



HAL
open science

L'évaluation d'un projet de transports urbains : quelle méthodologie pour quels résultats ? Le cas du projet Linéo à Toulouse

Pauline Mancineiras

► To cite this version:

Pauline Mancineiras. L'évaluation d'un projet de transports urbains : quelle méthodologie pour quels résultats ? Le cas du projet Linéo à Toulouse. Gestion et management. 2017. dumas-01905092

HAL Id: dumas-01905092

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01905092>

Submitted on 4 Dec 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ENTPE – Université Lyon 2

Tisséo-Collectivités, Direction des Projets Territorialisés



L'évaluation d'un projet de transports urbains : Quelle méthodologie pour quels résultats ?

Le cas du projet Linéo à Toulouse

Mémoire du Travail de Fin d'Etudes pour l'obtention du diplôme d'ingénieur de l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat et du Master 2 Transports Urbains et Régionaux de Personnes (TURP)

Stage réalisé du 18/04/2017 au 15/09/2017

Présenté par :

Pauline Mancineiras

Sous la direction de :

Sylvain MATHIEU : tuteur entreprise

Pascal POCHET : tuteur universitaire

Didier PLAT : expert

Mémoire soutenu le 12 septembre 2017 à Lyon

Promotion 62

Année 2016 - 2017

L'université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans ce travail : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

Fiche bibliographique

[Intitulé du diplôme] Diplôme d'Ingénieur ENTPE & Master 2 TURP "Transports Urbains et Régionaux de Personnes"		
[Tutelles] - Université Lumière Lyon 2, Faculté de sciences économiques et de gestion - Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE)		
[Titre] L'évaluation d'un projet de transports urbains : Quelle méthodologie pour quels résultats ?		
[Sous-titre] Le cas du projet Linéo à Toulouse		
[Auteur] Pauline Mancineiras		
[Membres du Jury] Sylvain Mathieu : Chef de projet Linéo / Réseau bus / Pôles d'échanges Pascal Pochet : Chercheur au LAET et enseignant à l'ENTPE Didier Plat : Chercheur au LAET et enseignant à l'ENTPE		
[Entreprise] Tisséo – Collectivités 7 Esplanade Compans-Caffarelli 31000 TOULOUSE		
[Résumé] L'évaluation des projets de transports urbains devient une pratique de plus en plus commune. Elle permet de mesurer l'atteinte des objectifs d'un projet, d'identifier les impacts et les difficultés ou points noirs restants, et de proposer des mesures, des axes permettant de les corriger. Dans le cadre du projet Linéo visant à moderniser progressivement le réseau de bus de l'agglomération toulousaine en développant de nouvelles lignes de bus, la première phase de l'évaluation intervient après deux mises en service sur un total de dix lignes comprises dans ce projet. La conduite de cette phase de l'évaluation est l'objet premier du stage réalisé, traitée dans ce mémoire. L'objectif est de présenter les études réalisées pour Tisséo-Collectivités, les résultats globaux ainsi que les choix qui ont dû être pris lors des analyses, constituant la méthodologie. Le traitement des données est en effet une partie importante de la méthodologie d'évaluation, qui permet de saisir la qualité des résultats obtenus. Les évolutions entre les situations avant et après les mises en service ainsi que les analyses de la situation actuelle seront étudiées pour des thématiques variées telles que la fréquentation, les dépenses et recettes d'exploitation, les vitesses commerciales, la régularité des temps de parcours, le temps d'échange passagers, etc. Des indicateurs seront également présentés, permettant de saisir et suivre les performances des lignes étudiées.		
Mots clés : Evaluation, performance, objectifs, évolution, indicateurs, données, Système d'Aide à l'Exploitation (SAE), impact		Diffusion : - papier : [oui/rien]* - électronique : [oui/rien]* Confidentiel : [oui/non]*
[Date de publication] Septembre 2017	[Nombre de pages] Total : 100 – Corps de texte : 69 – Annexe : 16	[Bibliographie (nombre)] 13

Publication data form

[Entitled of Diploma] ENTPE engineering and master double degree in Urban and Regional Passenger Transport Studies		
[Supervision by authorities] - Université Lumière Lyon 2, Faculté de sciences économiques et de gestion - Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE)		
[Title] Evaluation of an urban transport's project: which methodology for which results?		
[Subtitle] Linéo project case in Toulouse		
[Author] Pauline Mancineiras		
[Members of the Jury (name and affiliation)] Sylvain Mathieu: Linéo project manager / Bus network / Transit hubs Pascal Pochet: LAET researcher and teacher at ENTPE Didier Plat: LAET researcher and teacher at ENTPE		
[Place of training] Tisséo – Collectivités 7 Esplanade Compans-Caffarelli 31000 TOULOUSE		
[Summary] Evaluating urban transportation's projects is becoming a widespread practice. It enables to measure the objectives' achievement degree, identify both impacts and difficulties or remaining hot spots and can propose corrective measures. As part of Linéo project, aiming to better the bus network in Toulouse by implementing new bus lines, the first phase of the evaluation begins after two out of ten bus line commissionings. The construction of this first phase is the internship core subject dealt with by this paper. The main objective is to present the investigations conducted as part of the job done for Tisséo-Collectivités, and the global conclusions as well as the choices that had to be taken in order to build the analysis and which make the methodology. Indeed, data processing is a central part of the evaluation methodology enabling to understand the quality of the results. Differences between before and after the commissionings along with analysis of the current situation will be studied. The main covered topics are passenger number, operating expenses and incomes, commercial speed, travel time regularity, dwell time, etc. Indicators will also be presented, developed in order to understand and control lines' efficiency.		
Keywords: Evaluation, performance, objectives, evolution, indicators, data, Intelligent Transport System (ITS), impact	Distribution statement : - Paper : [yes / no]* - Electronic : [yes / no]* Classified : [yes/no]*	
[Publication date] September 2017	[Nb of pages] Total: 100 – Text: 69 – Appendix: 16	[Bibliography] 13

Remerciements

Je tiens tout particulièrement à remercier Sylvain Mathieu pour son investissement et son professionnalisme. Ce fut un réel plaisir de travailler et apprendre à ses côtés durant ces 22 semaines de stage.

Je remercie également Pascal Pochet pour ses conseils avisés qui ont guidé mon étude, ainsi que pour ses enseignements tout au long de cette année.

Je souhaite remercier plus globalement Tisséo-Collectivités et notamment la Direction des Projets Territorialisés pour m'avoir si bien accueillie, ainsi que le service SIG que j'ai tant sollicité. Je pense particulièrement à Catherine Armanet et Jean-Baptiste Lacombe qui ont su apporter des réponses à mes nombreuses questions. Je remercie également l'équipe projet Linéo pour tous les conseils et suggestions apportés à mon travail.

Je remercie également l'ensemble des acteurs que j'ai eu la chance de rencontrer dans le cadre de mon stage de fin d'études et qui ont pris de leur temps pour m'aider à enrichir mon étude.

Merci également à Maxime Gac, pour avoir partagé un bureau avec moi durant une grande partie de mon stage.

Mes remerciements s'adressent également à Patrick Bonnel pour son engagement dans le master TURP mais aussi dans la voie d'approfondissement Transport de l'ENTPE, ainsi que pour sa volonté d'amener loin ses élèves. Je remercie également l'équipe pédagogique du master TURP et de la voie d'approfondissement Transport pour les enseignements qu'ils m'ont apportée.

Sommaire

Introduction	9
I. L'évaluation s'applique à un projet structurant fortement attractif pensé pour l'usager	11
I.1 Un réseau de transport dynamique en fort développement	11
I.2 Un niveau de service inédit pour le réseau de bus toulousain	16
I.3 Une nouvelle offre attractive	22
Conclusion partielle	31
II. L'exploitation des données issues du SAE révèle des performances ponctuellement limitées	32
II.1 Principe de traitement des données	32
II.2 Des conditions de circulation à améliorer pour de meilleures vitesses commerciales	35
II.3 Temps de parcours et régularité : différents types d'analyses possibles	43
II.4 Pourquoi étudier les temps d'échange passagers ?	51
Conclusion partielle	54
III. Poursuite de l'évaluation : une nécessité d'aller plus loin	55
III.1 Des performances analysées sous de multiples aspects.....	55
III.2 L'importance du retour des usagers : étude du niveau de satisfaction	71
III.3 Une prise de recul et formulation de préconisations pour la poursuite de l'évaluation	74
Conclusion générale	76
Bibliographie	78
Table des matières	79
Liste des Figures	82
Liste des Tableaux	83
Annexes	84
Glossaire	100

Introduction

Le développement économique et démographique de l'agglomération toulousaine va entraîner environ 500 000 déplacements quotidiens supplémentaires en 10 ans, soit l'équivalent de l'usage actuel du réseau Tisséo. Le nombre de déplacements quotidiens tous modes confondus sur la grande agglomération toulousaine est estimé à 4,5 millions pour 2025.

C'est dans ce contexte de croissance que le SMTC-Tisséo, devenu Tisséo-Collectivités depuis juillet 2017, autorité organisatrice de la mobilité de Toulouse Métropole et de trois intercommunalités voisines, inscrit ses missions principales. L'anticipation de cet important développement de l'agglomération toulousaine passe par la réalisation de nouveaux projets de transports en commun permettant de créer progressivement de nouvelles possibilités de déplacements. Le projet Linéo est un des éléments importants visant à apporter une réponse à ce fort développement.

Historiquement, l'agglomération a favorisé les transports en commun souterrains, dont l'emprise au sol est faible, de manière à conserver une place importante pour la voiture. L'héritage des années 1960 avec le « tout-automobile » est encore fort, mais l'utilisation de la voiture devient une problématique de plus en plus importante, les axes principaux étant fortement chargés. Après le tramway, le projet Linéo contrebalance cette logique, et initie une nouvelle dynamique pour le réseau de surface qui tend à se moderniser. Renforcer la place des transports en commun sur ce réseau surface est un vrai défi que Linéo tente de relever.

Linéo est le nom donné à de nouvelles lignes de bus qui se distinguent des existantes par leurs performances accrues et leur niveau de service élevé. Lors de la définition du projet, ces lignes Linéo étaient pensées comme un nouveau mode de transport dans l'agglomération toulousaine, de manière à les distinguer des lignes de bus habituelles. Finalement, aujourd'hui, par soucis de simplicité et de lisibilité, les Linéo sont perçues comme des lignes de bus, mais avec un niveau d'offre bien supérieur. En particulier, les fréquences sont améliorées, l'amplitude est élargie, désormais identique à celle du métro et tramway, de l'information en temps réel est disponible à l'arrêt et à bord, les connexions avec le réseau sont favorisées et le matériel roulant est spécifique Linéo pensé pour le confort, l'accessibilité, et la sécurité des voyageurs. L'optimisation des temps de parcours est également un élément clé permettant de rendre les lignes attractives et compétitives face à la voiture, et qui passe par des aménagements urbains ponctuels. Un travail d'intégration des lignes dans les espaces urbains traversés est réalisé, faisant de Linéo un outil de requalification urbaine pour certains secteurs. Pour autant, les lignes Linéo ne sont pas considérées comme des Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) car les infrastructures et aménagements réalisés sont plus légers. A l'heure actuelle, seules les deux premières Linéo ont été mises en service. La première, L1, a été lancée en septembre 2013, et la deuxième, L2, en septembre 2016. Au moins huit autres lignes verront le jour, dont trois en septembre 2017.

Tisséo-Collectivités, et en particulier la Direction des Projets Territorialisés via Sylvain Mathieu, chef de projet Linéo, décide de lancer en 2017 une démarche d'évaluation des Linéo dans l'objectif premier d'identifier les points forts et les points d'amélioration du projet, afin de réorienter les actions et les mettre en cohérence avec les objectifs du projet. Il s'agit de vérifier que les objectifs fixés initialement sont atteints, de suivre l'évolution des axes Linéo, et d'avoir un retour d'expérience pour améliorer les futurs axes Linéo. L'idée est d'entamer une démarche

d'évaluation appliquée aux deux premières Linéo mises en service, constituant ainsi la première phase de l'évaluation du projet final.

Pour ce travail d'évaluation dont je suis en charge, différentes thématiques sont abordées et ont nécessité des échanges avec différents acteurs, essentiellement provenant de Tisséo-Collectivités et de Tisséo-Voyageurs, l'exploitant. Les principaux aspects étudiés concernent la nouvelle fréquentation, les vitesses commerciales, la régularité des temps de parcours, ainsi que divers indicateurs permettant de représenter les performances des nouvelles lignes. Le travail mené sera poursuivi année après année afin de prendre en compte les nouvelles Linéo mises en service, mais également d'assurer un suivi annuel des Linéo existantes.

Le travail repose donc sur la construction de l'évaluation, sur la façon de produire les différentes analyses. L'idée est aussi de prendre du recul à la fois sur la manière dont a été menée l'étude, sur la qualité des données utilisées, leur comparabilité, mais aussi sur les résultats obtenus. L'objectif de cette étude est d'être la plus utile possible pour l'équipe projet Linéo en apportant des renseignements riches et éclairants. L'équipe Linéo pourra s'appuyer sur les résultats apportés par cette évaluation pour réorienter le projet si nécessaire, et également le mettre en valeur auprès des autres acteurs et des usagers du réseau. L'étude présentera donc les résultats de l'évaluation accompagnés de recommandations, pour la poursuite de l'évaluation et du projet Linéo, mais abordera également la méthodologie de l'évaluation. Finalement, la question qui guidera cette étude repose sur la construction de cette évaluation en rapport avec les objectifs qu'elle vise. Ainsi, **comment construire l'étape initiale de l'évaluation du projet Linéo, afin d'aboutir à un outil d'aide à la prise de décision pour Tisséo-Collectivités et de valorisation auprès des partenaires ?** Autrement dit, comment parvenir à réaliser la première phase de l'évaluation qui soit fiable et exploitable par les acteurs du projet ? Quelle méthodologie adopter pour mettre en cohérence les analyses à réaliser et les renseignements et conclusions souhaités par Tisséo - Collectivités ?

Cette étude comporte trois grandes parties. La première, plus générale, traitera des améliorations de service apportées par le projet Linéo et de l'attractivité des lignes. Il sera donc question d'aborder la stratégie de mobilités de Tisséo-Collectivités dans laquelle s'inscrit le projet Linéo, de présenter et étudier les changements d'offre apportés sous différents aspects et d'analyser les évolutions de fréquentation depuis les mises en service. La deuxième partie présentera l'étude des vitesses commerciales, du trafic automobile, de la régularité des temps de parcours et du temps d'échange passager, données issues du Système d'Aide à l'Exploitation (SAE), tout en précisant la méthode de traitement des données, et la qualité des données utilisées. Enfin, la dernière partie conclura l'évaluation par des études de performance via l'utilisation d'indicateurs et la réalisation d'études ciblées, et se clôturera par une étude des retours des usagers et une prise de recul globale sur l'évaluation et le travail mené.

I. L'évaluation s'applique à un projet structurant fortement attractif pensé pour l'utilisateur

I.1 Un réseau de transport dynamique en fort développement

I.1.1 Un périmètre de compétence de l'Autorité Organisatrice de la Mobilité très étendu

Tisséo-Collectivités, Syndicat Mixte des Transports en Commun, est l'autorité organisatrice des mobilités (AOM) de l'agglomération toulousaine. Il est essentiellement en charge d'organiser le réseau de transports en commun, de concevoir et développer les politiques de transports et tarifaire et d'étudier et programmer les nouveaux projets.

Il a la compétence transport de quatre intercommunalités : Toulouse Métropole (TM), le Sicoval, le Syndicat Intercommunal des Transports Publics de la Région Toulousaine (SITPRT) et le Muretain Agglo. L'ensemble de ces intercommunalités, présenté Figure 1, rassemblant 108 communes pour 1047 km² et un million d'habitants fait partie du ressort territorial anciennement Périmètre de Transport Urbain (PTU), large territoire sur lequel le SMTC doit organiser le système de transport, et qui est le plus étendu de France. Le périmètre du Plan de Déplacements Urbains (PDU), lui, regroupe 7 communes supplémentaires situées à l'ouest de l'agglomération.

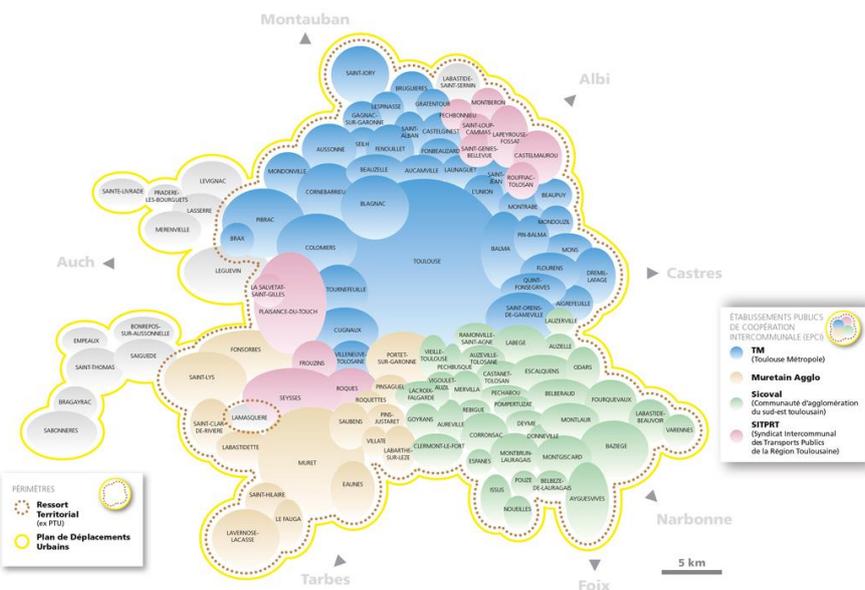


Figure 1 : Les intercommunalités à la charge du SMTC

L'AOM confie l'exploitation du réseau de transports à Tisséo-Voyageurs, anciennement, Tisséo-EPIC (Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial), ainsi que son développement et la gestion du patrimoine, via un contrat de service public, faisant de Tisséo-Voyageurs une régie. L'exploitation des bus adaptés aux personnes à mobilité réduite est confiée à Mobibus dans le cadre d'un contrat de délégation de service public. C'est la société TPMR Toulouse, filiale du groupe Transdev qui assure l'exploitation du service Mobibus depuis juillet 2009. Le SMTC confie également l'étude et la construction de nouvelles infrastructures à Tisséo-Ingénierie, anciennement la SMAT (Société Mobilité Agglomération Toulousaine) qui est une société Publique Locale (SPL) de droit privé. Elle assure la maîtrise d'ouvrage déléguée des études et travaux des projets d'infrastructures de transport du territoire de compétence du SMTC.

Ainsi, Tisséo-Ingénierie assure des missions de pilotage des projets dans les domaines technique, juridique, contractuel, financier et de communication.

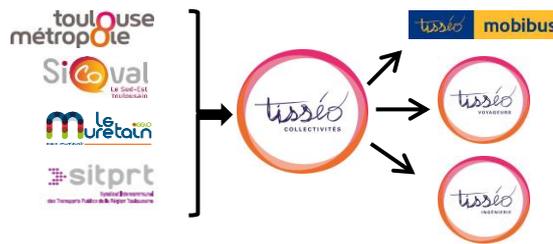


Figure 2 : Tisséo-Collectivités et ses partenaires

Tisséo-Collectivités doit être en constante interaction avec la multiplicité des acteurs partenaires présentée Figure 2 pour agir sur le territoire étalé sur lequel il est compétent. C'est en particulier le cas du projet Linéo puisque présent sur une importante partie du ressort territorial.

1.1.2 Le contexte favorable d'émergence du projet Linéo : un réseau en déploiement

Le projet Linéo s'inscrit dans le projet Mobilités 2020/2025/2030 dont la stratégie vise à apporter une réponse au développement démographique et économique de l'agglomération toulousaine. Les projets portés par la stratégie Mobilités sont principalement la troisième ligne de métro TAE (Toulouse Aerospace Express), le doublement de capacité du métro A, le téléphérique urbain et Linéo, apportant une densification du réseau structurant, Figure 3.

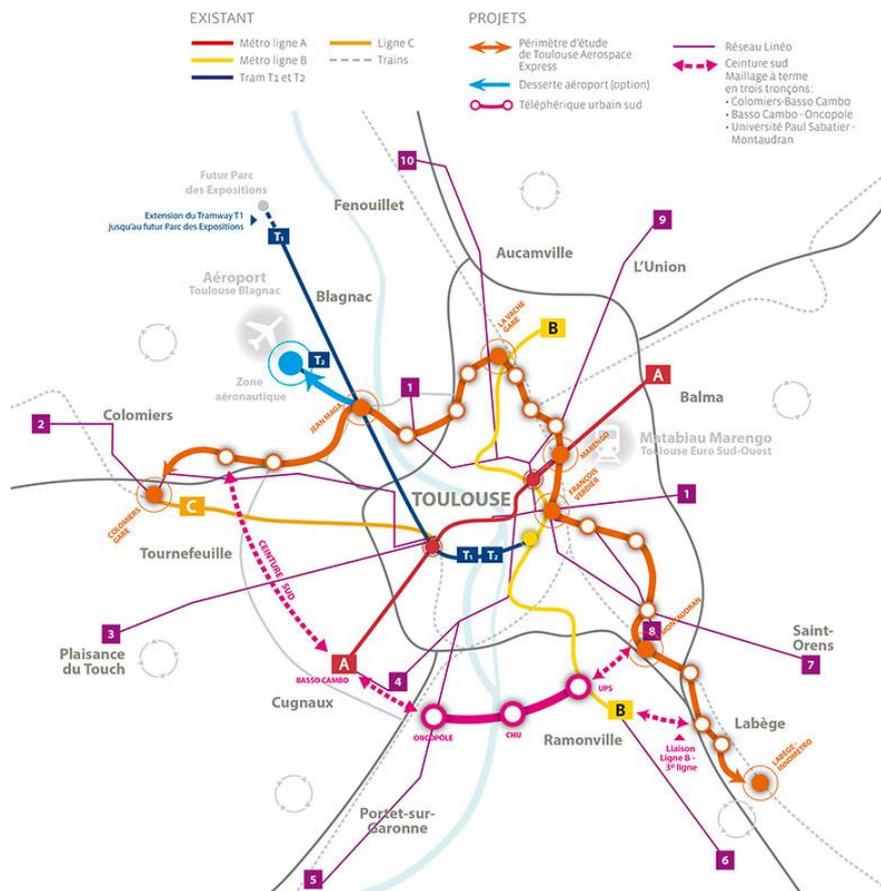


Figure 3 : Le réseau structurant selon la stratégie Mobilités 2020/2025/2030

Les enjeux majeurs de cette stratégie reposent sur l'amélioration de l'accessibilité à l'agglomération et en particulier aux emplois, l'optimisation des conditions de mobilité en favorisant notamment l'intermodalité, et enfin sur l'amélioration des dessertes des différents territoires. Pour cela, le projet Mobilités s'appuie sur trois leviers principaux que sont le report modal, la cohérence entre urbanisme et mobilités pour développer ensemble ville et transports en commun et enfin l'organisation des réseaux routiers en aménageant voirie et stationnements. Le report modal consiste à favoriser les déplacements en train, métro, tramway, bus, marche à pied, vélo, ou voiture partagée et à développer leur connexion.

Le projet Linéo répond à ce levier du projet Mobilités via différentes orientations. Tout d'abord, Linéo vise à créer des capacités de transport supplémentaires afin de répondre à la demande en croissance et à étendre le maillage du réseau structurant pour satisfaire une clientèle située sur l'ensemble du territoire et rendre accessibles les zones économiques. Linéo participe également à renforcer l'intermodalité à l'échelle du territoire de sorte à répondre aux déplacements entre périphérie et ville nécessitant une articulation solide entre les réseaux régional ferroviaire, routier et urbain. Le mode bus sera modernisé par le projet Linéo possédant de fortes capacités et dynamisé par des aménagements en faveur de la circulation des bus. Aussi, Linéo doit être en mesure d'évoluer dans le temps, et de mettre en cohérence le niveau de service et les infrastructures dont il est nécessaire de garantir la durabilité.

I.1.3 Linéo : un projet dynamisant pour l'agglomération toulousaine

Linéo est un projet de nouvelles lignes dont la vocation est de desservir l'habitat, les emplois, les pôles générateurs de déplacements avec un haut niveau de service. Les lignes Linéo ont une fréquence attractive, (5 à 9 minutes en heure de pointe), une large amplitude calée sur les horaires du métro et du tram, c'est-à-dire de 5h15 à 00h30 et jusqu'à 1h le week-end. Les itinéraires sont lisibles et directs, identiques tous les jours de l'année, et des aménagements ponctuels sont réalisés en faveur de la régularité des bus. De l'information voyageurs en temps réel est disponible à l'arrêt et à bord, le matériel roulant est spécifique et identifiable et l'accessibilité est garantie à 100 % des arrêts. Le niveau de service proposé par Linéo est novateur pour le réseau de bus de l'agglomération et permettra d'engager une démarche plus large de modernisation des lignes de bus et d'amélioration du niveau de service global. Les Linéo enclenchent une nouvelle dynamique pour le réseau de bus, axée sur la performance des transports en commun pour plus de compétitivité face à la voiture personnelle.

Les lignes Linéo constituent un maillon essentiel du réseau structurant puisqu'elles viendront progressivement le compléter. Plus spécifiquement, le réseau Linéo sera complémentaire au réseau métro/tramway et constituera une des trois entités du Réseau Structurant Métropolitain, voir Figure 4.



Figure 4 : Le Réseau Structurant Métropolitain

Finalement, le projet Linéo se décline en trois points : une amélioration de l'offre vers un service performant, des aménagements urbains ponctuels en faveur des usagers et de la circulation des Linéo, et un travail d'intégration des lignes dans les espaces traversés. Linéo représente donc une nouvelle façon de se déplacer sur l'agglomération, mais est également un outil de requalification urbaine des secteurs traversés.

I.1.4 En 2017 le projet Linéo s'accompagne d'une démarche d'évaluation, à la demande de Tisséo-Collectivités

Tisséo collectivités débute une démarche d'évaluation dans l'intention de mesurer l'impact des actions menées, et de les réorienter si nécessaire. C'est une façon de mesurer le chemin parcouru, pour réajuster et mettre en cohérence, qui s'inscrit dans le souci de l'amélioration continue des actions. L'évaluation peut également constituer un outil de valorisation auprès des partenaires et des usagers, usagers au cœur des projets conduits par Tisséo collectivités. Un des objectifs est ainsi d'être en mesure de promouvoir l'efficacité des actions menées.

I.1.4.1 La première phase de l'évaluation Linéo démarre rapidement

La démarche d'évaluation Linéo démarre presque quatre ans après la mise en service de la première Linéo L1, et environ sept mois après celle de L2. Cette démarche vise à prendre du recul, à constater, à apprécier la mise en œuvre des moyens ainsi que leur adéquation aux objectifs de départ, et finalement à aider la prise de décisions au regard de ces objectifs et des finalités du projet. Il s'agit d'une évaluation *ex post* se situant après la clôture du projet, dans laquelle on s'intéresse aux effets à court ou moyen terme, permettant de suivre et si nécessaire de réorienter l'action. Cette évaluation portera donc sur un constat et un contrôle de l'atteinte des objectifs des L1 et L2, ainsi qu'une comparaison avant et après projet pour ces deux lignes. Les situations avant-projet pour L1 et L2 correspondront respectivement aux situations 2012 et 2015, sauf situation particulière. Des comparaisons entre lignes seront également présentées lorsque jugées pertinentes. Cette évaluation permettra d'amorcer l'évaluation des Linéo à venir qui s'inspirera de la présente étude réalisée pour les deux premières, qui constitue la première phase d'évaluation des Linéo 1 et 2 qu'il faudra veiller à poursuivre année après année. Ainsi, l'étude présentée dans ce mémoire correspond au point de départ de l'évaluation des Linéo basée essentiellement sur les effets des L1 et L2. Cette démarche d'évaluation sera renouvelée chaque année sur les deux premières Linéo, mais aussi sur les futures une fois mises en service.

I.1.4.2 Structure et contenu de l'évaluation

Cette première étape de l'évaluation des Linéo traite un éventail de thématiques permettant de saisir les réussites du projet ainsi que les points d'amélioration restants. A la demande de Tisséo-Collectivités, les principaux sujets abordés sont en lien avec l'évolution de la fréquentation, des vitesses commerciales, de la régularité des temps de parcours. Des sujets complémentaires tels que le temps d'échange passager seront également abordés. De plus, des indicateurs de performance, que nous détaillerons plus tard dans l'étude, seront mis en place afin de compléter l'analyse de ces thématiques et de saisir l'efficacité des lignes, tout comme des études particulières ciblant une caractéristique des lignes Linéo.

Afin d'orienter certaines étapes de l'évaluation, des hypothèses ont été progressivement formulées concernant une partie des thématiques. Elles seront confirmées ou infirmées au fil de l'étude, et sont pour la plupart en relation avec les différents objectifs du projet Linéo. Les objectifs du projet sont d'observer une augmentation de la fréquentation sur les lignes Linéo de 20% par rapport à la situation avant-projet à laquelle est liée une augmentation des recettes trafic de 425 K€ sur L1 et 250 K€ sur L2, de réduire le temps de parcours du bus et améliorer la

régularité grâce aux aménagements réalisés (objectif non quantifié) et enfin d'améliorer la satisfaction des voyageurs (objectif qualitatif également). Voici l'ensemble des hypothèses auxquelles répondra l'évaluation :

1. L'objectif de fréquentation est atteint : +20 % de fréquentation après mise en service Linéo.
2. La vitesse moyenne et la régularité des temps de parcours sont positivement impactés depuis le projet.
3. L'aire d'influence, ou zone de chalandise des arrêts Linéo correspond à une zone tampon de 400 m.
4. L'objectif économique d'augmentation des recettes liées au trafic est atteint.
5. Les utilisateurs Linéo sont satisfaits de la nouvelle offre.

Formuler des hypothèses est une façon de structurer l'évaluation et d'explicitier les objectifs divers du projet. Les aspects concernés par les hypothèses sont liés à la volonté de Tisséo-Collectivités de vérifier l'atteinte de certaines performances. D'autres caractéristiques du projet seront évaluées mais ne sont en revanche pas intégrées aux hypothèses présentées plus haut car elles sont plus secondaires et leurs analyses ne faisaient pas partie du programme d'évaluation prévu par Tisséo – Collectivités.

I.2 Un niveau de service inédit pour le réseau de bus toulousain

Linéo se distingue des autres lignes du réseau de bus toulousain sous différents aspects. L'amélioration de la qualité de service est au cœur des évolutions apportées par le projet. Le service ainsi que les aménagements ponctuels qui l'accompagnent sont conçus dans le but de rendre le bus plus compétitif face à la voiture personnelle notamment.

I.2.1 Les améliorations apportées par le projet Linéo

I.2.1.1 Une qualité de service propre au réseau Linéo

L'initiative Linéo impacte plus largement la totalité du réseau de bus. Le projet permet de valoriser le réseau de surface via une modernisation de certaines lignes de bus clés débutant par les deux premières Linéo mises en service en septembre 2013 pour L1 et septembre 2016 pour L2. Ces deux lignes sont très différentes. La ligne L1 est plutôt une ligne de diffusion majeure, en une dizaine de kilomètres, elle permet la traversée du centre-ville en assurant la liaison entre l'ouest Toulousain au niveau du quartier des Sept-Deniers à l'est à l'entrée de Balma. La L2, d'une longueur de 15 km est une ligne de connexion majeure, qui entre dans le centre en provenance de la périphérie Colomiers, et se connecte au réseau structurant au centre de l'agglomération. La Figure 5 représente le réseau structurant métropolitain composé aujourd'hui des lignes de métro, tramway et Linéo actuelles.

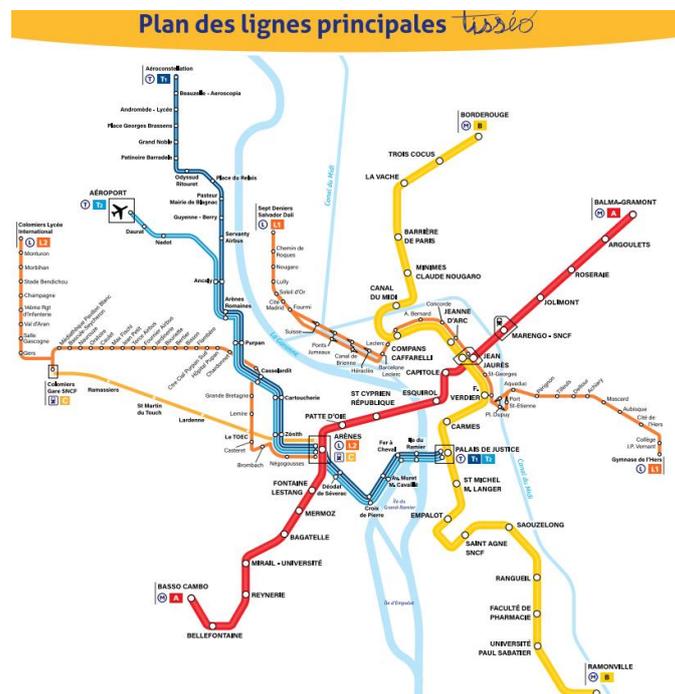


Figure 5 : Le réseau structurant en 2016

Des modifications d'itinéraires et d'emplacements d'arrêts présentés Figure 6 ont permis d'améliorer la lisibilité des lignes et d'assurer une desserte plus adaptée aux besoins. La principale modification d'itinéraire de la ligne 16 concerne l'ouest toulousain avec la suppression de la branche en direction du stade Ernest Wallon, et de la branche vers Marengo en

soirée pour davantage de lisibilité. Dans ce secteur, le tracé a été dévié vers l'est afin de capter les usagers potentiels de ce secteur. La ligne a également été prolongée côté est, avec deux arrêts supplémentaires Collège JP Vernant et Gymnase de l'Hers.

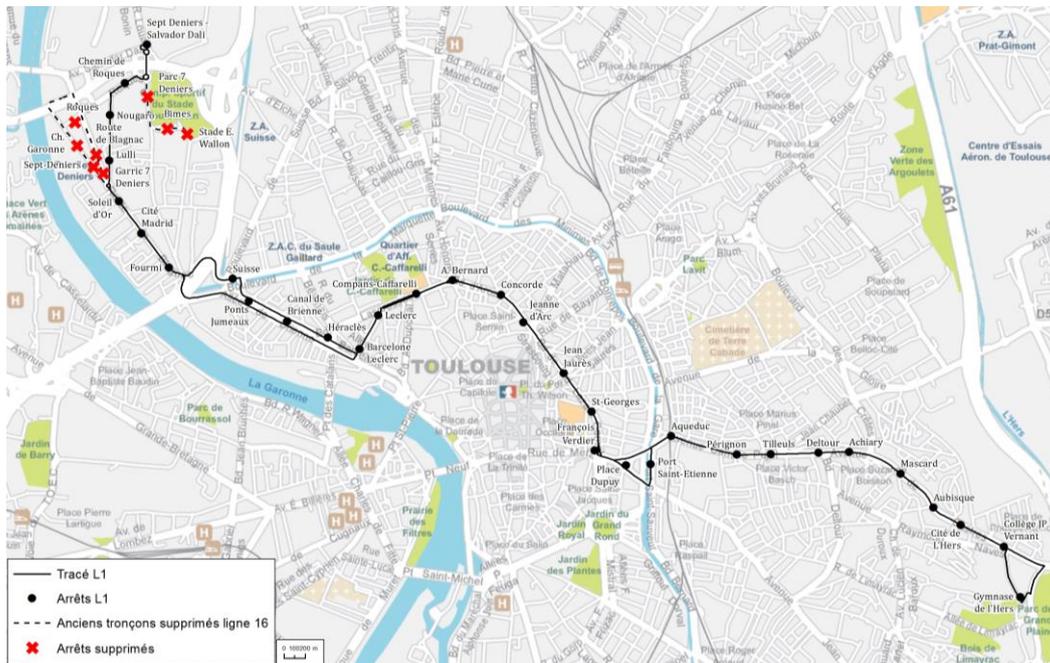


Figure 6 : Evolution du tracé de la ligne 16 vers la L1

La L2 possède moins d'arrêts que son ancienne version, même si des arrêts ont été ajoutés. Le tracé a été légèrement modifié, et une antenne qui allait sur le site d'Airbus a été supprimée, voir Figure 7. Les terminus sont restés les mêmes, seuls quelques tronçons ont été impactés par le passage de la ligne 64 en Linéo, notamment au niveau de la gare SNCF et de l'ancien centre de Colomiers puisque des arrêts peu fréquentés ne sont plus desservis.

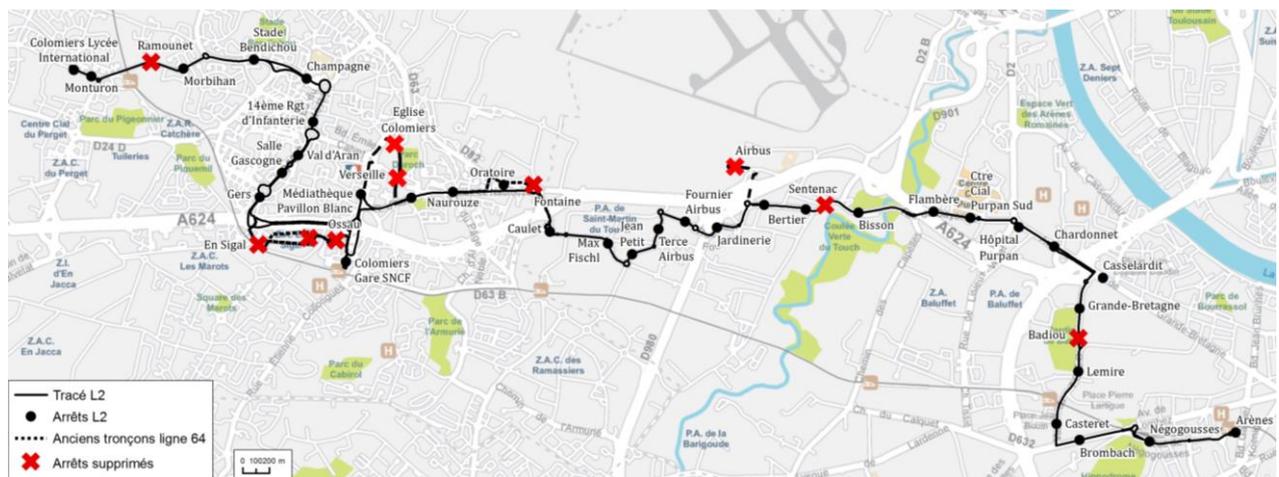


Figure 7 : Evolution du tracé de la ligne 64 en L2

En termes de niveau de service, comme dit précédemment, les deux premières Linéo ont une fréquence plus attractive qu'avant le projet. Pour la L1, la fréquence varie de 6 minutes en HP à 8 minutes en HC, tandis que la fréquence de la L2 varie de 8 à 9 minutes en HP à 12 minutes en HC.

Les détails des fréquences et nombre de courses quotidiennes sont rassemblés dans le Tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1 : Fréquence et nombre de courses quotidiennes correspondantes selon les périodes

Ligne	Semaine		Samedi		Dimanche		Vacances		Eté	
	Fréquence en min (HP/HC)	Nb de courses	Fréquence en min	Nb de courses	Fréquence en min	Nb de courses	Fréquence en min	Nb de courses	Fréquence en min	Nb de courses
L1	6/8	276	10	196	20 matin/ 15 après-midi	123	10 matin/ 8 après-midi	221	15 matin/ 12 après-midi	163
L2	8 à 9/12	189	15	134	30	76	15 matin /12 après-midi	151	15	136

L'amplitude des Linéo est calquée sur celle du métro et tramway, c'est-à-dire de 05h15 à 00h30 et jusqu'à 1h le week-end, alors qu'auparavant, les premières courses débutaient aux alentours de 05h20 pour la ligne 16 et 06h00 pour la ligne 64 et les dernières à 21h00 environ. Il est à noter que la ligne 16 bénéficiait déjà d'une amplitude horaire élargie grâce à la présence d'une ligne 16 s de soirée. Le niveau d'offre de L2 est plus impacté par le projet, tandis que L1 avait déjà des fréquences et amplitudes proches des actuelles.

1.2.1.2 Un matériel roulant spécifique Linéo

Le matériel roulant, présenté Figure 8, constitue l'un des principaux atouts du projet. La livrée est spécifique Linéo, les bus ont une identité visuelle unique. La capacité est augmentée par la transformation des anciens bus communs au réseau, en bus articulés de 18 mètres à quatre portes. Les bus sont modernes et esthétiques à la fois à l'extérieur et à l'intérieur.



Figure 8 : Photographie du bus Linéo

Spacieux et lumineux, ces bus participent à l'amélioration du confort des voyageurs. Ils sont équipés d'écrans embarqués pour assurer l'information voyageurs en temps réel à bord, et possèdent des zones dédiées aménagées pour les personnes à mobilité réduite et poussettes. Les contrastes visuels à l'intérieur du bus et sur les écrans ont été pensés pour les personnes ayant des déficiences visuelles, voir Figure 9. Afin de garantir l'accessibilité pour tous, une palette rétractable est située au niveau de la deuxième porte. Aussi, une partie des bus Linéo est hybride, et de nouveaux bus au gaz naturel sont exploités sur les Linéo 6, 7 et 8 lancées en septembre 2017. Le parc bus de Tisséo est en renouvellement. Il compte en septembre 2017, 273 bus au gaz naturel, 25 hybrides et 10 électriques contre 258 roulant au diesel.



Figure 9 : Intérieur des bus articulés Linéo

1.2.2 Vers une meilleure intégration urbaine des lignes de bus Linéo

Sur les conseils du bureau d'études Transitec lors d'une étude avant-projet réalisée en 2011, l'environnement des Linéo a été amélioré. Des actions ont été réalisées en vue de faciliter la circulation des nouveaux bus articulés, de sécuriser les usagers, d'améliorer leur confort à l'arrêt et de réaffecter les usages de l'espace public. Ces réaménagements sont adaptés à des lignes en plein essor dont la clientèle se développe. Pour maintenir et renforcer les usages des transports en commun, le service ainsi que son environnement urbain doivent être pensés pour l'utilisateur.

« Ce qui change véritablement la vie des gens, ce ne sont pas les grands gestes et les projets paillettes, mais la forme d'un trottoir, la création d'un mur antibruit ou l'emplacement d'un passage piétons »

Patrick Bouchain, architecte français né à Paris en 1945.

1.2.2.1 Des aménagements réalisés pour l'utilisateur

Tout d'abord, afin de garantir la sécurité des voyageurs, les trottoirs des arrêts réaménagés sont élargis, de manière à éviter l'occupation des voies de circulation par des voyageurs en attente du bus, voir un exemple Figure 10. Les traversées piétonnes sont sécurisées grâce à de nouveaux passages piétons mis en place à chaque arrêt Linéo et favorisant les traversées à l'arrière du bus et proches de l'arrêt.



Figure 10 : Arrêt Lully sur L1 dans la direction du Gymnase de l'Hers, situations 2009 (à gauche) et 2016 (à droite, source : GoogleStreets)

Des abribus ont été installés systématiquement aux arrêts Linéo afin d'améliorer le confort d'attente et permettre aux personnes âgées ou aux femmes enceintes par exemple de s'asseoir. Les arrêts sont également libérés de poteaux ou autre type de mobilier urbain encombrant, pouvant perturber les montées et descentes. Des bornes d'information voyageurs (BIV) présentées Figure 11 sont installées aux arrêts les plus fréquentés permettant aux voyageurs de connaître l'heure de passage du prochain bus des lignes en passage à l'arrêt. Ces bornes peuvent également afficher d'autres types d'informations liées à la ligne, notamment des déviations ou perturbations. La maîtrise du temps d'attente offerte par les BIV donne la possibilité aux usagers de profiter des commerces ou services de proximité avant le passage du bus.



Figure 11 : Borne d'information voyageurs

La totalité des arrêts Linéo est mise en accessibilité. La hauteur des trottoirs permet, aux fauteuils roulants notamment, d'entrer dans le bus par la porte munie d'une palette rétractable. Un pictogramme est présent à chaque arrêt au droit de cette porte, de sorte à indiquer la zone d'attente pour les PMR. L'accessibilité pour tous peut également être impactée par le type de bordure de quai utilisée à l'arrêt. Des bordures concaves permettant le guidage du pneu à l'arrivée du bus au quai sont présentes en particulier sur L2, pour un accostage au plus près du trottoir, voir Annexe n°1.

1.2.2.2 Vers un rééquilibrage du partage de la voirie en faveur de l'optimisation des temps de parcours

Certains aménagements permettent d'avantager le bus par rapport aux voitures. Des arrêts dits « apaisés » constitués d'un terre-plein central ont été mis en place afin de sécuriser les traversées piétonnes et d'empêcher les dépassements des bus une fois à l'arrêt par des automobilistes, voir un exemple Figure 12. Des ralentisseurs peuvent être installés à leurs abords afin de maîtriser l'allure des véhicules à l'approche des arrêts. De plus, les arrêts sont configurés en ligne pour s'affranchir des difficultés de réinsertion du bus dans la circulation automobile.



Figure 12 : Arrêt apaisé Achiary, 2013

De plus, le stationnement gênant et illicite a été limité aux abords des arrêts afin de faciliter le passage des bus articulés, comme présenté Figure 13.



Figure 13 : Rue du Pont Guilheméry, situations 2011 (à gauche) et 2013 avec voie bus (à droite), source GoogleStreets

Des couloirs bus ponctuels sont mis en place, lorsque la largeur de voirie le permettait, ainsi que des priorités aux feux, si nécessaire. De plus, les couloirs bus comprennent une piste cyclable, c'est-à-dire que les vélos peuvent circuler sur certaines voies bus s'il n'y a pas de piste cyclable supplémentaire. Des arceaux vélos sont disposés à proximité de certains arrêts Linéo, ainsi que des stations VélÔToulouse, de sorte à faciliter les correspondances vélo.

Le réaménagement et le redimensionnement de certains arrêts sont primordiaux étant donné le développement de certains secteurs en particulier sur L2. La fréquentation des arrêts situés sur la voie du TOEC par exemple sera amenée à accroître compte tenu de l'urbanisation qu'elle connaît depuis 2013 notamment, voir Figure 14.



Figure 14 : Arrêt Grande-Bretagne, situations 2011 (à gauche) et 2016 (à droite), source : GoogleStreets

Malgré ces évolutions, et les performances accrues des nouvelles lignes, les Linéo ne sont pas considérées comme des BHNS tels que le CERTU les a défini en 2005, notamment à cause du manque de priorité systématique aux carrefours, aux conflits présents avec les automobiles, et à l'absence de possibilité d'achat de titres de transports au niveau des stations. Toutefois, les aménagements réalisés garantissent l'amélioration urbaine en proximité de la ligne. Le confort et la sécurité des voyageurs sont améliorés, ce qui est à valoriser. En revanche, si de nombreux aménagements ponctuels ont été réalisés pour l'utilisateur et en vue d'améliorer la circulation du bus dans le trafic automobile, certains autres conseillés par le bureau d'études Transitec ne l'ont pas été. Les études des conditions de circulation du bus seront étudiées dans le deuxième chapitre du présent rapport via l'analyse des vitesses commerciales et de la régularité, et permettront de déterminer si les aménagements réalisés suffisent pour améliorer les conditions de circulation du bus, ou si les conseils formulés par Transitec en 2011 sont finalement encore d'actualité.

La section suivante se concentre sur les évolutions de fréquentation observées depuis les mises en service des nouvelles lignes Linéo, une fois les aménagements réalisés.

I.3 Une nouvelle offre attractive

I.3.1 Une base de données de fréquentation globale solide qui met en évidence une forte attractivité des Linéo

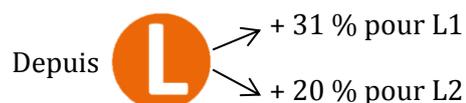
L'étude de la fréquentation permet de mettre en évidence la nouvelle attractivité des lignes. Quelle est la fréquentation des lignes L1 et L2 comparativement aux lignes 16 et 64 ? La nouvelle offre devrait connaître une fréquentation plus importante que celle attendue si le projet n'avait pas été mené. Tisséo-Collectivités a pour objectif d'augmenter de 20 % la fréquentation des Linéo après leur mise en service. Ainsi, l'objectif de fréquentation de Tisséo est-il atteint ? Comment analyser l'augmentation de la fréquentation observée en 2016 ?

I.3.1.1 Des données de fréquentation fiables et comparables

Cette nouvelle fréquentation devrait donc être due notamment à l'augmentation continue des déplacements observée sur le réseau, au développement des secteurs traversés par les Linéo étudiées, et à l'attractivité de la nouvelle offre. Il est cependant difficile d'identifier la part d'augmentation de fréquentation uniquement liée à la nouvelle offre, mais l'évolution globale donne une idée de l'attractivité de l'offre.

La fréquentation est donnée par le nombre de validations réalisées à bord des véhicules. Chaque mois, Tisséo-Collectivités reçoit un fichier rassemblant le nombre de validations par jour et par ligne. Ce fichier met également en évidence les incidents ayant lieu chaque jour sur le réseau et leur durée de manière précise. Pour l'évaluation, la totalité des données est exploitée même les jours où des incidents sont survenus et par conséquent, rend compte de la situation réelle sur le réseau. Au fil des années, la construction de ces fichiers est quasiment identique, ce qui assure la comparabilité des données utiles à l'évaluation du critère de fréquentation. Les données de fréquentation rassemblées dans ce type de fichiers réalisés par Tisséo-Collectivités sont fiables car issues des validations réelles ayant lieu sur le réseau et comparables d'année en année.¹

Finalement, depuis leur passage en Linéo, les lignes L1 et L2 profitent d'une hausse notable de fréquentation. Entre la période de juillet 2012 à juin 2013 et celle de juillet 2016 à juin 2017, la fréquentation a augmenté de 31 % sur L1 pour atteindre un pic de fréquentation en mars 2017 de 589 692 validations. A noter que la comparaison s'établit entre les validations effectuées sur L1 et sur la ligne 16 additionnées à celles de la ligne 94 correspondant aux validations en soirée (à partir de 21h30) sur la ligne 16 pour la situation de référence. La L2 connaît un taux d'augmentation de fréquentation de 20% entre les périodes de septembre 2015 à mai 2016 et septembre 2016 à mai 2017 et atteint son pic au même mois avec 264 646 validations. L'objectif de hausse de fréquentation est donc atteint, et l'hypothèse 1 est vérifiée.



¹ Le taux de fraude estimé à environ 6,7 % sur le réseau n'est pas pris en compte dans ces validations.

L'augmentation de la fréquentation telle qu'elle est présentée à ce stade donne uniquement un renseignement sur l'évolution du nombre de validations sur les deux Linéo, cependant, il est intéressant d'étudier l'évolution comparativement au réseau de bus pour comprendre si cette évolution est fortement liée à l'augmentation globale du nombre de déplacements sur l'agglomération, ou bien si cette augmentation est plutôt impactée par la nouvelle offre. Bien entendu, le développement des secteurs traversés est un facteur important causant la hausse de fréquentation sur ces lignes-là en particulier dans certains secteurs traversés par L2, mais l'influence de ce développement sur la fréquentation des lignes n'est pas quantifiée. Pour tenter d'estimer la demande apportée par le développement de ces secteurs, il aurait fallu émettre des hypothèses permettant d'approximer pour chaque type de constructions (logements, écoles, commerces, etc) la part des usagers potentiels, tout en tenant compte de l'offre disponible dans ce même secteur. De même il est complexe d'identifier la part des usagers reportés, induits ou provenant d'une autre offre de transports en commun, aucune enquête n'ayant été conduite.

1.3.1.2 Les évolutions de fréquentation des Linéo comparées à celles du réseau de bus

Afin de comparer l'évolution de fréquentation sur les Linéo par rapport au réseau de bus, il est intéressant de représenter les tendances en base 100 des évolutions de fréquentation exposées Figure 15. Pour cela, la date de mise en service de chaque Linéo sera prise comme référence. Pour améliorer la lisibilité du graphique, un lissage est réalisé sur 12 mois glissants, de sorte à ne pas prendre en compte les variations de fréquentation saisonnières, variations qui rendent difficilement exploitables les graphiques. L'avantage de ce type de graphique en base 100 lissé est la mise en évidence des tendances d'évolution de la fréquentation à partir du mois de mise en service du projet, et il est observable ici que les pentes diffèrent fortement entre les tendances d'évolution pour L1 et le réseau de bus. La comparaison est faite avec le réseau de bus plutôt que le réseau total Tisséo puisque les valeurs de fréquentation de Linéo sont du même ordre que les celles du réseau de bus en moyenne et bien plus faible que le réseau total étant données les capacités des modes lourds.

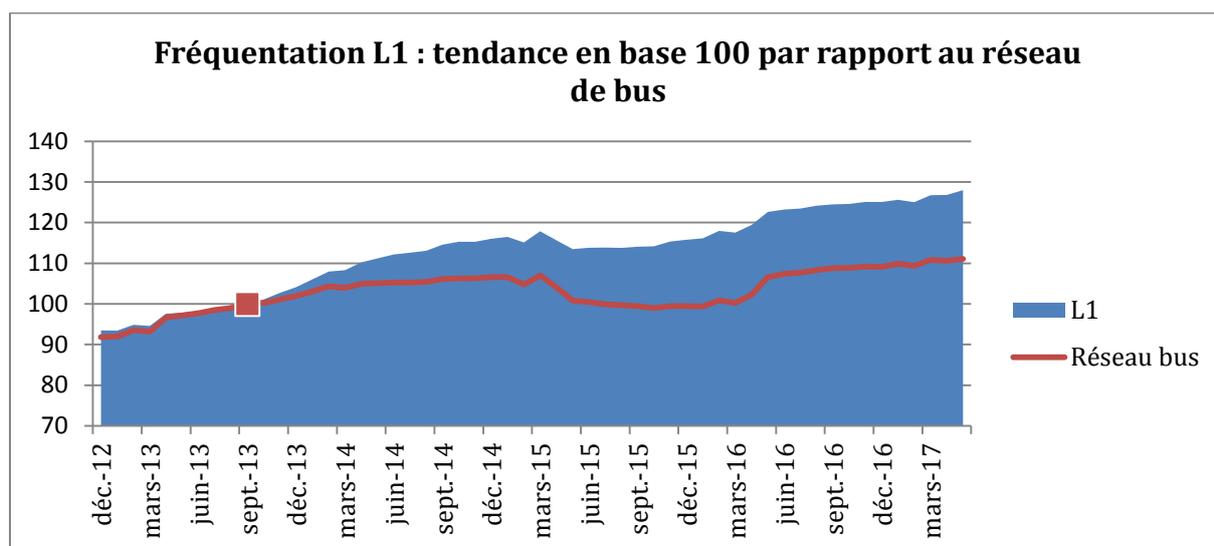


Figure 15 : Tendance en base 100 de la fréquentation sur L1 par rapport au réseau de bus

Pour la L1, la fréquentation évolue plus rapidement que sur la totalité du réseau de bus depuis septembre 2013, la mise en service de L1. En effet, le taux de croissance des validations sur cette

ligne est supérieur à celui des validations sur l'ensemble du réseau de bus. La ligne 16 semblait suivre globalement les évolutions de fréquentation du réseau de bus avant sa transformation en Linéo (en gardant comme base 100 les valeurs de fréquentation de septembre 2013).

La fréquentation en 2015 a connu une baisse globale sur le réseau toulousain due à 7 semaines de grèves des conducteurs se terminant le 31 mai 2015, ainsi qu'aux attentats du 13 novembre, ayant un impact plus faible mais non négligeable sur les validations.

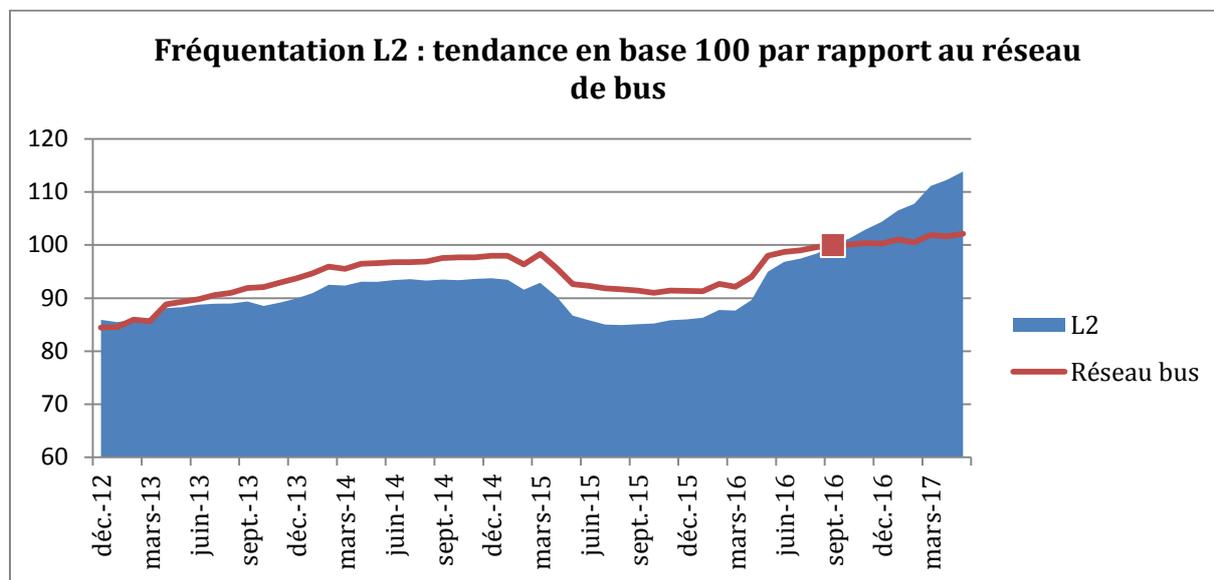


Figure 16 : Tendance en base 100 de la fréquentation sur L2 par rapport au réseau de bus

D'après la Figure 16, la fréquentation sur L2 connaît elle aussi une augmentation de fréquentation supérieure à celle du réseau de bus dès sa mise en service en septembre 2016, tandis qu'auparavant, elle semblait connaître un taux d'augmentation des validations plus faible que le réseau de bus global.

Finalement, l'augmentation de la fréquentation sur les Linéo est plus importante que l'augmentation générale observée sur le réseau de bus. La demande répond à la nouvelle offre et le nouveau service semble être par conséquent plus attractif. La mise en place de ces nouvelles lignes Linéo est la première étape de la modernisation du réseau de bus et participe à son amélioration globale.

Dès lors, comment se répartit la demande ? Cette hausse de fréquentation est-elle essentiellement due à des validations en semaine ?

I.3.2 Les analyses par période révèlent une répartition particulière de la fréquentation

L'objectif est d'analyser comment sont réparties les validations supplémentaires observées depuis le projet Linéo. L'évolution des validations est analysée en semaine, le samedi, le dimanche, durant les vacances de la Toussaint, d'hiver et enfin d'été, et repose toujours sur les mêmes données. Les résultats sont rassemblés dans les Figures 17 et 18.

Pour L1, la comparaison s'établit entre 2012 et 2016. Pour l'année 2016, les validations/j en semaine ainsi que le samedi et le dimanche sont obtenues par moyenne sur la période du 03/11/2016 au 16/12/2016, veille des vacances d'hiver. Les vacances de la Toussaint, elles, comprennent 13 jours, du jeudi 20/10/2016 au mercredi 02/11/2016, tandis que les vacances d'hiver représentent 16 jours, du samedi 17/12/2016 au lundi 02/01/2017.

Pour l'année 2012, les valeurs en semaine et le week-end sont calculées sur la période allant du 08/11/2012 au vendredi 21/12/2012, représentant 7 semaines également. Les vacances de la Toussaint débutent le lendemain et terminent le mercredi 07/11/2012, les vacances d'hiver elles, s'étalent du samedi 22/12/2012 au dimanche 06/01/2013.

La période d'étude des validations par jour de semaine et le week-end se situe après les vacances de la Toussaint et avant les vacances d'hiver car le réseau est dynamique et ce n'est pas juste après la mise en service des Linéo, les habitudes étant davantage stabilisées.

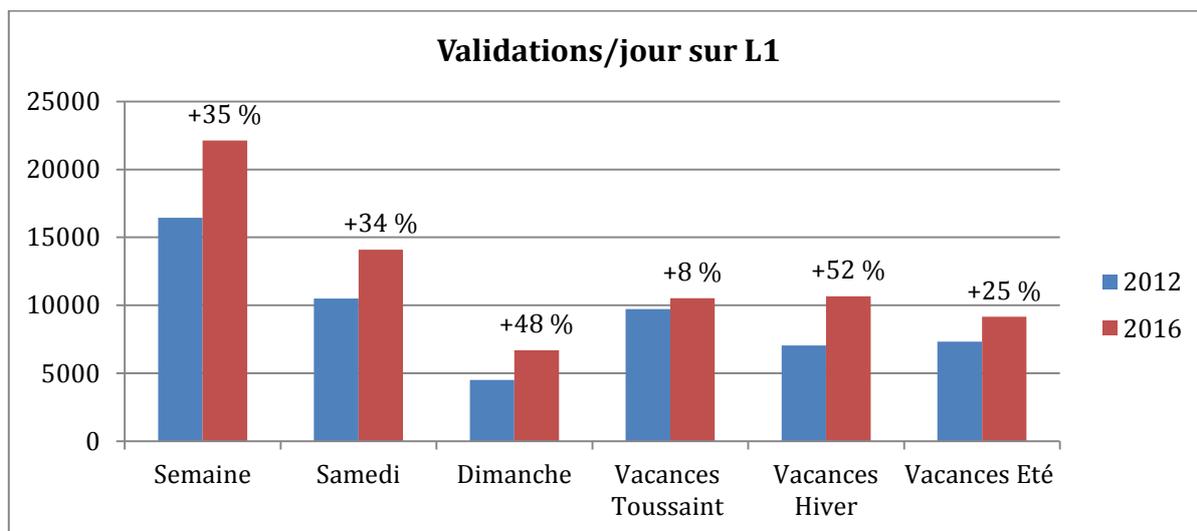


Figure 17 : Validations/jour sur L1 selon les périodes

Finalement, les validations en semaine sur la période étudiée ont augmenté de 35 % par rapport à la situation de 2012, pour atteindre plus de 22 000 validations quotidiennes. Le pourcentage d'augmentation des validations les jours de semaine et le samedi est légèrement plus important que le taux de croissance observé sur la totalité de la période septembre à mai entre 2016 et 2012, tandis que les dimanches semblent avoir connu une augmentation bien supérieure de 48 %.

Il aurait été intéressant de regarder les validations par course sur les dimanches pour savoir comment se répartissent les validations selon les heures de la journée, à la fois en 2012 et 2016 pour comparer les situations, mais aucune donnée de ce type n'est disponible pour 2012.

Durant les vacances d'hiver, les validations sur L1 sont nettement plus nombreuses qu'en 2012. Même si le niveau d'utilisation de la L1 est quasi équivalent en 2016 durant les vacances d'hiver et de la Toussaint, l'évolution de fréquentation par rapport à 2012 est de 52 % pour les vacances d'hiver.

Bien entendu, cette augmentation n'est pas à lier uniquement à la nouvelle offre Linéo. Il est possible que depuis 2012, le nombre de personnes ayant les moyens de partir en vacances ait diminué, augmentant ainsi la taille de la population susceptible de rester à Toulouse et par conséquent d'utiliser les transports en commun. C'est d'ailleurs un phénomène observable sur l'ensemble du réseau puisque les validations totales mesurées par Tisséo ont augmenté de 35 % sur la période des vacances d'hiver, phénomène à lier également à l'augmentation générale du nombre de déplacements depuis 2012.

Durant les vacances d'été, l'augmentation de fréquentation des Linéo est de 25 %, plus faible qu'en semaine ou en vacances, hors Toussaint. Il est à noter que l'offre est plus faible en été qu'en pleine saison. Cet aspect peut impacter les validations puisque le niveau d'offre Linéo n'est plus aussi attractif. Les usagers habituels Linéo peuvent potentiellement se reporter sur le métro pour certains déplacements, sachant que la fréquentation estivale du métro toulousain n'a que très peu changé entre 2012 et 2016 (diminution de seulement 1,6 %). Pour les prochaines étapes de l'évaluation, il faudra veiller à prendre en compte le fait que le métro A n'est pas en service durant les étés 2017, 2018 et 2019, à cause des travaux pour le doublement de capacité, phénomène pouvant impacter la fréquentation estivale des Linéo.

Pour la L2, ce sont les situations 2015 et 2016 qui sont comparées. Les valeurs de semaine et du week-end pour 2016 sont calculées sur les mêmes périodes que L1. En revanche pour l'année 2015, elles correspondent à la période allant du 02/11/2015 au 18/12/2015. Les vacances de Toussaint débutent le samedi 17/10/2015 et finissent le 01/11/2015, les vacances d'hiver s'étalant du 19/12/2015 au 03/01/2016.

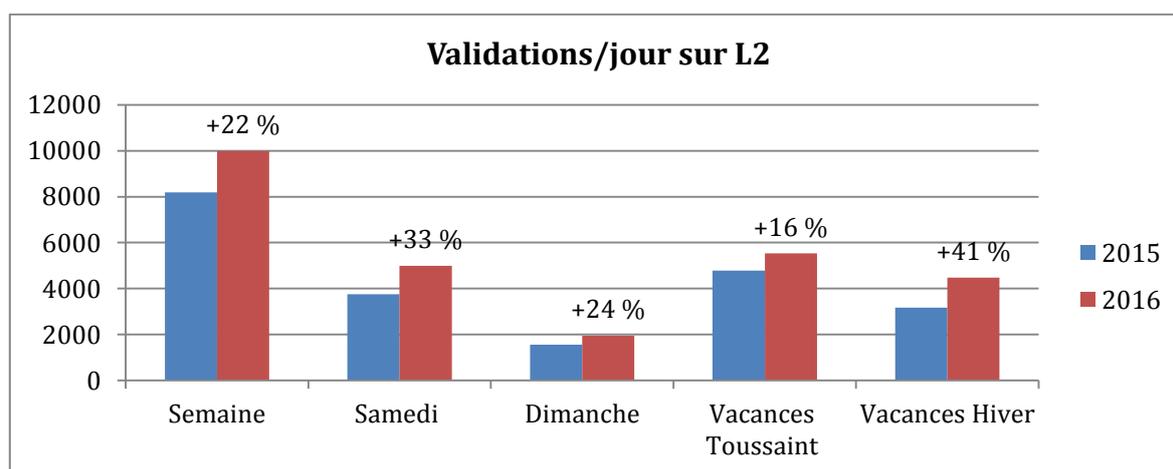


Figure 18 : Validations/jour sur L2 selon les périodes

Sur L2, en un an, l'augmentation du nombre de validations en semaine atteint 22 %. La ligne atteint 10 000 validations quotidiennes par jour de semaine. La fréquentation connaît globalement la même augmentation en jour de semaine et le dimanche, alors que le samedi est 33 % plus fréquenté sur les périodes étudiées et représentatives. Concernant les vacances, les

mêmes constats sont faits au sujet des évolutions de fréquentation, mais le niveau d'utilisation de la L2 reste plus faible en hiver qu'à la Toussaint.

Finalement, les L1 et L2 sont singulières. La L1 est bien plus fréquentée que la L2 et les usages de ses lignes ont évolué différemment. L'amélioration de la qualité de service passant en priorité par une fréquence et une amplitude plus importantes a entraîné des nouveaux usages des lignes répartis différemment sur les périodes de la semaine et de l'année.

A l'issue de cette étude de fréquentation appliquée à différentes périodes, il est pertinent de s'intéresser à la répartition géographique des validations. Quels sont les arrêts qui connaissent la plus importante hausse de fréquentation, quels secteurs traversés par les Linéo sont à l'origine de cette augmentation ? La partie suivante tentera de répondre à ces interrogations.

I.3.3 Une analyse de la distribution spatiale de la fréquentation basée sur des échantillons de faible taille

L'analyse des validations par arrêt permet de localiser les évolutions ponctuelles de fréquentation. Si la ligne dans sa globalité connaît une hausse des validations, certains arrêts sont différemment impactés. La base de cette analyse repose sur les comparaisons des montées par arrêt avant et après mises en service des deux Linéo, c'est-à-dire 2012 et 2016 pour L1 et 2015 et 2016 pour L2. Des aspects qualitatifs peuvent compléter cette analyse et sont majoritairement issus d'échanges avec l'équipe projet qui connaît la vie des territoires, ainsi qu'avec les responsables exploitation des secteurs traversés par Linéo qui ont une expérience terrain riche.

Les valeurs comparées correspondent pour l'année 2012 à la moyenne des validations quotidiennes sur trois jours de semaine de novembre (le 15, 20 et 22 novembre), uniquement des mardis et jeudi, et les valeurs de l'année 2016 correspondent aux valeurs de fréquentation des mardis et jeudis de l'automne 2016, de même pour 2015. Il est également important de noter que les données de 2012 ne sont pas complètes car des validations n'ont pas été affectées à des arrêts. En moyenne pour chacun des jours étudiés, c'est 220 validations dans le sens Sept Deniers – Gymnase de l'Hers et 109 dans l'autre sens qui n'ont pas été attribuées à des arrêts, ce qui péjore la situation 2012 puisque ces validations ne peuvent être prises en compte ne sachant pas comment les répartir sur les arrêts. Il y a donc une sous-estimation du nombre de validations sur certains arrêts en 2012.

De plus, le nombre de valeurs étudiées dans les données d'automne 2016 et 2015 est inconnu de Tisséo-Collectivités, puisque les fichiers de montées par arrêt par ligne sont construits par l'exploitant qui ne communique pas toujours les jours d'étude dont il est question. En général, ce type d'analyse se base sur une dizaine de jours pour les données dites « récentes », ce qui est le cas des années 2015 et 2016, cependant il n'est pas certain que le fichier sur lequel se basent les comparaisons de validations par arrêt utilisé ici ne soit pas une exception. Ainsi, il est possible que la taille des échantillons 2012, 2015 et 2016 diffère ce qui impacte la comparabilité des données, surtout si les tailles d'échantillons sont faibles. Malheureusement, ce sont les seuls fichiers offrant les données de montées par arrêt disponibles, cette étude est donc à nuancer.

La comparaison par arrêt est aisée sur les arrêts conservés depuis la mise en service car ils ont gardé le même identifiant dans la base de données. Les arrêts déplacés et/ou renommés n'ont pas toujours conservés le même identifiant, mais la comparaison est possible, tandis que pour les arrêts nouveaux, il a parfois été impossible de faire des analogies avec des arrêts des lignes précédentes, notamment pour les nouveaux terminus de L1.

Des cartes ont été réalisées sur Arcgis permettant de connaître arrêt par arrêt les écarts de validations, elles sont présentées Figures 19 et 20. Finalement, l'exploitation de ces données malgré leur comparabilité limitée, révèle des arrêts en correspondance avec le métro, dynamisés sur L1. D'autres arrêts connaissent une augmentation de fréquentation, étant situés dans des secteurs en développement. La majorité des arrêts restants connaît une augmentation de fréquentation ou une très légère diminution. ²

La baisse de fréquentation à l'arrêt Cité de l'Hers s'explique par le fait que ce n'est plus un terminus, la ligne ayant été prolongée. En revanche, la diminution du nombre de validations observées aux arrêts Leclerc et Saint-Georges, d'autant plus que l'environnement urbain et la configuration des arrêts voisins n'a pas notablement changé. Peut-être est-ce dû à une erreur d'attribution lors de la constitution des données brutes.

Sur L2, l'augmentation de fréquentation est plus générale et moins forte. Seuls certains arrêts se distinguent comme l'arrêt Lemire situé Voie du TOEC et certains arrêts de Colomiers centre. Etant donné que la mise en service de L2 est encore relativement récente, les impacts ponctuels de fréquentation sont moins identifiables que sur L1. Ces évolutions de fréquentation sont à suivre chaque année sur les deux lignes, mais en particulier sur L2 qui aura connu une année complète de mise en service.

Bien sûr, l'augmentation de fréquentation est en partie due aux nouveaux déplacements globaux dans l'agglomération et au développement de certains secteurs, notamment en périphérie du centre-ville pour L1, et dans le secteur de Colomiers et de la voie du TOEC sur L2. Ainsi, l'offre anticipe et répond à une demande en croissance, en particulier sur certains secteurs en fort développement.

² Des cartes présentant les tracés précis des Linéo ainsi que les secteurs traversés sont disponibles en Annexe n°2.

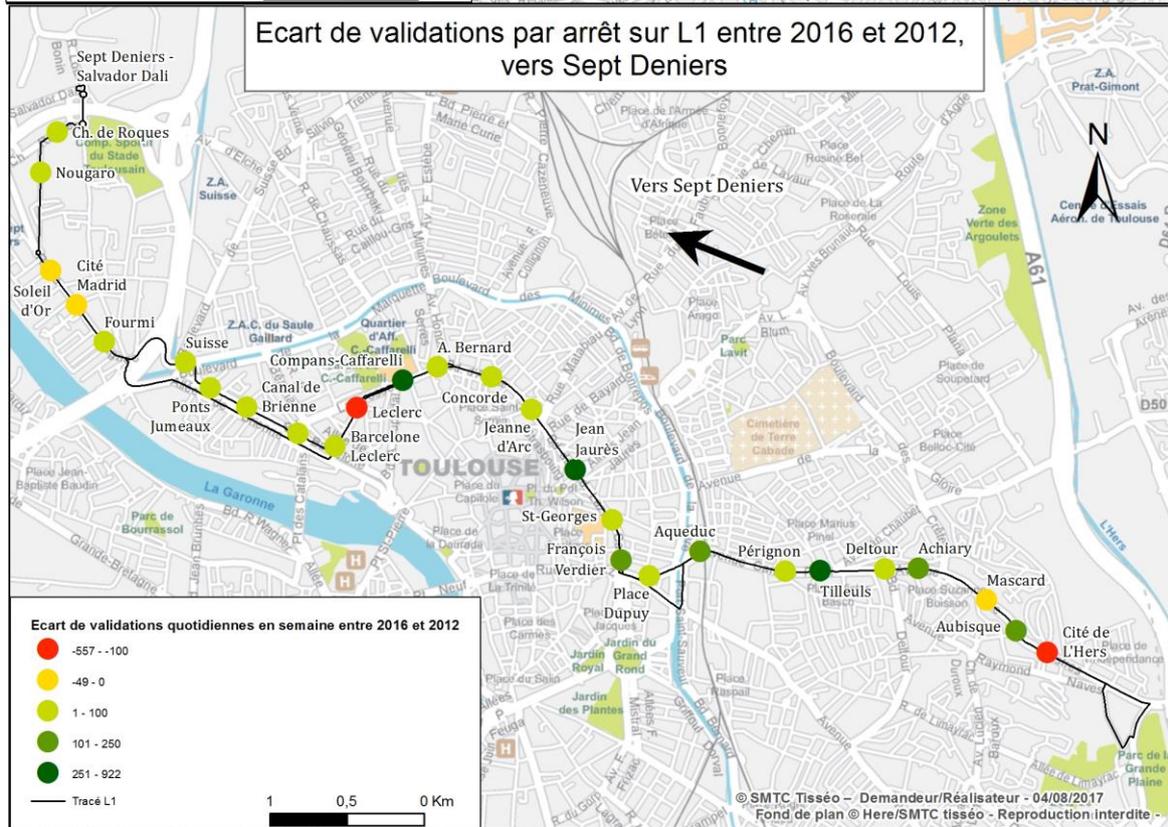
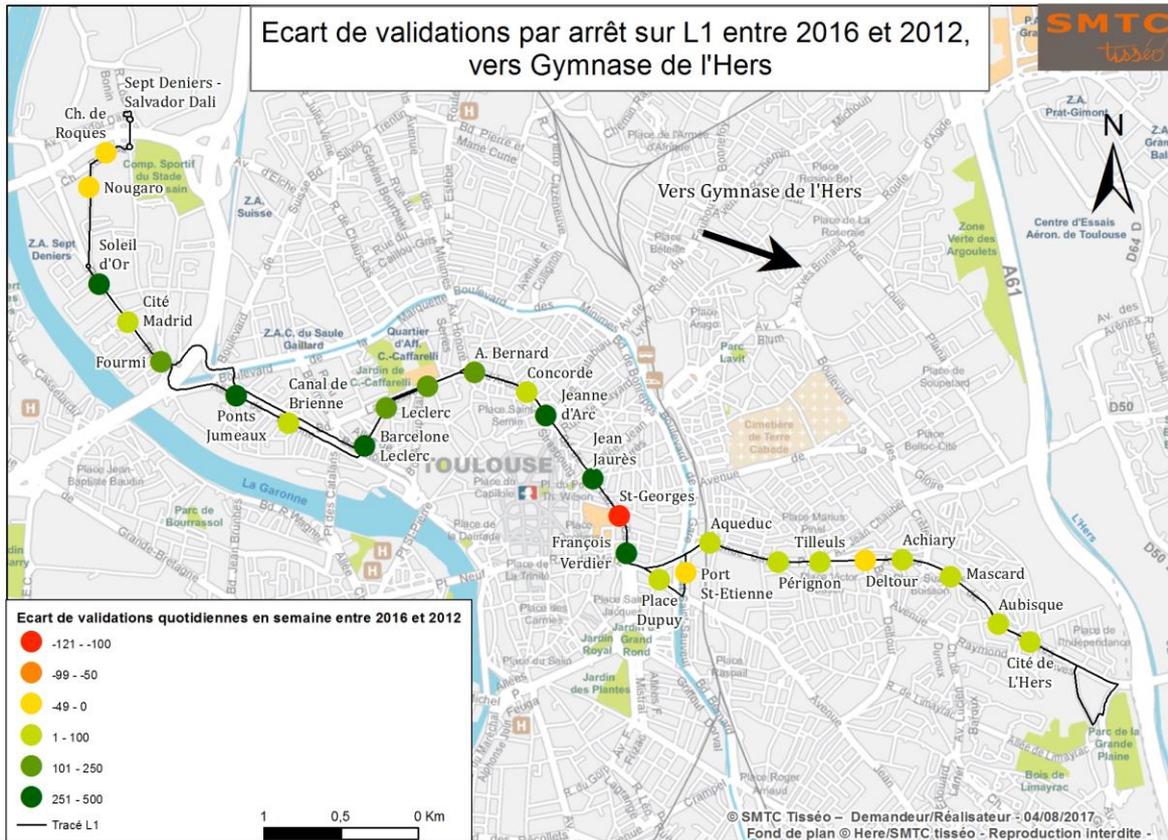


Figure 19 : Ecart de validations par arrêt entre les situations avant et après projet sur L1 et dans les deux sens, carte réalisée par Pauline Mancineiras.

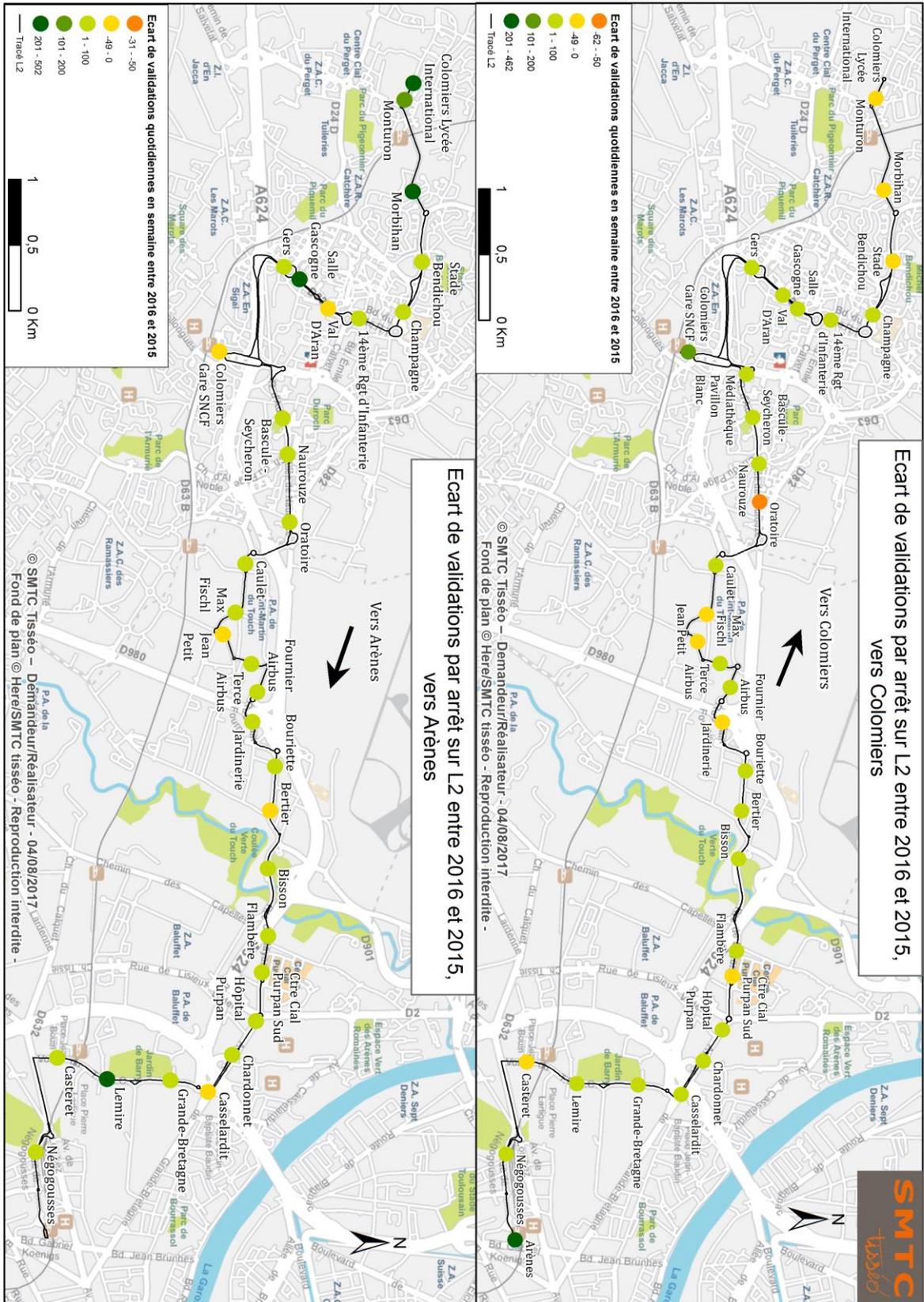


Figure 20: Ecart de validations par arrêt entre les situations avant et après projet sur L2 et dans les deux sens, carte réalisée par Pauline Mancineiras.

Conclusion partielle

Ce premier chapitre permet de saisir les enjeux du projet, ainsi que les objectifs qui lui sont fixés. L'agglomération toulousaine est en plein développement, et de nombreux projets de transports tentent ensemble d'y répondre. Le projet Linéo s'accompagne d'une démarche d'évaluation dans le but de contrôler l'atteinte des objectifs, de réaliser un suivi quantitatif et qualitatif des lignes en analysant divers aspects.

De nombreuses améliorations sont apportées par le projet, et entraînent une évolution de l'espace urbain en proximité des arrêts et du tracé des Linéo. Par ailleurs, l'étude du nombre de validations révèle pour les deux lignes une atteinte de l'objectif de fréquentation avec respectivement 32 % et 20 % d'augmentation sur L1 et L2. La qualité des données de fréquentation globale permet d'évaluer avec confiance cet aspect. Dès lors que l'étude devient ponctuelle, les données s'amoindrissent en quantité et qualité, et les analyses perdent en fiabilité.

Dans la partie suivante, la totalité des données exploitées sont issues du SAE et ensuite traitées, épurées, simplifiées par le service SIG de Tisséo-Collectivités. L'idée dans cette partie est, tout en présentant les principales conclusions tirées des analyses, d'étudier la qualité de ces données, et notamment de son mode de traitement. Les thématiques abordées seront les analyses des vitesses moyennes commerciales, la régularité des temps de parcours, ainsi que le temps d'échange passagers.

II. L'exploitation des données issues du SAE révèle des performances ponctuellement limitées

Tisséo-Collectivités souhaite évaluer les performances des lignes Linéo, identifier les évolutions par rapport à la situation avant-projet, et mesurer l'impact des aménagements réalisés dans le cadre de ce projet. En particulier, les performances visées sont les vitesses commerciales et la régularité des temps de parcours. La démarche d'évaluation a eu pour initiative d'ajouter à ces études, des analyses de trafic automobile, et des études du temps d'échange passagers. Pour cela, les analyses conduites dans le cadre de l'évaluation se basent sur les données issues du SAE, mis à part l'étude de trafic automobile. Cette section détaille principalement le mode de traitement des données du SAE, traite de leur qualité et de leur comparabilité, tout en donnant les principales conclusions tirées des analyses menées pour Tisséo-Collectivités.

II.1 Principe de traitement des données

II.1.1 Structure des données brutes

Chaque jour, le service Système d'Information Géographique (SIG) de Tisséo-Collectivités reçoit neuf fichiers issus du SAE, le plus conséquent est celui sur lequel les présentes analyses se basent. Ce fichier est composé de 33 colonnes et d'environ 18 000 lignes pour un jour et chaque ligne correspond au passage d'un bus ou d'un tramway précis à un arrêt précis du réseau de surface.

Les colonnes permettent de connaître le numéro de la course dont il est question, la ligne de bus concernée, la date des mesures, les identifiants de l'arrêt physique (un arrêt dit « logique » est composé de deux arrêts physiques, un par sens), le type d'arrêt (de départ, d'arrivée ou de régulation), le nom de l'arrêt, la vitesse de déplacement et de circulation entre cet arrêt et le précédent, le temps de déplacement associé, les heures d'arrivée et de départ réelles et théoriques, la durée d'échange passagers à l'arrêt, la distance entre cet arrêt et son précédent, et d'autres informations plus secondaires.

Il est aussi précisé si l'arrêt est dévié, s'il a été délocalisé puis recalé. Ces types de données sont en lien avec le fonctionnement du SAE. Le GPS qui suit les véhicules peut parfois perdre le signal alors il y a délocalisation. Si pendant le parcours de plusieurs tronçons, le signal est perdu, alors les informations récoltées peuvent être erronées. Parfois, lorsqu'une délocalisation a eu lieu, le signal peut être retrouvé avant la fin du parcours d'un tronçon, ce qui est appelé un recalage. Ainsi, les données non délocalisées sont plus fiables que des données délocalisées et recalées qui sont elles-mêmes plus fiables que des données délocalisées et non recalées.

II.1.2 Utilisation de filtres pour qualifier la donnée

Afin de distinguer ces données, le SIG a établi des filtres. Un filtre strict écarte tous les arrêts délocalisés, peu importe qu'ils soient recalés ou non, le filtre modéré contient des arrêts délocalisés mais recalés, alors que le filtre souple contient des arrêts délocalisés non recalés, mais peut contenir des arrêts non délocalisés mais recalés, ce qui est considéré comme un bug du système et qui n'arrive que très rarement. Il est également possible de ne pas filtrer afin de conserver l'ensemble des données, sans prêter attention aux délocalisations et recalages.

Ces filtres permettent donc de choisir de travailler avec la totalité des données, ou des données de « meilleure qualité », tout en gardant à l'esprit que les filtres peuvent fortement diminuer la taille des échantillons. Afin de suivre la qualité des extractions des données selon les filtres, des documents bilan sont produits par le SIG. Ils permettent d'attribuer un critère de qualité de l'extraction selon la souplesse des filtres, pour savoir combien d'enregistrements sont supprimés par le filtre et précise si la taille de l'échantillon restant est suffisant (si la taille obtenue après filtrage est supérieure à 50 % de la taille initiale ou si pour des lignes dont le nombre de courses quotidiennes réalisées est faible, l'échantillon est composé d'au moins 25 enregistrements).

Le but de traiter ces données brutes en interne au SIG de Tisséo-Collectivités est de les rendre plus facilement exploitables. Le SIG peut vouloir agréger les données mensuellement, c'est-à-dire créer un fichier qui regroupe les informations de l'exploitation du réseau d'un mois donné. L'obtention de ce fichier repose principalement sur une étape d'extraction des données qui est réalisée via un programme mis en place par le SIG, et qui nécessite plus de sept heures de travail pour les ordinateurs.

Avant de réaliser cette extraction, la première étape de traitement des données brutes est de choisir les jours que l'on souhaite analyser. Seuls les jours de semaine sont conservés, et les jours hors vacances scolaires, ce qui constitue déjà un premier tri. Aussi, certains jours durant lesquels des incidents sont survenus sur le réseau sont supprimés de l'échantillon. Cette étape est assez subjective, car il n'y a pas de critères fixes et communs, mais plutôt des critères informels que le personnel du SIG applique de manière quasi-systématique. En général, si une panne d'une ligne de métro a lieu pendant plus de dix minutes en HP, alors la journée n'est pas prise en compte dans les analyses. Comme le traitement des données s'applique à la totalité des lignes du réseau, le SIG a fait le choix d'écarter du lot de données les jours avec des incidents. Cette étape peut constituer une première limite au traitement des données par son aspect subjectif.

Néanmoins, il est à noter que dans le cadre de l'évaluation des Linéo, une panne de métro ne va probablement guère impacter les vitesses commerciales des lignes étudiées, et que filtrer les données n'impacte pas réellement la qualité des données, si ce n'est leur quantité.

Le graphique Figure 21 résume les quatre étapes du traitement des données issues directement du SAE. La première étape est le choix de la période d'étude. Pour l'évaluation, ce sont les mois de septembre, octobre, novembre et le début du mois de décembre qui seront ciblés selon les années car les mises en services des nouvelles lignes sont faites en septembre, et que des déviations ont eu lieu avant mi-novembre 2016. Les jours sont ensuite filtrés suivant l'importance des incidents survenus durant cette période, puis l'extraction des données correspondantes aux jours sélectionnés est assurée par un programme. Enfin, les différents filtres créés par le SIG sont appliqués aux données simplifiées obtenues afin d'épurer certains fichiers.

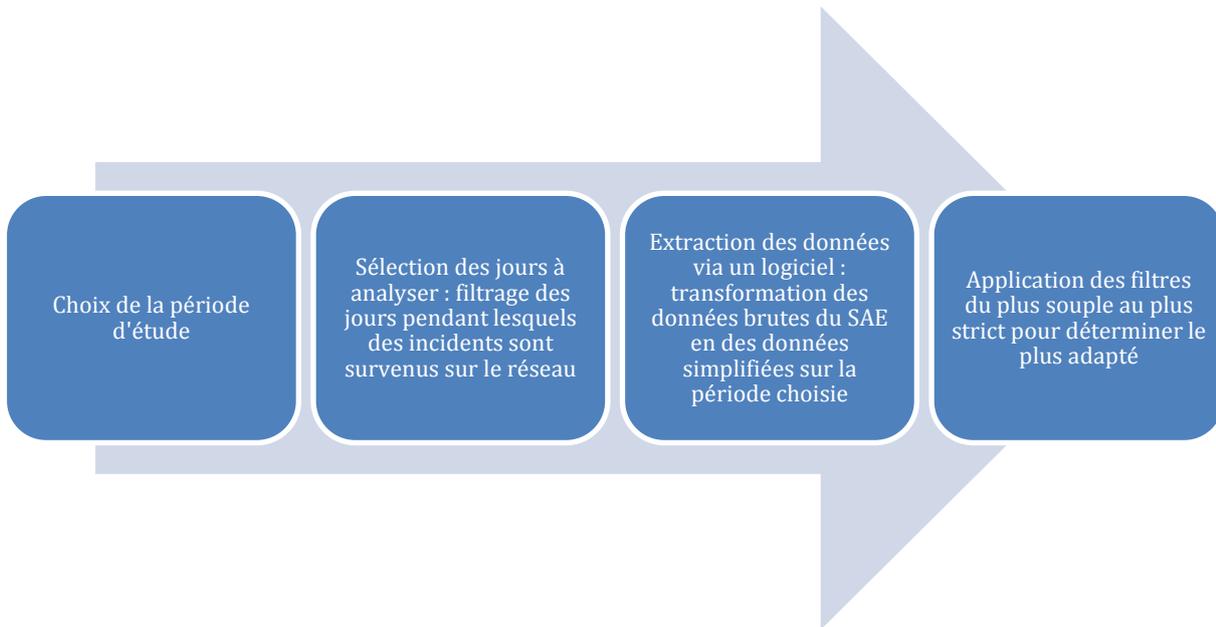


Figure 21 : Les étapes simplifiées du traitement des données du SAE

Dans le cadre de l'évaluation Linéo, seul le type de filtre à utiliser a pu être choisi, le reste de la manipulation des données étant réalisé par le SIG. Le choix a été de favoriser des filtres souples à modérés afin de manipuler un nombre plus important de courses, même si cela peut poser des problèmes ponctuels d'exploitation de données. Occasionnellement, des filtres stricts ont dû être utilisés, tout en veillant à ce que la quantité d'information restante soit suffisante pour l'exploitation des données. Selon les périodes de la journée (HPM, HC ou HPS) et selon les tronçons inter-arrêts, le nombre de courses étudiées peut varier, en particulier parce que les délocalisations ont tendance à survenir au même endroit, au niveau d'un arrêt ou d'un tronçon particulier.

II.2 Des conditions de circulation à améliorer pour de meilleures vitesses commerciales

L'analyse des vitesses commerciales et de circulation est primordiale. Elle permet de savoir si les Linéo ont la performance attendue, et notamment si les aménagements réalisés dans le cadre du projet ont un réel impact sur les vitesses et les temps de parcours.

II.2.1 Un dosage entre données quantitatives et qualitatives pour davantage de résultats

II.2.1.1 Une qualité et quantité des données variables mais suffisantes

II.2.1.1.1 Données de 2016

La période d'étude pour 2016 regroupe les 24 et 30 novembre et les 07, 12, 15 et 16 décembre, ce qui représente 40 à 170 courses selon les périodes étudiées (HPM, HC ou HPS) pour L2 dans la direction de Colomiers et environ 45 à 190 dans l'autre sens, avec un filtre strict pour les deux sens. Pour L1, ces jours d'études permettent l'analyse de 100 à 330 courses environ dans la direction du Gymnase de l'Hers selon les périodes étudiées avec un filtrage modéré et 58 à 220 courses pour l'autre sens avec un filtre strict.

A titre d'exemple, le filtrage modéré appliqué aux courses au départ des Sept Deniers et à destination du Gymnase de l'Hers en HPS permet de conserver un échantillon d'étude d'une taille convenable, ce qui n'était pas le cas avec un filtrage strict. En revanche, le filtrage modéré conserve des délocalisations, qui se concentrent au niveau des arrêts du centre-ville Jean Jaurès et Place Dupuy, pouvant donc limiter la fiabilité des résultats obtenus dans ces secteurs. Dans certains cas, le nombre de délocalisations à ces arrêts est très important, par exemple en HC, l'arrêt Jean Jaurès a été délocalisé pour 314 courses sur les 336 de l'échantillon d'étude, ce qui est à prendre en considération lors de l'analyse des résultats.

II.2.1.1.2 Données de 2012

Pour assurer la comparaison de L1 avec la ligne 16, son ancienne version, il a été nécessaire d'analyser des données de 2012. Les jours sélectionnés pour cette étude sont les 12, 13, 15, 19, 21, 22, 23, 26 et 30 novembre ainsi que les 05, 06, 10 et 21 décembre. Finalement, cela correspond à environ 110 courses dans la direction des Sept Deniers et environ 70 courses dans l'autre sens avec un filtrage souple. En revanche, l'information sur le nombre de délocalisations ainsi que l'arrêt auxquelles elles sont intervenues est manquante, ce qui ne permet pas de prendre le recul nécessaire sur la fiabilité des données dans certains secteurs. La même analyse avait été réalisée en filtrage strict et aboutissait uniquement à 34 courses, ce qui sous-entend que presque 40 courses de l'échantillon d'étude ont un arrêt, au moins, délocalisé.

II.2.1.1.3 Données de 2015

De même, pour assurer la comparaison de la L2 avec la 64, les données du SAE de 2015 ont été exploitées. Ces données exploitent les courses des 03, 04, 09, 10 septembre et 05, 07 et 09 octobre. Un filtre modéré est appliqué, permettant l'exploitation de 30 à 120 courses dans la direction de Colomiers et un filtre strict est utilisé dans la direction des Arènes et permet d'obtenir 40 à 160 courses. Les délocalisations sont principalement observées aux arrêts Hôpital Purpan, et Chardonnet.

II.2.1.2 Principe d'analyse et de comparaison des vitesses

II.2.1.2.1 Distinction entre vitesse commerciale et vitesse de circulation

Deux types de vitesse sont analysables via les données du SAE : la vitesse commerciale et la vitesse de circulation. La vitesse commerciale correspond à la vitesse de déplacement du bus sur un tronçon, en prenant en compte le temps d'échange passager de l'arrêt d'arrivée du tronçon. Le temps d'échange passager est le temps entre l'ouverture et la fermeture des portes du bus permettant les descentes et montées des voyageurs. La vitesse commerciale est donc le rapport entre la longueur du tronçon inter-arrêt et le temps de parcours de ce tronçon auquel est additionné le temps d'échange passager. A l'inverse, la vitesse de circulation ne prend pas en compte le temps d'échange passager et correspond donc à la distance inter-arrêts sur le temps de parcours du bus depuis la fermeture des portes à l'arrêt de départ jusqu'à l'ouverture des portes à l'arrêt d'arrivée.

La vitesse commerciale a été analysée pour la situation actuelle afin de repérer les points noirs restants, tandis que la vitesse de circulation est utilisée pour les comparaisons avant et après les mises en service.

II.2.1.2.2 Principe et limites des comparaisons de vitesse

Seuls les tronçons du tracé commun ont été comparés. Ainsi, la totalité du tracé de L2 a pu être mis en comparaison, alors que seul le tracé central de L1 a pu être comparé avec la situation avant mise en service Linéo, correspondant au tracé entre les arrêts Soleil d'Or et Cité de l'Hers. De plus, lorsqu'un nouvel arrêt apparaissait, transformant un tronçon en deux nouveaux tronçons, la vitesse de parcours de chacun de ces deux tronçons a été comparée avec la vitesse de parcours du tronçon d'origine. En revanche, lorsque des arrêts ont été supprimés, c'est-à-dire lorsque deux anciens tronçons sont transformés en un unique tronçon, les vitesses de circulation des deux anciens tronçons ont été transformées en une unique vitesse de circulation correspondant à la vitesse mise par le bus à parcourir les deux tronçons qui est alors comparée avec la vitesse de parcours du tronçon actuel. Il est primordial de prendre pour ce calcul les vitesses de circulation et non les vitesses commerciales afin de ne pas considérer les temps d'échange passagers qui pourraient fausser les résultats.

Bien entendu, dans ces deux cas de figure des limites apparaissent, puisque les vitesses de circulation comprennent les phases d'accélération et de décélération. C'est-à-dire que lors du parcours de deux tronçons, deux phases d'accélération et deux phases de décélération vont être

observées, tandis que lors du parcours d'un unique tronçon, une seule phase sera observée. Ce phénomène est à relever, mais sera négligé dans les analyses.

II.2.1.3 Analyses des vitesses et temps de parcours : des impacts limités

II.2.1.3.1 Vitesses et temps de parcours moyens

Finalement, l'étude des vitesses commerciales sur la totalité du tracé révèle des vitesses encore trop faibles, en particulier pour L1. En moyenne, la vitesse commerciale d'un BHNS est de 20 km/h. La L2 s'approche de cette valeur, tandis que la vitesse sur L1 reste notablement en dessous de cette moyenne. Il n'est pas surprenant d'observer une vitesse commerciale inférieure à celle d'un BHNS étant donné que les aménagements sont différents et que les couloirs bus sont ponctuels. Cependant, il serait tout de même attendu une vitesse moyenne commerciale qui s'en rapproche. Il est à remarquer que les vitesses commerciales de la L1 ne varient que très peu entre heure de pointe (environ 13,5 km/h) et heure creuse (environ 15,3 km/h), mettant en évidence des conditions de circulation du bus difficiles, y compris en heure creuse. A noter également la vitesse commerciale moyenne en HPS sur la L2 très inférieure à la vitesse en HPM. Ces valeurs sont rassemblées dans le Tableau 2.

Bien évidemment, l'augmentation notable de la fréquentation impacte négativement les vitesses. Il n'est donc pas surprenant d'observer de légères diminutions des vitesses commerciales.

Tableau 2 : Vitesses commerciales des Linéo en heure de pointe et heure creuse en novembre 2016, dans les deux sens

Ligne	Vitesse HPM 07h00 - 08h59 (km/h)	Vitesse HC 09h00 - 15h59 (km/h)	Vitesse HPS 16h00 - 18h59 (km/h)
L1	13,88	15,30	13,40
L2	18,77	20,17	15,61

Concernant les temps de parcours associés, présentés dans le Tableau 3, ils ne varient que très peu pour la L1 selon les périodes de la journée et par rapport à la situation avant-projet³. Les temps de parcours varient au maximum de 2 minutes supplémentaires et perdent une minute maximum sur les courses étudiées.

Des retours avec l'exploitant qui utilise des échantillons de données de taille plus importante ont validé ces observations, et indiquent très peu d'impact sur le temps de parcours de L1 depuis le projet.

³ Temps de parcours pour une partie du tracé correspondant au tronçon entre les arrêts Soleil d'Or et Cité de l'Hers.

Sur L2, les impacts sont également faibles en HPM et HC. En revanche, en HPS, l'évolution est importante, puisque le temps de parcours est augmenté de 6 minutes pour les courses étudiées. Cette observation permet de mettre en évidence des difficultés de circulation du bus à cette période malgré les aménagements réalisés en sa faveur, notamment les couloirs bus et les priorités aux feux.

Tableau 3 : Temps de parcours des lignes avant et après leur passage en Linéo

Ligne	Sens	Temps de parcours HPM		Temps de parcours HC		Temps de parcours HPS	
		Avant Linéo	En 2016	Avant Linéo	En 2016	Avant Linéo	En 2016
L1 / ex 16	Vers Gymnase de l'Hers	33 min	35 min	34 min	33 min	37 min	39 min
L1 / ex 16	Vers Sept Deniers	37 min	38 min	33 min	33 min	38 min	37 min
L2 / ex 64	Vers Colomiers Lycée International	48 min	48 min	44 min	44 min	48 min	54 min
L2 / ex 64	Vers Arènes	43 min	46 min	42 min	44 min	48 min	54 min

II.2.1.3.2 Données par tronçons inter-arrêts et identification des points noirs

L'exploitation des données issues du SAE permet également d'analyser plus finement les vitesses. En effet, elles sont renseignées par tronçon inter-arrêt, ce qui permet de mettre en évidence les zones particulières pour lesquelles la circulation du bus est contrainte. La Figure 22 représente l'écart des vitesses de circulation par tronçon inter-arrêt pour L2 en HPM, HC et HPS et par sens.

Aucune interprétation n'est à donner aux vitesses soit très faibles, soit très importantes des tronçons en direction ou depuis les terminus. En effet, le tronçon au départ du terminus est péjoré par rapport à la situation réelle dès la constitution des données de base. Il semblerait qu'un temps, qui pourrait correspondre à un temps de régulation soit involontairement ajouté au temps de parcours du tronçon, ce qui dégrade la vitesse. A l'inverse, la vitesse commerciale sur le tronçon final, en direction du terminus est légèrement majorée par rapport à la situation réelle.

Ces résultats ont été présentés aux responsables d'exploitation de l'EPIC afin de confronter les difficultés de circulation du bus sur certains tronçons avec les retours terrains, notamment l'expérience des conducteurs communiqués aux responsables. Cette démarche qualitative est enrichissante puisque les conducteurs sont confrontés quotidiennement à des problèmes difficiles à identifier en ayant uniquement les données quantitatives issues du SAE.

Finalement, la combinaison des données quantitatives et qualitatives a permis d'identifier des problématiques particulières.

Sur L1 :

- La traversée du centre-ville est complexe malgré la présence de couloirs bus
 - L'étroitesse des couloirs additionnée aux places de stationnement qui le bordent étroites elles aussi causent une occupation des couloirs bus
 - Des camions de livraisons occupent quasi quotidiennement les couloirs
 - Problèmes plus ponctuels : difficulté d'accostage localisée
- Stationnement illicite et traversées piétonnes dangereuses au niveau d'un groupe scolaire
- Mouvements du bus contraints dans certains secteurs à cause de l'étroitesse des voies de circulation

Mis à part les tronçons concernés par ces problèmes, la vitesse de circulation s'élève au minimum à 16 km/h. Ainsi, exceptés les problèmes identifiés, les vitesses sont légèrement améliorées, ou très peu impactées.

Les vitesses de circulation sur L2 sont plus importantes globalement même si certains tronçons sont problématiques :

- Remontées de files fréquentes dans le secteur d'Airbus, les entrées du site donnant directement sur les voies de circulation
- Immobilisation du bus dans le secteur Casselardit au niveau d'un carrefour où le tramway, le Linéo et les automobilistes se rencontrent
- Congestions fréquentes dans le secteur Purpan au niveau de l'hôpital et avec de nombreux carrefours
- Difficulté de circulation sur les axes situés à proximité des échangeurs avec le périphérique

Sur les autres tronçons, la vitesse commerciale est importante, et connaît une légère amélioration (augmentation de la vitesse de 3 km/h au maximum) ou un impact faible (entre -4 km/h et 0 km/h par rapport à la situation de novembre 2015).

L'hypothèse émise précédemment au sujet des vitesses ne peut être que partiellement validée puisque finalement les améliorations sont nombreuses mais légères, tandis que les dégradations plus ponctuelles impactent les performances. Certes, l'augmentation de la fréquentation impacte légèrement les vitesses commerciales, mais certaines zones sont particulièrement problématiques et doivent être ciblées lors d'une phase future du projet. Ainsi, l'objectif de performance visé par le projet n'est pas complètement atteint à l'heure actuelle, en particulier sur L1.

Écart des vitesses de circulation par tronçon sur L2 entre 2015 et 2016

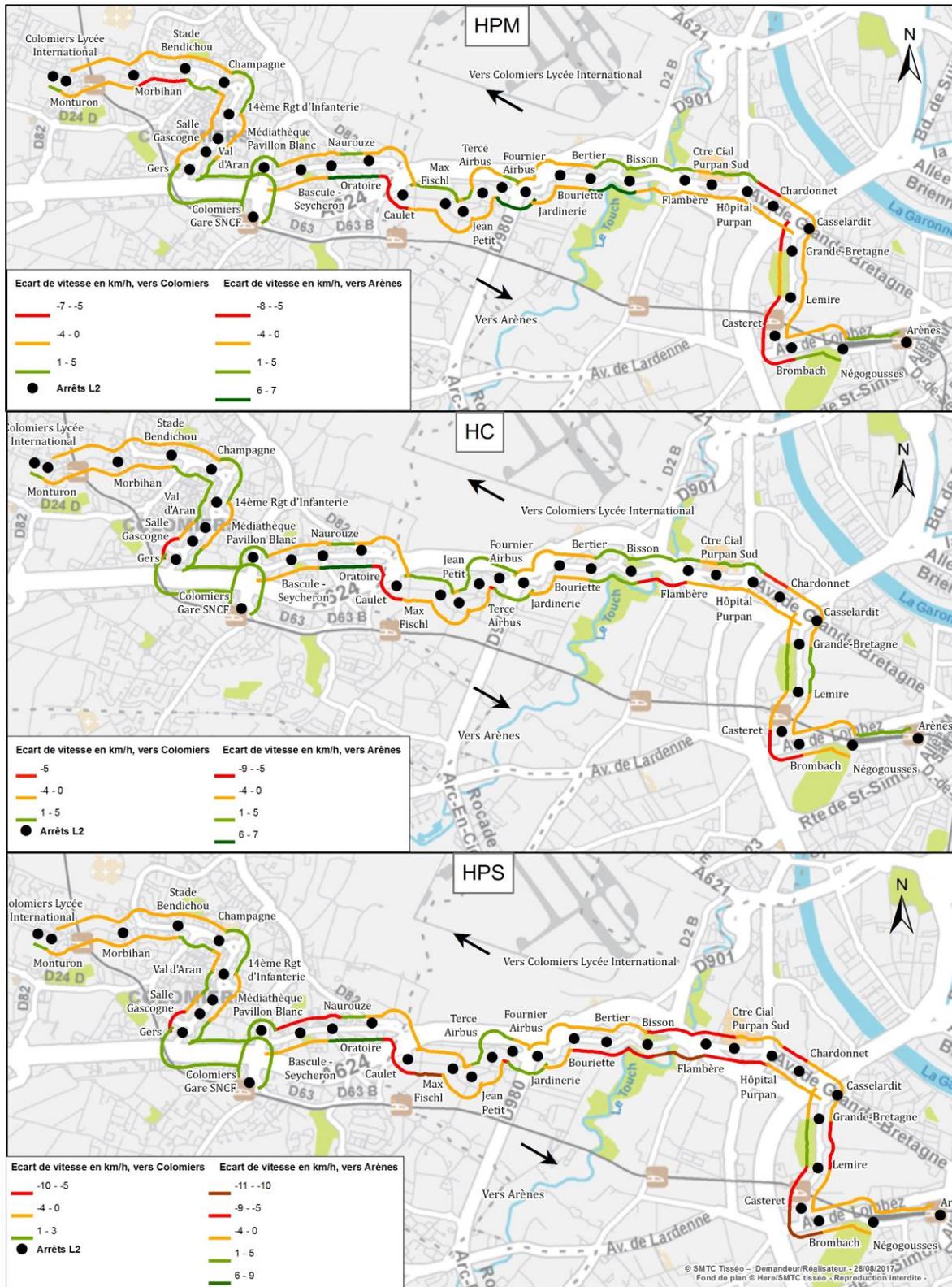


Figure 22 : Écart des vitesses de circulation par tronçon inter-arrêts sur L2, dans les deux sens de circulation

II.2.2 Des données de trafic automobile fragiles mais éclairantes

Afin de compléter cette analyse quantitative et qualitative des vitesses, une étude du trafic automobile a été réalisée à partir de données demandées auprès de Toulouse Métropole, qui réalise des comptages routiers. Des données trafic qui avaient été récoltées en 2011 pour l'étude d'état des lieux et préconisations réalisée par Transitec en 2012, seront comparées aux données trafic de 2016 sur certains axes afin de quantifier l'évolution du trafic pouvant impacter sur les vitesses commerciales du bus.

Les données de 2011 sont issues de comptages réalisés sur une semaine entière du lundi 07/11/2011 au dimanche 27/11/2011, et les comptages de 2016 ont été réalisés pendant deux mardis et deux jeudis (les 8, 10, 22 et 24 novembre 2016). Ainsi, les comparaisons sont basées sur les données des mardis et jeudis de 2011 et 2016 uniquement, afin de comparer des jours de semaine identiques. Les valeurs ne sont donc pas à prendre comme des valeurs moyennes, ce sont plutôt des valeurs anecdotiques, mais sont considérées comme représentatives de la période de novembre. Les débits journaliers correspondent au trafic observé de 00h à 24h.

Seuls certains axes ont fait l'objet de comptages routiers, et d'autres l'ont été en 2016 et non en 2011. La comparaison des débits moyens journaliers a donc été possible sur un nombre d'axes légèrement plus restreint.

Finalement sur L1 :

- Les débits quotidiens sont en diminution dans les faubourgs à l'est du centre-ville (7 000 véhicules/j en 2016 contre 8 000 véhicules/j en 2011)
- Peu d'évolutions du trafic sont à noter sur les boulevards du centre-ville qui demeurent chargés : 11 000 véhicules/j environ
- Certaines sections du centre-ville connaissent une augmentation de 20 % du trafic mais comprennent des couloirs bus
- Peu d'écart entre HP et HC sur les boulevards du centre-ville (le débit horaire moyen avoisine 580 véhicules).
- Au niveau de la sortie du centre-ville vers l'ouest, les boulevards sont très chargés et en augmentation : + 2 000 véhicules pour atteindre 14 000 véhicules/j et 17 000 véhicules/j plus à l'ouest sur les allées. Les évolutions de trafic dans l'autre sens de circulation sont faibles.

Ainsi, les diminutions de vitesses de circulation du Linéo au centre-ville ainsi qu'aux niveau des points noirs identifiés ne peuvent pas être en partie justifiées par une augmentation de trafic puisque depuis 2011, c'est plutôt une diminution qui est observée. En revanche, les faibles vitesses observées sur certains axes, sont liées en partie au trafic automobile important.

Sur L2 :

- Les évolutions de trafic sont très faibles, autant dans le secteur Purpan que dans Colomiers
- Le débit routier sur l'axe traversant le secteur Purpan est stable mais important de 19 000 véhicules/j, ce qui peut expliquer les vitesses de circulation moyennes du bus.

Un point de vigilance est à apporter ici. Le débit journalier observé dans les secteurs de Purpan et Casselardit peut ne pas être représentatif de la situation réelle globale car durant l'un des quatre jours d'étude, un concert a eu lieu au Zénith, de 11 000 places, situé à proximité.

Finalement, l'exploitation des données de trafic, malgré le faible nombre de jours de comptage dont elles sont issues permet de saisir les ordres de grandeurs de débit journaliers et les évolutions par rapport à l'année 2011. Aussi, en se fiant à ces données aussi fragiles soient-elles, il est difficile de lier les évolutions de vitesses de circulation du bus aux évolutions du trafic routier. Les faibles vitesses de circulation mises en évidence par l'étude des données du SAE ne peuvent pas être justifiées par des augmentations du trafic VP.

Néanmoins, il est vrai que les débits journaliers sont importants dans certains secteurs ce qui témoigne de l'importante charge des axes empruntés par Linéo. Ainsi, les faibles vitesses moyennes observées dans certains secteurs peuvent être liée à cette importante charge. Les dégradations des vitesses observées ponctuellement sont dues à des comportements divers tels que le stationnement, aux fonctionnements des carrefours, ou encore aux temps d'arrêts, l'impact du trafic étant faible. La section suivante s'intéresse à la régularité des temps de parcours des Linéo, et de son évolution par rapport à la situation avant-projet.

II.3 Temps de parcours et régularité : différents types d'analyses possibles

Pour Tisséo-Collectivités, l'analyse de la régularité est un point central de l'évaluation. Pour cela, deux types d'études sont possibles. Cette section s'intéresse aux analyses réalisées et à la qualité des données d'entrée et de la méthode employée.

II.3.1 Méthode du nuage de points : l'exemple de la L2

Tout d'abord, il est possible de déterminer l'irrégularité par analyse de nuages de points représentant le temps parcouru par chaque bus selon les heures de la journée sur une période et un tronçon donnés. Ce type d'analyse est réalisé pour L2 par l'EPIC, qui a conservé les données issues du SAE sur la période fin 2015. Tisséo-Voyageurs conserve en règle générale les données sur 13 mois, mais rarement plus, ce qui limite fortement la quantité de données anciennes disponibles.

L'exploitant peut représenter les temps de parcours des courses réalisées pour une période et un tronçon choisis. Pour cette étude, il ne s'agit pas des tronçons inter-arrêts habituels, mais de tronçons d'une longueur plus importante entre deux arrêts clés, représentant un secteur particulier. Par exemple ici, la définition des tronçons par Tisséo-Collectivités et Tisséo-Voyageurs a abouti à une subdivision du tracé de L2 en cinq grands tronçons représentant le secteur en sortie du pôle d'échange et terminus des Arènes en fort développement, celui des hôpitaux et centre commerciaux, le secteur Airbus, le secteur gare de Colomiers et traversée du périphérique toulousain, et enfin le centre de Colomiers. Un exemple du type de graphiques obtenus pour un de ces cinq tronçons est présenté Figure 23.

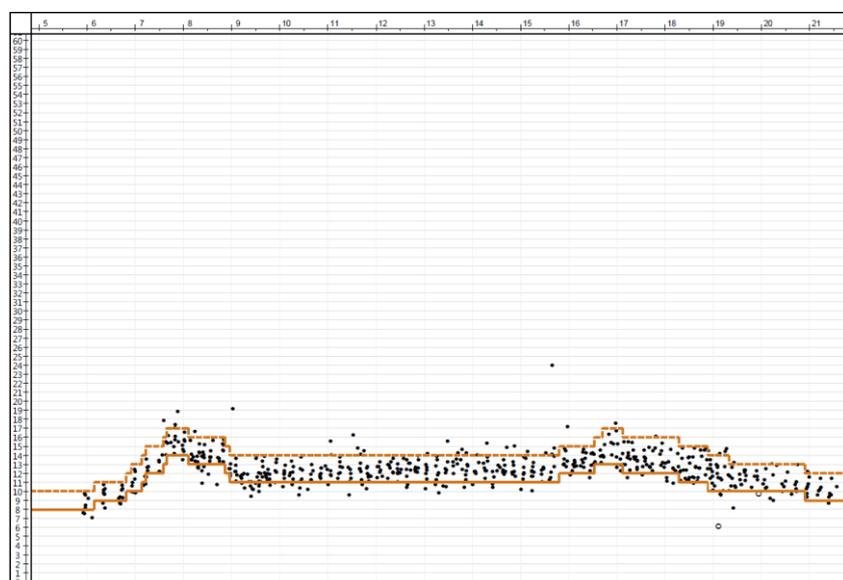


Figure 23 : Nuage de points, ligne 64 sur le tronçon Colomiers Gare SNCF à Colomiers Lycée International, avant mise en service de L2

Ce graphique représente le temps de parcours sur le tronçon de la ligne 64 Colomiers Gare SNCF – Colomiers Lycée International pour chaque course ayant eu lieu un mardi ou un jeudi durant la période du 02/11/15 au 13/11/15 et du 30/11/15 au 18/12/15, avant la mise en service de L2. Les abscisses représentent l'heure à laquelle le bus a traversé le tronçon, et les ordonnées

correspondent au temps mis pour le parcourir. Chaque point noir représente une course, sachant que plusieurs points peuvent être superposés et le trait plein orange inférieur correspond aux temps de parcours théoriques.

Des courses dont le temps de parcours était exceptionnellement important ont été supprimées du graphique, considérées comme des aberrations. Enfin, 90 % des courses comprises dans cette période d'étude se situent en dessous du trait orange en pointillé. L'irrégularité correspond à l'épaisseur du nuage de points, plus le nuage de points est épais, plus la ligne est irrégulière.

Le graphique réalisé sur le même tronçon mais en situation de projet, dont les analyses prennent en compte la totalité des courses réalisées sur la même période mais en 2016, soit entre le 17/11/2016 et le 16/12/2016, est présenté Figure 24, sur lequel un « lissage », une diminution de l'irrégularité en HPS peut être observé(e) :

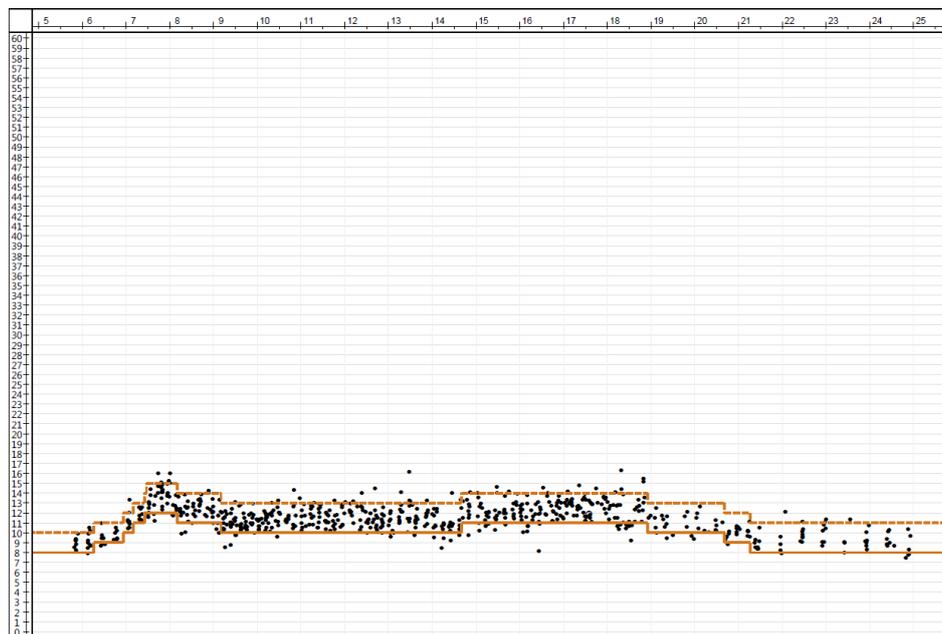


Figure 24 : Nuage de points, ligne L2 sur le tronçon Colomiers Gare SNCF à Colomiers Lycée International

L'objectif pour Tisséo-Collectivités est de déterminer les tronçons dont la régularité des temps de parcours est améliorée ou détériorée depuis la situation Linéo, en comparant ce type de graphique pour les situations avant et après mise en service, mais également d'identifier les sections qui demeurent problématiques en situation Linéo, en vue de les corriger. Il s'agit donc de comparer l'épaisseur du nuage de points entre 2015 et 2016 pour ces différentes périodes de la journée, et de déterminer les tronçons particulièrement irréguliers.

Une des limites de cette méthode est qu'elle ne lie pas le nombre de courses avec le temps de parcours associé. En effet, le résultat est le même si, par exemple, 90 % des courses ont mis 11 minutes pour parcourir le tronçon, et si 90 % des courses ont mis entre 7 et 11 minutes. Finalement, les cartes réalisées représentent le gain ou la perte de régularité en minutes pour chacun des cinq tronçons, dont un exemple est donné Figure 25.

Gain de régularité sur L2 entre 2015 et 2016 dans les deux sens

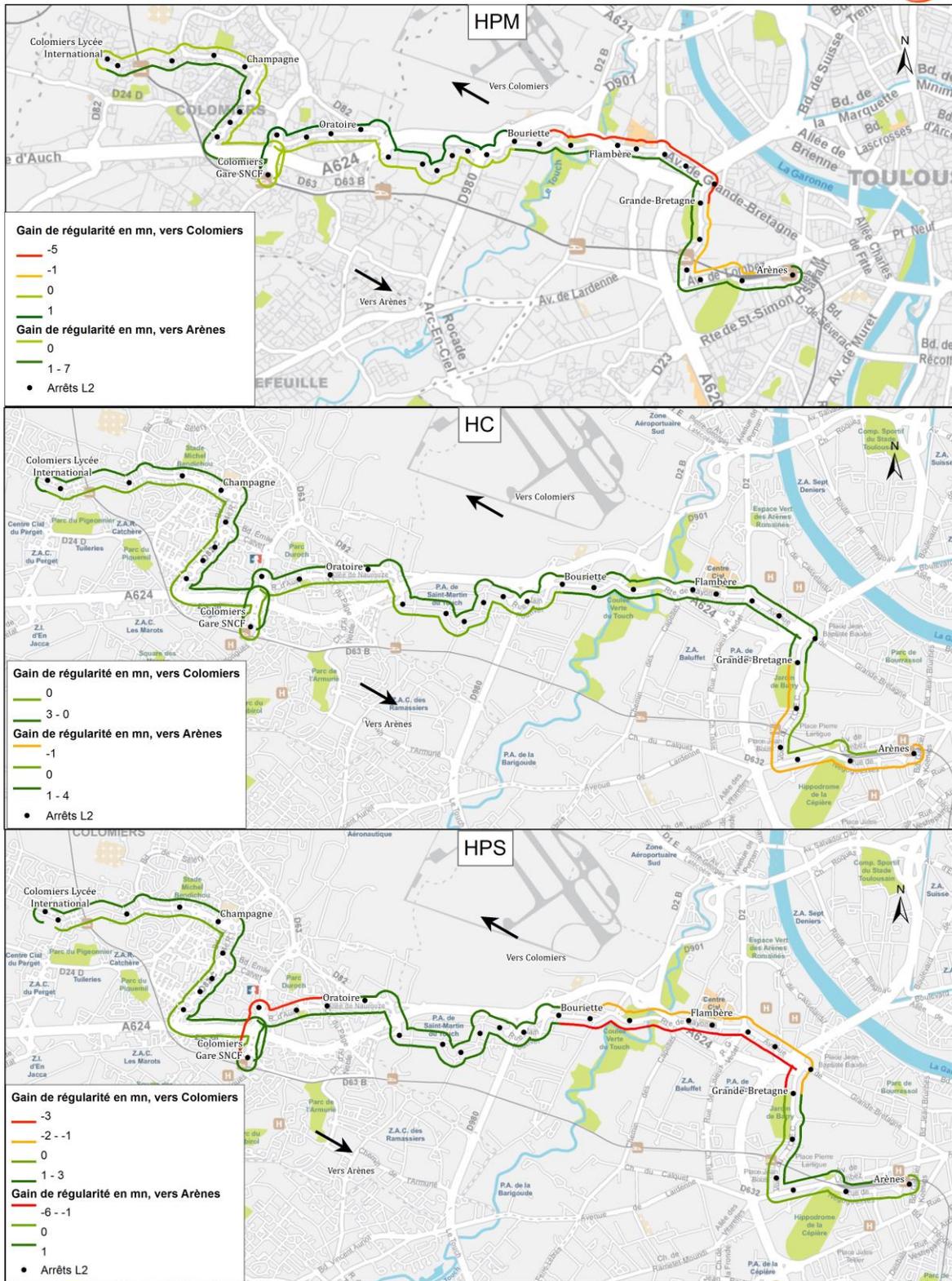


Figure 25 : Gain de régularité en minutes dans les deux sens de circulation, en HPM, HC, HPS pour L2, carte réalisée par Pauline Mancineiras

La combinaison des analyses de vitesse commerciale et des gains ou pertes de régularité met en évidence des tronçons qui sont plus lentement parcourus, mais dont le temps de parcours est plus régulier. Cela est dû au fait que les temps de parcours théoriques (représentés par le trait plein orange) sont réadaptés chaque année en fonction des temps de parcours réels, et donc souvent augmentés.

Finalement, la régularité de la ligne est améliorée sauf sur certains tronçons :

- Au niveau de la sortie du terminus des Arènes en HPM jusqu'à l'entrée du secteur d'Airbus, notamment au niveau de l'hôpital Purpan et du centre commercial.
- Le carrefour dans le secteur Casselardit identifié plus haut, semble pénaliser la régularité du tronçon concerné
- Le secteur de la gare SNCF de Colomiers perd également en régularité. Cette diminution peut être liée à un carrefour à feux qui a fait l'objet d'études plus précises et dont le temps de franchissement est effectivement important en HP, mais peut être également liée à la proximité du périphérique très chargé.

Ainsi, cette méthode permet de mettre en évidence les gains ou pertes d'irrégularité, mais repose sur une exploitation des données visuelles qui peut parfois fausser les résultats. Comme dit plus haut, c'est l'épaisseur du nuage de points qui est la principale donnée à exploiter, alors que cette épaisseur ne prend pas en compte le nombre de courses associées à leur temps de parcours, c'est-à-dire qu'on ne connaît pas le nombre d'occurrences des courses dont le temps de parcours est maximum, ce qui peut majorer ou minorer la situation réelle.

II.3.2 Méthode des écarts types : l'exemple de L1

La deuxième méthode dont il est question a été utilisée par manque de données issues du SAE de la ligne 16 en 2012. Etant donné que Tisséo-Collectivités tente de conserver et d'archiver l'ensemble des documents qu'il reçoit, il a été possible de retrouver une étude des temps de parcours sur cette ligne en 2012.

Cette étude rassemble les écarts types des temps de parcours, par tronçon inter-arrêts cette fois, en fonction de l'heure d'entrée sur le tronçon pour un ensemble de courses ayant eu lieu à l'automne 2012. L'inconvénient est que les dates précises étudiées et le nombre de courses concernées sont inconnus.

Elle se présente sous la forme d'un thermographe accompagné des valeurs brutes, permettant via un code couleur particulier d'identifier les secteurs dont le temps de parcours est irrégulier. Plus les écarts types sont importants, plus le temps de parcours sur le tronçon inter-arrêt est irrégulier. Un exemple de thermographe représentant le sens Sept Deniers vers Gymnase de l'Hers est présenté Figure 26.

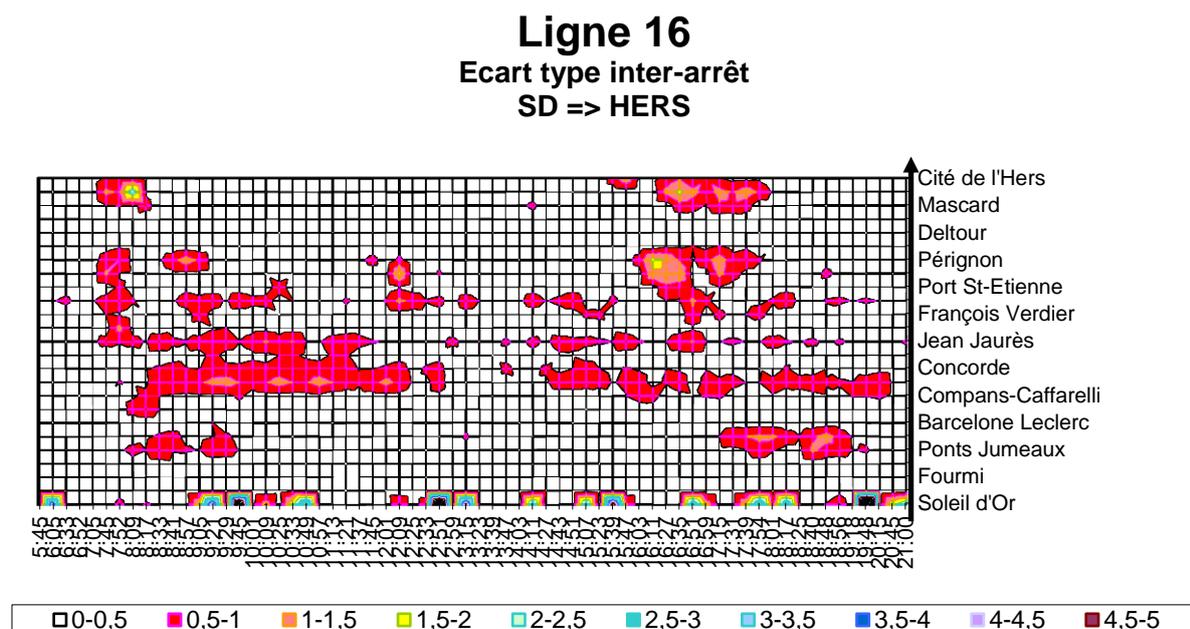


Figure 26 : Thermographe des écarts-types des temps de parcours sur la ligne 16 en 2012 avant son passage en L1

Afin de comparer avec la situation Linéo, ce même type d'étude a été demandé dans le cadre de l'évaluation auprès de son émetteur de l'époque, qui est le service Méthodes de l'exploitant, avec des données récentes. La forme a légèrement changé, tout comme le code couleur qui a été simplifié, un exemple est présenté Figure 27.

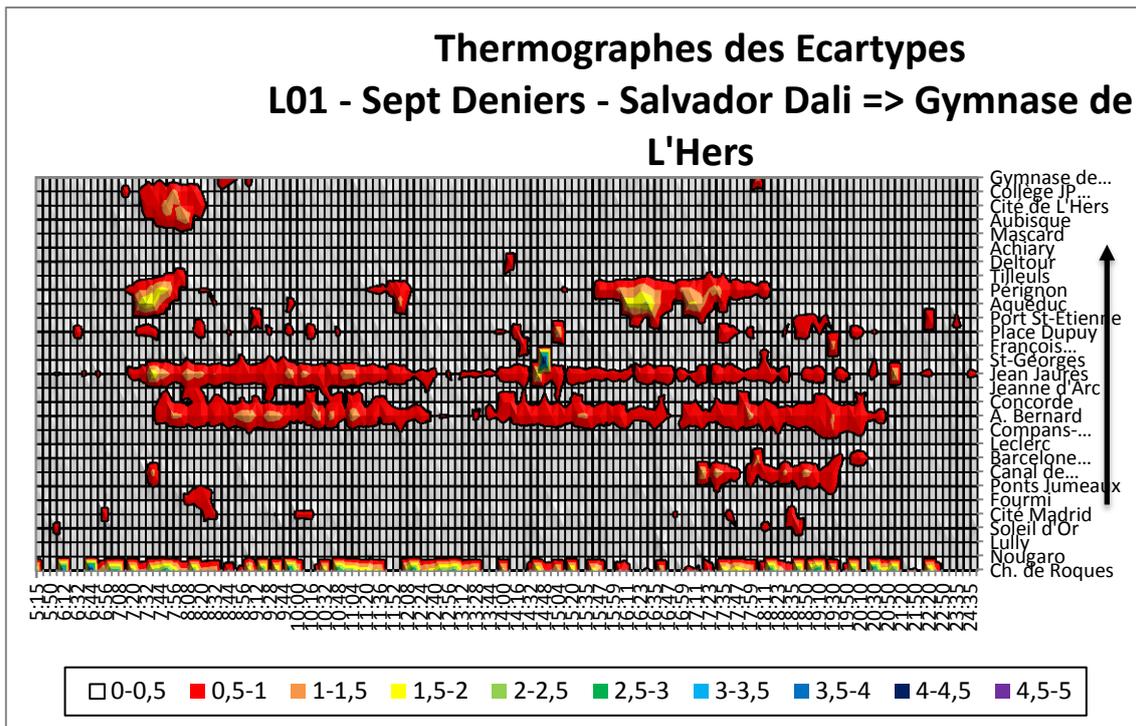


Figure 27 : Thermographe des écarts-types des temps de parcours sur la L1 en 2016

Avec cette méthode, l'identification reste très visuelle, et il est par conséquent aisé d'identifier les points noirs évoqués plus hauts. Ce sont d'ailleurs les mêmes secteurs qui sont problématiques en 2012 et 2016.

La forte irrégularité observée aux arrêts Soleil d'Or pour la situation 2011 et Chemin de Roques pour 2016 n'est pas réelle. Elle est probablement liée aux temps de régulation qui peuvent être compris dans le temps de parcours du tronçon dans le SAE. Aucun problème particulier n'est donc à signaler en termes d'irrégularité à ces arrêts.

Finalement, dire que l'irrégularité est plus importante avec Linéo est délicat en se basant uniquement sur ces graphes, c'est pourquoi l'étude des valeurs brutes a permis de compléter ces analyses dans le cadre de l'évaluation. Ainsi, une carte a été réalisée afin de représenter l'évolution des écarts-types pour chacun des tronçons inter-arrêts, en distinguant HPM, HC et HPS. Cette carte présentée Figure 28, permet, via l'exploitation des données brutes, d'identifier ce qui n'est pas aisément remarquable avec les thermographe, qui est l'évolution de la régularité tronçon par tronçon entre 2012 et 2016.

Différence des écarts types des temps de parcours par tronçon sur L1 entre 2012 et 2016

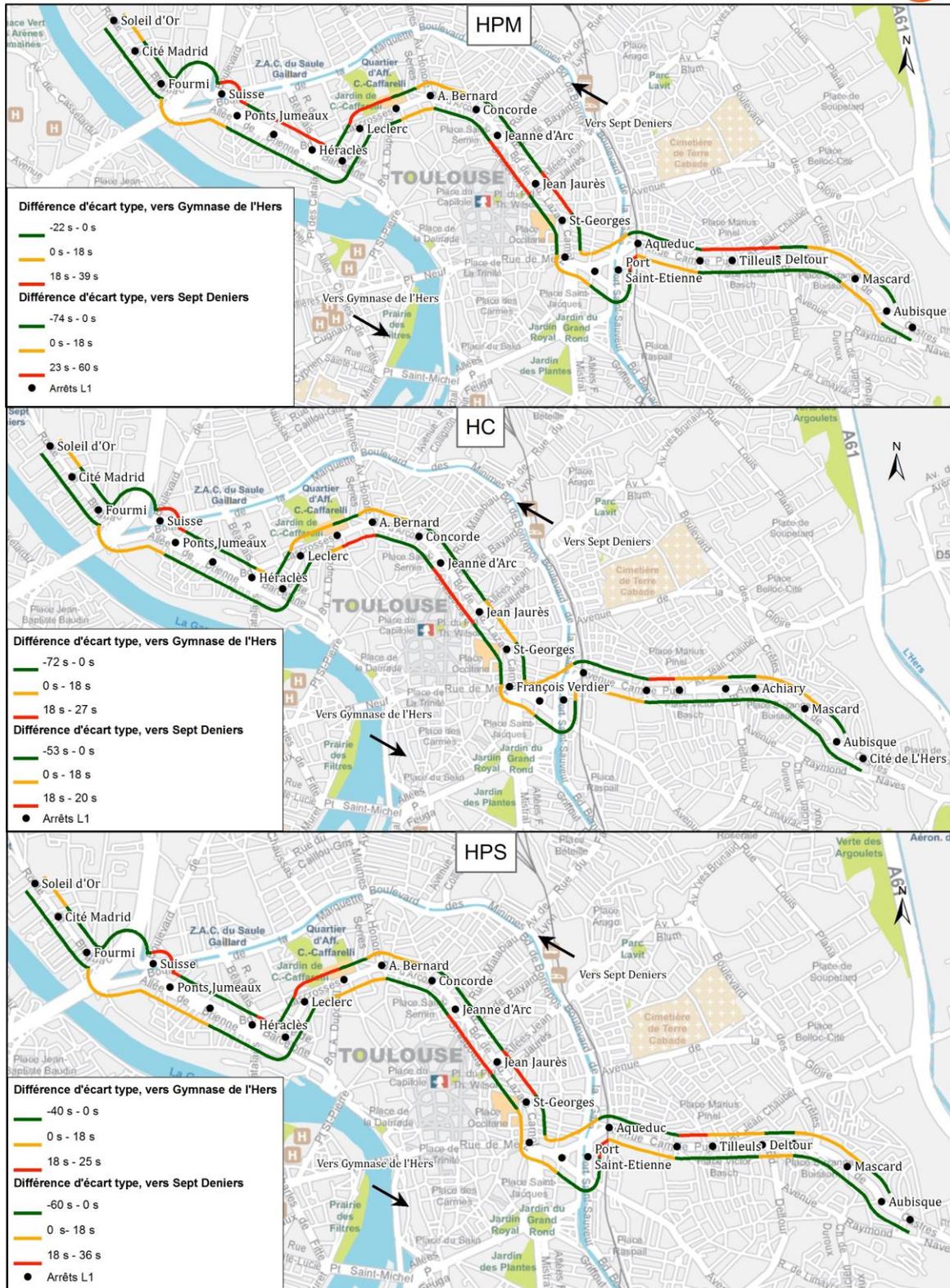


Figure 28 : Différence d'écart types des temps de parcours entre 2012 et 2016 sur L1, carte réalisée par Pauline Mancineiras

Cette analyse met en avant les tronçons pour lesquels la régularité a été dégradée ou améliorée. Si la tendance est de dire que le centre-ville est une problématique récurrente, et que l'on observe une dégradation de la régularité sur des tronçons systématiques, il apparaît toutefois que la régularité est améliorée sur des tronçons en particulier. Encore une fois, cela ne signifie pas que la vitesse soit améliorée, mais cela signifie que les aléas sur ces tronçons sont moins présents (ou alors sont présents constamment, ce qui n'est pas un cas à exclure). De plus, de nombreux tronçons ne connaissent pas d'évolution notable (entre 0 et 0.30 minute soit 18 secondes supplémentaires pour l'écart type 2016).

Finalement, l'analyse met en évidence une amélioration de la régularité des temps de parcours sur les tronçons hors centre-ville, mis à part sur les secteurs qui étaient déjà identifiés comme problématiques en 2012. Les secteurs irréguliers correspondent à ceux identifiés comme problématiques dans la partie d'analyse des vitesses. L'augmentation de l'irrégularité est légère mais ces zones demeurent problématiques. A noter qu'au niveau des arrêts Héraclès et Canal de Brienne en revanche, des aménagements vont être créés pour améliorer l'insertion du bus, ce qui aura potentiellement un impact positif sur les vitesses et la régularité sur ces tronçons. Cet impact sera à étudier dans une prochaine phase de l'évaluation une fois les aménagements mis en place et les effets observés.

Concernant la méthode, l'exploitation des thermographe permet de localiser les points noirs sur l'ensemble du tracé très rapidement, mais elle doit être complétée par une analyse quantitative, comme l'analyse des données brutes associées afin d'identifier les évolutions par rapport à la situation avant-projet. Cette méthode est peut-être plus complète et plus fiable que la méthode des nuages de points car elle repose sur des données précises et permet de connaître l'évolution tronçon par tronçon de l'irrégularité, ce qui met en évidence des problèmes, ou améliorations plus ponctuel(le)s.

A l'issue de ces études, il est difficile de valider l'hypothèse 2 émise concernant la régularité et la vitesse. Bien sûr globalement elle est améliorée, mais des tronçons identifiés la pénalisent fortement. L'hypothèse est donc à nuancer. Certes, la régularité est sur une majeure partie du tronçon meilleure, mais la détérioration, certes légère, de régularité dans d'autres secteurs ne permet de valider l'hypothèse.

II.4 Pourquoi étudier les temps d'échange passagers ?

II.4.1 Les visites terrains à l'origine de cette analyse

L'étude des temps d'échange passagers permet de mettre en évidence les impacts de l'exploitation de nouveaux bus articulés sur les Linéo. En effet ces bus possèdent désormais quatre portes contre trois auparavant, ce qui a pour objectif de fluidifier les montées et descentes des voyageurs. Le temps d'échange passager est la durée des montées et descentes des voyageurs, aussi défini comme le temps écoulé entre l'ouverture et la fermeture des portes du bus à l'arrêt. Grâce aux données du SAE, le temps d'échange passager peut être obtenu pour chaque arrêt.

Cette thématique a été étudiée suite aux observations faites lors des visites terrains. Une difficulté récurrente à fermer la porte avant lorsque le bus est chargé a été constatée. Des échanges avec l'équipe projet Linéo ont permis d'expliquer le fonctionnement de la fermeture des portes des nouveaux bus, et notamment l'existence de capteurs situés au plafond des bus au niveau des quatre portes, permettant de sécuriser leur fermeture. En effet, si un voyageur est détecté par le capteur au niveau d'une porte en particulier, alors la demande de fermeture de la porte par le conducteur du bus n'aboutit pas, à moins de « forcer » la fermeture en maintenant un bouton enfoncé au niveau du poste de conduite. Une des causes données à cette difficulté de fermer les portes est l'emplacement des capteurs qui semble être non pas au niveau de la porte, mais plus à l'intérieur du véhicule, ce qui multiplie les chances de détection de voyageurs par le capteur.

Un autre phénomène lié aux durées des échanges passagers observé sur le terrain est le manque de lisibilité de l'arrêt Colomiers Gare SNCF, arrêt clé de la ligne L2. Cet arrêt permet les correspondances avec de nombreuses lignes de bus, en majorité Columérines, ainsi que le TER. L'arrêt Linéo a été intégré dans ce pôle avec un arrêt unique distinct des autres arrêts de bus présents. Cet agencement en arrêt unique signifie qu'il n'y a qu'un seul quai pour les deux sens de circulation du bus. Le Linéo venant du terminus Colomiers arrive du même côté et s'arrête au même endroit que le Linéo qui arrive depuis l'autre terminus, les Arènes. Les voyageurs savent de quel bus il s'agit grâce à la BIV située sur le quai, ou par la girouette du bus à son arrivée à l'arrêt. Cependant, il est arrivé que la girouette ne corresponde pas au terminus d'arrivée réel du bus, causant des incompréhensions, et quand bien même, une partie des usagers du bus ne prête pas toujours attention aux BIV ou aux girouettes et préfère entrer dans le bus et poser la question au conducteur ce qui rallonge le temps d'échange passager.

Ces deux observations terrains ont été à l'origine de la volonté d'étudier les données de temps d'échange passager qui sont obtenues de la même façon que les données de vitesses dont il est question dans la partie II.II.

II.4.2 Des résultats en accord avec les observations

Des cartes ont été réalisées afin de visualiser le temps d'échange passager actuel, ainsi que l'écart par rapport à la situation avant-projet pour les deux Linéo. Afin de rendre les cartes plus lisibles, des codes couleurs ont été pensés, mettant en évidence une diminution du temps d'échange passagers, un impact négligeable sur ce temps par rapport à la situation avant-projet, ou encore une augmentation de plus de sept secondes. Les tailles des symboles représentent pour chaque arrêt le temps d'échange passager pour lesquels des classes ont été créées dans un souci de lisibilité. La carte réalisée pour L2 dans la direction des Arènes est présentée Figure 29, à titre d'exemple.

Finalement, les analyses cartographiques ont permis d'identifier un temps d'échange passagers maximum à l'arrêt Colomiers Gare SNCF, en lien avec les difficultés observées sur le terrain. Les recommandations sont donc de veiller au bon affichage des codes girouettes, et peut-être à plus long terme de modifier l'aménagement de l'arrêt unique en deux arrêts physiques bien distincts.

Par ailleurs, la confrontation de ces résultats avec les connaissances terrains et les retours des conducteurs via les responsables d'exploitation a permis de saisir les améliorations globales apportées par les quatre portes. Les montées et descentes se font plus rapidement, malgré l'importante hausse de fréquentation. Le problème des voyageurs pouvant perturber la fermeture des portes a également été soulevé, mais la possibilité de « forcer » la fermeture semble être satisfaisante.

De plus, certains arrêts connaissant une hausse de fréquentation remarquable ont un temps d'échange passagers plus important, mais qui serait probablement plus important si le matériel roulant avait été inchangé. De nombreux arrêts ont un temps d'échange passagers plus faible qu'auparavant, témoignant de l'efficacité du fonctionnement des quatre portes malgré la hausse globale des validations.

Aucun autre dysfonctionnement particulier n'a été mis en évidence avec cette analyse, les aménagements des arrêts ayant été pensés pour faciliter les descentes et montées (suppression des potelets en bordure de quais, hauteur des quais pour faciliter l'accessibilité, bordures permettant un meilleur accostage, etc). Le bilan est donc positif, seul l'arrêt de Colomiers Gare SNCF reste problématique, mais des solutions sont envisagées pour la phase 2 du projet.

Temps d'échange passagers en 2016 et écart entre 2015 et 2016 sur L2, dans la direction des Arènes

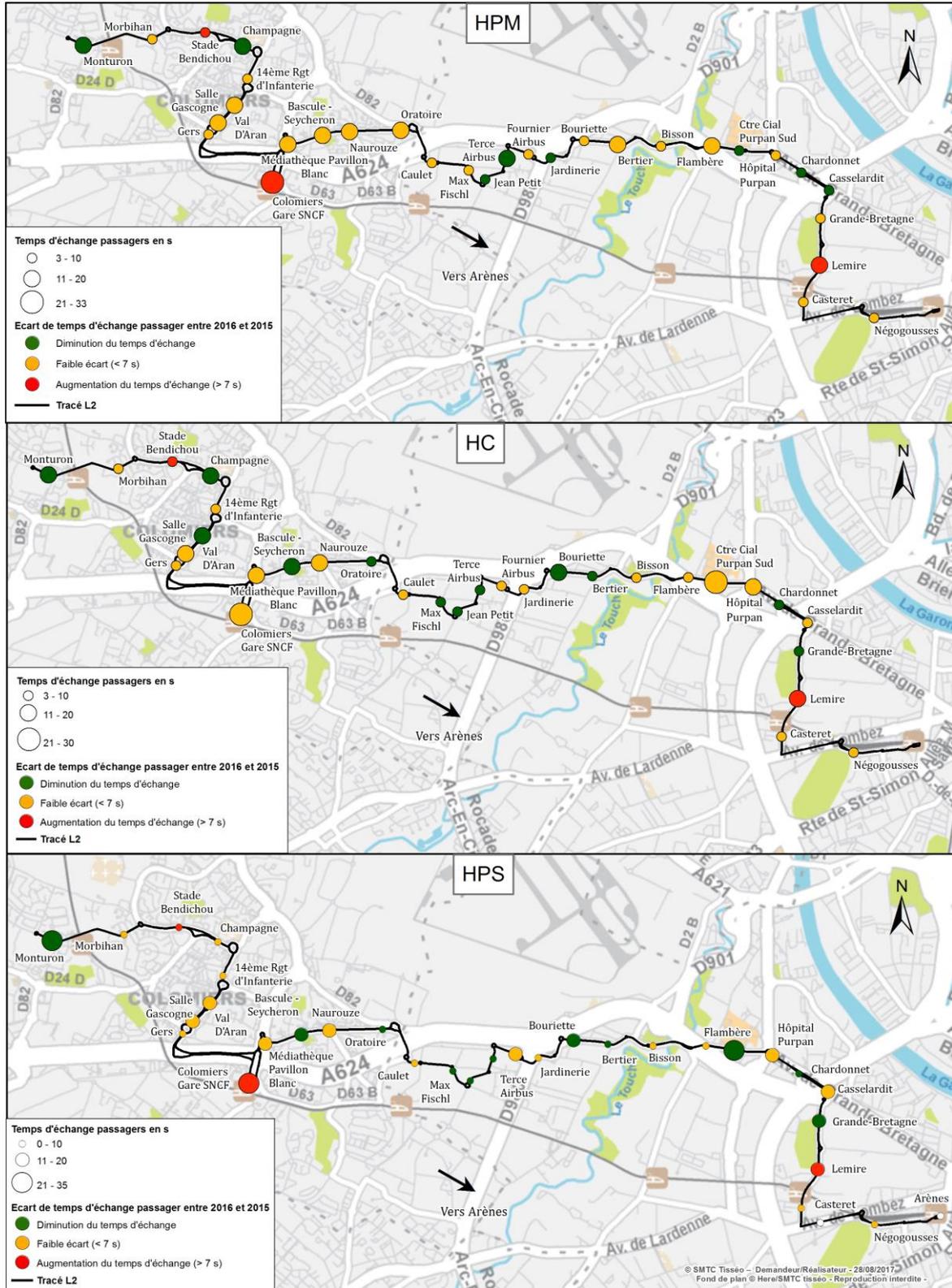


Figure 29 : Temps d'échange passager en 2016 et écart par rapport à 2015 sur L2, dans la direction des Arènes

Conclusion partielle

Finalement, l'analyse des vitesses et de la régularité des Linéo constitue une partie centrale dans l'évaluation réalisée pour Tisséo-Collectivités et a nécessité des prises de recul constantes sur les données utilisées. Le principe de traitement des données appliqué en interne est complexe, et il a été nécessaire d'en saisir les étapes pour pouvoir évaluer la qualité des données et des résultats qui découlent des analyses.

Ainsi, les objectifs de vitesse et de régularité ne sont que partiellement atteints puisque certains tronçons sont parcourus à faible vitesse avec un temps de parcours variable. De plus, l'impact du trafic automobile n'est pas avéré, les dégradations de vitesse ne peuvent pas être liées directement à une augmentation du débit routier, mais les faibles vitesses peuvent être impactées par le trafic important mesuré sur certains axes.

De plus, si le bilan global est positif sur L2 malgré quelques difficultés, les vitesses sur L1 restent décevantes, en particulier compte tenu des aménagements existants au centre-ville qui présentent des caractéristiques ne permettant pas d'offrir leur pleine mesure aux bus.

Le chapitre suivant s'intéresse à des analyses de performances plus ciblées telles que des études sur l'attractivité des arrêts Linéo, sur les performances économiques des lignes ainsi qu'aux retours des usagers via des enquêtes de satisfaction. Il se clôturera sur une prise de recul sur la méthodologie d'évaluation globale adoptée pour l'avancée du projet Linéo.

III. Poursuite de l'évaluation : une nécessité d'aller plus loin

Après avoir identifié les évolutions apportées par le projet sur les performances en termes de vitesses, de temps de parcours, de régularité et de temps d'échange passagers, données issues du SAE, nous nous intéressons dans cette partie à la construction d'indicateurs ou d'analyses de caractéristiques particulières du projet pouvant mettre en évidence les nouvelles performances des lignes, en accord avec les objectifs du projet, et la stratégie mobilité plus largement. Ainsi, dans ce chapitre, il sera question de présenter ces indicateurs et leur intérêt, de même que les analyses de l'attractivité géographique des arrêts Linéo et de la satisfaction des usagers des Linéo, pour aboutir à une prise de recul sur l'évaluation et sa conception.

III.1 Des performances analysées sous de multiples aspects

III.1.1 La notion d'indicateurs dans le cadre d'une évaluation

Pour conduire une évaluation, il est très courant d'avoir recours à des indicateurs. La définition d'un indicateur, donnée par le site du gouvernement, rubrique collectivités locales est la suivante : « Outils d'évaluation de la performance, les indicateurs permettent de mesurer le niveau d'activité, d'efficacité, d'efficience, d'économie, de qualité, de délai et ainsi de rendre compte de l'impact d'une action sur l'aspect financier, qualitatif, quantitatif, etc. C'est une représentation chiffrée de l'objectif défini à différents niveaux et mis à jour à intervalles déterminés. »

Plus généralement, un indicateur est la mesure d'une ressource mobilisée, d'un effet obtenu, d'un élément de qualité. Il permet d'avoir une information synthétique qualifiée pour apprécier divers aspects d'un projet. Ils peuvent être comparés à des valeurs standard qui seront ici le ratio calculé pour une ligne moyenne du réseau, lorsque la comparaison est nécessaire.

Dans le cadre de l'évaluation du projet Linéo, une batterie d'indicateurs peut être mise en place. Cependant, seuls les indicateurs considérés comme les plus pertinents ont été étudiés. Il s'agit des ratios validations/kilomètre, validations/nouvelle offre injectée, indicateurs de coûts. Dans cette section, les indicateurs sont en relation avec l'efficience du projet.

III.1.2 Les validations par kilomètre caractérisent l'efficience des lignes

Le premier indicateur introduit par l'évaluation correspond au ratio du nombre de validations par rapport aux kilomètres commerciaux parcourus. Cet indicateur de performance permet de suivre l'efficience des lignes, c'est-à-dire qu'il permet de déterminer si les effets obtenus (ici les validations) sont en adéquation avec les moyens matériels mobilisés (ici le nombre de kilomètres commerciaux réalisés).

Cet indicateur a été calculé pour L1 et L2 depuis l'année précédant leur mise en service, et sera évalué annuellement à partir de 2017 pour en assurer le suivi.

Ce ratio a été calculé à la fois à l'année, comprenant la totalité des jours de semaine, les week-ends et les vacances, mais également par jour type c'est-à-dire les mardis et jeudis. Les résultats

sont rassemblés Figure 30. Concernant L1, les validations/km (V/K) sont très élevées pour une ligne de bus. C'est d'ailleurs la ligne ayant le meilleur ratio V/K du réseau de bus. La L2 quant à elle, a un ratio nettement moins élevé que L1. Ce sont des lignes très différentes, et cela se perçoit également à travers ce ratio. Il est également à noter que ce ratio a constamment augmenté pour L2 sauf en 2015 pour les valeurs à l'année, ce qui est à lier aux nombreuses semaines de grèves des conducteurs ayant eu lieu cette année-là. En revanche, les évolutions de ce ratio pour L1 sont plus complexes et contrairement à L2, le V/K atteint son niveau d'avant mise en service uniquement pour les valeurs annuelles. C'est-à-dire que le V/K à l'année de 2016 pour L1 reste inférieur au V/K de 2012, tandis que le V/K par jour type de 2016 est supérieur à son niveau de 2012. Cela explique l'influence des autres jours de semaine, week-end et vacances scolaires sur le niveau de performance de cette ligne. Il semblerait effectivement que les évolutions du V/K les jours autres que mardis et jeudis soient importantes et influencent favorablement le V/K à l'année. Les résultats sont présentés Figure 30.

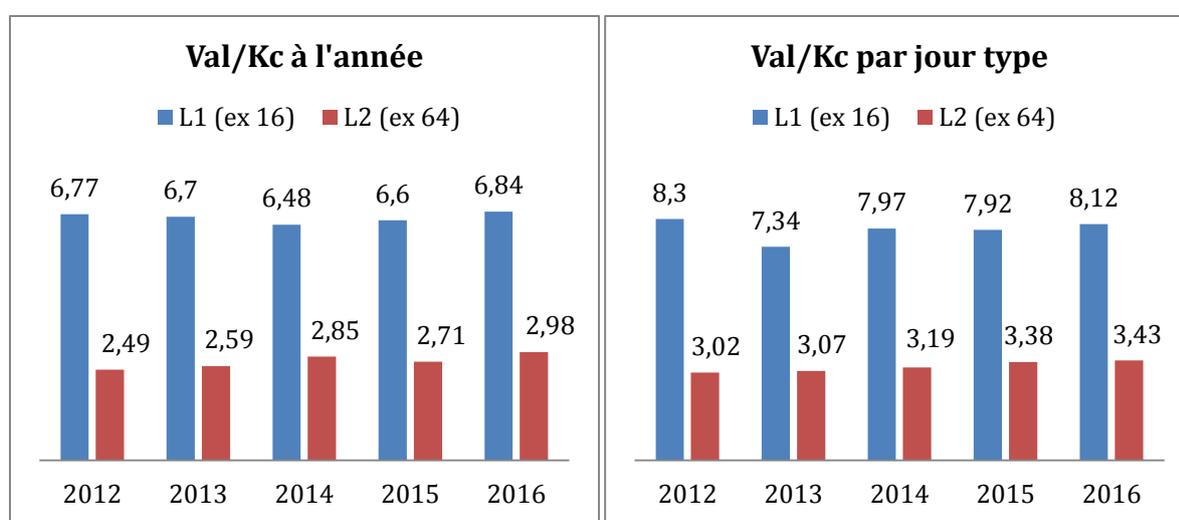
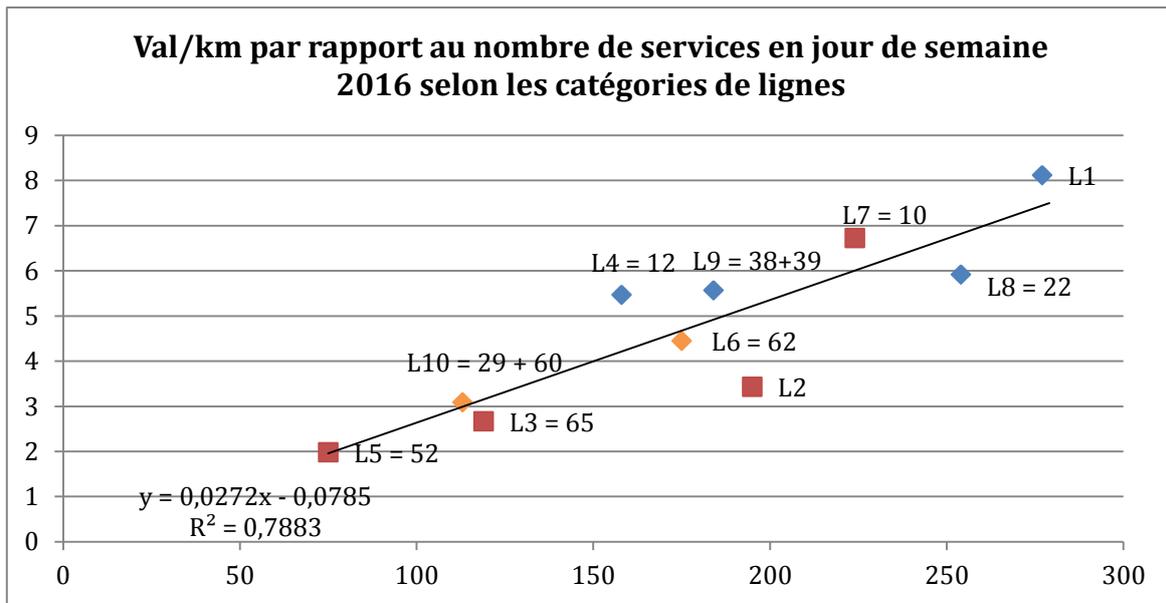


Figure 30 : Indicateur d'efficacité : Val/km pour les Linéo 1 et 2

De plus, dans le cadre de l'évaluation du projet Linéo, il a paru pertinent d'exploiter également les ratios V/K pour l'ensemble des futures Linéo. Pour cela, les données actuelles (2016) ont été utilisées, c'est-à-dire ne prenant pas en compte les lignes telles qu'elles seront restructurées par le projet, mais la situation réelle avec les L1, L2 et les futures Linéo qui sont aujourd'hui tout ou partie d'une ou plusieurs lignes existantes. L'ensemble de ces lignes est divisé en trois catégories : les lignes de connexion majeure, de diffusion majeure et enfin de diffusion secondaire. Les lignes de connexion majeure desservent l'hyper-centre de l'agglomération, et sont connectées aux nœuds principaux du réseau. Elles sont complémentaires aux lignes de massification : lignes A et B du métro. Les lignes de diffusion majeure entrent dans le centre en provenance de la périphérie, connectée au réseau dans le centre ou l'hyper-centre de l'agglomération. Enfin les lignes de diffusion secondaire restent en périphérie et se connectent au réseau en périphérie, sur le réseau de massification ou non.

L'objectif était ici de représenter pour chacune des lignes, sa catégorie et son ratio V/K par rapport au nombre de courses quotidiennes. Le graphique obtenu est présenté ci-dessous, Figure 31.



◆ Ligne de connexion majeure ■ Ligne de diffusion majeure ◆ Ligne de diffusion secondaire

Figure 31 : V/K en 2016 selon les catégories des lignes actuelles et futures Linéo

L'efficacité commerciale représentée par le ratio val/km, semble être corrélée pour ces lignes avec le niveau de service offert, étant donné le coefficient de corrélation de 0,7883. Ainsi, plus le nombre de courses quotidiennes est important, plus le V/K est important, sous réserve d'avoir un potentiel de validations. On s'attendrait à retrouver graphiquement la hiérarchisation fonctionnelle présentée plus haut, mais ce n'est pas le cas ici. En effet, les lignes de connexion majeure ne sont pas toutes en tête du groupe, et ne sont pas suivies distinctement par les lignes de diffusion majeure puis par les lignes de diffusion secondaire. Ainsi, la hiérarchisation fonctionnelle ne se retrouve pas dans le niveau de service offert en 2016. Peut-être qu'avec les caractéristiques d'offre et de demande qui sont programmées pour évoluer, cette hiérarchisation fonctionnelle sera identifiable.

Il est à noter que la façon dont les calculs sont réalisés pour certaines lignes peut être critiquée. En effet, les futures lignes L9 et L10 correspondent chacune à deux lignes qui seront donc transformées en une seule Linéo. La situation présentée dans le graphique Figure 31 est fictive puisqu'elle représente l'équivalent de deux lignes existantes transformées en une en 2016, alors qu'en réalité, elles seront fusionnées lors des mises en service des Linéo.

Ainsi, le nombre de validations/km de la ligne fictive a été obtenu par la somme des validations quotidiennes divisée par la somme des kilomètres commerciaux des deux lignes « sources » qui la composent. Pour obtenir le nombre de courses quotidiennes, il a fallu pondérer le nombre de services de chaque ligne « source » par rapport au nombre de kilomètres parcourus correspondant. Une des limites de ce calcul est qu'il ne prend pas en compte les tracés des lignes composant les futures Linéo. C'est-à-dire que les deux lignes d'origine peuvent se chevaucher, ou bien être plus longues que les futures Linéo, etc, ce qui cause des écarts assez importants par rapport à la réalité de la longueur de la ligne. Ce problème ne sera pas présent lors du passage des lignes en Linéo.

III.1.3 Zoom sur la sinuosité des lignes

La sinuosité est un indicateur d'efficacité de la ligne, elle permet de mettre en évidence la rapidité de liaison entre les territoires clés qu'elle traverse. Etant donné que l'objectif des Linéo n'est pas de desservir finement le territoire, mais plutôt de connecter directement et efficacement les territoires, l'étude de la sinuosité a semblé adaptée à l'évaluation des Linéo.

Le calcul de sinuosité permet d'estimer l'écart entre la distance réellement parcourue, et la distance « à vol d'oiseau ». Pour cela, il faut définir au minimum un point G (voir schéma Figure 32) correspondant à un arrêt clé de la ligne étudiée, fortement fréquenté, et qui est en correspondance avec d'autres lignes du réseau. Il aurait été possible de calculer la sinuosité entre les deux terminus de la ligne, mais ce ne serait pas représentatif des déplacements effectués, car la majorité des voyageurs n'effectue pas le trajet dans sa totalité. Lorsque l'arrêt le plus fréquenté est un des terminus (cas de la L2), un autre arrêt peut être pris comme point G, ou alors il est possible de calculer uniquement le rapport entre distance réelle et distance à vol d'oiseau, voir Figure 32.



Figure 32 : Points particuliers pour le calcul de sinuosité

La formule permettant de calculer la sinuosité est la suivante :

$$s = \left(\frac{GA_{réelle}}{GA_{vol}} + \frac{GB_{réelle}}{GB_{vol}} \right) / 2$$

Plus la sinuosité s'approche de 1, plus la ligne réalise une liaison directe. Il est possible dans certains cas de prendre deux points G, notamment lorsque la longueur de la ligne est importante. Dans ce cas, la somme des trois rapports doit être divisée par trois.

Pour la ligne L1, l'arrêt central le plus fréquenté est Jean Jaurès, tandis que pour la ligne L2, il s'agit du terminus des Arènes, cependant pour la L2, les arrêts pris comme point G pour le calcul seront la gare SNCF de Colomiers et l'Hôpital Purpan, qui sont deux arrêts clés de la ligne.

La Figure 33 présente les tracés précis des lignes et les points particuliers utilisés pour le calcul de sinuosité.

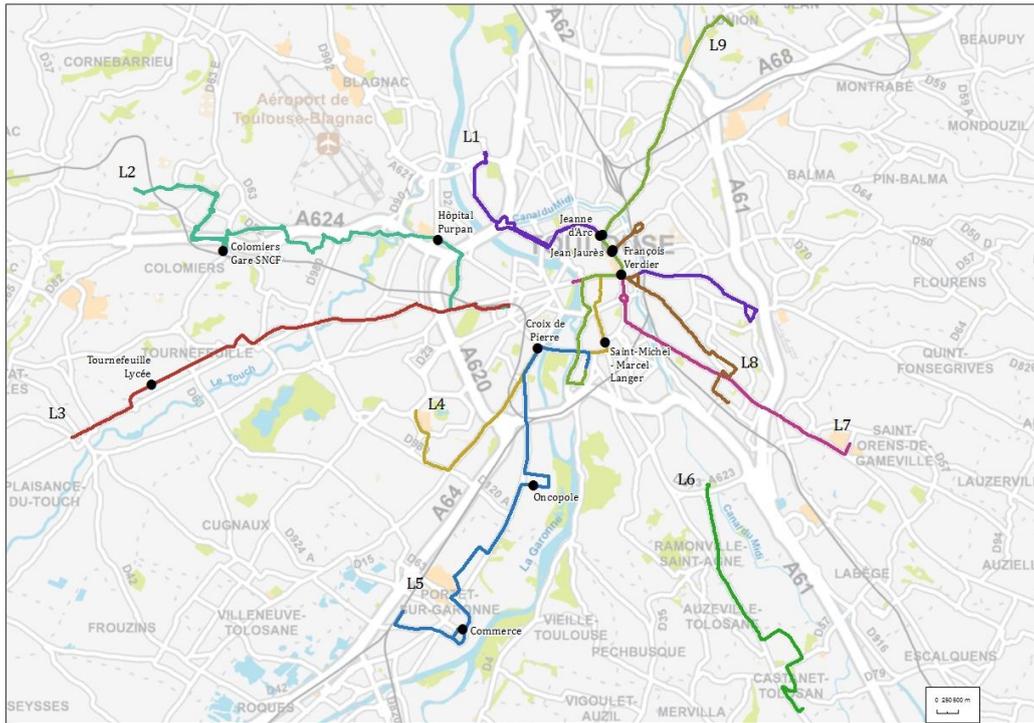


Figure 33 : Tracés précis des Linéo actuelles et futures avec les points d'intérêt pour le calcul des sinuosités

Avant son passage en Linéo, la ligne L1 avait un itinéraire différent de l'actuel. Une partie des courses desservait le stade Ernest Wallon et l'autre partie rejoignait son arrêt terminus des Sept Deniers dont la localisation est différente de l'actuel. Ainsi, le calcul de sinuosité a été réalisé pour une partie du tracé L1, depuis l'arrêt Chemin de Roques jusqu'à la Cité de l'Hers. Aucun changement de tracé n'a été réalisé sur ce tronçon, ce qui n'impacte donc pas la sinuosité qui est de 1,27. Ainsi, si la ligne contourne légèrement le centre-ville, sa trajectoire reste directe et permet de relier efficacement les territoires.

La ligne 64 avant de devenir L2 avait une sinuosité de 1.63, désormais, la sinuosité est de 1.58 et est donc légèrement améliorée. La modification des tracés a donc été en faveur de l'efficacité de cette ligne qui devient plus directe.

Pour les futures Linéo L3, L4, L6, L8, L9, aucun changement de tracé n'est effectué par rapport aux tronçons communs avec les lignes actuelles.

L'actuelle ligne 52 réalise l'itinéraire de la future L5 ainsi la desserte d'une commune plus au sud. Ainsi, la comparaison ne peut être réalisée entre la totalité de la ligne 52 et la L5, puisqu'elle ne réalise pas les mêmes liaisons. Cependant, il est possible de faire une comparaison entre la L5 et une partie de la ligne 52. Finalement, la sinuosité de la ligne L5 dans sa totalité est de 1.60, et de 1.62 uniquement sur le tracé de la ligne 52, alors que la sinuosité de la 52 sur cette section est de 1.63.

Le tracé de la L7 est identique à celui de l'actuelle ligne 10, si ce n'est qu'elle est prolongée. La sinuosité est donc identique entre les situations avant et après projet sur le tronçon commun aux deux lignes.

Il est important de préciser que la façon dont est réalisé le calcul a une influence non négligeable sur le résultat. En particulier, le choix du point G est impactant, tout comme le choix de prendre un couple de points plutôt qu'un unique point, ou encore le choix de ne pas en prendre. Cependant, les choix pris ici ont semblés être les plus pertinents compte tenu des points d'intérêts des futures Linéo.

Finalement, les sinuosités des Linéo sont regroupées dans la Figure 34.

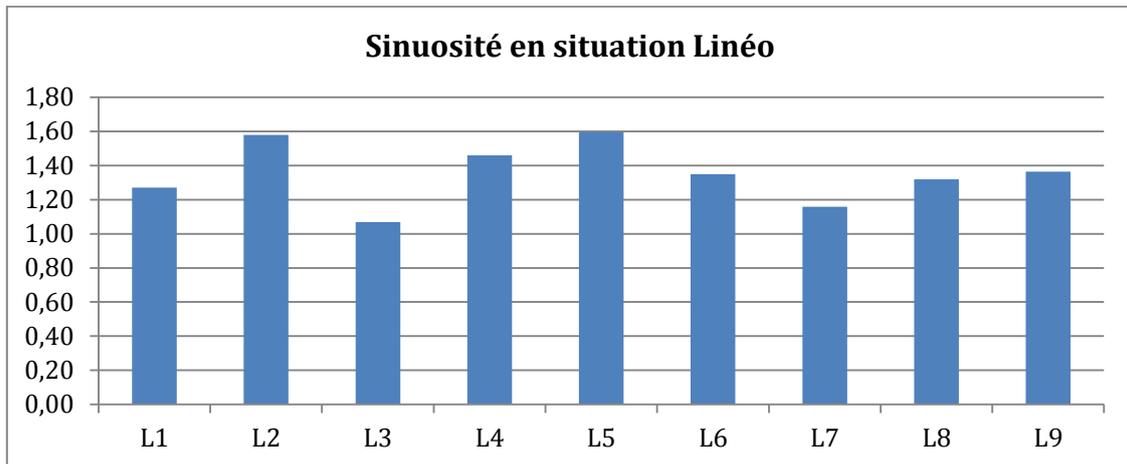


Figure 34 : Sinuosité des lignes en situation de projet

La ligne la plus directe est la L3 avec une sinuosité de 1.07, tandis que la Linéo la plus sinueuse est la L2, avec une sinuosité de 1.58. Elle est d'ailleurs particulièrement longue (près de 15 km) et dessert Colomiers, ainsi que le secteur d'Airbus. La L5 est la deuxième Linéo la plus longue et la plus sinueuse, sa forme en « S » pénalise sa sinuosité. Finalement, même si les deux Linéo L2 et L5 sont les plus sinueuses, elles le sont moins en comparaison avec leurs tracés d'origine. Ainsi, les nouveaux tracés des lignes sont en adéquation avec la volonté de desservir plus directement les territoires.

III.1.4 Réalisation d'une enquête de détermination de la zone de desserte des arrêts Linéo

III.1.4.1 Objectifs et déroulé de l'enquête

Lors des études réalisées en interne à Tisséo-Collectivités, une zone tampon de 400 m est prise pour les arrêts Linéo. Pour un arrêt de bus classique la zone tampon est de 300 m, et pour un arrêt de tramway elle est de 500 m. Une enquête appelée enquête « Petits Pas » a été réalisée dans le but de vérifier si les 400 m pris comme référence pour la construction des zones tampons autour des arrêts Linéo sont appropriés.

L'objectif de l'enquête Petit Pas est donc d'identifier la zone de desserte réelle des arrêts Linéo, ou zone de chalandise, c'est-à-dire la zone couverte par la distance réelle parcourue à pied par les usagers des Linéo vers ou depuis les arrêts. Il est possible qu'il existe un écart entre la valeur théorique des 400 m et la valeur réelle. Il s'agit donc de déterminer la réelle distance parcourue par les usagers des Linéo vers ou depuis les arrêts.

Le questionnaire et le formulaire des réponses dont la conception a été à ma charge avec l'aide du service marketing de l'exploitant, sont présentés annexes n°4 et 5.

Trois enquêteurs, tous stagiaires à Tisséo-Collectivités, ont participé à l'administration des questionnaires. J'ai été en charge d'organiser une réunion avec les deux enquêteurs qui m'ont accompagnée afin d'expliquer le but de l'enquête et les règles d'administration des questionnaires. Le questionnaire est composé de 10 questions, dont certaines ne sont pas posées selon les situations, et est très rapide (environ 2 à 3 minutes). La question centrale étant la demande d'adresse (numéro et nom de la rue ou lieu public) de provenance ou de destination depuis ou vers l'arrêt suivant si l'enquêté monte dans un bus ou descend du bus, afin de localiser l'adresse pour ensuite déterminer la distance à l'arrêt. D'autres questions plus globales sur le profil des enquêtés sont présentes et permettront lors de l'exploitation des résultats d'analyser les profils via des tris à plat et croisé. La population visée est les utilisateurs, réguliers, occasionnels, ou premiers utilisateurs des Linéo qui descendent ou attendent le passage d'un bus à un arrêt de bus Linéo. Par ailleurs, la saisie et l'exploitation des questionnaires obtenus ont été à ma charge. Le nombre de questionnaires à recueillir visé étant de 300.

L'enquête a été réalisée les 6, 7 et 8 juin 2016 aux arrêts de L1 suivants : Lully, afin de constater les effets de la déviation du tracé qui passe désormais plus à l'est, Barcelone Leclerc pour déterminer la zone de chalandise étant donnée la barrière physique du canal de Brienne, François Verdier situé en plein centre-ville, Tilleuls situé en zone moins dense dans le but de comparer la zone de desserte selon différents tissus urbains, Aqueduc pour déterminer l'impact de la barrière physique du Canal du Midi, et Gymnase de l'Hers pour déterminer la zone de chalandise du nouveau terminus. Sur L2, ce sont les arrêts Champagne, Val d'Aran pour leur localisation dans Colomiers et l'arrêt central Colomiers Gare SNCF très attractif qui ont été enquêtés. Les arrêts enquêtés sont présentés sur la carte Figure 35.

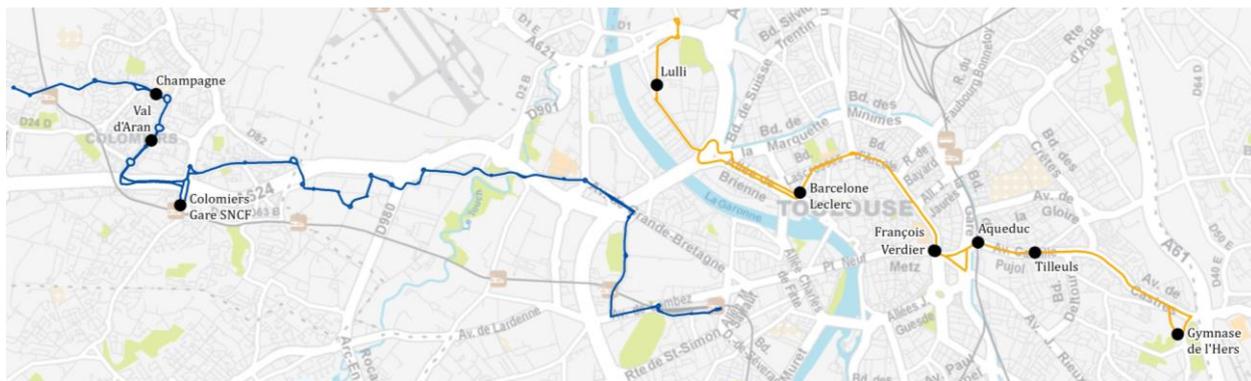


Figure 35 : Arrêts enquêtés dans le cadre de l'enquête "Petits Pas"

Les heures de pointe du matin ont été ciblées pendant cette enquête. Les arrêts François Verdier, Aqueduc, Tilleuls, Barcelone Leclerc et Lully ont été enquêtés durant la journée du 6 juin, La matinée du 7 juin a permis d'enquêter les usagers des arrêts Champagne, Val d'Aran et Colomiers gare SNCF sur L2. Et enfin, les arrêts Lully, Tilleuls, et Barcelone Leclerc ont été de nouveau enquêtés durant la matinée du 8 juin. La totalité des questionnaires a été administrée en face à face.

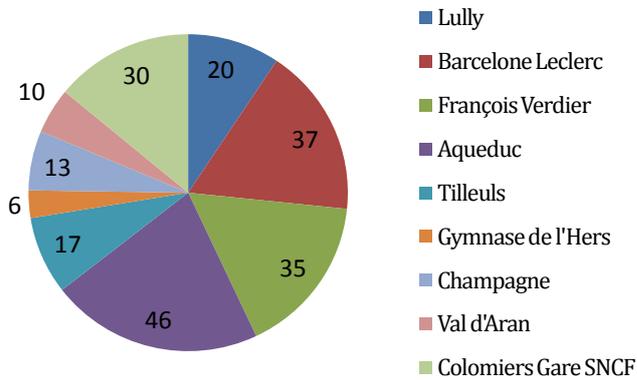
Les trois enquêteurs étaient tous présents au même arrêt, deux à l'arrêt dans la direction la plus fréquentée et un à l'arrêt dans l'autre sens de circulation. Les questionnaires étaient tous administrés à l'arrêt et non à bord afin de gagner du temps.

III.1.4.2 Exploitation des données et conclusions

Au total, 215 questionnaires ont pu être administrés dont 151 ont pu aboutir à une adresse exploitable et géocodable (dont l'adresse a pu aboutir à un couple de coordonnées GPS (X, Y) repérable sur une carte). Une globale réticence ayant été observée de la part des enquêtés à donner l'adresse complète, notamment le numéro de rue. La taille de l'échantillon enquêté est plus faible qu'espéré, ce qui est dû en partie à la présence limitée imprévue d'un enquêteur.

La Figure 36 présente la répartition des questionnaires réalisés par arrêt, et le nombre d'adresses géocodables par arrêt.

Nombre d'enquêtés interrogés par arrêt



Nombre d'adresses géocodables par arrêt

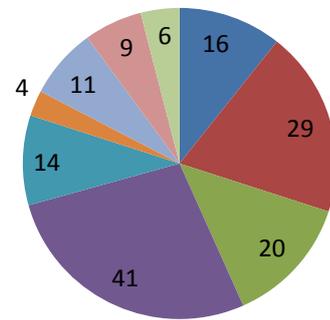


Figure 36 : Nombre d'enquêtés interrogés et d'adresses géocodables obtenues par arrêt

Ainsi, il existe pour certains arrêts un fort écart entre le nombre d'enquêtés et le nombre d'adresses exploitables. Par exemple à l'arrêt Colomiers Gare SNCF, de nombreux enquêtés réalisaient une correspondance avec d'autres lignes de bus ou la ligne TER, de même à l'arrêt François Verdier au centre-ville. Peu de questionnaires ont été administrés à l'arrêt Gymnase de l'Hers car l'affluence était limitée et les profils presque tous similaires : scolaires provenant du collège JP Vernant à proximité. Des lieux publics étaient fréquemment cités comme le groupe scolaire du Caousou aux arrêts Aqueduc, Tilleuls et François Verdier, tout comme le consulat général du Royaume du Maroc à l'arrêt Aqueduc.

Finalement, des cartes ont été réalisées représentant la zone de desserte théorique autour des arrêts enquêtés, réalisée grâce à une extension d'Arcgis intitulée « Network Analyst » permettant de réaliser les zones tampons tout en prenant en compte la géométrie des rues ce qui est plus représentatif de la distance réelle parcourue contrairement aux zones tampons classiques qui représentent généralement les distances à vol d'oiseau. Sur ces cartes ont été superposées les adresses géocodées représentées par des points situés à l'intérieur, en bordure ou à l'extérieur de la zone de desserte théorique de 400 m. Un exemple de carte est présent Figure 37, représentant les zones de desserte théoriques et les adresses géocodées aux arrêts Lully et Barcelone Leclerc sur L1.

Zone de desserte théorique et adresses géocodées issues de l'enquête, arrêts Lully et Barcelone Leclerc

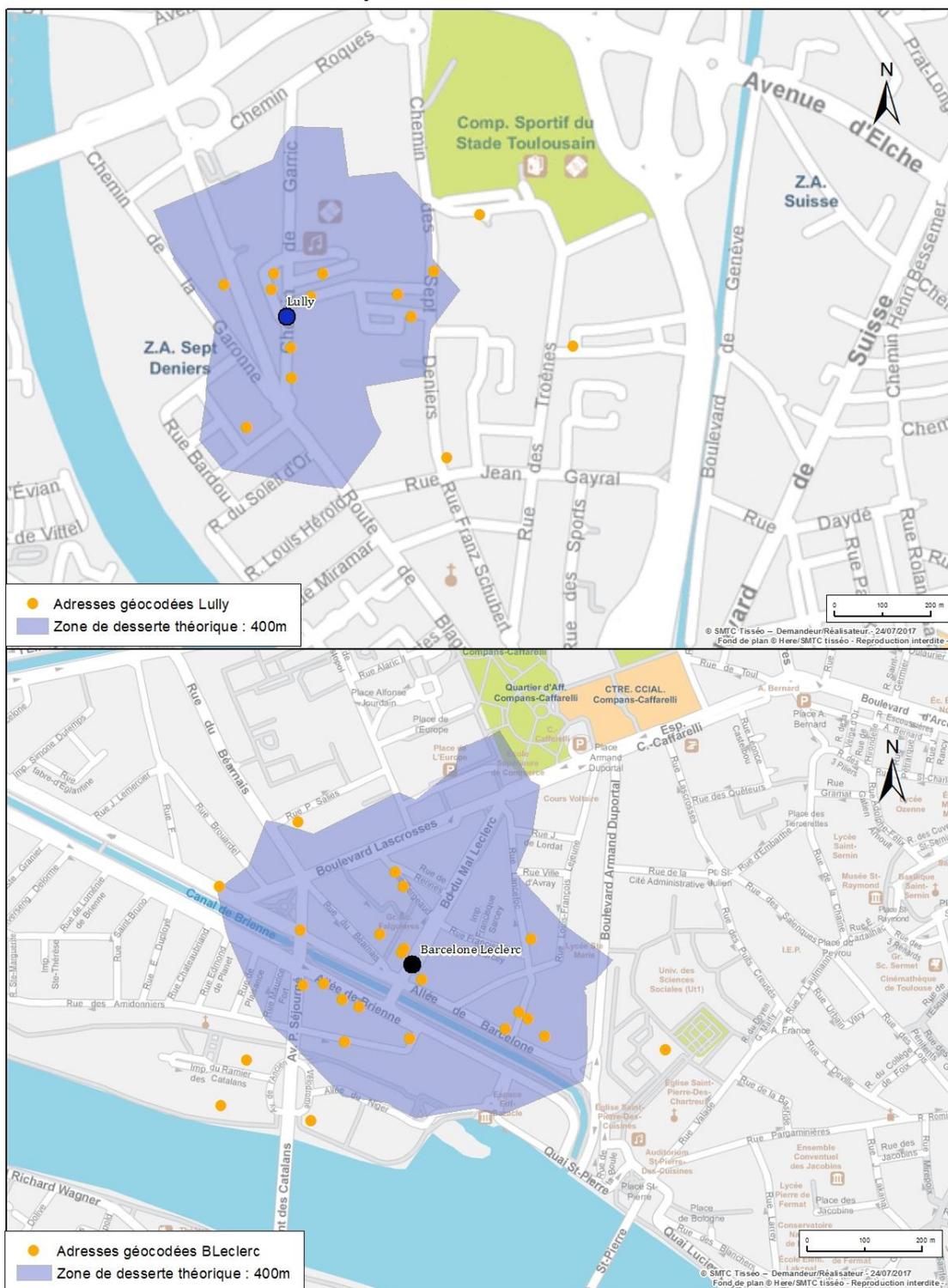


Figure 37 : Zones de desserte théoriques des arrêts Lully et Barcelone Leclerc et adresses géocodées issues de l'enquête, carte réalisée par Pauline Mancineiras

Finalement, les cartes réalisées à partir des résultats de l'enquête permettent, tout en gardant à l'esprit que l'échantillon d'étude est faible, de mettre en évidence plusieurs choses :

- La zone d'attractivité de 400 m pour les arrêts Linéo semble être cohérente et adaptée, ce qui valide l'hypothèse 3.
- Dans certains cas, une attractivité bien supérieure à 400 m a été observée.
- Aucun profil particulier n'a été mis en avant parmi les enquêtés parcourant plus de 400 m.
- Il semblerait que lorsque l'offre est limitée, les usagers sont prêts à parcourir une distance plus importante, en particulier sur L2 dans Colomiers.
- La zone d'attractivité Linéo de l'arrêt François Verdier (centre-ville dense) semble être moins importante, la diversité d'offre présente dans ce secteur pénalise probablement l'attractivité de l'arrêt Linéo en termes de superficie de la zone de desserte.
- Les barrières physiques pénalisent la zone de desserte des arrêts. (canal à l'arrêt Aqueduc ou voies ferrées à l'arrêt Colomiers gare SNCF)
- Il a été observé occasionnellement sur L2 (Champagne et Colomiers gare SNCF) des usagers quittant leur domicile à vélo pour prendre le Linéo. Les vélos étant accrochés à des poteaux de signalisation à proximité de l'arrêt. (la mise en place d'arceaux vélos peut être envisagée dans certains secteurs)

Concernant les tris à plat et croisé, il est à retenir que 78 % des enquêtés se sont rendus à pieds à l'arrêt, et parmi ces usagers, 83 % réalisent le trajet qu'ils étaient sur le point de réaliser, ou qu'ils venaient de réaliser, tous les jours ou presque. Les motifs de déplacements des enquêtés étaient variés, avec une légère dominance des motifs travail, démarches personnelles (plutôt sur L1) et études (plutôt sur L2). Les usagers interrogés possédaient à plus de 80 % une carte Pastel, avec une prépondérance des abonnements mensuels pour les moins de 26 ans et abonnements mensuels classiques, ainsi que des abonnements gratuits seniors et demandeurs d'emploi. L'étude des usagers dont l'adresse tirée du questionnaire se situe en dehors de la zone théorique des 400 m n'a pas abouti à un profil particulier. Ce sont des usagers de tout âge, dont la fréquence de réalisation varie tout comme le motif de déplacement.

Au niveau de la réalisation de l'enquête, il était plus fréquent d'interroger des personnes à l'arrêt, attendant le passage du bus, et beaucoup plus rare de capter des usagers en descente. Le taux de refus atteint environ 20 %. Comme précisé plus haut, il y avait une réticence générale à donner l'adresse exacte du lieu de provenance ou de destination. Lorsque les enquêtés ne donnaient pas le numéro de la rue, un point a été placé sur la carte dans la rue, au numéro de rue le plus proche de l'arrêt. Globalement, les interrogés étaient intéressés par le sujet de l'enquête et trouvaient le questionnaire rapide donc peu contraignant. Aucun cas de figure rencontré lors de l'enquête n'a posé problème lors de la saisie des réponses au questionnaire.

Si c'était à refaire dans les mêmes situations, moins d'arrêts auraient été enquêtés afin de concentrer les résultats sur quelques arrêts uniquement. Aussi, pour palier à la réticence des enquêtés à donner leur adresse exacte, une solution aurait été d'enquêter avec une carte sur laquelle des zones sont représentées pour que les personnes indiquent plutôt la zone de provenance/ destination.

III.1.5 Un niveau de service plus qualitatif implique des dépenses importantes

L'amélioration considérable de l'offre engage des dépenses supplémentaires. Cette section évalue les évolutions des dépenses et recettes d'exploitation. Elle précise également l'ampleur des coûts d'investissement, et donne des indicateurs permettant d'estimer les performances économiques des Linéo via des critères de coûts par voyageur, et de taux de réponse à la nouvelle offre injectée.

III.1.5.1 De nouvelles dépenses d'exploitation en cours d'optimisation

L'analyse de l'évolution du bilan financier d'exploitation entre les situations avant et après projet permet de comprendre les performances économiques des lignes. En d'autres termes, il est possible de savoir si les lignes Linéo sont plus intéressantes financièrement parlant qu'avant-projet, et qu'une ligne moyenne du réseau de bus.

Les graphiques Figure 38 rassemblent les valeurs des dépenses, recettes et déficit d'exploitation par kilomètre commercial (kmc) entre 2012 et 2016 pour L1 et 2014 et 2016 pour L2.

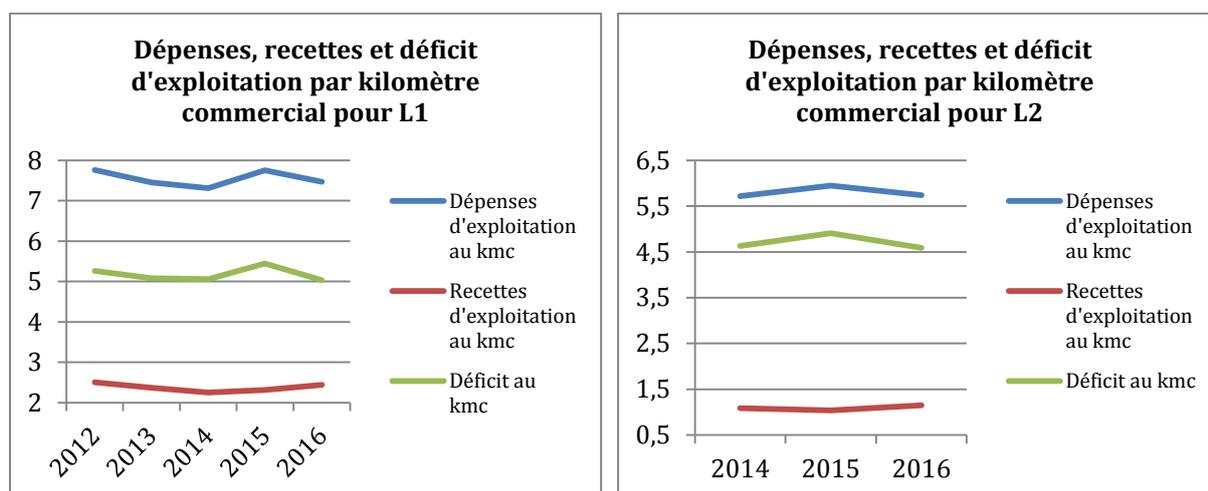


Figure 38 : Evolution des dépenses, recettes et déficit d'exploitation par kilomètre commercial Linéo

Il apparaît que le taux de dépenses d'exploitation kilométrique est en diminution pour les deux lignes en comparaison avec la situation 2015 : 7,47 €/kmc en 2016 contre 7,75 €/kmc en 2015 pour L1 et 5,74 €/kmc contre 5,95 €/kmc en 2015 pour L2.

Un point de vigilance est à émettre ici. Les résultats de 2015 ne sont pas à prendre comme situation de référence avant Linéo pour la L2 étant donné que l'année 2015 est particulière pour le réseau toulousain puisque près de 7 semaines de grèves des conducteurs ont eu lieu, ayant un impact négatif fort sur le service offert et donc les dépenses et recettes d'exploitation. Cette étude est donc à mener sur les chiffres de 2014 pour une meilleure comparabilité. D'autre part, les comparaisons réalisées entre les chiffres de 2014 et de 2016, les plus récents à disposition, ne sont pas à lier directement à la mise en service de L2 puisque les valeurs de 2016 ne prennent en compte que quatre mois de mise en service Linéo.

Ainsi, en 2014, le ratio de dépenses kilométriques de la L2 s'élève à 5,72 €/kmc ce qui est quasiment identique au ratio de 2016. Ceci témoigne de l'optimisation des dépenses

d'exploitation qui est en cours afin de rééquilibrer les nouveaux coûts liés à l'offre plus importante. En revanche en 2017, les dépenses d'exploitation seront nettement supérieures puisque 2017 sera la première année complète d'exploitation des bus articulés. Les chiffres de l'année 2017 permettront de mieux saisir l'influence de la transformation de la ligne 64 en L2 sur ce bilan économique.

De plus, en 2012 avant la mise en service de L1, les dépenses d'exploitation s'élevaient à 7,76 €/kmc, soit un taux plus important que la situation actuelle, ce qui signifie que malgré certaines fluctuations, depuis Linéo, les dépenses d'exploitation sont optimisées et ont été nettement réduites, alors que sur le réseau de bus global, c'est plutôt une augmentation des dépenses qui est observée.

La ligne 16 avant de devenir L1 avait un taux de recettes supérieur à la situation 2016. Cela s'explique par la croissance importante du nombre de kilomètres parcourus en situation Linéo qui pèjore le taux de recettes kilométriques, les recettes totales ayant pourtant augmenté d'environ 34 % par rapport à 2012. Plus précisément, les recettes liées aux validations ont nettement augmenté, contrairement aux recettes liées à la publicité et aux amendes qui ont très légèrement diminué. Cependant, cette faible diminution des recettes est compensée par la diminution en parallèle des dépenses d'exploitation permettant de réduire le déficit de cette ligne pour atteindre en 2016 5,03 €/kmc.

Les recettes kilométriques de la L2, elles, sont en augmentation. Il est à noter que la L2 rapporte nettement moins que la L1, les recettes trafic en particulier étant beaucoup plus faibles pour cette ligne. De même, le déficit de la L2 est en diminution, et s'élève à 4,59 €/kmc en 2016. Ainsi, les recettes kilométriques des deux Linéo sont supérieures à celles d'une ligne moyenne du réseau de bus, tandis que les dépenses kilométriques de L1 sont supérieures à celles d'une ligne moyenne du réseau de bus. Les valeurs sont rassemblées dans les graphiques Figure 39.

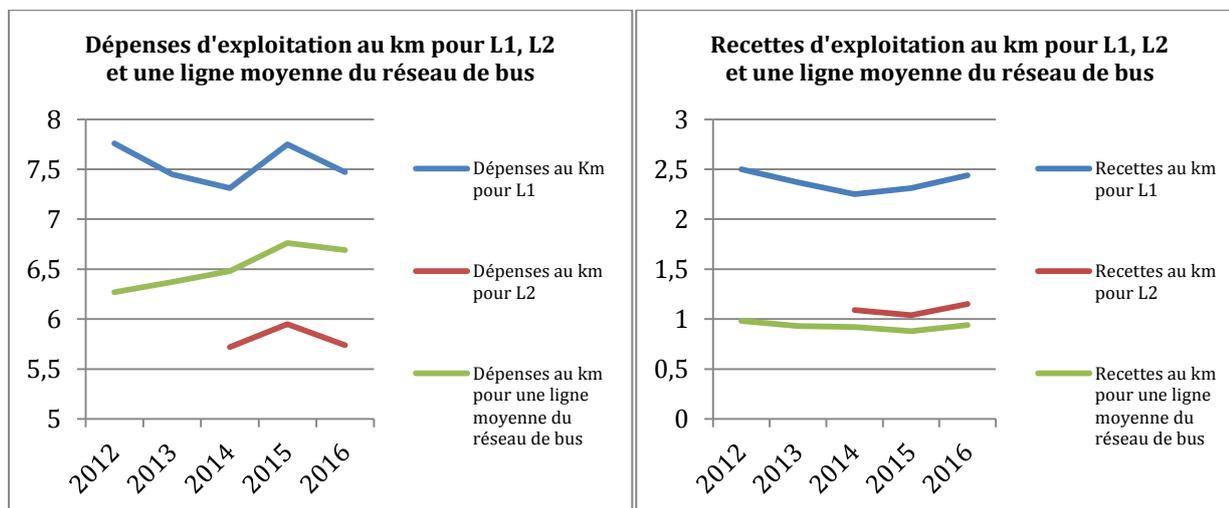


Figure 39 : Dépenses et recettes d'exploitation pour les Linéo, comparaison avec une ligne moyenne du réseau de bus

Finalement, c'est un bilan positif qui est dressé ici, car même si l'exploitation du nouveau service plus développé a entraîné de nouveaux coûts, le déficit est en diminution globale en 2016, tout en gardant en tête que l'arrivée du projet a entraîné des coûts d'investissement importants, s'élevant à 3 115 K€ pour L1 et 3 910 K€ pour L2 (dont près de 3 510 K€ d'aménagements de

voirie), hors matériel roulant⁴. Ces évolutions des économies d'exploitation sont à étudier chaque année dans le cadre de l'évaluation afin d'assurer le suivi de l'optimisation des dépenses d'exploitation en parallèle avec l'augmentation des recettes.

III.1.5.2 Des performances économiques à contrôler

III.1.5.2.1 Analyse du ratio de coût d'exploitation par voyageur transporté

A partir de ces données économiques et des données globales de validations annuelles sur les lignes du réseau de bus, le ratio représentant le coût d'exploitation par voyageur et par ligne peut être calculé. C'est un indicateur qui permet de mettre en évidence ce que coûte l'exploitation de la ligne par passager. Plus la fréquentation est importante pour un même coût d'exploitation, plus cet indicateur sera faible.

La L1 et L2 ont des coûts/voyageur faibles, en particulier L1, égaux respectivement à 1,09 € et 1,93 €. Les autres lignes du réseau ont en moyenne un coût/voyageur de 4,19 €, ce qui est nettement supérieur. La L1 est d'ailleurs la ligne ayant le coût/voyageur le plus faible, alors que la L2 est 13^{ème}. Il est important de prendre dans ce calcul la moyenne des ratios coût/voyageur des autres lignes du réseau et non le rapport de la totalité des coûts d'exploitation des autres lignes sur la totalité des voyageurs de l'ensemble de ces lignes. En effet, cette dernière situation atténue les situations particulières par exemple des lignes ayant peu de voyageurs et des coûts d'exploitation relativement importants, et reflète plutôt le bilan coût/ voyageur sur le réseau de bus et non le « comportement » moyen d'une ligne de bus du réseau.

En outre, si l'on compare ces valeurs avec celles des lignes avant leur passage en Linéo, la L1 avait en 2012 un coût/voyageur de 1,14 € environ, et la L2 en 2014 (pour ne pas prendre la situation de 2015 péjorée par les grèves) avait un coût/voyageur de 2,00 €, alors que le réseau de bus global avait un ratio de 4,44 €/voyageur en 2012 et de 4,27 €/voyageur en 2014. Finalement ces lignes de bus dynamisent l'ensemble du réseau, même si le coût/voyageur de ce dernier tend à diminuer. De plus, un autre point de vigilance est à prendre en compte. Les valeurs calculées pour l'ensemble du réseau hors Linéo comprennent toutes les lignes de bus qui entrent dans le calcul économique et qui ont des recettes. C'est-à-dire que la navette centre-ville par exemple n'apportant aucune recette n'est pas prise en compte dans ce calcul, au même titre que les Transports A la Demande (TAD) et d'autres navettes dont la décomposition en coûts et recettes est complexe. De plus, d'année en année, certaines lignes sont apparues dans les bilans économiques depuis lesquels sont tirées les données utilisées. Ainsi, ces légers changements peuvent influencer les résultats, mais ces fluctuations sont négligées ici puisque l'idée est de comparer des lignes de bus classiques entre elles, et non avec des navettes, et que la suppression ou l'ajout d'une ligne n'influe que très peu sur le résultat du réseau global.

Ainsi, le coût/voyageur faible des deux Linéo permet de mettre en avant encore une fois les performances de ces lignes qui dynamisent l'ensemble du réseau de bus.

⁴ L'investissement dû au matériel roulant hybride affecté aux deux lignes L1 et L2 s'élève à environ 14 millions d'euros additionné à l'achat de 16 bus gazole soit 6 millions.

III.1.5.2.2 Etude du taux de réponse à la nouvelle offre

L'analyse du taux de réponse à la nouvelle offre injectée dans l'offre existante permet de mettre en évidence le rapport entre la nouvelle demande acquise depuis le projet et l'offre ajoutée par le projet.

Avec les changements d'itinéraires et de niveau de service, le nombre de kilomètres commerciaux annuels sur L1 était en 2016, de plus de 794 000 kmc, soit plus de 25 % supplémentaires par rapport à 2012, tandis que L2 a atteint environ 750 000 kmc, dont 285 000 durant les mois de service Linéo soit 38 % du total annuel. Entre les situations 2015 et 2016 sur les mois de septembre, octobre et novembre⁵, 14.5 % d'augmentation d'offre ont été réalisés (environ 215 000 kmc en 2016 contre 187 000 kmc en 2015).

A l'aide des données de fréquentation présentées dans le premier chapitre du présent rapport, le taux de réponse à la nouvelle offre injectée peut être calculé. Il correspond au rapport entre la proportion d'augmentation de la demande par rapport à la proportion d'augmentation de l'offre. 35 % d'augmentation de fréquentation ont été observé sur L1 (environ 5.4 millions en 2016) et 17 % sur L2 (environ 665 000 en 2016 sur les trois mois d'étude). Pour L1 et L2, ce ratio est respectivement égal à 1,37 et 1,17, ce qui signifie que le pourcentage de demande supplémentaire est supérieur à la proportion d'offre injectée, en particulier pour L1. Ainsi, la nouvelle offre a été accompagnée d'une forte augmentation de la demande, qui met en avant l'efficacité des Linéo.

III.1.5.2.3 Contrôle de l'atteinte des objectifs économiques du projet

Un objectif économique a été défini durant la conception du projet. Pour la L1, 425 K€ de recettes trafic supplémentaires étaient attendues, et 250 K€ pour L2. A l'heure actuelle, les objectifs sont atteints pour L1 puisque 500 K€ de recettes trafic ont été ajoutés entre 2012 et 2016. Depuis la mise en service, chaque année, plus de 172 K€ de recettes trafic sont ajoutés au bilan d'exploitation, sauf en 2015, année pour laquelle moins de 5 000 € supplémentaires sont perçus dans les recettes trafic.

La L2, elle n'atteint pas encore ses objectifs, moins d'un an après la mise en service puisque les recettes trafic supplémentaires s'élèvent à environ 152 K€, valeur encore bien inférieure à l'objectif annuel. A voir en 2017, après plus d'une année complète d'exploitation, l'état de l'évolution des recettes trafic.

Il a cependant été possible de réaliser une approximation de la valeur des recettes trafic au bout d'un an. Les mois de septembre, octobre, novembre et décembre représentent 40 % de la fréquentation pour l'année 2015 (et 36 % en 2014). Si l'on suppose que cela sera aussi le cas pour l'année 2016, alors les 8 autres mois apporteraient 228 K€ de recettes trafic, ce qui ferait un bilan de 380 K€ au total après une année complète d'exploitation. Avec ces hypothèses, l'objectif économique pour la L2 serait atteint.

⁵ Décembre n'a pas été pris en compte car les données de kilomètres commerciaux en 2015 n'ont pas été mises à jour.

L'hypothèse 4 est donc partiellement vérifiée : elle est valide pour L1 en considérant que la situation 2015 est exclue, mais ne l'est pas pour L2. Cependant, il est encore trop tôt pour observer l'influence de cette ligne sur les recettes trafic étant donné que la mise en service a eu lieu en septembre 2016, et que les calculs ont été réalisés après seulement quatre mois de service Linéo. C'est une des principales limites de cette étude qui est peut-être encore précoce pour L2.

L'analyse des données, fiables et comparables, des coûts d'investissement et d'exploitation et des recettes, révèle deux lignes Linéo qui améliorent le bilan économique du réseau de bus. Les recettes sont importantes et les dépenses en voie d'optimisation. L'utilisation d'un indicateur coût par voyageur a révélé des lignes fréquentées dont les dépenses sont maîtrisées. Le taux de réponse à la nouvelle offre permet lui aussi de comprendre que les améliorations des performances des lignes ont été en accord avec une demande existante à laquelle elle a répondu. En revanche, l'objectif d'atteinte des recettes trafic, liées aux achats de titres ne peut pas être complètement étudié sur L2 étant donné que les données ne prennent en compte que quatre mois de mise en service, mais il est cependant atteint pour L1.

III.2 L'importance du retour des usagers : étude du niveau de satisfaction

III.2.1 Satisfaction avant-projet et attentes

Le projet étant pensé pour l'utilisateur, l'évaluation doit s'accompagner d'une étude des retours des usagers. Une enquête avait été réalisée par des élèves du Master TURP en 2011 sur les attentes et la satisfaction des utilisateurs des lignes 16 et 64 en vue du projet Linéo qui était intitulé à l'époque projet « Chronobus ». L'enquête réalisée sur un échantillon de 800 personnes dont 500 pour L1 et 300 pour L2 a permis d'étudier la satisfaction des utilisateurs notamment en termes de fréquence, d'accessibilité, de confort, d'information voyageurs, et de temps de parcours.

III.2.1.1 La fréquence

Tout d'abord, la fréquence en journée n'était pas satisfaisante pour plus de 20% des usagers réguliers des deux lignes (environ 17 % pour les usagers occasionnels de la 16 et 64 et environ 18 % des usagers occasionnels de la 64). De même pour chacune des deux lignes, plus de 20% des usagers uniquement en heure de pointe et des utilisateurs de la ligne en heure creuse et heure de point sont insatisfaits. En revanche les utilisateurs en heure creuse uniquement sont satisfaits à plus de 90 %. Par ailleurs, la moitié des répondants déclare ne pas être satisfaite de la fréquence des bus en soirée (après 21h30) pour chacune des deux lignes.

III.2.1.2 L'accessibilité, le confort à l'arrêt et l'information voyageur

L'accessibilité aux arrêts est considérée pour 90 % des répondants comme un point satisfaisant. En revanche 25 % des usagers de la ligne 16 et 34 % des enquêtés sur la ligne 64 ne sont « Plutôt pas d'accord » et « Pas du tout d'accord » avec l'affirmation suivante « Les conditions d'attente aux arrêts sont confortables ». Les usagers des lignes aux heures de pointe sont d'ailleurs la catégorie dont le pourcentage d'insatisfaction est le plus important, tout comme les usagers réguliers en général. L'information aux arrêts semble être satisfaisante pour 70 % et 84 % des utilisateurs respectifs des lignes 16 et 64. La satisfaction est similaire au sujet de l'information à bord.

III.2.1.3 Les temps de parcours

La ponctualité a été identifiée comme problématique en particulier sur la ligne 64 puisque 40 % des répondants ont répondu « Pas du tout d'accord » ou « Plutôt pas d'accord » à l'affirmation « Les horaires et les fréquences indiqués sont respectés ». Sur la ligne 16, ce taux s'élève à 20 %. Presque 50 % des répondants appartenant à la catégorie des usagers réguliers de la ligne 64 sont insatisfaits de la ponctualité des bus. Aussi, les temps de trajet ne sont pas fiables pour 20 % des usagers de la ligne 16 et plus de 30 % des utilisateurs de la ligne 64.

La durée du trajet est un point d'insatisfaction pour plus de 35 % des enquêtés usagers de la ligne 64 et pour seulement 14 % des usagers de la ligne 16 qui se disent « Pas du tout d'accord » ou « Plutôt pas d'accord » avec l'affirmation « J'effectue rapidement mon trajet ».

III.2.1.4 Les principales attentes des utilisateurs des lignes en 2011

L'unique question ouverte posée dans l'enquête de 2011 concerne les attentes des usagers. Les réponses ont été catégorisées selon les thèmes suivants : fréquentation, information voyageurs, confort, ponctualité, accessibilité, temps de parcours, amplitude et autres. Pour la ligne 16, 70 % des enquêtés ont fait part de leurs attentes, 63 % des usagers de la ligne 64 ont répondu à la question ouverte « Sur cette ligne, quelles sont selon vous les principales améliorations à apporter ? », la répartition des réponses données est présentée Figure 39⁶.

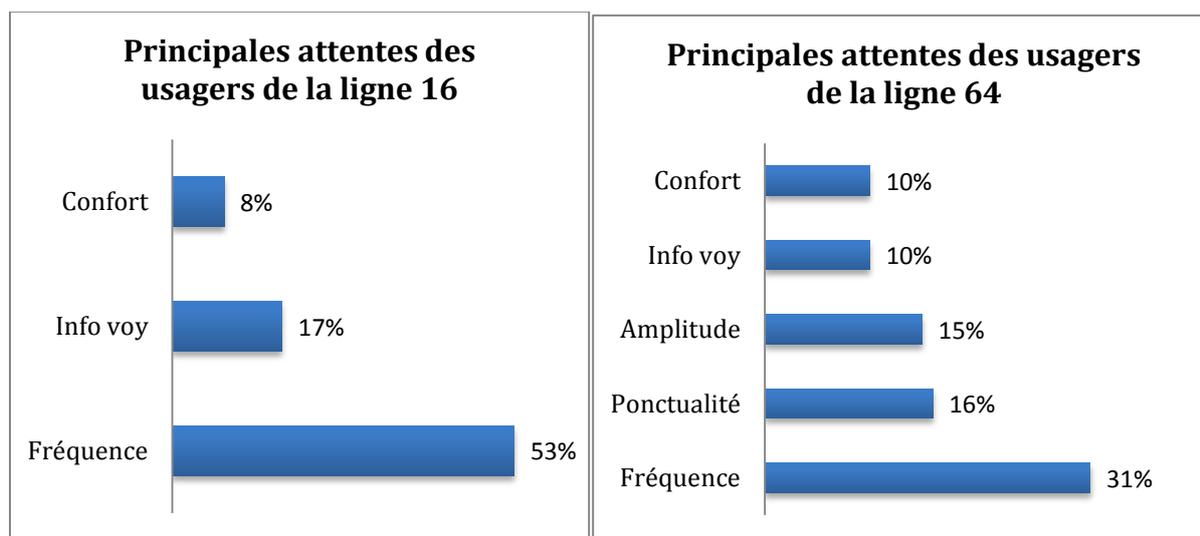


Figure 40 : Principales attentes des usagers des lignes en 2011

III.2.2 Les retours des usagers en 2016

La direction Marketing de l'EPIC a réalisé en mars 2017 une enquête concernant la connaissance du Projet Mobilités. La question ouverte « dernièrement, sur quels thèmes avez-vous vu ou entendu parler de Tisséo et des transports en commun de l'agglomération toulousaine ? » a été posée à environ 1000 individus. 10 % des répondants ont cité spontanément le projet Linéo. Il est le quatrième projet cité après la 3^{ème} ligne de métro, le téléphérique urbain et l'augmentation tarifaire des titres de transport. La même question a été posée accompagnée des propositions de réponses, et le taux de citation du projet Linéo atteint 42 %. Concernant les spécificités du projet Linéo, 46 % des répondants citent une augmentation de fréquence, de la cadence de passage des bus, 25 % citent les couloirs bus et priorités aux carrefours pour une optimisation des trajets, et 18 % citent l'amélioration de l'amplitude tout comme l'augmentation de la capacité de transport avec les bus articulés, enfin 16 % des répondants citent les bus hybrides.

Sur ce même panel dont 260 sont utilisateurs des bus Linéo, 71 % utilisaient la ligne utilisée avant son passage en Linéo, et 22 % l'utilisent plus qu'auparavant. C'est-à-dire que 29 % des

⁶ L'information voyageurs attendue par les enquêtés concerne majoritairement l'information en situation dégradée, alors que le confort est relatif au confort du bus et dans une moindre mesure du confort à l'arrêt.

usagers actuels Linéo sont nouveaux. De plus, les enquêtés sont globalement d'accord avec les affirmations relatives à la qualité du matériel roulant, voir Figure 40.

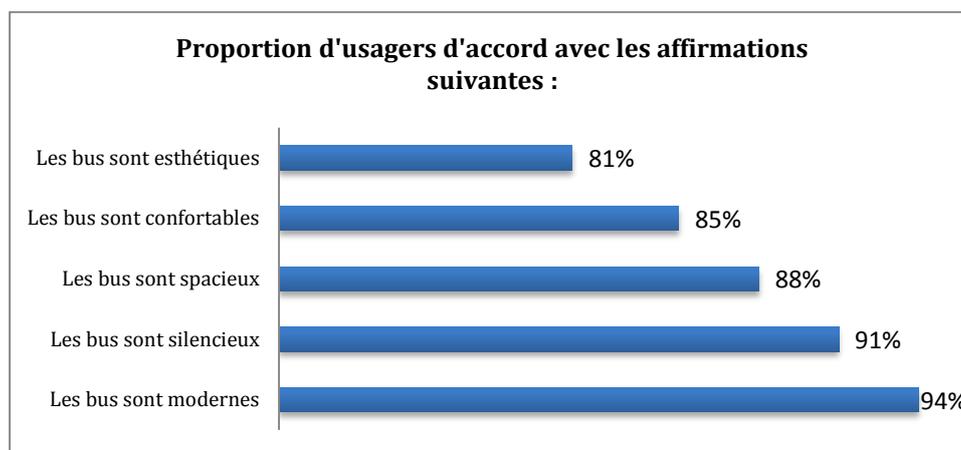


Figure 41 : Proportion d'usagers d'accord avec des caractéristiques en lien avec la qualité du matériel roulant

Les usagers sont également satisfaits par de nombreux aspects présentés Figure 41, seul le respect entre voyageurs est à nuancer.

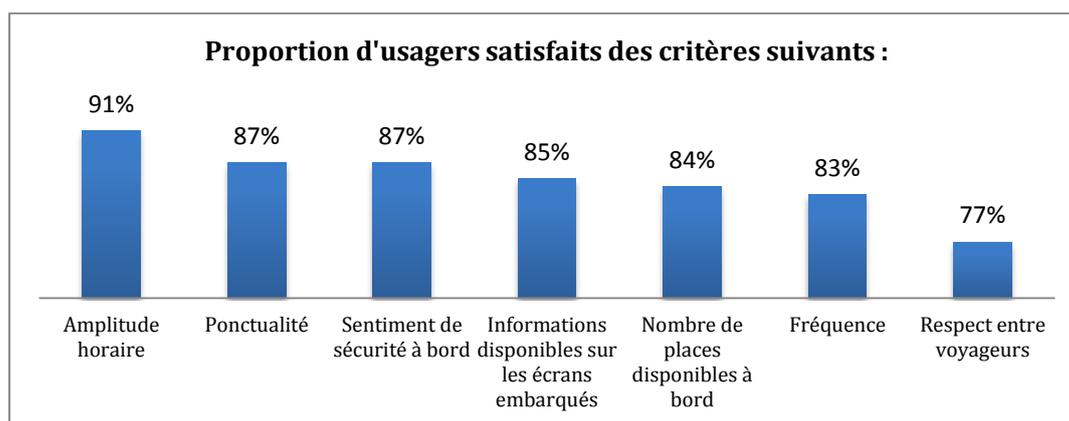


Figure 42 : Proportion d'usagers satisfaits de certains critères

Les principales raisons d'insatisfaction données spontanément par les enquêtés sont les incivilités, motif cités par 25 % des répondants (116 utilisateurs Linéo non satisfaits de l'offre sur un des critères), les embouteillages pour 20 % des répondants, tout comme le manque de places assises, et la fréquence de passage insuffisante ou irrégulière pour 18 %.

En outre, 45 % des enquêtés utilisateurs des bus Linéo déclarent préférer utiliser un bus Linéo plutôt qu'un bus classique Tisséo. Finalement, 89 % se disent très satisfaits ou plutôt satisfaits de la nouvelle offre Linéo, ce qui valide l'hypothèse 5.

Finalement, c'est un bilan positif qui est dressé par les enquêtes de 2017, et des réponses aux attentes identifiées lors des enquêtes de 2011 semblent pour la grande majorité avoir été trouvées. A l'avenir, il sera intéressant de conduire des enquêtes satisfaction en distinguant les résultats par Linéo.

III.3 Une prise de recul et formulation de préconisations pour la poursuite de l'évaluation

A l'issue de ces analyses, prendre du recul permet de qualifier le travail réalisé dans sa globalité, de comprendre les forces, limites et difficultés ainsi que de formuler des préconisations concernant la poursuite de l'évaluation.

III.3.1 Une prise de recul après 5 mois de stage

Avec la méthode d'évaluation adoptée, j'ai fait mon possible durant ces 20 semaines pour traiter des thématiques demandées par Tisséo, tout en ajoutant des études qui semblaient pertinentes en évitant de faire doublon avec les analyses déjà réalisées par l'équipe projet Linéo.

Une limite du travail produit pour Tisséo-Collectivités repose sur la date à laquelle elle intervient puisque la L2 a été en service pendant moins d'un an. Cela limite donc les impacts à observer, ainsi que les calculs d'atteinte des objectifs pour cette ligne.

De plus, il aurait été appréciable de pouvoir ajouter d'autres thématiques à l'évaluation, comme une analyse de la consommation énergétique du parc Linéo, une étude des pratiques de stationnement... Certaines études menées auraient peut-être mérité davantage de données pour être analysées plus finement, notamment les données de trafic automobile. Par ailleurs, il aurait été intéressant de pouvoir déterminer l'impact réel du projet sur les évolutions observées en le distinguant de l'influence du développement de certains secteurs notamment.

Le manque de temps constitue également une limite de l'évaluation que j'aurais souhaité poursuivre.

La force de l'évaluation telle qu'elle est construite ici repose sur la diversité des analyses menées. J'étais assez libre de mener les études qui me semblaient pertinentes même si il y avait des analyses particulières demandées par Tisséo-Collectivités. De plus, le fait de travailler « en binôme » avec le chef de projet était particulièrement enrichissant et a su apporter une vision globale du projet et des échanges très constructifs. Un point bénéfique, je pense, a été en un sens le fait que je n'ai que très peu d'expérience car j'ai été curieuse, j'ai eu un regard neuf, extérieur sur le projet, ou la gestion des données et j'ai cherché à apporter du renouveau dans le type d'analyses faites par Tisséo – Collectivités.

D'un autre point de vue, mon inexpérience a aussi causé des difficultés, des temps plus importants pour la réalisation des études et quelques maladroitesses dans la manipulation des données et dans la maîtrise des calendriers des projets.

La richesse du stage est aussi liée aux missions parallèles auxquelles j'ai participé comme le suivi des travaux des Linéo 6, 7 et 8 dont la mise en service est le 4 septembre 2017, la présentation du service Linéo à des collègues de la métropole de Nîmes, à l'amélioration de la banque de données du SIG, etc.

III.3.2 Principales difficultés et préconisations pour la suite

Les principales difficultés rencontrées lors du stage relèvent de l'accès aux données. Les données le plus anciennes (2011 ou 2012) sont souvent indisponibles, ou lorsqu'elles le sont, elles sont mal référencées ce qui rend difficile la prise de recul sur la qualité des résultats. Le premier conseil serait d'anticiper le recueil des données nécessaires à l'évaluation des futures Linéo, afin d'avoir les données des lignes avant leur transformation en Linéo sous de multiples aspects et de savoir comment sont obtenues ces données.

Par ailleurs, la principale difficulté a été de débiter l'évaluation, de recueillir les données nécessaires disponibles en interne à Tisséo. Il pourrait être utile de présenter et d'expliquer la façon dont l'arborescence est constituée afin de comprendre comment sont organisées les données en interne pour les prochaines personnes en charge de la poursuite de l'évaluation.

De plus, l'absence des données de novembre 2016 issues du SAE traitées par le SIG a causé une importante perte de temps par rapport aux études de vitesses et de temps d'échange passagers. En effet, les données le plus récentes accessibles dataient de septembre 2016, et n'étaient pas exploitables pour l'étude des Linéo étant donné que la L2 était déviée jusqu'à mi-novembre et que des travaux avaient lieu en septembre sur L1. Il a fallu attendre un mois pour que les données soient disponibles. Afin de contrer ces difficultés, il peut être intéressant de veiller au traitement des données nécessaires à l'évaluation, en particulier pour permettre l'évaluation des Linéo mises en service en 2017.

Il est utile que la façon dont le SIG traite les données soit expliquée dès le début de la période d'étude afin de prendre du recul sur la qualité des données de l'échantillon et des résultats qui en dépendent.

Un calendrier des travaux et déviations ayant eu lieu sur les lignes concernés peut être très utile pour éviter de faire des analyses sur des périodes qui ne sont pas représentatives.

De plus, afin d'approfondir l'évaluation, il peut être judicieux de mettre en interaction les autres acteurs qui participent au travail d'évaluation sur les thématiques du stationnement, de l'intermodalité et de la cohérence entre urbanisme et mobilité qui étaient des thématiques intégrées initialement dans le projet d'évaluation, avec la personne chargée de la poursuite de l'évaluation. Ces interactions permettront de mettre en cohérence les différentes thématiques de l'évaluation pour enrichir les analyses.

Conclusion générale

Finalement, cette première phase de l'évaluation du projet Linéo a permis de dégager les principales conclusions quant aux évolutions apportées par les nouvelles lignes.

Les améliorations urbaines amenées par le projet sont en faveur de l'utilisateur et des riverains, et passent par une meilleure intégration des lignes. Les besoins et attentes des usagers ont été au centre des réflexions de l'équipe projet. La sécurité, le confort, l'information, l'accessibilité sont des thématiques qui n'ont pas été laissées au hasard dans le projet Linéo. Un réel effort a été fourni pour prendre en compte les usagers depuis l'amélioration de la lisibilité du tracé, jusqu'aux contrastes des écrans sur les BIV embarquées.

Ainsi, si les améliorations effectivement apportées par le projet sont très positives, les vitesses commerciales demeurent moyennes, notamment sur L1, témoignant de la nécessité d'apporter des corrections lors d'une seconde phase du projet. Certains tronçons identifiés dans l'étude pénalisent les vitesses commerciales, et dans une moindre mesure la régularité. Ainsi, certains aménagements proposés par le bureau d'études Transitec qui n'avaient pas pu être réalisés pourraient être reconsidérés, notamment des couloirs bus, des priorités aux carrefours, des réorganisations du stationnement.

En revanche, malgré certaines difficultés de circulation, les lignes Linéo sont dans l'opinion des usagers plus performantes que des lignes standard et la qualité de service est reconnue. L'attractivité des arrêts est vérifiée, des secteurs de taille plus importante sont desservis par les lignes de bus. Ainsi, d'ores et déjà, le projet Linéo participe à l'amélioration de la desserte des territoires, qui sera encore plus importante au fur et à mesure des mises en service Linéo.

L'évolution progressive du réseau de bus initiée par les premières lignes Linéo participera à apporter une réponse au développement démographique et économique de l'agglomération, accompagnée par d'autres projets structurants prévus par la stratégie mobilité.

En outre, les objectifs fixés par Tisséo-Collectivités sont atteints, mais ceux concernant la vitesse et la régularité des temps de parcours sont à nuancer étant donné que certains secteurs pour lesquels des problèmes apparaissent, pénalisent les performances globales des Linéo. De plus, l'objectif financier concernant les recettes liées au trafic supplémentaire ne peut qu'être partiellement vérifié pour L2.

La réalisation de l'évaluation a nécessité une appropriation des données et de la méthode de traitement de certaines données. L'importance de qualifier la donnée d'entrée pour pouvoir qualifier les résultats obtenus a été relevée. De même, l'ensemble des choix pris pour réaliser les analyses doit être réfléchi, car ils ont une incidence sur les résultats obtenus. Il est d'ailleurs primordial de prendre du recul sur les résultats obtenus, les ordres de grandeur, et la cohérence avec les données existantes, d'autant plus lorsque le travail est réalisé dans un organisme public dans lequel les informations circulent auprès d'acteurs clés du territoire.

De plus, l'évaluation ne peut reposer uniquement sur l'exploitation de données quantitatives, certes censées représenter la réalité. En effet, il est nécessaire d'accompagner les analyses de données brutes par des visites terrain, des retours d'expérience de divers acteurs, d'échanges avec l'équipe projet, les partenaires ou les usagers qui enrichissent le travail d'évaluation. Les

données qualitatives sont centrales et permettent de saisir les enjeux, les réussites et faiblesses de certains aspects du projet. Plus généralement, les interactions avec les divers acteurs du projet ont été riches techniquement et humainement.

L'évaluation est une démarche pertinente pour une collectivité qui souhaite avoir un retour sur les actions menées et leurs impacts, et qui désire également valoriser les projets réalisés. Finalement, si le projet Linéo n'est pas aussi complet qu'un projet de BHNS, notamment en termes d'aménagement, c'est un compromis intéressant, moins coûteux et dont la réalisation est moins complexe mais dont les effets positifs sont appréciés. Linéo n'est pas un projet de BHNS mais s'en approche, leurs performances pourraient s'apparenter si des aménagements sont réalisés en faveur de la vitesse commerciale et de la régularité.

Telle qu'elle est construite pour Tisséo - Collectivités, l'évaluation met en avant différents aspects du projet pour permettre à divers acteurs de saisir les idées globales et les avancées apportées par Linéo. Certaines analyses réalisées pour Tisséo – Collectivités telles que l'étude des profils de la clientèle Linéo, n'ont pas été présentées dans ce mémoire afin d'en alléger le contenu.

Finalement, la première phase de l'évaluation apporte déjà des réponses aux objectifs fixés initialement, permet également de localiser les points faibles et les secteurs à traiter en priorité pour corriger les difficultés, et de mettre en valeur les atouts du projet auprès des partenaires et usagers. Plus largement, cette étude peut être considérée comme un outil pour les collectivités pour valoriser la gestion des deniers publics et la politique publique en général.

Ainsi, le travail réalisé a permis une première appropriation des données et a abouti sur un ensemble d'analyses à poursuivre et compléter dans les prochaines étapes du travail d'évaluation. Je suis d'ailleurs curieuse de connaître les résultats de la poursuite de l'évaluation, autant dans les conclusions sur les performances de lignes, que sur le type d'analyses menées.

Il est important de souligner que la richesse de l'évaluation dépend de la diversité des acteurs rencontrés dans le cadre du stage qui ont su partager leur intérêt, leur investissement, leur envie de faire avancer les choses et de valoriser le projet.

Bibliographie

- Bonnafous Alain (2003), *Une analyse de la base UITP sur les systèmes de transport urbains de 100 villes du monde*, Laboratoire d'économie des transports, 189 pages.
- Buisson Christine, Lesort Jean-Baptiste (2010), *Comprendre le trafic routier, méthodes et calculs*, CERTU, 114 pages
- Cerema (2015), *Evaluation a posteriori des transports collectifs en site propre*, Note méthodologique, Direction technique Territoires et ville, Direction territoriale Centre-Est, 110 pages.
- CERTU (2009), *Tramway et Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) en France : domaines de pertinence en zone urbaine*, le point sur, Mobilités et transports, 12 pages.
- Communauté d'agglomération d'Angers Loire Métropole (2015), *Guide d'aménagement des voiries et quais pour faciliter la circulation des bus et rendre accessibles les arrêts*, 38 pages.
- Faivre d'Arcier Bruno (2012), *Mesure de la performance des lignes de transport public urbain*, Projet APEROL : « Amélioration de la Performance Economique des Réseaux par l'Optimisation des Lignes », Rapport final, Laboratoire d'économie des transports, 102 pages.
- Galdemar Virginie, Gilles Léopold, Simon Marie-Odile (2012), *Performance, Efficacité, Efficience : Les critères d'évaluation des politiques sociales sont-ils pertinents ?*, 80 pages.
- INRETS (1994), *Evaluation des projets de transports en commun en site propre, Cohérences et intégration dans une politique globale*, 141 pages.
- Mairie de Toulouse, Direction de l'Esthétique et du Patrimoine Urbains (2008), *Prescriptions générales, Cahier de l'espace public, orientations pour les acteurs et les partenaires des opérations d'urbanisme*, 115 pages.
- Portal (2003), *Qualité et Benchmarking dans les transports publics*, Support de cours, 73 pages.
- Pouillaude Laurence (2015), *Les zones d'accessibilité à pied : un outil pour la planification ?*, Journées d'échanges sur la mobilité urbaine, Métropole Européenne de Lille.
- Tisséo (2012), *Lignes de bus « structurantes » : Arrêts et matériel roulant*, 26 pages.
- Tisséo (2012), *Mise en accessibilité physique des quais de bus*, programmation des travaux de 2009 à 2015, 25 pages.

Table des matières

Fiche bibliographique	4
Publication data form	5
Remerciements	7
Sommaire	8
Introduction	9
I. L'évaluation s'applique à un projet structurant fortement attractif pensé pour l'utilisateur	11
I.1 Un réseau de transport dynamique en fort développement	11
I.1.1 <i>Un périmètre de compétence de l'Autorité Organisatrice de la Mobilité très étendu</i>	11
I.1.2 <i>Le contexte favorable d'émergence du projet Linéo : un réseau en déploiement</i>	12
I.1.3 <i>Linéo : un projet dynamisant pour l'agglomération toulousaine</i>	13
I.1.4 <i>En 2017 le projet Linéo s'accompagne d'une démarche d'évaluation, à la demande de Tisséo-Collectivités</i>	14
I.1.4.1 <i>La première phase de l'évaluation Linéo démarre rapidement</i>	14
I.1.4.2 <i>Structure et contenu de l'évaluation</i>	14
I.2 Un niveau de service inédit pour le réseau de bus toulousain	16
I.2.1 <i>Les améliorations apportées par le projet Linéo</i>	16
I.2.1.1 <i>Une qualité de service propre au réseau Linéo</i>	16
I.2.1.2 <i>Un matériel roulant spécifique Linéo</i>	18
I.2.2 <i>Vers une meilleure intégration urbaine des lignes de bus Linéo</i>	19
I.2.2.1 <i>Des aménagements réalisés pour l'utilisateur</i>	19
I.2.2.2 <i>Vers un rééquilibrage du partage de la voirie en faveur de l'optimisation des temps de parcours</i> 20	
I.3 Une nouvelle offre attractive	22
I.3.1 <i>Une base de données de fréquentation globale solide qui met en évidence une forte attractivité des Linéo</i>	22
I.3.1.1 <i>Des données de fréquentation fiables et comparables</i>	22
I.3.1.2 <i>Les évolutions de fréquentation des Linéo comparées à celles du réseau de bus</i>	23
I.3.2 <i>Les analyses par période révèlent une répartition particulière de la fréquentation</i>	25
I.3.3 <i>Une analyse de la distribution spatiale de la fréquentation basée sur des échantillons de faible taille</i>	27
Conclusion partielle	31
II. L'exploitation des données issues du SAE révèle des performances ponctuellement limitées	32
II.1 Principe de traitement des données	32
II.1.1 <i>Structure des données brutes</i>	32
II.1.2 <i>Utilisation de filtres pour qualifier la donnée</i>	33
II.2 Des conditions de circulation à améliorer pour de meilleures vitesses commerciales	35
II.2.1 <i>Un dosage entre données quantitatives et qualitatives pour davantage de résultats</i>	35
II.2.1.1 <i>Une qualité et quantité des données variables mais suffisantes</i>	35

II.2.1.1.1	Données de 2016	35
II.2.1.1.2	Données de 2012	35
II.2.1.1.3	Données de 2015	36
II.2.1.2	Principe d'analyse et de comparaison des vitesses	36
II.2.1.2.1	Distinction entre vitesse commerciale et vitesse de circulation	36
II.2.1.2.2	Principe et limites des comparaisons de vitesse	36
II.2.1.3	Analyses des vitesses et temps de parcours : des impacts limités	37
II.2.1.3.1	Vitesses et temps de parcours moyens	37
II.2.1.3.2	Données par tronçons inter-arrêts et identification des points noirs	38
II.2.2	<i>Des données de trafic automobile fragiles mais éclairantes</i>	41
II.3	Temps de parcours et régularité : différents types d'analyses possibles	43
II.3.1	<i>Méthode du nuage de points : l'exemple de la L2</i>	43
II.3.2	<i>Méthode des écarts types : l'exemple de L1</i>	47
II.4	Pourquoi étudier les temps d'échange passagers ?	51
II.4.1	<i>Les visites terrains à l'origine de cette analyse</i>	51
II.4.2	<i>Des résultats en accord avec les observations</i>	52
Conclusion partielle		54
III. Poursuite de l'évaluation : une nécessité d'aller plus loin		55
III.1	Des performances analysées sous de multiples aspects	55
III.1.1	<i>La notion d'indicateurs dans le cadre d'une évaluation</i>	55
III.1.2	<i>Les validations par kilomètre caractérisent l'efficience des lignes</i>	55
III.1.3	<i>Zoom sur la sinuosité des lignes</i>	58
III.1.4	<i>Réalisation d'une enquête de détermination de la zone de desserte des arrêts Linéo</i>	61
III.1.4.1	Objectifs et déroulé de l'enquête	61
III.1.4.2	Exploitation des données et conclusions	62
III.1.5	<i>Un niveau de service plus qualitatif implique des dépenses importantes</i>	66
III.1.5.1	De nouvelles dépenses d'exploitation en cours d'optimisation	66
III.1.5.2	Des performances économiques à contrôler	68
III.1.5.2.1	Analyse du ratio de coût d'exploitation par voyageur transporté	68
III.1.5.2.2	Etude du taux de réponse à la nouvelle offre	69
III.1.5.2.3	Contrôle de l'atteinte des objectifs économiques du projet	69
III.2	L'importance du retour des usagers : étude du niveau de satisfaction	71
III.2.1	<i>Satisfaction avant-projet et attentes</i>	71
III.2.1.1	La fréquence	71
III.2.1.2	L'accessibilité, le confort à l'arrêt et l'information voyageur	71
III.2.1.3	Les temps de parcours	71
III.2.1.4	Les principales attentes des utilisateurs des lignes en 2011	72
III.2.2	<i>Les retours des usagers en 2016</i>	72
III.3	Une prise de recul et formulation de préconisations pour la poursuite de l'évaluation	74
III.3.1	<i>Une prise de recul après 5 mois de stage</i>	74
III.3.2	<i>Principales difficultés et préconisations pour la suite</i>	75
Conclusion générale		76
Bibliographie		78

Liste des Figures	82
Liste des Tableaux.....	83
Annexes.....	84
Annexe n°1 : Bordure de quai concave	84
Annexe n°2 : Tracés et secteurs traversés par les Linéo	85
Annexe n°3 : Cartes de vitesses commerciales, des vitesses de circulation et des temps d'échange passagers.....	87
Annexe n°4 : Questionnaire de l'enquête « Petit pas »	95
Annexe n° 5 : Formulaire de réponse.....	99
Glossaire	100

Liste des Figures

Figure 1 : Les intercommunalités à la charge du SMTC	11
Figure 2 : Tisséo-Collectivités et ses partenaires	12
Figure 3 : Le réseau structurant selon la stratégie Mobilités 2020/2025/2030	12
Figure 4 : Le Réseau Structurant Métropolitain	13
Figure 5 : Le réseau structurant en 2016	16
Figure 6 : Evolution du tracé de la ligne 16 vers la L1	17
Figure 7 : Evolution du tracé de la ligne 64 en L2	17
Figure 8 : Photographie du bus Linéo	18
Figure 9 : Intérieur des bus articulés Linéo	19
Figure 10 : Arrêt Lully sur L1 dans la direction du Gymnase de l’Hers, situations 2009 (à gauche) et 2016 (à droite, source : GoogleStreets)	19
Figure 11 : Borne d'information voyageurs	20
Figure 12 : Arrêt apaisé Achiary, 2013	20
Figure 13 : Rue du Pont Guilheméry, situations 2011 (à gauche) et 2013 avec voie bus (à droite), source GoogleStreets	20
Figure 14 : Arrêt Grande-Bretagne, situations 2011 (à gauche) et 2016 (à droite), source : GoogleStreets	21
Figure 15 : Tendances en base 100 de la fréquentation sur L1 par rapport au réseau de bus	23
Figure 16 : Tendances en base 100 de la fréquentation sur L2 par rapport au réseau de bus	24
Figure 17 : Validations/jour sur L1 selon les périodes	25
Figure 18 : Validations/jour sur L2 selon les périodes	26
Figure 19 : Ecart de validations par arrêt entre les situations avant et après projet sur L1 et dans les deux sens, carte réalisée par Pauline Mancineiras.	29
Figure 20 : Ecart de validations par arrêt entre les situations avant et après projet sur L2 et dans les deux sens, carte réalisée par Pauline Mancineiras.	30
Figure 21 : Les étapes simplifiées du traitement des données du SAE	34
Figure 22 : Ecart des vitesses de circulation par tronçon inter-arrêts sur L2, dans les deux sens de circulation	40
Figure 23 : Nuage de points, ligne 64 sur le tronçon Colomiers Gare SNCF à Colomiers Lycée International, avant mise en service de L2	43
Figure 24 : Nuage de points, ligne L2 sur le tronçon Colomiers Gare SNCF à Colomiers Lycée International	44
Figure 25 : Gain de régularité en minutes dans les deux sens de circulation, en HPM, HC, HPS pour L2, carte réalisée par Pauline Mancineiras	45
Figure 26 : Thermographe des écarts-types des temps de parcours sur la ligne 16 en 2012 avant son passage en L1	47
Figure 27 : Thermographe des écarts-types des temps de parcours sur la L1 en 2016	48
Figure 28 : Différence d'écart types des temps de parcours entre 2012 et 2016 sur L1, carte réalisée par Pauline Mancineiras	49
Figure 29 : Temps d'échange passager en 2016 et écart par rapport à 2015 sur L2, dans la direction des Arènes	53
Figure 30 : Indicateur d'efficience : Val/km pour les Linéo 1 et 2	56
Figure 31 : V/K en 2016 selon les catégories des lignes actuelles et futures Linéo	57
Figure 32 : Points particuliers pour le calcul de sinuosité	58
Figure 33 : Tracés précis des Linéo actuelles et futures avec les points d'intérêt pour le calcul des sinuosités	59
Figure 34 : Sinuosité des lignes en situation de projet	60
Figure 35 : Arrêts enquêtés dans le cadre de l'enquête "Petits Pas"	62
Figure 36 : Nombre d'enquêtés interrogés et d'adresses géocodables obtenues par arrêt	63

<i>Figure 37 : Zones de desserte théoriques des arrêts Lully et Barcelone Leclerc et adresses géocodées issues de l'enquête, carte réalisée par Pauline Mancineiras</i>	64
<i>Figure 38 : Evolution des dépenses, recettes et déficit d'exploitation par kilomètre commercial Linéo</i>	66
<i>Figure 39 : Dépenses et recettes d'exploitation pour les Linéo, comparaison avec une ligne moyenne du réseau de bus</i>	67
<i>Figure 40 : Principales attentes des usagers des lignes en 2011</i>	72
<i>Figure 41 : Proportion d'usagers d'accord avec des caractéristiques en lien avec la qualité du matériel roulant</i>	73
<i>Figure 42 : Proportion d'usagers satisfaits de certains critères</i>	73
<i>Figure 43 : Bordure de quai utilisée au terminus des Sept Deniers (travaux 2013)</i>	84
<i>Figure 44 : Tracé et secteurs traversés par L1</i>	85
<i>Figure 45 : Tracé et secteurs traversés par L2</i>	86
<i>Figure 46 : Vitesses commerciales sur L1 dans la direction du Gymnase de l'Hers, carte réalisée par Pauline Mancineiras</i>	87
<i>Figure 47 : Vitesses commerciales sur L1 dans la direction des Sept Deniers, carte réalisée par Pauline Mancineiras</i>	88
<i>Figure 48 : Vitesses commerciales sur L2 dans la direction des Arènes, carte réalisée par Pauline Mancineiras</i>	89
<i>Figure 49 : Vitesses commerciales sur L2 dans la direction de Colomiers, carte réalisée par Pauline Mancineiras</i>	90
<i>Figure 50 : Ecart des vitesses de circulation sur L1 dans les deux sens de circulation, carte réalisée par Pauline Mancineiras</i>	91
<i>Figure 51 : Temps d'échange passagers sur L1 dans la direction du Gymnase de l'Hers, carte réalisée par Pauline Mancineiras</i>	92
<i>Figure 52 : Temps d'échange passagers sur L1 dans la direction des Sept Deniers, carte réalisée par Pauline Mancineiras</i>	93
<i>Figure 53 : Temps d'échange passagers sur L2 dans la direction de Colomiers, carte réalisée par Pauline Mancineiras</i>	94

Liste des Tableaux

<i>Tableau 1 : Fréquence et nombre de courses quotidiennes correspondantes selon les périodes</i>	18
<i>Tableau 2 : Vitesses commerciales des Linéo en heure de pointe et heure creuse en novembre 2016, dans les deux sens</i>	37
<i>Tableau 3 : Temps de parcours des lignes avant et après leur passage en Linéo</i>	38

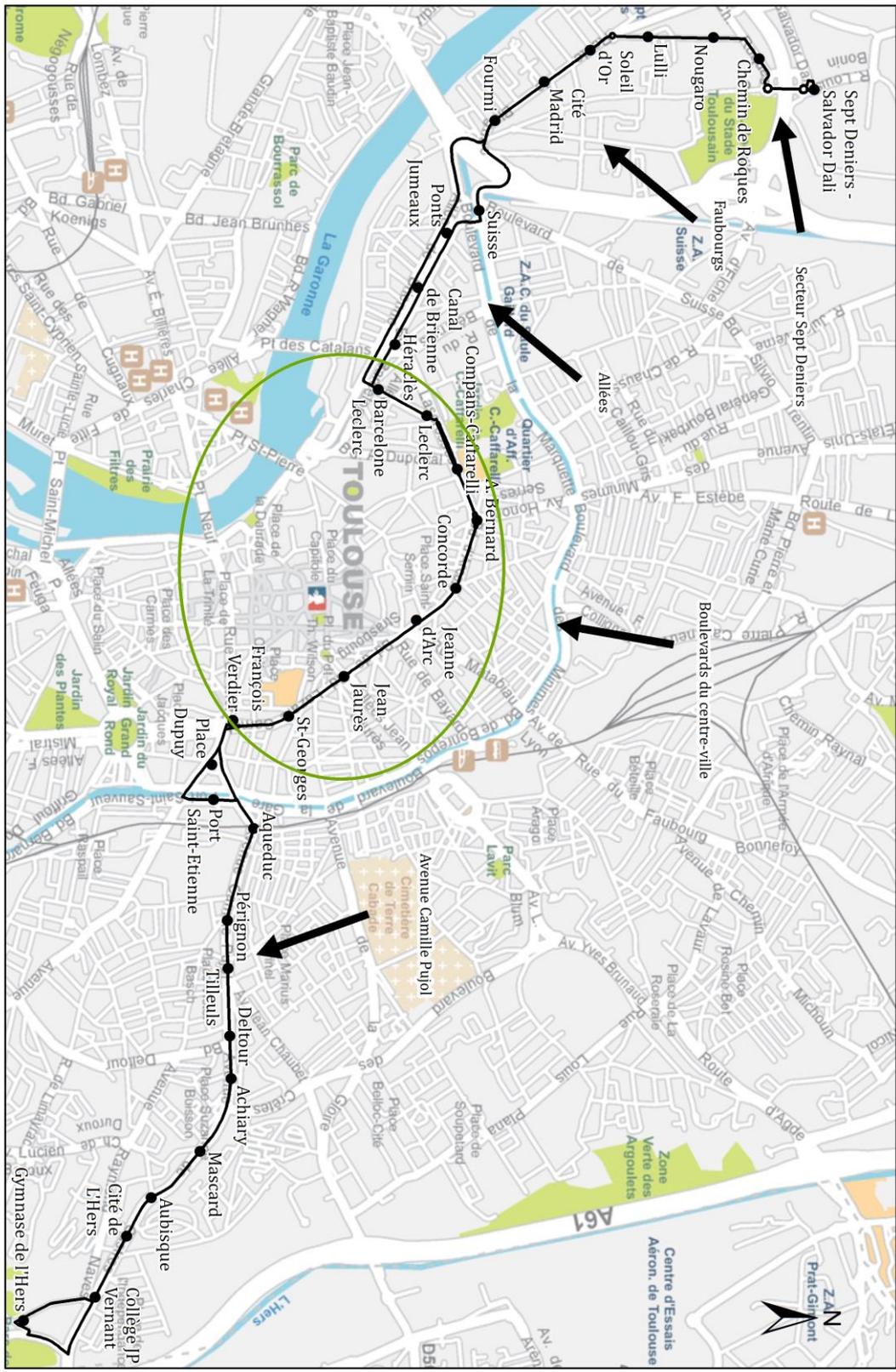
Annexes

Annexe n°1 : Bordure de quai concave



Figure 43 : Bordure de quai utilisée au terminus des Sept Deniers (travaux 2013)

Annexe n°2 : Tracés et secteurs traversés par les Linéo



Tracé et secteurs traversés par L1

Figure 44 : Tracé et secteurs traversés par L1

Tracé et secteurs traversés par L2

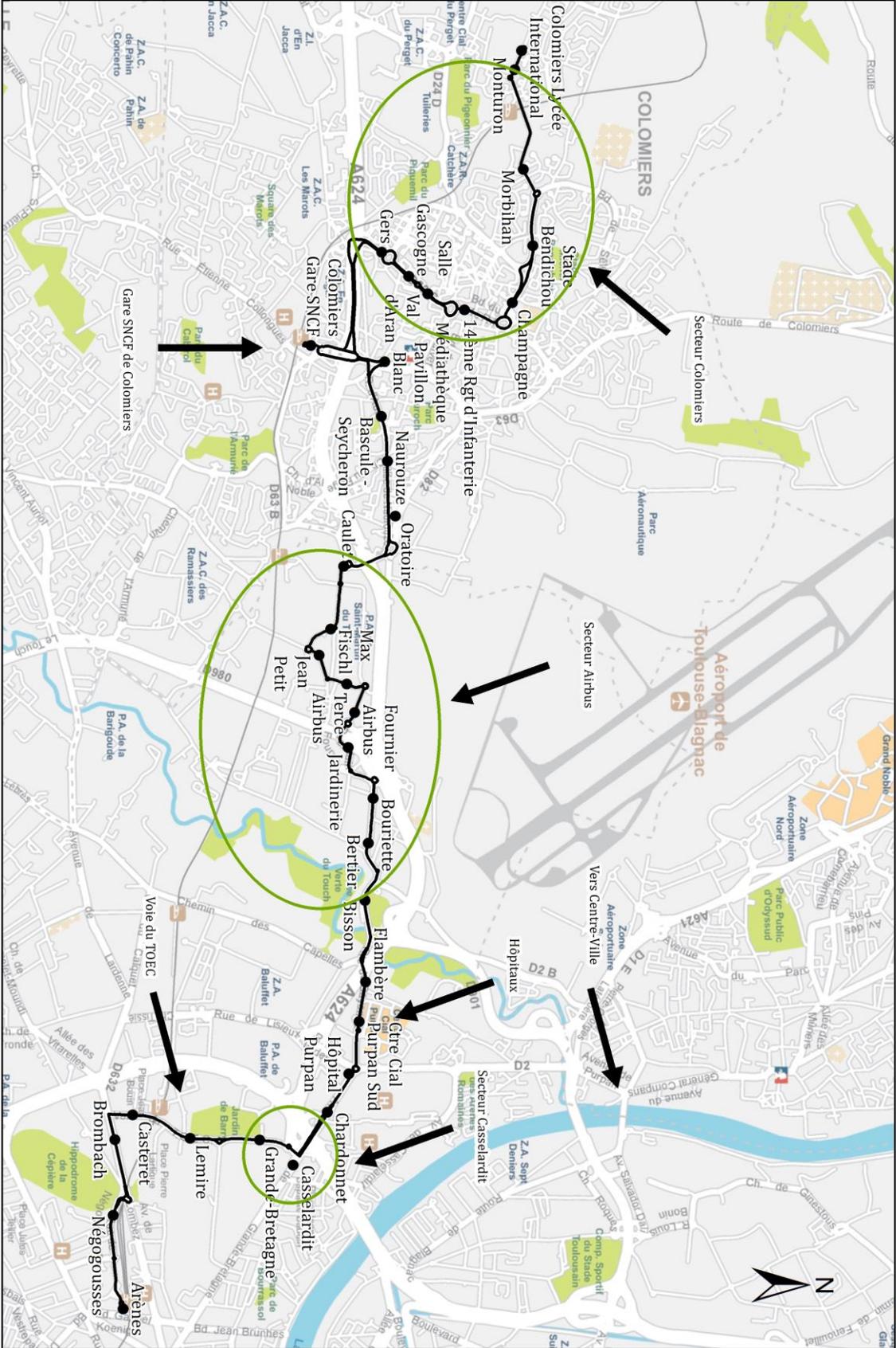


Figure 45 : Tracé et secteurs traversés par L2

Annexe n°3 : Cartes de vitesses commerciales, des vitesses de circulation et des temps d'échange passagers

Vitesses moyennes commerciales sur L1, Novembre 2016,
HPM, HC, HPS, direction Gymnase de l'Hers

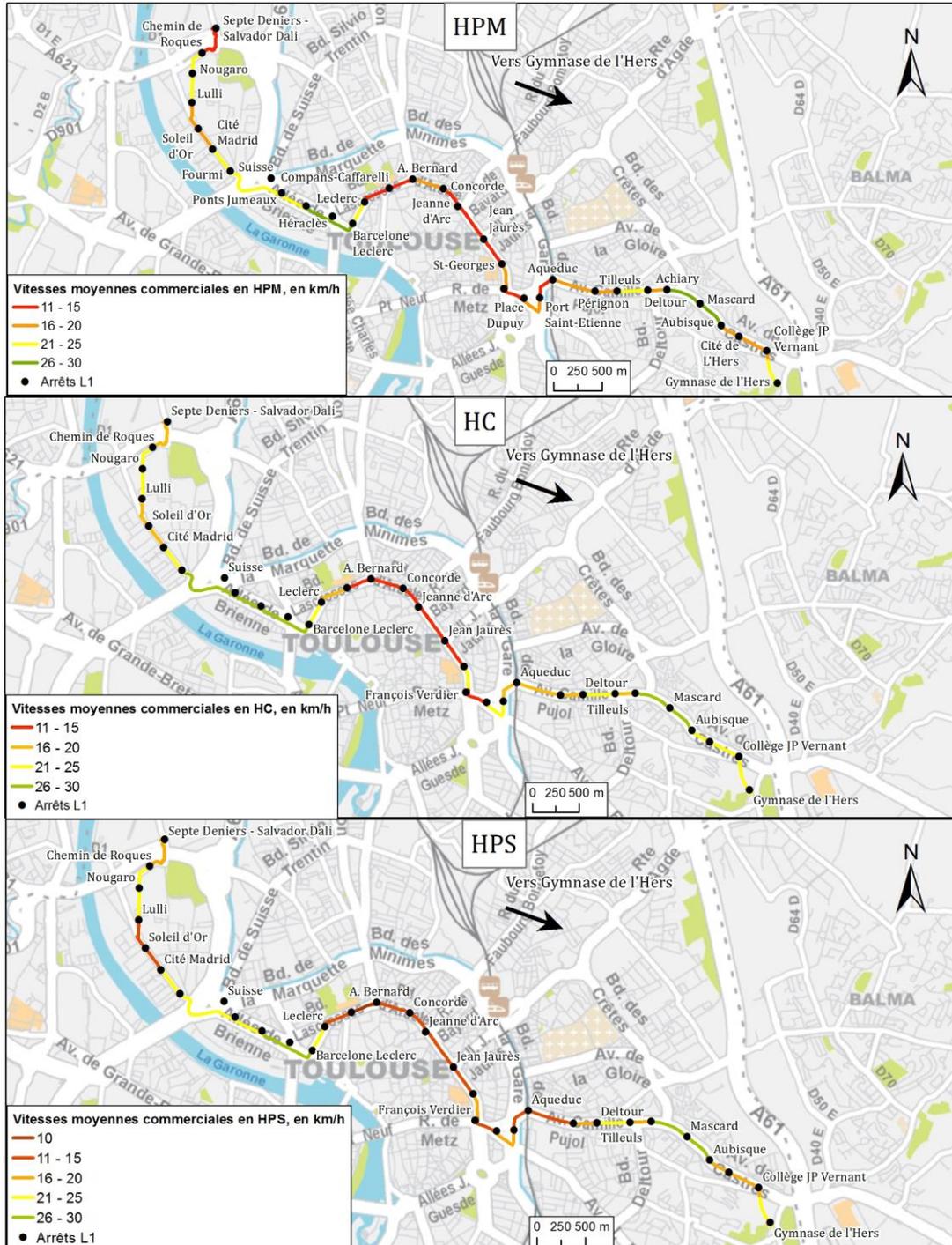


Figure 46 : Vitesses commerciales sur L1 dans la direction du Gymnase de l'Hers, carte réalisée par Pauline Mancineiras

Vitesses moyennes commerciales sur L1, Novembre 2016, HPM, HC, HPS, direction Sept Deniers

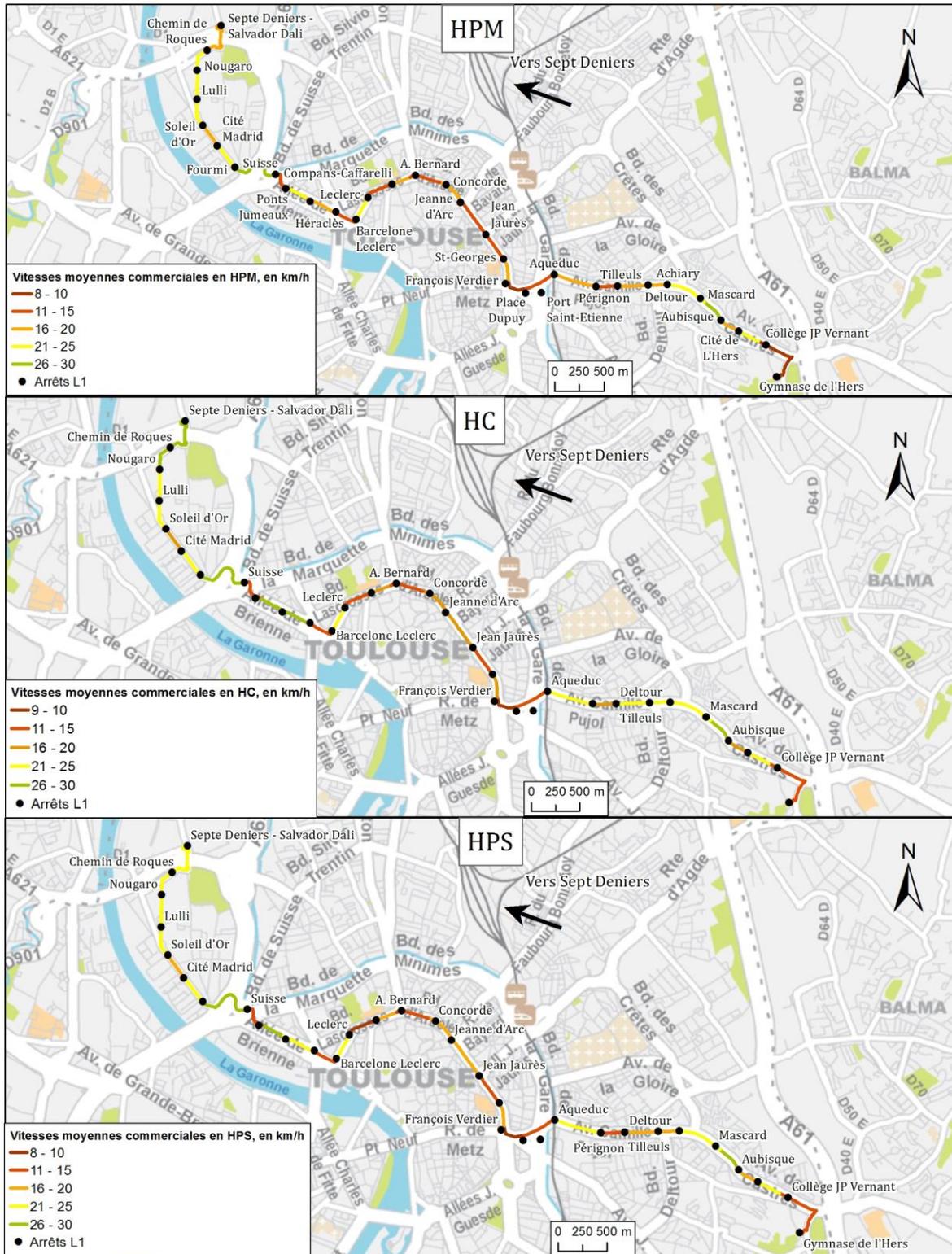


Figure 47 : Vitesses commerciales sur L1 dans la direction des Sept Deniers, carte réalisée par Pauline Mancineiras

Vitesses moyennes commerciales sur L2, Novembre 2016, HPM, HC, HPS, direction Arènes

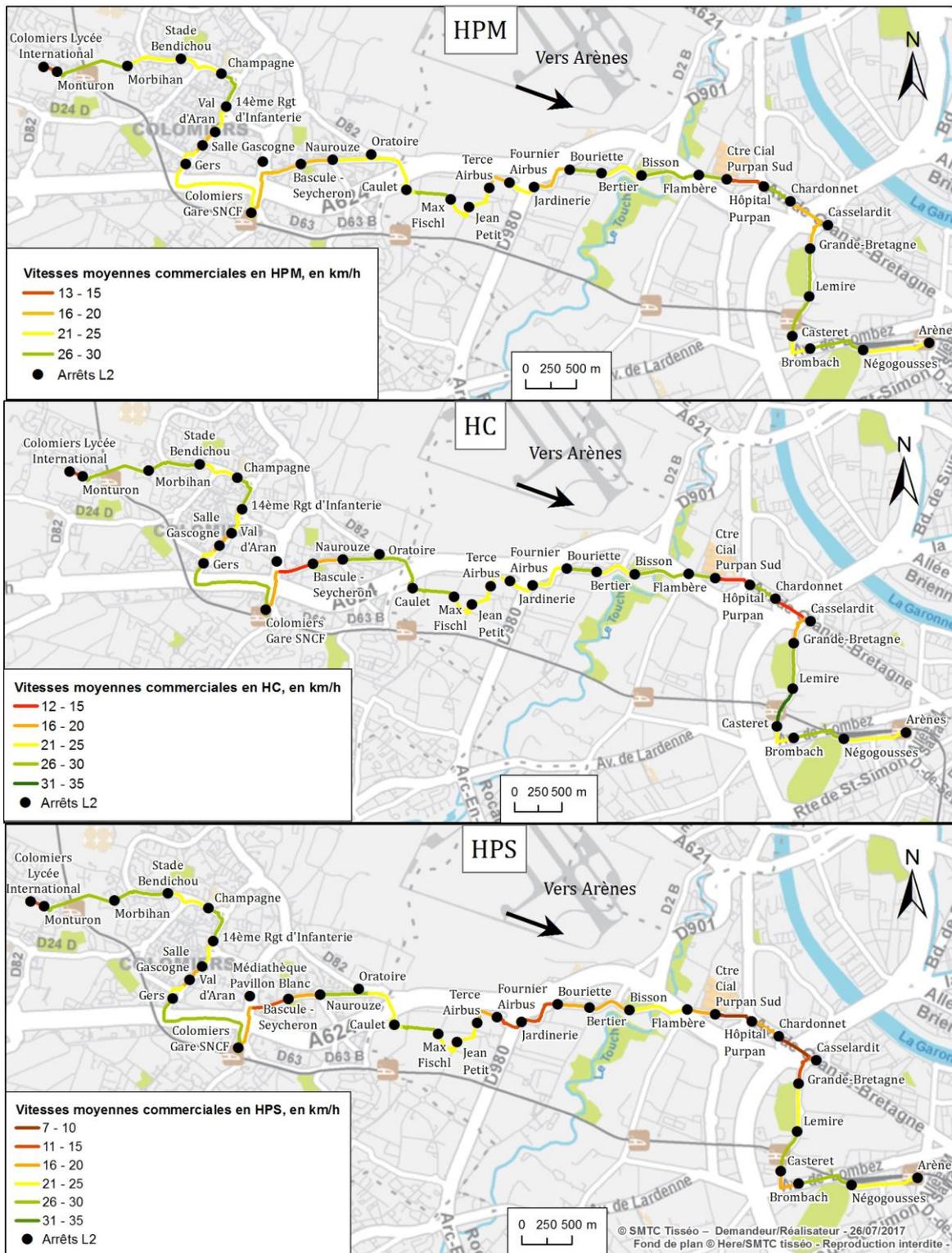


Figure 48 : Vitesses commerciales sur L2 dans la direction des Arènes, carte réalisée par Pauline Mancineiras

Vitesses moyennes commerciales sur L2, Novembre 2016, HPM, HC, HPS, direction Colomiers Lycée International

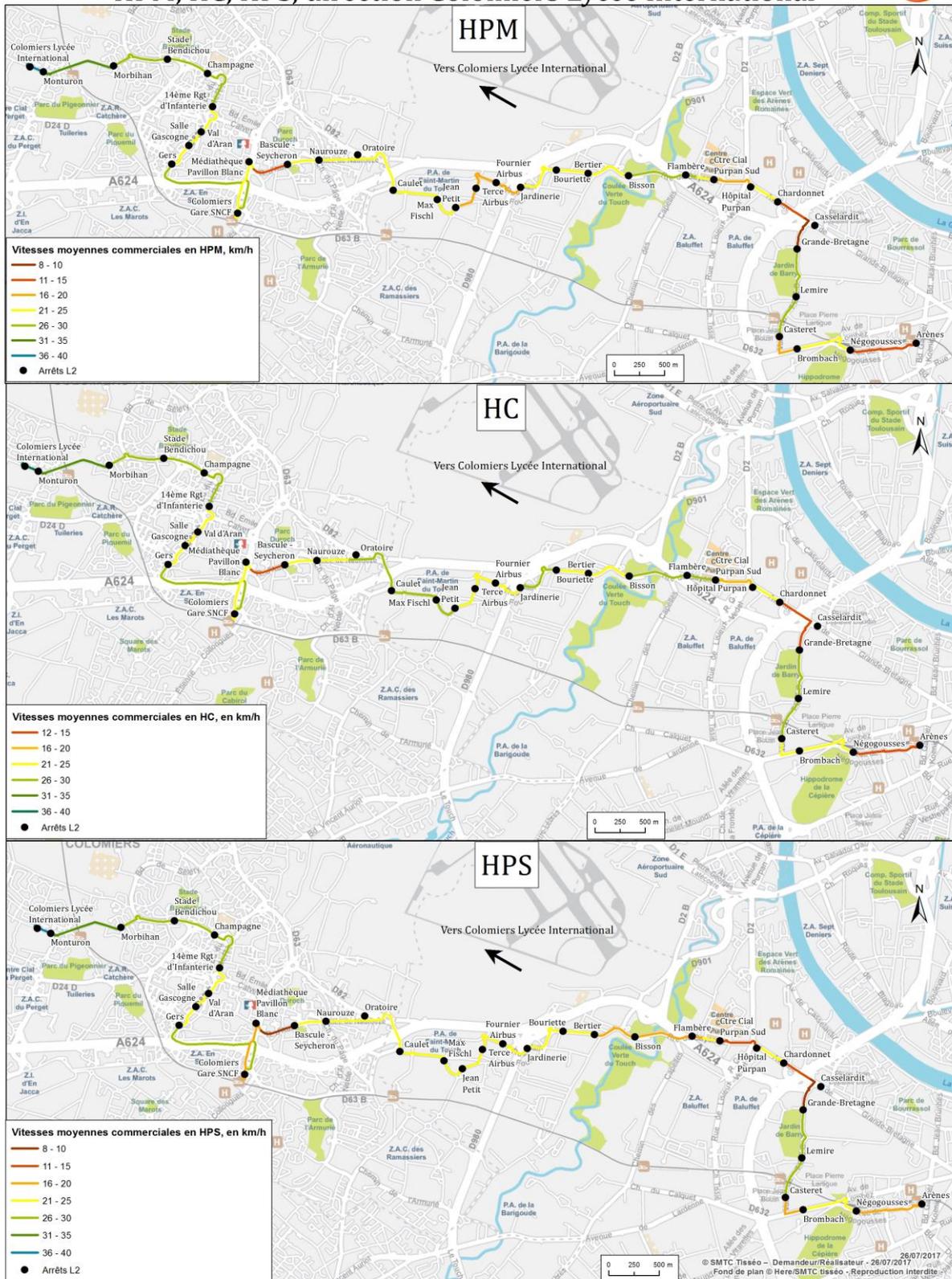


Figure 49 : Vitesses commerciales sur L2 dans la direction de Colomiers, carte réalisée par Pauline Mancineiras

Ecart des vitesses de circulation par tronçon sur L1 entre 2012 et 2016

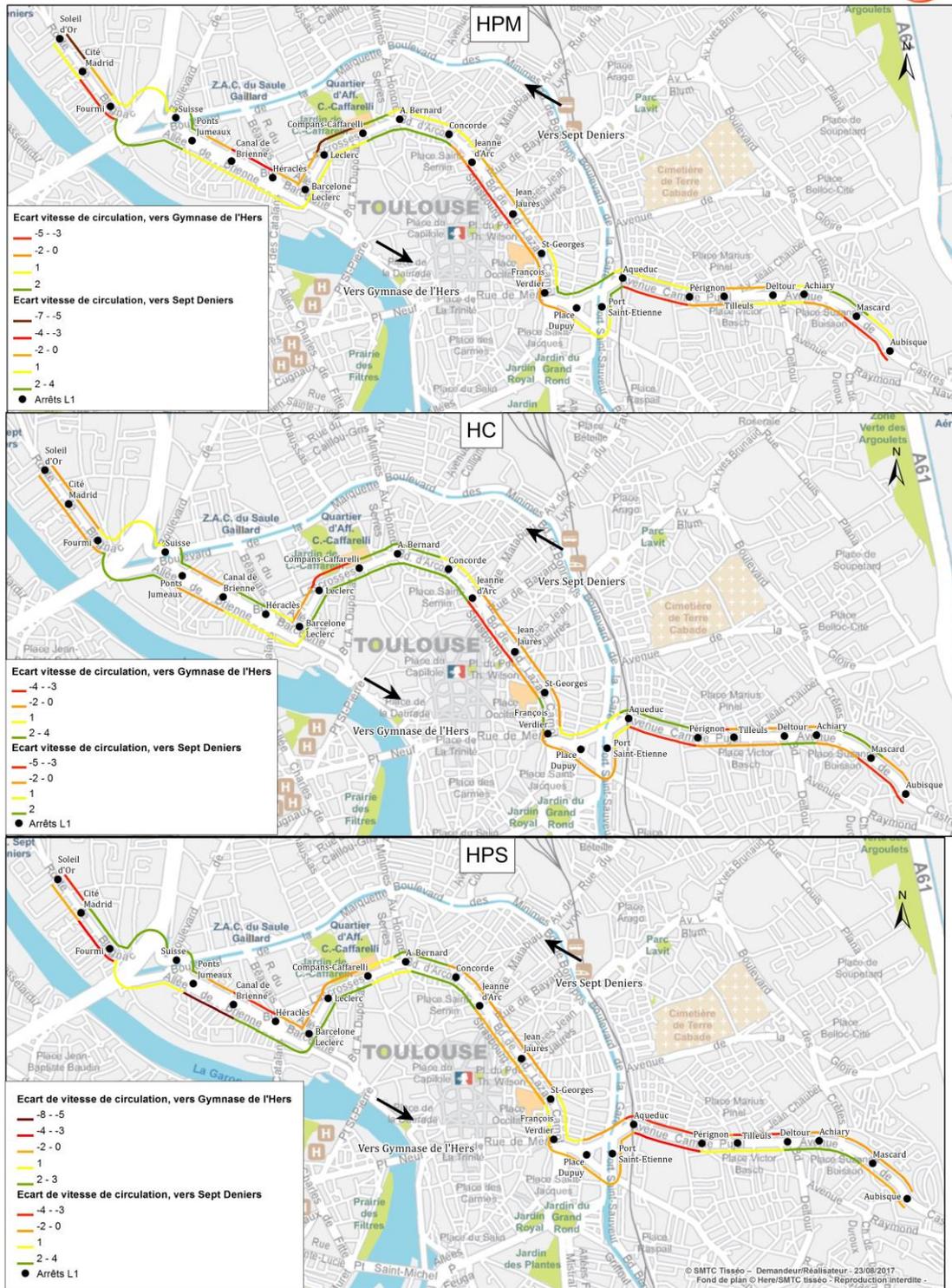


Figure 50 : Ecart des vitesses de circulation sur L1 dans les deux sens de circulation, carte réalisée par Pauline Mancineiras

Temps d'échange passager en 2016 et écart entre 2012 et 2016 sur L1, dans la direction du Gymnase de l'Hers

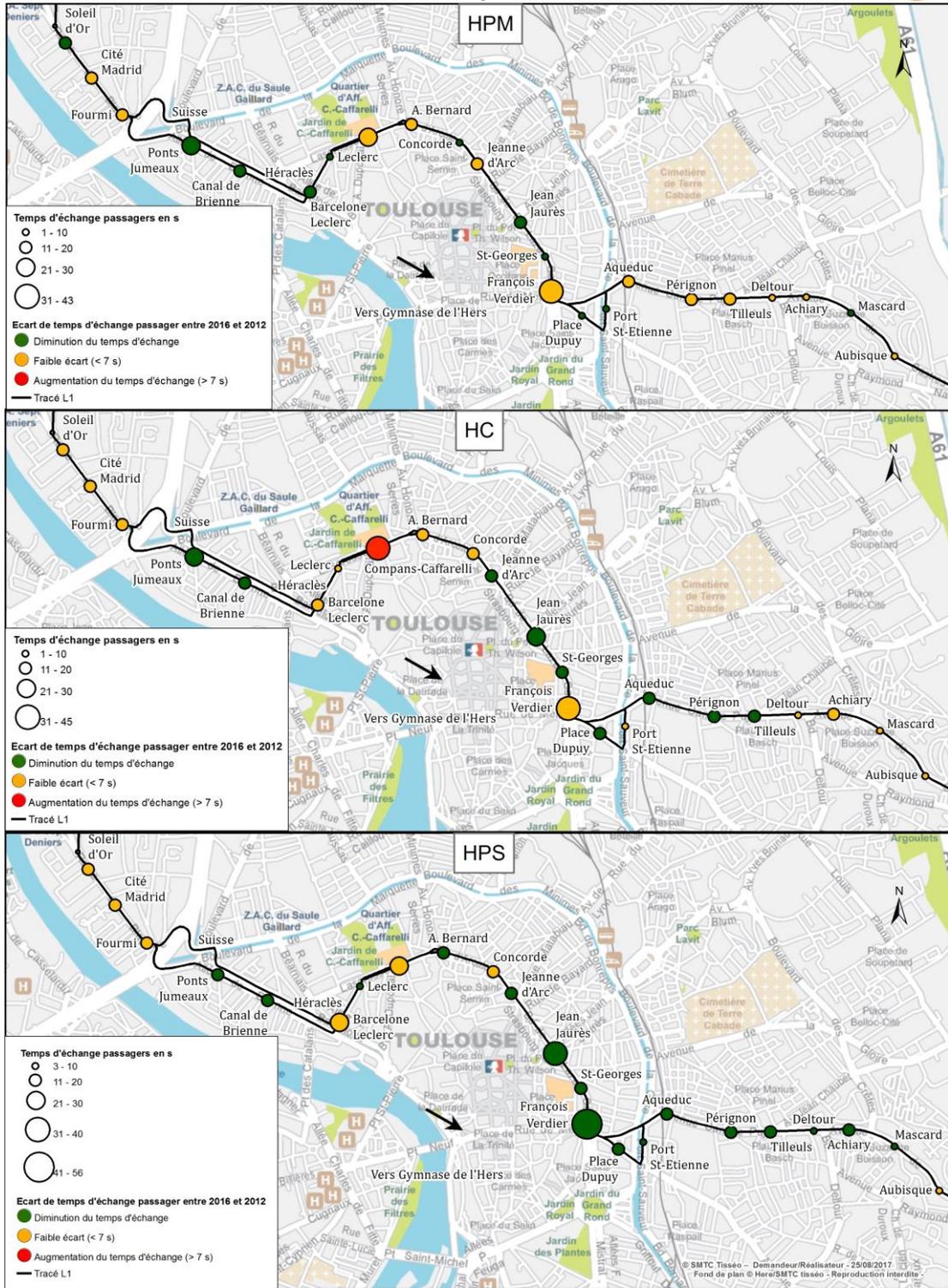


Figure 51 : Temps d'échange passagers sur L1 dans la direction du Gymnase de l'Hers, carte réalisée par Pauline Mancineiras

Temps d'échange passager en 2016 et écart entre 2012 et 2016 sur L1, dans la direction des Sept Deniers

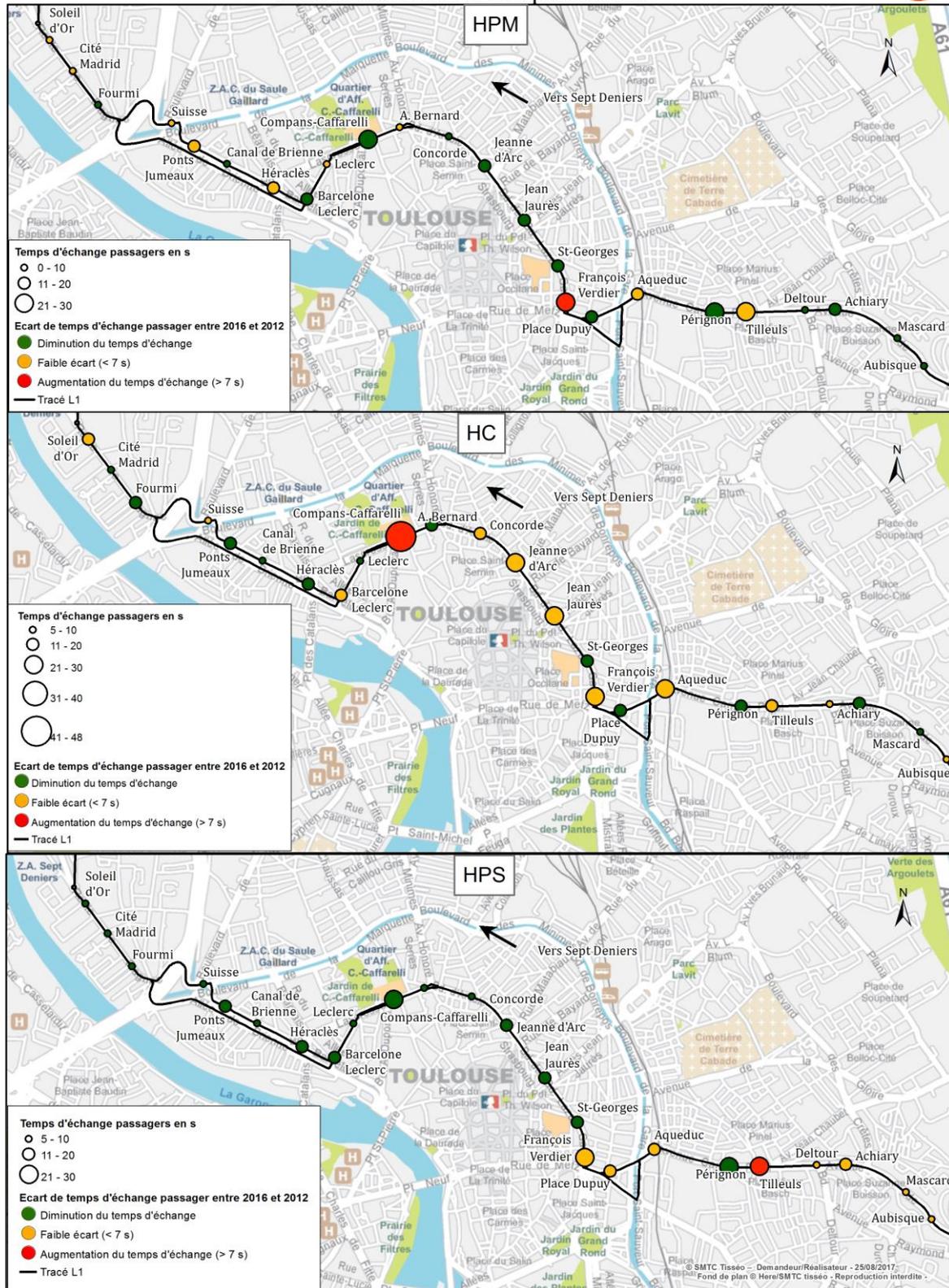


Figure 52 : Temps d'échange passagers sur L1 dans la direction des Sept Deniers, carte réalisée par Pauline Mancineiras

Temps d'échange passagers en 2016 et écart entre 2015 et 2016 sur L2, dans la direction de Colomiers

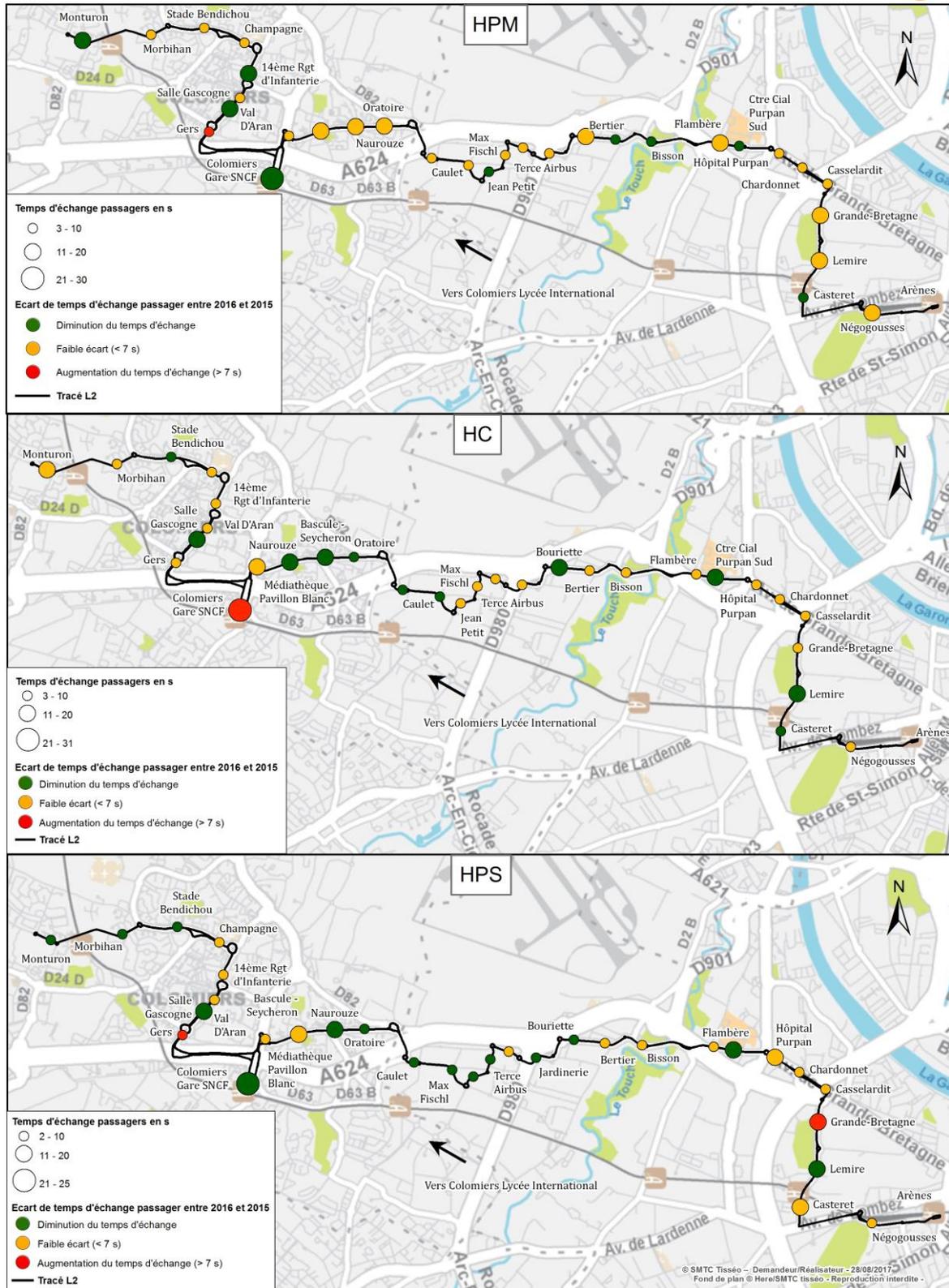


Figure 53 : Temps d'échange passagers sur L2 dans la direction de Colomiers, carte réalisée par Pauline Mancineiras

Annexe n°4 : Questionnaire de l'enquête « Petit pas »

Questionnaire à destination des usagers qui attendent à l'arrêt de bus Linéo

Bonjour, nous réalisons une courte enquête afin d'étudier les performances du bus Linéo, auriez-vous deux minutes pour y participer ?

Date et heure

N° Enquêteur

N° Ligne et arrêt enquêté

Le voyageur :

Accepte d'être enquêté 1

Refuse d'être enquêté 2 ->STOP

1. A quelle fréquence réalisez-vous le déplacement que vous allez faire ?

Tous les jours ou presque 1

1 à 3 fois par semaine 2

1 à 3 fois par mois 3

Moins d'une fois par mois 4

C'est la première fois 5

NRP 6

2. Comment vous êtes-vous rendus à l'arrêt ?

A pied 1->Q4

En bus 2

En métro 3

En vélo 4->Q4

En voiture 5->Q4

Autre 6

3. Quelle(s) ligne(s) avez-vous empruntée(s) ? A quel(s) arrêt(s) ?->Q5

.....

4. Pouvez-vous m'indiquer votre adresse de départ ?

Si adresse, indiquer sous le format suivant : \N° rue \ nom de la rue

Si lieu public, indiquer le nom

5. Quel est votre âge ?

6. Quelle est votre situation professionnelle ?

Actif ayant un emploi 1

Demandeur d'emploi 2

Scolaire (Ecole, Collège, Lycée) 3

Etudiant (Université, Fac, Grandes Ecoles) 4

Retraité 5

Autre inactif 6

NRP 7

7. Quel titre de transport allez-vous utiliser ?

Ticket magnétique	1
Carte (Pastel, Toulouse, Etudiante).....	2
Pas de titre	3

8. Plus particulièrement

Ticket Unité (1 déplacement, 2 déplacements), 1.60€ et 3.10€	1
10 dép, 13.40€	2
10 dép « -26 ans », 4€	3
10 dép tarif réduit, 9.80€	4
Pass (journée, 2 jours, 3 jours), 5.50€, 8.50€ et 10.50€	5
Abonnement 7 jours, 14.20€.....	6
Abonnement mensuel, 46.80€	7
Abonnement mensuel « -26 ans », 10€.....	8
Abonnement annuel, 468€ ou 39€/mois.....	9
Abonnement annuel « -26 ans », 100€	10
Gratuit Scolaires	11
Gratuit 65 ans et +	12
Gratuit invalides	13
Gratuit accompagnant Invalide	14
Gratuit demandeurs d'emploi	15
Gratuit RSA	16
Autres (ticket tribu, ticket soirée, combi 31 jours, Pastel +, pass ecomobilité, Pass Tourisme)	17

9. Genre (ne pas poser la question)

Femme.....	1
Homme	2

10. Quel est le motif principal de votre déplacement ?

Travail	1
Autre déplacement pour raison professionnelle.....	2
Etudes (école, collège, lycée, études supp).....	3
Stage, formation	4
Achats, courses	5
Loisirs, visite famille ou amis, vacances	6
Démarches personnelles (administratives, médicales...)	7
Autre.....	8

Questionnaire à destination des usagers qui descendent à l'arrêt de bus Linéo

Bonjour, nous réalisons une courte enquête afin d'étudier les performances du bus Linéo, auriez-vous deux minutes pour y participer ?

Date

Heure

N° Enquêteur

N° Ligne

Arrêt enquêté

Le voyageur :

Accepte d'être enquêté 1

Refuse d'être enquêté 2->STOP

1. A quelle fréquence réalisez-vous le déplacement que vous venez de faire ?

Tous les jours ou presque..... 1

1 à 3 fois par semaine..... 2

1 à 3 fois par mois 3

Moins d'une fois par mois 4

C'est la première fois 5

NRP 6

2. Comment allez-vous vous rendre à destination ?

A pied 1->Q4

En bus 2

En métro 3

En vélib 4->Q4

En voiture 5->Q4

Autre..... 6

3. Quelle ligne de bus/métro allez-vous emprunter ? A quel arrêt ?->Q5

.....

4. Pouvez-vous m'indiquer votre adresse de destination ?

Si adresse, indiquer sous le format suivant : \N° rue \ nom de la rue

Si lieu public, indiquer le nom

5. Quel est votre âge ?

6. Quelle est votre situation professionnelle ?

Actif ayant un emploi 1

Demandeur d'emploi 2

Scolaire (Ecole, Collège, Lycée) 3

Etudiant (Université, Fac, Grandes Ecoles) 4

Retraité 5

Autre inactif 6

NRP 7

7. Quel titre de transport avez-vous utilisé?

Ticket magnétique	1
Carte (Pastel, Toulouse, Etudiante)	2
Pas de titre	3

8. Plus particulièrement

Ticket Unité (1 déplacement, 2 déplacements), 1.60€ et 3.10€	1
10 dép, 13.40€	2
10 dép « -26 ans », 4€	3
10 dép tarif réduit, 9.80€	4
Pass (journée, 2 jours, 3 jours), 5.50€, 8.50€ et 10.50€	5
Abonnement 7 jours, 14.20€	6
Abonnement mensuel, 46.80€	7
Abonnement mensuel « -26 ans », 10€	8
Abonnement annuel, 468€ ou 39€/mois	9
Abonnement annuel « -26 ans », 100€	10
Gratuit Scolaires	11
Gratuit 65 ans et +	12
Gratuit invalides	13
Gratuit accompagnant Invalide	14
Gratuit demandeurs d'emploi	15
Gratuit RSA	16
Autres (ticket tribu, ticket soirée, combi 31 jours, Pastel +, pass ecomobilité, Pass Tourisme)	17

9. Genre (ne pas poser la question)

Femme	1
Homme	2

10. Quel est le motif principal de votre déplacement ?

Travail	1
Autre déplacement pour raison professionnelle	2
Etudes (école, collège, lycée, études supp)	3
Stage, formation	4
Achats, courses	5
Loisirs, visite famille ou amis, vacances	6
Démarches personnelles (administratives, médicales...)	7
Autre	8

Annexe n° 5 : Formulaire de réponse

Date
Heure
Descente ou montée

Le <u>voy</u>	1			2		
1.	1	2	3	4	5	6
2.	1	2	3	4	5	6

3/4. D'où venez-vous/ Où allez-vous ? ou

Ligne empruntée

Si adresse : _____\

.....

Si lieu public :

.....

N°Enquêteur
N°Ligne et arrêt

Si correspondance :

.....

5.								
6.	1	2	3	4	5	6	7	
7.	1		2			3		
8.	1	2	3	4	5	6	7	
	8	9	10	11	12	13	14	
	15	16	17	18				
9.	1			2				
10.	1	2	3	4	5	6	7	8

Date
Heure
Descente ou montée

Le <u>voy</u>	1			2		
1.	1	2	3	4	5	6
2.	1	2	3	4	5	6

3/4. D'où venez-vous/ Où allez-vous ? ou

Ligne empruntée

Si adresse : _____\

.....

Si lieu public :

.....

N°Enquêteur
N°Ligne et arrêt

Si correspondance :

.....

5.								
6.	1	2	3	4	5	6	7	
7.	1		2			3		
8.	1	2	3	4	5	6	7	
	8	9	10	11	12	13	14	
	15	16	17	18				
9.	1			2				
10.	1	2	3	4	5	6	7	8

Date
Heure
Descente ou montée

Le <u>voy</u>	1			2		
1.	1	2	3	4	5	6
2.	1	2	3	4	5	6

3/4. D'où venez-vous/ Où allez-vous ? ou

Ligne empruntée

Si adresse : _____\

.....

Si lieu public :

.....

N°Enquêteur
N°Ligne et arrêt

Si correspondance :

.....

5.								
6.	1	2	3	4	5	6	7	
7.	1		2			3		
8.	1	2	3	4	5	6	7	
	8	9	10	11	12	13	14	
	15	16	17	18				
9.	1			2				
10.	1	2	3	4	5	6	7	8

Glossaire

AOM : Autorité Organisatrice des Mobilités

BHNS : Bus à Haut Niveau de Service

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

EPIC : Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial

GPS : Global Positioning System / Système mondial de géolocalisation

Kmc : Kilomètres commerciaux

PDU : Plan de Déplacements Urbains

PMR : Personnes à Mobilité Réduite

PTU : Périmètre de Transport Urbain (désormais ressort territorial)

SAE : Système d'Aide à l'Exploitation

SITPRT : Syndicat Intercommunal des Transports Publics de la Région Toulousaine

SMAT : Société Mobilité Agglomération Toulousaine

SMTC : Syndicat Mixte des Transports en Commun

SPL : Société Publique Locale

TAD : Transport A la Demande

TM : Toulouse Métropole

TPMR : Transport des Personnes à Mobilité Réduite

V/K : Nombre de validations par rapport au nombre de kilomètres commerciaux parcourus.