

STAGE COLLECTIF CAT37

18/04/17 – 07/07/17

Tuteur Polytech Tours : M. Hervé BAPTISTE / Tuteur CAT 37 : Olivier DEGUIL

Diagnostic Mobilité Interurbaine d'Indre et Loire

Guillaume BROUBA-DAUNAR, Aymeric DAVIN, Ayiben GONGSHEBEKE, Ilies HAITI
DAE4 – Stage Collectif



Table des matières

Introduction.....	4
I.1. L'Indre-et-Loire, un département en évolution	5
I.1.1. La 16ème métropole française ancrée dans la Région Centre-Val de Loire	6
I.1.2. Tours, une ville au fort patrimoine développée à partir de la Révolution Industrielle.....	7
I.2. Une offre de transport adaptée mais à optimiser.....	8
I.2.1. Une accessibilité optimale.....	8
I.2.2. Tours, une ville fracturée	9
I.2.3. L'amélioration de la cohabitation inter-espaces (urbain et rural)	11
I.2.4. Touraine Fil Vert un réseau au service de la population.....	11
I.3. Le territoire doit s'adapter à une demande en constante évolution.....	16
I.3.1. Une demande potentielle importante sur le territoire.....	16
I.3.1.1. L'évolution de la population structurée par les classes d'âges des jeunes et des seniors, répondant au phénomène d'étalement urbain	16
I.3.1.2. Un bassin de vie qui génère de l'emploi, avec une économie diversifiée	23
I.3.1.3. Des flux domicile-travail importants au sein du 37.....	25
I.3.1.4. Une desserte des établissements médicaux et des établissements scolaires relativement bonne.....	29
I.3.1.5. Le Tourisme : un enjeu important à améliorer	33
I.3.2. La demande réalisée, des lignes globalement efficaces	41
I.4. Croisement entre l'offre et la demande - Une offre de transports satisfaisante	48
I.5. Une réorganisation territoriale qui redistribue quelques cartes	52
Synthèse	55
II. 1. Une ligne transversale reliant les communes peu desservies dans le Nord	60
II. 1. 1. Une ligne directe et une ligne transversales au service des communes non desservies	60
II. 1. 2. Une proposition de TAD pour pallier à la désertification des lignes	60
II. 2. Ligne de rabattement sur le tronçon TER pour les communes de Dolus le sec et Toxiny	61
II. 3. Une zone à fort potentiel : Ma petite Madelaine	63
II. 4. L'aéroport, un point stratégique en plein essor.....	68
II. 4. 1. Améliorer le cheminement partant du terminus du Tram A (Vaucanson) à l'aéroport.....	69
II. 4. 2. Développer des transports rapides et coordonnées :	80
II. 4. 3. Procéder à une optimisation des transports partagés et collectifs entre l'aéroport et la gare de Tours tout en luttant contre les parkings sauvages	83
II. 5. Relier Tours-Centre à la gare de Saint-Pierre-des-Corps, un enjeu primordial pour la métropole.....	84



II.5. 1. Hypothèse 1 : Une navette autonome scénarisée	86
II.5.2. Hypothèse 2 : Un téléphérique desservant les Atlantes, une option encore envisageable ...	88
II.5.3. Hypothèse 3 : La réutilisation des infrastructures ferroviaires	93
II.5.4. Hypothèse 4 : Une liaison sur une autre ligne de tram par un Tramway souterrain.....	94
II. 6. SKF et Pôle Emploi, deux pôles générateurs de déplacements quotidiens	97
II. 7. Une interaction entre la gare de Ballan Miré et le tram A	97
II. 8. Hiérarchisation des lignes.....	99
II. 9. Projets innovants et interactivité entre usagers et Touraine Fil Vert	100
II.9.1. Un client connecté avec son service de Transport.....	100
II.9.2. Développement de l'offre "fleetme"	100
II.9.3. Les objets connectés dans les LFM.....	101
TABLE DES ILLUSTRATIONS (PROJET)	103
Annexes	104
Annexe 1 : Carte du réseau Fil Vert.....	104
Annexe 2 : Carte de la densité de population et de la démographie des EPCI de la métropole Tours Centre – Val de Loire	105
Annexe 3 : Carte des unités urbaines du 37	106
Annexe 4 : Carte de la part des actifs d'Indre et Loire travaillant dans la C.A. de Tour(s)Plus	107
Annexe 5 : Le réseau TER Centre Val de Loire.....	108
Bibliographie :	109



REMERCIEMENTS

Nous tenions à réserver une page pour remercier tous nos encadrants durant ce stage. Ce stage de groupe a eu une grande importance pour nous, tant pour notre expérience professionnelle que pour le développement relationnel. Merci :

- À l'entreprise **TRANSDEV** et sa filiale CAT37, pour nous avoir offert cette opportunité d'approfondir nos connaissances et de développer notre expérience dans le monde professionnel
- À **POLYTECH TOURS**, pour avoir mis en place les stages de groupes avec l'aide de Mme Céline TANGUAY
- À nos différents tuteurs responsables (TRANSDEV) : Mme **Elisabeth OGER**, M. **Gilles LEFEVBRE** et M. **Olivier DEGUIL** pour nous avoir dirigé et conseillé durant ces 3 mois de stage
- À notre tuteur académique : M. **Hervé BAPTISTE**, pour nous avoir encadré et conseillé durant toute cette période et nous avoir permis de concrétiser notre travail



Introduction

Aujourd'hui, la mobilité est au centre de tous les enjeux socio-économiques et de développement durable, que ce soit à l'échelle urbaine, périurbaine ou rurale. Au fil du temps, la voiture individuelle est devenue un bien qui s'est généralisé dans la grande majorité des ménages français. Mais avec des contraintes réelles telles que le réchauffement climatique, la hausse du coût du carburant ou bien l'exclusion des personnes les moins "mobiles" pour ne citer que celles-là, il apparaît évident que les alternatives à l'automobile doivent être développées de manière la plus efficace possible par toutes les autorités organisatrices des transports ainsi que les exploitants. Aujourd'hui déjà, les pouvoirs publics recherchent des solutions innovantes pour pouvoir développer des mobilités plus durables, que ce soit du côté de l'offre pour trouver des moyens alternatifs à la voiture (covoiturage, autopartage, transport à la demande) ou du côté de la demande en renforçant la communication auprès des ménages.

Dans tous les cas, le déplacement doit être un droit fondamental pour tous, afin d'accéder à des besoins quotidiens comme travailler, consommer, s'éduquer, se soigner ou encore se divertir.

Par ailleurs, l'étalement urbain, provoqué par un désir important de la population de s'implanter dans des zones périurbaines où le foncier est accessible à des prix plus bas qu'en centre-ville, contribue également à cette dépendance de la voiture.

Cette notion de mobilité sera notre fil conducteur durant notre stage de douze semaines, au sein de l'entreprise Transdev, qui intervient dans le cadre de notre 4ème année en génie de l'Aménagement et de l'Environnement à l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours.

Le récent changement de statut administratif suite au passage en métropole ainsi que l'application de la loi NOTRe au 1er janvier 2017, a complètement remis en cause la répartition de la compétence transports-mobilité entre les collectivités territoriales. Le transfert de la compétence des transports routiers non urbains des départements aux nouvelles régions laisse place à une période d'adaptation. C'est précisément ces problématiques qui sont en train de se poser sur Tours et sa métropole. Des questionnements se posent alors afin de savoir quelles lignes (et jusqu'où) devront être assurées par l'organisation du réseau de transport urbain et ainsi délimiter le périmètre de transport urbain (PTU), et non urbain dans le cadre de la nouvelle notion de « Ressort territorial ». Les points de contact entre le réseau urbain et interurbain représentent par ailleurs un fort enjeu.

C'est dans cette optique que nous nous sommes vu attribuer la mission de fournir un diagnostic territorial des transports sur le territoire de la métropole tourangelle à travers une étude sur l'offre et la demande de transport, pour pouvoir à terme proposer des solutions innovantes sur ce réseau.

Ce dossier va consister à réaliser une analyse de l'offre dans un premier temps, puis l'analyse de la demande, qu'elle soit potentielle ou réelle. De ces deux parties va découler un croisement entre l'offre et la demande, ce qui nous permettra de dégager plusieurs enjeux sur lesquels nous allons nous concentrer par la suite pour proposer des solutions innovantes.



Partie I

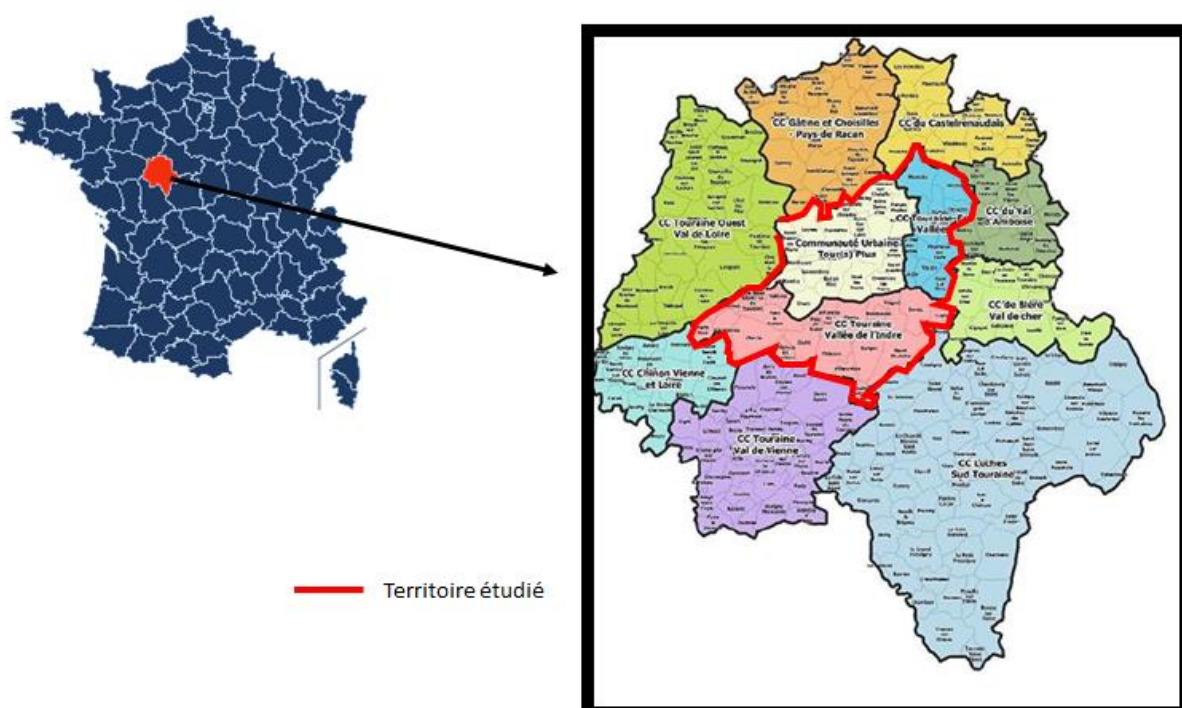
Diagnostic Territorial de la mobilité

I.1. L'Indre-et-Loire, un département en évolution

I.1.1. La 16ème métropole française ancrée dans la Région Centre-Val de Loire

La commune de Tours est le chef-lieu de l'Indre-et-Loire, département français situé au centre ouest du pays, dans la région Centre Val-de-Loire. À cheval entre la Loire et le Cher, elle était en outre le siège de la Communauté Urbaine Tour(s)plus, peuplée de 292 037 habitants en 2014 (Insee), qui est la première de la région par sa population.

Notre territoire d'étude correspond à la juxtaposition de la Communauté Urbaine Tour(s)plus, la Communauté de Communes Touraine-Est Vallées ainsi que la Communauté de Communes Touraine Vallée de l'Indre, comme exposé ci-dessous :



Carte 1 : Localisation géographique du territoire d'étude

Source : <http://www.info-tours.fr>. Réalisation Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Forte de ses 136 000 habitants en 2014 (Insee), la commune représente le centre de l'unité urbaine comprenant plus 350 000 habitants qui joue le rôle de pôle central d'une aire urbaine de quasiment 500 000 habitants. D'après ces données, on peut dire que Tours est ainsi la plus grande commune, la plus grande unité urbaine mais aussi la plus grande aire urbaine de la région.

Aujourd'hui, et depuis le décret du 22 mars 2017, la communauté urbaine Tour(s)plus est désormais connue sous le nom de **Tours Métropole Val-de-Loire**. Il s'agit de la 16ème métropole française.

Ce passage en métropole aura certainement des conséquences, conséquences que nous tâcherons d'analyser dans la suite de ce dossier.

I.1.2. Tours, une ville au fort patrimoine développée à partir de la Révolution Industrielle

Connaître le passé peut parfois apporter les clés de la compréhension du présent car *“Le passé est toujours présent”* (Maurice Maeterlinck, 1902).

Historiquement, Tours possède un riche passé qui contribue même de nos jours à forger le patrimoine de la ville et de son territoire. À plusieurs reprises, elle a en effet été l’une des villes principales en France, et ce dès l’Empire Romain puisqu’elle a été désignée capitale de la III^{ème} Lyonnaise. La grande période est celle de la Renaissance, où la Touraine a pu bénéficier des séjours des rois et de leur Cour. C’est par ailleurs cette période qui confère à la région les nombreux châteaux de la Loire qui ont été construits par les rois de France eux-mêmes ou par leurs principaux ministres. Parmi les plus célèbres d’entre eux, on retrouve à proximité de Tours les châteaux de Chenonceau, Villandry, Amboise, Azay-le-Rideau ou encore celui de Loches.

L’importance de la ville a été réduite lorsque les rois sont retournés à Paris. Malgré tout, c’est bien à Tours que les gouvernements se sont réfugiés aux moments difficiles durant certaines guerres comme celle 1870 ou au début de la Seconde Guerre Mondiale.

Dans une période plus récente, c’est à dire après la Renaissance et les Guerres de Religion qui s’en suivent, Tours redevient une ville banale. Le centre de la vie française est désormais à Paris.

La ville se découvre alors une vie économique rythmée par le trafic de marchandises mais aussi de voyageurs. Cette vie se caractérise tout d’abord par les flux importants de **commerce sur la Loire**, une période faste pour la ville.

Vient ensuite le XVIII^{ème} siècle où le développement se fait à travers la création des ponts, avec notamment le plus célèbre de la cité, le Pont Wilson, prolongé par une grande artère appelée la “Rue Royale” mais qui est aujourd’hui connue sous le nom de rue Nationale.

Enfin, vers la fin du XIX^{ème} siècle, parallèlement au fait que le Gouvernement français s’installe à Tours à cause de l’invasion Allemande, l’activité du **chemin de fer est en plein essor**. Ce développement du fret conduit à la création de la gare de Tours, dont l’architecture caractéristique est à mettre à l’actif de Victor Laloux. Quasiment dans le même temps, la gare de Saint-Pierre-des-Corps voit le jour et devient une gare de triage très importante. Aujourd’hui encore, la gare connaît une activité de fret assez importante et l’activité du **transport de passagers s’y est fortement développée**.

Avec ce développement du fret et de tous les progrès qui apparaissent à cette époque, l’activité fluviale se réduit de manière conséquente. L’axe principal n’est plus celui de la Loire mais suit plutôt un axe Nord Sud avec la rue Nationale et l’Avenue Grammont son prolongement, en plus de l’axe ferroviaire.

Il y a un siècle, Tours était donc une ville principalement de résidence et de commerce. Mais depuis, la ville a su bénéficier de sa position pour développer son activité industrielle de manière conséquente, bien aidée il est vrai par son étoile ferroviaire et routière à qui elle doit son développement industriel et commercial. Ce carrefour a fait naître de nombreux établissements et de nombreuses entreprises industrielles comme les puissants ateliers de montage et de réparation de tous types de matériels liés au chemin de fer.

Cette histoire industrielle assez récente a permis à Tours de tirer profit de savoir-faire prédominants comme par exemple le caoutchouc industriel ou la cosmétique. Aujourd’hui, la ville s’appuie sur une structure de PME diversifiées sur des activités phares à partir de secteurs industriels traditionnels, comme nous allons le voir par la suite.



I.2. Une offre de transport adaptée mais à optimiser

I.2.1. Une accessibilité optimale

La Touraine se trouve dans un lieu stratégique. Située entre le Bassin Parisien et la façade atlantique, elle jouit d'une position préférentielle en Europe puisqu'elle se situe sur l'axe reliant la péninsule Ibérique et l'Europe du Nord. De ce fait, elle bénéficie d'un réseau d'exception avec de nombreuses infrastructures, dont trois autoroutes qui desservent l'agglomération. Celles-ci sont l'A10, l'A85 et l'A28. La première correspond à un axe Paris-Tours-Espagne, la deuxième à l'axe Nantes-Tours-Lyon et la troisième à celui de Calais-Tours-Espagne. Ces structures permettent de rejoindre en voiture Paris en un peu plus de 2h, Lyon en environ 5h et Nantes en 2h30 pour ne citer que ces villes.

En ce qui concerne l'agglomération tourangelle plus directement, son contournement est assuré de l'ouest au sud par un périphérique.

Le schéma départemental routier permet entre autres de relier ses pôles économiques que sont Amboise et Tours principalement, puis à une autre échelle tout un réseau de villes moyennes comme par exemple Loches ou Château-Renault. Ce schéma est par ailleurs raccordé au réseau autoroutier.

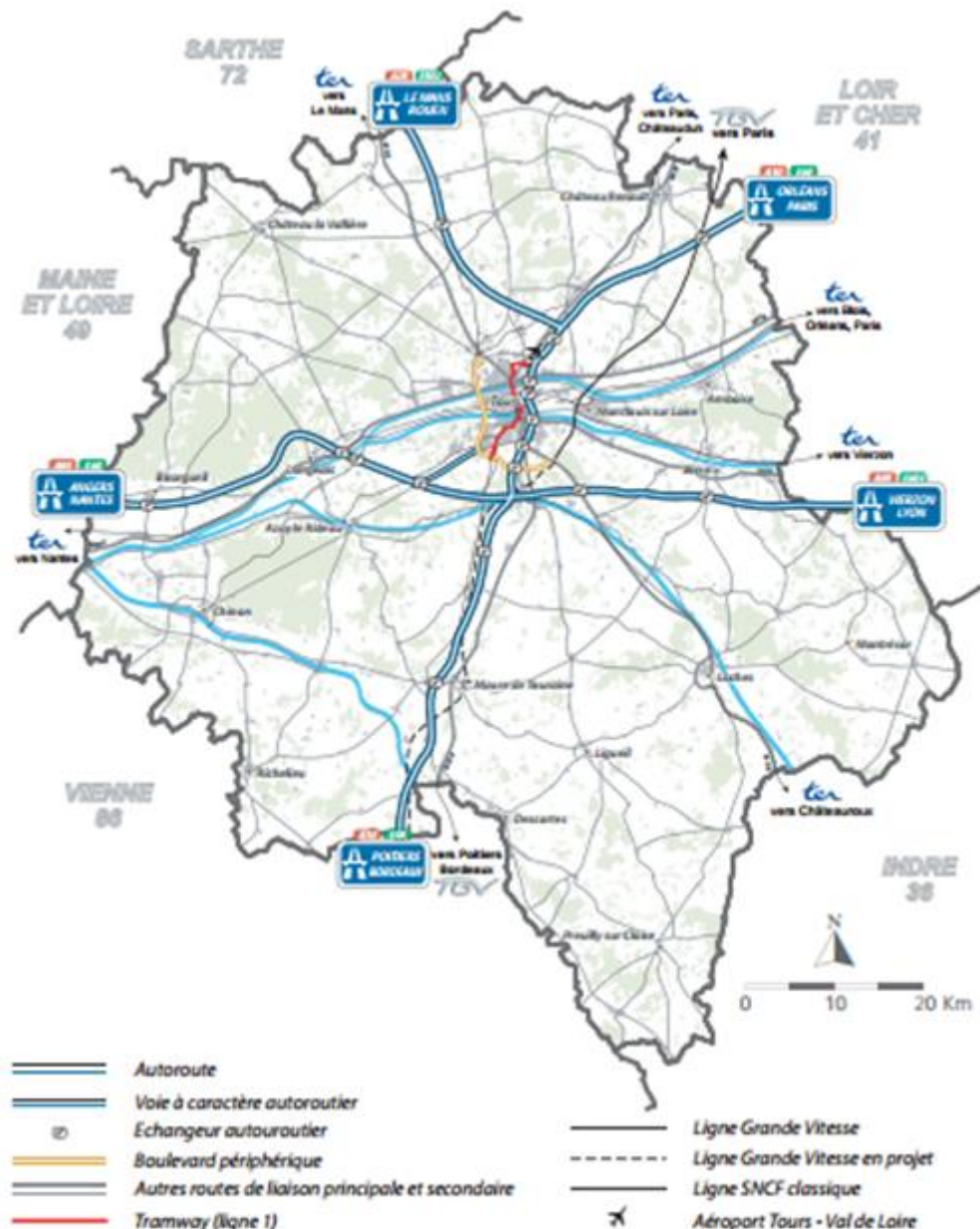
Le territoire possède également un réseau de voies ferrées assez dense avec plusieurs gares. Les deux plus importantes sont celles de Tours-Centre et de Saint-Pierre-des-Corps. Elles sont desservies par le TGV qui place Tours à 1h10 de Paris, 3h de Lyon ou bien à seulement 4h de Londres.

On trouve également un panel de gares secondaires comme celles de Joué-lès-Tours, Saint-Genouph ou encore Mettray par exemple.

En outre, il est fort probable que lors des prochaines décennies, ce réseau va connaître un développement certain avec l'expansion du Réseau Transeuropéen des Transports à Grande Vitesse vers l'Est et le Sud de l'Europe.

Enfin, la présence de l'aéroport international Tours-Val de Loire au sein même de la métropole (au Nord pour être plus précis) constitue un atout non négligeable. Cette structure assure quasiment toute l'année une liaison avec Marseille, Dublin, Porto, Londres, Figari et depuis peu avec Marrakech. Même s'il s'agit d'un petit aéroport où l'on retrouve exclusivement des vols « low cost » (compagnie Ryanair), la fréquentation totale au cours l'année 2016 avoisinait les 200 000 passagers, avec une augmentation de 6% par rapport à l'année précédente (Sources : Aéroport Tours-Val de Loire - OE2T - janvier 2017).



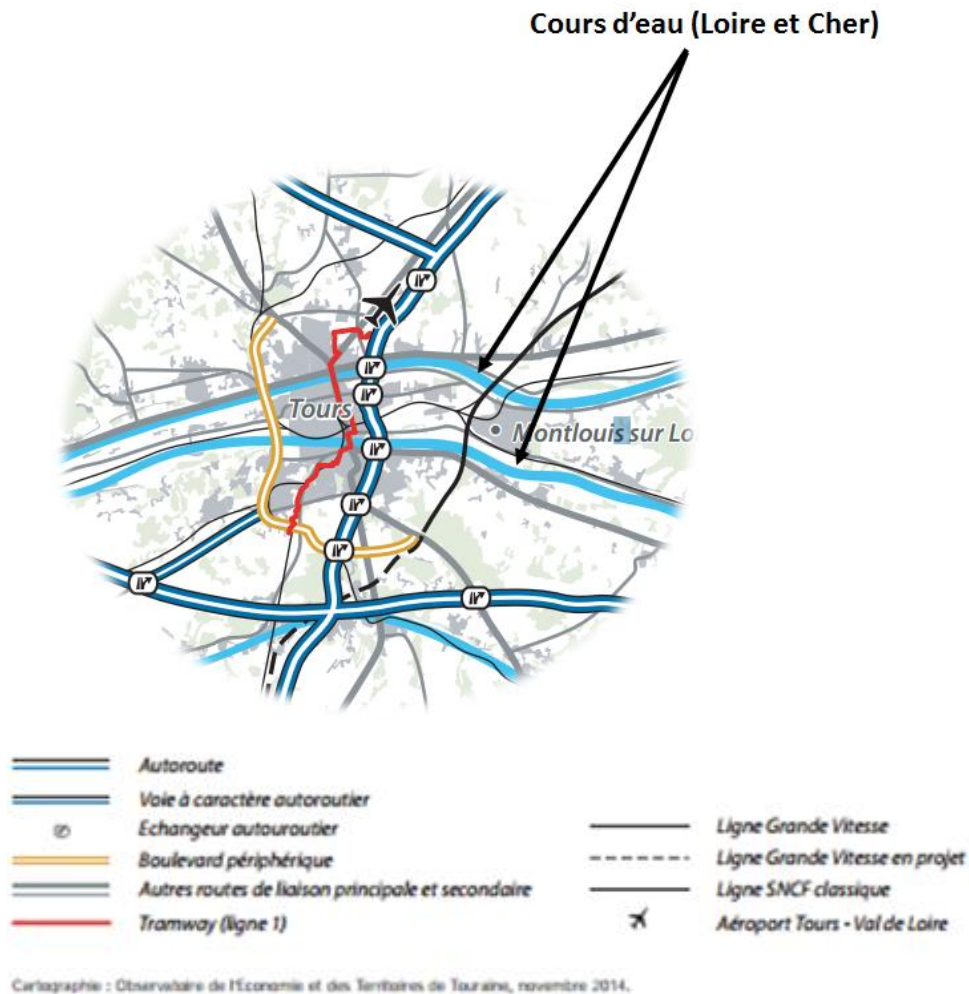


Carte 2: Les infrastructures de transport en Indre-et-Loire

Source : Economie-Touraine

I.2.2. Tours, une ville fracturée

Cependant, toutes ces infrastructures (rocade, autoroutes, voies ferrées) forment de nombreuses coupures physiques sur le territoire. Et lorsque l'on ajoute à cela les coupures naturelles relatives à la présence des cours d'eau que sont le Cher et la Loire, mais également la topographie au sein de la métropole (surface plane entre les deux rives du Cher et de la Loire et leurs coteaux), on obtient une contrainte assez forte en termes de mobilité.



Carte 3: Zoom sur Tours, identification des coupures

Source : <http://www.economie-touraine.com>

Ces fractures confèrent une complexité évidente à l'organisation de la mobilité à l'échelle urbaine d'une part, mais d'autre part aux connexions que l'on peut rencontrer entre le réseau urbain et le réseau interurbain. Cette complexité se trouve généralement en couronne périphérique de l'agglomération, ce qui n'est pas forcément le cas en Indre-et-Loire et à Tours, notamment avec la traversée des cours d'eau en plein milieu de l'urbain.

I.2.3. L'amélioration de la cohabitation inter-espaces (urbain et rural)

Le marché des transports au sein de la métropole Tours-Val de Loire est attribué à deux entreprises distinctes sur des territoires distincts. Le réseau Fil Bleu correspond au réseau urbain de Tours, s'étendant du centre-ville à la zone périurbaine (proche et éloignée) et légèrement au-delà (via service Flexo). Ce réseau stratégique est actuellement délégué à l'entreprise Keolis. Cette entreprise ne détient pas le réseau de transports implanté dans la zone interurbaine qui a un fort potentiel. Ce réseau, connu sous le nom de Touraine Fil Vert, est administré par la CAT 37, filiale de Transdev sur le territoire tourangeau. Le système des lignes fonctionne selon un schéma en étoile centré sur la ville de Tours et implanté sur tout le département du 37. Fil Vert n'est pas autorisé à desservir les arrêts en zone urbaine sauf la halte routière. Cependant, **des accords ont été passés** entre les Autorités Organisatrices de Tour(s)plus devenu Métropole de Tours Val de Loire et CD37 (futur Région). Ces accords autorisent le réseau départemental à prendre en charge des voyageurs urbains.

La Communauté d'agglomération Tour(s)plus a accepté de donner certains privilèges au Conseil départemental d'Indre et Loire pour une durée d'1 an (à compter du 31/08/16) et renouvelable 2 fois par tacite reconduction. Le Conseil départemental était responsable du réseau non-urbain avant la loi NOTRe. Cet accord l'autorisait à desservir certains arrêts urbains des lignes S, F, G, H, I et D, par conséquent Fil Vert et la CAT 37 aussi. Les arrêts urbains desservis par ces lignes sont :

- Les arrêts "Langennerie" vers/depuis la halte routière, l'arrêt "Lycée Vaucanson"
- L'arrêt "ZAC Vrillonnerie" vers/depuis la halte routière, l'arrêt "Bd de Chinon"
- Les arrêts "Liodière 1" et "Liodière 2", "rue des mouettes", "Lycée Jean Monnet", "Pôle santé Vinci", "Philippe Maupas", "Hôpital Trousseau", "Bd de Chinon"
- L'arrêt "Les Gravieres" en direction de Tours Centre depuis/vers la halte routière.

Certaines modalités concernant le transport de voyageurs dépendent essentiellement du type de véhicule utilisé. En effet, sur le réseau Fil Vert, hors TAD¹ et TPMR², l'ensemble des véhicules sont des autocars. À contrario des bus en urbain, ils ne peuvent véhiculer que des passagers assis ou un certain nombre de passagers debout mais en roulant à une vitesse inférieure à 70 km/h et sur des distances de 5 à 7 kilomètres au-delà des limites du territoire de la métropole.

I.2.4. Touraine Fil Vert un réseau au service de la population

Au sein du département d'Indre-et-Loire, les transports s'organisent autour de lignes régulières, de transport à la demande, des services scolaires spéciaux et également des services spécialisés pour le transport des élèves et des étudiants handicapés.

Le réseau Touraine Fil Vert assure la desserte de 157 communes du département depuis le 1^{er} septembre 2016 et de 11 autres communes hors département. En comprenant 20 lignes d'autocars, nous avons 93 véhicules intégrés au réseau qui parcourent plus de 2.5 millions de kilomètres chaque année (Source : Touraine Fil Vert) pour plus de 1,4 millions de voyageurs annuels (3 millions pour

¹ TAD : Transport À la Demande

² TPMR : Transport de Personnes à Mobilité Réduite



l'ensemble des clients transportés par Transdev Touraine). En effet, sur l'année 2016, le nombre total de kilomètres réalisés sur le réseau Touraine Fil Vert s'élevait à 2 546 251 kilomètres, tout en sachant que certaines lignes comme la LMB ont été supprimées en septembre 2016, ainsi que la circulation des lignes TA, TC, TD et TF en périodes de vacances. Ces trajets sont réalisés par une centaine de conducteurs. Les scolaires représentent 55% de voyageurs, et si ce chiffre est aussi élevé c'est que le CD37 les autorisent à emprunter les lignes Touraine Fil Vert pour un supplément symbolique de 3€/an, disposition qui va disparaître avec la prise de compétence par la Région.

Transdev Touraine s'est donc vu attribuer la gestion et l'exploitation de ce réseau. Transdev Touraine c'est :

- 372 conducteurs et 63 sédentaires.
- 279 véhicules correspondant à des bus et des cars, et 134 véhicules de moins de 9 places.

Le réseau de transports Fil Vert comprend tout d'abord un réseau conséquent de lignes régulières qui circulent quotidiennement pour la plupart d'entre elles. Au total, ce sont 21 lignes quotidiennes dont 6 ne circulant qu'en période scolaire et une ligne pour internes qui irriguent aujourd'hui l'ensemble du département, en offrant à la population une possibilité de se déplacer pour la journée ou pour la demi-journée. Une carte du réseau est disponible en Annexe 1. Ces lignes ont différentes natures.

On trouve en premier lieu des **lignes radiales** dont la fonction est de desservir l'agglomération tourangelle. Les lignes I, F, G, H, D, C, A et R que nous devons étudier en font toutes partie. Lorsque l'on se penche sur l'évolution du réseau, on remarque que ces lignes intégraient une ligne à tendance plutôt touristique entre Tours et Azay le Rideau. Cette ligne est aujourd'hui absente car elle a été intégrée partiellement au réseau Fil Bleu (ligne 32) lorsque Villandry est entrée dans Tour(s)plus.

Pour assurer la liaison entre certaines villes moyennes, des **lignes transversales** sont disponibles. On remarque que cette offre est beaucoup plus importante dans le Sud du département que dans le Nord. En effet, un nombre important de lignes transversales relient les villes de Loches, Chinon, Descartes et Richelieu. Une offre peut être trop élevée. Alors qu'au Nord de Tours, seule la ligne TA qui relie Amboise et Château-Renault fait office de ligne transversale. Les communes du Nord-Ouest comme par exemple Château-la-Vallière, Neuvy-le-Roi, Savigné-sur-Lathan et Château-Renault ne sont absolument pas reliées entre elles. Si l'on se base sur le Schéma Départemental des Transports et de l'Accessibilité datant de décembre 2010, cette donnée découle du fait que :

“les flux de déplacement [sont] faibles entre les villes moyennes ou entre les Pays. Malgré une offre de transport importante, les lignes transversales sont peu fréquentées par la clientèle commerciale (elle est huit fois moins nombreuse que sur les lignes radiales), la clientèle étant essentiellement scolaire. La mise en place de moyens de transport collectif de grande capacité (autocars, trains) sur ces secteurs ne se justifie donc pas, hormis pour le transport scolaire et sur les périmètres d'Amboise et de Chinon.”

Enfin, pour compléter le réseau Fil Vert, on retrouve des **lignes ponctuelles** assurant la desserte de marchés ou le transport d'élèves internes. Il y en avait 5 en 2010, puis 4 en 2016, et il n'en reste maintenant plus qu'une, la LMC, depuis la suppression des autres lignes en septembre 2016. Ce type de ligne semble donc arriver à la fin de son existence à la vue des suppressions chaque année.

À ce réseau est ajouté un service de transport à la demande qui fonctionne sur réservation préalable. Il s'adresse en particulier aux personnes à mobilité réduite, aux personnes âgées ou aux jeunes. Plusieurs services pour le transport des élèves et étudiants handicapés sont également disponibles.

Penchons-nous maintenant sur les lignes que nous devons étudier, à savoir les lignes I, IV, A, C, D, F, G, H et R jusqu'à Saint-Roch.

Pour quelques lignes, sûrement les plus fréquentées, l'offre est renforcée en heures creuses. C'est le cas pour les tracés des lignes C (Amboise-Tours) et D (Bléré-Tours).



Pour la **ligne C**, nous avons à disposition une très bonne offre avec une quinzaine de trajets par jour entre Amboise et Tours, et ce dans les deux sens, auxquels on ajoute 6 trajets disponibles entre Tours et Montlouis. Montrichard est un peu plus laissé à l'écart puisque l'on a seulement 3 options par jour.

Montrichard >>> Amboise >>> Montlouis >>> Tours		Courses		303	305	307	309	311	313	315	317	319	321/323	325	327	329	331	333	335	337	339	341	343	345	347	349	351	353
Circulation en période scolaire		LauS	LauV	LauS	LauV	LauS	LauV	LauS	LauS	LauS	LauS	Me	Me	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS
Circulation en petites vacances scolaires		LauS	LauV	LauS	LauV	LauS	LauV	LauS	LauS	LauS	LauS	Me	Me	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS
Circulation en vacances d'été		LauS	LauV	LauS	LauV	LauS	LauV	LauS	LauS	LauS	LauS	Me	Me	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS	LauS
Accessibilité																												
MONTRICHARD		Place du Gauffre																										
CHESAY		Centre																										
CHESSEAUX		Centre > Rue de la Degrenière																										
CHENOUILLEUX		Centre > Château 5																										
OIVRAY EN TOURAINE		Cave coopérative 5																										
LA CROIX EN TOURAINE		La Roche > Rue d'Amboise																										
AMBOISE		Minichâteaux																										
AMBOISE		Paradis 5																										
AMBOISE		Lycées 5																										
AMBOISE		Hôpital D431 5																										
AMBOISE		Théâtre > Châteaufort																										
AMBOISE		La Fuye > Haut Chandon																										
LUSSAULT / LOIRE		Monnaie > Centre																										
LUSSAULT / LOIRE		Aquarium 5																										
MONTLOUIS / LOIRE		Housseau																										
MONTLOUIS / LOIRE		La Ronde																										
MONTLOUIS / LOIRE		Le Chapitre > L'Oratoire																										
MONTLOUIS / LOIRE		La Barre > Millénaire St-Alban																										
MONTLOUIS / LOIRE		Millénaire > Clos du Hou																										
MONTLOUIS / LOIRE		Victor Laboux > Les Brosseaux																										
MONTLOUIS / LOIRE		Anatole France																										
MONTLOUIS / LOIRE		Gabriel d'Estrois > Maison de retraite																										
MONTLOUIS / LOIRE		Bourdonnière > Vieilles > Thoisseau																										
MONTLOUIS / LOIRE		Emile Zola > Les Fleurs 5																										
MONTLOUIS / LOIRE		Le Parc 5 > Les Rabouins 5																										
MONTLOUIS / LOIRE		Sénateur Belle > La Paix 5																										
MONTLOUIS / LOIRE		Roldensier																										
MONTLOUIS / LOIRE		Pierre Maître > Descartes																										
MONTLOUIS / LOIRE		Sauve Michaud > Connault Sud																										
MONTLOUIS / LOIRE		Les Sabloniers > Groux > Prolongement																										
LA VILLE AUX DAMES		Fougerolles																										
LA VILLE AUX DAMES		Delfort 5																										
SAINT PIERRE DES CORPS		Patric Hérad																										
SAINT PIERRE DES CORPS		Jardins 5																										
SAINT PIERRE DES CORPS		Val Fleuri 5																										
TOURS		Morabau																										
TOURS		Halte Routière 5																										

Tableau 1: Offre intéressante pour la desserte d'Amboise et Montlouis

Source : Horaires Ligne C Fil Vert

Pour la **ligne D** reliant Bléré et Tours, la donne semble la même. Nous disposons ici d'une offre avec tout de même 6-7 possibilités de départ dans les deux sens toute l'année. Ce chiffre semble assez faible mais la ligne renforcée en période scolaire par une dizaine d'horaires supplémentaires.

Les **lignes F et G** possèdent un tronc commun jusqu'à Veigné, qui est donc très bien desservi avec 10 courses pour la ligne F toute l'année, renforcée par 6 autres courses en période scolaire, et 6 des 12 courses pour la ligne G, qui a 50% de ses courses placées en mode Express de Tours à Saint-Branches pour ne pas avoir une suroffre. L'offre est **conséquence** sur cette partie. Le terminus de la ligne F, Esvres, possède bien évidemment le même nombre de trajets par jour que son tracé jusqu'à Veigné, c'est à dire 10 + 6 courses. On note cependant que pour la ligne F, nous avons du mal à voir une différence nette entre l'urbain et le rural en l'empruntant. Il s'agit donc plutôt d'une ligne **prolongeant la desserte urbaine vers le périurbain** et non une ligne de transports interurbains qui est tout de même la spécificité de Fil Vert. La ligne G poursuit son trajet jusqu'à Preuilly-sur-Claise tout au Sud du département. Cette ligne interurbaine est la plus longue du réseau (340169 kilomètres effectués sur l'année 2016), c'est pourquoi seulement 4 courses effectuent par jour le trajet entre les deux terminus de cette ligne.



Le tracé de la **ligne H** nous intéresse principalement jusqu'à Ste-Maure-de-Touraine puisque cette ligne se sépare ensuite en deux branches pour desservir Descartes et Richelieu, deux villes moyennes. Nous sommes ici bien en présence d'une ligne à vocation interurbaine avec un long trajet, le plus long derrière celui de la ligne G. Les horaires confèrent à cette ligne une fonction principalement scolaire, puisqu'il y a deux fois plus de courses en période scolaire que le reste de l'année, avec des départs et des arrivées calquées sur les heures d'ouverture et de fermeture des collèges et lycées (8h, 12h, 16h, 18h).

La **ligne I** quant à elle relie Saché et Tours. Elle est organisée spécialement pour que les résidents de toutes les communes entre ces deux terminus, Saché inclus, se rendent pour la journée sur Tours. En effet, au regard des horaires, on observe très clairement 5 courses dans la matinée faisant le trajet vers Tours et 5 courses également faisant le trajet inverse dans l'après-midi. Les scolaires doivent certainement être la principale fréquentation, avec également des personnes qui l'empruntent pour passer une journée à Tours (achats, commerce, rendez-vous médicaux, ...). Mais en réalité, la ligne I est la seule ligne radiale à ne s'appuyer sur la desserte d'aucun établissement scolaire car les courses du matin desservent les lycées Grandmont et Jean Monnet qui ne correspondent pas à des entrées en cours. Ces missions sont dévolues à des circuits scolaires organisés par la Syndicat de Transport scolaires de Monts/Montbazon. Pour les scolaires, la ligne I représente une offre de services complémentaires et supplémentaires, exception des quelques élèves qui réalise une correspondance en gare de MONTS avec le train.

Le fait qu'elle assure une correspondance avec le tramway au Lycée Jean Monnet facilite les déplacements et la liaison entre l'urbain et le périurbain. Elle dessert également le CHRU Trousseau à Chambray.



Carte 4: Tracé de la ligne I assurant une liaison avec le tramway

Source : Fiche Horaire Ligne I Fil Vert

La petite **ligne IV**, mise en place en 2011 est assez claire. Un seul départ le matin pour relier la commune de Villaines les Rochers à la gare d'Azay-le-Rideau, pour que les personnes puissent prendre le train de 7h13 en direction de Tours ou la ligne TF à partir de Cheillé pour se rendre à Chinon. Un seul départ le soir faisant le trajet inverse. Elle a perdu de la consistance car au départ, 4 allers/retours étaient disponibles dans la journée. Aujourd'hui, la ligne sert presque exclusivement de navette de rabattement sur un circuit scolaire (90% des voyageurs). Le maintien du terminus à la gare est juste là pour justifier sa conservation sur le réseau.

La **ligne R** est une ligne spécialement dédiée aux étudiants des lycées et collèges de l'agglomération tourangelles venant des communes plus éloignées. Si l'on se base sur les horaires, on remarque en effet 5 courses le matin arrivant à Tours, dont 3 arrivants avant 8 heures, et 6 l'après-midi en partance de Tours, correspondant à des horaires de fermeture des établissements scolaires (16h, 17h, 18h). Cette ligne est aménagée le mercredi. De plus, les arrêts situés dans l'agglomération ne sont pas anodins puisque l'on retrouve plusieurs établissements scolaires tels que les lycées Vaucanson, A.Bayet, Choiseul, Gustave Eiffel, Clouet et également l'IUT. On retrouve par ailleurs ce profil de ligne pour les autres lignes du Nord et Nord-Ouest de l'agglomération (lignes M, P et S).

Enfin, penchons-nous maintenant sur la **ligne A** et la liaison entre Tours et Château-Renault. L'offre est quelque peu limitée puisque nous n'avons pas beaucoup de liaisons dans la journée, seulement à des heures bien précises correspondant à des horaires pour le scolaire. Ce qui peut expliquer cette offre insuffisante sur cette ligne est à première vue la concurrence qui règne avec le TER. En effet, nous sommes en présence d'une offre ferroviaire importante dans le département et plus particulièrement à Tours qui se place au centre d'une étoile à cinq branches. Tours peut être desservie en TER depuis Chinon, Sainte-Maure-de-Touraine, Loches (par autocar), Bléré, Amboise, Saint-Christophe-sur-le-Nais, Bourgueil et également **Château-Renault**. Ce dernier souffre d'une réelle concurrence puisque l'offre TER est particulièrement bien fournie avec notamment 4 départs avant 9h en partance pour Tours, des trajets directs que ce soit en train ou en autocar.

Cependant, en analysant plus profondément la ligne, il faut préciser que si les origines et destinations de ce trajet avec celui du TER sont les mêmes, les dessertes sont très différentes. La ligne A s'appuie d'une part sur les dessertes des collèges privé et public de Vouvray et d'autre part emprunte un parcours qui lui permettent de traverser d'autres communes qui ne bénéficient pas de gare. L'offre est donc complémentaire et la concurrence frontale évitée.

Au final, en ce qui concerne l'offre actuelle, on peut dire que la **hiérarchisation du réseau est manquante**. On ne fait pas bien la différence entre la nature des différentes lignes, qu'elles soient des dessertes de proximité, des lignes à vocation scolaire, des liaisons entre les villes (inter cités) ou bien la **desserte périurbaine de Tours**. Cette dernière n'est pas organisée en tant que telle sur certains territoires, comme par exemple à Veigné. Ce n'est qu'en décortiquant les horaires et le nombre d'allers-retours par jour que l'on peut différencier la vocation de chaque ligne. De plus, on remarque une desserte inégale des communes rurales, avec des communes où **l'offre est limitée comme à Château-Renault par exemple**. Nous pouvons également rajouter que certaines lignes comme les lignes A, C, D et H bénéficient de dépliant spécifiques pour les circuits desservant spécifiquement des établissements scolaires (collèges essentiellement).



I.3. Le territoire doit s'adapter à une demande en constante évolution

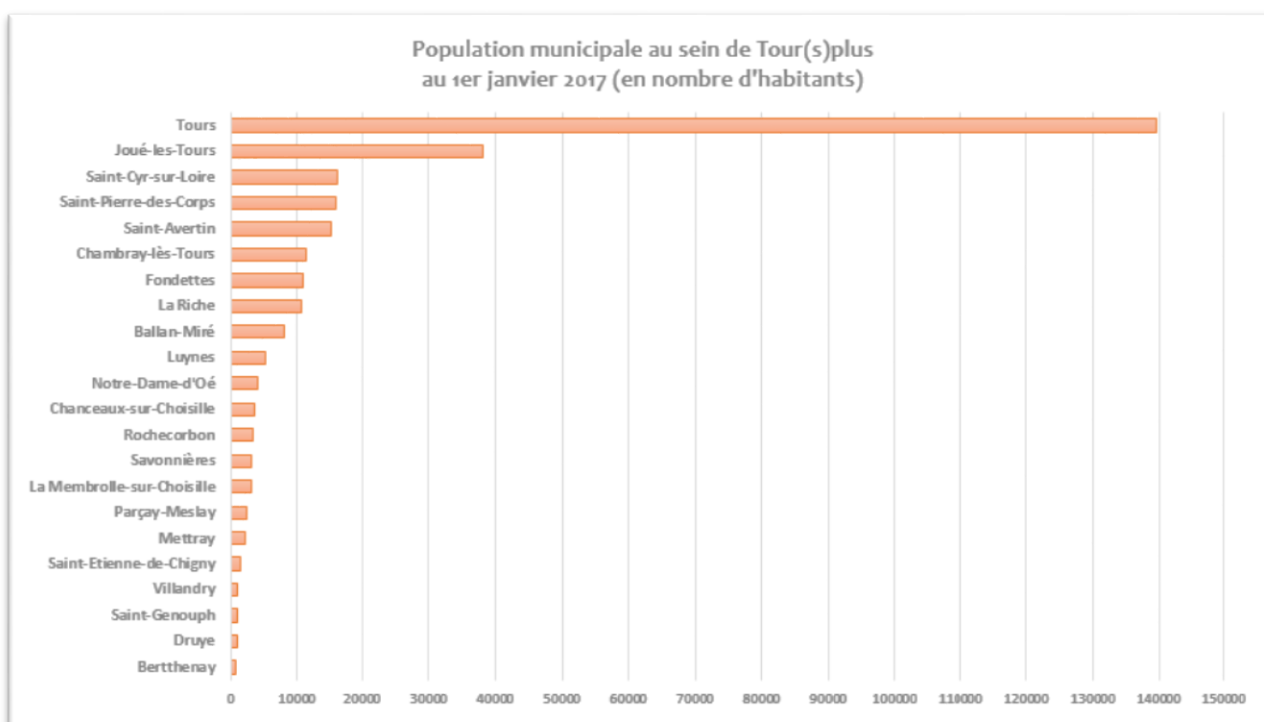
I.3.1. Une demande potentielle importante sur le territoire

I.3.1.1. L'évolution de la population structurée par les classes d'âges des jeunes et des seniors, répondant au phénomène d'étalement urbain

L'étude de la population d'un territoire ainsi que la mise en place d'un contexte démographique représentent une phase majeure pour le déploiement stratégique d'une entreprise de transports.

L'Indre-et-Loire est un département **attractif** et dont le **solde migratoire est constamment positif** au fil des années. En 2014, le département comptait en effet 603 924 habitants (Insee), ce qui correspond à une augmentation de 2,63% par rapport à 2009, soit un taux de croissance annuel moyen de +0,53%. Par ailleurs, d'après les projections de l'Insee, cette progression ne devrait pas en rester là puisqu'on prévoit 688 000 habitants en 2040.

Au dernier recensement de janvier 2017, environ 300 000 habitants (299 127 pour être exact, source Insee) étaient présents sur le territoire de la métropole Tours-Val de Loire, ex Tour(s)plus. Parmi les 22 communes qui la composent, on remarque une disparité évidente en termes de population communale, avec deux communes dont la population est supérieure aux 20 000 habitants (Tours et Joué-lès-Tours) et trois communes aux alentours des 1000 habitants que sont Berthenay, Druye et Saint-Genouph.



Graphique 1: Population par commune de Tour(s)plus au 1er janvier 2017

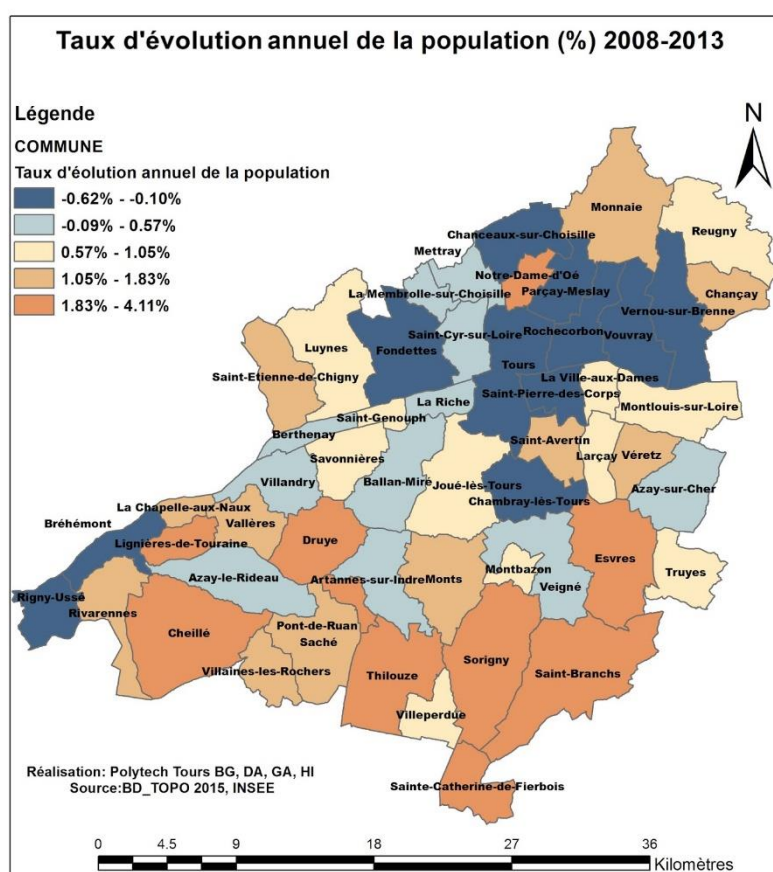
Source : Données Insee 2017, Réalisation Polytech Tours BG, DA, GA, HI

La Communauté de Communes Touraine-Est Vallées, qui est composée de 10 communes possède quant à elle, au dernier recensement, une population de 38 434 habitants (Insee, 2014). Celle de Touraine Vallée de l'Indre en possède un peu plus puisque sa population s'élevait aux 50 000 habitants environ en 2014. Une carte répertoriant les densités de population sur l'ensemble du territoire est disponible en Annexe 2.

En termes d'unités urbaines, dont la carte répertoriant celles de l'Indre-et-Loire est disponible en Annexe 3, le pôle de Tours (regroupant 36 communes) a une importance considérable pour le département puisqu'il concentre **plus de la moitié de la population** de celui-ci (Insee). Avec ses 352 873 habitants, il s'agit par ailleurs du pôle dominant dans la région, en avance sur son concurrent Orléans.

En effet, **l'aire urbaine de Tours est un pôle d'attraction** puisqu'entre 2007 et 2012, sa population a connu une augmentation de 2,6 % (Insee).

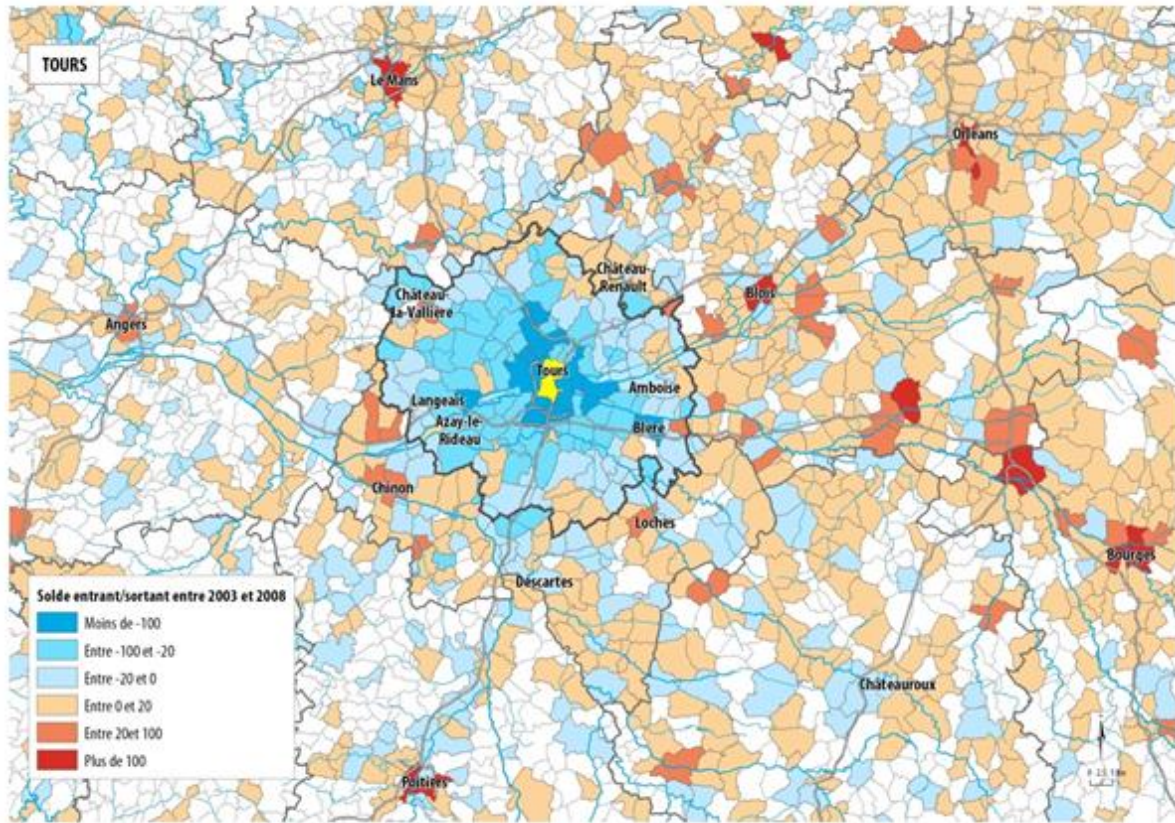
Il y a cependant une nuance à préciser. **Au cœur même de l'agglomération, la croissance démographique est relativement faible.** Cette croissance est due uniquement aux mouvements naturels (un peu plus de 9 500 habitants entre 1999 et 2009, données Insee 2010) car les soldes migratoires dans l'urbain sont négatifs (perte de 6 200 habitants entre 1999 et 2009). **La couronne périurbaine capte elle des habitants** ce qui lui confère une forte croissance de 1,6% par an en moyenne sur la même période que précédemment (Insee).



Carte 5: Taux d'évolution annuel de la population par commune au sein de la métropole

Source : BD_TOPO 2015, Insee, Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

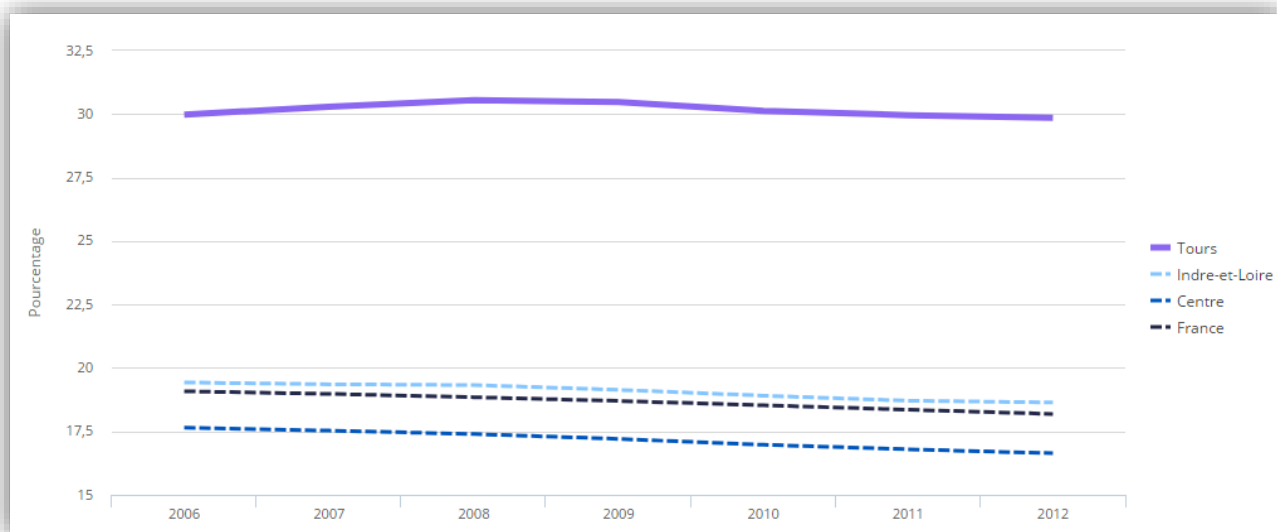
Par ailleurs, comme on peut le voir sur la carte ci-dessous, la commune de Tours perd des habitants au profit de la périphérie, une démonstration du phénomène d'**étalement urbain**. Elle a cependant un solde entrée-sortie positif très intéressant par rapport aux grandes agglomérations à proximité que sont Poitiers, Le Mans, Bourges, Angers et bien entendu Orléans. Les habitants partent de ces pôles urbains pour venir vivre dans l'agglomération tourangelles.



Carte 6: Solde des entrées - sorties de population de la ville de Tours avec les territoires voisins entre 2003 et 2008

Source : Présentation "Tours on the Ground" du 26 avril 2017

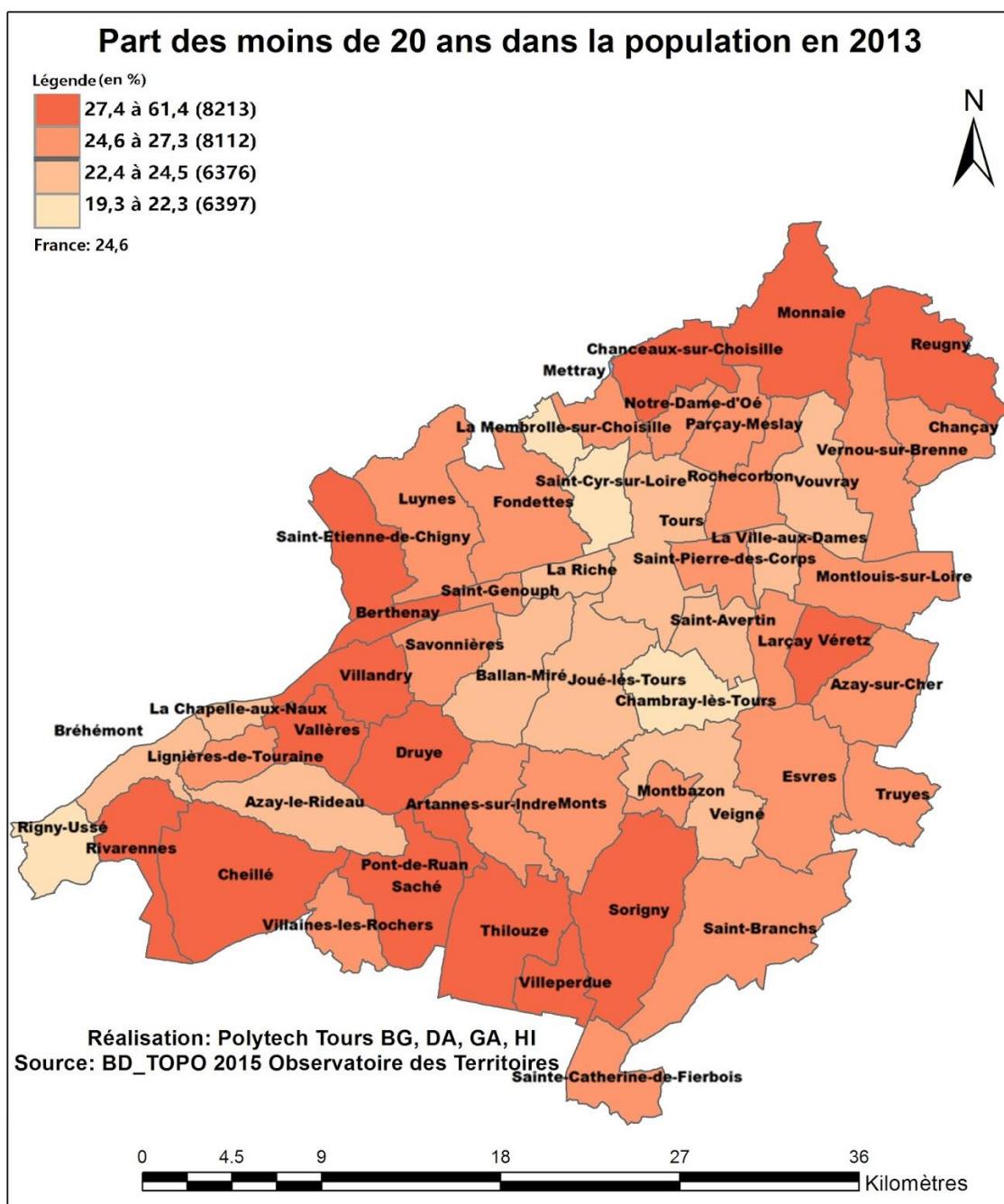
La polarisation que joue l'aire urbaine se traduit par une capacité à attirer des habitants, et principalement une **population jeune**. Avec 29,86% de part de la population tourangelles, la classe d'âge de 15 à 29 ans est sur représentée, spécialement lorsqu'on la compare aux échelles nationales, régionales et départementales. Cette représentation vient du fait du nombre très important d'étudiants présents sur le territoire.



Graphique 2: Evolution de la part des 15-29 ans dans la population à plusieurs échelles jusqu'en 2012

Source : Data France

Cependant, à l'intérieur de cette classe, l'urbain attire principalement les étudiants et les jeunes actifs et un peu moins les scolaires (collèges, lycées). On remarque en effet ci-dessous que **la couronne périurbaine est le siège d'une concentration de jeunes âgés de moins de 20 ans**. Cette classe, qui va devoir se rendre sur Tours dans les collèges et lycées qu'offre l'agglomération, va constituer un enjeu capital en termes de mobilité.

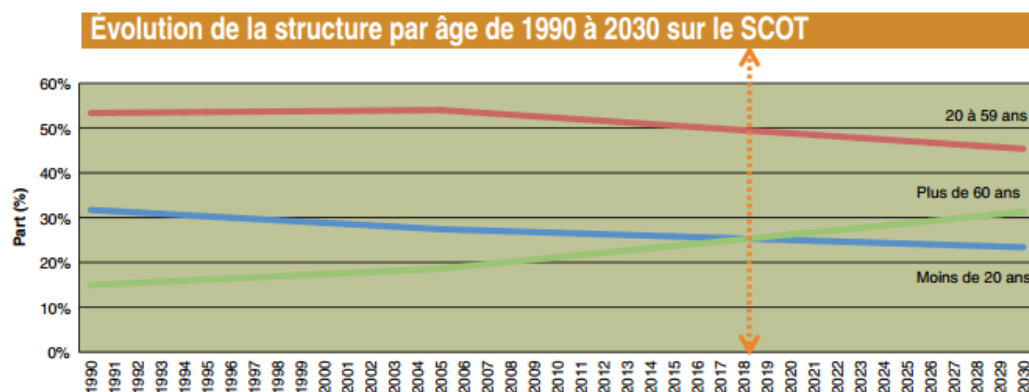


Carte 7: Part des moins de 20 ans dans la population en 2013

Source : BD_TOPO 2015, Insee 2013 ; Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Malgré cette population qui est plus jeune que la population régionale, le territoire est confronté à un certain vieillissement. En effet, dans l'agglomération tourangelle, la population âgée de plus de 60 ans a augmenté de plus de deux fois en 40 ans. En ce qui concerne la classe un peu plus âgée, celle des plus de 65 ans, sa part dans l'agglomération avoisine les 20% (Insee, 2013), soit trois points de plus par rapport à la moyenne nationale. Cette évolution n'est pas prête de s'arrêter puisque selon les projections de l'Insee, "les personnes d'au moins 60 ans représenteraient 29% de la population de l'agglomération tourangelle à l'horizon 2030".

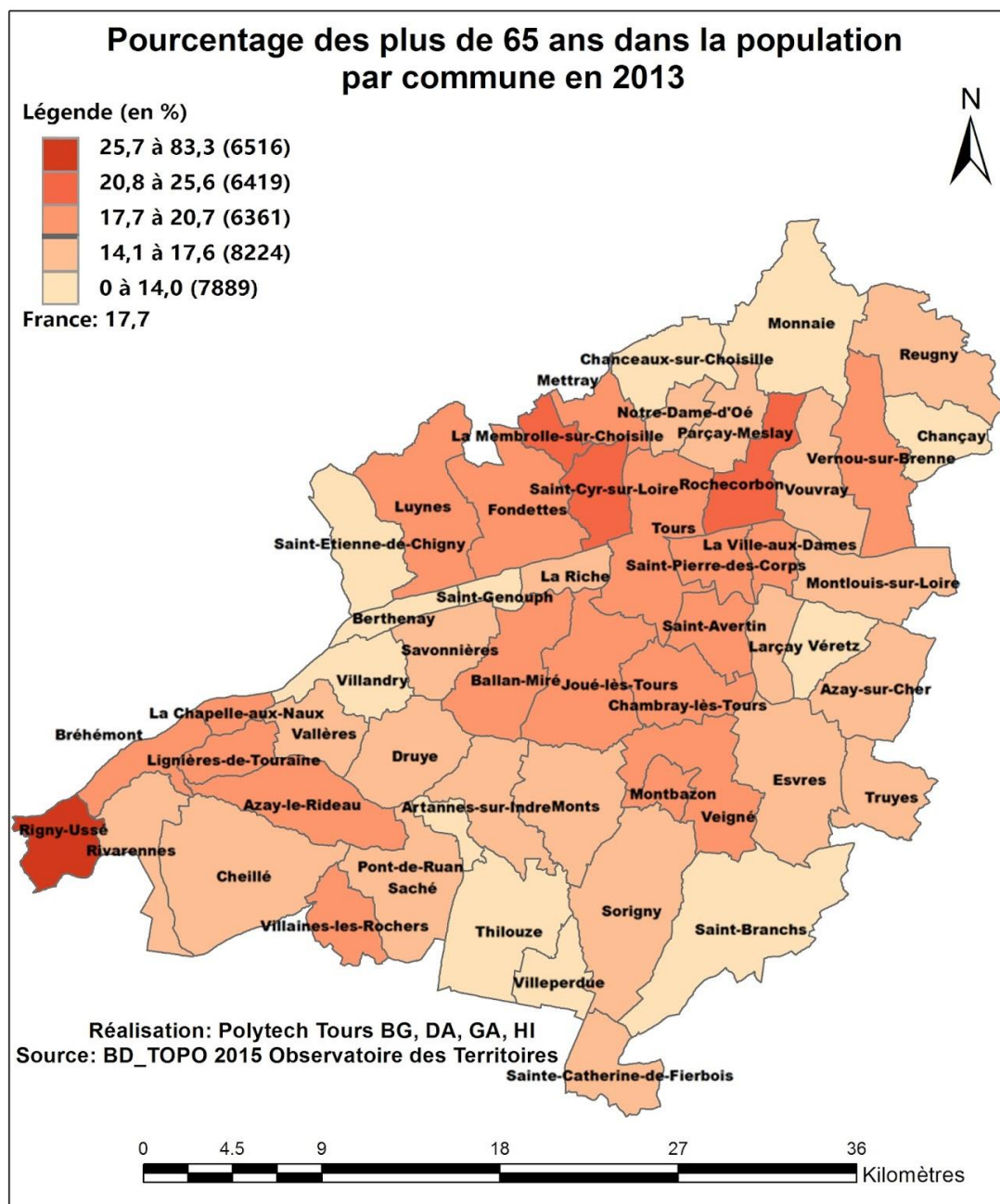
Le département possède un centre d'attraction pour les seniors qui se base sur l'agglomération tourangelle. Les flux migratoires confèrent à la structure démographique tourangelle un **vieillissement de la population, qui va s'accroître dans le futur.**



Graphique 3: Evolution de la structure par âge sur le périmètre du SCOT, projection jusqu'en 2030

Source : Agglo-Tours, d'après les données Insee, 2015

Ce vieillissement crée des coupures territoriales puisqu'il entraîne un **déséquilibre entre territoires**, comme nous pouvons le voir sur la figure ci-dessous. On remarque en effet un centre urbain concentrant une population plus âgée qu'au niveau de la couronne périurbaine, où se sont les jeunes actifs qui y sont installés, une caractéristique très nette du phénomène d'étalement urbain.



Carte 8: Pourcentage des plus de 65 ans dans la population par commune en 2013

Source : BD TOPO 2015, Observatoire des Territoires ; Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Le territoire tourangeau est bien un lieu d'attraction de la population. Une population cependant très différente puisque ce sont les deux classes les plus éloignées qui forment le caractère principal de la démographie de l'agglomération, à savoir **les jeunes et les personnes plus âgées**. Ces deux classes d'âges sont en outre deux types de population qui utilisent beaucoup les transports en commun.

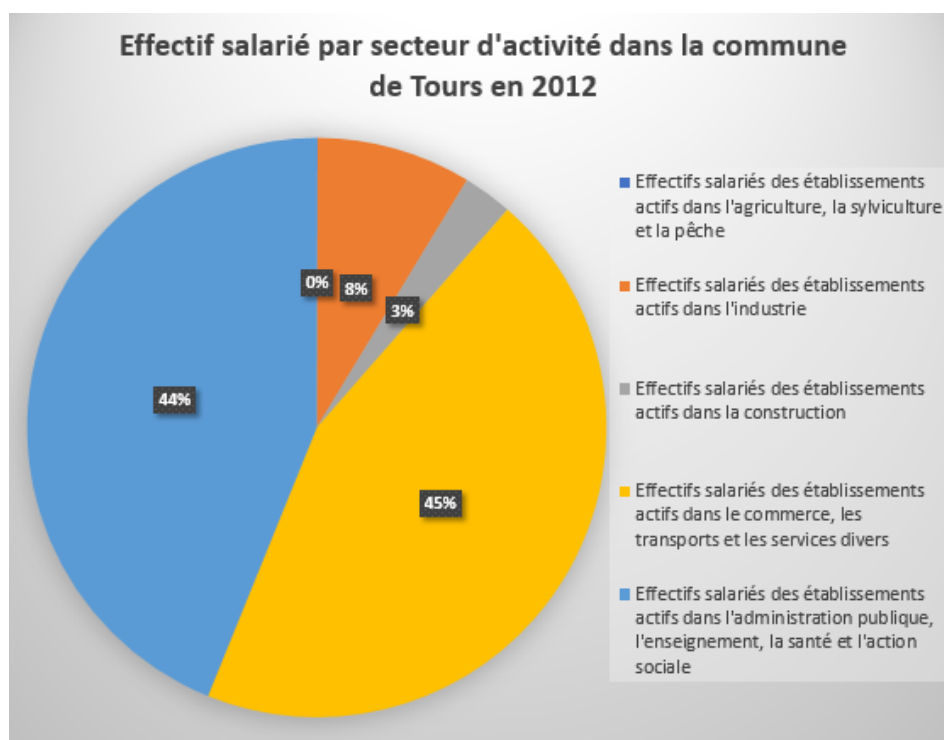
1.3.1.2. Un bassin de vie qui génère de l'emploi, avec une économie diversifiée

Dans la région et comme de partout en France, les spécificités économiques ont connu de profondes **mutations**, spécialement entre 2008 et 2013.

L'économie régionale ainsi que celle plus centrée sur le territoire de l'actuelle métropole tourangelle sont depuis longtemps fortement tributaires du **domaine de l'industrie**. En effet, le paysage industriel qui s'est dessiné à Tours au cours du temps, et plus particulièrement depuis la révolution industrielle, est très **diversifié**. On distingue entre autres le domaine de la pharmacie et de la chimie, la fabrication de produits en caoutchouc et en matières plastiques, des imprimeries, la production d'électricité ou bien les équipementiers automobiles (Michelin par exemple). Ces domaines peuvent par ailleurs bénéficier aujourd'hui de l'appui de clusters (pôles de compétitivité).

Si aucun de ces domaines ne prédomine, il faut signaler une certaine spécificité dans la **construction ferroviaire** qui est aujourd'hui représentée par les usines de Faiveley implantées dans le secteur de Saint-Pierre-des-Corps et de La Ville-aux-Dames.

Cependant, les difficultés économiques liées à la crise des années 2007-2008 ont engendré de nombreuses suppressions d'emplois, et le secteur industriel a été le plus touché. Les activités emblématiques de la région connaissent alors une évolution d'emploi plutôt négative, et un **dynamisme en recul**. Ces suppressions sont alors principalement **compensées par le secteur "commerce, transports et services divers"** qui a créé 1 050 emplois entre 2007 et 2010 (Insee). C'est donc à cette période que la mutation économique s'est opérée avec le développement de l'économie appartenant à la sphère résidentielle, ce qui a permis de diversifier l'économie sur le territoire. Le secteur du **tertiaire** est devenu petit à petit une caractéristique du bassin de vie, puisqu'en 2012, il représentait 45,2% des effectifs salariés (Insee) et 40% en région Centre. Ce poids du tertiaire dans l'économie est dû également à la proximité avec l'Ile de France.



Graphique 4: Effectif salarié par secteur d'activité en 2012

Source : Insee 2012, Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Aujourd'hui, si l'industrie est encore bien présente, la zone d'emploi de Tours est caractérisée par ce secteur du tertiaire. Plus particulièrement, le domaine du **“transport et l'entreposage” est bien fourni**. En effet, il concentre 6,2% des effectifs dans la région (Insee, 2013), et 7,4% sur le bassin de vie tourangeau. Les principaux employeurs sont la SNCF, la Poste, le groupe Keolis qui gère les transports urbains de la métropole ou bien encore Transdev.

D'un point de vue global, le territoire connaît une vitalité économique qui se caractérise dans un premier temps par une évolution légère mais constante de l'emploi. Une évolution que l'on peut observer comme étant **plus forte en zone périphérique**, même si d'un point de vue volumique, l'emploi est largement supérieur en zone urbaine. Le bassin de vie tourangeau comptait en 2010 plus de 150 000 salariés, ce qui représente 18,8 % de l'effectif régional et 77,3% de l'effectif départemental.

Dans un deuxième temps, elle se caractérise par un **taux de chômage légèrement inférieur** aux moyennes régionales et nationales. On trouve un taux de 12,1 % sur le bassin de vie (Insee, 2013) contre 13,6% au niveau national.

Emploi - Chômage	Tours (37261)	Tours * (2412)	France (1)	Centre-Val de Loire (24)
Emploi total (salarié et non salarié) au lieu de travail en 2013	80 177	217 987	26 345 233	989 011
dont part de l'emploi salarié au lieu de travail en 2013, en %	91,3	88,4	87,0	87,8
Variation de l'emploi total au lieu de travail : taux annuel moyen entre 2008 et 2013, en %	-0,1	0,1	0,1	-0,3
Taux d'activité des 15 à 64 ans en 2013	68,9	73,6	73,2	74,1
Taux de chômage des 15 à 64 ans en 2013	17,2	12,1	13,6	12,4
Sources : Insee, RP2008 et RP2013 exploitations principales en géographie au 01/01/2015				

*Colonne correspondant à la Zone d'Emploi de Tours

Tableau 2: Comparaison de l'emploi et du chômage sur le territoire

Source : Insee

Une autre spécificité de la population active est la part importante des cadres et professions intellectuelles supérieures. Cette classe représentait 15,2% en 2010 (Insee), une proportion plus élevée que celle de la région et un taux de 11,6%.

Elle vient du **niveau de diplôme obtenu par la population relativement élevé** car “42,9 % de la population est titulaire d'un diplôme de niveau supérieur ou équivalent au BAC ou brevet professionnel contre 34,7 % en région Centre” (Source : région centre-val de Loire).

La représentation d'élèves suivants des études supérieures sur le territoire de la métropole est particulièrement élevée. L'offre universitaire est conséquente et s'étend sur plusieurs campus, avec 29 000 étudiants présents, dont 75% fréquentant l'université François Rabelais.

Certains secteurs profitent directement de cette réserve étudiante. C'est notamment le cas du secteur de **l'électronique et de celui de la santé-pharmacie** qui emploient les étudiants dès l'obtention du diplôme. Les secteurs industriels se développent et poussent même de grosses entreprises, des multinationales, à venir s'implanter à Tours. On peut citer l'exemple de ST Microelectronics pour le secteur électronique et celui de Sanofi, leader français du médicament, pour le deuxième secteur. Ces nouvelles entreprises viennent alimenter une **recherche de l'innovation** de plus en plus présente sur le territoire, en plein développement, qui se caractérise par la présence de laboratoires privés,



d'organismes de recherche tels que le CEA³, l'INRA⁴ ou encore le CNRS⁵ et de pôles de compétitivité (Sciences et systèmes de l'énergie électrique, S2E2).

Ces divers éléments qui caractérisent l'emploi va induire une forte présence de navetteurs au sein du territoire.

I.3.1.3. Des flux domicile-travail importants au sein du 37

Tout d'abord, rappelons que le terme de **navetteur** renvoie à la définition suivante : « actif ayant un emploi qui ne travaille pas dans sa commune de résidence » (Insee), sachant que les actifs qui effectuent des trajets de plus de 200 kilomètres ne sont pas pris en compte dans ce terme.

Au niveau national, il y a une forte augmentation de ce type de travailleurs. En effet, selon une étude de l'Insee, 16,7 millions de personnes, en 2013, quittent tous les jours leur lieu de résidence pour aller travailler, ce qui correspond à deux travailleurs sur trois. Par rapport à 1999, ce chiffre est en augmentation de 6%.

Dans la région Centre-Val de Loire, ce sont près de 672 000 actifs qui quittent quotidiennement leur commune de résidence pour aller travailler (Insee). Ce chiffre représente un peu plus de **66% de la population ayant un emploi dans la région**, soit 2% de plus par rapport à la moyenne nationale.

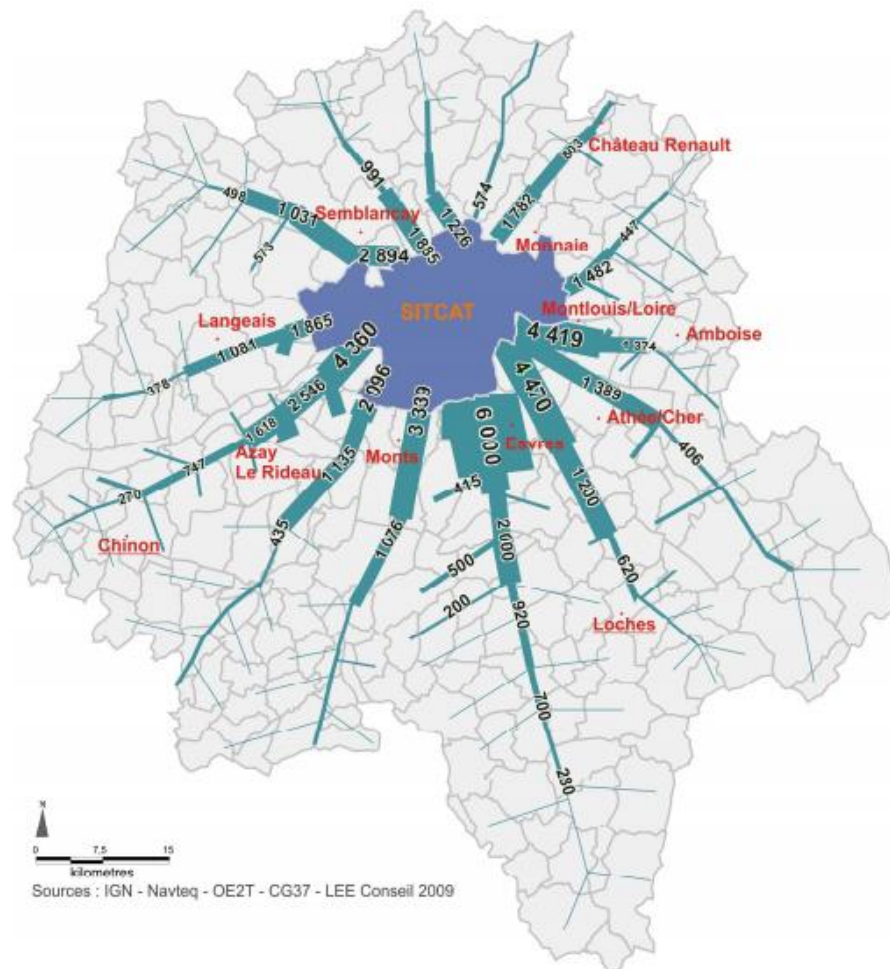
Dans le bassin de vie tourangeau, 90% des actifs y résident travaillent également sur le bassin, d'après les données de l'Insee en 2009, soit le taux le plus élevé de la région avec le bassin d'Orléans. Cela représente 158 840 actifs. Il y a par ailleurs une importante polarisation du cœur de l'agglomération tourangelles qui attire 115 800 actifs du territoire. Les territoires les plus proches de l'agglomération sont évidemment les plus concernés comme nous pouvons le voir ci-dessous, avec des flux importants pour les communes de **Esvres, Amboise** et également celles d'Azay Le Rideau, de Semblançay, de Langeais ou encore de Monts. Ces pôles constituent un fort enjeu de mobilité sur le territoire d'étude.

³ CEA : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives

⁴ INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

⁵ CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique





Carte 9: Déplacements domicile-travail en direction de Tours sur le réseau routier

Source : Schéma Départemental des Transports et de l'Accessibilité en Touraine, Décembre 2010

En ce qui concerne les flux externes, l'Insee a recensé 17 660 actifs (en 2009) résident dans le bassin de vie qui vont travailler hors de celui-ci. Il y a donc plus d'entrées que de sorties puisqu'on dénombre 23 787 actifs extérieurs au bassin venant y travailler, soit 1,4 fois plus que dans l'autre sens. Le solde est ainsi positif avec + 6 130 actifs en 2009.

Entre le bassin de vie de Tours et ceux présents aux alentours, on trouve une très forte attractivité entre l'agglomération tourangelles et les bassins d'Amboise, de Chinon et de Loches. Cette attractivité se caractérise spécialement dans le sens des entrées. La carte ci-dessous représente les migrations des actifs en entrées et en sortie du territoire. Les flèches bleues correspondent au nombre total d'actifs résidents sur Tours et ayant un emploi en dehors de son bassin de vie (sur l'année 2009) tandis que les flèches orange représentent le contraire, c'est à dire les entrées sur le bassin de vie tourangeau :

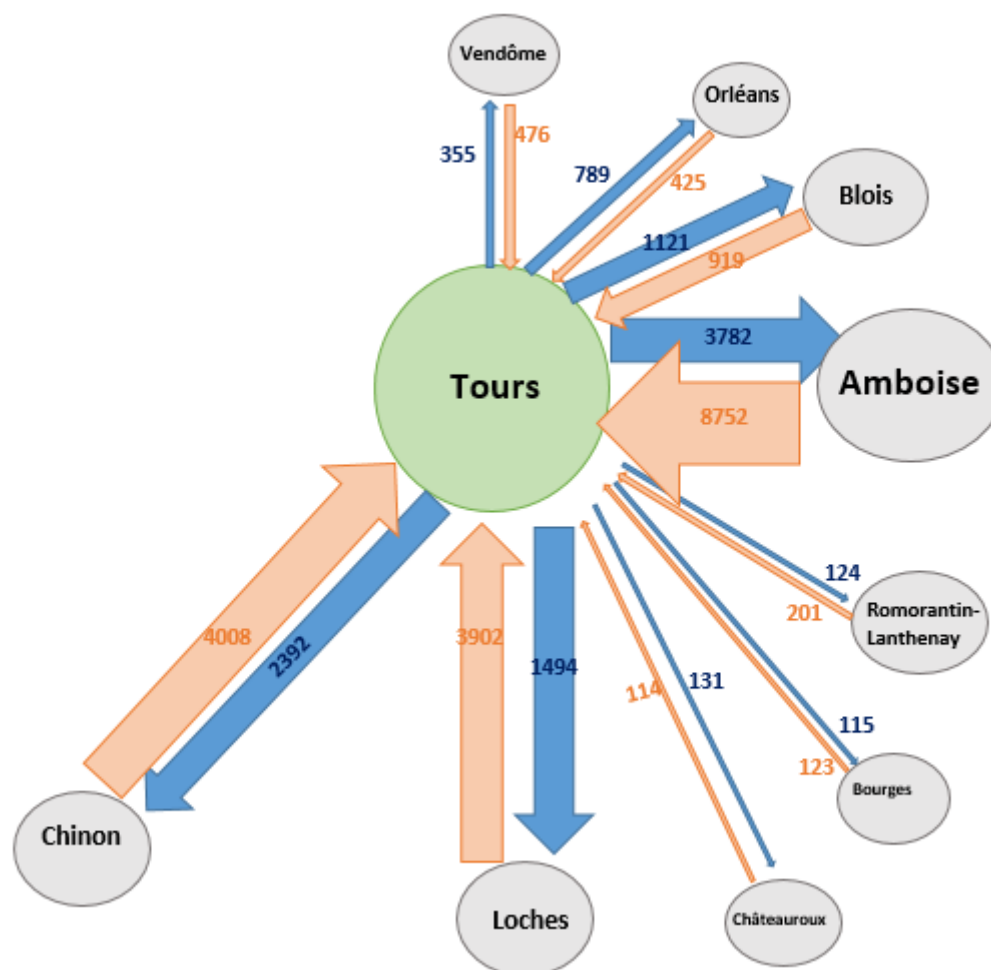


Figure 1: Mobilités domicile-travail entre le bassin de vie de Tours et les autres bassins de la région

Source : Données Insee 2009 ; Réalisation Polytech Tours BG, DA, GA, HI

La relation avec Loches, Chinon et Amboise est en effet très forte. On compte ainsi 8750 actifs en provenance d'Amboise, soit 2,3 fois plus que le nombre de sortants (3780 actifs).

On trouve par ailleurs 4000 entrants en provenance de Chinon, soit 1,7 fois plus que le nombre de sortants (2390 actifs). Enfin, 1490 actifs sortent du bassin de vie de Tours pour se rendre à Loches contre 3900 qui effectuent le chemin inverse soit 2,6 fois plus d'entrants que de sortants.

Les échanges sont cependant déficitaires avec le bassin d'Orléans (790 sorties contre 425 entrées) et aussi avec le bassin de Blois (1 120 sorties contre 920 entrées).

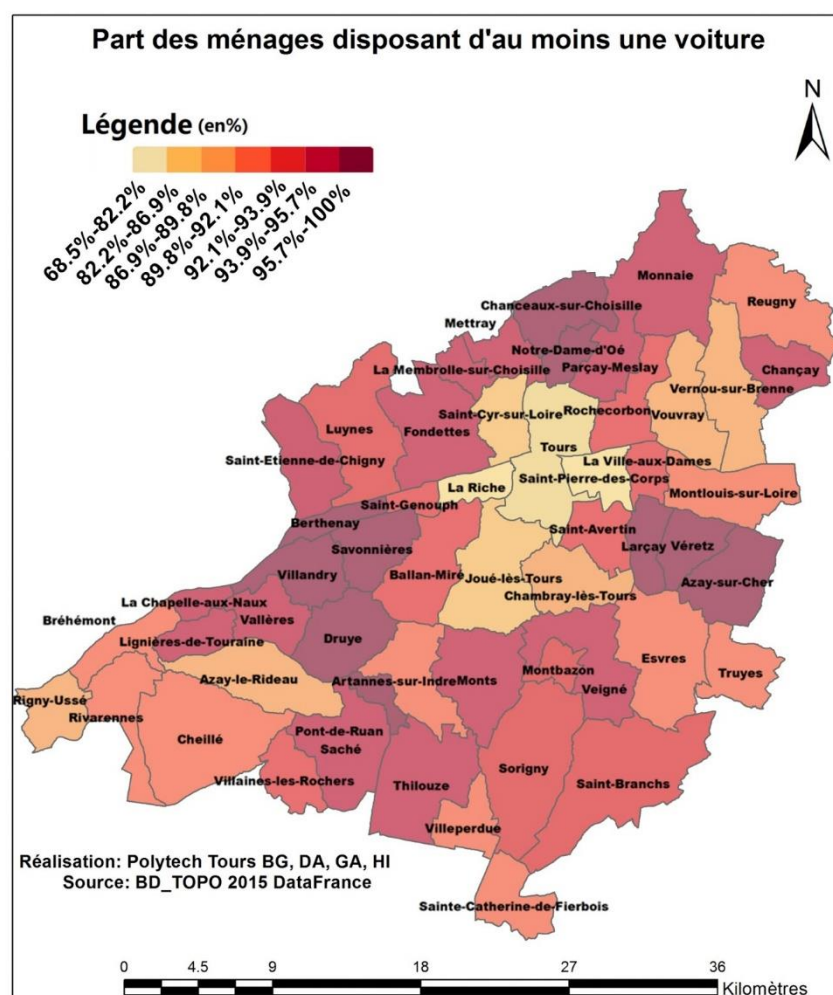
Parallèlement à ces flux, lorsque nous nous penchons à une échelle plus large, **les échanges sont plutôt positifs avec les régions voisines**. En effet, on dénombre 1980 entrants venant de l'ancienne région Pays de la Loire⁶, soit 1,2 fois plus que le nombre de sortants qui correspond à 1620. Même perspective avec la région Poitou-Charentes avec 1210 entrants contre 660 sortants (1,8 fois plus d'entrants que de sortants). Par contre, la donne est différente concernant **l'Île-de-France**. Seulement 340 actifs entrent sur le territoire provenant de cette région alors qu'on dénombre 3740 sortants.

⁶ Ces données datant de 2009, les régions correspondent à l'ancien découpage administratif

Par ailleurs, une constante se dégage sur la totalité des flux domicile-travail, il s'agit de la **prédominance de la voiture** comme moyen de locomotion, avec 74% des déplacements (118 000 actifs) sur le bassin de vie de Tours (Insee, 2009).

Cependant, même si dans l'ensemble de la région Centre-Val de Loire la part d'actifs utilisant le vélo pour aller au travail ne s'élève qu'à 2,1% (Recensement de la population 2017, Insee), Tours sort du lot avec **7% d'actifs utilisant le vélo pour se rendre au travail**, soit 3% de plus par rapport à Orléans (Insee, 2017). Ce taux particulièrement élevé classe Tours au 5ème rang des villes de plus de 100 000 habitants en ce qui concerne le recours au vélo pour aller travailler. Il faut dire que l'agglomération tourangelle est particulièrement bien fournie en termes de pistes cyclables car elle possède 280 kilomètres de cet aménagement. Les plus friands de ce mode de déplacement sont les jeunes et les seniors.

Cependant, la part des "actifs à vélo" de Tours travaillant également dans la commune s'élève à 84%. Une part très forte de l'utilisation du vélo au sein de l'urbain donc, ce qui est normal à la vue des distances toujours plus longues pour se rendre au travail et également de la topographie du territoire avec la présence de coteaux. Cela nous force à tempérer les chiffres très élevés vu ci-dessus, en particulier lorsque l'on doit s'intéresser aux transports interurbains.



Carte 10: Part des ménages disposant d'au moins d'une voiture

Source : BD_TOPO 2015, INSEE - Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

La carte précédente nous montre la part de ménages disposant d'au moins une voiture sur Tours Métropole Val de Loire, la CC Touraine Est Vallées et la CC Touraine Vallée de l'Indre. Les données récoltées par l'INSEE nous montrent que la part de ménage disposant d'au moins d'une voiture est **nettement plus faible au sein de la métropole tourangelle** (Tours, Saint-Pierre des corps, Joué-lès-Tours, La Riche etc...). En effet, on constate qu'en moyenne 82,2% des ménages possèdent au moins une voiture dans les communes se trouvant au cœur du PTU où l'offre de transport urbain est en général satisfaisante avec des passages réguliers.

On remarque également que plus l'on s'éloigne du centre de Tours (même vers les extrémités du PTU comme pour les communes de la Ville-aux-Dames, Savonnières...) plus les communes possèdent un pourcentage élevé de ménages disposant d'**au moins une voiture, atteignant en général 93%**. Ce pourcentage de ménages disposant d'au moins une voiture plus faible en zone urbaine qu'en zone péri urbaine et interurbaine peut s'expliquer par des trajets plus courts en zone urbaine et donc une nécessité de disposer d'une voiture moindre.

De plus, l'offre de transports urbains est plus soutenue avec des passages plus réguliers et plus fréquents ce qui incite les usagers à les utiliser. Les récents enjeux environnementaux qui risquent de s'accroître dans le futur poussent à la restriction de l'usage de la voiture dans le centre-ville au détriment d'une mobilité plus durable et plus écologique, à travers **l'utilisation de transports en commun ou de modes de déplacements doux (marche à pied, vélo...)**.

Les zones périurbaines se trouvant proche du PTU mais n'en faisant pas partie sont donc des enjeux majeurs dans le futur. À la vue de la réduction de la voiture dans le centre-ville dans les prochaines années, il faut s'assurer du déplacement des habitants des zones périurbaines, qui doivent effectuer des trajets plutôt longs, en les **incitant à ne pas prendre leurs véhicules personnels** mais plutôt les transports en commun, tout en assurant la "liaison" jusqu'au cœur métropolitain. Tout cela doit donc s'accompagner d'une offre suffisante tout en essayant d'optimiser au maximum le temps de trajet.

1.3.1.4. Une desserte des établissements médicaux et des établissements scolaires relativement bonne

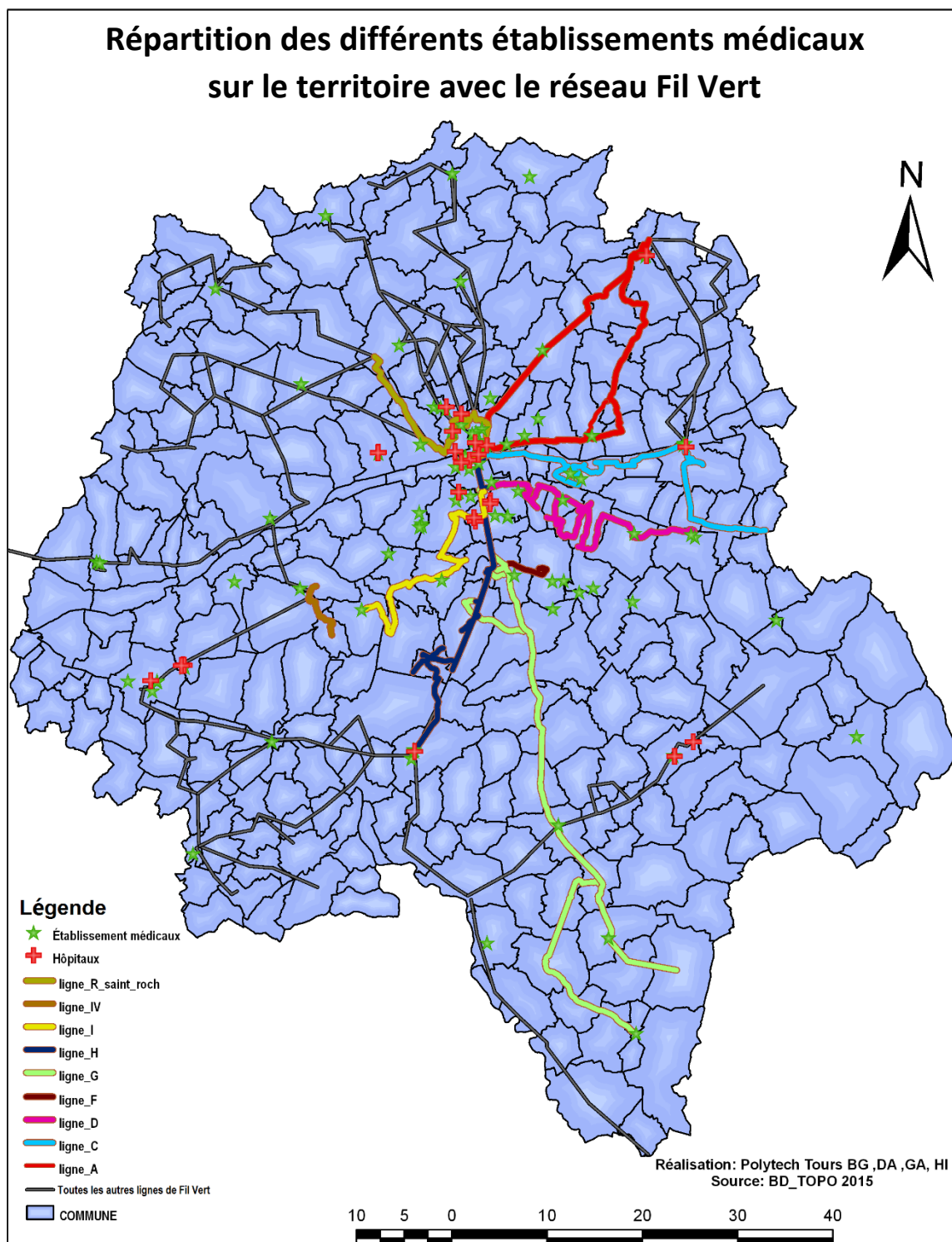
Le **milieu médical** est un domaine à prendre en compte en termes de déplacements. Que ce soit les hôpitaux, les maisons de retraite et les structures pour les personnes handicapées pour ne citer que ces structures, il y a une forte demande de desserte. La mobilité vers ces points constitue un enjeu essentiel pour que les visites soient assurées et également pour les salariés qui y travaillent. D'autant plus que dans l'agglomération tourangelle, et plus largement dans la région Centre-Val de Loire, ce secteur emploie beaucoup, ne serait-ce que le CHRU⁷ de Tours qui est le premier employeur de la ville avec près de 7000 salariés. Les deux établissements les plus importants sont les **hôpitaux de Trousseau et Bretonneau**. Ces deux pôles génèrent une **forte quantité de déplacements** sur le réseau urbain de l'agglomération (elles vont par ailleurs sûrement être reliées par une nouvelle ligne de tramway dans les prochaines années) mais très peu par les lignes du réseau interurbain Fil Vert avec seulement la ligne I qui dessert l'hôpital Trousseau. Il y a quelques années la ligne G assurait la desserte sur quelques courses quotidiennes mais la fréquentation très faible ne justifiait pas la perte de temps. La correspondance avec le réseau urbain de Tours étant performante et plutôt bien articulée, avec la ligne 2, il est très facile de pouvoir se rendre à l'un de ces pôles pour les communes extérieures à l'agglomération.

Nous avons voulu voir si les établissements médicaux présents sur le territoire étaient desservis par le réseau Fil Vert. Voici donc une carte répertoriant tous les hôpitaux ainsi que les établissements

⁷ CHRU : Centre Hospitalier Régional Universitaire



médicaux (maisons de retraite, EHPAD⁸, structures pour personnes handicapées) avec le réseau de transports.



Carte 11: Répartition des différents établissements médicaux sur le territoire avec le réseau Fil Vert

Source : BD_TOPO 2015, Réalisation Polytech Tours BG, DA, GA, HI

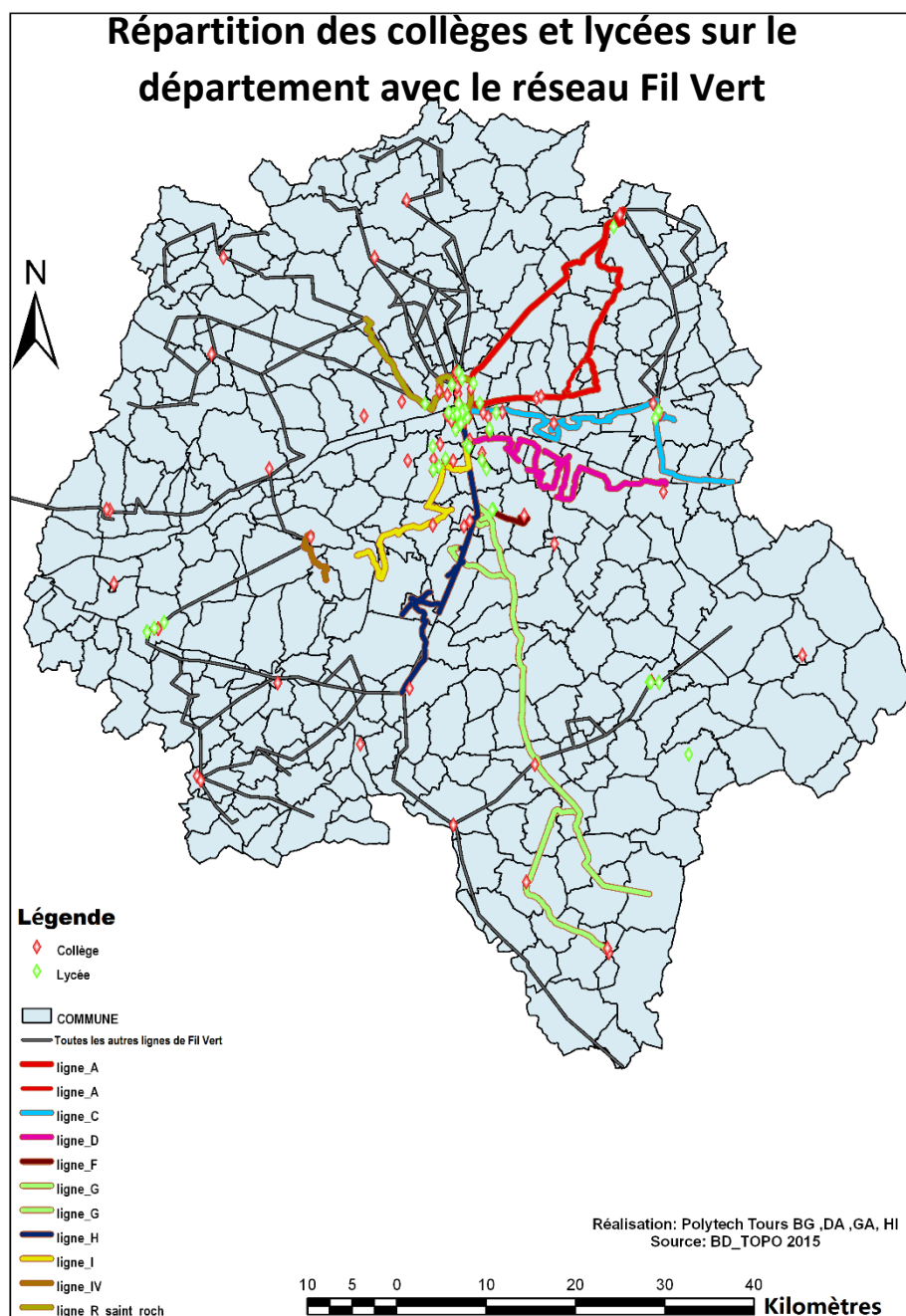
⁸ EHPAD : Etablissements d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes

Comme attendu, on remarque une **forte concentration de ces établissements au sein de l'agglomération tourangelle**. La grande majorité d'entre eux sont bien desservis, que ce soit par le réseau urbain ou interurbain, on trouve seulement le Centre Hospitalier de Luynes qui n'est pas desservi par le réseau Fil Vert. Luynes faisant partie de la métropole, la desserte de cette commune est assurée par le réseau Fil Bleu.

Passons maintenant au **domaine scolaire**. La localisation des différents établissements secondaire sont des pôles importants générateurs de déplacements. Les collégiens et lycéens sont en grande partie dépendant du réseau de transports en commun. Une **bonne desserte est donc indispensable**.

Nous avons répertorié tous les collèges et lycées du département sur la carte ci-dessous. On remarque une **concentration importante de ceux-ci sur l'agglomération tourangelle**. En dehors du territoire de la métropole, et en ce qui concerne nos lignes que nous sommes chargés d'étudier, il n'y a pas grand-chose à dire si ce n'est que tous ces établissements sont **parfaitement desservis**. Seul le collège de Cormery n'est pas desservi, la ligne F s'arrêtant à Esvres. Mais une offre TER dessert cette commune.

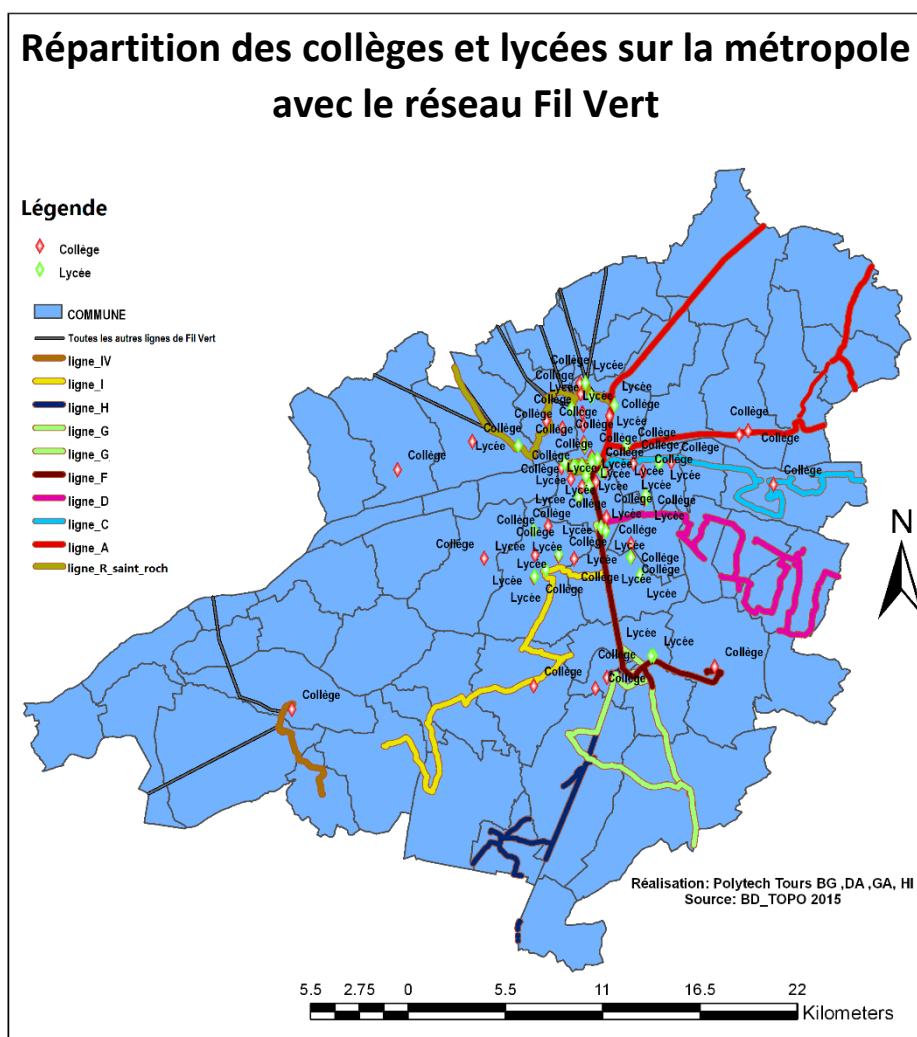




Carte 12: Répartition des collèges et lycées sur le département, avec le réseau Fil Vert

Source : BD_TOPO 2015, Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

En effectuant un zoom sur le territoire de Tours Métropole Val de Loire, on obtient le même type de carte. Les principaux collèges et lycées du territoire sont desservis par l'offre Fil Vert (le Lycée Vaucanson par exemple). Les autres établissements non desservis comme c'est le cas à Luynes ou encore à Joué-lès-Tours le sont par le réseau urbain Fil Bleu. La desserte du lycée Jean Monnet est presque exclusivement assurée par Fil Bleu, le TER avec la proximité de la gare de la Douzillière qui est présente sur l'axe Loches-Tours, et les circuits scolaires du SITS de Monts et Montbazou.



Carte 13: Répartition des collèges et lycées sur la métropole, avec le réseau Fil Vert

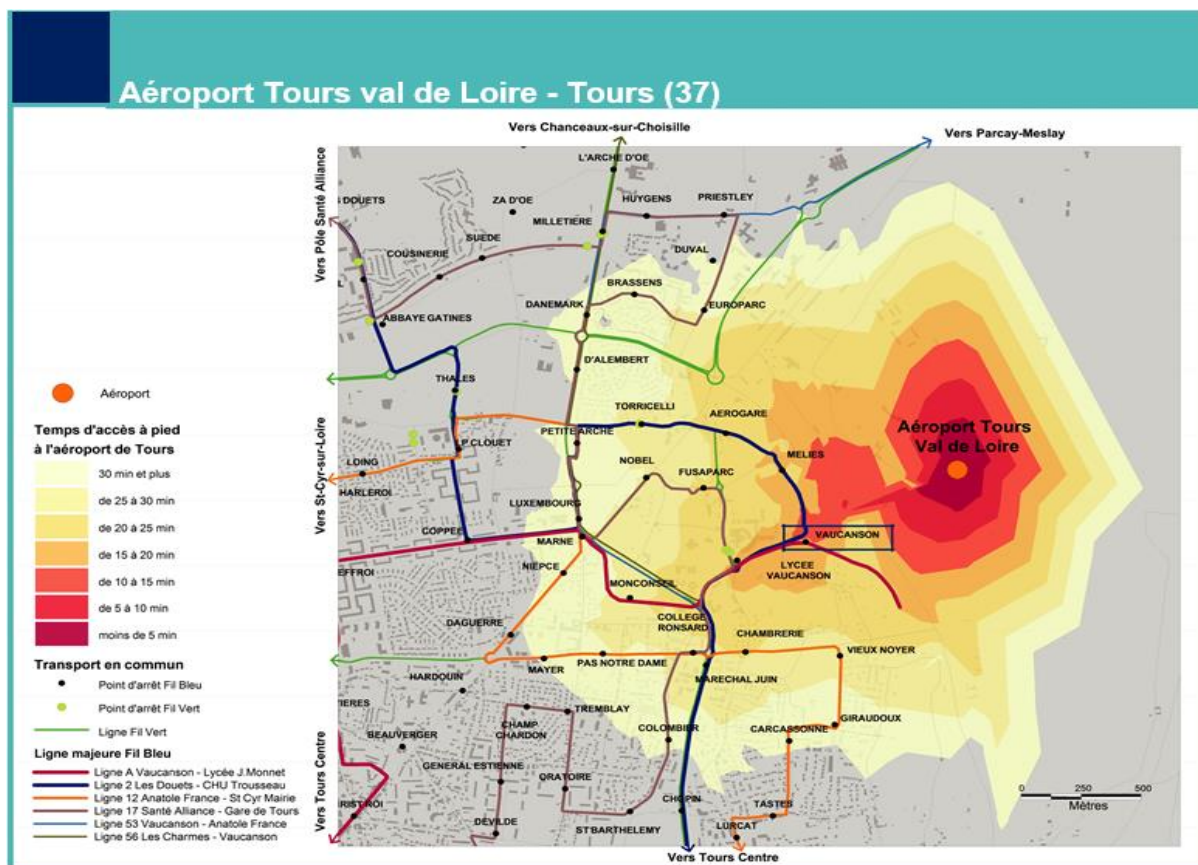
Source : BD_TOPO 2015, Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

1.3.1.5. Le Tourisme : un enjeu important à améliorer

La région Centre-Val de Loire est une région connue essentiellement pour son fleuve et ses différents châteaux. Ayant un patrimoine historique très fort, elle se doit de le partager avec les français et le reste du monde. Pour cela, le développement de son **potentiel touristique** et une augmentation de la diversité des offres et lieux touristiques sont des enjeux majeurs. En majorité situés à l'extérieur de la zone urbaine de Tours, ces lieux touristiques représentent une opportunité à prendre en compte pour Transdev Touraine. Pour aborder ce nouvel enjeu tactique, on présentera dans cette partie les offres, les infrastructures proposées à cette clientèle et les points stratégiques sur lesquels intensifier ou créer l'offre de Transdev.

L'Aéroport, un espace stratégique

Situé au Nord de Tours, à une dizaine de minutes à pieds du terminus de la ligne de tramway (Vaucanson), l'aéroport Tours-Val de Loire est le seul de la région et est opérationnel 24h/24 et 7j/7. Comme explicité plus haut dans ce dossier, il accueille des vols d'affaire, commerciaux ainsi que touristiques, qu'ils soient réguliers ou saisonniers.



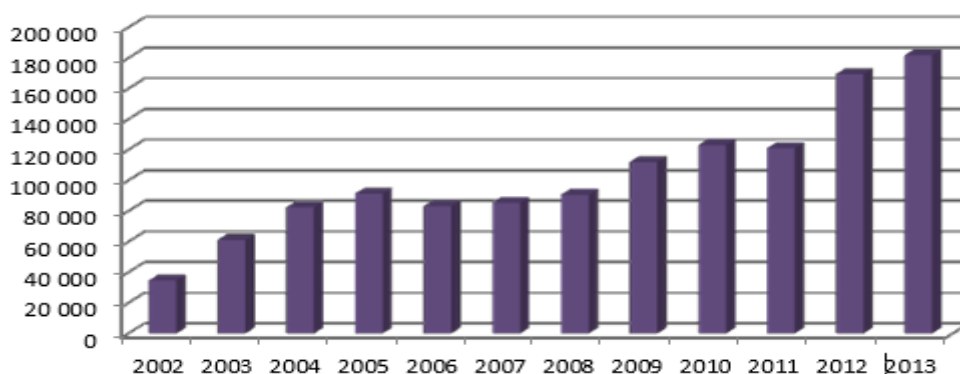
Carte 14: Accessibilité en Transport en commun et temps de parcours jusqu'à l'Aéroport Centre Val de Loire

Source : OE2T

Il est facilement accessible via la route. En effet on peut le rejoindre via les autoroutes A10, A28 et A85 (via A10) en prenant la sortie n°20 et en un temps estimé à entre 5 et 15 minutes (Source : Via Michelin). Depuis la gare de Tours et la gare TGV de St Pierre des Corps on y accède en seulement 10 minutes.

La fréquentation de cet aéroport est en constante augmentation depuis 2002 grâce à l'ouverture de nouvelles lignes, notamment vers Londres, et à l'engouement de la population pour la région. Cette croissance se vérifie par **une évolution de 7,3% entre 2012 et 2013**.

L'ouverture de la liaison Londres-Tours est l'acteur majoritaire de cette progression faisant passer le **nombre total de passagers à 181 769 en 2013**.



Carte 15: Evolution de la fréquentation de l'Aéroport Tours Val de Loire

Source : Economie-Touraine

Comme énoncé précédemment, l'accès à l'aéroport en transports en commun peut se faire via le Tram A et la ligne de bus n°2 (arrêt Vaucanson) moyennant un effort à pied de 10 à 15 minutes. Cependant, le trajet n'est pas couvert et non aménagé rendant la traversée de la rocade Est (boulevard Abel Gance) et le cheminement difficile pour les touristes transportant des bagages. De plus, la signalisation n'a pas été réalisée, accentuant donc la difficulté de traversée.

Il existe aussi un parking réglementé en face de l'aéroport qui est assez fréquenté et dont le stationnement est payant. Un parking sauvage un peu plus en retrait, et lui aussi très fréquenté.

L'aéroport de Tours est donc un **point stratégique** car il est une des entrées du territoire apportant une clientèle qui n'a pas spécialement d'options en matière de mobilité. Le fait qu'il soit accessible via la route de plusieurs façon est une caractéristique environnementale à exploiter, permettant aux différents cars et autres véhicules Transdev d'y accéder facilement. Plusieurs de ses faiblesses comme le cheminement des transports en commun vers l'aéroport et le parking sauvage et payant peuvent constituer des opportunités pour mettre en place une offre de transport. Le fait que la croissance touristique à ce point d'entrée est en essor appuie sur le fait qu'il s'agit d'un espace clé à desservir et à conquérir. De plus, **la jeunesse de l'aéroport et l'inexistence d'offre de correspondance directe** en transports en commun sont encore des motivations certaines pour le déploiement d'une offre Transdev sur cette zone.

Le réseau de transports en commun

En excluant l'aéroport Tours Centre - Val de Loire, le territoire tourangeau reste aisément accessible via les transports en commun. En effet, il dispose de plusieurs portes d'entrée, qu'elles soient ferroviaires ou routières.

Ses deux gares TGV (Tours et Saint-Pierre-des-Corps) sont des atouts extrêmement appréciables car elles reçoivent des milliers de passagers. Plus particulièrement, la gare de St Pierre des Corps est un espace stratégique car il s'agit d'un point de passage pour les différents trains partant de Paris vers l'Ouest et le Sud-Ouest et peut donc se révéler comme un point d'attractivité temporaire pour cette future clientèle.

D'autres entrées sont également à exploiter, les déplacements routiers. Très bien desservie en matière de transports routier (A10 à 5 min de la gare de Tours), la ville de Tours reçoit les différents services touristiques routier que connaît la France actuellement, comme les cars de longue distance, Eurolines et OuiBus par exemple.

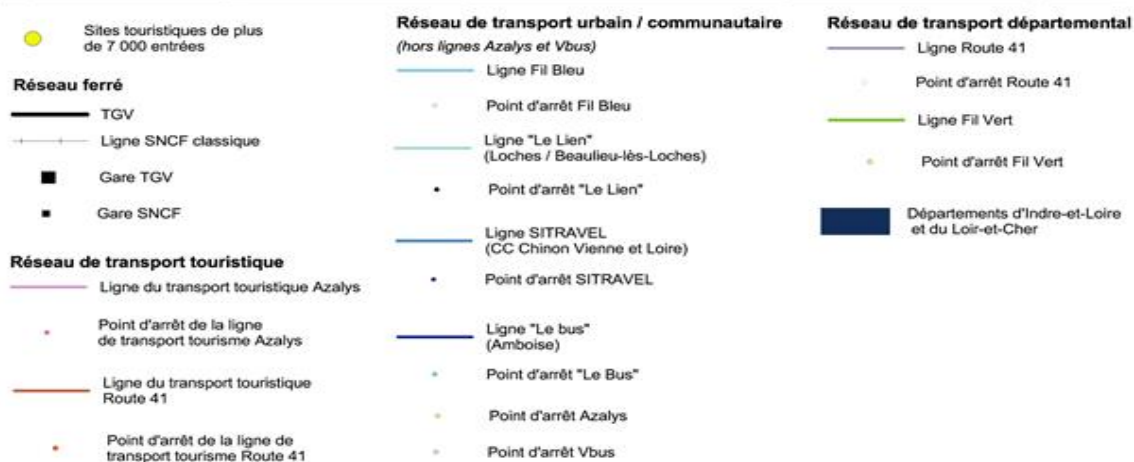
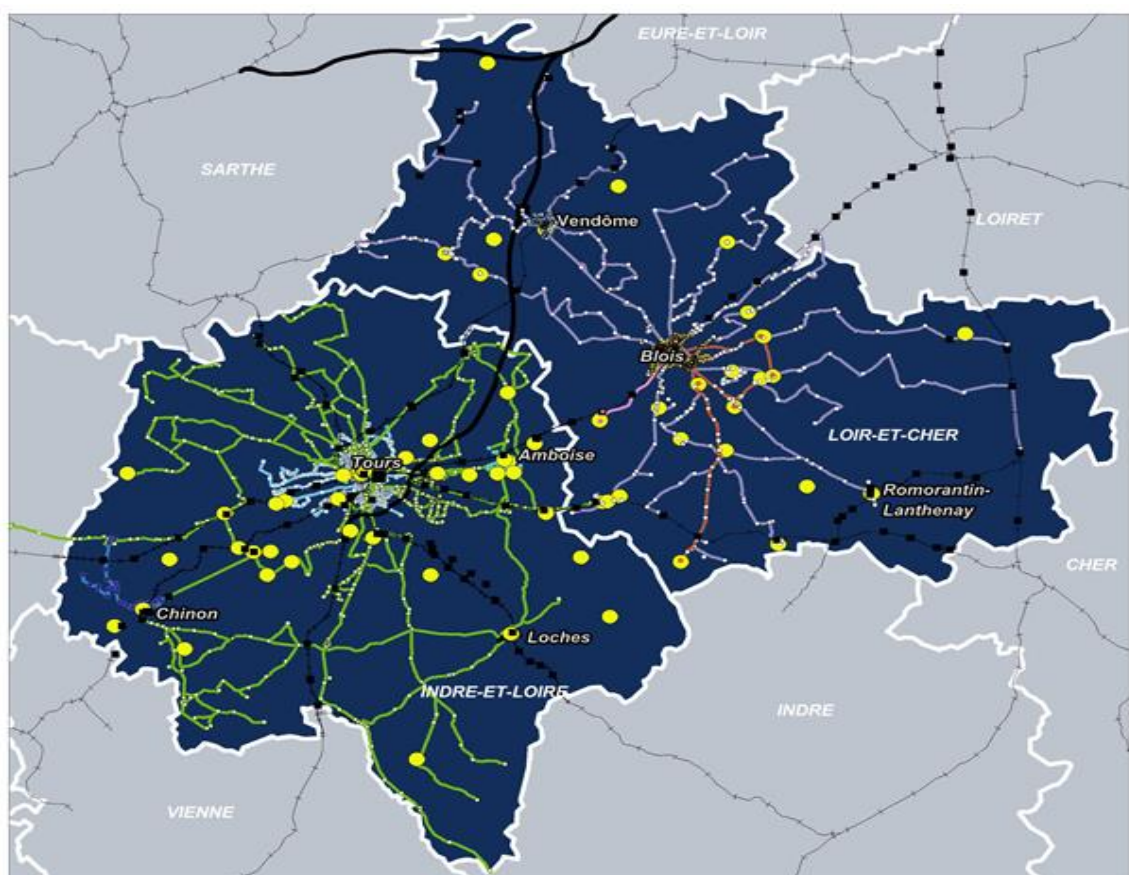
En complémentarité du réseau ferroviaire, le réseau Fil Vert permet de voyager à travers le territoire via des lignes régulières de cars. Cependant, malgré un effort réalisé auprès des cyclotouristes de la

“Loire à Vélo”, pour servir d’appoint et de solution de rabattement sur Tours, ce service reste très contraignant pour le client. En effet, il est **considéré** par autrui comme **une offre presque uniquement consacrée aux scolaires** car il fournit des horaires qui leurs sont particulièrement adaptées (certains arrêts assurés que durant les périodes scolaires et la plupart des cars ne circulent pas le dimanche et les jours fériés). Les touristes évitent donc d’utiliser ce service.

Des circuits touristiques sont déjà amplement implantés sur le département et mettent en concurrence 5 excursionnistes. Ces derniers récupèrent la clientèle à l’office de tourisme et propose des excursions à la journée ou demi-journée sur 8 monuments, essentiellement des châteaux : le château du Clos Lucé et le château royal d’Amboise, le château d’Azay-le-Rideau, le château de Chenonceau, le château de Cheverny, le Domaine de Chambord, le château de Villandry et le château d’Ussé. Un 6ème concurrent arrivera en 2017 et se démarquera des autres en matière d’offre de visite. À contrario des 5 autres, qui visent essentiellement le même marché, il va **diversifier ses activités** en proposant d’autres sites : les maisons d’écrivains, Saumur, Fontevraud et Chinon. Ces circuits sont accessibles tous les jours sauf en période hivernale où ils le sont quelques jours en semaine et proposent un tarif variant de 37€ pour une demi-journée à 55€ pour une journée complète (4 visites par jour en moyenne).

La piste de **l’autopartage et du covoiturage** est une piste à exploiter aussi, notamment pour convaincre une **clientèle plus jeune**. La ville de Tours dispose déjà de ce service mais à un parc automobile très faible (10 voitures et 6 stations situées en centre-ville). Il est accessible toute la journée et est tarifé à l’heure et au kilomètre parcouru (carburant compris).





Carte 16: Services de mobilités et des points touristiques

Source : La mobilité des clientèles touristiques en Val de Loire, étude de l'OE2T

La carte présentée ci-dessus représente les différents réseaux de mobilité et les points touristiques de plus de 7000 entrées sur les territoires de l'Indre-et-Loire et du Loir-et-Cher. On remarque tout de suite que le département qui nous intéresse comporte la majorité des sites touristiques visités. Par ailleurs, les **différents points touristiques** sont quasiment tous **accessibles via le réseau Fil Vert**.

Globalement, le territoire tourangeau est aisément accessible via les différents transports en commun existant qu'ils soient ferroviaires ou routiers. Les sites touristiques recevant plus de 7 000 clients sont



nombreux sur le territoire. Mais certains ne sont pas mis en lumière par les 5 prestataires d'excursions touristiques, qui préfèrent se consacrer essentiellement à la visite des châteaux. Fil Vert devrait justement se positionner sur ce nouveau marché touristique comme le futur arrivant en proposant plus d'offres vis à vis des dessertes comme des horaires et des offres spécifiques. De plus, il possède un avantage énorme sur la concurrence car son réseau dessert déjà la quasi-totalité des sites touristiques "populaires".

Il peut aussi se tourner sur les nouveaux services mobilité éco-responsables comme l'auto-partage en renforçant l'offre sur la ville de Tours et en proposant aussi sur le circuit de la Loire à vélo.

On perçoit donc une inaccessibilité et une inégalité en matière de fréquentation des sites touristiques. Effectivement **il est difficile d'accéder aux 7 sites d'Indre-et-Loire sans véhicule particulier.**

Les sites touristiques de plus de 7000 entrées non desservis par un transport en commun	
	Nombre d'entrées en 2015
Château d'Ussé - Rigny-Ussé (37)	100 000
Center Parcs Sologne (entrées à la journée) Chaumont-sur-Tharonne (41)	69 596
Vallée Troglodytique des Goupillères Azay-le-Rideau (37)	30 000
Commanderie des templiers - Arville (41)	18 576
Château de Montpoupon et Musée du Veneur - Céré-la-Ronde (37)	17 477
Le Château des Énigmes - Val de Loire Fréteval - (41)	15 957
La verrerie d'art d'Amboise (37)	13 249
Château de Jallanges - Vernou-sur-Brenne (37)	12 000
Observatoire Astronomique de Ligoret - Tauxigny (37)	8 910
Château du Moulin - Lassay-sur-Croisne (41)	7 104
Château de Montrésor (37)	Estimation confidentielle

D'après sources : Observatoires et Enquête CRT/OET/ADT

Tableau 3: Sites touristiques de plus de 7000 entrées non desservies

Source : OE2T

Les 7 sites (CD37) sont tous dans la même situation, aucun n'est à proximité d'une ligne régulière. Ces sites touristiques ne pourront être desservis qu'avec **des circuits spécifiques**.



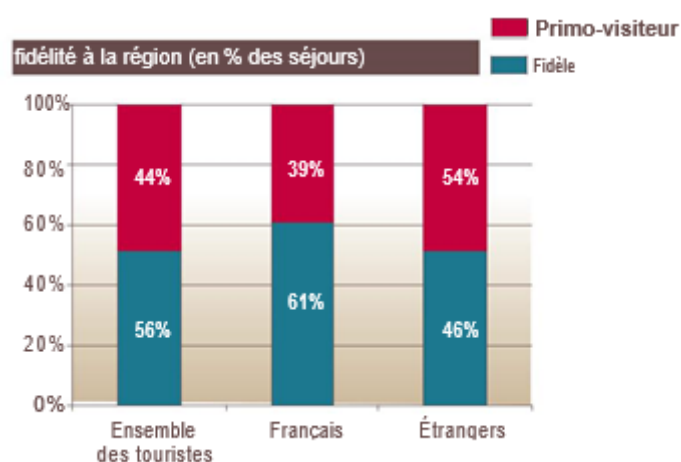
Une clientèle touristique à conserver

La clientèle touristique du département 37 est une clientèle **relativement âgée**. En effet, les $\frac{2}{3}$ des touristes sont âgés de 45 ans et plus, avec une surreprésentation des 55-64 ans parmi les touristes français (Tourisme-pro Centre). Cela reste fort compréhensible du point de vue des activités proposées qui sont essentiellement historiques. Cependant, il existe une clientèle plus jeune (18 - 44 ans) en provenance de l'étranger, notamment d'Italie et d'Espagne qui représentent respectivement 44% et 50%.

La clientèle du territoire tourangeau est **une clientèle fidèle** renouvelant les visites du territoire.

En effet, 56 % des touristes interrogés (Tourisme-pro Centre) étaient déjà venu une première fois. La majorité d'entre eux sont français.

Et pourtant la clientèle étrangère, provenant de la Grande Bretagne ou des Pays Bas, obtient des taux de fidélité supérieurs à celui des français. Ils sont respectivement à 69% et 57% d'entre eux à avoir déjà séjourné sur le territoire.



Graphique 5: La fidélité touristique et leurs provenances

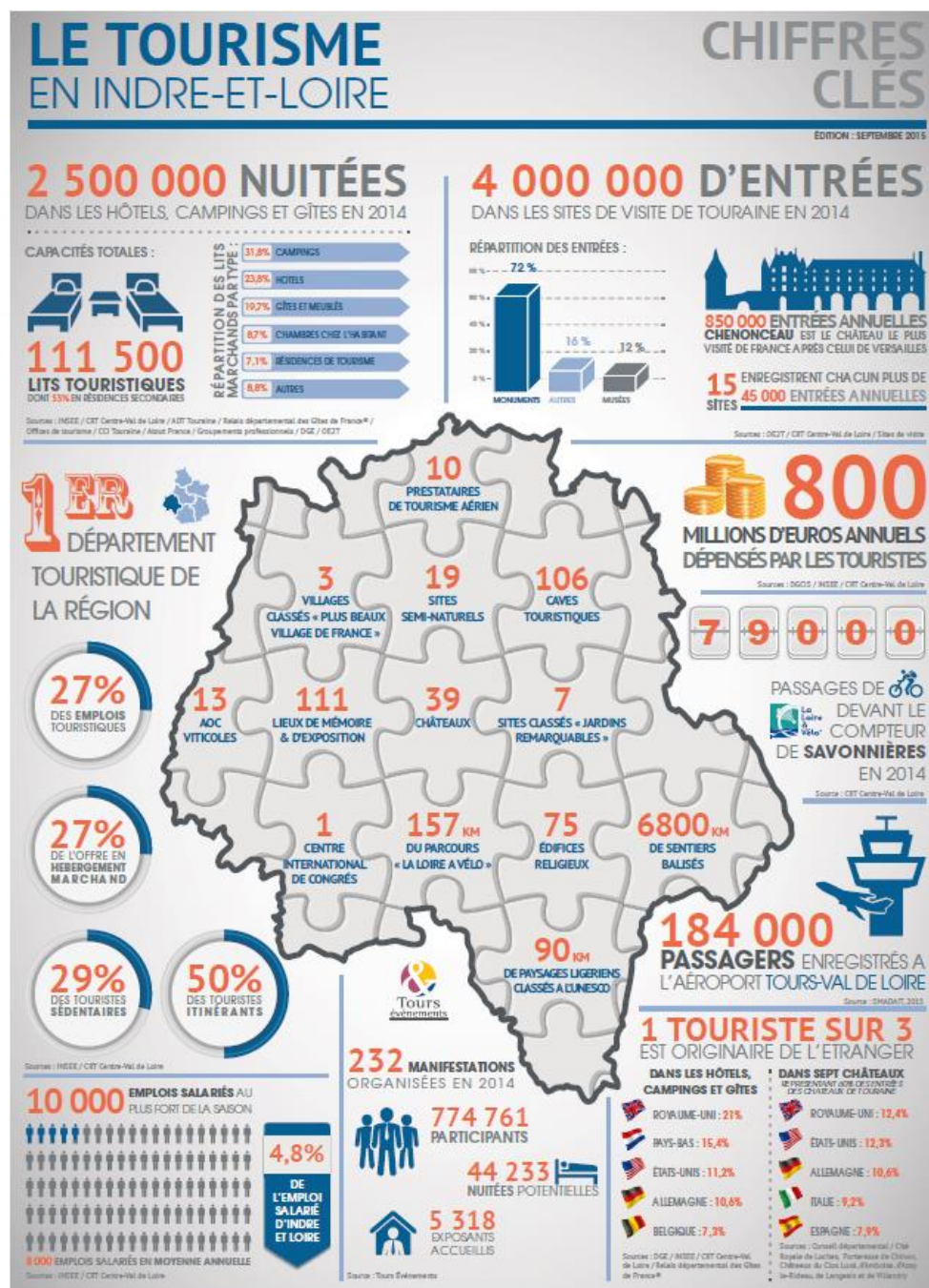
Source : Tourisme-pro Centre

La durée de séjour dans le département est d'environ 5,6 nuits avec une dominance des clients étrangers qui séjournent 6.7 nuits. On a donc plus d'1 séjour étranger sur 2 qui est un long séjour. Les Néerlandais, Allemands et Britanniques représentent cette part d'étrangers qui réside le plus longtemps (respectivement en nuitée : 8,4 ; 7,4 ; 6,8).

Des points d'amélioration comme l'**accessibilité**, le stationnement reste à étudier. L'information au public et la formation du personnel aux langues étrangères sont vraiment des pistes à travailler pour conserver cette clientèle. La qualité, le prix et la **diversité des offres** doivent être mis en valeur.

L'opportunité de développement touristique sur le département tourangeau est confirmée par une **clientèle fidélisée** ou en instance de fidélisation. Ce développement se constate par une forte activité touristique qui génère des déplacements multiformes. En effet, il s'agit en majorité **d'une clientèle âgée** donc qui conserve ses habitudes et renouvelle leurs séjours. De plus Fil Vert devra proposer un service et une offre particulièrement adaptée aux étrangers pour répondre à leurs différentes attentes. De plus développer la **diversité** et l'**adaptabilité des offres** ainsi que l'**accessibilité** des différents sites touristiques restent les objectifs principaux.

On vous propose ci-dessous une carte récapitulative du tourisme en Indre et Loire avec ses chiffres clés.



Carte 17: Carte récapitulative du tourisme en Indre et Loire

Source : Economie-Touraine

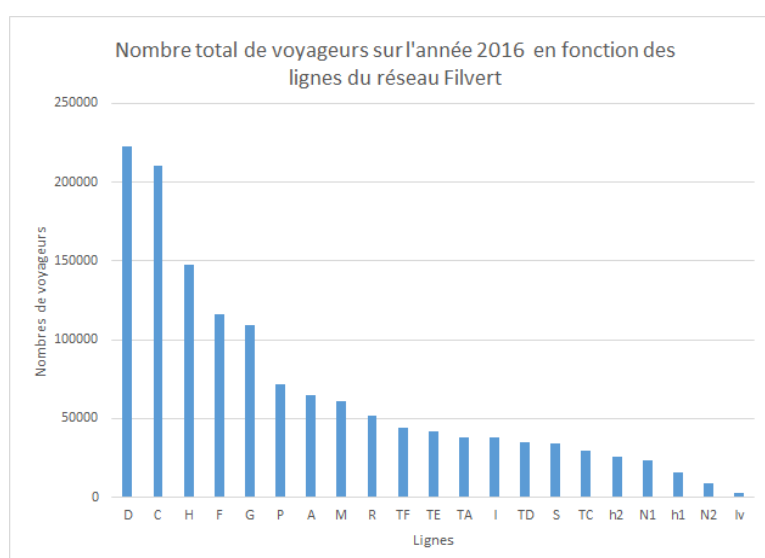
1.3.2. La demande réalisée, des lignes globalement efficaces

L'analyse de la demande réalisée permet d'avoir un aperçu de l'efficacité ou non des lignes du réseau Fil Vert, afin de dégager d'éventuels points d'amélioration. Savoir où les lignes fonctionnent le mieux, lesquelles sont les moins attractives permet, une fois confronté à l'offre et à la demande potentielle, d'adapter ou de créer de nouvelles lignes. Pour cela, nous allons tout d'abord analyser la **fréquentation de chaque ligne du réseau**. Par la suite, nous allons effectuer une étude sur l'**efficience commerciale à travers le calcul du rapport V/K**. Enfin, nous nous pencherons sur **fréquentation arrêt par arrêt** des lignes étudiées.

L'analyse de l'ensemble des montées sur le réseau Touraine Fil Vert du 1er janvier au 31 décembre 2016 permet d'avoir une idée de pourcentage de remplissage des lignes. Le nombre de montées a été comptabilisé en fonction de l'enregistrement d'un usager lors de sa montée dans le car. Ce dénombrement permet de connaître le potentiel d'usagers captés par chaque ligne sur l'année 2016.

Pour cela, nous nous sommes basés sur l'ensemble des montées enregistrées sur l'année 2016 pour chaque ligne dans les deux sens de circulation. On remarque que **les ligne D et C, avec plus de 200 000 voyageurs, sont les deux lignes les plus empruntées du réseau**. Ces lignes ont la particularité de desservir les zones à l'Est de Tours. Lors de l'observation de l'ensemble des montées, on constate également que la majorité des usagers provient des communes d'Amboise et de Montlouis. En effet, sur la totalité des montées enregistrées sur ces lignes, plus de la moitié des usagers viennent de ces deux communes, en particulier d'Amboise vers Tours (principalement à l'arrêt Lycées) et de Montlouis vers Tours. Malgré la présence de la ligne TER Centre Blois et Centre Vierzon-Bourges, ces deux lignes restent les plus fréquentées.

À contrario, **les lignes N2 et Iv comptabilisent le moins de montées**. Ce résultat découle du fait que la ligne N2 est constituée d'un seul car effectuant un aller-retour pour le transport d'une trentaine de collégiens quotidiennement. Idem pour la ligne IV.



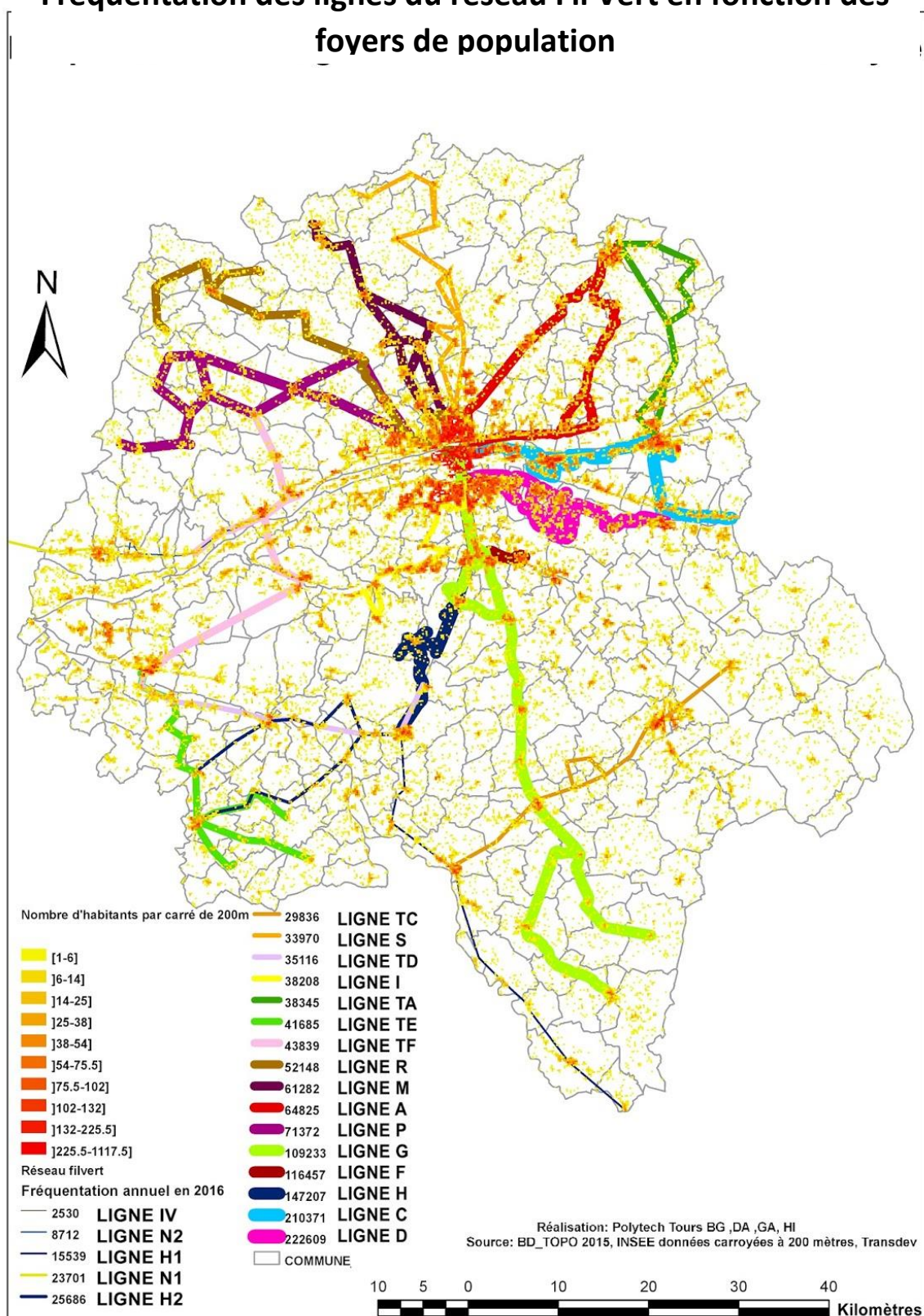
Ligne	Nombre de voyageurs sur l'année 2016
D	222609
C	210371
H	147207
F	116457
G	109233
P	71372
A	64825
M	61282
R	52148
TF	43839
TE	41685
TA	38345
I	38208
TD	35116
S	33970
TC	29836
h2	25686
N1	23701
h1	15539
N2	8712
Iv	2530

Graphique 6: Fréquentation des lignes

Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

La carte ci-dessous permet de mieux visualiser la fréquentation des lignes du réseau Fil Vert en fonction de l'épaisseur de la ligne. Plus la ligne est épaisse, plus elle est fréquentée. On remarque clairement que les lignes D, C et H sont les plus utilisées. Inversement, les lignes IV, N2 et h1, à peine visibles sur la carte, sont les moins utilisées.

Fréquentation des lignes du réseau Fil Vert en fonction des foyers de population



Carte 18: Fréquentation des lignes du réseau Fil Vert en fonction des foyers de population

Source : BD_TOPO 2015, INSEE - Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Il serait intéressant, maintenant, de voir le **rapport entre le nombre de voyageurs et le nombre de kilomètres parcourus par la ligne**, ce qui permettrait de mieux évaluer l'efficacité de la ligne. En effet, après avoir vu quelles lignes étaient les plus fréquentées, nous évaluons à présent la performance des lignes et la performance globale du réseau en fonction du nombre d'usagers et des kilomètres de lignes parcourus. L'objectif est de rendre compte des différences d'efficacité entre les lignes grâce au **rapport (V/K)**.

Ce rapport, prenant en compte le nombre de voyageurs ainsi que le nombre de kilomètres réels parcourus haut-le-pied (HLP) compris pour une ligne spécifique, permet d'évaluer le nombre de voyageurs pour un kilomètre de ligne. Une étude a déjà été réalisée par l'Association Française des Instituts de Transport et de Logistique AFITL sur les performances des lignes du réseau urbain grenoblois en fonction des tramways, des bus à vocation radiale (du centre vers la périphérie), de bus rocade (uniquement en périphérie), de bus à vocation diamétrale ainsi que de bus de rabattement et de desserte locale afin de savoir s'il y avait une corrélation entre le type de ligne et l'efficacité commerciale. Ils ont pour cela commencé par calculer le V/K pour établir une corrélation entre cet indice et chaque type de ligne.

Dans notre cas, nous avons cherché à savoir si l'efficacité commerciale (évaluation de la performance) des lignes dépend de facteurs tels que la localisation géographique (Y a-t-il une zone géographique où les lignes sont les plus performantes ?), de la nature de la ligne (les lignes transversales non convergentes sur Tours ont-elles un rapport V/K plus élevé ?), et enfin l'évaluation des lignes dite "proche du PTU".

Pour cela nous avons commencé par hiérarchiser les lignes de bus comme ceci :

Offre	Voir partie "offre"				
Localisation	Desservant Tours				Ligne transversale
	Lignes desservant le Nord	Ligne desservant l'Est	Ligne Sud	Ligne périurbaine	
Catégories de lignes					
Lignes concernés	M, R, S, P	A, C	G, H	D, F, I	TA, TC, TD, TF, TE, N1 ligne, N2, H1, H2

Tableau 4 : Hiérarchisation des différentes lignes du réseau Fil vert

Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Nous avons ensuite calculé le rapport V/K pour chaque ligne en fonction du kilométrage réel effectué par la ligne et du nombre de voyageurs étant montés à bord sur l'ensemble de l'année 2016.



Ligne	Nombre de kilomètre réalisé	Nombre de voyageurs	Rapport V/K (voyageur/véhicules-km)
A	110193	64 825	0,59
C	271234	210 371	0,78
D	229169	222609	0,97
F	187779	116457	0,62
G	340169	109233	0,32
H	211592	147207	0,70
h1	52158	15539	0,30
h2	77049	25686	0,33
I	118175	38208	0,32
M	134114	61282	0,46
P	146594	71372	0,49
R	129432	52148	0,40
S	101098	33970	0,34
TA	94928	38345	0,40
TC	63132	29836	0,47
TD	73055	35116	0,48
TE	71105	41685	0,59
TF	88431	43839	0,50
N1	21268	23701	1,11
N2	8675	8712	1,00
Iv	6565	2530	0,39

Tableau 5: Rapport V/K sur l'ensemble de l'année 2016

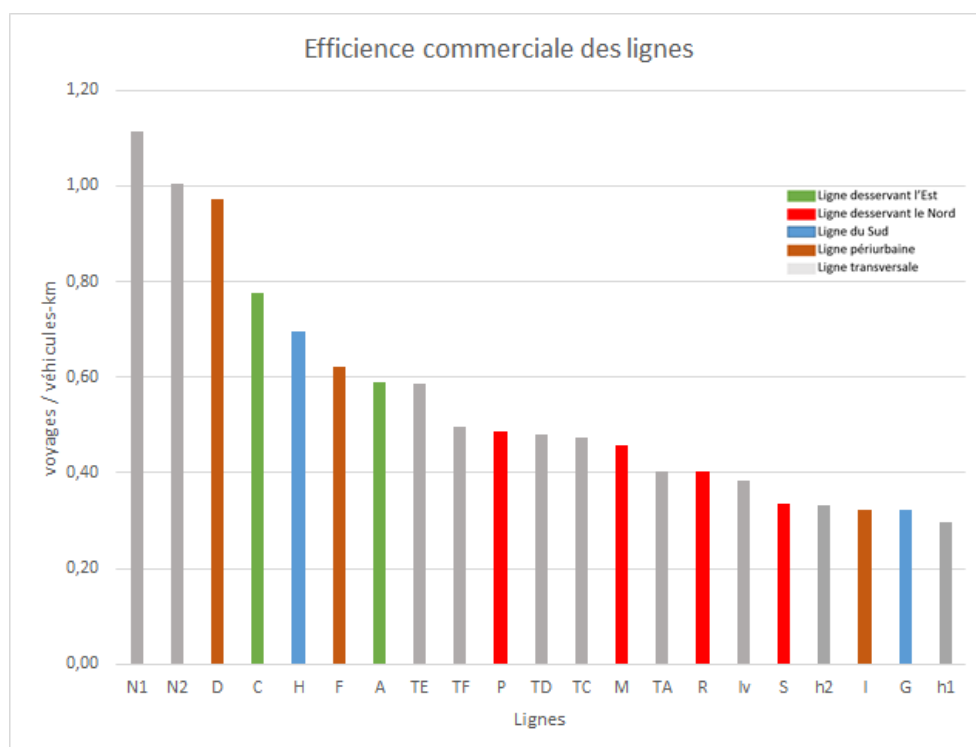
Source : Fil vert montées 2016 - Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

À titre comparatif, les valeurs V/K obtenues pour un réseau urbain pour un tramway oscillent autour de 8 à 16 voyageurs pour un kilomètre de ligne parcouru, de 3 pour des bus radiaux ainsi que de 1 voire de 0,5 pour des lignes de bus de rabattement et de desserte locale.

Pour assurer la desserte de la population rurale, les valeurs dans le domaine du transport rural sont évidemment bien inférieures à celles que l'on peut rencontrer sur un réseau urbain. Cependant, ces valeurs comparées entre elles peuvent donner une bonne vision de la performance des lignes du réseau Fil Vert. Nous observons, à partir des données 2016 que nous avons obtenus, que **les lignes N1 et N2 sont des lignes où le réseau Fil Vert observe ses meilleures fréquentations vis à vis du kilométrage parcouru par ces lignes**. Ces dernières ont donc une meilleure efficacité commerciale du réseau et ceci malgré la faible fréquentation comme nous avons pu le voir sur le graphique du nombre total de voyageurs sur l'année 2016. Leurs bons résultats sont en grande partie liés à la faiblesse de leur offre (pas de circulation lors des vacances) ainsi qu'à leur clientèle scolaire captive. En revanche, **l'efficacité commerciale des lignes I, G et H1 est quant à elle assez faible**. Ces 3 lignes ne s'appuient pas sur des scolaires captifs même si cette catégorie est présente. En ce qui concerne la ligne H1, les deux courses les plus fréquentées participent à la globalité de l'offre de la ligne H et son tronç commun, une situation qui ne facilite pas les conclusions.

Nous avons essayé de voir s'il y avait un lien entre l'efficacité des lignes et la hiérarchisation des lignes que nous avons choisi. Les lignes transversales, c'est à dire les lignes qui ne desservent pas Tours, sont-elles plus efficaces ? Y a-t-il des zones géographiques où les lignes sont les plus efficaces ?





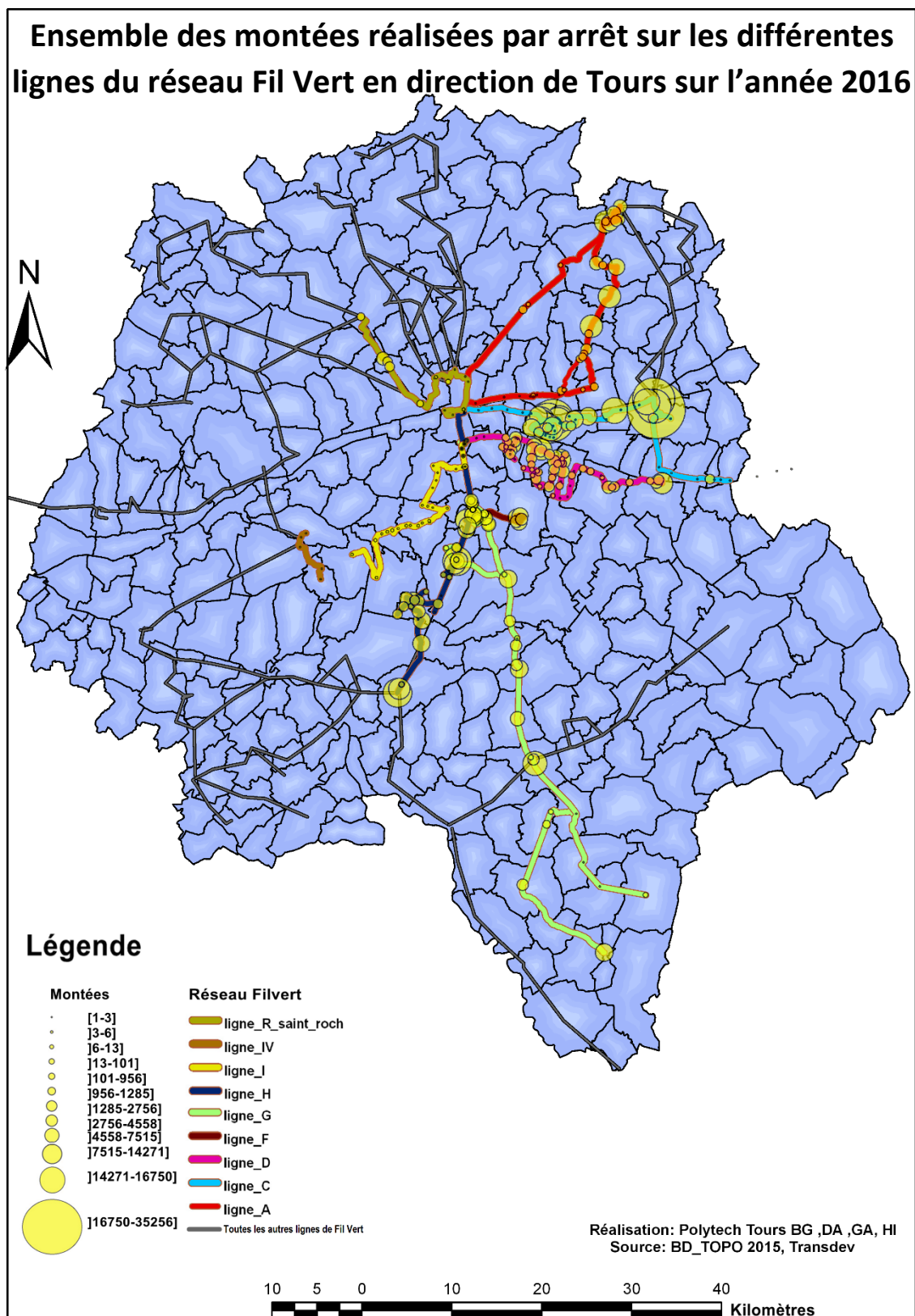
Graphique 7: Efficience commerciale des lignes du réseau Fil Vert

Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Après analyse de la figure, **on ne peut déduire de corrélation entre l'efficience commerciale d'une ligne avec une autre**. En effet, on remarque que même si les lignes N1 et N2 semblent être de meilleur marché, ce n'est pas le cas pour toutes les lignes transversales du réseau. Les lignes IV, H1 ou encore H2 qui sont aussi transversales n'obtiennent pas un rapport V/K élevé. De plus, nous ne trouvons pas de groupement de couleur sur le graphe qui peut témoigner de l'efficience commerciale des lignes en fonction de leur localisation. Les lignes de l'Est ne sont pas forcément plus "efficaces" que les lignes du Nord. Chaque ligne a donc sa spécificité et ne dépend pas d'une zone géographique. On ne peut dire que les lignes à l'Est du réseau Fil Vert sont plus rentables que celles du Nord par exemple. D'autres critères sont à prendre en compte comme la présence ou non d'une ligne TER à côté qui pourrait concurrencer la ligne de car.

La carte des montées, comptabilisées sur l'ensemble de l'année 2016, des lignes à étudier du réseau Fil Vert en direction de Tours nous permet de visualiser rapidement les arrêts et les lignes les plus utilisés. Après avoir trié toutes les données récupérées, nous obtenons la carte suivante :





Carte 19: Ensemble des montées réalisées par arrêts sur les différentes lignes du réseau Fil Vert en direction de Tours sur l'année 2016

Source : BD_TOPO 2015, Montée Fil vert - Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

On observe que la ligne C (Montrichard - Tours) en bleu sur la carte enregistre le plus grand nombre de montées aux arrêts avec notamment plus de 35 000 voyageurs sur l'année 2016 à Amboise. Cette ligne, entre **les communes de Montlouis et Amboise**, comptabilise un **nombre impressionnant de montées en direction de Tours** comparé aux montées des autres lignes. Cependant, on remarque un contraste pour le nombre de voyageurs en direction de Tours. Une forte densité de voyageurs est présente sur le tronçon Montlouis-Amboise alors que le reste de la ligne, correspondant aux bouts de lignes, ne comptabilise pas beaucoup de montées. Cette ligne est la seule radiale où Tours n'est pas la destination finale pour 95% des clients. Cela vient du fait que les lycées de secteurs des lycéens de Montlouis sont à Amboise.

Comparée à la **ligne C**, la ligne D (Bléré - Tours) en rose sur la carte est plus **uniforme**. Elle ne comptabilise pas un nombre de montées important à un ou deux endroits précis mais est plus homogène sur la totalité de la ligne. En effet, le nombre de montées tout au long de la ligne est stable et correct, même si le nombre de montées en fin de ligne à l'approche de Tours, comme pour la ligne C, est très faible voire quasi nulle, les montées étant interdites car nous entrons sur le périmètre du PTU.

La ligne A (Château-Renault - Tours) connaît un nombre important de montées sur la portion desservant les communes de **Villedômer, Neuillé-le-Lierre, Reugny et Chançay** avec un peu plus de 16 000 montées. L'autre itinéraire de cette même ligne vers Tours, desservant les communes de Crotelles, Monnaie, connaît en revanche peu de montées, ce qui est proportionnel à la faiblesse de l'offre avec deux allers et trois retours hebdomadaires.

Les lignes H (STE Maure - Tours) **et G** (Preuilly sur Claise - Tours) possèdent un nombre de montées satisfaisant sur l'ensemble des deux lignes malgré une exception sur le tronçon desservant Charnizay pour la ligne G qui compte deux allers et un retour, correspondant à une logique de transports d'internes vers Tours.

Les lignes I (Saché - Tours) **et Iv** ne comptabilisent pas un nombre important de montées à des arrêts spécifiques. La ligne Iv, comme nous l'avons vu précédemment (cf. tableau des fréquentations), est la ligne la moins empruntée du réseau Fil Vert. Malgré le passage de la ligne I dans plusieurs "grandes villes" telles que Saché, Artannes et Monts, elle ne comptabilise pas un nombre conséquent de montées vers Tours comparée à la ligne D par exemple. Elle est l'une des lignes "périurbaine" la moins efficace du réseau. La clientèle scolaire utilise en effet la ligne I comme ligne complémentaire à leur circuit scolaire contrairement aux autres lignes où cette clientèle est captive.

Pour l'ensemble des lignes, on remarque assez clairement sur la carte que l'ensemble des montées en direction de Tours à proximité de Tours et à l'intérieur du PTU reste relativement faible, voire inexistant pour certains arrêts malgré l'autorisation d'y monter.



I.4. Croisement entre l'offre et la demande - Une offre de transports satisfaisante

Le **croisement entre l'offre et la demande** permet de dégager les points d'améliorations ou au contraire de voir les points de satisfaction réalisés par le réseau Fil vert. Pour commencer, en termes de desserte, une évaluation de l'offre en lien avec la population a été réalisée. Nous avons donc cherché à **localiser précisément les clients potentiels** à travers une carte carroyées par carreau de 200m. Ce type de cartographie a été réalisé à partir des données carroyées de l'INSEE à 200 mètres, publiées sous cette forme en 2013. Les données proviennent des revenus fiscaux localisés ainsi que de la taxe d'habitation et ont été fournies à l'INSEE par la Direction générale des finances publiques. Les informations relatives au **"nombre d'habitants par carreaux de 200 mètres"** ont été agrégées par carreaux et rectangles d'une importance plus ou moins grande. La procédure de découpage d'un rectangle ou d'un carré est établi en fonction du sens de découpage et du centre de gravité d'un carré ou d'un rectangle.

Par ailleurs, un traitement sur les variables a été opéré afin de ne pas compromettre la confidentialité de certaines données sensibles. Chaque carré ou rectangle contient au minimum 11 ménages afin de préserver l'anonymat (pour qu'on ne puisse pas connaître la déclaration d'un ménage spécifique).

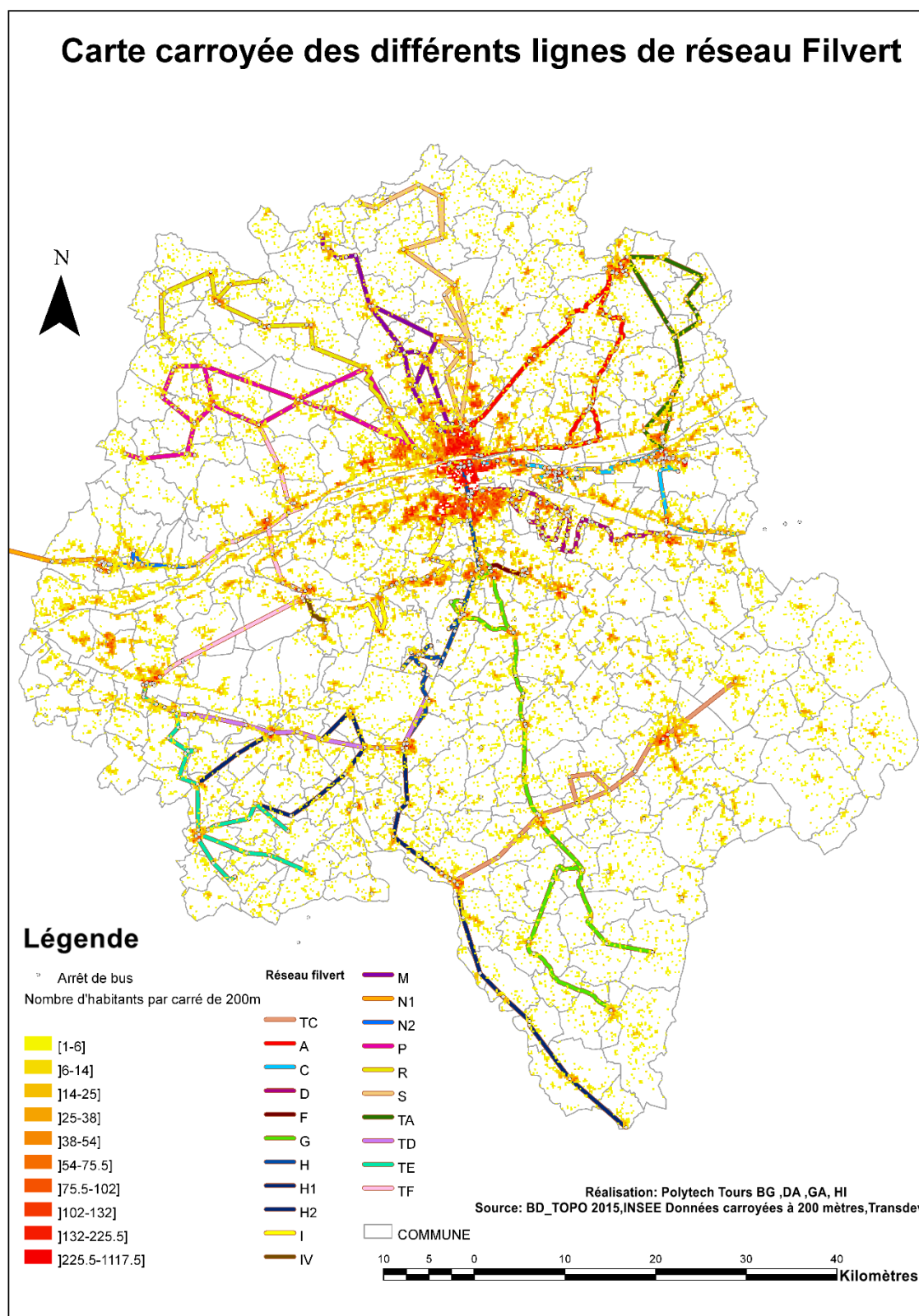
Ces données sont intéressantes. La déclaration fiscale fournit de nombreux éléments tels que le revenu fiscal correspondant à la somme des ressources déclarées par les contribuables sur la "déclaration des revenus" avant tout abattement et avant redistribution, la constitution d'un ménage ou encore la taxe d'habitation. C'est un bon indicateur de richesse, de localisation de bâti ou de constitution d'un ménage. À partir de là, différentes variables peuvent être sélectionnées comme "la répartition de la richesse" ou "le taux de jeunes". La **variable du nombre d'habitants par carré de 200 m est intéressante dans notre cas**. Elle permet de donner de manière quasi exacte le nombre d'habitants par carreau de 200 m et donc une fois liée à l'offre de transport actuelle de Fil vert d'observer les habitations et les habitants non desservis par une ligne de transports. Cependant, quelques précautions sont à prendre en compte :

" Les règles fiscales autorisent les parents à rattacher leurs enfants majeurs ou mariés à leur propre déclaration de revenus s'ils sont âgés de moins de 21 ans quelle que soit leur situation, ou s'ils sont âgés de moins de 25 ans et poursuivent leurs études.

Les enfants majeurs rattachés à la déclaration fiscale de leurs parents peuvent occuper un logement indépendant. Par défaut, ils sont pourtant inclus dans le ménage de leurs parents.

Cette situation concerne essentiellement des étudiants. Par comparaison avec le recensement de la population, cela génère une sous-estimation du nombre de ménages et d'habitants des villes étudiantes et une surestimation de la taille des ménages des parents." (Source : INSEE).





Carte 20: Carte carroyée et les différentes lignes du réseau

Source : BD_TOPO 2015, Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

On constate que l'**offre de transports proposée par le réseau Fil Vert est plutôt satisfaisante**. En effet, la majorité des carrés où le nombre d'habitants par carré de 200m est important (c'est à dire plus de 102 habitants par carré de 200m) est bien desservi par les lignes du réseau Fil Vert. Les arrêts (en point gris sur la cartographie) sont situés où la population est abondante et peut donc répondre à une demande d'une potentielle clientèle. Dans l'ensemble, toute la population rurale semble donc être bien desservie avec des arrêts concentrés près d'une éventuelle demande de la population. Quelques endroits semblent, cependant, n'être pas desservis par le réseau Fil Vert alors que la demande au regard du nombre d'habitants est importante (en considérant une demande importante pour une population rurale à partir de plus de 100 habitants par carré de 200m).

- Au **Nord** entre les lignes A (Château-Renault - Tours) et S (Neuvy-le-Roi - Tours) : On constate qu'un axe passant par les communes de Saint-Laurent-en-Gâtines, Nouzilly, La Ferrière et Les Hermites n'est desservi par **aucune offre de transports en commun** que ce soit du réseau routier Fil Vert ou du réseau ferré SNCF alors que ces communes, selon les données, possèdent un nombre d'habitants important. À la vue de la distance avec la métropole tourangelles et l'indisponibilité de l'offre de transports en commun, la seule solution de se déplacer vers Tours pour les habitants de ces communes est de prendre son véhicule personnel.

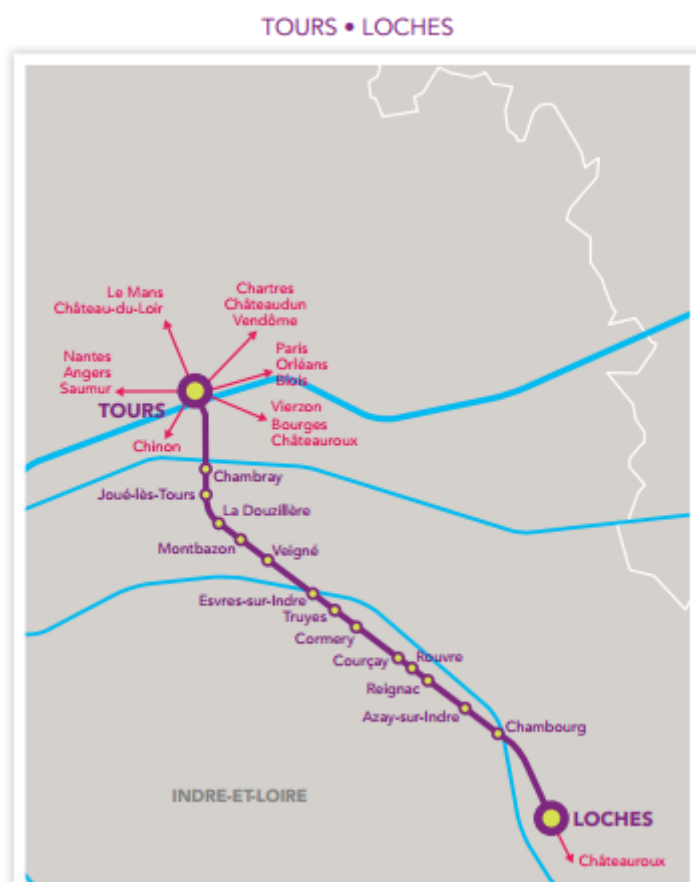
	Nouzilly	Saint-Laurent-en-Gâtines	La Ferrière	Les Hermites
Population (recensée en 2014)	1265	948	303	591
Densité (hab/km ²)	31	30	19	18
Distance de Tours (km)	23,6	26,7	32,4	36,5

Tableau 6: Distance kilométrique routier de ces 4 communes à Tours

Source : INSEE, Mappy - Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

- A l'**Ouest** : Non loin de la ligne TF. Les communes de **Beaumont-en-Véron** et surtout d'**Avoine** ne possèdent à **première vue aucune offre de transports en commun alors qu'un nombre important d'habitants** y est présent, car le réseau Fil Vert ne dessert pas ces communes. Le moyen le plus efficace des habitants pour se rendre à Tours, sans utiliser leurs voitures, est de prendre le TER en gare de Port-Boulet. Cette dernière se situe tout de même à 7 km (Source : Mappy) de la commune d'Avoine et 8 km de Beaumont-en-Véron. Aucune liaison en car à partir de ces communes ne permet de rejoindre la gare TER. Le trajet Port-Boulet - Tours en TER dure en moyenne 35 minutes. Cependant, nous avons constaté qu'il s'agit du **réseau SITRAVEL qui dessert ces communes**.
- Au **Sud** en zone périurbaine. La carte carroyée, incluant uniquement les lignes de car du réseau Fil Vert, ne met pas en évidence la ligne TER reliant Tours à Loches. Cette ligne permet de desservir les communes principalement en rouge sur la carte carroyée c'est à dire Esvres-sur-Indre, Cormery, Courcay, Reignac, Chambourg et Loches. Une desserte en car ou en TER en fonction des horaires permet donc de relier Tours à Loches en passant par ces communes. L'offre de transports en commun pour ces communes est donc existante et explique le car "express" de Veigné à Ligueil comme nous avons pu le voir dans la partie offre. Cependant, deux communes se trouvant entre cette ligne TER et la ligne G et ayant un **nombre important d'habitants** (en rouge sur la carte) ne disposent **n'aucune offre de transports en commun**. C'est le cas pour la commune de **Dolus-le-Sec** et surtout de **Tauxigny**.





Carte 21: Ligne TER Tours - Loches

Source : SNCF

[illegible]

Tableau 7: Fiche horaire TER Tours - Loches

Source : SNCF

I.5. Une réorganisation territoriale qui redistribue quelques cartes

Le territoire tourangeau a été soumis à différentes réformes territoriales depuis quelques années. Tout d'abord, depuis le 7 août 2015, la loi NOTRe⁹, qui fait suite à la loi MAPTAM¹⁰, a prévu un transfert de l'organisation des transports interurbains aux régions, jusqu'ici une compétence départementale. Ce transfert est cependant en dehors du transport des élèves et des étudiants handicapés, qui reste une compétence départementale jusqu'en septembre 2017, car *“À compter du 1er septembre 2017, la région deviendra compétente en lieu et place du département en transport scolaire ; les autorités organisatrices de la mobilité (AOM) conserveront leur compétence en transport scolaire à l'intérieur de leurs ressorts territoriaux”* (Source : Agir Transport, Guide Loi Notre).

Cette réforme modifie donc le paysage territorial d'un point de vue administratif et politique, mais le tracé du réseau de transports en lui-même ne sera pas impacté à court terme.

Aujourd'hui, et depuis le décret du 22 mars 2017, la communauté urbaine Tour(s)plus est désormais connue sous le nom de Tours Métropole Val-de-Loire. Il s'agit de la 16ème métropole française. La délimitation du territoire de la métropole est identique à celui de l'ancienne Communauté d'Agglomération.



Carte 22: Territoire de Tour(s)plus qui est maintenant celui de la métropole

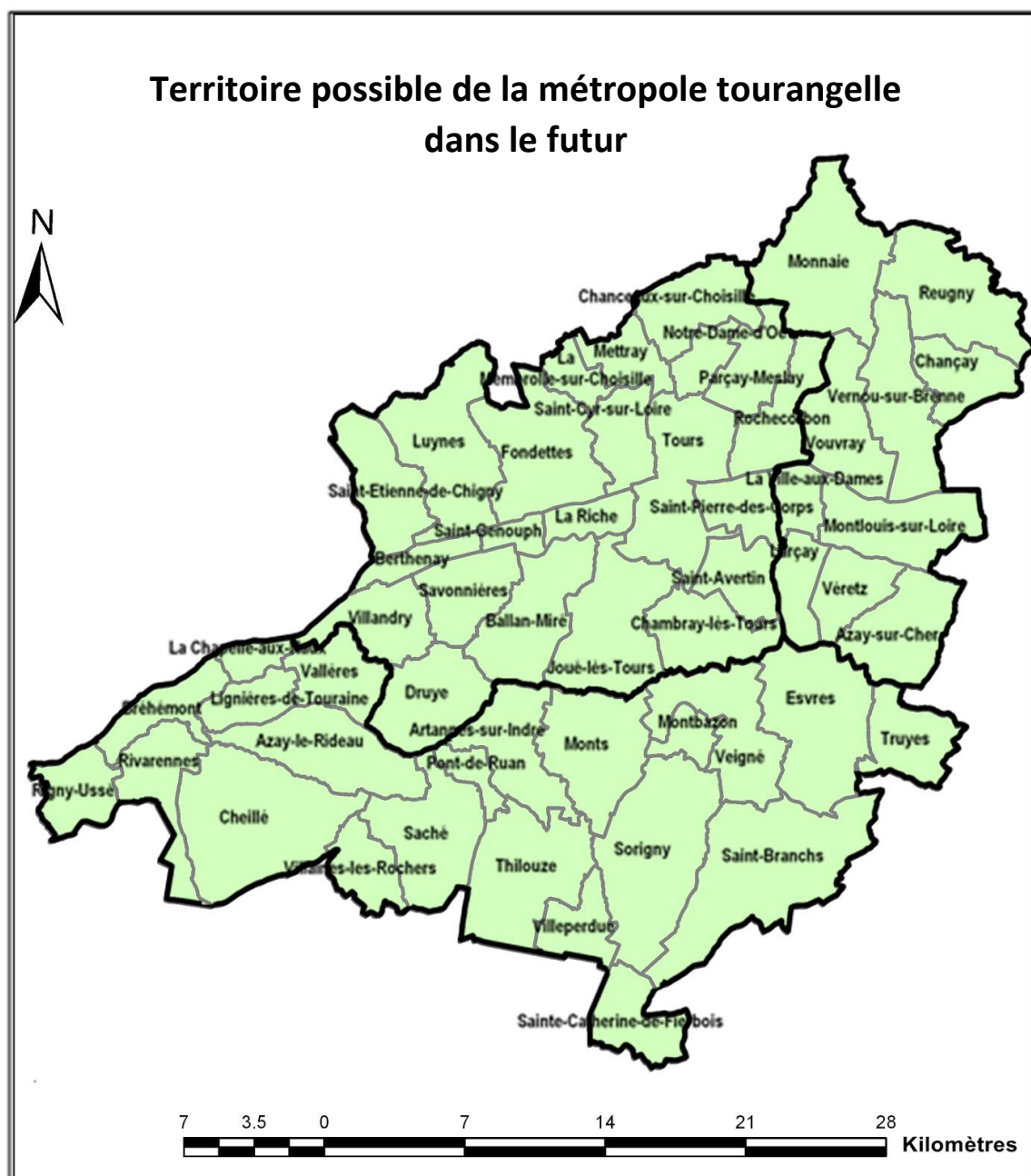
Source : Tour(s)plus, 2014

⁹ Loi NOTRe : Nouvelle Organisation Territoriale de la République

¹⁰ Loi MAPTAM : Loi de Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d'Affirmation des Métropoles

Actuellement, ce passage en métropole ne change pas grand-chose en termes de transports, que soit à l'échelle urbaine ou interurbaine. Les subventions de l'Etat vers la collectivité vont simplement être plus importantes, et comme la collectivité est l'Autorité Organisatrice des Transports, elles pourront peut-être être bénéfiques pour le domaine du transport.

Cependant, lorsque l'on se projette dans le futur, le territoire de la métropole risque de s'étendre et d'englober les Communautés de Communes de Touraine-Est Vallées et de Touraine Vallée de l'Indre. On obtiendrait ainsi la carte suivante :



Carte 23: Territoire possible de la métropole tourangelle dans le futur

Source : BD_TOPO 2015, Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Cet élargissement va très certainement impacter plusieurs lignes du réseau Fil Vert. Si certaines d'entre elles vont sûrement être intégrées dans l'urbain, comme par exemple la ligne F (qui d'après nos observations sur le terrain ne montre pas une nette séparation entre le milieu urbain et le rural, spécialement aux alentours de Veigné et Esvres), la ligne I ou encore la ligne IV (sauf miracle cette ligne est cependant amenée à disparaître, même sans évolution des territoires administratifs), la plupart du réseau va être modifié car l'extension du périmètre de compétence de la métropole va entraîner une évolution profonde des lignes pouvant toucher :

- La tarification
- Les types de véhicules utilisés
- Les types de fonctionnement (TAD, ligne régulière, ...)
- Leur pérennité



Synthèse :

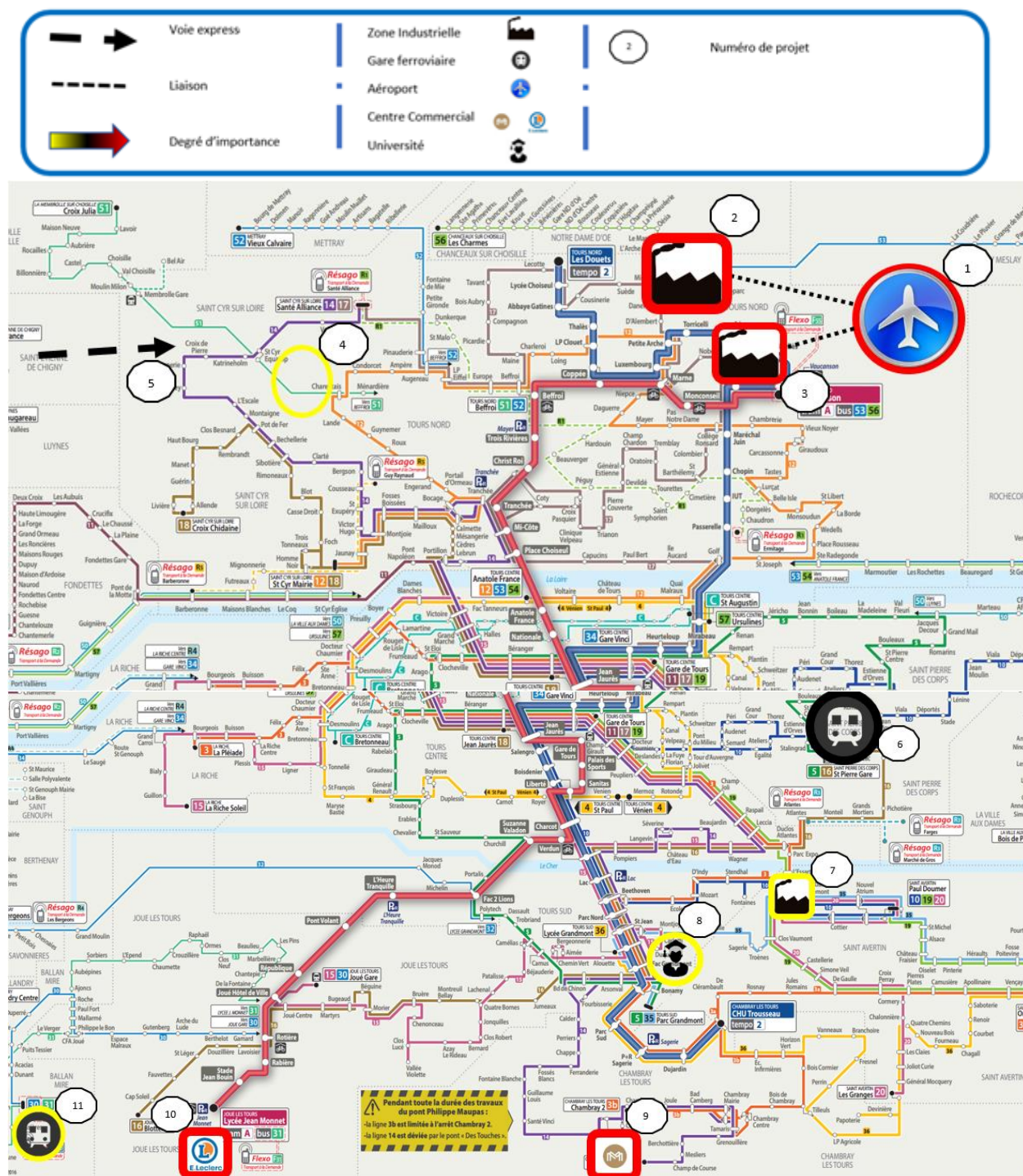
À partir des observations réalisées au cours de cette analyse de l'offre et de la demande pour le réseau de transports interurbains Fil Vert, nous avons identifié **plusieurs enjeux**. Ces enjeux seront notre fil conducteur pour la partie des préconisations qui suivra ce diagnostic territorial. Ils sont listés de manière exhaustive ci-dessous :

- La **desserte périurbaine de Tours est mal identifiée** puisqu'elle n'est pas réellement organisée. L'offre de transports est quelque peu insuffisante par rapport aux quantités de déplacements observés. Il faudrait voir si sur certains secteurs la fréquence et le cadencement des véhicules ne peuvent pas être un peu mieux optimisés, avec également une meilleure identification des vocations des lignes, qu'elles soient scolaires ou commerciales.
- **L'offre de transports est inexistante pour certaines communes du Nord où pourtant on constate une population "importante". C'est le cas pour les communes de Saint-Laurent-en-Gâtines, Nouzilly, La Ferrière et Les Hermites** qui ne sont desservies par **aucune des offres de transports en commun**, que ce soit du réseau routier Fil Vert ou du réseau ferré SNCF (Pourquoi pas renforcer l'offre avec la création d'une ligne au Nord passant par les communes de Saint-Laurent-en-Gâtines, Nouzilly, La Ferrière et Les Hermites). Ces communes possèdent pourtant un nombre d'habitants important. D'autres communes sont également intéressantes vis à vis du nombre d'habitants plus au sud et ne disposent d'aucune offre de transports en commun. C'est le cas pour la commune de Dolus Le Sec et surtout de Tauxigny. La mise en place d'une voire de deux lignes serait donc une option potentielle. À noter, qu'à l'exception de la commune de MARRAY, aucun élu ne s'est manifesté auprès du CD37 pour que cette situation change.
- La **ligne I représente un vrai potentiel** qui n'est pas assez exploité. C'est une ligne quasiment assimilée à une ligne périurbaine et lorsque l'on voit l'ensemble des montées en direction de Tours, on remarque que le nombre n'est pas important sur l'ensemble de la ligne comparée à la ligne F alors que cette ligne dessert plusieurs communes où le nombre d'habitants est important.
- La **liaison entre Tours et Château-Renault** n'est pas suffisante étant donnée la demande qui est importante, notamment en termes de flux domicile-travail. Cette ligne souffre de la concurrence du TER.
- L'option d'assurer des **navettes** entre certaines communes rurales jusqu'aux gares TER est envisageable.
- Pour **les lignes N2 et IV**, nous allons voir si un changement de statut n'est pas préférable. En effet, avec de telles caractéristiques, il y a longtemps que ces lignes auraient dû quitter le réseau des lignes régulières.

Pour pouvoir répondre au mieux à ces enjeux, nous avons préféré concentrer nos efforts sur des lieux bien précis, regroupant **projets urbains d'aménagement** et **points de contact**. Ceux-ci peuvent correspondre à **des lieux de rencontre entre le réseau urbain et le réseau interurbain, des lieux « d'entrée de ville » comme les gares** ou encore à **des lieux où les enjeux de déplacement sont forts**. Identifier les nouveaux pôles urbains ou les nouveaux aménagements, c'est anticiper les déplacements de demain et mieux répondre à la demande.



Dans le but d'avoir une partie projet ciblée et potentiellement intéressante, nous avons voulu présenter les points de contact qui seront étudiés. Nous avons répertorié sur la carte ci-dessous les différents points clés à étudier avec leurs degrés d'importance.



Carte 24: Les points de contact avec l'urbain à développer

Source : Plan Fil Bleu, Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI



Sachant que les numéros 1,2,3 correspondent respectivement à **l'Aéroport Centre-Val de Loire**, à la **Z.I. d'Oé** et la **Z.I. de la Marne** (avec fusa parc), nous pouvons déjà entrevoir l'intérêt de la mise en place de liaisons entre ces zones et la desserte de chacune.

Le numéro 4 situé dans le Nord-Ouest de Tours, correspond à la zone où se situe **l'entreprise SKF et le Pôle Emploi**. Ce sont des infrastructures qui créent du déplacement humain journalier.

Le numéro 5 correspondant à l'idée d'une **voie express** pourrait justement permettre la desserte de cette zone et coller aux exigences particulières de ces clients. Le trajet en lui-même sera abordé dans la partie projet, nous savons juste qu'une des OD¹¹ sera cette zone où se situent l'entreprise SKF et le Pôle Emploi.

La **Gare de Saint-Pierre-des-Corps** a pour numéro le 6. Il s'agit d'un point d'entrée de la ville très fréquenté mais avec des contraintes ne lui permettant pas d'être relié au centre-ville. Sa desserte pourrait être un atout non négligeable. Il faudra prendre aussi en considération les projets en réflexion, comme l'idée de la construction d'un tramway.

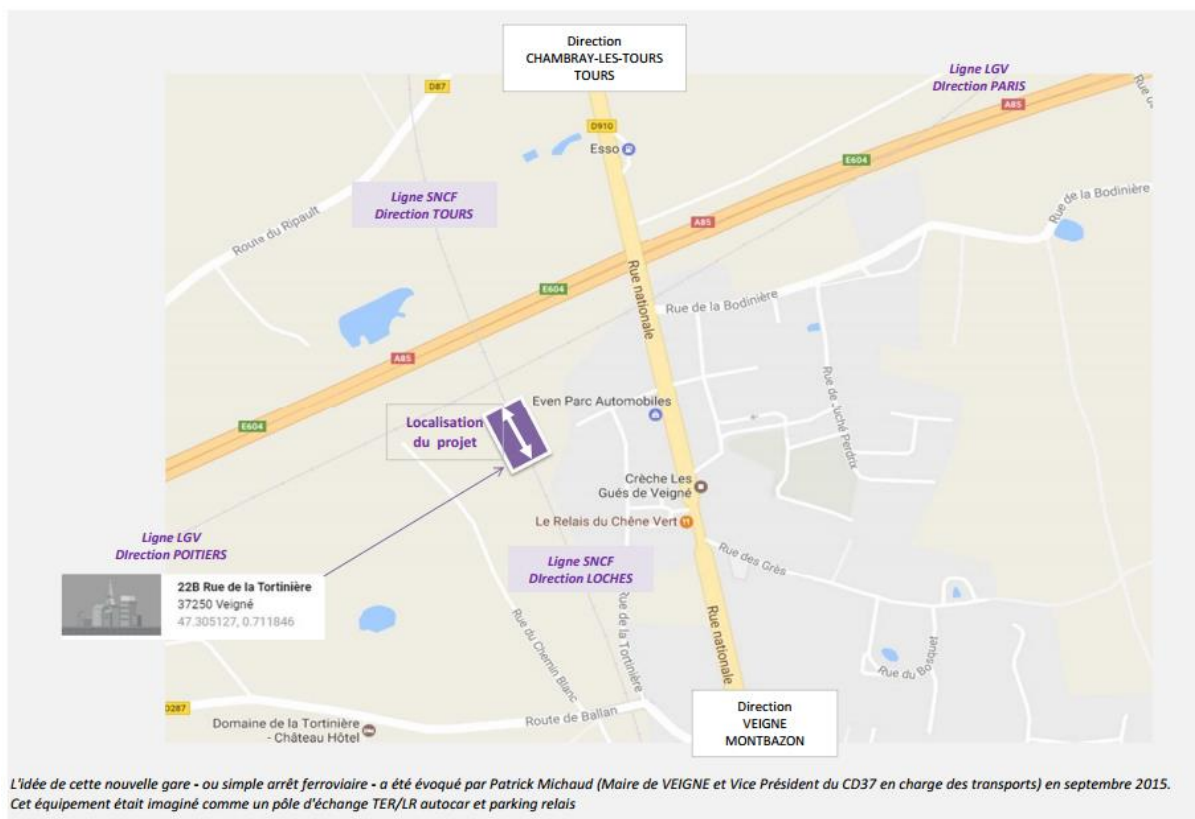
Les numéros 7,8 et 11 sont des emplacements qui ne nécessitent pas une très grande importance, soit parce qu'ils ont actuellement un potentiel limité, soit parce qu'ils ne nécessitent pas forcément de grandes modifications. En effet, la **Gare de Ballan-Miré** (numéro 11) pourrait, si sa fréquentation augmente, être le point de départ d'une future liaison jusqu'au tramway ou jusqu'au futur Centre Commercial Leclerc (numéro 10). Ce centre commercial sera situé dans la ZAC de Liodière.

Les points numéros 7 et 8 correspondent respectivement à la **Z.I. des fontaines** qui pour l'instant n'attire pas assez de monde mais qui pourrait à terme être un fort enjeu et à la **zone de Grandmont** où il faudrait sensiblement améliorer la liaison entre l'université et le lycée.

Au numéro 9, on trouve la **petite Madeleine** qui est "desservie" par Fil Vert et non l'urbain et qu'il faut développer pour y attirer ceux qui viennent de Tours Centre et ceux qui viennent du reste du département. Un projet a été évoqué par M. Patrick Michaud, actuel vice-président du CD37 en charge des transports et maire de Veigné, de créer une gare au niveau de Veigné. Cela pourrait alimenter nos ambitions pour cette zone.

¹¹ OD : Origine Destination





Carte 25: Projet de gare à Veigné

Source : Transdev

Partie II

Préconisations et projets

Solutions innovantes

II. 1. Une ligne transversale reliant les communes peu desservies dans le Nord

Le réseau Fil Vert dans la zone Nord de l'Indre-et-Loire est plutôt lacunaire. En effet, plusieurs communes restent dépourvues de réseau de transport en commun et certaines d'entre elles concentrent un nombre d'habitants significatif. Dans le but de compenser ce manque et d'appuyer l'une des valeurs de Fil de Vert qui est un réseau pour tous, un réaménagement voire un aménagement des lignes sera envisagé. On proposera deux nouvelles lignes et deux réseaux TAD.

II. 1. 1. Une ligne directe et une ligne transversales au service des communes non desservies

Les communes situées au Nord-Est du département comme Saint-Laurent-en-Gâtines, Nouzilly, La Ferrière et Les Hermites possèdent un taux de population très intéressant. Malheureusement, celles-ci ne sont pas du tout desservies en matière de transport en commun et méritent donc une ligne qui leur soit dédiée. Pour cela, on propose de créer une ligne directe entre les Hermites et Tours, celle-ci passera par les communes de La Ferrière, Saint-Laurent-en-Gâtines et Nouzilly, dans le but de développer une nouvelle clientèle.

Au nord de la Loire, le réseau Touraine Fil Vert est essentiellement composé de lignes radiales en direction de Tours. Cette constatation s'observe très nettement dans la zone Nord du département. Il n'existe aucune ligne transversale, obligeant donc les clients à passer par Tours pour arriver à leurs destinations.

Le but est donc de créer une ligne transversale partant de Château-Renault vers Savigné-sur-Lathan. Celle-ci passera par les communes de La Ferrière, Les Marrays, Neuvy-Le-Roi, Neuillé-Pont-Pierre et Château-la-Vallière.

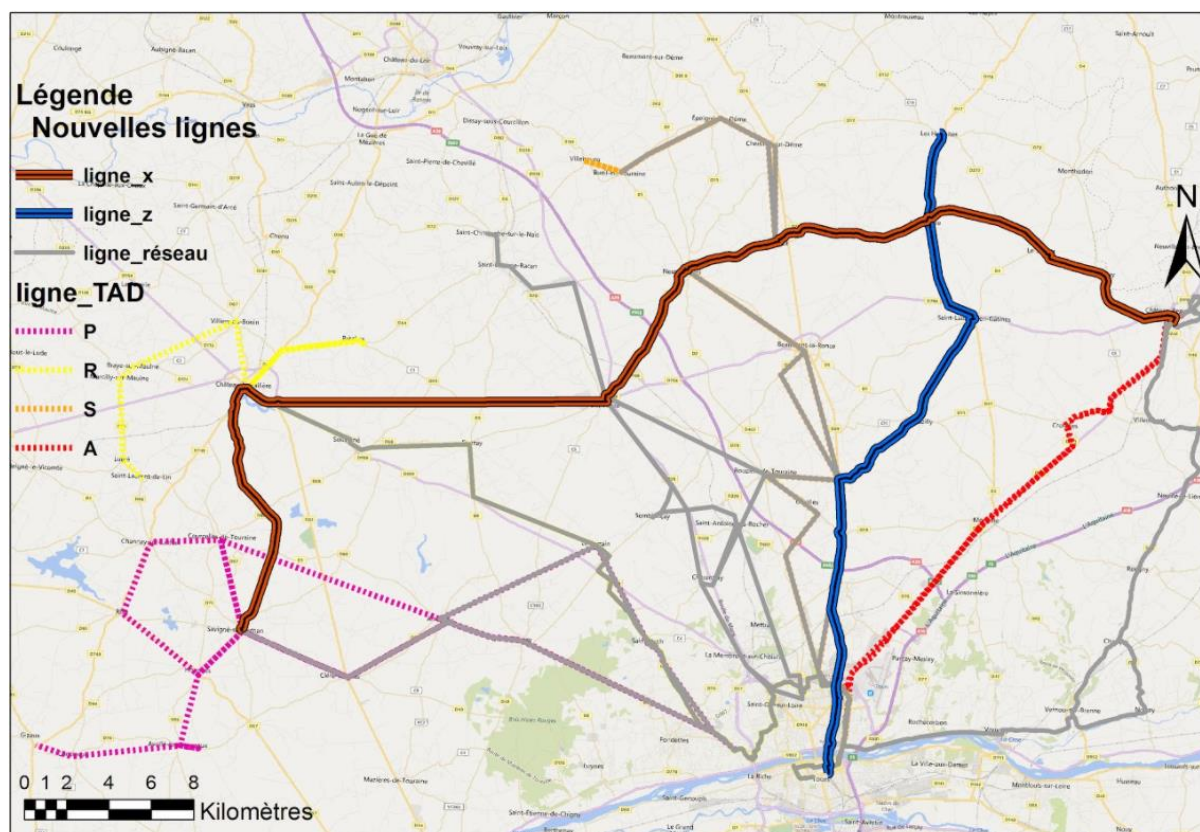
II. 1. 2. Une proposition de TAD pour pallier à la désertification des lignes

Certaines lignes de la zone Nord ont un taux de fréquentation extrêmement bas. Pour optimiser ce service sans pour autant réduire l'offre de transport à cette clientèle, une proposition de TAD serait préférable. Ce service sera établi sur le tronçon de la ligne A concernant les villes de la Monnaie et Crotelles, sur la ligne R à partir de Château-La-Vallière et enfin sur la ligne P à partir de Savigné-sur-Lathan.

La suppression de la liaison Courcelles-de-Touraine devra aussi être effective.

Ces aménagements sont répertoriés sur la carte ci-dessous :





CARTE 1 : Réaménagement du réseau Nord de Touraine Fil Vert

Source : Google Map; Réalisation : Polytech Tours AG, AD, GB, IH

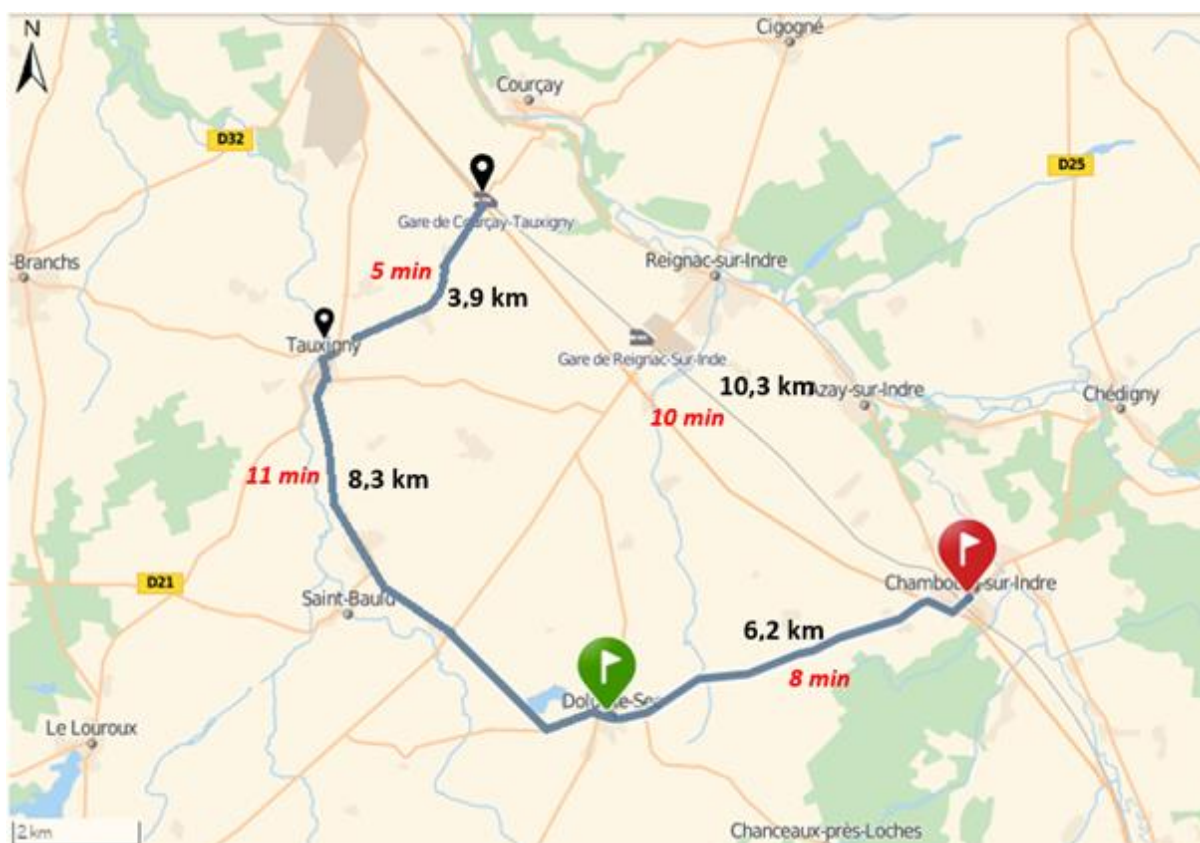
II. 2. Ligne de rabattement sur le tronçon TER pour les communes de Dolus le sec et Toxiny

Tours) - Une ligne de rabattement permettant de satisfaire une offre de transport en commun inexistante.

Comme nous avons pu le voir lors du diagnostic, aucune ligne de transports en commun existe pour les communes de Tauxigny et de Dolus-le-Sec et ce malgré leurs populations importantes comme nous avons pu le voir sur la carte carroyée. En effet, l'offre de transports en commun est inexistante pour la commune de Dolus-le-Sec et seul un TER passe par la ZA Node Park au nord de Tauxigny mais qui est très éloigné du centre-bourg (à plus de 6 km). Cette zone d'activité est d'ailleurs plus proche de la commune de Cormery.

Le but n'est alors pas de créer une ligne à proximité d'une autre ligne mais de relier ces deux villes principales à la ligne de TER Loches-Tours. La distance reliant Dolus-le-Sec et Tauxigny à la ligne TER, respectivement 6km et 4 km, ne permet pas aux habitants de ces communes de joindre la ligne TER par des modes de déplacements doux, que ce soit par la marche ou le vélo. Cela permettrait alors aux habitants de ces communes de rejoindre Tours assez rapidement sans utiliser leurs voitures grâce à une offre de transport en commun existante.

Pour cela, une navette partant de Dolus-le-Sec et passant par le centre-bourg de Tauxigny rejoignant, ensuite, la gare de Courçay-Tauxigny peut-être une solution envisageable. En effet, cela permettrait de fournir une offre de transports en commun qui était auparavant inexistante pour ces deux communes. Il serait tout de même judicieux d'analyser les fréquentations lors de la mise en place de cette navette afin de voir l'utilité et l'efficacité de cette ligne et de ne pas constituer les mêmes caractéristiques de la ligne Iv qui s'apparente plus à une ligne de rabattement sur un circuit scolaire. La seule orientation de cette nouvelle ligne serait alors d'assurer des correspondances avec le car ou le train en gare de Courçay (destination finale TOURS). Cette alternative permettra aux futurs clients potentiels d'éviter d'utiliser leurs véhicules personnels. L'option est d'assurer des navettes entre certaines communes rurales jusqu'aux gares TER.



CARTE 2: Distance en kilomètres et temps de parcours en voitures (en rouge) selon les différents points

Source : Mappy, Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

En termes de temps de parcours, la navette partirait de Dolus-le-Sec vers Tauxigny (8,3 kilomètres pour 11 minutes) avant de rejoindre la gare de Courçay-Tauxigny. La durée du parcours serait alors de 16 minutes et serait équivalente à la durée si les Dolusiens se rendaient de la gare la plus proche, c'est-à-dire Chambour, jusqu'à la gare de Courçay-Tauxigny (18 minutes). Cette navette de rabattement

permettra donc de desservir à la fois les Dolusiens ainsi que les Tauxignois où l'offre de transport était inexistante, tout en reliant ces deux communes à la ligne TER.

II. 3. Une zone à fort potentiel : Ma petite Madelaine

La zone commerciale La Petite Madeleine, ouverte en avril 2016, présente un réel potentiel pour le réseau Fil Vert et constitue un enjeu majeur dans le futur. Situé en zone périurbaine à l'entrée de Chambray-les-Tours, ce centre commercial est isolé et ne se trouve pas dans le PTU. C'est donc un lieu stratégique qui pour l'avenir doit être mieux aménagé en termes de déplacement.

Regroupant des lieux de restauration (4 restaurants au total), des magasins (tels que Acuitis, C&A, Heytens, Jennyfer, Nike Factory Store, Taty, ou encore Zodio, soit 32 magasins au total), cette zone s'étend sur 40 000 mètres carrés et couvre les 12 hectares d'entrée de ville de Chambray-lès-Tours. Avec un peu plus de 46 millions d'euros de budget, ce n'est pas une simple zone commerciale constituée de magasins qui a vu le jour. Des lieux de détente ont également été aménagés avec des jeux pour les enfants, un projet de ferme pédagogique est aussi prévu à l'arrière du site. L'aspect environnemental est également important avec la présence abondante de verdure et des places de parking végétalisés. On peut se déplacer sur le site en navette électrique. De plus, un petit train a également été mis en place pour faciliter les déplacements dans la zone commerciale tout en étant distrayant. "Ma petite Madelaine" représente le nouveau concept de centre commercial qui se veut plus zen, plus vert, plus connecté avec la présence du wifi gratuit et de bornes de recharge pour smartphones. Ce n'est pas un simple centre commercial.



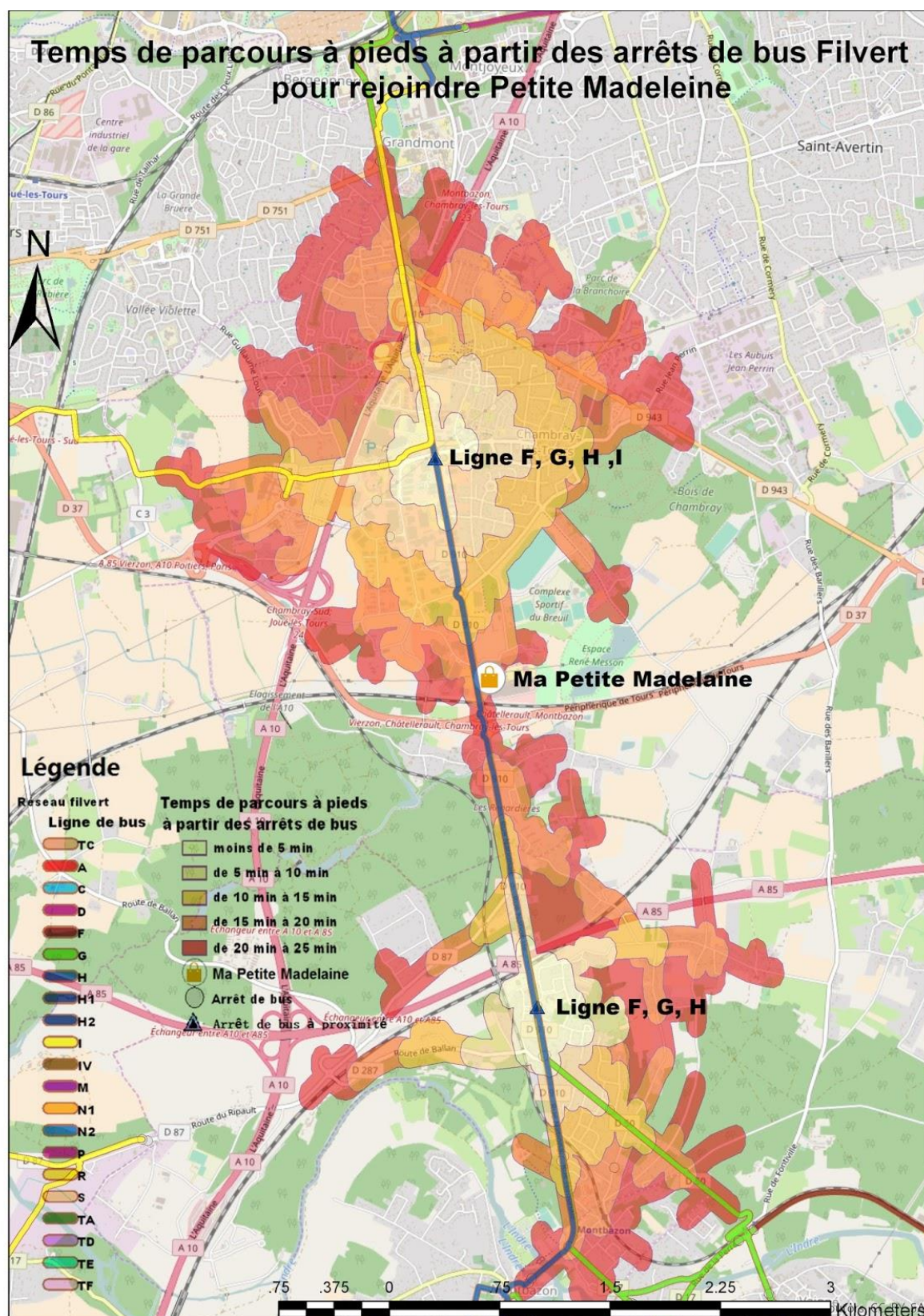
Selon le maire de Chambray, Christian Gatard, « Le centre va permettre la création de 230 emplois, [...] c'est une nouvelle conception du shopping. Il y a de la restauration, du parking, des aires de jeux, des aires de loisirs » et tout ceci en un seul endroit. Ce lieu va inévitablement générer des déplacements entre les personnes venant travailler, les familles, les visiteurs ou bien les futurs clients. L'attractivité d'une nouvelle clientèle de ce lieu et les créations d'emplois sont une source de déplacements.

En termes de transport, l'offre de transports en commun pour cette zone est inexistante, ce qui peut paraître très surprenant pour une telle parcelle. Il n'existe pas à l'heure actuelle d'arrêt à proximité du centre commercial de "Ma petite Madelaine" malgré le fort potentiel comme nous avons pu le voir et la demande de la commune de Chambray. "D'autre part, l'agglomération demande à Fil bleu un prolongement de sa ligne 14 pour les passagers venant du nord. Le changement de délégation de service public pour les transports urbains risque de retarder les décisions. Chambray de son côté demande à Fil vert - qui dépend du département - un arrêt au niveau du centre commercial pour les

habitants venant du sud. En attendant, la plus grande prudence est de mise” (Source : La Nouvelle République). Seuls les arrêts Veigné-les-Gués et Chambray les Tours- ZAC Vrillonnerie situés à respectivement 2,24 km et 1,44 km sont les plus proches de la zone commerciale. Ces arrêts, à la vue de leurs distances, ne sont évidemment pas adaptés à la desserte de Ma Petite Madelaine.

Comme nous pouvons le voir sur la carte n°... des temps de parcours, il faut plus de 20 minutes de marche à pied de l’arrêt situé au Nord de la zone commerciale (Arrêt ZAC Vrillonnerie) pour rejoindre Ma Petite Madelaine. Pour l’arrêt plus au Sud (Arrêt Veigné-les-Gués), il faut plus de 25 minutes. Ces temps de parcours ont été générés selon le tracé des routes empruntées par les piétons par le logiciel et montrent que ces arrêts ne sont pas du tout adaptés à la desserte de la zone commerciale par les voyageurs empruntant les transports en commun.





CARTE 3: Temps de parcours à pied des arrêts Fil Vert vers Ma Petite Madelaine

Source : Arcgis / Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, H

L'objectif est alors de transformer ce lieu de vie périphérique en "lieu de ville" pour qu'il devienne un véritable Lieu Fédérateur de Mobilité (LFM) et faire en sorte que Fil Vert ne soit plus assimilé uniquement au transport d'élèves mais qu'il existe bel et bien des lignes régulières destinées à tout le monde. Il faut inciter et concurrencer les usagers à prendre les transports en commun grâce à de tels endroits mais aussi à travers une offre de transport satisfaisante ou du moins équivalente à l'usage de la voiture.

Le projet serait alors de créer, à proximité de Ma Petite Madelaine, un véritable Lieu Fédérateur de Mobilité. En effet, les centres commerciaux périurbains sont en général de véritables polarités périphériques qui sont souvent isolés mais attractifs. Le seul moyen de se rendre dans ces lieux comme à la Petite Madeleine est de prendre son véhicule, l'offre de transports en commun étant limitée.

Le but est donc bien évidemment de mieux desservir Ma Petite Madelaine en aménageant 2 arrêts à proximité. Ces arrêts permettront aux habitants de la Métropole de se rendre rapidement à la zone commerciale depuis le centre-ville de Tours et de la halte routière. Cela profiterait également aux habitants du sud desservis par les ligne F, G et H du réseaux Fil Vert de se rendre à Ma Petite Madeleine grâce à la création d'un arrêt à proximité. Avec 3 lignes passant juste devant la zone commerciale, à savoir les lignes F, G et H, l'offre de transport pourrait être satisfaisante.



FIGURE 2 : Figure des futurs arrêts de bus aménagés

Réalisation : Polytech Tours GB, AD, AG, IH

Ces arrêts seront visibles de loin afin d'informer au maximum la population grâce à des Bornes d'Information Voyageur (BIV). De plus, la signalisation sera présente en grande partie grâce au marquage au sol et une ligne "verte" guidant les personnes jusqu'au LFM. Le but est de mieux relier

les différents modes de transport entre eux. Le cheminement doit être plus court, plus sécurisé pour les voyageurs et facilement visible pour les passagers.

Il s'agit de rendre le parcours des voyageurs plus instinctif en les guidant jusqu'à la zone de Ma Petite Madeleine, c'est pour cela que nous avons opté par un marquage au sol indiquant où trouver le bus, dans combien de temps et quelles lignes peut-on prendre. La signalétique doit être visible de loin avec un plan de pôle ou de Ma Petite Madelaine. L'alternative du transport public serait donc visible aussi bien pour les automobilistes que pour les piétons à travers notamment de grands panneaux qui constitueront une vitrine du réseau FilVert pour l'ensemble des clients mais également pour les non-clients.



FIGURE 3: Signalisation au sol au sein de Ma Petite Madelaine

Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Les arrêts des LFM ne sont pas de simples arrêts de bus. Cela doit être des lieux attractifs et captivant. Tout cela s'accompagne par un esthétique attrayant avec des arrêts de bus possédant une toiture végétalisée par exemple. Des balançoires peuvent également être installées aux arrêts de bus afin de rendre l'attente plus agréable pour les enfants qui seront nombreux à se rendre à la Petite Madelaine à la vue des activités qu'elle propose. Le basculement serait tout de même limité afin d'être plus sécurisé. D'autres solutions existent comme des jeux sur écrans tactiles, des abribus destinés aux enfants ou encore des écrans connectés à l'arrêt d'en face permettant de jouer simultanément.



FIGURE 4 : Futur LFM

Réalisation : Polytech Tours GB, AD, AG, IH

Même si dans le futur, avec la nouvelle métropole le PTU risque de s'étendre, il faut appuyer sur l'idée, à la vue de l'appel d'offre, de mutualisation entre Fil Vert et Fil Bleu et de cette complémentarité qui ne pourrait être que bénéfique aux voyageurs.

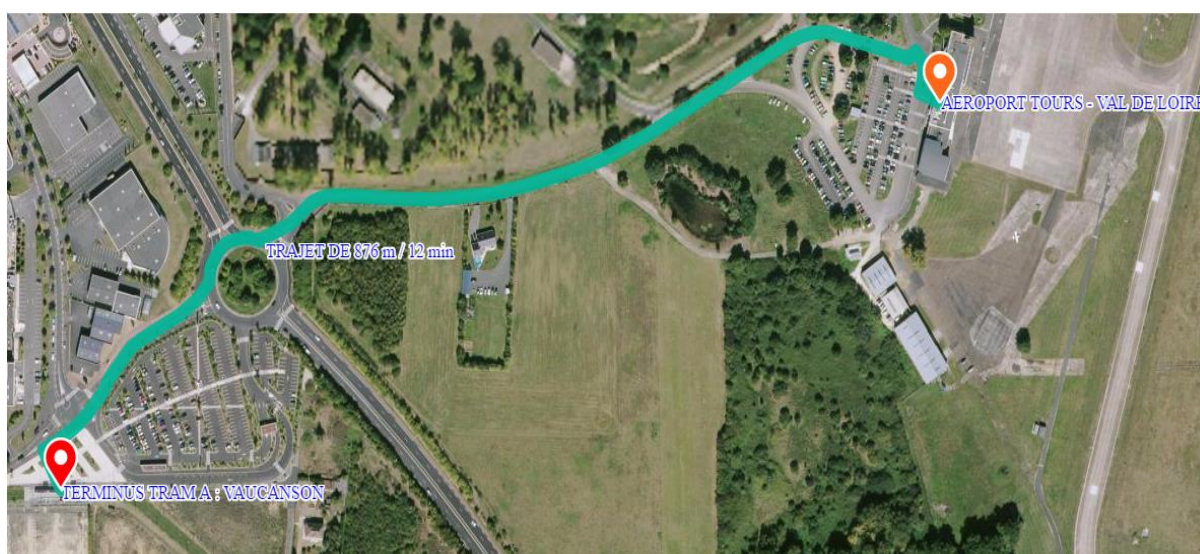
II. 4. L'aéroport, un point stratégique en plein essor

Tout comme les centres commerciaux périurbains, les aéroports sont des points d'intérêts périphériques forts sur le territoire et peuvent constituer des LFM.

L'aéroport de Tours - Val de Loire est un enjeu important à obtenir. Il reçoit de très nombreux visiteurs et voit sa croissance augmenter continuellement de façon importante depuis 2013. De plus, avec la reprise de l'ancienne base aérienne de l'école militaire située à côté, elle verra son développement augmenter énormément. De nombreux aménagements doivent être mis en place comme le cite la Nouvelle République lors de l'interview du directeur de l'aéroport Tours - Val de Loire : Le directeur évoque « un projet d'aménagement du hall des arrivées à l'étude ». Il n'élué pas non plus la question des parkings surchargés où les voitures empiètent de manière anarchique sur les pelouses. « C'est un parking gratuit de 450 places, mais parfois, on compte jusqu'à 700 véhicules. La question de son réaménagement se pose aussi. ».

Nous proposons donc d'établir une stratégie basée sur 3 grandes lignes directrices dans le but d'implanter le réseau Touraine Fil Vert sur cette zone. Ces lignes directrices viseront de façon globale à créer des liaisons entre les points de contact importants à proximité de la zone aéroportuaire avec l'aéroport ainsi que les autres grandes entrées du territoire.

II. 4. 1. Améliorer le cheminement partant du terminus du Tram A (Vaucanson) à l'aéroport.



CARTE 4 : Cheminement du TRAM A à L'Aéroport Centre Val de Loire

Source : Géoportail Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

L'accès à l'aéroport via les différents transports en commun (ligne de tram A et ligne de bus 2) peut se révéler dans certaines circonstances très fastidieux. Le trajet s'effectue sur une distance de 876 m pour une durée de 12 min et pour un individu en pleine santé sans charges supplémentaires. Si on prend en considération les variables suivantes que sont la météo, la charge à porter (valise(s)), les éventuels enfants et l'horaire de départ, un touriste lambda pourrait être désorienté, stressé et donc rater son vol. Cela pourrait détériorer l'image de l'aéroport à cause de son accessibilité "difficile" à pied en cas de pluie par exemple.

L'objectif est donc de mettre en place un transport de substitution à la marche à pieds entre ces deux localisations. La mise en place d'une navette classique entre ces deux points ne serait clairement pas adaptée vu le peu de distance qui les sépare.

Il faut donc se tourner vers un moyen de transport plus innovant, ayant un coût d'utilisation considérablement réduit par rapport aux modèles classiques. L'innovation chez Transdev intervient donc à ce moment-là. Transdev a mis en place une navette électrique autonome à Issy-Les-Moulineaux et n'en est pas à son premier coup d'essais (expérience à Rotterdam en 2008 et essais à la Rochelle en 2015) (*TRANSDEV*). Une navette similaire (électrique et autonome) pourrait donc remplir cette mission de déplacement sur "le dernier kilomètre" du tram A.



FIGURE 5: La navette autonome par Transdev

Source : ville-rail-transports

De plus, on pourrait optimiser son efficacité en la programmant de telle sorte qu'elle soit active aux horaires d'enregistrement et jusqu'à la fin de l'embarquement. Elle se rechargera automatiquement via une plaque surfacique connectée à une borne de rechargement (sans contact ex : rechargement des téléphones portables dernière génération sans branchement), située au niveau de l'arrêt de tram. À la vue de la distance parcourue et de la sinuosité extrêmement faible du trajet, ce type de véhicule paraît parfaitement adéquat pour cette mission.

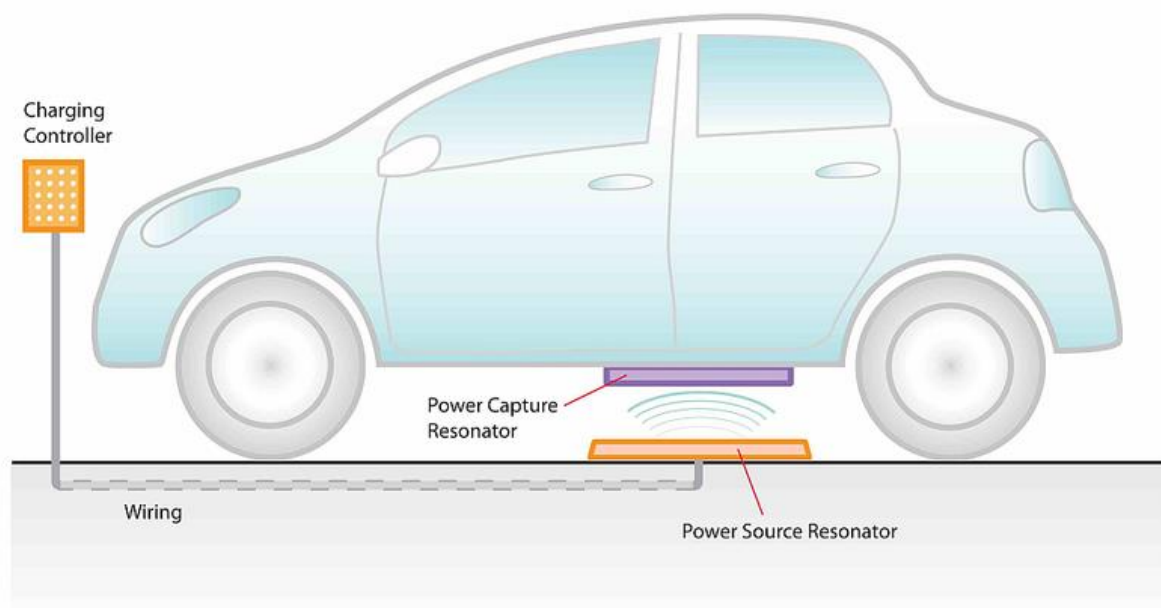


FIGURE 6: Rechargement “sans contact” d’une voiture électrique

Source : energystream-wavestone

Le cheminement piétonnier du tramway jusqu’à l’Aéroport n’est clairement pas adapté. Les piétons doivent traverser de nombreuses fois la chaussée et une bonne partie du trajet ne possède pas de trottoir. Une modification de la voie d’accès (installation d’un trottoir) pourrait bien être utile. En effet, dans l’optique de rendre plus efficace et “rentable” cette navette, on pourrait, si des infrastructures sur la voirie sont mis en place, régler la navette pour qu’elle soit utilisée seulement en cas d’intempéries ou autres.

Cette navette pourra être rentabilisée grâce à un partenariat avec l’aéroport et les compagnies aériennes. En inscrivant ce service dans le prix des billets et en proposant un tarif unique de 1€ par exemple aux usagers extérieurs, elle pourrait être rentable.

La mise en place d’une navette autonome électrique paraît être une solution efficace pour connecter le terminus du tramway Vaucanson à l’Aéroport Tours Val de Loire afin de remédier aux inconvénients vus précédemment. Tout d’abord d’un point de vue économique. En effet, le prolongement du tramway jusqu’à l’aéroport nécessiterait des dépenses beaucoup plus importantes que celles pour une navette. De plus, le fait de mettre en place une navette sans chauffeur limiterait les coûts à travers la prise en charge des salaires des employés. D’autre part, une navette électrique permettrait de faire des économies sur le coût du carburant.

Contrairement à un véhicule hybride qui comporte un moteur électrique associé à un moteur à combustion (moteur thermique) qui permet de limiter les pannes, les véhicules électriques coûtent beaucoup moins cher. Les véhicules électriques sont adaptés aux déplacements urbains n’excédant pas les 50 km et cela paraît être dans notre cas une bonne solution.

Deuxièmement, d’un point de vue écologique, la mise en place d’un véhicule électrique va permettre de limiter les émissions de gaz à effet de serre dans l’atmosphère. Un tel véhicule est par ailleurs

beaucoup plus silencieux qu'un véhicule non électrique. Tous ces avantages nous mènent à réaliser une étude plus approfondie sur cette navette.

Le cycle de la navette est continu et régulier, à part quelques exceptions. Tout d'abord, on calcule le temps qu'une navette met à faire le cycle suivant : chargement des personnes - trajet aller - déchargement de personne - trajet retour) :

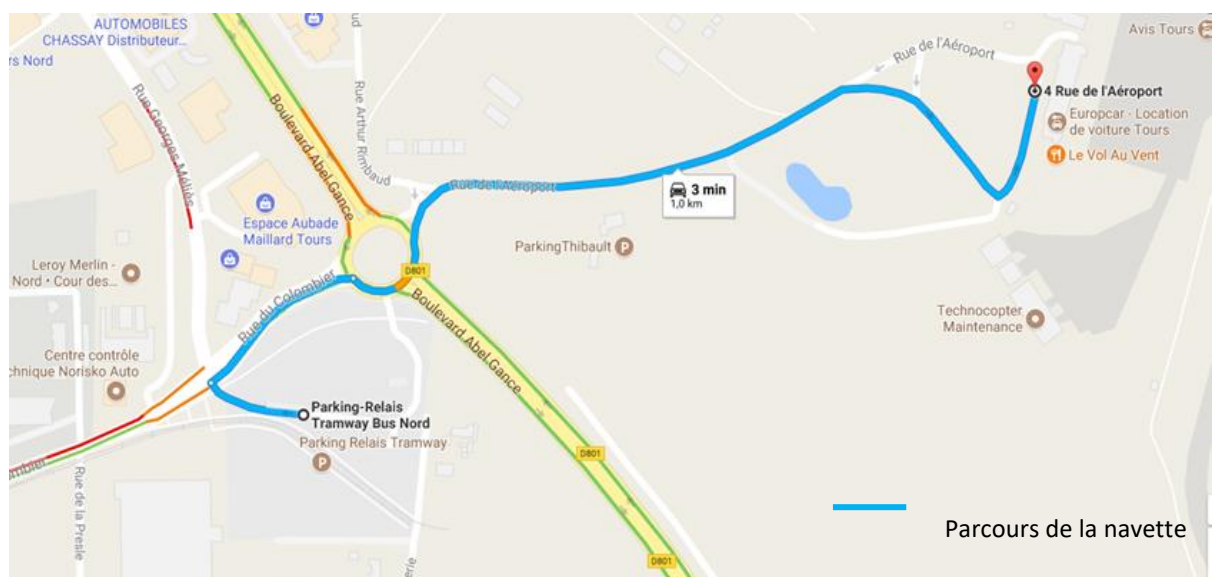
Chargement : 6 minutes

Trajet aller : 1,0 km de route – Temps estimé : 3 minutes

Déchargement : 3 minutes

Trajet retour : 1,0 km de route – Temps estimé : 3 minutes

Nombre de minutes pour un cycle : 15 minutes



CARTE 5: Parcours de la navette électrique autonome

Source : Mappy

Le parcours de la future navette est assez simple et court. Comme nous le montre la carte ci-dessus, seulement 1 km de route sépare le parking-Relais Tramway Vaucanson à l'Aéroport. Ce parcours ne présente aucun feu rouge ou de réelles complexités qui ne pourraient permettre l'usage d'un véhicule autonome, d'où notre choix de mettre en place cette navette électrique.



Afin de déterminer la fréquence et les kilomètres réalisés par la navette, une étude sur le programme des vols réguliers de l'Aéroport de Tours Val de Loire a été menée :

		Départ de Tours	Arrivée à Tours
Lundi	Dublin	16h10	15h45
	Londres	16h15	15h50
Mardi	Marseille	10h35	13h45
	Londres	16h40	16h15
	Porto	14h10	10h00
	Marrakech	19h30	19h05
Mercredi	Pas de vol		
Jeudi	Porto	10h25	10h00
	Londres	17h25	17h00
Vendredi	Dublin	16h45	16h20
Samedi	Marseille	10h35	13h45
	Marrakech	11h50	11h25
	Figari	12h55	12h15
	Londres	14h15	13h50
	Porto	14h10	10h
	Ajaccio	16h35	15h55
Dimanche	Pas de vol		

Tableau 1 Programme des vols de l'Aéroport Tours Val de Loire durant la semaine

Source : Tours Aéroport – Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Au total, on comptabilise une trentaine de vols au départ ou à l'arrivée de Tours. Tous ces vols sont réalisés par la compagnie irlandaise Ryanair, excepté pour les vols à destination de la Corse (Figari et Ajaccio) qui sont exécutés par la compagnie Corsicatours. Avec l'importante évolution, comme nous avons pu le voir, de l'Aéroport, ce sont des futurs clients potentiels pour Transdev. Afin d'accorder le mieux possible la navette aux horaires des vols d'avions, nous avons considéré une plage horaire entre le départ et l'arrivée prévue et les horaires de la navette. Effectivement, il faut savoir que la fin d'embarquement pour les vols de la compagnie Ryanair s'effectue 20 minutes avant l'heure du vol. Il est donc impossible de s'enregistrer au-delà des 20 minutes avant le vol et donc de prendre son avion. Une navette qui arriverait dans ces temps-là ne permettrait donc pas aux voyageurs de prendre leur vol. Les horaires de la navette à l'arrivée des avions de Tours seront également différents des horaires d'arrivée des avions puisqu'il faut prévoir une trentaine de minutes afin de récupérer ses valises ou bien suite à des contrôles d'identité. Les horaires de la navette doivent donc prendre en compte ces diverses conditions.



		Départ de Tours	Arrivée à Tours		Fin d'embarquement (20 minutes avant le vol)	Enregistrement 30 minutes après le vol
Lundi	Dublin	16h10	15h45		Départ de Tours	Arrivée à Tours
	Londres	16h15	15h50		15h50	16h15
Mardi	Marseille	10h35	13h45		15h55	16h20
	Londres	16h40	16h15		10h15	14h15
	Porto	14h10	10h00		16h20	16h45
	Marrakech	19h30	19h05		13h50	10h30
Mercredi	Pas de vol				Pas de vol	
Jeudi	Porto	10h25	10h00		19h10	19h35
	Londres	17h25	17h00		Pas de vol	
Vendredi	Dublin	16h45	16h20		10h05	10h30
Samedi	Marseille	10h35	13h45		17h05	17h30
	Marrakech	11h50	11h25		16h25	16h50
	Figari	12h55	12h15		10h15	14h15
	Londres	14h15	13h50		11h30	11h55
	Porto	14h10	10h	12h35	12h45	
	Ajaccio	16h35	15h55	13h55	14h25	
Dimanche	Pas de vol			Pas de vol		
					13h50	10h30
					16h05	16h20
					Pas de vol	

Tableau 2: Tableau des horaires des vols (à gauche) et celui adaptés aux divers conditions (à droite)

Source : Tours Aéroport – Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

L'analyse des horaires adaptés aux vols nous témoigne d'une difficulté supplémentaire. Les horaires des vols des avions ne permettent pas de remplir la navette dans les deux sens de circulation. Les plages horaires des vols entre départ et arrivée de Tours sont décalées. En général, la navette doit réaliser des retours à « vide ». En effet, prenons l'exemple du Lundi. Deux vols au départ de Tours sont prévus (16h10 et 15h45) avec une arrivée de la navette à l'Aéroport au plus tard à 15h50 et 15h55 afin d'assurer une bonne correspondance. Cependant, les vols arrivant sur Tours ne sont que plus tard dans l'après-midi. Les trajets Aéroport Tours Val de Loire -> Vaucanson afin de desservir les vols du début d'après-midi se feront alors « à vide ».

Afin de lutter contre cette difficulté, plusieurs propositions peuvent être émises. Premièrement, nous pouvons opter pour un seul départ jusqu'à l'Aéroport et donc une seule proposition d'horaires aux clients. Dans ce cas, cette navette s'arrêterait à l'Aéroport pour attendre, ensuite, les vols arrivants. L'offre de transport dans ce cas risque d'être insuffisante à la vue des vols proposés. La navette risque d'être surchargée.

Deuxièmement, afin d'assurer une offre de transport plus conséquente et dans l'optique de limiter le nombre de trajets à vide, plusieurs navettes peuvent être mises en place. La navette partirait de Vaucanson pour ensuite s'arrêter à l'Aéroport. Une autre navette pourrait également partir de Vaucanson pour ensuite s'arrêter à l'Aéroport. Plusieurs navettes seront alors « en attente ». L'offre de transport serait cette fois-ci plus conséquente avec plusieurs départs de Vaucanson vers l'Aéroport. Cependant, d'un point de vue économique l'achat de plusieurs navettes électriques risque d'être considérable.

Enfin, une dernière proposition serait alors de mettre en place **une seule et unique navette électrique autonome en continue**. Cette solution permet d'optimiser au maximum le nombre de navette et donc le coût tout en assurant une bonne qualité de desserte. À la vue de la faible distance kilométrique et du temps d'un cycle (15 minutes), il ne serait pas judicieux de mettre en place plus d'une navette. Le fait d'avoir mis en place une navette autonome permet de combler une partie des voyages à « vide » en réduisant notamment les dépenses dues à celles des salariés. Il faut également savoir que le trajet



Vaucanson-Tours Val de Loire Aéroport est très court, la notion des trajets à « vide » est donc à prendre avec délicatesse.

De plus, pour limiter au maximum les trajets à vide, nous avons cherché à optimiser au maximum la navette par **des temps d'arrêts** afin d'éviter des cycles inutiles. Nous avons fait le choix d'établir au minimum 2 passages de navette avant les vols. Le programme des vols ne nous permet pas en général, excepté le mardi et le samedi, d'avoir une navette « potentiellement remplie » aussi bien à l'aller qu'au retour. Cette solution semble donc être la plus préférable.

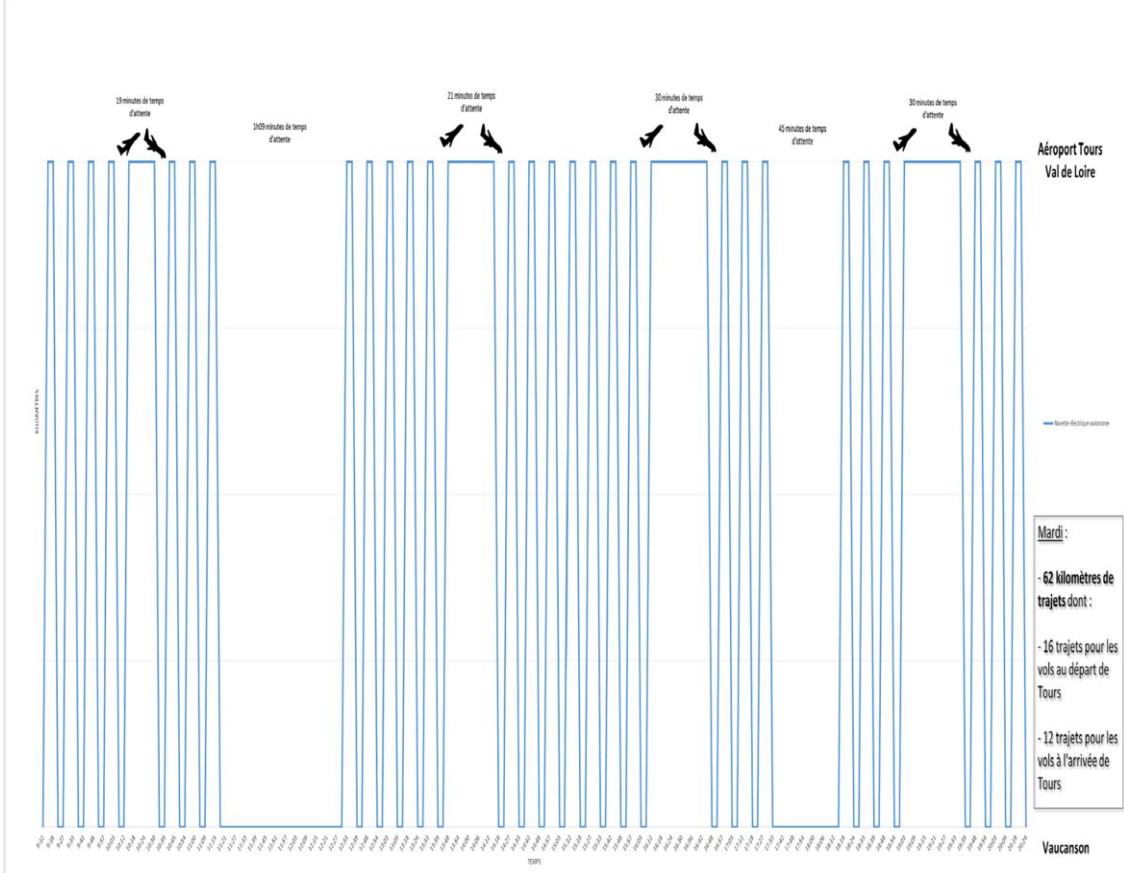
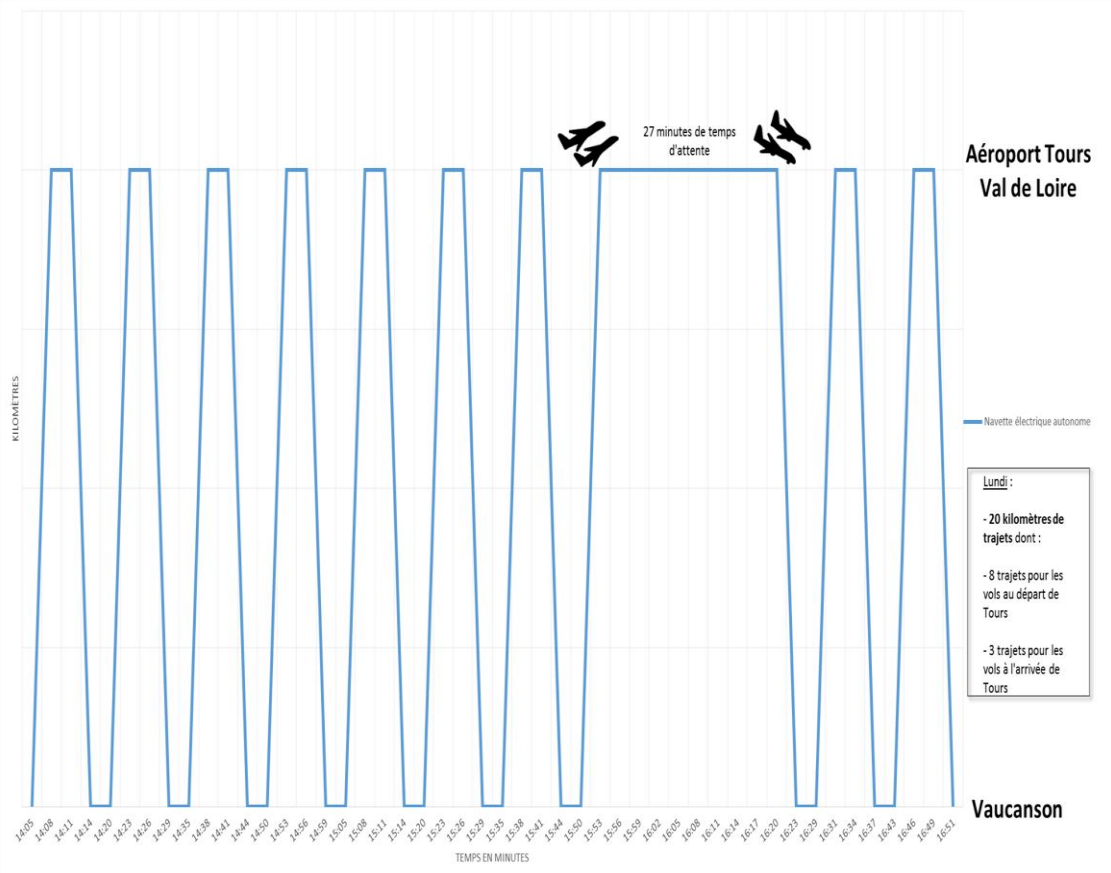
Les graphiques suivants détaillent les rotations de la navette en fonction des vols pour chaque jour de la semaine :



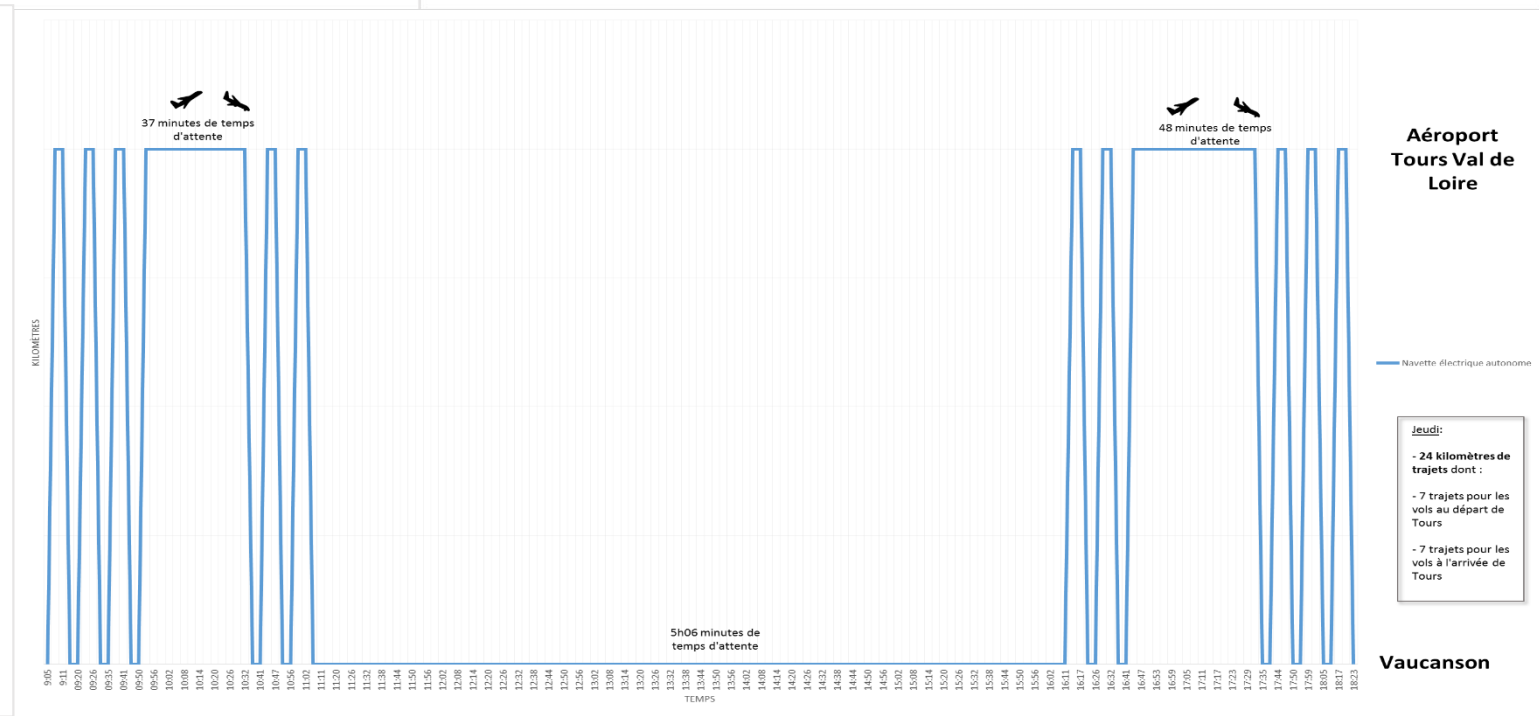
Avion à l'arrivée de Tours

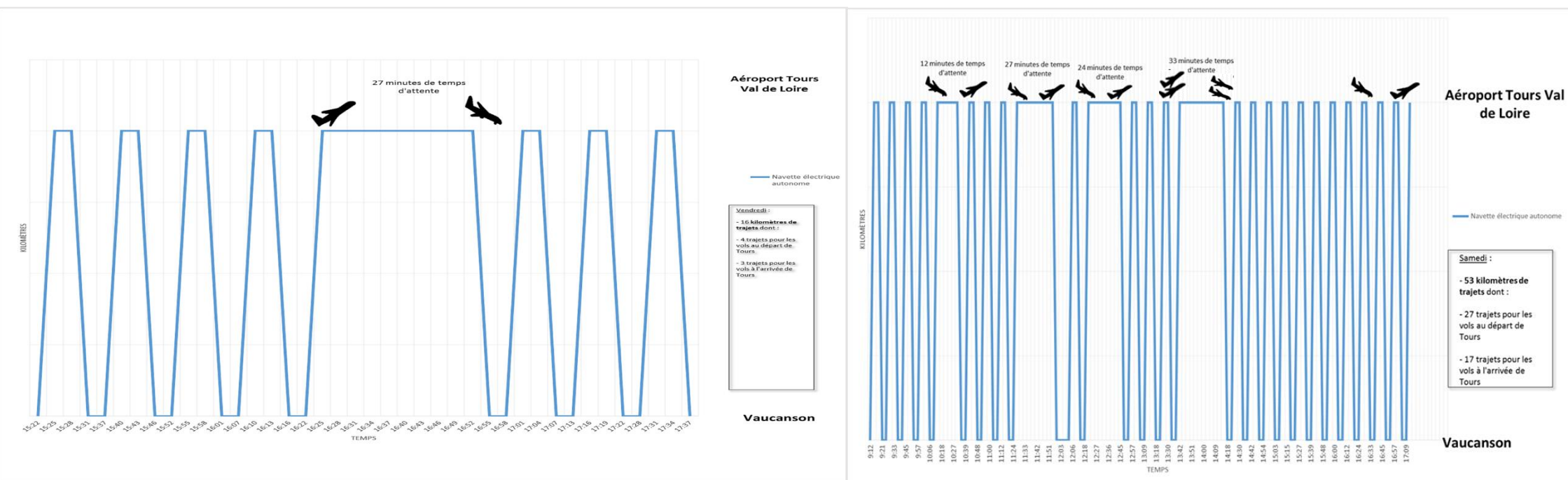


Avion au décollage de Tours



Mercredi :
Pas de vol





Dimanche : Pas de vol

Au total, la navette parcourt **175 kilomètres par semaine**. À travers ces graphiques, nous avons essayé d'optimiser au maximum la distance parcourue par la navette en évitant les trajets inutiles (mise en place de temps d'attente) tout en assurant une fréquence de passage de la navette raisonnable aux heures de vols, avec au minimum 2 passages. Au total sur les 175 kilomètres effectués durant la semaine, nous avons estimés à 69 trajets à « vide » durant la semaine soit 39% des trajets contre 61% pour des voyages potentiellement remplis. Cette estimation a été basée en fonction des retours de la navette qui ne dessert aucun vol et donc qui ne peut prétendre à une clientèle. (*Détails -> Lundi : 9 voyages à « vide » sur 20 potentiellement remplis, Mardi : 26 voyages à « vide » sur 62 potentiellement remplis, Mercredi : pas de vol, Jeudi : 10 trajets à « vide » sur 24 potentiellement remplis, Vendredi : 7 trajets « à vide » sur 16 potentiellement remplis, Samedi : 17 trajets à « vide » sur 53 potentiellement remplis, Dimanche : pas de vol*).

Les différents graphiques réalisés précédemment nous ont permis d'établir la fiche horaire de la navette dans les deux sens de circulation :

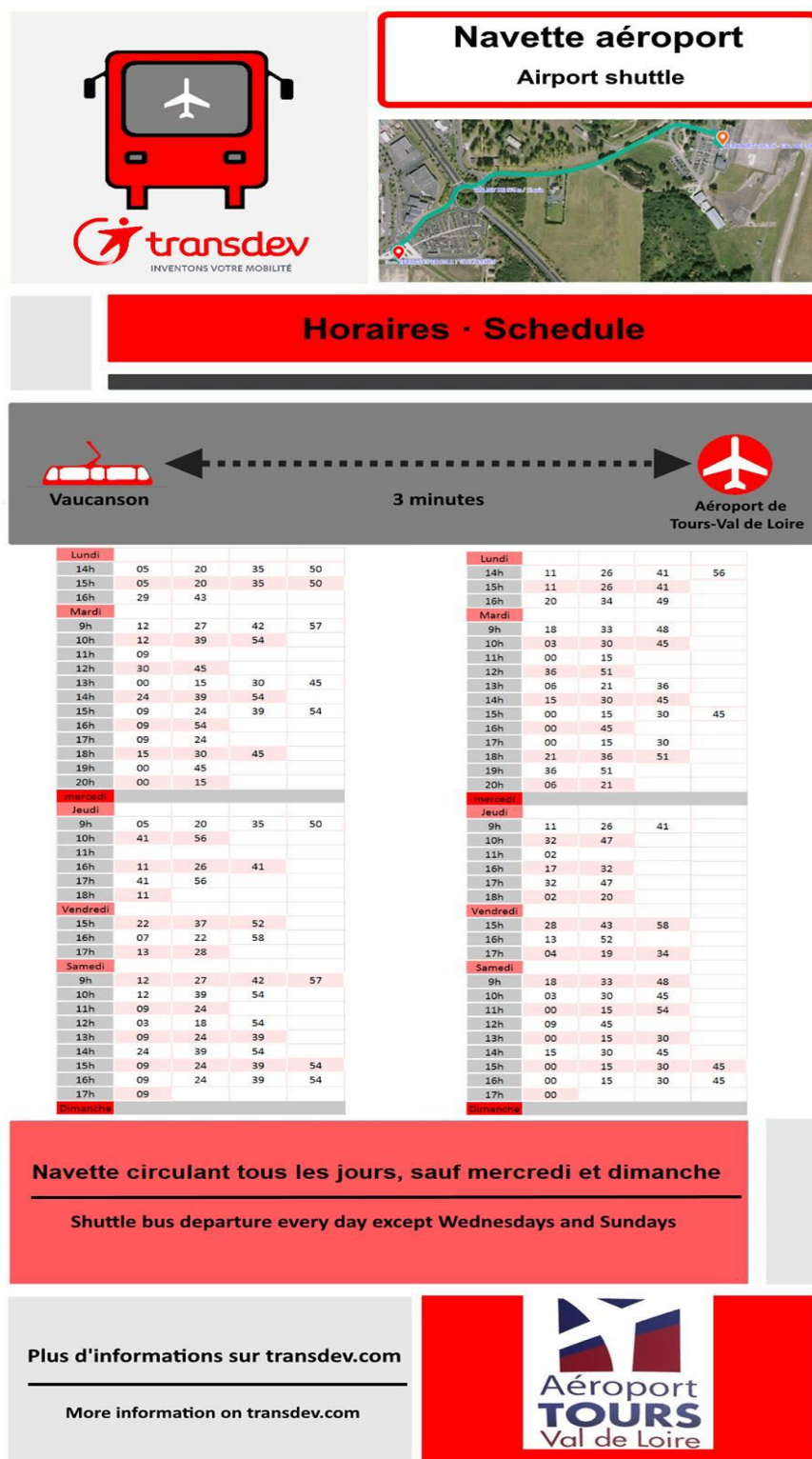


FIGURE 7: Fiche horaire de la navette

Realisation: Polytech Tours GB, AD, AG, IH



« L'innovation est l'un des principaux moyens pour acquérir un avantage compétitif en répondant aux besoins du marché. Innover, c'est créer de nouveaux produits, développer des produits existants, mais aussi, optimiser son système de production, adopter les dernières technologies issues de la recherche fondamentale comme de son département de recherche et développement » (Marc VIELART – Conseil en management).

Pour le système de recharge de bus, deux systèmes « innovants » nous paraissent intéressants. L'idée étant de pouvoir recharger la navette de manière autonome et automatiquement à la place d'un simple câble de rechargement qui nécessite l'aide d'une personne afin de changer les batteries. Ces systèmes devront répondre aux problématiques liées aux enjeux économiques, sociaux et environnementaux notamment à travers la qualité de l'air ou de la gestion de l'espace urbain par exemple.

Le premier mécanisme est le système «WATT system ». Cette solution innovante est développée par le Français PVI et est d'ailleurs actuellement utilisé par Transdev sur les lignes reliant les terminaux 1 et 2 de l'Aéroport Nice Côte d'Azur. Cette méthode inédite en France permet à un bus standard de 12m (équipé d'une motorisation électrique) de bénéficier d'une autonomie illimitée grâce à des charges électrique ultra-rapides de quelques secondes aux arrêts de bus. Le biberonnage, c'est-à-dire la succession de recharges partielles d'accumulateurs, dure environ 30 secondes à chaque arrêt pour une puissance de 12 kW avec un stockage par super capacité (différent d'une batterie) et une autonomie entre deux points de charge de 1000 mètres. Ce système aurait permis d'économiser plus de 4400 litres de gazole soit 11,4 tonnes de CO₂ « Ainsi, sur une journée type, le bus électrique aura parcouru environ 100 km pour 60 transferts d'énergie. » (Source : Transdev) et confirme la faisabilité d'une telle opération mais également le succès tant sur le plan énergétique et économique qu'environnemental.



FIGURE 8: Arrêt de bus du projet WATT (Source : EDF)

Extrait des propos d'Alain Pittavino, Directeur Métiers de Transdev :

“ Transdev a pu, grâce à cette expérimentation, se poser les questions appropriées pour anticiper l'arrivée de véhicules électriques dans ses réseaux, notamment par rapport aux objectifs fixés par la Loi sur la Transition Énergétique. Aujourd'hui plusieurs projets d'électrification de lignes d'autobus sont en cours au sein du groupe Transdev, qu'elles soient à biberonnage aux terminus sur des véhicules articulés ou à recharge au dépôt sur des bus standard full autonomes. L'expérience a été riche en enseignements pour Transdev et a permis d'apporter une forte valeur ajoutée sur les réflexions stratégiques quant à la gestion de flottes de véhicules électriques, à recharge en ligne et au dépôt. ”

La deuxième solution consiste à une recharge par induction (Puissance 200 kW) via une plaque métallique. La recharge du bus électrique par induction s'effectue à un des arrêts. Les bobines situées sous la route et dans le plancher du bus permettent sans contact physique de transférer de l'électricité qui est ensuite acheminée jusqu'à la batterie en lithium qui possède une durée de vie très élevée (qui varie en fonction des cycles de rechargement). Le principe de cette technologie est prouvé et repose essentiellement sur deux bobines. L'une située sous la route (et alimenté par un courant électrique), l'autre présente dans le plancher du bus. Lorsque les deux bobines sont alignées, un transfert d'électricité s'opère grâce au champ électromagnétique créé. Ce type de recharge a pour avantage d'être invisible, de n'avoir aucun câble ni de connecteur. En effet, la station de recharge présente l'intérêt d'être quasiment invisible en surface et silencieuse. Cependant, l'efficacité de la recharge peut être controversée. Selon différents fabricants, l'efficacité entre la fourniture d'électricité en amont et celle parvenant à la batterie atteint 91% contre 93% dans le cas d'une solution de recharge par conduction. Il n'y aurait pas de réelle différence et cela dépendrait en réalité de l'écart entre les deux plaques de chargement.

Ce projet Primove-Bombardier de rechargement de bus électrique est actuellement testé en Belgique, en Suède ainsi qu'à Berlin. Le temps de rechargement dépend bien évidemment de la qualité de la batterie utilisée. Pour le projet en Suède, le rechargement s'effectue par induction en 6 à 7 minutes alimentant une batterie lithium-ion de 56 kWh et permettant une autonomie suffisante pour parcourir 10 à 15 kilomètres. Le temps d'autonomie peut être augmenté en utilisant une batterie plus performante. Dans notre cas, cette batterie conviendrait parfaitement puisqu'elle correspondrait aux temps d'attente fixés à Vaucanson où nous avons décidé de placer l'unique borne de rechargement (6 minutes). D'autres solutions existent afin de pouvoir limiter le rechargement mais les coûts sont plus importants. Solaris a décidé de sortir un bus électrique d'une autonomie de 160 km qui ne nécessiterait donc d'une seule recharge par semaine afin de satisfaire les 175 kilomètres réalisés par la navette durant la semaine.

■ Solaris lance son offre électrique

Pionnier de l'hybride, le polonais Solaris s'attaque à l'électrique avec l'arrivée de deux modèles désormais disponibles sur le marché français.

D'une longueur de 8.9 et 12 m, ces deux modèles annoncent 160 km d'autonomie avec une capacité batteries respective de 120 et 210 kWh. Logées à l'arrière, les batteries font perdre légèrement en capacité d'accueil (3 sièges en moins). Pour la recharge, Solaris propose différentes solutions : chargeur externe ou embarqué et même système de charge par induction ou par pantographe.



Les premiers modèles ont d'ores et déjà été vendus en Autriche et en Allemagne.

FIGURE 10: Descriptif de l'offre de Bus électrique de Solaris

Source : [Avem.fr](http://avem.fr)

À la vue des caractéristiques de notre cas d'étude (faible distance de parcours 1 km et peu d'arrêts de bus) et pour minimiser le coût des installations fixes, il serait préférable d'opter pour la deuxième solution, c'est-à-dire pour la recharge par induction. Il faut savoir qu'il existe également des projets de routes électriques où le bus peut se recharger juste en roulant mais les coûts d'installation sont très importants comparés à la recharge par induction à un seul arrêt.

Distance Vaucanson – Tours aéroport : 1 km

Nombre de minute pour un cycle : 15 minutes

Nombre de bus : 1 navette électrique autonome

Kilomètre parcouru par la navette : 175 kilomètres par semaine

Temps de recharge de la batterie : 6 minutes

Autonomie : 10 à 15 kilomètres selon la batterie

Coût de la recharge électrique : 0,145 €/kWh

Nombre de rechargement par semaine : 13

Borne de rechargement : Situé proche du parking relais de Vaucanson

Bus (Estimation) : entre 300 000 à 500 000 €



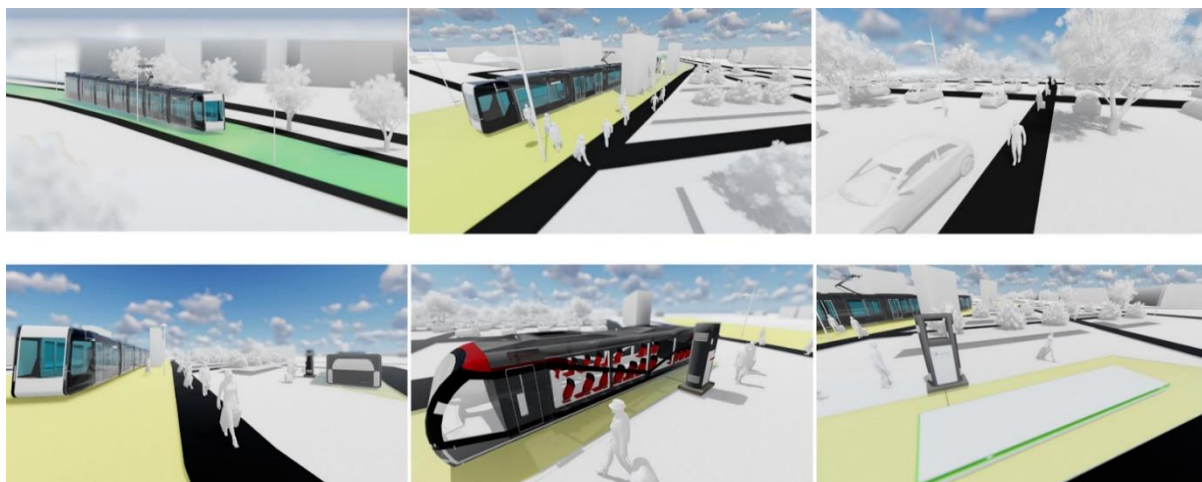


FIGURE 11 : Image 3D de la future navette

Réalisation : Polytech Tours GB, AD, AG, IH

II. 4. 2. Développer des transports rapides et coordonnées :

Tours Nord dispose de plusieurs atouts économiques grâce à ses différentes zones industrielles comme celle de la Petite et Grande Arche et celle d'Oë.

Tours est relativement connu pour ses différents voyages d'affaires qui se déroulent sur son territoire. Des infrastructures "spécifiques" sont déjà mises en place telles que le Vinci.

Quel est l'intérêt pour Touraine Fil Vert ? Obtenir le marché des transports entre les points d'entrées du territoire et les Z.I. et Z.A.C. de Tours.

En ciblant la zone à proximité de l'aéroport, on s'aperçoit qu'il y a deux Z.I. à étudier en priorité : la ZI d'Oë et celle de l'Arche (petite & grande).

En effet, l'Aéroport de Tours ne connaît pas uniquement des vols touristiques mais accueille aussi des voyages d'affaires et compte développer ce type de service.

Philippe Thibaut, le directeur de l'aéroport Tours - Val de Loire confirme la présence significative des voyages d'affaires dans le département lors de son interview par la *Nouvelle République* : << **Philippe Thibaut** : « Avec 11.366 passagers de plus que l'an dernier, la croissance se poursuit et 2016 a encore été une année remarquable, effectivement. L'objectif des 200.000 passagers est presque atteint. [...] La progression est due à une hausse de l'activité commerciale de la compagnie Ryanair notamment sur Londres, Dublin, Marrakech, Porto, mais aussi au développement très significatif de l'aviation d'affaires. »



FIGURE 12: Navette ChronoPro de Transdev

Source : Les Echos

L'intérêt de Transdev est donc d'offrir un service de transport rapide pour ce type d'utilisateurs entre les Z.I. et l'aéroport. Ce type de transport peut être considéré comme un Chronopro. Il fonctionne donc à la demande mais ne nécessite pas que celle-ci soit faite 24h avant. Cette clientèle est très souvent pressée et ne peut donc pas forcément réserver en avance leur transport. Il est donc nécessaire que ce service soit accessible et réalisable sans réservation au préalable. Son fonctionnement serait similaire à un Uber. Des options spécifiques telles que l'ajout de wifi ou de nécessaire de travail dans les navettes seraient fort intéressantes pour ces clients. De plus, il existe déjà une application ChronoPro permettant d'être immédiatement connecté avec le service et offrant des informations ciblées sur le trajet. En effet, cette clientèle est le plus souvent, comme dit précédemment, pressée mais aussi super connectée et donc en interaction excessive avec leurs smartphones ou ordinateurs portables. Cette application pourrait faire gagner du temps au niveau de la réservation, rassurer le client sur le temps d'attente et le trajet réalisé. Cette piste pourrait s'étendre aussi au-delà des zones à proximité de l'aéroport.

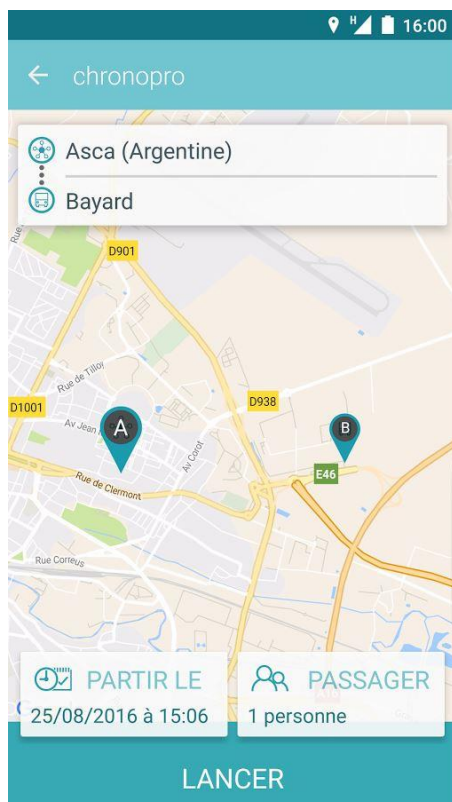
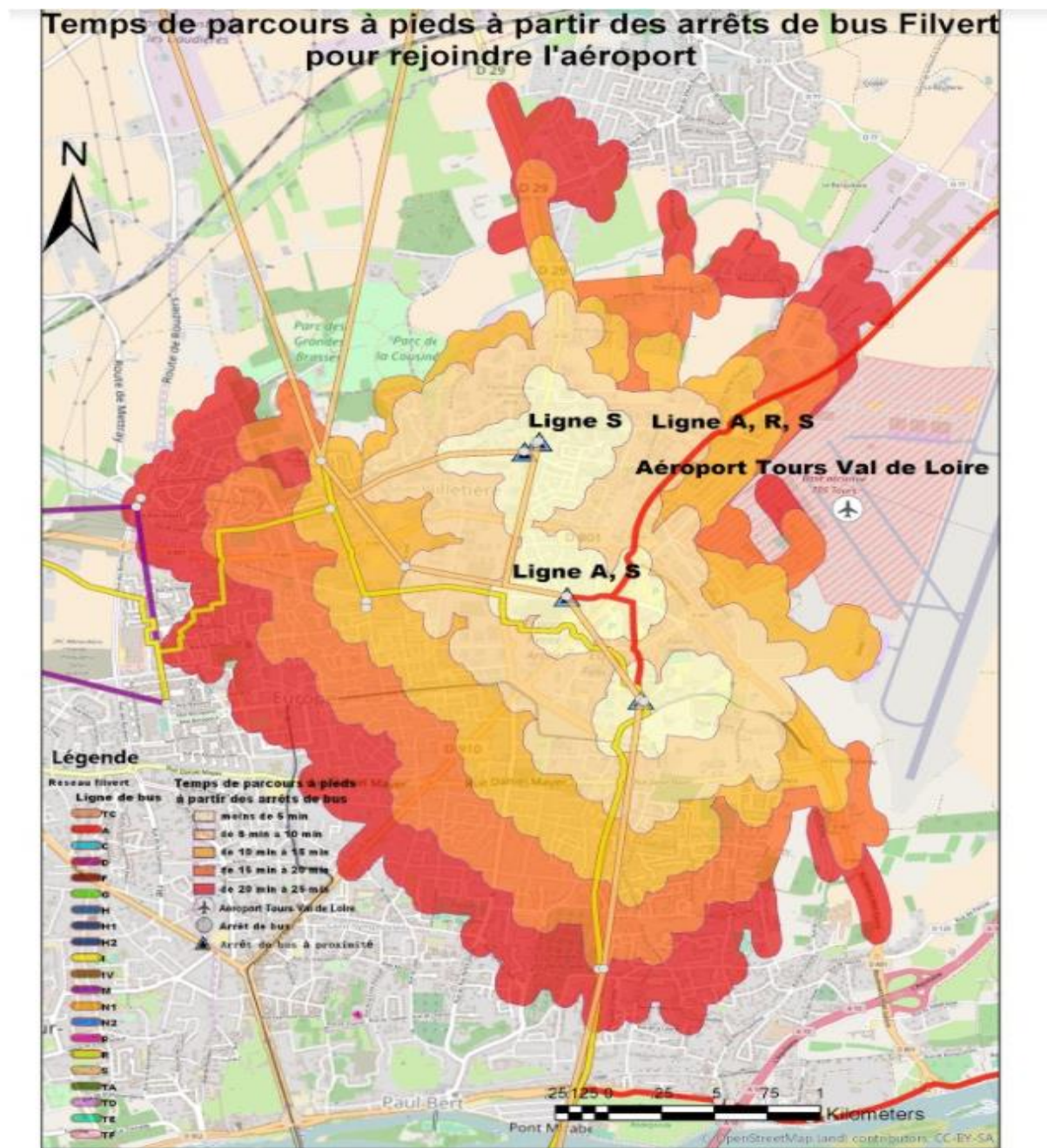


FIGURE 13: Image de l'application ChronoPro

Source : simplifier-la-mobilite

II. 4. 3. Procéder à une optimisation des transports partagés et collectifs entre l'aéroport et la gare de Tours tout en luttant contre les parkings sauvages

La carte ci-dessous nous montre qu'avec le réseau Touraine Fil Vert, il reste toujours fastidieux d'accéder à la zone aéroportuaire. L'idée est donc d'envisager la création de services permettant de les rabattre à cet endroit précis, sans pour autant augmenter la difficulté de parcours.



CARTE 6: Temps de parcours à pied des arrêts Fil Vert vers l'Aéroport

Source : Arcgis / Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Développer une coordination des transports pour relier les différents points d'entrée du territoire pourrait bénéficier au département mais aussi à Touraine Fil Vert.

En effet, la plupart des touristes venant dans la région, viennent pour voir les sites historiques qui nécessite un déplacement via réseau routier ou ferré. Pour ceux prenant l'aéroport, il serait donc plus avantageux pour eux de prendre une navette shuttle entre l'aéroport et la gare de Tours et celle de Saint-Pierre-des-Corps. Fonctionnant dans les deux sens, cette navette pourra bénéficier d'une rentabilité assurée. Effectivement, ce service pourra être directement inclus dans les billets de vols des passagers offrant une assurance du point de vue de la fréquentation et optimisant donc son utilisation. De plus, le réseau Touraine Fil Vert pourra effectuer ces dessertes car l'aéroport se situe dans le périurbain et la navette desservira la gare de Tours ainsi que la gare de Saint-Pierre-des-Corps.

Des accords devront être passés entre l'aéroport et Touraine Fil vert, du point de vue de la navette mais aussi du parking gratuit et de celui dit "sauvage". En effet, la possibilité de se garer gratuitement sur les places conçues pour cela mais aussi dans les endroits inusités, pourront nuire à la fréquentation des navettes (essentiellement par les résidents du département ou des départements voisins). La navette concernera majoritairement les touristes étrangers, mais pour tenter de convaincre les locaux il faudra réussir à limiter leur liberté de stationnement à l'aéroport.

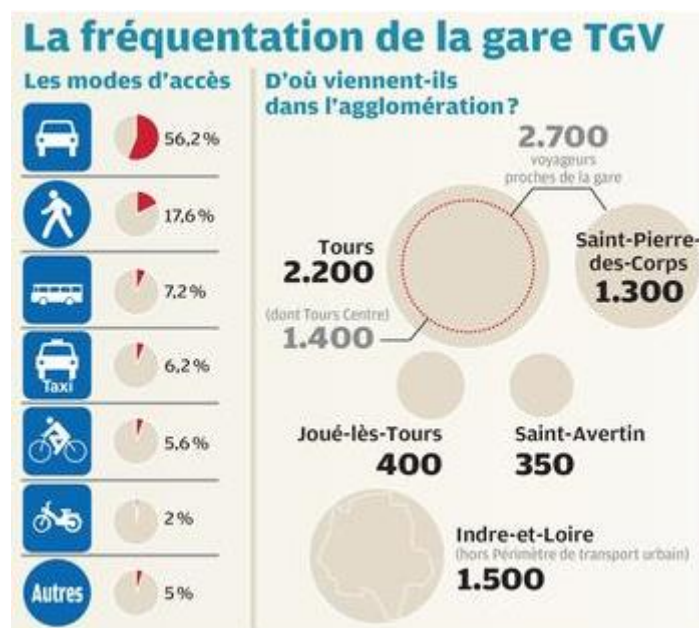
Pour cela, un accord visant à isoler le parking sauvage via des barrière ou autres (créer une frontière) et la réduction des places gratuites est à envisager.

Une étude-clients en collaboration avec l'aéroport pourrait être déterminante pour l'installation de sites de départ de navettes dans les communes de l'interurbain. Ainsi, on pourra réduire la fréquentation du parking de l'aéroport Tours-Val de Loire et augmenter l'utilisation des navettes au sein du département (une station par zone géographique dans le département).

II. 5. Relier Tours-Centre à la gare de Saint-Pierre-des-Corps, un enjeu primordial pour la métropole

La commune de Saint-Pierre-des-Corps abrite un gare TGV depuis plusieurs années maintenant, qui est un lieu d'entrée pour l'agglomération tourangelle. De nombreux touristes ou de nombreux travailleurs profitent de cette installation pour se rendre sur le territoire de la métropole. Cette infrastructure a permis un certain développement économique de la ville, principalement aux abords de la gare. Parallèlement à cela, la fréquentation de cette gare est très importante. En effet, si l'on se réfère à une étude réalisée par Test et TTK en avril 2014, on remarque que la gare TGV accueille entre 10 000 et 12 000 voyageurs par jour en moyenne. Les utilisateurs viennent principalement de Tours et de Saint-Pierre-des-Corps. Le mode de transport privilégié est la voiture, même en venant de Tours, comme on peut le voir sur la figure ci-dessous.





CARTE 7: La fréquentation de la gare TGV

Source : La Nouvelle République, Article internet du 20/02/2015

Cette prédominance de la voiture est évidemment une contrainte pour la gare, en particulier pour le stationnement. C'est en tout cas ce qu'expliquait l'adjoint de Saint-Pierre-des-Corps en charge de la voirie à la Nouvelle République dans un article internet paru le 20/02/2015 : « *La gare est mal desservie, le stationnement est engorgé. C'est une gare de dimension communautaire, il faut repenser les accès routiers notamment par le sud mais cela nécessite de gros aménagements* ».

Les parkings saturent plutôt rapidement face aux arrivées de voitures qui affluent quotidiennement, même pour celui du dépose-minute qui peut paraître sous-dimensionné. D'après l'étude menée en 2014, le mardi 8 avril, 1700 voitures stationnent toute la journée aux environs de la gare alors qu'en réalité on trouve 1200 places disponibles. Aujourd'hui, la gare ne peut plus faire face à cet afflux massif de voitures.

On a pu voir qu'un grand nombre de tourangeaux se rendait à cette gare quotidiennement. Il est donc primordial que la liaison entre le centre de l'agglomération, c'est à dire le centre de Tours, et la gare de Saint-Pierre soit efficace. Aujourd'hui, on ne peut pas dire que ce soit réellement le cas. La commune de Saint-Pierre-des-Corps est en effet isolée du reste de l'agglomération à cause des fractures urbaines qu'elle trouve sur son territoire, que ce soit les rails de chemin de fer ou plus particulièrement l'autoroute qui fait office de mur entre elle et Tours. Si la SNCF a cependant mis en place des navettes effectuant la liaison entre les deux gares, cette installation n'est pas suffisante et il faudrait développer au moins une autre possibilité de transport. Les voyageurs doivent alors attendre une correspondance pour rejoindre l'une des deux gares. Un point noir pour une agglomération qui vient d'accéder au statut de métropole.

Une navette continue aurait pu être la solution, mais cela « *s'avère trop compliqué pour la SNCF* », si l'on en croit les propos de la Sénatrice-maire de Saint-Pierre-des-Corps dans une interview parue dans le dossier CAP'ECO en mai 2017. Jusqu'à fin 2011, des navettes reliaient les deux gares, leur nom était « *les Petits Gris* ». Elles ont été supprimées et aujourd'hui, il n'existe plus de liaison dédiée entre les deux principales gares de l'agglomération.



C'est pourquoi, dans cette partie, nous avons essayé d'envisager plusieurs hypothèses pour relier les deux principales gares de la métropole, avec des moyens de transports et des fonctions bien différents. La mise en place d'une future ligne de tramway au sein de la métropole et plus particulièrement son futur tracé vont sensiblement impacter les différentes hypothèses, d'autant plus que la commune de Saint-Pierre-des-Corps tente de faire le forcing pour que cet aménagement y passe. Vous verrez par ailleurs que l'**hypothèse 2** a été plus approfondie techniquement, car nous pensons que parmi les trois autres, c'est **elle qui semble la mieux adaptée**.

II.5. 1. Hypothèse 1 : Une navette autonome scénarisée

La première option serait le déploiement d'une navette autonome faisant uniquement le trajet entre les deux gares. Le concept d'une navette électrique sans conducteur a déjà été mis en fonction par le groupe Transdev, à Issy-les-Moulineaux, dans le cadre du projet *So Mobility* par Transdev et ses partenaires Cisco, Colas et Indigo, pour imaginer des réponses innovantes et concrètes en matière de transport. Son objectif était de relier un parking et une station de tramway sur un circuit de 600 mètres. Cette démonstration a été une réussite et il est certain que ce type de mobilité aura une place importante dans le futur. Cette navette répond en effet parfaitement aux enjeux de développement durable que nous rencontrons.



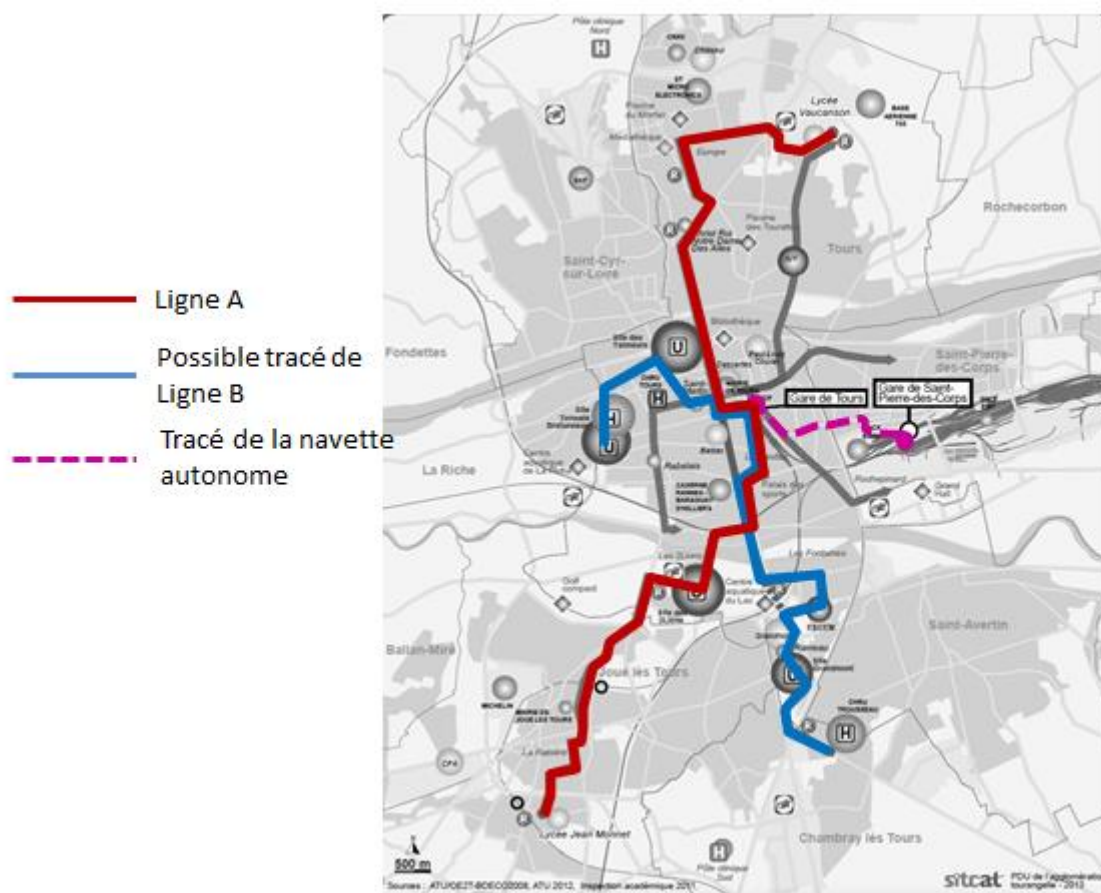
FIGURE 14: La navette autonome par Transdev

Source : Transdev.com

Cette navette reflète une première étape franchie, elle n'attend plus qu'à être développée. En effet, le prototype déjà réalisé ne correspondrait pas à notre projet de liaison entre la gare de Saint-Pierre car la capacité est limitée dans cette navette. Même avec plusieurs d'entre elles partant l'une derrière l'autre, on ne pourrait pas assurer la liaison pour un TGV d'une centaine de passagers, voire plus, par exemple. C'est pourquoi, à travers cette hypothèse, nous avons voulu appuyer sur l'idée de la navette autonome, mais le prototype devra être amélioré pour pouvoir être mis en place sur ce tronçon bien

spécifique. Il devra être agrandi et perfectionné. Mais avec les progrès technologiques incessants, l'idée de cette navette autonome est parfaitement envisageable à l'horizon 2030.

En ce qui concerne le tracé de la ligne de la navette, le plus adéquat serait l'option correspondant à la carte ci-dessous. La navette passerait ainsi par la rue des Ateliers, la rue Pierre Semard et son pont pour arriver à la rue du Docteur Fournier et rejoindre la rue Edouard Vaillant. Le trajet serait alors de 2.6 kilomètres, que ce soit dans un sens ou dans l'autre. Cependant, il semblerait que certaines parties de rues soient à sens unique. De ce fait, des aménagements de voiries seraient alors indispensables pour que la navette fasse le même trajet dans les deux sens, et non un important détour dans un sens.



CARTE 8: Localisation du tracé de la navette autonome

Réalisation : "Tours On The Ground" et Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Par ailleurs, une autre fonction pourrait être ajoutée à cette navette. Pour promouvoir les richesses de la métropole mais aussi de la région de la Touraine, l'option de scénariser la navette est envisageable. Cela signifie intégrer des écrans interactifs, comme on peut trouver dans certains musées par exemple.



Figure 15: Exemple de mur interactif qu'il pourrait y avoir dans la navette autonome

Source : <http://www.club-innovation-culture.fr>

Il pourrait ainsi y avoir quelques jeux intuitifs pour les enfants, des reportages sur le patrimoine de la Touraine (châteaux) et sa douceur de vivre et une promotion de ses produits locaux (vin, alimentation) pour que les touristes qui arrivent à Saint-Pierre-des-Corps par le TGV se sentent directement en vacances au sein de la région et non dans une ville jonchée par les rails de chemins de fer qui confèrent à Saint-Pierre un aspect industriel moins agréable que pour Tours par exemple.

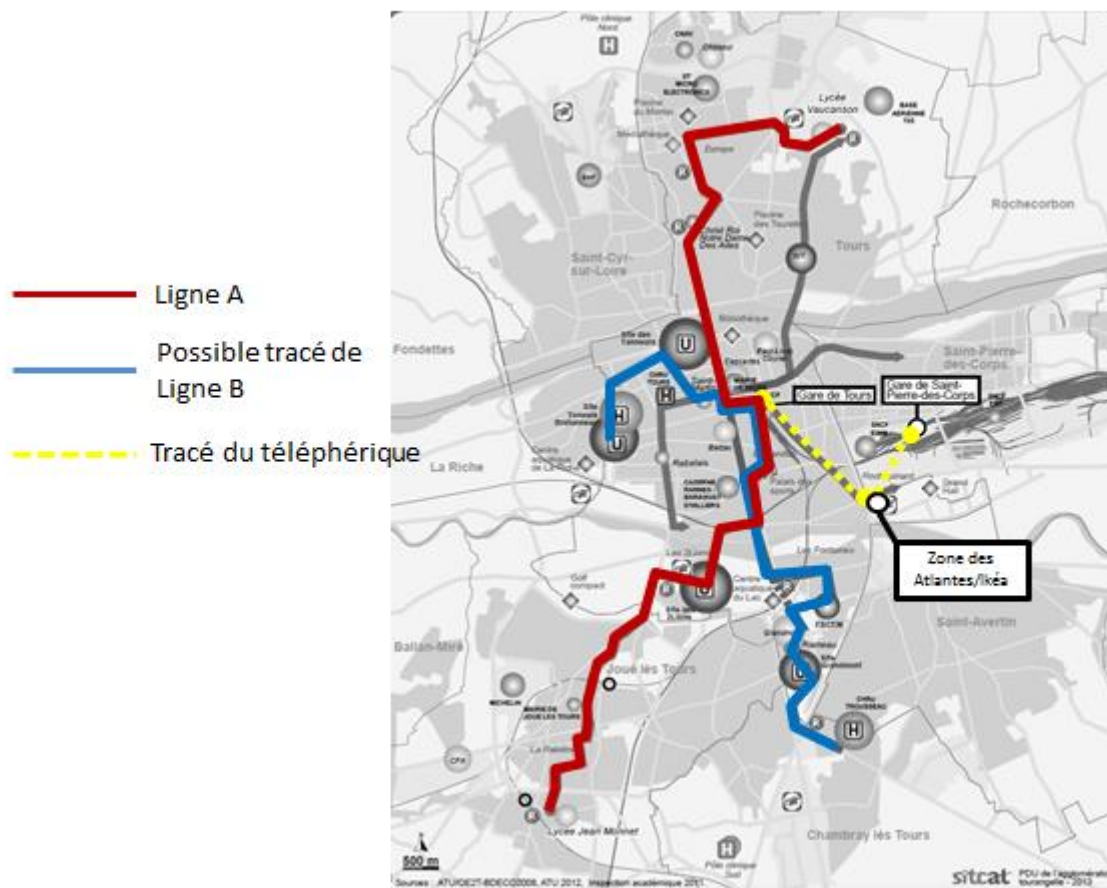
II.5.2. Hypothèse 2 : Un téléphérique desservant les Atlantes, une option encore envisageable

La deuxième option correspond à la mise en place d'un téléphérique reliant les deux gares. Lorsque l'on fait face à des obstacles de taille, comme c'est le cas ici avec l'autoroute et les rails de chemin de fer, l'une des possibilités peut être de passer par-dessus cette difficulté. C'est en tout cas ce que nous voulons démontrer à travers ce projet qui paraît tout de même colossal, mais qui a déjà été envisagé par les experts en urbanisme et en transport. En effet, ce type de projet a été étudié par Philippe Briand et le conseil communautaire. Le président de la métropole avait par ailleurs envoyé le vice-président en charge des transports à Brest pour visiter les installations du nouveau téléphérique assez récemment (année 2016), afin de connaître ses avantages et ses inconvénients. Un projet est également en cours à Créteil.

Parlons justement des avantages et des inconvénients. Ce mode de transport est très en vue dans certains pays comme l'Allemagne, notamment parce qu'il nécessite peu d'espaces, du fait de sa faible emprise au sol. C'est également un des moyens les plus écologiques, les plus "propres". C'est incomparable en termes d'émissions de gaz à effet de serre. Par ailleurs, un obstacle administratif n'est aujourd'hui plus d'actualité depuis fin 2015. Il s'agit de l'expropriation de certains habitants dont le téléphérique donnait une vue sur leur résidence. C'est en tout cas ce qui est écrit dans un article internet paru le 19/10/2016 sur la Nouvelle République, où l'on apprend qu'un "obstacle administratif a longtemps freiné les projets de transports par câble en milieu urbain : jusqu'à la fin 2015, les règles de survol pouvaient en effet entraîner des expropriations de terrains. Depuis une ordonnance du 18 novembre 2015, ces obstacles sont levés et les cabines sont autorisées à survoler des terrains privés. À une condition toutefois : que le regard des voyageurs ne soit pas trop intrusif."

Avec ce type de transport, l'inconvénient reste le débit du nombre de voyageurs qui reste très inférieur à celui d'un tramway ou d'une navette SNCF.

Concernant la mise en place de ce projet sur Tours, au lieu de relier directement les deux gares par un seul câble, nous optons plutôt par un tracé passant par la rue Edouard Vaillant jusqu'à la zone où se trouvent Ikéa, le centre commercial des Atlantes et le Parc des Expositions. Un arrêt serait alors positionné ici, les deux autres correspondraient aux gares, comme sur la carte ci-dessous :



CARTE 9: Localisation du tracé du téléphérique

Réalisation : “Tours On The Ground” et Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Avec ce tracé, des coûts supplémentaires seraient cependant inévitables avec le franchissement de l'A10 et la mise en place d'un arrêt additionnel.

Cet itinéraire d'un peu plus de 3 kilomètres de câbles permettrait en outre de desservir deux infrastructures où se déroulent des événements exceptionnels : le Parc des Expositions et le Stade de la Vallée du Cher.

Pour le deuxième cité, il accueille un jour toutes les deux semaines (le vendredi en général) les matchs de l'équipe de football professionnelle de Tours évoluant en ligue 2. À l'heure actuelle, une ligne de bus est mise à disposition les soirs de match, le bus 140 reliant l'arrêt Gare Vinci et le stade. Avec un bus toutes les 10 minutes, la fréquence est suffisante à l'heure actuelle, d'autant plus que le grand parking de l'enceinte incite les supporters à venir en voiture. Mais avec le passage de Tours en métropole, il est possible que les clubs sportifs du territoire atteignent les sommets dans le futur, excepté pour le Tours Volley Ball qui y est déjà, donc une amélioration de leur desserte peut être à considérer plus fortement, comme pour le stade de la Vallée du Cher.

Avec ce tracé, le téléphérique survolerait principalement des zones industrielles, des zones où les rails de chemin de fer sont prédominants ou encore des zones avec une forte présence de bâti, soit un paysage peu agréable et non-représentatif du potentiel de la région qu'est la Touraine. C'est pourquoi nous proposons de scénariser, un peu comme pour l'hypothèse 1 correspondant à la navette autonome, les cabines du téléphérique. Dans un premier temps, cela signifierait de rendre opaque les vitres pour que "le regard des voyageurs ne soit pas trop intrusif" lorsque les cabines survoleront des zones privées. Dans un second temps, pour rendre le trajet plus agréable et ainsi moins se sentir enfermé, des projections des paysages de la Touraine, de son patrimoine ou encore de ses produits pourraient être mises en place sur les vitres des différentes cabines. De même, il pourrait y avoir des écrans sur lesquels apparaîtraient des actualités de la métropole, les futurs événements ou d'autres informations comme des vidéos sur le transport à Tours. Cet aménagement est notamment présent à l'intérieur du tramway dans la métropole lyonnaise.



FIGURE 16 : Exemples d'installations pour l'intérieur des cabines : Un paysage projeté sur des murs et un écran dans un tramway lyonnais

Source : Magazine du SYTRAL, Frenchcinema4d

L'option d'un téléphérique est donc envisageable. De plus, c'est une option légitime étant donné "qu'à la demande de Tours(s)plus, une liaison gare-gare par télécabine avait été incluse dans le plan de développement du réseau de l'agglo", d'après Jean-François Troin, président de l'Association pour le développement du transport collectif en Touraine (Source : La Nouvelle République).

De plus, en faisant abstraction de la rentabilité et du côté technique, cette infrastructure apportera une plus-value non négligeable à la Métropole tourangelle. Elle pourra dès lors faire partie du cercle restreint des villes françaises à posséder un tel équipement et celui-ci participera à sa publicité.

D'un point de vue technique, le choix du type de cabine et des câbles doit être judicieux en fonction du potentiel client que l'on peut avoir.

Deux types de cabines peuvent alors être envisagées.

- **Le téléphérique double va-et-vient** qui est le plus connu et le plus répandu à travers le monde. Il a comme principal intérêt son coût économique, car il fait voyager de manière alternée en va-et-vient deux cabines. Le fait de faire circuler 2 cabines en même temps permet d'avoir un système d'action-réaction entre elles, et de ce fait l'une tracte l'autre et vice-versa.
- Le deuxième choix est le **téléphérique débrayable** qui a pour caractéristique majeure de faire coexister deux vitesses de tractage différentes par rapport au lieu où se situe la cabine. En effet, arrivée en gare, la cabine ralentit permettant alors aux passagers de monter plus aisément avec plus de confort. Cela ne ralentit pourtant pas les cabines situées en milieu de ligne qui conservent une vitesse conséquente et adéquate. De plus, ce système offre d'autres avantages tels que la réduction du coût d'énergie et une meilleure résistance au vent et de plus grandes portées. (Source : Wikipédia)

<i>Téléphérique va-et-vient</i>	<i>Téléphérique débrayable</i>
<i>Une facilité d'embarquement et de débarquement</i>	<i>Capacité pouvant atteindre 4500 personnes par heure et direction</i>
<i>Un temps de trajet rapide avec un confort maximal</i>	<i>Disponibilité maximale</i>
<i>Une vitesse de transport pouvant atteindre les 12 mètres / seconde</i>	<i>Maintenance facile, composants parfaitement accessibles</i>

Tableau 3: Comparaison des deux modèles de téléphérique

Source : POMA ; Réalisation : Polytech Tours AD, AG, GB, IH

On vous propose ci-dessous un benchmarking simplifié entre le téléphérique de Brest et le futur téléphérique de Toulouse :

TÉLÉPHÉRIQUE DE BREST**TÉLÉPHÉRIQUE DE TOULOUSE
(2020)**

Coût	19,1 millions €	Entre 44 et 63 millions d'euros (construction + maintenance 20 ans)
Distance parcourue	420 mètres	Une ligne de 2,6 kilomètres (sans rallongement). Allongement probable du périphérique.
Fréquentation	1.200 passagers par heure pour un trajet	20000 pers/jours et 2000 pers/heure
Durée du trajet	Le trajet est d'une courte durée de trois minutes et une fréquence de départs toutes les cinq minutes.	Le téléphérique reliera les trois stations en 10 minutes, contre trois-quarts d'heure en autobus
Tarif	Accessible au prix d'un ticket d'autobus ou de tramway.	

Tableau 4: Comparaison entre les téléphériques de BREST et TOULOUSE

Source : Les Echos ; Réalisation : Polytech Tours AD, AG, GB, IH

Le téléphérique reste une option très avantageuse au niveau financier. Effectivement, la réalisation d'un téléphérique coûte 2 à 3 fois moins cher qu'une ligne de tram pour un nombre de kilomètres équivalent. On peut avoir une approximation du prix que coûtera une telle réalisation entre la Gare de Tours, les Atlantes et Saint-Pierre-des-Corps. En effet, le projet mis en place à Toulouse sur 2,6 km est semblable à celle de notre hypothèse. En ne considérant pas les variables comme le type de téléphérique et les inconvénients environnementaux propres à notre région, il coûtera aux alentours de 50 millions d'euros. Ce prix, comme explicité dans le tableau précédent, prend en compte la maintenance sur une durée de 20 ans.

En prenant compte des retombées touristiques et de la plus-value apportée par une telle infrastructure, cet investissement est rentabilisable aisément. La tarification des tickets sera déterminée par les instances adéquates. De plus, la fiabilité et l'efficacité de ce service (gain considérable de temps de trajet) fidélisera la clientèle et assurera donc une fréquentation continue notamment grâce à la zone des Atlantes.

Concernant la fréquence des trajets, 2 options s'ouvrent à nous :



- Un service continue maintenant un taux d'utilisation optimal. Cependant, il faudra prouver l'objectivité de ce type de fonctionnement avec la fréquentation des Atlantes. En effet, entre deux TGV et après les heures d'affluence, il faudra pérenniser cet investissement, et cela ne pourra se faire que si la fréquentation des Atlantes est maintenue.
- Un service adaptable aux horaires d'affluence : bureaux, trains, heure du déjeuner et sortie/entrée d'établissements scolaires. Le but est donc de réduire le taux de service durant les heures creuses et de l'intensifier durant les heures d'affluence. Une étude économique doit être réalisée pour prouver que l'on peut compenser la fréquentation des heures creuses durant les heures pleines.



CARTE 10: Les contraintes du futur itinéraire du Téléphérique

Source : Google Map Réalisation : Polytech Tours AG, AD, GB, IH

La carte ci-dessus nous présente les différentes contraintes urbaines que l'on rencontrera lors de la mise en place du téléphérique. Le périphérique survolera la rue Edouard Vaillant donc à proximité d'une zone d'habitation (55% du trajet) et sur une zone industrielle (21% du trajet). Pour respecter l'intimité des habitants, il devra être doté de vitres opaques, comme signalé précédemment, et un accord avec les différentes entreprises de la ZI devra être signé.

II.5.3. Hypothèse 3 : La réutilisation des infrastructures ferroviaires

Dans l'optique d'offrir à la population rapidement un service opérationnel, efficace et moyennant peu de coût, une 3^{ème} hypothèse peut être étudiée. Celle-ci consiste tout simplement à une réutilisation des lignes ferroviaires entre la Gare de Tours et St Pierre des Corps.

Deux possibilités s'offrent directement à nous :

- Une coordination des horaires de la navette TOURS- St Pierre des Corps, la rendant régulière
- La création d'un "tram-train" réalisant donc à la fois un service de tram et de train lorsqu'il empruntera la voie ferroviaire.

Dans ces deux situations possibles, un accord avec la SNCF devra être effectué, notamment pour limiter les coûts de location de la voie.

Dans le 1er cas, il suffira d'offrir aux utilisateurs un temps d'attente extrêmement réduit comparé à celui rencontré actuellement. On ne prendra donc plus essentiellement le fait qu'il y a un TGV en gare ou non. Une étude financière reste cependant à réaliser pour vérifier la viabilité de ce projet, car les accords avec la SNCF peuvent vite grimper financièrement.

Le 2ème cas est plus intéressant du point de vue innovatif mais nécessite la création d'une infrastructure minimale : une voie de liaison entre l'arrêt de tram Gare Sncf et la voie de chemin de fer. De plus, la mise en place de ce projet obligera de mettre à niveau les trams déjà utilisés pour qu'ils puissent rouler sur la voie ferroviaire ou acheter directement un "tram-train".

Celui-ci pourra donc desservir les terminus habituels du tram mais aussi Saint-Pierre-des-Corps. Cela consistera à la création d'une toute nouvelle ligne. Si l'on pousse l'idée à son paroxysme, on pourrait même desservir l'interurbain et le péri-urbain avec ce "tram-train", comme Chinon ou Amboise.

II.5.4. Hypothèse 4 : Une liaison sur une autre ligne de tram par un Tramway souterrain

Enfin, une dernière option pourrait être envisageable même si ce n'est pas la plus facile. Elle consisterait à relier la gare de Saint-Pierre-des-Corps au tracé de la future ligne de tramway qui est en projet depuis quelque temps.

Ce projet de deuxième ligne de tramway est une discussion à la mode dans toute l'agglomération. S'il est quasiment certain que cette ligne desservira les deux CHRU que sont le pôle Trousseau et le pôle Bretonneau, l'identité des communes qui accueilleront cet aménagement n'est pas encore connue. Que ce soit La Riche, Saint-Avertin, Chambray-lès-Tours ou encore Saint-Pierre-des-Corps, chaque commune joue des coudes pour tenter d'obtenir une desserte par ce moyen de transport.

Si La Riche et Saint-Avertin semblent les mieux placés du fait de leur proximité avec les deux pôles hospitaliers, Saint-Pierre-des-Corps a des atouts à faire valoir. Il s'agit en effet d'une des communes qui apportent le plus, économiquement parlant, à la métropole et dont la demande est importante, ne serait-ce qu'avec les chiffres démographiques. En termes de population, Saint-Pierre est la quatrième puissance de la métropole, devant La Riche, Saint-Avertin et Chambray-lès-Tours. Par ailleurs, la présence de la gare TGV et l'importance d'une bonne desserte de celle-ci pourrait pousser les décideurs à faire passer le tramway dans cette commune.

D'ailleurs, madame le maire de Saint-Pierre-des-Corps a tout anticipé pour l'accueillir. La ville a ainsi effectué toutes les acquisitions foncières au préalable. Elle ne manque par ailleurs pas d'arguments puisqu'elle appuie sur le fait que 57% du financement du tramway provient du "versement transport", tout en sachant que la ville de Saint-Pierre contribue fortement au développement économique de la métropole.

Cela semblerait logique qu'à terme, cette commune soit desservie par le tramway, que ce soit par une deuxième ligne de tram ou encore par une troisième, puisque la métropole tourangelle a l'ambition de concurrencer les autres métropoles qui en possèdent plusieurs lignes.

Cependant, nous avons pu voir auparavant que le territoire de la métropole était composé de plusieurs fractures urbaines et naturelles. Saint-Pierre-des-Corps en est l'exemple parfait puisqu'elle est délimitée au Nord et au Sud par les deux fleuves, et l'autoroute fait office de barrière entre la ville communale et Tours. Une question se pose alors : comment faire pour que le tramway desserve Saint-



Pierre-des-Corps ? Pour pouvoir répondre à cette question, nous avons réalisé un “benchmarking” pour voir ce qu’il se faisait dans les autres villes lorsqu’une problématique comme celle-ci se présente.

Nous avons ainsi repéré un projet de tramway souterrain à Nice. Dans cette ville du Sud, le but était de permettre une desserte efficace du centre-ville tout en préservant un patrimoine architectural très riche datant du XIXe siècle. Le passage d’un tramway aurait entraîné une destruction de certains bâtiments qui sont chers à la ville. C’est pourquoi la ville a opté pour un creusement d’un tunnel pour le passage du tramway. Ce choix évite de restreindre l’espace public et également d’engorger inutilement le cœur du centre-ville. Le projet est immense puisque le tracé du tunnel est d’une longueur de 3,2 kilomètres et nécessitera un aménagement de 4 stations souterraines.



FIGURE 17: Modélisation d’une station de tramway souterraine à Nice

Source : Architecture Urbanisme FR

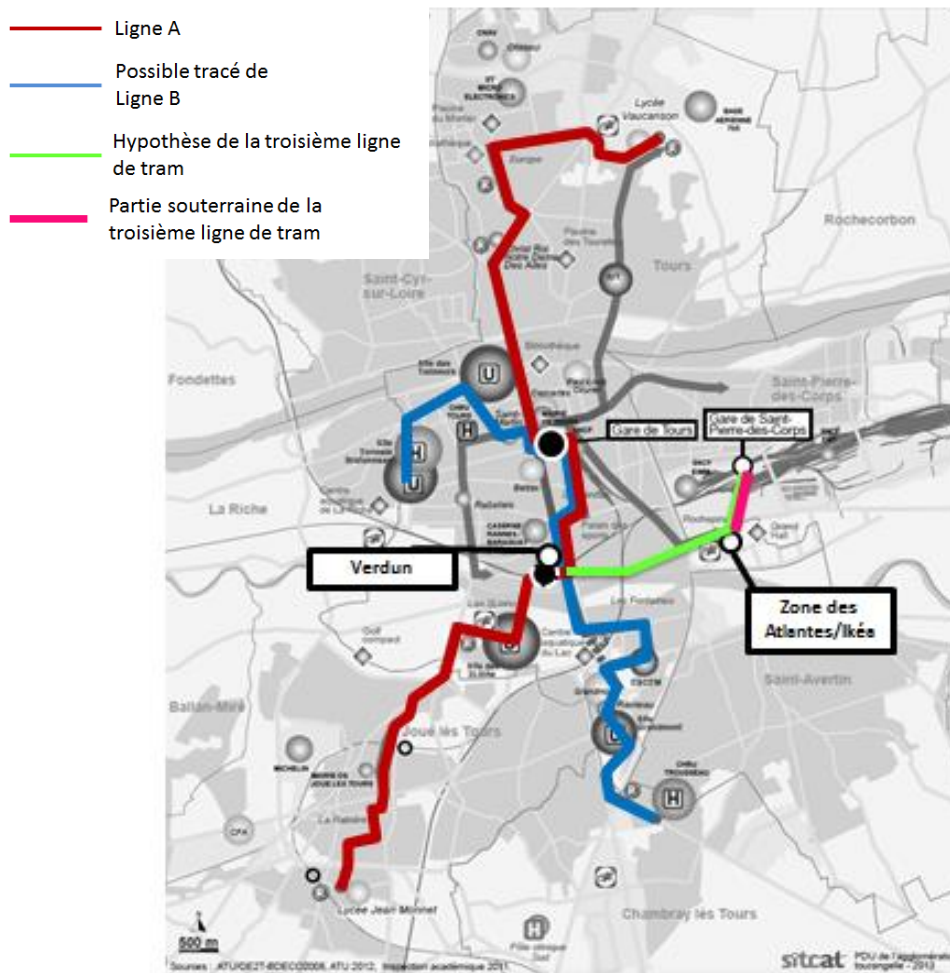
Toutes les caractéristiques de ce projet sont disponibles sur le site *En ligne avec le tramway* dont le lien est disponible dans la bibliographie.

Même si un tel projet représente des investissements importants, il n’en reste pas moins qu’il présente de nombreux avantages. Premièrement, cela permet de libérer la circulation automobile et piétonne dans les rues. Dans un deuxième temps, ce tramway va pouvoir circuler à une vitesse plus élevée et agir en quelque sorte comme un métro. À Nice par exemple, il circulera à une vitesse de 70km/h, ce qui permet d’avoir une fréquence plus importante des rames. Les temps de parcours sont alors attractifs ce qui permet de concurrencer la voiture comme moyen de transport.

En ce qui concerne notre étude et la liaison entre Saint-Pierre et Tours, l’option du tramway souterrain pourrait être envisageable. Il interviendrait alors dans l’hypothèse d’une troisième ligne de tramway, puisqu’il semble très compliqué de relier les deux pôles CHRU en passant par Saint-Pierre sans faire un grand détour. Avec un tracé d’une ligne B de tramway comme sur la carte ci-dessous (qui constitue seulement une hypothèse puisque le tracé officiel n’est pas encore dévoilé, et qu’il est fort probable que le tramway passe par le boulevard Jean Royer, ce qui n’est pas le cas sur notre carte), nous avons

opté pour l'option d'une troisième ligne assez courte, ayant pour but principal de relier la gare de Saint-Pierre avec le carrefour Verdun. Il n'est cependant pas à exclure le prolongement de ce tracé à l'intérieur de la ville de Saint-Pierre.

Ce trajet emprunterait alors l'Avenue Jacques Duclos à partir des Atlantes et le Boulevard Richard Wagner ainsi que le pont qui relie ces deux routes. Le terminus pourrait se trouver au carrefour Verdun, qui agirait ainsi comme un pôle d'échange multimodal.



CARTE 11: Tramway souterrain

Sources : « Tours On the Ground » et Polytech Tours Réalisation : Polytech Tours GB, AD, AG, IH

Pour relier la gare et les Atlantes, le projet serait de creuser ce fameux tunnel pour y faire passer le tramway, comme c'est le cas pour l'exemple de Nice. Le but étant d'éviter la fracture urbaine que constituent les rails de chemin de fer. Avec une portion d'un peu plus de 900 mètres et deux stations souterraine correspondant à celles de la gare et des Atlantes, ce projet pourrait permettre de relier Saint-Pierre-des-Corps avec le centre-ville de Tours de manière efficace puisqu'une correspondance entre les deux, voire trois, tramways serait disponible à Verdun.

Par ailleurs, si l'on en croit le dossier Cap'éco de mai 2017, il semblerait que l'idée d'un tramway souterrain trotterait déjà dans la tête de la Sénatrice-maire de Saint-Pierre-des-Corps. Il n'est donc pas impossible qu'elle la soumette à la direction de la métropole.

*À travers deux de ces hypothèses, nous avons pu constater la nécessité de desservir les **Atlantes**. Nous devons donc penser aussi à optimiser les trajets de bus déjà mis en place pour relier le Tours à cette zone, ou à innover complètement. En effet, on devra réussir à intégrer un tracé passant par le parking d'IKEA tout en évitant de réaliser des boucles au niveau de carrefour Atlantes.*

II. 6. SKF et Pôle Emploi, deux pôles générateurs de déplacements quotidiens

Situés à St-Cyr-Sur-Loire, l'entreprise SKF et le Pôle Emploi représentent des centres de déplacements dans cette zone.

En effet, l'entreprise SKF compte à elle seule un peu plus de 1250 collaborateurs et le Pôle Emploi est un lieu attirant énormément de personnes vu le contexte économique actuel.

Desservir cette zone pourrait être un atout pour Touraine Fil vert. Cependant, la mise en place d'une "voie express" dans la zone Nord-Ouest serait nécessaire pour convaincre la clientèle d'utiliser nos services plutôt que la voiture. L'idée serait dès lors de créer un "chrono-pro" adaptable aux horaires de fréquentation.

Cette navette, voir ce car, aura simplement 2 arrêts : la société SKF et le pôle emploi. Cependant il desservira de façon continue aux horaires de bureau de SKF et restera un "simple TAD" ou plutôt une navette entre le point de ramassage et le pôle emploi. Il pourra être coordonné ou réservé en fonction des rendez-vous prévus avec les chômeurs au pôle emploi (rendez-vous obligatoires). Son activité dépendra donc de la fréquentation du Pôle Emploi et la demande devra être confirmée par les chômeurs lors de la prise de rendez-vous avec leurs conseillers.

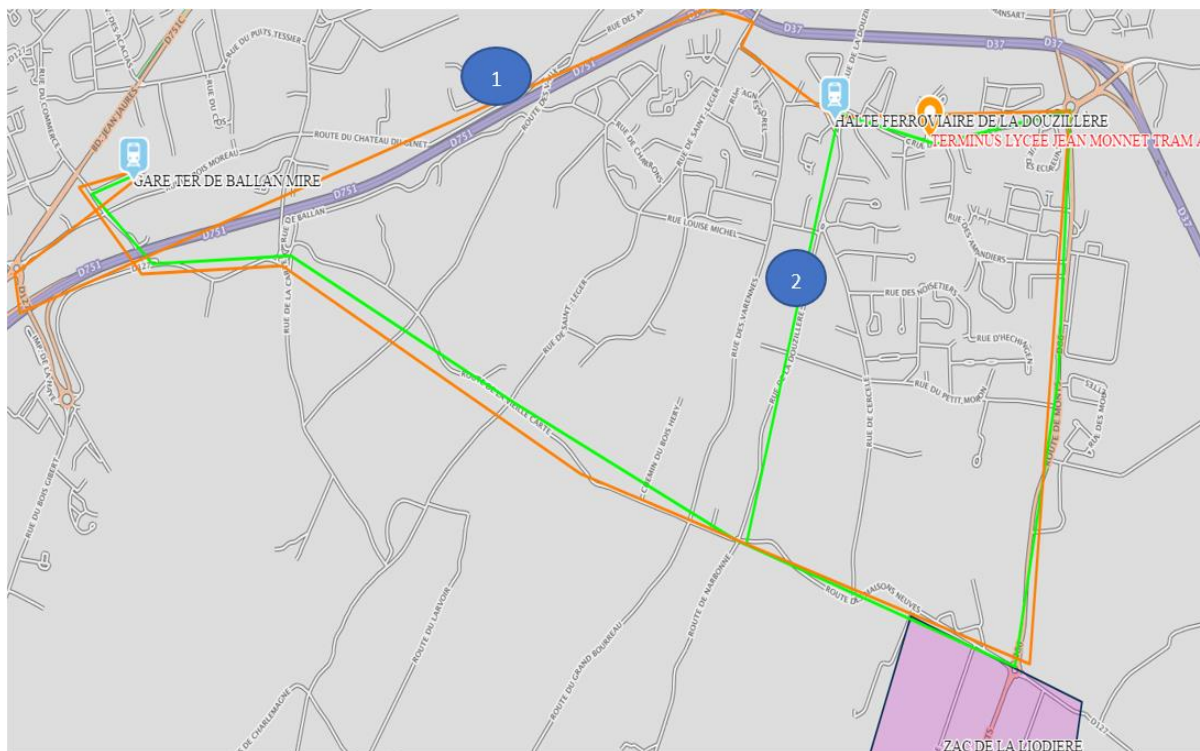
Une étude plus poussée en collaboration avec SKF et le Pôle Emploi pourrait nous permettre d'étudier la provenance de chaque employé et donc de localiser les stations de départ en direction de l'entreprise.

II. 7. Une interaction entre la gare de Ballan Miré et le tram A

Ballan Miré est une commune située au voisinage de Tours et qui est desservie par Fil Bleu. Cependant, elle est accessible seulement en fin de ligne et le trajet pour rejoindre Tours peut s'avérer fastidieux. Le terminus de la ligne Fil Bleu passant par Ballan Miré est la gare TER. Une étude poussée en partenariat avec la SNCF pourrait nous donner des indications sur sa fréquentation et la fréquence des trajets. En effet, malgré un chemin tortueux, l'idée à développer serait la création d'une connexion entre cette gare TER et le terminus du tram de la ligne A : Lycée Jean Monnet. En créant une liaison qui servira de correspondance entre le TER et le Tram, on pourra augmenter la rapidité du trajet et de plus desservir le futur centre commercial Leclerc qui est en projet. Ce centre commercial se situera



dans la ZAC de Liodière et sera donc accompagné de divers magasins, créant un nouveau point de fréquentation que Fil Vert pourra desservir.



CARTE 12: Propositions de trajets pour la connexion entre Ballan Miré et le tram A

Source : Géoportail ; Réalisation : Polytech Tours AD, AG, GB, IH

Concernant l'organisation et la fonctionnalité de cette ligne de traverse, une étude technique plus poussée pourra évaluer la faisabilité de nos propositions (étude signalétique, dimensionnement de voies). Nos idées se concentrent sur deux cheminements différents, une mettant en avant la desserte de la ZAC de Liodière (2) et une autre le tram A (1).

Effectivement, la ligne 1 (GARE TER BALLAN MIRE → HALLE FERROVIAIRE DE LA DOUZILLERE → TRAM A → ZAC DE LA LIODIERE → GARE TER BALLAN MIRE) a pour but principales de réceptionner les clients des deux gares TER pour les déposer au TRAM A et emmener le restant à la ZAC de Liodière.

La ligne 2 quant à elle permet aux utilisateurs de la gare TER de BALLAN d'accéder rapidement au Centre Leclerc et à la ZAC (GARE TER BALLAN MIRE → ZAC DE LA LIODIERE → TRAM A → HALLE FERROVIAIRE DE LA DOUZILLERE → GARE TER BALLAN MIRE). Cependant elle n'est pas adéquate pour les clients provenant du tram ou de l'autre halle ferroviaire.

Ces lignes sont intéressantes car contrairement à ce que l'on peut croire, elles seront fréquentées par les utilisateurs des gares mais aussi par leurs voisinages personnels et concernera donc les habitants de Joué-lès-Tours, de Ballan Miré et voire de plus loin. Un accord avec la SNCF est primordial car il permettra de développer de façon significative l'attrait de ces gares et de faire connaître cette ligne. En effet, en ayant une vraie ligne de correspondance avec le trafic ferroviaire, on pourra assurer une



fréquentation correcte dans les bus. Les horaires de la ligne seront à adapter lorsque le Centre Commercial Leclerc sera construit, car il aura une forte aire d'attractivité, notamment le week-end.

II. 8. Hiérarchisation des lignes

Dans le diagnostic, nous avons soulevé un point qui relève plus d'une amélioration de la communication que du réel aménagement avec des propositions innovantes. Nous pensons cependant que cette observation doit apparaître dans nos préconisations. Il s'agit de la hiérarchisation du réseau et de la desserte périurbaine de Tours qui sont mal identifiés.

En effet, il est vrai que, à moins de se pencher sur les horaires et les fréquentations des lignes, il est difficile pour une personne extérieure d'identifier les vocations de chaque ligne. Dans un premier temps, une différenciation entre les lignes de desserte périurbaine, les lignes interurbaines rurales classiques et les services réguliers complémentaires (pouvant intégrer également les lignes de rabattement vers le TER) permettrait de mieux cibler les différentes clientèles. Dans un deuxième temps, ce meilleur ciblage pourrait être permis grâce à la différenciation entre les lignes plutôt commerciales et les lignes s'appuyant sur une clientèle scolaire.

Cette hiérarchisation pourrait permettre en outre d'organiser une desserte périurbaine de Tours en optimisant le cadencement des véhicules et leur fréquence. Dans des secteurs comme Veigné par exemple, la demande est forte et va certainement s'accroître dans les années à venir.

Pour cela, nous proposons un tableau répertoriant les différentes lignes du réseau des lignes régulières classées par fonction et potentiel.

Type de ligne	Lignes
Lignes interurbaines au potentiel commercial	C D H G
Lignes périurbaines	F I
Lignes interurbaines rurales classiques	A M P R S
Services réguliers supplémentaires	N1 N2 Iv TA TC TD TE TF H1 H2

Tableau 5: Hiérarchisation des lignes

Source : M. Olivier DEGUIL, Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Les lignes C, D, H, G et F sont par ailleurs les lignes avec les plus fortes fréquentations. Il serait donc judicieux de les mettre en avant pour inciter encore plus la population à emprunter les transports en commun à l'échelle interurbaine, via les lignes les plus "fortes". Il est également important de ne pas négliger la clientèle scolaire qui pour certaines de ces lignes constitue déjà un atout crucial.

En termes de communication, cette hiérarchisation peut s'effectuer à travers une mise en place d'une légende spécifique sur la carte du réseau. Par exemple, il est possible pour cela de jouer avec les grosseurs de traits correspondant aux lignes en question. Il y aurait ainsi les lignes fortes avec un trait plus important sur la carte et la légende, et des types de traits différents suivant le type de ligne. Par exemple, deux traits parallèles pour les lignes interurbaines au potentiel commercial, un trait uniforme pour les lignes périurbaines ou encore des pointillés pour les lignes interurbaines rurales classiques.



Ceci est également possible en jouant avec les couleurs (dégradé de couleurs allant du plus important au moins important). Cependant, cette dernière option semble difficile à mettre en place étant donné le nombre important de lignes, cela surchargerait la carte et la rendrait illisible.

II. 9. Projets innovants et interactivité entre usagers et Touraine Fil Vert

Pour cette dernière partie, nous vous proposons diverses innovations pouvant être intégrées dans les transports gérés par Transdev. Ces solutions pourraient apporter une plus-value aux services que propose l'entreprise. Elles pourront potentiellement être intégrées aux différents projets que Transdev va proposer en vue de l'appel d'offre.

II.9.1. Un client connecté avec son service de Transport

La connectivité entre un service et ses usagers est actuellement très développée dans le monde entier. En effet à l'image de Uber ou Allo Resto, ces applications permettent de rassurer les clients par rapport à leurs commandes en leur donnant un droit de regard sur leurs courses.

Le but est donc de créer une application similaire pour les usagers de Touraine Fil Vert, leur octroyant le droit de suivre le parcours du car qui leur intéresse tout en affichant le retard susceptible.

On peut aussi s'inspirer de l'application Waze pour créer un sentiment de convivialité, d'appartenance à un groupe et de relationnel entre les utilisateurs et l'entreprise. Ce service fonctionnera sur le même principe que cette application. Cela veut dire que chaque client pourra signaler en temps réel un retard, un changement de trajet, et tout autre type de perturbation. De plus, il aura la possibilité de noter son trajet par rapport à la conduite, au confort/qualité et à la rapidité du service. Ces résultats pourront contribuer amplement aux différentes enquêtes internes sur l'efficacité du réseau et créer une certaine fidélité, notamment chez les jeunes.

II.9.2. Développement de l'offre "fleetme"

L'offre "fleetme" correspond à un service de covoiturage avec des voitures et conducteurs de Touraine Fil Vert. Ce service peut être une opportunité à saisir pour être un substitut du TAD dans certaines zones excentrées ou encore pour réaliser différents trajets récurrents. Globalement, il peut être considéré comme agile car il reprend les fonctions de services divers tel que Chronopro, TAD ou autres. Cependant, la population est encore réticente à l'utiliser pour des raisons diverses et variées comme le fait de partager la course avec des inconnus.

Un processus de communication intensif doit être appliqué pour pallier à ce manque d'implication de la population. Il faudra essentiellement se concentrer sur les points positifs, qu'ils soient financiers ou moraux et augmenter l'offre (un "uber covoiturage", le soir) pour fidéliser la clientèle et notamment les jeunes sans permis.



II.9.3. Les objets connectés dans les LFM

Les LFM ou lieux fédérateurs de mobilité sont des points stratégiques pour développer l'attractivité des transports en commun. En effet, les moderniser et les rendre plus attrayant pour l'ensemble de la population serait un atout pour croître la fréquentation du réseau à l'instar du tram. Pour cela, il faudrait installer certaines machines contemporaines telles qu'un distributeur automatique de tickets pour faciliter la démarche du client et augmenter la rapidité du service. Une borne d'informations interactive multilingue pour augmenter la compréhension du système de fonctionnement du service, aussi bien pour les touristes que pour les français et locaux. On aura la possibilité d'installer sur ces bornes les applications interactives dont on a parlé précédemment.

Du wifi pourrait également être intégré à **ces arrêts des LFM** pour donner un aspect ludique mais aussi pour convaincre une clientèle plus ou moins jeune qui est constamment connectée.

Enfin, on devra favoriser les correspondances avec les autres moyens de transport notamment dans les indications au sol ou sur panneaux, indiquant l'arrêt et les lignes les plus proches (direction et temps de trajet).

N.B : Une amélioration esthétique de la boutique Fil Vert située à la Gare Vinci et des indications pour celle-ci à la sortie et dans la gare seraient des plus-values considérables.



Table des Illustrations (Diagnostic)

<i>Carte 1 : Localisation géographique du territoire d'étude</i>	<i>6</i>
<i>Carte 2: Les infrastructures de transport en Indre-et-Loire.....</i>	<i>9</i>
<i>Carte 3: Zoom sur Tours, identification des coupures</i>	<i>10</i>
<i>Carte 4: Tracé de la ligne I assurant une liaison avec le tramway</i>	<i>14</i>
<i>Carte 5: Taux d'évolution annuel de la population par commune au sein de la métropole.....</i>	<i>17</i>
<i>Carte 6: Solde des entrées - sorties de population de la ville de Tours avec les territoires voisins entre 2003 et 2008</i>	<i>18</i>
<i>Carte 7: Part des moins de 20 ans dans la population en 2013</i>	<i>20</i>
<i>Carte 8: Pourcentage des plus de 65 ans dans la population par commune en 2013.....</i>	<i>22</i>
<i>Carte 9: Déplacements domicile-travail en direction de Tours sur le réseau routier.....</i>	<i>26</i>
<i>Carte 10: Part des ménages disposant d'au moins d'une voiture</i>	<i>28</i>
<i>Carte 11: Répartition des différents établissements médicaux sur le territoire avec le réseau Fil Vert</i>	<i>30</i>
<i>Carte 12: Répartition des collèges et lycées sur le département, avec le réseau Fil Vert.....</i>	<i>32</i>
<i>Carte 13: Répartition des collèges et lycées sur la métropole, avec le réseau Fil Vert</i>	<i>33</i>
<i>Carte 14: Accessibilité en Transport en commun et temps de parcours jusqu'à l'Aéroport Centre Val de Loire ..</i>	<i>34</i>
<i>Carte 15: Evolution de la fréquentation de l'Aéroport Tours Val de Loire.....</i>	<i>35</i>
<i>Carte 16: Services de mobilités et des points touristiques</i>	<i>37</i>
<i>Carte 17: Carte récapitulative du tourisme en Indre et Loire</i>	<i>40</i>
<i>Carte 18: Fréquentation des lignes du réseau Fil Vert en fonction des foyers de population</i>	<i>42</i>
<i>Carte 19: Ensemble des montées réalisées par arrêts sur les différentes lignes du réseau Fil Vert en direction de Tours sur l'année 2016.....</i>	<i>46</i>
<i>Carte 20: Carte carroyée et les différentes lignes du réseau.....</i>	<i>49</i>
<i>Carte 21: Ligne TER Tours - Loches.....</i>	<i>51</i>
<i>Carte 22: Territoire de Tour(s)plus qui est maintenant celui de la métropole</i>	<i>52</i>
<i>Carte 23: Territoire possible de la métropole tourangelle dans le futur</i>	<i>53</i>
<i>Carte 24: Les points de contact avec l'urbain à développer</i>	<i>56</i>
<i>Carte 25: Projet de gare à Veigné</i>	<i>58</i>
 <i>Graphique 1: Population par commune de Tour(s)plus au 1er janvier 2017</i>	 <i>16</i>
<i>Graphique 2: Evolution de la part des 15-29 ans dans la population à plusieurs échelles jusqu'en 2012</i>	<i>19</i>
<i>Graphique 3: Evolution de la structure par âge sur le périmètre du SCOT, projection jusqu'en 2030</i>	<i>21</i>
<i>Graphique 4: Effectif salarié par secteur d'activité en 2012</i>	<i>23</i>
<i>Graphique 5: La fidélité touristique et leurs provenances</i>	<i>39</i>
<i>Graphique 6: Fréquentation des lignes</i>	<i>41</i>
<i>Graphique 7: Efficience commerciale des lignes du réseau Fil Vert</i>	<i>45</i>
 <i>Tableau 1: Offre intéressante pour la desserte d'Amboise et Montlouis</i>	 <i>13</i>
<i>Tableau 2: Comparaison de l'emploi et du chômage sur le territoire</i>	<i>24</i>
<i>Tableau 3: Sites touristiques de plus de 7000 entrées non desservies</i>	<i>38</i>
<i>Tableau 4 : Hiérarchisation des différentes lignes du réseau Fil vert</i>	<i>43</i>
<i>Tableau 5: Rapport V/K sur l'ensemble de l'année 2016</i>	<i>44</i>
<i>Tableau 6: Distance kilométrique routier de ces 4 communes à Tours</i>	<i>50</i>
<i>Tableau 7: Fiche horaire TER Tours - Loches</i>	<i>51</i>



TABLE DES ILLUSTRATIONS (PROJET)

<i>Tableau 1 Programme des vols de l'Aéroport Tours Val de Loire durant la semaine</i>	73
<i>Tableau 2: Tableau des horaires des vols (à gauche) et celui adaptés aux divers conditions (à droite)</i>	74
<i>Tableau 3: Comparaison des deux modèles de téléphérique</i>	91
<i>Tableau 4: Comparaison entre les téléphériques de BREST et TOULOUSE</i>	92
<i>Tableau 5: Hiérarchisation des lignes</i>	99
<i>Figure 1: Mobilités domicile-travail entre le bassin de vie de Tours et les autres bassins de la région</i>	27
<i>FIGURE 2 : Figure des futurs arrêts de bus aménagés</i>	66
<i>FIGURE 3: Signalisation au sol au sein de Ma Petite Madelaine</i>	67
<i>FIGURE 4 : Futur LFM</i>	68
<i>FIGURE 5: La navette autonome par Transdev</i>	70
<i>FIGURE 6: Rechargement "sans contact" d'une voiture électrique</i>	71
<i>FIGURE 7: Fiche horaire de la navette</i>	76
<i>FIGURE 8: Arrêt de bus du projet WATT (Source : EDF)</i>	77
<i>Figure 9 : "WATT System aux arrêts de bus"</i>	77
<i>FIGURE 10: Descriptif de l'offre de Bus électrique de Solaris</i>	78
<i>FIGURE 11 : Image 3D de la future navette</i>	80
<i>FIGURE 12: Navette ChronoPro de Transdev</i>	81
<i>FIGURE 13: Image de l'application ChronoPro</i>	82
<i>FIGURE 14: La navette autonome par Transdev</i>	86
<i>Figure 15: Exemple de mur interactif qu'il pourrait y avoir dans la navette autonome</i>	88
<i>FIGURE 16 : Exemples d'installations pour l'intérieur des cabines : Un paysage projeté sur des murs et un écran dans un tramway lyonnais</i>	90
<i>FIGURE 17: Modélisation d'une station de tramway souterraine à Nice</i>	95
<i>CARTE 1 : Réaménagement du réseau Nord de Touraine Fil Vert</i>	61
<i>CARTE 2: Distance en kilomètres et temps de parcours en voitures (en rouge) selon les différents points</i>	62
<i>CARTE 3: Temps de parcours à pied des arrêts Fil Vert vers Ma Petite Madelaine</i>	65
<i>CARTE 4 : Cheminement du TRAM A à L'Aéroport Centre Val de Loire</i>	69
<i>CARTE 5: Parcours de la navette électrique autonome</i>	72
<i>CARTE 6: Temps de parcours à pied des arrêts Fil Vert vers l'Aéroport</i>	83
<i>CARTE 7: La fréquentation de la gare TGV</i>	85
<i>CARTE 8: Localisation du tracé de la navette autonome</i>	87
<i>CARTE 9: Localisation du tracé du téléphérique</i>	89
<i>CARTE 10: Les contraintes du futur itinéraire du Téléphérique</i>	93
<i>CARTE 11: Tramway souterrain</i>	96
<i>CARTE 12: Propositions de trajets pour la connexion entre Ballan Miré et le tram A</i>	98



Annexes

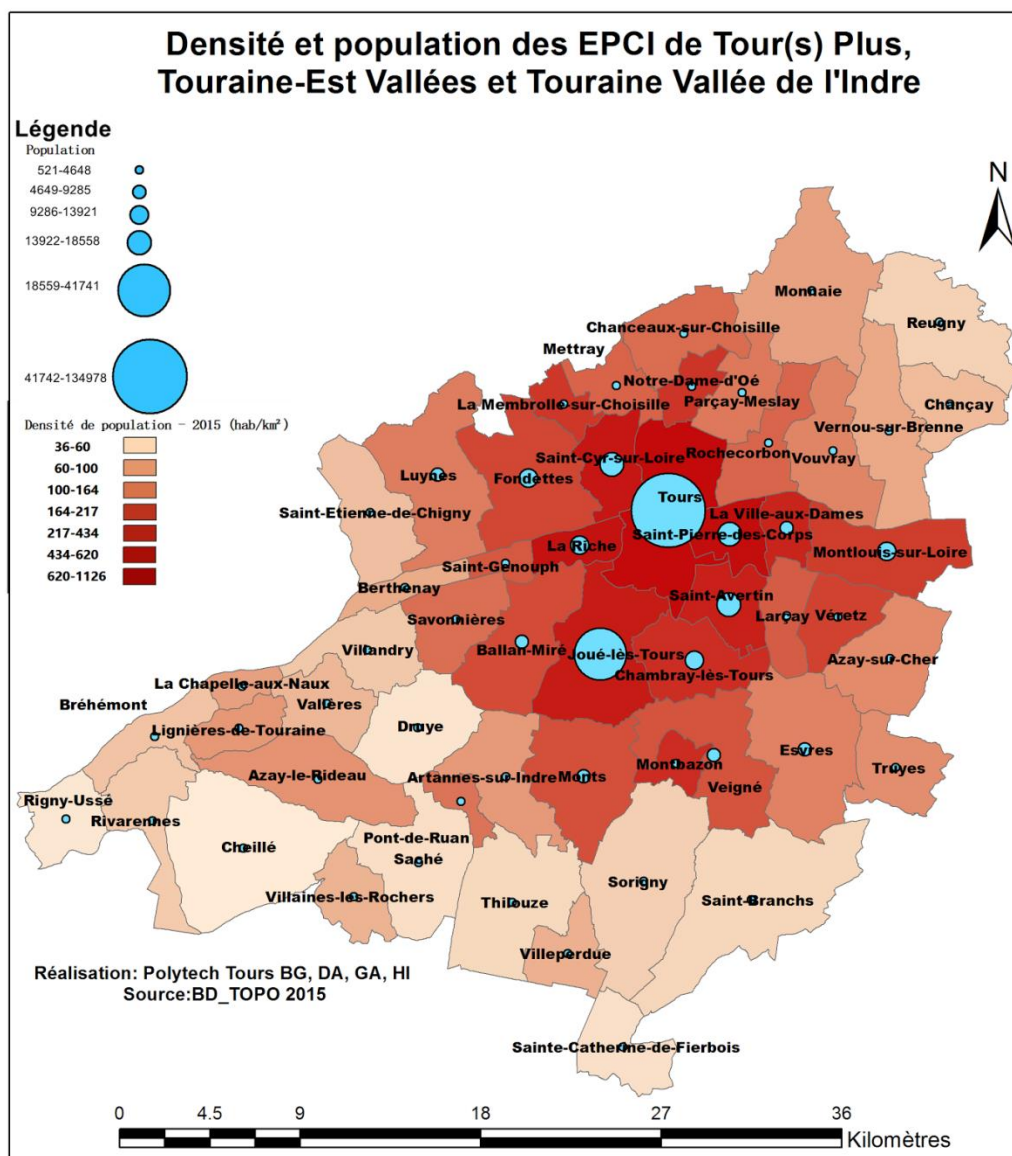
Annexe 1 : Carte du réseau Fil Vert



Source : Touraine Fil Vert

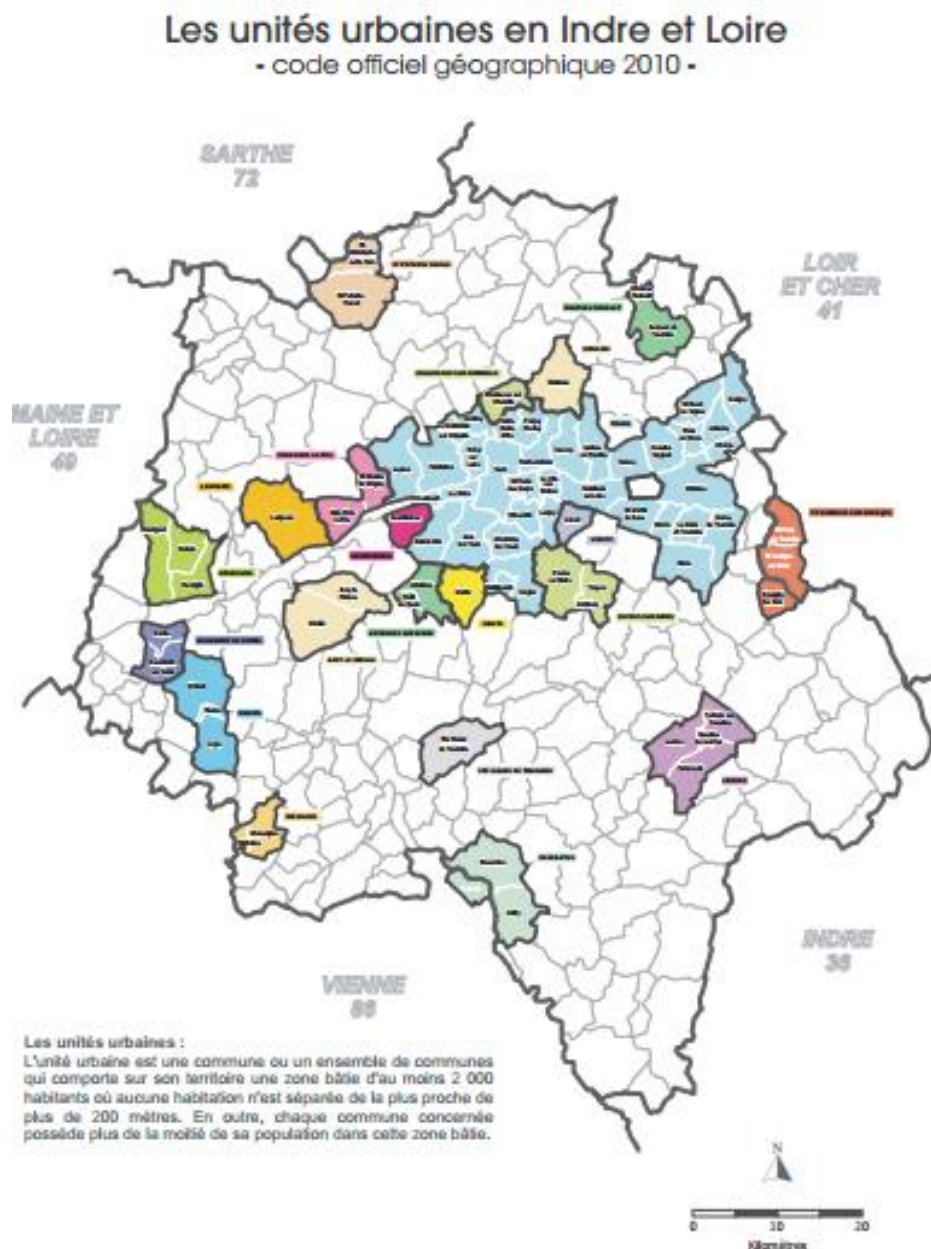


Annexe 2 : Carte de la densité de population et de la démographie des EPCI de la métropole Tours Centre – Val de Loire



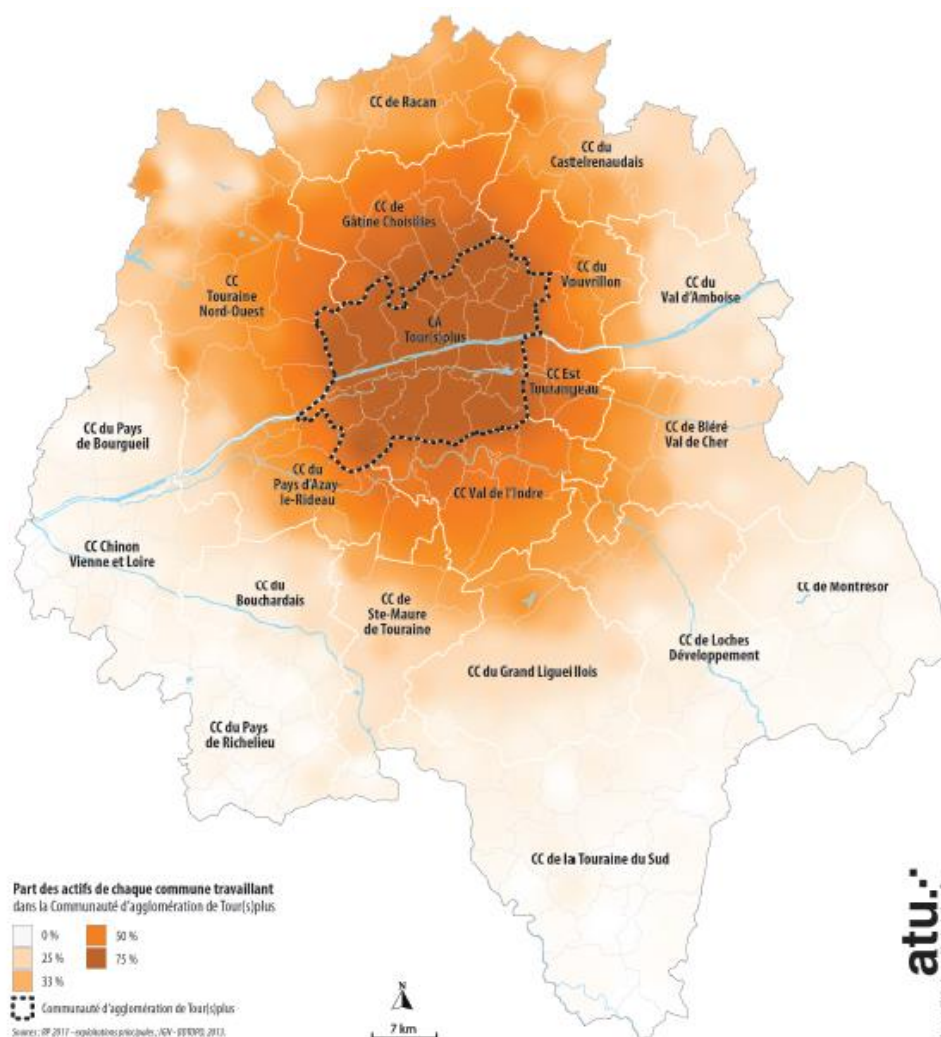
Source : BD_TOPO 2015, Réalisation : Polytech Tours BG, DA, GA, HI

Annexe 3 : Carte des unités urbaines du 37

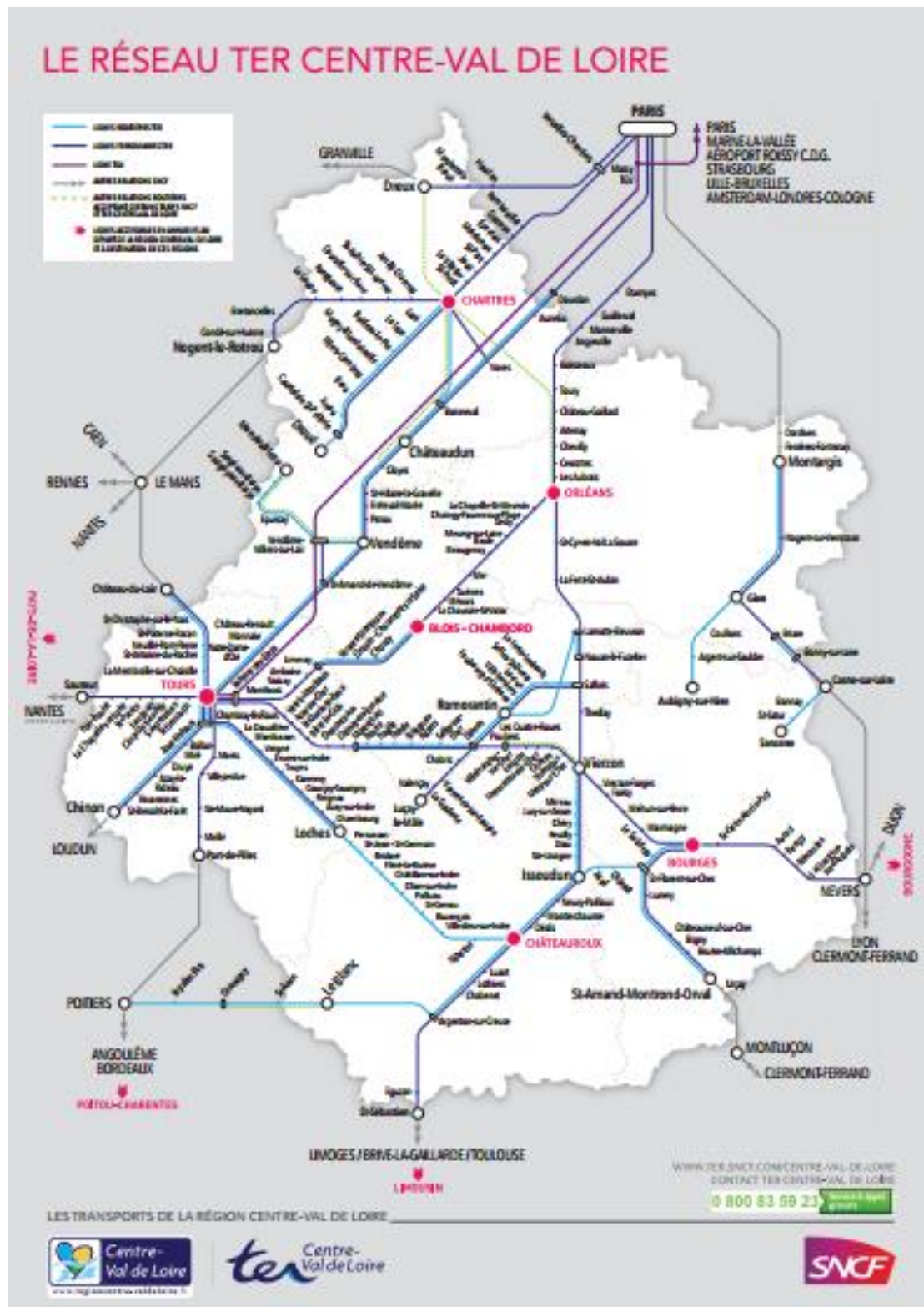


Source : Economie Touraine

Annexe 4 : Carte de la part des actifs d'Indre et Loire travaillant dans la C.A. de Tour(s)Plus



Annexe 5 : Le réseau TER Centre Val de Loire



Source : SNCF



Bibliographie :

- Aéroport Tours Val de Loire [Consulté le 19 juin 2017]. Disponibilité et accès sur : <http://www.tours.aeroport.fr/gp/Infos-vols/242>
- Agence d'urbanisme de l'Agglomération de Tours [Consulté le 3 Mai 2017] Disponible sur : <http://www.atu37.org/blog/>
- AGUILERA Anne, BAPTISTE Hervé, Mars 2016, FEILDEL Benoit, HUYGHE Marie, Rapport Final Programme de Recherche Mobilité et Dynamique des Territoires Ruraux, Laboratoire Ville Mobilité Transports
- AGUILERA Anne, CABADI Gilles, CONTI Benoit, COPPEE Isabelle, DE FLEURIAN François, FLICK Lionel, MUNCH Emmanuel, ZEMBRI Pierre, sous la direction de ZEMBRI-MARY Geneviève, Décembre 2016, *Concevoir une offre de transport public*, disponible sur www.territorial-editions.fr, ISBN : 978-2-8186-1151-7, ISBN version numérique : 978-2-8186-1152-4
- BABONAUX Yves, Année 1948, *L'industrialisation de Tours*, Volume 57, Numéro 307, pp. 243-249, Annales de Géographie, DOI : 10.3406/geo.1948.12318
- BAPTISTE Hervé, BUSNOT-RICHARD Florence, CARRIERE Jean-Paul, HUYGHE Marie, MATTEI Michel, Décembre 2013, Rapport Final – *Quelles Mobilité en Milieu Rural a Faible Densité ?*, Université de Tours, UMR CITERS, Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine
- BENDAHDANE Lila, 2017, Mise en place d'un Système Management de la Qualité - Mémoire, TRANDEV TOURAINE
- Collectif Cycliste 37 [Consulté le 3 Mai 2017] Disponible sur : <http://www.cc37.org/7-deplacements-domicile-travail-a-tours-se-a-velo/>
- Connaissance des énergies [Consulté le 27 juin 2017]. Disponibilité et accès sur : <http://www.connaissancedesenergies.org/recharge-dun-bus-electrique-par-induction-en-suede-161219>
- *Construire une offre locale de transport – Quels outils pour une mobilité durable en milieu rural et périurbain ?* Décembre 2009, Entreprises Territoires et Développement, CERTU, DIACT, ISBN : 978-2-914600-27-9, Dépôt légal N° 25113
- Data France [Consulté le 4 Mai 2017] Disponible sur : <https://datafrance.info/>
- Economie Touraine [Consulté le 14 Mai 2017] Disponible sur : http://www.economie-touraine.com/territoires_indre_et_loire/index.aspx
- EDF - Direction de la Mobilité Electrique. *Vers une mobilité urbaine décarbonée : Bus électrique* – Présentation le 26 novembre 2015 [Consulté le 28 juin 2017].
- Fil Bleu [Consulté le 24 Avril 2017] Disponible sur : <https://www.filbleu.fr/>
- INSEE - Diffusion de données carroyées - novembre 2013; Documentation complète sur les données carroyée à 200 mètres. [Consulté le 3 Mai 2017] Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2520034#documentation>
- Insee [Consulté le 10 Mai 2017] Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1908480>
- Méthode d'évaluation de la performance du réseau de transport en commun de l'agglomération grenobloise : http://afitl.ish-lyon.cnrs.fr/tl_files/documents/vie-association/journee-doctorale/presentations2011/Lucas%20lppoliti.pdf
- *Mobilité et accès aux services en milieu rural et périurbain, quelles méthodes d'analyse des besoins ?* Juillet 2007, Entreprises Territoires et Développement, CERTU, DIACT, DGMT, DGAS, ISBN : 978-2-914600-21-7
- Observatoire des Territoires [Consulté le 4 Mai 2017] Disponible sur : <http://carto.observatoire-des-territoires.gouv.fr/#l=fr>



- Région Centre-Val de Loire [Consulté le 24 Mai 2017] Disponible sur : http://www.regioncentre-valdeloire.fr/files/live/sites/regioncentre/files/contributed/docs/avenir-region/forums-participatifs/Regard_BV_Tours.pdf
- STECK Armel, 2016, Les mobilités dans le périurbain : la voiture comme seule issue ? Le cas des Collines du Nord Dauphiné, HAL Id:dumas-01274903, URL : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01274903>, disponible sur www.archives-ouvertes.fr
- Supercondensateur, Ce n'est pas une batterie : ma recharge est ultra rapide [Consulté le 29 juin 2017]. Disponibilité et accès sur : <http://www.supercondensateur.com/batterie-vs-supercondensateur>
- Touraine Fil Vert [Consulté le 24 Mai 2017] Disponible sur : <http://www.tourainefilvert.com>
- Tours Métropole Val de Loire [Consulté le 3 Mai 2017] Disponible sur : http://www.agglo-tours.fr/uploads/Document/b4/WEB_CHEMIN_6149_1309955377.pdf
- Transdev, Inventons votre mobilité [Consulté le 26 juin 2017]. Disponibilité et accès sur : <https://www.transdev.com/fr/presse/Pari-reussi-pour-le-premier-bus-electrique-a-autonomie-illimite>
- SAINT-PIERRE A-T-IL SU PRENDRE LE TRAIN EN MARCHE ? Antoine Burbaud, numéro 30, du 1 Mai 2017, Cap 'éco dossier [Consulté le 18 Mai 2017]

