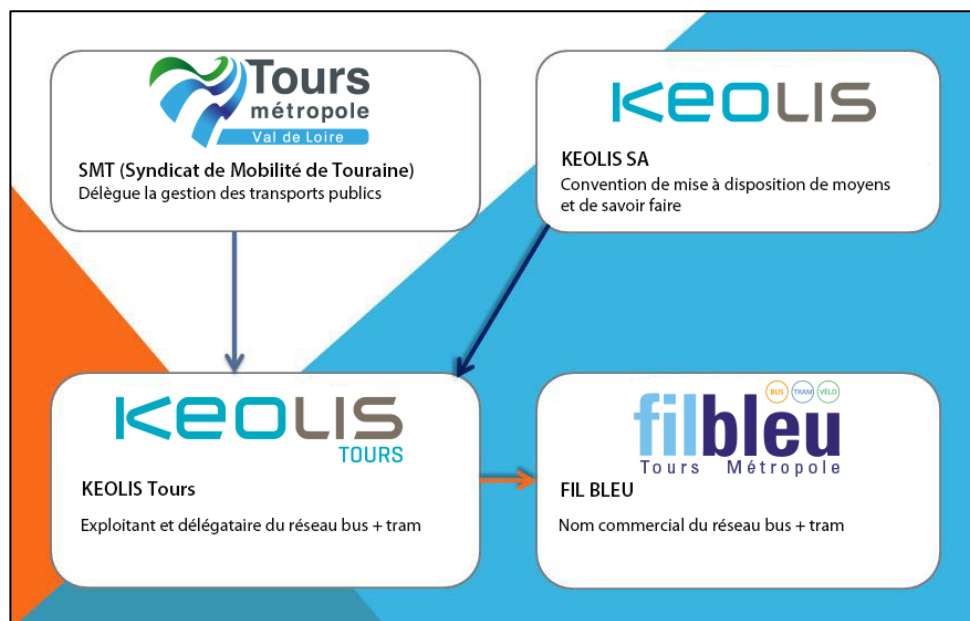


Figure 1 : Organisation des transports. Source : FilBleu.fr

Depuis janvier 2019, la métropole a reconduit son contrat auprès de Keolis Tours pour une durée de 7 ans. Ceci signifie entre-autre que l'entreprise doit assurer :

- La construction de l'offre, de manière à ce qu'elle soit adaptée à la demande et aux attentes des clients.
- L'exploitation du réseau, qui se traduit par la production de l'offre construite. Elle consiste notamment en le déploiement des ressources humaines et matérielles afin d'assurer le bon fonctionnement du réseau. On y planifie par exemple les services des conducteurs.
- La maintenance du parc de véhicules.
- Une fidélisation de la clientèle, qui passe notamment par des actions de communication, un système d'informations voyageurs, dans le but de développer la fréquentation tout en menant des actions de lutte contre la fraude.

1.2. Mon positionnement dans l'entreprise.

L'organisation de l'entreprise se fait autour de 8 pôles majeurs, subdivisés en plusieurs services, et tous tournés autour d'un seul objectif : le client (Figure 2). Ces pôles sont :

- La direction
- Le pôle Exploitation
- Les Ressources Humaines
- La maintenance
- Le pôle d'innovation et de projets
- Qualité Hygiène Sécurité Environnement
- Le pôle Mobilités voyageur.
- Contrôle de gestion / relation contractuelle.

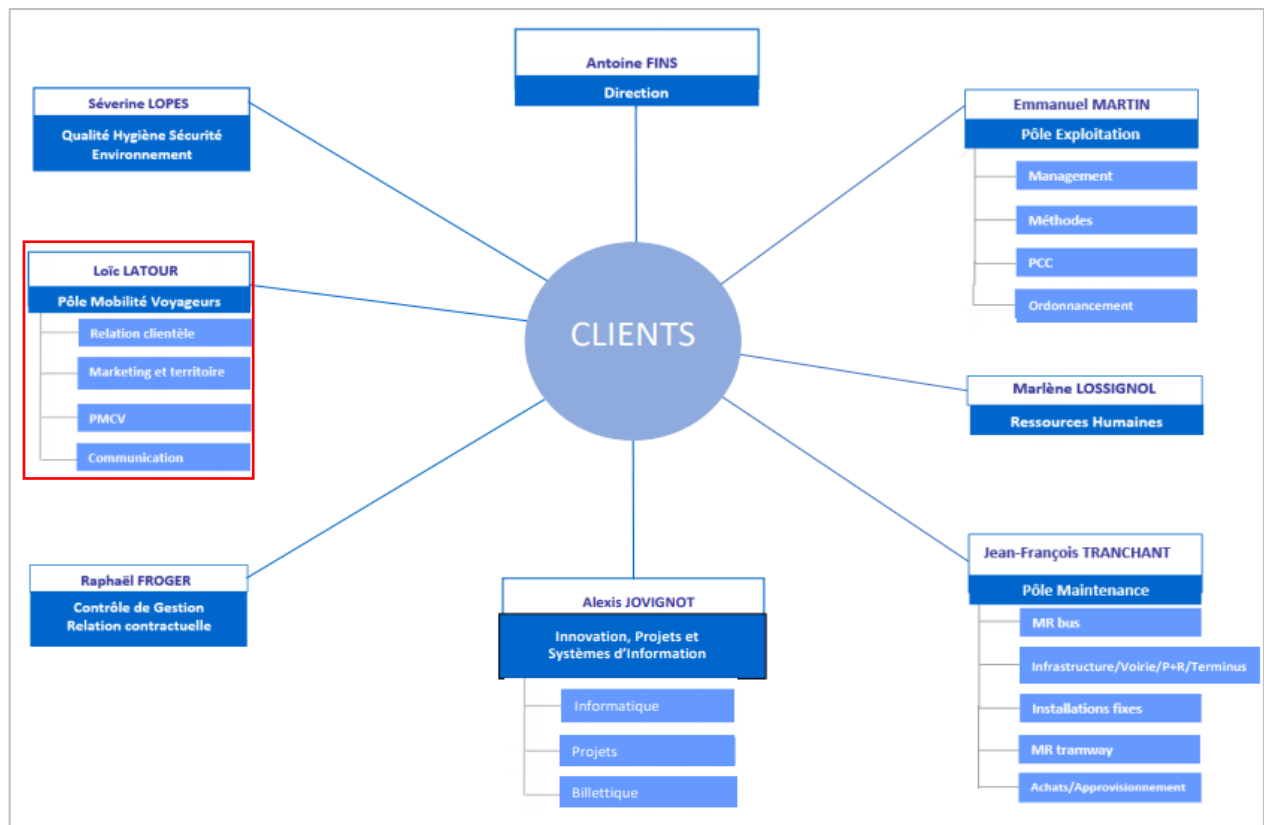


Figure 2 : Organisation de l'entreprise en pôles. Source : Keolis Tours.

Lors de ce stage, j'ai travaillé au pôle Mobilité Voyageurs, au dépôt sud de Saint-Pierre-des-Corps. J'y ai mené des missions d'études, auprès de Jean-Benoît NOMBLOT, chargé d'étude, et de Laurent TOURNIER, responsable produit.

2. Présentation des missions.

Durant ce stage, j'ai pu réaliser 2 missions. Une première consistait en la réalisation d'un plan de mobilité entreprise pour la Caisse d'Épargne Loire-Centre. J'ai réalisé cette étude durant le 1^{er} mois de mon stage pour finalement la présenter à l'occasion d'une visioconférence avec la Caisse d'Épargne. Une deuxième mission a été de réaliser une étude sur l'étalement des heures de pointes, notamment en ciblant les horaires des scolaires.

3. Plan de mobilité entreprise Caisse d'Épargne Loire-Centre.

3.1. Présentation de la mission

Un plan de mobilité consiste en l'établissement d'un ensemble de mesures au sein d'une entreprise ou d'un groupement d'entreprise, dans le but de revoir les déplacements quotidiens de ces collaborateurs. Le principal objectif est d'aller vers une diminution de l'utilisation de la voiture individuelle, afin de réduire le trafic routier ainsi que les émissions de gaz polluants. L'enjeu pour une entreprise telle que Keolis dans la réalisation d'un PDE est aussi de conquérir une clientèle.

Cet ensemble de mesures nécessite une étude des déplacements au préalable, ce dont je me suis chargée pour cette première mission.

A l'issue de cette étude, j'ai pu proposer une analyse des déplacements et faire des propositions de mesures à l'entreprise en question : la Caisse d'Épargne Loire-Centre.

J'ai pu ici m'appuyer sur une étude réalisée auparavant (2015) par un bureau d'étude spécialisé : Ekodev. Il traite notamment du comportement des salariés vis-à-vis de leur usage des transports et de leur propension à en changer.

3.2. Déroulé de la mission

Le début de l'étude de ce PDE part d'un fichier adresses fourni par l'entreprise. Ici, 232 adresses ont été recueillies. Après avoir géocoder ces adresses sur le site national des adresses (adresse.data.gouv.fr), j'ai pu établir différentes représentations cartographiques et avant tout dresser un diagnostic de la situation actuelle.

3.2.1. Les étapes de la réalisation du PDE.

a) Diagnostic et premières constatations sur les habitudes de déplacements.

Tout d'abord, et ce grâce aux données cartographiques disponibles librement sur les sites gouvernementaux, nous avons pu projeter les couches du territoire ainsi que les adresses des collaborateurs. On obtient alors un nuage de points correspondants aux adresses des salariés, ce qui nous amène vers de premières observations.

Il apparaît que les collaborateurs vivent sur des territoires divers aux abords de leur lieu de travail, et à différentes distances (figure 3). En effet, la distance domicile-travail est en moyenne de 22.5 km, contre 17 km pour la moyenne régionale. Ceci va de pair avec ce que révèle l'étude Ekodev : 77 % des collaborateurs utilisent une voiture individuelle (personnelle ou de fonction), ce qui peut donc être dû à une distance domicile-travail plus élevée. Par ailleurs, cette moyenne est affectée par certaines valeurs extrêmes allant jusqu'à 250 km pour certaines adresses.

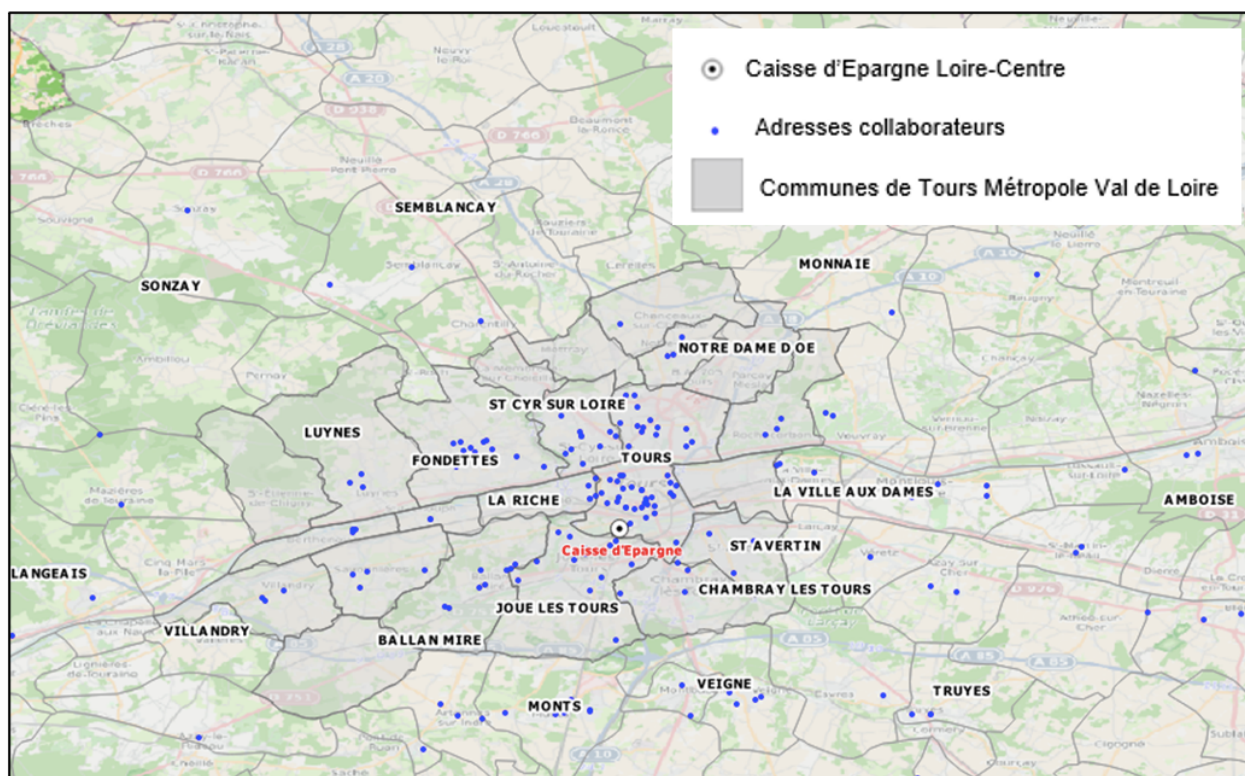


Figure 3 : Répartition des adresses des collaborateurs à l'échelle de l'agglomération et des communes alentours. Sources : fichier adresses Caisse d'Épargne Loire-Centre ; découpage administratif : data.gouv.fr. Auteure : Abigail Tourniaire

Cette même étude révèle que seulement 14% des collaborateurs utilisent les transports collectifs quotidiennement, soit une trentaine de personnes. Or, ils sont déjà plus de 50 à vivre à moins de 5km du site. Cela montre qu'au-delà de la distance qui peut être un frein à l'utilisation des transports en commun, un certain attachement à la voiture individuelle persiste.

En partant de ce constat, le but sera de proposer des alternatives à la voiture individuelle qui soient compétitives en termes de temps de trajet et de prix.

b) Quelle desserte du lieu de travail.

Le site de la Caisse d'Épargne se trouve dans le quartier des 2 lions, vers l'Heure Tranquille. Il est donc desservi par plusieurs lignes de transports collectifs : le tram A, la ligne forte 5, la ligne 32 et son extension la ligne R5, un bus sur réservation.

Pour ceux venant de plus loin, on trouve également les réseaux interurbains de transports collectifs REMI, ou des mobilités douces pour les citoyens tels que le vélo ou la marche à pieds.

c) Établir les itinéraires.

Après avoir établi le diagnostic, il s'agit de dresser un itinéraire pour chaque adresse recensée. Pour trouver les itinéraires Rémi, Fil Bleu, ou les 2 combinés, j'utilise le calculateur jvmalin.fr qui propose des trajets à l'échelle de la région Centre-Val-de-Loire.

La finalité de cette étude étant à valeur de conseil pour des salariés, il faut rester pragmatique et ne pas proposer des solutions irréalisables voire démotivantes. C'est pour cela que je me suis fixé une

limite de 1h de trajet en transport collectif, au-delà de laquelle l'alternative n'est plus considérée comme intéressante.

Pour proposer un itinéraire, je respecte une certaine zone de chalandise pour chaque mode. Pour rejoindre un bus, la zone de chalandise est de 500 m. Pour rejoindre le tramway, elle est de 800 m. Et pour rejoindre un train, je compte 10 minutes à pieds ou en voiture. Ces zones de chalandise sont le rayonnement d'une ligne (Figure 4).

Après avoir établi les 232 itinéraires, j'en ai isolé 144 pour lesquelles des trajets en transports collectifs sont envisageables. Afin de les représenter, j'ai établi plusieurs cartes pour chaque mode : Les transports collectifs Fil Bleu en liaison directe avec le site sans correspondance (Figure 4), Fil Bleu avec 1 correspondance (Annexe 1), les transports REMI (Annexe 3), et enfin les transports Fil Bleu avec étape dans un P+R (Annexe 5).

Les P+R sont les parkings relais. Situés aux abords d'une station de tram A, il en existe plusieurs dans Tours. Ils permettent de se garer et de déboucher sur le tramway. Cela peut s'avérer pratique pour éviter le trafic et le coût qu'induisent la conduite de centre-ville.

Il existe la version vélo de ces parkings, les P+V, également situés aux abords d'un arrêt de tram.

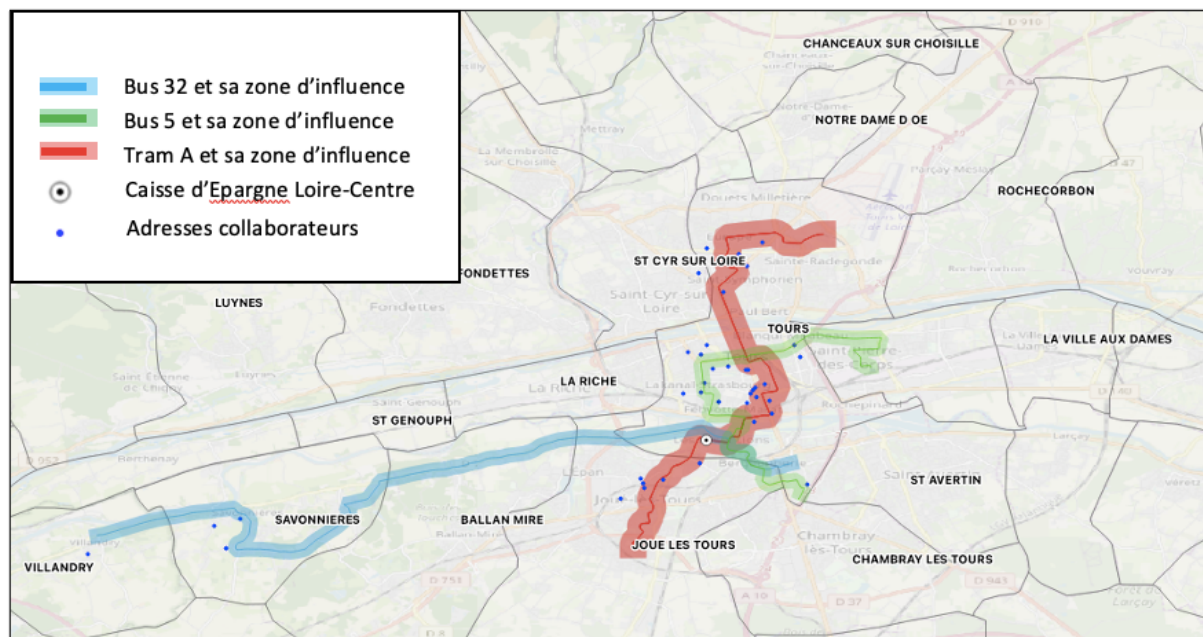


Figure 4 : Cartographie des adresses desservies en liaison directe avec la Caisse d'Épargne. Sources : découpage administratif data.gouv.fr ; fichier adresses Caisse d'Épargne Loire-Centre. Auteure : Abigail Tourniaire.

d) Analyse des modes de transports par temps de trajet

Ici, le but a été de réaliser une analyse des performances des moyens de déplacement. Pour ce faire, j'ai établi des cartographies permettant de révéler quel est le temps de trajet en transport collectif pour chaque personne dans la zone de desserte.

De la même façon, j'ai dressé les isochrones pour ceux pouvant se rendre sur leur lieu de travail à vélo ou à pieds, dans une limite de 30 minutes de trajet.

Il a aussi fallu mettre cela en comparaison avec un trajet en voiture, dont j'ai également réalisé l'isochrone. Si son usage est préféré par la majorité des collaborateurs, c'est qu'elle permet à 83%

d'entre eux de se rendre sur leur lieu de travail en moins de 30 minutes (Figures 5) tandis que des habitants de la métropole peuvent mettre jusqu'à 1h en transports Fil Bleu (Figure 6). J'ai réalisé ces analyses cartographiques des temps de trajets pour tous les modes : P+R, RÉMI, à vélo ainsi qu'à pieds (Annexes 2, 4, 6).

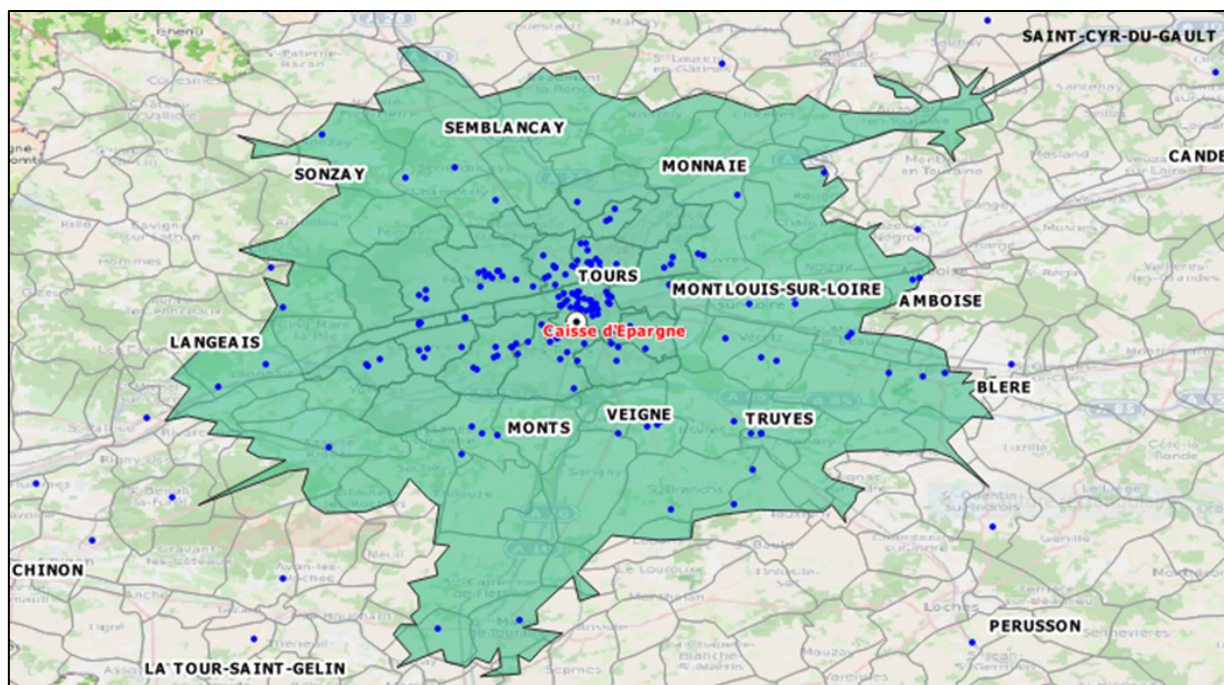


Figure 5 : Isochrone des temps de trajet voiture autour du site de travail. La zone verte correspond à un temps de trajet de moins de 30 minutes. Sources : fichier adresses Caisse d'Épargne Loire-Centre ; découpage administratif data.gouv.fr. Auteure : Abigaïl Tourniaire.

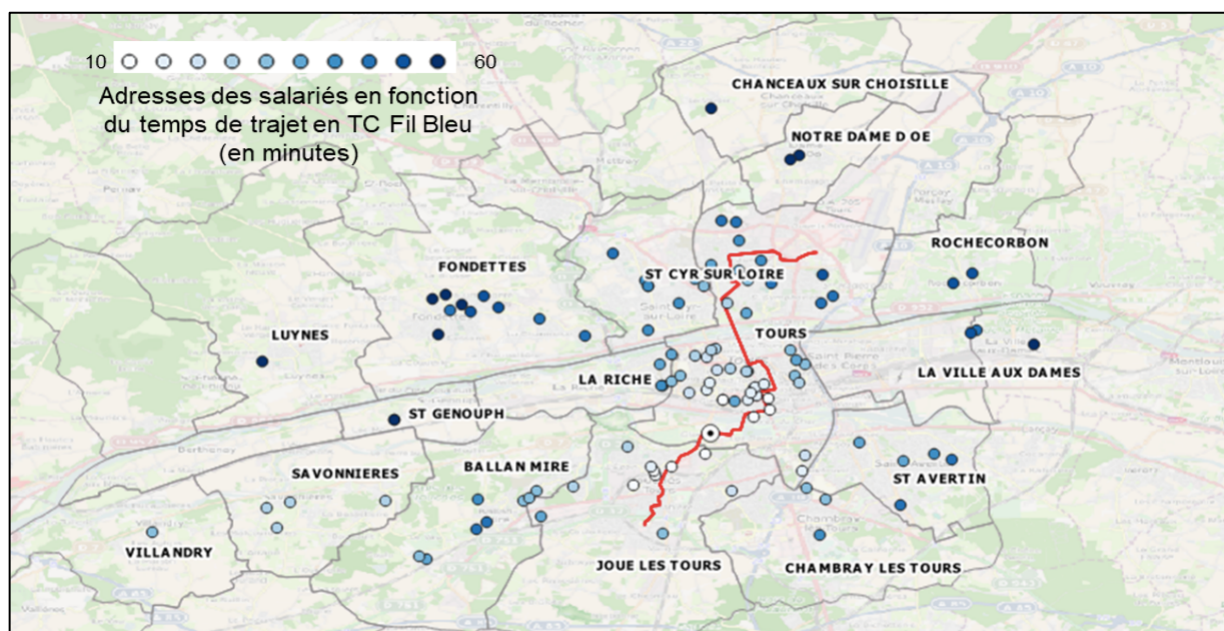


Figure 6 : Analyse des temps de trajets en transports Fil Bleu en fonction de l'adresse des salariés. Sources : data.gouv.fr ; fichier adresses Caisse d'Épargne Loire-Centre. Auteure : Abigaïl Tourniaire.

e) Montrer que les solutions proposées sont envisageables.

Dans cette phase de l'étude communiquée à la Caisse d'Épargne, il s'agit de casser certains aprioris vis à vis des modes de déplacements alternatifs, et notamment les transports collectifs Fil Bleu que Keolis souhaite mettre en avant. Il faut donc faire remarquer que l'usage de la voiture n'est parfois que culturel et que les transports collectifs ont des points positifs. Parmi eux :

- Les transports collectifs sont rapides : notamment en centre-ville, où certaines voies à couloirs réservés permettent entre autres d'éviter le trafic routier et le stress qu'il induit.
- Ils sont également économiques. En effet, l'usage de la voiture sera toujours plus cher au quotidien que celui d'un transport collectif. D'autant plus que l'employeur est dans l'obligation de rembourser au minimum 50% de l'abonnement. Selon l'ADEME, la voiture coûte en moyenne 4 000 € / an contre 247,5 € / an pour un abonnement TC Fil Bleu (Tableau 1).
- Ils peuvent être pratiques, notamment pour les liaisons directes. Un des enjeux ici est de faire valoir une ligne peut-être peu connue : la R5. Il s'agit d'un transport sur réservation, qui dessert Villandry et ramène ses passagers jusqu'à Heure Tranquille. Celui-ci peut être utile pour une dizaine de collaborateurs.
- Enfin, il faut souligner que limiter l'usage de la voiture ne signifie pas la supprimer entièrement. Parfois, les trajets en voiture sont la seule solution envisageable pour réaliser son trajet domicile travail. Mais il est également possible d'associer les deux en utilisant les parking relais par exemple.

	Distance domicile-travail	Bilan annuel	
		Coût en €	Kg CO ₂ émis
Voiture	10	2 080	1 004
	20	4 160	2 007
	50	10 400	5 018
Tramway	10	247,5	11
	20	247,5	23
	50	247,5	57
Bus	10	247,5	525
	20	247,5	1 050
	50	247,5	2 626
Vélo	10	292	0
	20	584	0
	50	1 460	0
Calculs pour 260 jours Coût bus et tramway : abonnement Fil Bleu avec prime employeur Prix kilométrique voiture : 0,4€/km Prix kilométrique vélo : 0,04€/km			

Tableau 1 : Comparaison du coût économique et écologique des déplacements par moyen de transport et distance parcourue. Source kg de CO₂ émis : calculateur de l'ADEME.
Auteure : Abigail Tourniaire.

f) Phase de préconisations générales.

Après avoir réalisé une étude détaillée, nous sommes en mesure de proposer des solutions durables pour l'entreprise. Nous avons décidé d'organiser ces plusieurs mesures en différentes thématiques.

Dans cette phase, j'ai également recherché des exemples de PDE réalisés ailleurs. Le fait de savoir que certaines initiatives ont déjà été prises ailleurs peut montrer que celles-ci sont réalisables.

Nous abordons d'abord le sujet du stationnement. D'après l'étude d'Ekodev (2015), 69% des collaborateurs ne ressentent aucune difficulté ou une faible difficulté à stationner en voiture aux abords du site. L'accessibilité à des places de parking est un facteur majeur dans la décision de venir en voiture ou non. De ce fait, et comme première préconisation, réduire le nombre de places de parking pousserait les collaborateurs à venir d'une autre façon. De plus, cela serait aussi synonyme de diminution des coûts pour l'entreprise. Ceci dit, il s'agit aussi d'une zone où on trouve un grand nombre de places publiques. Certaines entreprises comme Novartis ont mis en place un permis limitant le stationnement : un collaborateur pouvant se rendre au travail en moins de 45 minutes en transports collectifs est limité à 15 stationnements par an (ademe.fr). En contrepartie de cet amoindrissement du nombre de places de parking, l'entreprise peut aussi étendre son parking vélo ou encore participer à l'achat d'un vélo ou de l'équipement associé.

Mais modifier les modes de déplacements des salariés peut aussi se traduire par réduire ces déplacements en question. Par exemple, en élargissant le télétravail, de plus en plus pratiqué par les temps actuels.

L'entreprise est obligée de rembourser à hauteur de 50% les titres de transports collectifs. Une initiative réalisable pourrait être de subventionner plus encore ces abonnements. L'employeur peut également fournir des titres de transports pour les déplacements professionnels, au lieu de fournir un véhicule de fonction.

L'étude se termine par une analyse AFOM de la Caisse d'Épargne et des pratiques de déplacements de ses salariés.

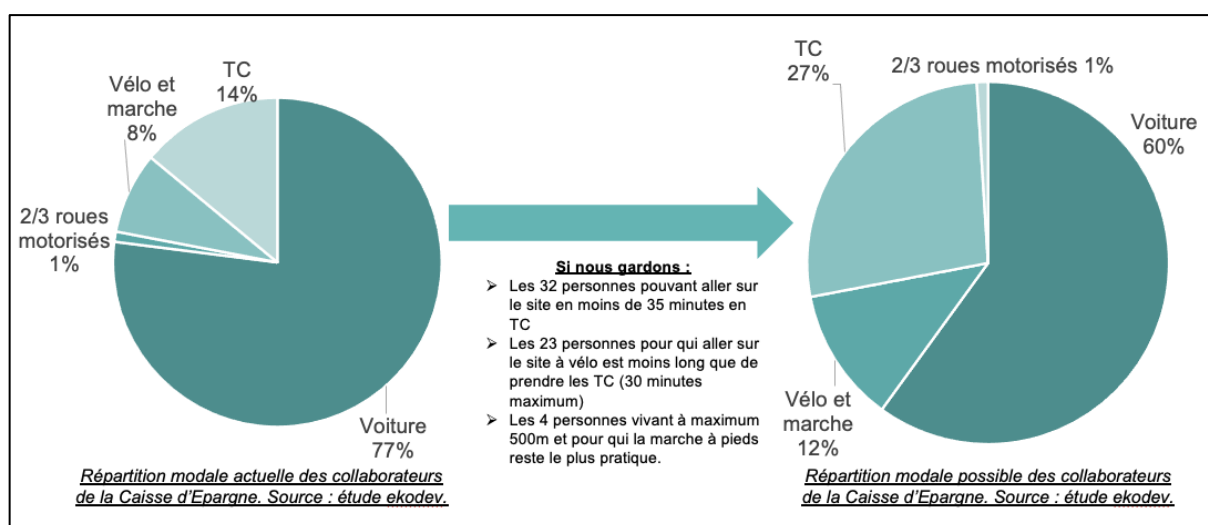
Atouts	Faiblesses
- Flexibilité sur les heures d'arrivées et de départs de la part de l'employeur. 43% des collaborateurs possèdent déjà un abonnement Fil Bleu. Il faut en faire des utilisateurs réguliers. - Desserte directe par le tramway. - Un parking vélo sécurisé déjà existant.	Un certain attachement à la voiture individuelle. Sur 164 automobilistes réguliers, 45% n'envisagent pas de changements (voitures propres ou thermiques confondues).
Opportunités	Menaces
- Futur tram B en correspondance avec le A à Verdun. Pourra acheminer plus rapidement les collaborateurs depuis La Riche ou Chambray-Lès-Tours. - La situation actuelle ouvre la voie sur du télétravail régulier. 62% des collaborateurs peuvent être captés par les TC. - Le futur réseau de pistes cyclables permettra de se rendre sur le site de manière sécurisée. - Développement de parkings vélo sécurisés par Fil Bleu.	- Aujourd'hui, les voies cyclables sont peu sécurisées. - La voiture a une emprise forte et permet d'acheminer 191 collaborateurs en moins de 30 minutes. - L'accès à un grand nombre de places de parking publiques et gratuites aux alentours du site. D'après l'étude ékodev, 69% de ceux venant en voiture n'ont aucune difficulté à se garer. Plus de la moitié des automobilistes se garent sur des places publiques.

Tableau 2 : Analyse AFOM de la Caisse d'Épargne Loire-Centre. Source : étude Ékodev
Auteure : Abigaïl Tourniaire.

Enfin, j'établis une proposition de scénario plausible de ce que pourraient devenir les déplacements des salariés (Figure 7).

Ici encore, il faut rester pragmatique. En se mettant à la place de l'utilisateur, on estime qu'un budget temps de 35 minutes semble raisonnable pour un salarié. Au-delà de ce temps, on peut dire que l'usage de la voiture restera probablement préféré. Même si 60% des collaborateurs continueraient à utiliser leur voiture, cela représente tout de même 17% d'automobilistes en moins, soit une quarantaine de personne.

Lorsque les transports publics ne représentent pas une alternative intéressante pour les collaborateurs mais qu'un déplacement à pieds ou à vélo est moins long, on encourage également à utiliser ces mobilités douces là.



**Figure 7 : Scénario de mobilités avant et après mise en place des mesures. Source : étude Ekodev.
Auteur : Abigaïl Tourniaire.**

Encore une fois, ceci n'est qu'une préconisation mais il est naturel que se déplacer par des modes actifs n'est pas forcément possibles tous les jours. L'objectif est surtout d'encourager à utiliser un mode alternatif. Si ces modes peuvent au moins réduire l'achat de « la deuxième voiture » au sein d'un foyer, le pas est déjà grand. En effet, le fait d'avoir une voiture par personne active est d'abord ce qui conduit à son utilisation du fait qu'elle soit à disposition.

3.3. Présentations des livrables.

L'étude était destinée à la Caisse d'Épargne Loire-Centre. De ce fait, à l'occasion d'une visioconférence avec eux, j'ai réalisé une présentation de l'étude. J'ai pu y insérer l'ensemble de mes cartographies, qui rendent plus visuel le propos.

Cette présentation PowerPoint se décompose en plusieurs parties. D'abord, elle contextualise la situation. Puis, elle reprend les phases de l'étude comme énumérées précédemment, à savoir :

- Un diagnostic, autant de la répartition géographique des adresses, que des pratiques de déplacements pratiquées aujourd'hui, ou encore la desserte du site.
- Une analyse des performances par mode de transport.
- Une preuve de la faisabilité et de la crédibilité des solutions envisagées.
- Une phase de préconisations générales.

3.4. Retours sur la mission.

Cette mission était enrichissante de par son côté pratique. En effet, on s'occupe de trajets effectifs à partir d'un fichier adresses défini. De plus, le fait d'avoir pour appui l'étude menée par Ekodev a été d'une grande aide notamment car il s'agit d'une enquête menée directement auprès des collaborateurs pour comprendre leurs motivations de déplacements.

En effet, l'étude révèle par exemple que le prix des transports n'est pas ce qui freine les collaborateurs dans leur usage, ou l'accessibilité à des places de parking. De ce fait, il faut s'adapter aux besoins réels pour les pousser à revoir leur utilisation de la voiture individuelle.

Ensuite, j'ai également trouvé très valorisant de pouvoir présenter moi-même mon travail à la Caisse d'Épargne. C'est quelque chose qui m'a réellement mise en confiance, tout autant que le simple fait de m'en avoir confiée la réalisation.

Lors d'une présentation de ce type, l'enjeu est de faire transmettre un message à des personnes qui ne sont pas forcément initiées au domaine des transports. Il y a alors un vrai travail de synthèse et presque de vulgarisation, et cela commence dès la réalisation visuelle de la présentation.

4. Deuxième mission : étude sur l'étalement des heures de pointe.

4.1. Présentation de la mission

Durant les 2 derniers mois de mon stage, j'ai réalisé une étude sur l'étalement des heures de pointe. On s'intéresse ici aux scolaires, les établissements tels que les collèges, les lycées ou encore les facultés sont de gros générateurs de passagers.

Pour réaliser cette étude, il a d'abord fallu réaliser un diagnostic : ces pics existent-ils ? Pourquoi ? Et quels sont les enjeux qui y sont liés ?

Par la suite, il s'agira de répondre à ces questions en étudiant quels sont les moyens pour éviter ces pics de fréquentation accrus aux heures de pointe. Toute l'étude repose sur de l'extraction, de l'exploitation et de l'analyse des données recueillies en billettique, à savoir la validation d'un titre de transport.

4.2. Déroulé de la mission

4.2.1. Le diagnostic

De l'expérience personnelle de chacun, nous connaissons tous plus ou moins le phénomène d'heure de pointe. Que ce soit dans les transports collectifs, en voiture, ou tout autre moyen de transport.

Dans le cas des transports publics, ceci est clairement observable en exploitant les données billettiques d'une journée classique de semaine (figure 8).

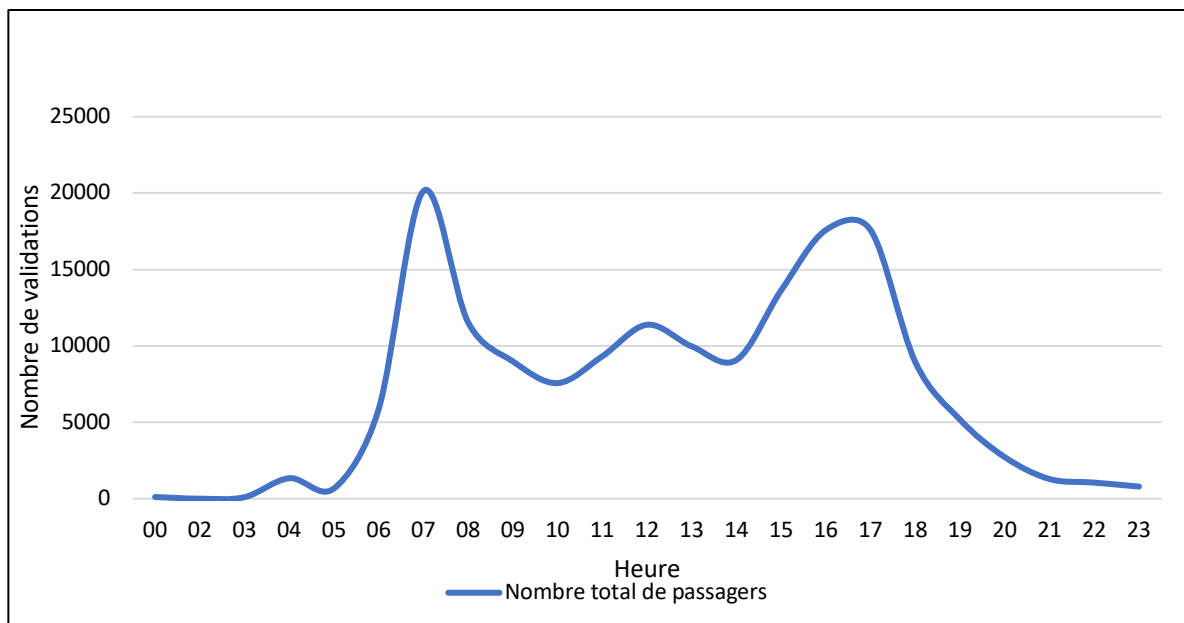


Figure 8 : Nombre de validations enregistrées en fonction de l'heure de la journée.

Source : base de données Keolis Tours

Auteure : Abigaïl Tourniaire.

On voit que les transports collectifs rencontrent 3 pics de fréquentation plus ou moins importants. Le matin, le midi et le soir, ce qui correspond bien au rythme des actifs.

Les pics de fréquentation des transports collectifs représentent différentes problématiques que ce soit du point de vue du transporteur comme du client.

Enjeux du transporteur	Enjeux du client
Une fraude exacerbée (pas d'accès au valideur, montée par l'arrière)	Un transport chargé, rendant le trajet inconfortable et stressant.
Une hausse du trafic et un temps par arrêt démultiplié, conduisent à une moins bonne ponctualité.	
Une forte demande qui revient à déployer beaucoup de ressources humaines et matérielles, ce qui engendre un surcoût.	Un accès pour les PMR quasi-impossible lors des moments de forte charge.
➔ Une mauvaise image des transports publics est véhiculée, ce qui peut sur le long terme conduire à l'achat et l'utilisation d'une voiture individuelle.	

Tableau 3 : Enjeux rencontrés par le client et le transporteur face à la problématique de l'heure de pointe.

Auteure : Abigaïl Tourniaire

Il a alors fallu réfléchir au levier sur lequel jouer afin de forcer cet aplanissement de la fréquentation en heure de pointe.

Les études sur le sujet montrent entre-autres que rendre les horaires de travail flexibles pour les entreprises ne faisaient que renforcer ce phénomène d'hyper pointe (McCafferty & Hall, 1977). En effet, les habitudes de déplacement ne changent pas forcément si on donne la possibilité aux actifs de venir à d'autres moments. Une étude menée par le laboratoire logistique de Genève montre que 75% des personnes travaillant à horaires flexibles se rendent sur leur lieu de travail entre 7h30 et 8h30, soit pendant les heures de pics de fréquentation (Kahn, 2007). De plus, il faudrait cibler plusieurs entreprises ou un groupement d'entreprises pour pouvoir ressentir une différence notable.

De ce fait, les scolaires sont apparus comme étant un levier intéressant sur lequel avoir une action.

En effet, tous les scolaires commencent à une heure fixe. De ce fait, leurs déplacements seront faciles à cibler et on décalera alors dans le temps les déplacements d'un grand nombre de personnes. De plus, les scolaires sont nombreux. Le 10 octobre 2019, ils représentaient 45% des validations sur toute la journée (figure 9). Par ailleurs, nous avons aussi l'opportunité de jouer sur une structure globale et fortement génératrice de clients pour Fil Bleu.

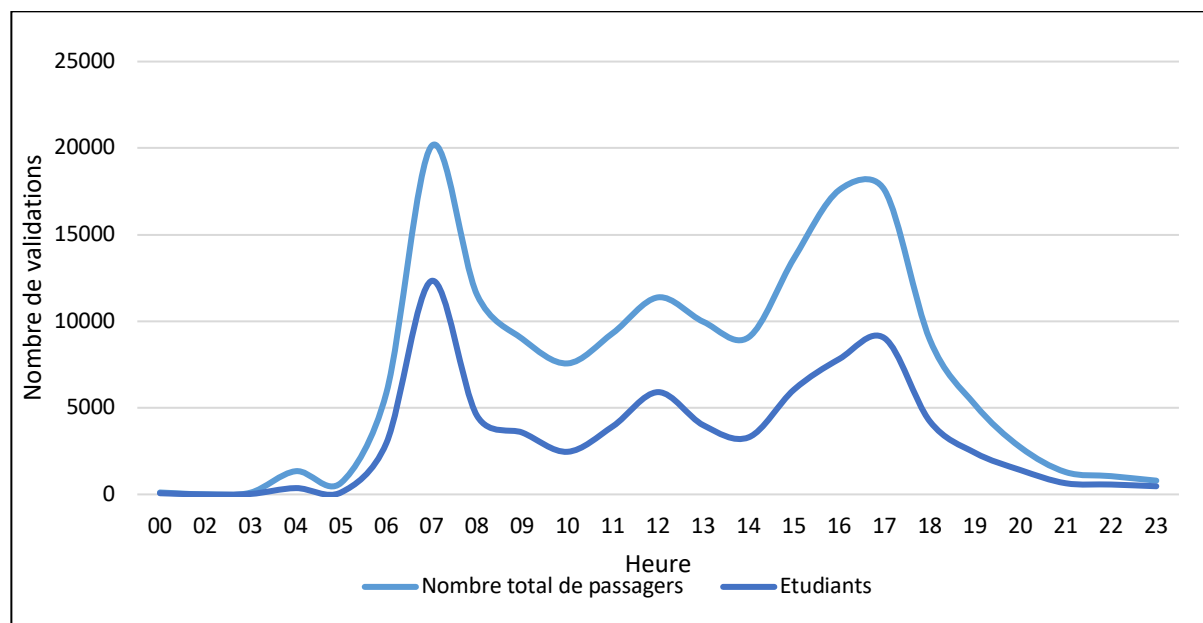


Figure 9 : Nombre de validations enregistrées dans les transports en fonction de l'heure, ainsi que sa part d'étudiants.
Source : base de données Keolis Tours.
Auteure : Abigaïl Tourniaire.

Avant de clôturer cette phase de diagnostic, il faut identifier les sites critiques afin de réaliser une étude de cas concrète. La fréquentation des transports collectifs est rendue problématique à certains arrêts lorsqu'ils sont au centre de plusieurs établissements scolaires, dont les sonneries sont sensiblement synchronisées, en formant alors une agglomération d'élèves sur un arrêt.

On recense différents quartiers pour lesquels l'heure de la sonnerie rime avec pic de fréquentation accrue d'élèves tel que Becquerel et Corneille, les lycées du nord de Tours (le CFA, le lycée Choiseul, le lycée professionnel Nadaud...) ou encore les collèges et lycées de centre-ville.

Nous avons décidé de nous focaliser d'abord sur un site pour décider d'une méthode à étendre sur l'ensemble des zones par la suite. Nous avons choisi le site de Grandmont, qui regroupe tous types d'établissements que ce soit collèges, lycées ou encore universités. Tous les élèves ciblés se dirigent vers 3 arrêts, notamment desservis par la ligne 2, particulièrement sujette au phénomène des heures de pointe.

Dans un premier temps, on cherchera alors à lisser la courbe de la ligne 2. Ensuite, nous verrons quels sont les impacts de ce changement sur les autres lignes. La finalité reste avant tout de déterminer des horaires de sonneries réalistes pour les écoles. Nous définissons donc une démarche en plusieurs étapes pour arriver à ce résultat :

- Recenser les validations par arrêt dans la zone.
- Dresser les graphiques de charge.

- Faire varier ces charges en décalant les validations des élèves d'un établissement sur une autre course.
- Dédire une sonnerie adéquate.

4.2.2. L'étude de cas et premières hypothèses émises.

Notre étude de cas se base donc sur les établissements scolaires de la zone entre le CHU Trousseau et le Lycée Grandmont. On recense 7 établissements scolaires qui s'amassent autour de 3 arrêts de bus, comme le montre la carte ci-dessous.

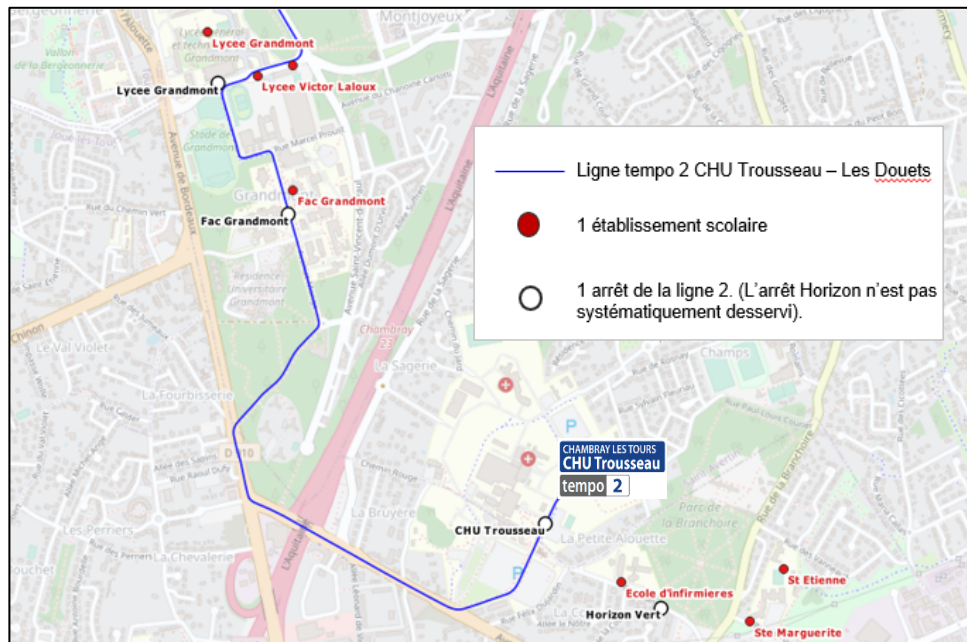


Figure 10 : Zone d'étude. Le site de Grandmont, la ligne 2 qui le dessert ainsi que tous les établissements scolaire. (L'arrêt Horizon Vert n'est pas systématiquement desservi).
Auteure : Abigail Tourniaire.

Afin d'entamer la procédure, nous avons dû émettre un certain nombre d'hypothèses importantes à souligner :

- On utilise comme référence une journée hors covid et dans une situation maximale. C'est le cas du 10 octobre 2019 où nous comptons près de 165 000 validations dans la journée, et où les étudiants représentaient 45% des validations.
- On applique un taux de fraude arbitraire de 10% pour toutes les courses.
- On délimite notre zone par les arrêts Horizon vert jusqu'à l'arrêt Verdun. En effet, le bus atteint à Verdun une charge maximale. C'est-à-dire que sa charge décroît passé cet arrêt, puis augmente plus tard aux alentours de Jean-Jaurès.
- On comptabilise en moyenne 4 descentes entre l'arrêt Horizon vert (ou CHU Trousseau) et Verdun.
- L'étude de cas étant autour de la ligne 2, un bus articulé, nous essaierons de ne pas dépasser une charge de 90 personnes.

- Connaissant le nombre de validations étudiantes, nous les redistribuons à chaque établissement scolaire en fonction de son effectif.

a) Recenser les validations par arrêt de la zone.

Ici j'extrais les données de validations sur cette ligne entre 16h et 18h45 en fonction du libellé du produit afin d'avoir le nombre total de passagers, mais aussi pour avoir la possibilité d'ensuite filtrer les étudiants. J'isole ensuite ces validations par course afin de pouvoir créer une courbe des charges pour chaque bus.

Si nous nous focalisons sur l'heure de pointe de l'après-midi en premier lieu, la raison est d'ordre pratique. En effet, pour des raisons d'anonymisation, il est impossible de suivre le trajet d'un client. Nous pouvons donc enregistrer son arrêt d'entrée sur une certaine ligne, mais pas sa descente. De ce fait, il devenait trop abstrait de supposer les montées et descentes sur le campus pour les heures du matin.

Commencer par la pointe d'après-midi nous a donc permis d'en premier lieu connaître le nombre de validations l'après-midi et quelle part de celles-ci étaient étudiantes. Or, nous ne pouvons pas nous permettre de changer les horaires d'après-midi sans bouger ceux du matin : déplacer la sonnerie du soir entraînera forcément un décalage sur toute la journée.

L'étude de l'heure de pointe du matin se fera donc dans un second temps.

b) Dresser les graphiques des charges.

La charge se définit comme le nombre de passagers dans le bus à chaque arrêt en prenant en compte les passagers déjà présents auparavant ainsi que les descentes. Pour ce faire, je me suis aidée d'une enquête réalisée en 2014 sur toutes les lignes, où ont été comptabilisées les montées et les descentes sur toutes les courses d'une journée. Celle-ci m'a notamment permis d'avoir un nombre moyen de descentes en limite de ma zone d'étude. J'y ai injecté le nombre de montées que j'ai obtenu précédemment et ce pour toutes les courses entre 16h et 18h45 (figure 10).

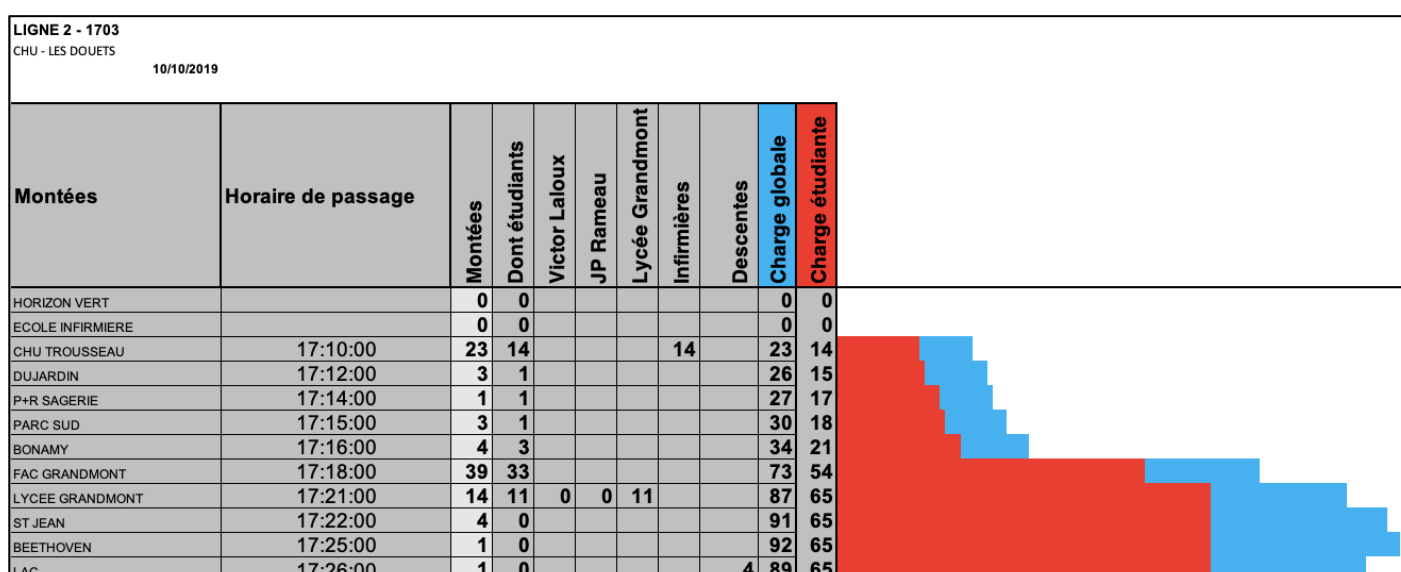


Figure 11 : Exemple de graphique des charges pour une course de la ligne 2. Sources : base de données Keolis Tours ; étude matrices des montées – descentes (2014).

Auteure : Abigaïl Tourniaire.

La représentation graphique des charges permet de visualiser quelles courses sont surchargées, et celles qui sont à l'inverse sous-exploitées. Le but est alors de répartir ces charges sur ces 2 types de courses.

Afin de cibler les étudiants d'un établissement scolaire, on répartit les validations étudiantes proportionnellement à l'effectif d'un établissement. Cependant, nous gardons un raisonnement cohérent et n'attribuons pas d'élèves à un établissement dont la sonnerie n'a pas encore eu lieu. Ceci permet d'éviter de surreprésenter un établissement scolaire tel que le lycée Grandmont qui est très vaste (2 400 élèves). De ce fait, une course passant à 16h59 à l'arrêt Lycée Grandmont ne comptera pas d'élèves du Lycée Grandmont qui a sa sonnerie à 17h00. On répartira alors les élèves entre le collège JP Rameau et le lycée Victor Laloux, dont la sonnerie est à 16h40.

De plus, on estime que 30 minutes après une sonnerie, l'ensemble de la demande est absorbée pour une école. Ceci est cohérent avec une ligne à haute fréquence telle que la 2, où en l'espace d'une demie heure nous pouvons avoir jusqu'à 4 passages de bus.

c) Décaler les validations.

Ensuite, on voudra cibler un établissement et décaler les déplacements de ses élèves. On prend alors les validations qui lui sont associées, et les retirons pour les mettre vers une course moins fréquentées. Nous procédons à un décalage successif sur les différentes courses appliquées.

Ceci nous permet alors de répartir les charges.

Cette démarche est répétée jusqu'à obtenir des courses dont la charge maximale n'excède pas les 90 personnes, que nous avons défini comme la limite du confortable. Pour certaines courses surchargées, on obtient jusqu'à 26% de passagers en moins (Annexes 7 et 8)

d) En déduire les sonnerie adéquates.

Une fois que les charges sont réparties sur différentes courses, nous pouvons déduire les sonneries des écoles concernées. Pour ce faire, on laisse un laps de temps entre la sonnerie et la première course fréquentée par les étudiants. Il faut rester pragmatique dans l'optique d'une préconisation auprès des écoles. Cela signifie qu'il faudra proposer un changement quasiment indolore pour les écoles. On obtient alors les changements suivants, et les effets sur la fréquentation de la ligne 2 sont observables (Tableau 4 et figure 12).

Après-midi						
JP Rameau	16h50	>	16h40			
V. Laloux	16h50	>	16h40	17h40	>	17h50
Grandmont	17h00	>	16h55	17h55	>	18h10
Infirmière	17h30	>	17h10			
Ste Marguerite	17h20	>	17h10			

Tableau 4 : Proposition de changements de sonneries pour les écoles du site de Grandmont.
Auteure : Abigail Tourniaire.

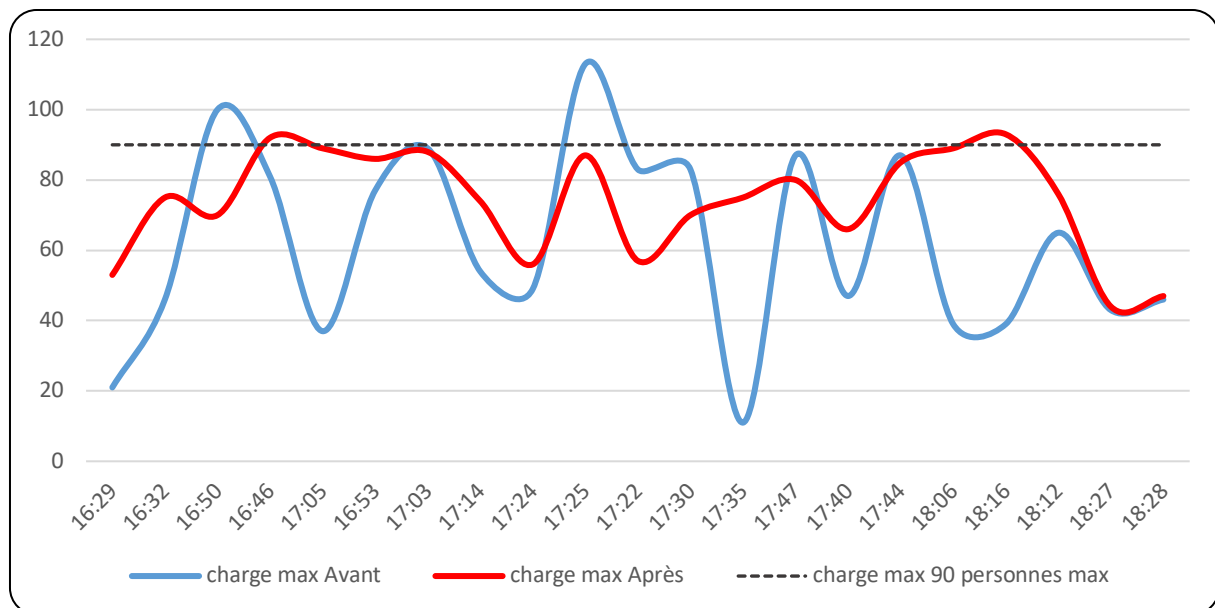


Figure 12 : Variation de la charge maximale des courses de la ligne 2 avant et après modification des sonneries. Source : base de données Keolis Tours. Auteure : Abigail Tourniaire.

En répartissant la charge sur les différentes courses, nous obtenons quelque chose de beaucoup plus équilibré en terme de charges.

Mais étaler les charges présente plus d'avantages que le simple confort voyageurs. Effectivement, certaines courses, illustrées par les forts creux, sont sous-exploitées. Cela représente un coût notamment pour le matériel roulant ou encore le conducteur, alors même qu'elles ne sont que peu utilisées et donc peu rentables pour le transporteur.

Une externalité positive de l'étalement des heures de pointe sont donc les retombées économiques.

e) Les retombées économiques.

Étaler les heures de pointe peut représenter une externalité positive pour le porte-monnaie du transporteur. En effet, au-delà d'offrir du confort client, étaler ces pics de fréquentation peut également permettre d'économiser des courses.

En effet, les pics de fréquentation induisent un fort déploiement de ressources humaines et matérielles pour absorber cette demande, alors qu'à côté de cela, des courses situées aux abords de ces heures restent quasiment inexploitées.

Certaines courses sont justement des renforcements, qui visent à absorber le surplus de demande, souvent à la Fac ou au Lycée Grandmont. En étalant ces pics, et donc en désengorgeant les lignes classiques, celles-ci peuvent venir à avoir suffisamment de places restantes pour absorber la charge de ces renforcements.

On peut voir qu'en ce moment, 3 courses sont sous-exploitées. C'est-à-dire que leur charge maximale n'excède ici pas les 35 passagers : celles de 17h05, de 17h35 et de 18h06. De ce fait, j'ai pu répartir la charge contenue par ces courses et les répartir sur celles avant et après, et ainsi supprimer ces 3 courses. Cela est cohérent pour des lignes à haute fréquence comme la 2, où la suppression d'une course n'a pas beaucoup d'impact sur l'attente du client.

f) Estimer l'impact de ce changement.

Il a ensuite fallu estimer l'impact de ce changement sur les autres lignes. J'ai donc réitérer cette opération pour chaque course des lignes 3a, 3b, 14, 15 et 16.

Globalement, le changement de sonnerie a un impact positif sur ces lignes également. On arrive à étaler progressivement la courbe de charge, bien que des pics persistent.

Pour du confort voyageur, l'enjeu est de passer en dessous de la barre des 90 personnes pour un bus articulé, 60 personnes pour un bus classique. Cet objectif est amplement atteint sur ces lignes.

Cependant, nous n'arrivons pas systématiquement à éviter certaines courses bien qu'elles soient sous-exploitées. En effet, sur ces lignes à moindre fréquence, il est tout de suite plus compliqué de supprimer des courses car on met de côté une partie de la demande et on peut causer une agglomération de passagers aux arrêts.

4.3. Présentation de ce premier travail.

J'ai proposé une première présentation lorsque j'ai terminé d'établir la démarche sur une étude de cas pour les heures de pointe du soir. Cette présentation était notamment destinée au Directeur du pôle Mobilités Voyageurs, afin qu'il puisse avoir un aperçu de mon travail pendant que j'étais chez eux. Tout comme celle du PDE, la présentation s'est bien déroulée, et j'ai su expliquer quelles étaient les intentions, la démarche que j'ai suivie ainsi que les résultats obtenus. De plus, j'ai pu présenter cette étude à quelqu'un ayant regard plus global sur la situation, prenant tous les paramètres en compte, et qui n'a pas suivi mon cheminement vers ces résultats. Il a donc pu me fournir des axes à suivre pour la suite, ce qui était très intéressant.

Par la suite, mon maître de stage et le Directeur étant en congés, j'ai continué à travailler sur l'heure de pointe du matin et ait rédigé une synthèse pour leur retour.

4.4. L'étude de l'heure de pointe du matin.

L'étude de l'heure de pointe du matin est plus complexe du fait que nous ne disposons pas des données de descentes. Alors que la validation d'un titre de transport génère des données précieuses tel que le type d'abonnement, générer un nombre de descentes reste théorique.

Dans la suite logique de l'aplanissement de la pointe du soir, je regarde ici si le décalage des sonneries du soir a un impact sur la pointe matin. Je réalise le même décalage d'horaire pour ne pas modifier la durée de la journée de cours.

Les horaires ont été imaginés dans un premier temps dans le but de lisser la pointe connue le soir dans la ligne 2. Il s'agit maintenant de voir si ce changement a un impact sur les autres lignes ainsi que sur la pointe matin.

Matin						
JP Rameau	07h55	>	07h45			
V. Laloux	08h05	>	07h55			
Lycée Grandmont	08h00	>	07h55	9h00	>	9h15
Infirmière	8h00	>	07h40			
Ste Marguerite	08h35	>	8h25			

Tableau 5 : Modifications des heures de sonneries du matin induites par celles du soir. Auteure : Abigaïl Tourniaire.

J'ai fait une première tentative de délimitation des validations à certains arrêts en me basant sur la sectorisation des établissements scolaires (disponible sur le site de l'académie Orléans-Tours). Pour vérifier cette hypothèse j'ai réalisé une cartographie grâce au fichier adresses élèves (figure 13).

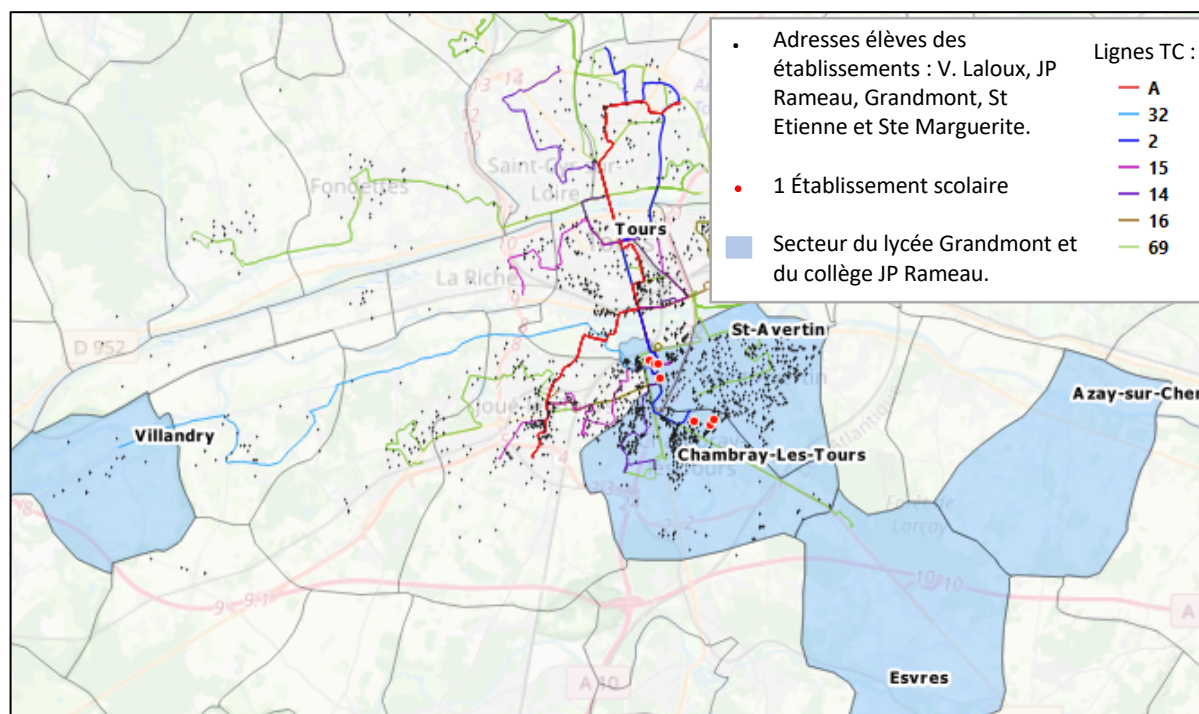


Figure 13 : Sectorisation des établissements scolaires de Grandmont et géolocalisation des adresses des élèves. Sources : fichier adresses élèves ; sectorisation ac-orleans-tours.fr. Auteure : Abigaïl Tourniaire.

Réaliser cette cartographie m'a permis de remarquer que la direction dans laquelle j'allais n'était pas la bonne. Elle réfute la possibilité de délimiter les validations au secteur dédié à Grandmont. Cela est sûrement dû au fait que certains lycées comptent différents BTS, filières de bac ou encore car certains établissements sont privés, et ne tiennent donc pas compte de la sectorisation.

Il m'a donc fallu me diriger vers une autre piste. J'ai donc essayé d'exploiter une autre donnée relative à l'utilisateur : l'identifiant de son support. Il est propre à chaque titre ou chaque abonnement. De ce fait, pour un abonnement, nous pouvons voir si le client a validé plusieurs fois dans la journée, à quel arrêt, et pour quelle ligne. Nous pouvons donc recenser les identifiants supports des montées étudiantes de l'après-midi, et voir si ces mêmes identifiants ont validé le matin dans la même ligne, et à partir d'où.

Encore une fois, cette donnée ne semble pas convenir. En effet, sur 1 300 identifiants différents prenant la ligne 2 entre 16h et 18h45, seuls 270 de ces mêmes identifiants prennent ce bus entre 6h30 et 9h45 le matin. On ne trouve donc pas systématiquement une correspondance entre trajet matin et trajet soir.

Je décide donc de ne tout simplement pas délimiter de zone et de prendre la ligne dans sa globalité. Je n'ai donc pas de délimitation pour les validations. Je procède d'abord de la même façon que pour l'heure de pointe matin en recensant les validations par ligne, par course, par arrêt et par type d'abonnement (étudiant ou autre).

Ensuite j'établi la courbe de charges mais je dois prendre en compte certains facteurs :

- Je ne peux pas délimiter la zone à un arrêt où appliquer un nombre de descentes moyen. Je prends la course dans sa globalité pour avoir toutes les validations qui iront potentiellement sur le site de Grandmont.
- Il me faut tout de même un nombre de descentes que je détermine en calculant un pourcentage de descentes par arrêt relatif au nombre total de montées. Pour cela je m'aide encore de l'enquête et calcule une moyenne de descente par arrêt sur les courses du matin. Je mets également en place un nombre de descentes étudiantes par arrêt, relatif à la part d'étudiants sur les montées totales.
- Ensuite, je répartis les montées étudiantes entre les différents établissements. Je le fais proportionnellement à l'effectif total d'étudiants desservis par la ligne, sachant que :
 - La ligne ne dessert pas que Grandmont. Par exemple, dans l'effectif total d'étudiants desservis par la ligne 2, on comptera aussi les élèves de Choiseul, ou de l'IUT par exemple.
 - L'effectif total est donc variable. Par exemple, une fois que nous passons l'arrêt IUT, nous retranchons à l'effectif total le nombre d'élèves de cette école. On part donc du principe qu'une fois l'école passée, nous n'aurons plus d'élèves de cet établissement dans le bus.
 - L'effectif total varie aussi avec l'horaire aux arrêts de la course. Par exemple, les élèves des lycées Choiseul et Grandmont commencent à 8h. Une même course va desservir Grandmont à 8h mais sera à Choiseul à 7h20, soit beaucoup trop tôt. On part du principe qu'il est encore trop tôt pour pouvoir compter des élèves de Choiseul. De manière générale, si l'arrêt est desservi plus de 15-20 min avant la sonnerie, on ne compte pas les élèves dans l'effectif total.

J'ai alors reporté les mêmes décalages que ceux effectués pour l'heure de pointe du soir. En effet, on peut partir du principe que ce qui est modifié le soir devra aussi l'être le matin afin de ne pas changer la durée d'une journée de cours. De ce fait, je ne fais que regarder ici si ce changement a un impact positif ou négatif sur le taux d'occupation des courses.

4.5. Résultats de l'étude sur l'heure de pointe matin.

L'heure de pointe du matin est bien différente de celle du soir, et s'apparente plus à une hyper pointe. En effet, on remarque que la pointe est très concentrée et sur un court laps de temps.

Il est par ailleurs plus compliqué d'éviter les surcharges. C'est le cas dans la ligne 2 (figure 14) :

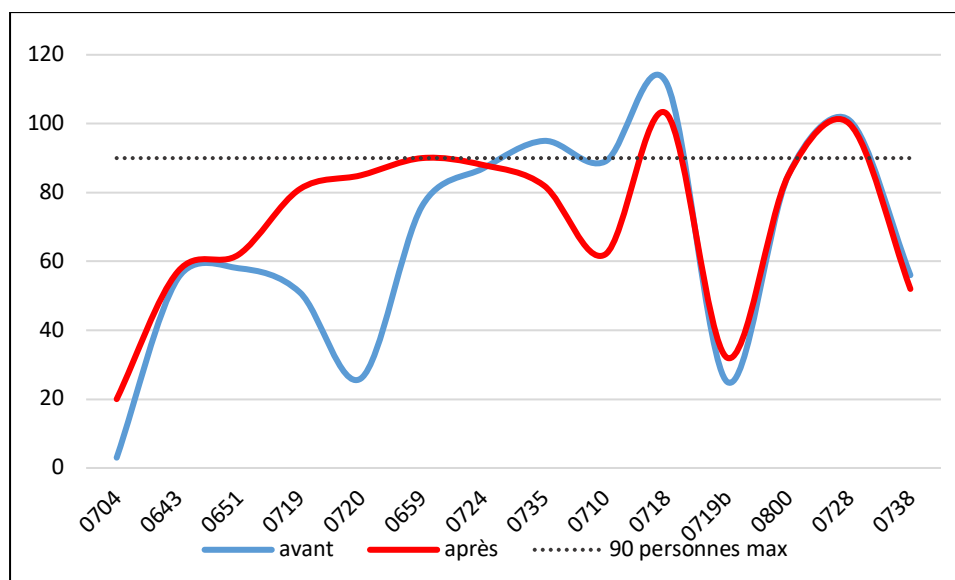


Figure 14 : Évolution de la charge maximale de la ligne 2 avant et après changement des sonneries.

Source : base de données keolis Tours.

Auteure : Abigail Tourniaire.

On remarque que l'on réussit à étaler la courbe de charge de la 2 sur la première partie de la matinée, notamment en supprimant la course de 07h20 et de 07h04. On trouve des courses totalement surchargées autant que des courses sous-exploitées, et ce dans un intervalle de 30 minutes. Ensuite, il est compliqué d'éviter les pics.

Cela est sûrement dû au fait que les élèves de la Fac Grandmont sont surreprésentés (4000 élèves). En effet, en calculant un nombre d'élèves par établissements dans les transports collectifs, il faut tenir compte de l'effectif total. Or, cet effectif est totalement biaisé de par le nombre d'élèves de la Fac.

Il est plus difficile de prendre du recul sur ces 2 lignes puisque seules 3 à 4 courses nous intéressent, celles d'avant et après n'étant pas à des horaires cohérents pour les cours des scolaires. J'ai choisi d'étudier ces deux courses dans le sens sud-nord car en heure de pointe du soir, nous comptons plus de validations étudiantes pour la direction de Joué-lès-Tours.

Cette modification d'horaires crée un pic pour la ligne 16, gérable toutefois, car on n'excède pas la charge de 60 personnes.

La ligne 15, avant l'arrêt Lycée Grandmont, est chargée dans sa course de 07h06 car son horaire à l'arrêt correspond à toutes les sonneries d'entrées. En modifiant les sonneries, les lycées Laloux et Grandmont continueraient à prendre cette course, tandis ce que les collégiens de JP Rameau avanceraient d'une course, d'où cette légère modification.

J'ai donc rédigé une synthèse destinée à mon maître de stage lorsqu'il rentrera de ses congés. Elle ne sera pas en annexe car elle rassemble sensiblement ce qui est expliqué dans cette partie.

4.5. Conclusions sur l'étude de l'heure de pointe matin sur Grandmont.

Modifier les horaires de la même façon que réalisé précédemment sur l'heure de pointe du soir a ses effets bénéfiques pour certaines courses. D'ailleurs, nous pourrions en supprimer 3 au total.

La ligne 2 reste surchargée par moment, donc on ne résout pas totalement le problème. Par ailleurs on peut causer un phénomène de pics sur les lignes à moins haute fréquence telle que la 16. En effet, changer les horaires de sonneries pour ces courses a pour effet d'accumuler les élèves sur une course qui permet d'arriver à l'heure.

De manière générale, ce que l'on peut retirer de cette étude c'est que globalement dans la démarche et dans la réalité, la Fac Grandmont capitalise un grand nombre de validations étudiantes et est très génératrice de clients. Une piste à explorer serait de proposer un décalage des heures d'entrées et sorties par filières.

4.6. Rétrospection sur ce travail d'étude.

L'étude de l'heure de pointe a été un travail compliqué. D'abord car cela n'avait jamais été fait, et aussi car j'ai dû imaginer les étapes de la démarche sur le moment. Contrairement à un PDE où j'avais une idée de la production finale et du livrable, une étude pure n'a pas de cadre prédéfini.

Tout d'abord, nous avons imaginé quelques grands jalons à suivre avec mon maître de stage. Nous allions sans le savoir dans la mauvaise direction, et je regrette d'avoir travaillé un long moment tête baissée dans cette démarche sans remettre en question ce que j'étais en train de faire.

Dans une période de télétravail où j'étais seule à travailler sur ce sujet, à un moment où mon maître de stage avait peut-être moins de temps à m'accorder, je me suis vite sentie perdue. Et je n'ai d'ailleurs pas réagi de la bonne façon en n'étant pas à l'initiative de nouvelles choses et techniques qui pourraient m'aider.

Mais cela n'a été que temporaire. Pouvant revenir en présentiel la majorité du temps, j'ai réalisé l'étude de pointe du matin avec beaucoup plus de sérénité et d'envie.

5. Bilan général.

Ce stage m'aura beaucoup appris sur le domaine des transports et notamment de l'étude, mais aussi sur moi-même. Le fait d'avoir réalisé plusieurs missions m'a fait comprendre quels étaient mes points forts et mes points faibles sur lesquels travailler. Le premier qui est apparu de manière évidente serait ma « peur de mal faire » et ainsi bloquer les initiatives que je pourrais prendre. C'est un point sur lequel je vais devoir travailler pour tout simplement oser, ce qui me permettra de gagner autant en réactivité qu'en adaptabilité. Mon point fort aura été ma capacité à analyser et comprendre certaines situations, notamment lors de la réalisation du PDE, et ainsi chercher les solutions adaptées.

Par ailleurs, je me suis aussi rendue à l'évidence qu'un travail purement de bureau n'était peut-être pas fait pour moi. Mes collègues m'ont donné la possibilité d'aller sur le terrain pour réaliser de l'information voyageur, ce que j'ai beaucoup apprécié. En effet, par moment et surtout pendant l'étude, j'ai eu peur que ce travail d'exploitation et de traitement des données soit trop distancié de la réalité, notamment dans un domaine aussi pratique que les déplacements.

Cependant, je pense également que l'étude permet de comprendre les mobilités pratiquées et que cette distance permet justement d'avoir une vision globale de ce qui se passe sur un réseau, que l'on ne pourrait pas avoir sur le terrain.

Toutes ces choses étant complémentaires, j'aimerais ainsi occuper un poste plus « hybride » à l'avenir. Keolis Tours étant une grande structure, tous les services sont très compartimentés et segmentés. J'ai malgré tout pu échanger avec les collègues des autres services ce qui m'a beaucoup appris sur leurs tâches. Mon regret aura été que le télétravail pour tous aura grandement limité mes rencontres là-bas.

Ce travail multitâches, je pense pouvoir le trouver dans une structure plus petite. C'est ce que j'aurai l'occasion de découvrir en alternance au service exploitation de Keolis Touraine. Ces transporteurs du péri-urbain sont moins grands et donc le personnel moins nombreux. De l'expérience de certains collègues dans ces entreprises-là, on y est tout de suite touche-à-tout, ce qui me plaît vraiment. J'espère donc y trouver ce que je recherche en assurant à la fois un travail de bureau, d'analyse et de planification, mais aussi du travail de terrain, pour résoudre les problèmes du quotidien et contribuer au bon fonctionnement du réseau.

6. Table tableaux, figures et annexes.

6.1. Tableaux

Tableau 1 : Comparaison du coût économique et écologique des déplacements par moyen de transport et distance parcourue.....	11
Tableau 2 : Analyse AFOM de la Caisse d'Épargne et ses mobilités.	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 3 : Enjeux rencontrés par le client et le transporteur face à la problématique de l'heure de pointe.	15
Tableau 4 : Proposition de changements de sonneries pour les écoles du site de Grandmont.....	19
Tableau 5 : Modifications des sonneries du matin induites par celles du soir.....	Erreur ! Signet non défini.

6.2. Figures

Figure 1 : Organisation des transports. Source : FilBleu.fr	5
Figure 2 : Répartition des adresses des collaborateurs à l'échelle de l'agglomération et des communes alentours.	Erreur ! Signet non défini.
Figure 3 : Cartographie des adresses desservies en liaison directe avec la Caisse d'Épargne....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 4 : Isochrone des temps de trajet voiture autour du site de travail. La zone verte correspond à un temps de trajet de moins de 30 minutes.	10
Figure 5 : Analyse des temps de trajets en transports Fil Bleu en fonction de l'adresse des salariés.....	10
Figure 6 : Scénario de mobilités avant et après mise en place des mesures.	13
Figure 7 : Nombre de validations enregistrées en fonction de l'heure de la journée.	15
Figure 8 : Nombre de validations enregistrées dans les transports en fonction de l'heure, ainsi que sa part d'étudiants.	16
Figure 9 : Zone d'étude. Le site de Grandmont, la ligne 2 qui le dessert ainsi que tous les établissements scolaire. (L'arrêt Horizon Vert n'est pas systématiquement desservi).	17
Figure 10 : Exemple de graphique des charges pour une course de la ligne 2.....	18
Figure 11 : Variation de la charge maximale des courses de la ligne 2 avant et après modification des sonneries.	20
Figure 13 : cartographie de la sectorisation des établissements scolaires de Grandmont et géolocalisation des adresses des élèves.	22
Figure 14 : Évolution de la charge maximale de la ligne 2 avant et après changement des sonneries.....	24

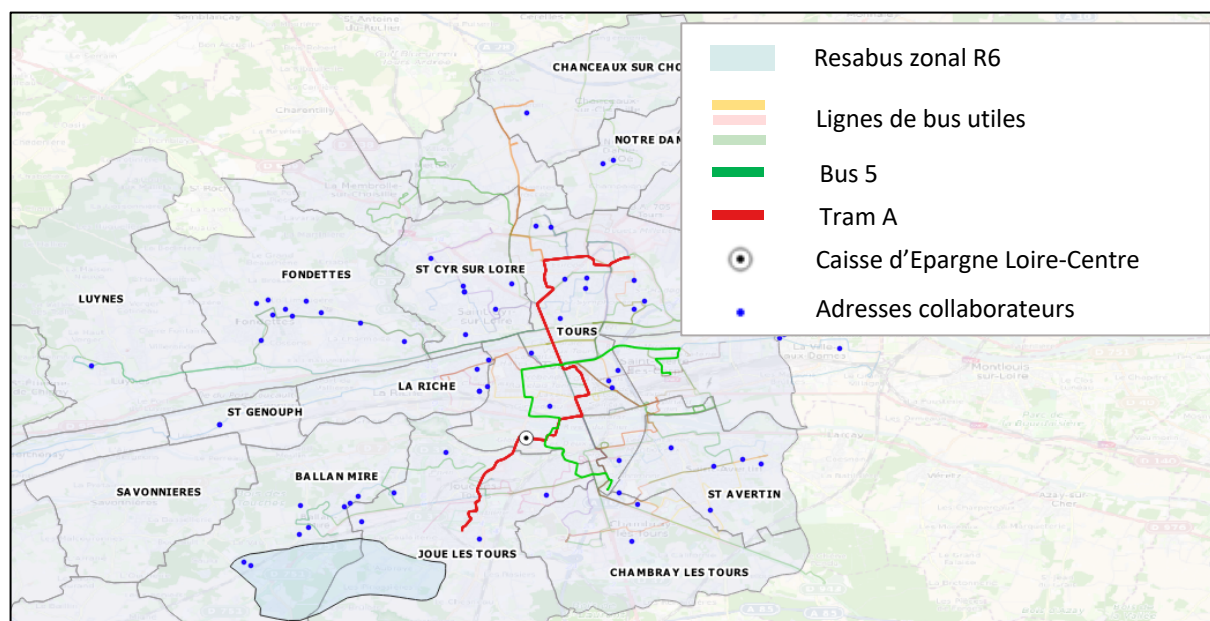
6.3. Annexes.

Annexe 1 : Cartographie des adresses des collaborateurs pouvant se rendre sur le site en TC Fil Bleu avec 1 correspondance.....	29
Annexe 2 : Cartographie des adresses des collaborateurs pouvant se rendre sur le site en car RÉMI ou TER puis Fil Bleu	29
Annexe 3 : Cartographie des adresses des collaborateurs pouvant se rendre sur le site en s'arrêtant à un P+R puis en prenant le tram A.....	30
Annexe 4 : Analyse des temps de trajets pour un trajet en RÉMI ou TER puis Fil Bleu.....	30
Annexe 5 : Isochrone des temps de trajet à vélo jusqu'au site.	31
Annexe 7 : Fréquentation de cette même course avec un changement de sonnerie. Auteure : Abigaïl Tourniaire.	32
Annexe 8 : Fréquentation de la ligne 2 le 10/10/2019 pour la course de 17h25 avant modification des sonneries.	32

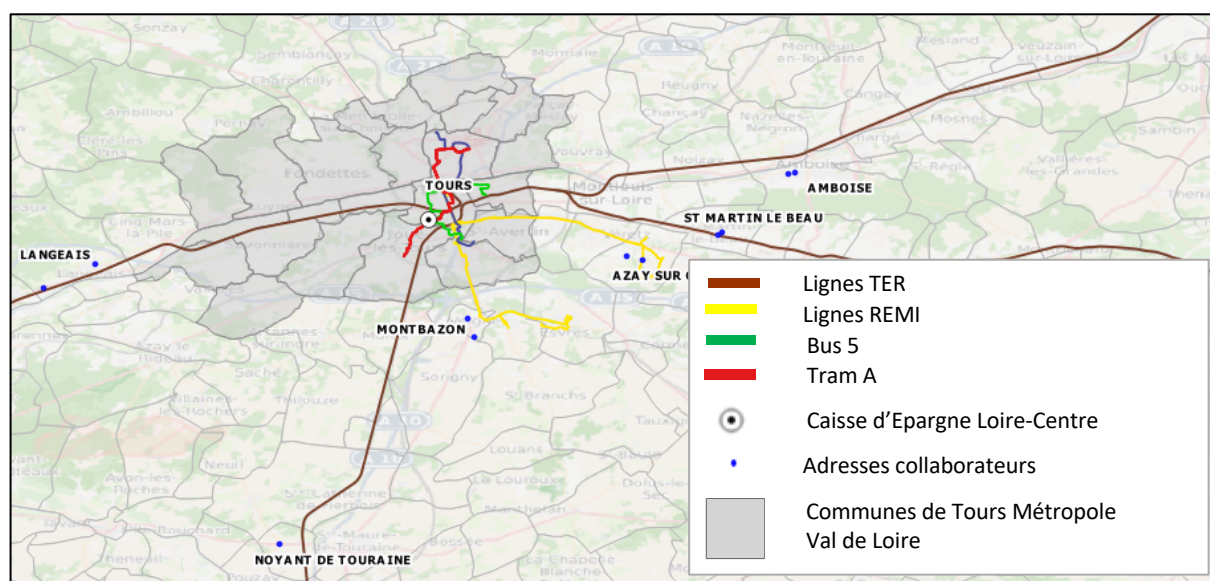
7. Bibliographie.

- Région Île-de-France. « Lissage des heures de pointe dans les transports en commun : Paris La Défense et la Région Île de France lancent Moov&Win. Agence 13 113. », s. d. [Lissage des heures de pointe dans les transports en commun : Paris La Défense et la Région Île-de-France lancent Moov&Win | Région Île-de-France \(iledefrance.fr\)](#).
- Région Île-de-France. « Signature d'une Charte d'engagements sur l'expérimentation du lissage des heures de pointe dans les transports à Paris la Défense. », 2018. [Signature d'une Charte d'engagements sur l'expérimentation du lissage des heures de pointe dans les transports en commun à Paris La Défense | Région Île-de-France \(iledefrance.fr\)](#).
- McCafferty et F.L.Hall. « The use of multinomial logit analysis to model the choice of time to travel ». *Economic Geography*, 1982. <https://www.semanticscholar.org/paper/THE-USE-OF-MULTINOMIAL-LOGIT-ANALYSIS-TO-MODEL-THE-McCafferty/ebca8c259e8d2a8336b87f483295e77d50002130>.
- Manon Couturier. « Dessaturer les transports : des horaires décalés pour lisser l'hyperpointe. » Transport Shaker, s. d. [Désaturer les transports : les horaires décalés pour lisser l'hyper-pointe ? - TransportShaker - TransportShaker \(transportshaker-wavestone.com\)](#).
- Magali Tran. « Désaturer les heures de pointe : la palette d'outils rennais. » *Objectif métropoles de France*, 25 mars 2019. [Désaturer les heures de pointe : la palette d'outils rennais ★ Objectif Métropoles de France \(objectifmetropolesdefrance.fr\)](#).
- Emmanuel Munch et Laurent Proulhac. « Le paradoxe de l'heure de pointe et des horaires de travail flexibles ». *Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement*, 8 novembre 2019. <http://journals.openedition.org/tem/5802>.
- Emmanuel Munch. « Mais pourquoi arrivent-ils tous à la même heure ? Le paradoxe de l'heure de pointe et des horaires de travail flexibles. Enquête sociologique auprès de cadres franciliens ». Ecole des Ponts ParisTech, 2017. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01699034/document>.
- Emmanuel Munch. « L'harmonisation des horaires de travail : en finir avec l'heure de pointe ? » *Metropolitiques*, 22 janvier 2014. <https://metropolitiques.eu/IMG/pdf/met-munch.pdf>.
- Dany Nguyen-Long. « Tableau de bord de la mobilité en Île de France. », s. d. [institutparisregion.fr](#).
- ADEME. « Calculer les émissions de carbone de vos trajets. » [agirpourlatransition.ademe.fr](https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/bureau/deplacements/calculer-emissions-carbone-trajets), s. d. <https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/bureau/deplacements/calculer-emissions-carbone-trajets>.

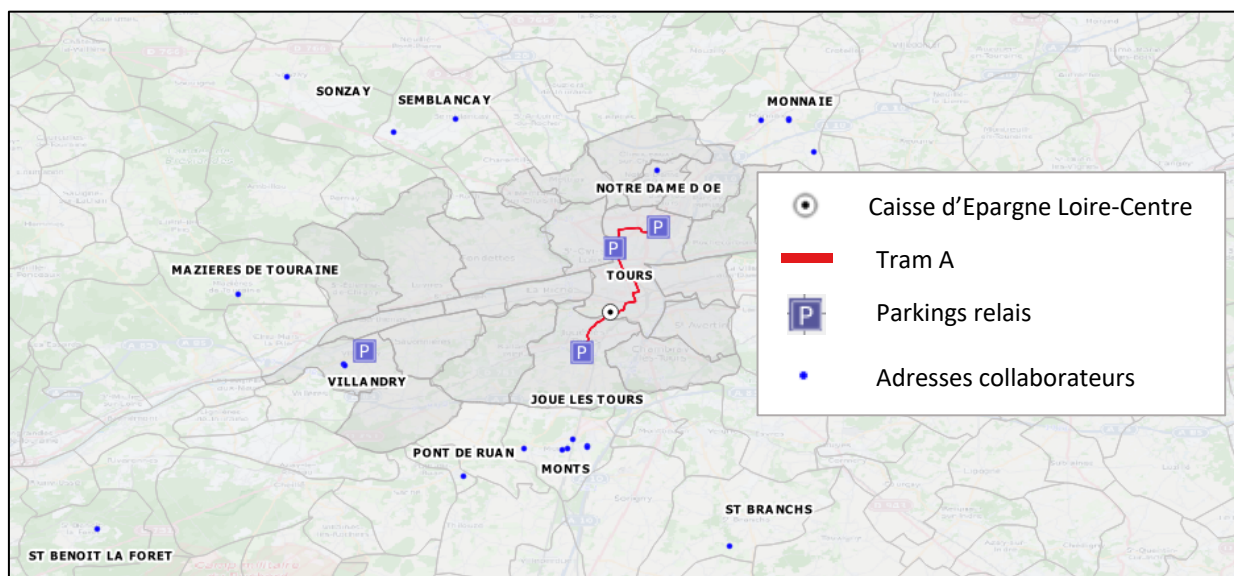
8. Annexes.



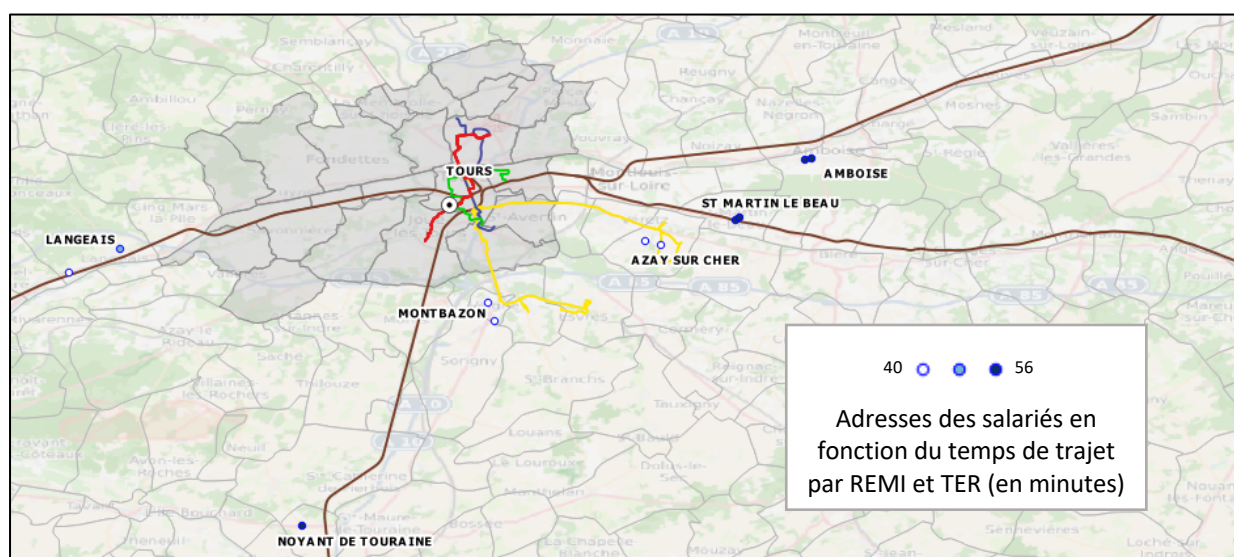
Annexe 1 : Cartographie des adresses des collaborateurs pouvant se rendre sur le site en TC Fil Bleu avec 1 correspondance.



Annexe 2 : Cartographie des adresses des collaborateurs pouvant se rendre sur le site en car RÉMI ou TER puis Fil Bleu .



Annexe 3 : Cartographie des adresses des collaborateurs pouvant se rendre sur le site en s'arrêtant à un P+R puis en prenant le tram A.



Annexe 4 : Analyse des temps de trajets pour un trajet en RÉMI ou TER puis Fil Bleu.

Montées	Horaire de passage	Montées	Dont étudiants	St Etienne	Ste Marguerite	Infirmière	V.Laloux	Descentes	Charge totale	Charge étudiante
HORIZON VERT		0	0						0	0
ECOLE INFERMIERE		0	0						0	0
CHU TROUSSEAU	17:33:00	44	34	5	12	17			44	34
DUJARDIN	17:35:00	1	0						45	34
PHR SAGERIE	17:37:00	6	1						56	38
PARC SUD	17:38:00	3	2						59	40
BOHMY	17:39:00	2	2						61	42
FAC GRANDMONT	17:40:00	35	31						96	73
LYCEE GRANDMONT	17:43:00	14	7				7		110	80
ST JEAN	17:45:00	6	1						116	81
BEETHOVEN		0	0						116	81
LAC	17:49:00	1	0					4	113	81

Annexe 7 : Fréquentation de la ligne 2 le 10/10/2019 pour la course de 17h25 avant modification des sonneries. Sources : base de données Keolis Tours. Auteure : Abigaïl Tourniaire.

Montées	Horaire de passage	Montées	Dont étudiants	St Etienne	Ste Marguerite	Infirmière	V.Laloux	Descentes	Charge totale	Charge étudiante
HORIZON VERT		0	0						0	0
ECOLE INFERMIERE		0	0						0	0
CHU TROUSSEAU	17:33:00	26	16	5	6	5			26	16
DUJARDIN	17:35:00	1	0						27	16
PHR SAGERIE	17:37:00	6	1						33	17
PARC SUD	17:38:00	3	2						36	19
BOHMY	17:39:00	2	2						38	22
FAC GRANDMONT	17:40:00	35	31						73	52
LYCEE GRANDMONT	17:43:00	7	0				0		80	52
ST JEAN	17:45:00	6	1						86	53
BEETHOVEN		0	0						86	53
LAC	17:49:00	1	0					4	87	53

Annexe 6 : Fréquentation de cette même course avec un changement de sonnerie. Auteure : Abigaïl Tourniaire.



POLYTECH
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Abigaïl Tourniaire

2020-2021

Études de mobilités à Keolis Tours : Étalement des heures de pointe et plan de mobilité entreprise.

Abstract : During this internship, I had the opportunity to realise 2 tasks : first, I made and present a mobility plan dedicated to a bank. Once this was finished, I realised a study concerning the peak hours which we want to sleek due to the economic issue it represents.

Key words : company mobility plan, peak hours, means of locomotion.

Résumé : Durant ce stage, 2 tâches m'ont été confiées. D'abord, la réalisation d'un plan de mobilité entreprise pour une banque tourangelle. Puis, j'ai réalisé une étude sur l'étalement des heures de pointes, qui représente un enjeu économique pour le transporteur.

Mots clés : plan de déplacements entreprise (PDE), heures de pointe, mode de déplacements.

Keolis Tours :

Impasse de Florence
37 700 Saint-Pierre-des-Corps

Tuteur entreprise :

Laurent Tournier
Responsable produit

Tuteur académique :

Hervé Baptiste