

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers





Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

BLANC Benjamin
Stage de découverte
DA3 – 2012

Tuteur : Hervé Baptiste

Avertissement

- ✓ Le PIND est un premier test qui permet de vous évaluer (et d'être évalué par les enseignants), de prendre conscience des connaissances acquises mais également de la marge de progression et des éléments qui restent à acquérir.
- ✓ Le PIND est un espace de liberté (le seul dans la formation) qui mesure votre motivation pour l'aménagement.
- ✓ Le PIND est un exercice qui doit vous permettre de problématiser un sujet en vous appuyant sur des recherches bibliographiques, d'élaborer un diagnostic orienté et d'émettre des propositions.

Remerciements

Je souhaite adresser mes remerciements aux personnes qui m'ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce projet.

Je tiens à remercier particulièrement :

- Hervé BAPTISTE, tuteur de ce projet et enseignant à l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours
- Marie-Pierre TRICHET, directrice de projet de la « Mission Tramway » pour Angers Loire Métropole
- Mes parents, mon frère et ma sœur pour leurs encouragements et leurs relectures

Sommaire

Avertissement.....	3
Remerciements.....	4
Sommaire.....	5
Introduction.....	6
I PRESENTATION DE LA VILLE D'ANGERS	7
1) Localisation et accessibilité	7
2) La population angevine : entre jeunesse et vieillissement.....	10
3) L'économie angevine	14
4) Angers d'hier à aujourd'hui.....	17
II ANGERS ET SES TRANSPORTS	19
1) Le réseau de transport en commun actuel	19
2) Angers et ses tramways	23
3) Diagnostic urbain	26
4) Diagnostic mobilité	35
5) Zoom sur le quartier de Belle-Beille	37
III L'ARRIVEE DU TRAMWAY	40
1) Le passage au tramway	40
2) Les aménagements des rues	44
3) Le réaménagement du réseau de bus	50
4) Les aménagements annexes	52
Conclusion.....	55
Bibliographie.....	56
Table des illustrations.....	57
Table des matières.....	59

Introduction

Angers, situé dans l'ouest de la France, est la préfecture du Maine et Loire et est situé dans la région Pays de la Loire. Ville d'Art et d'Histoire, grâce à la richesse de son patrimoine, Angers est aussi un important pôle économique de la région. Bénéficiant d'une position géographique stratégique entre Nantes et Tours, à seulement à 1h30 de Paris en TGV, la ville a su se développer autour de plusieurs domaines d'activité phares : l'horticulture, grâce au pôle de compétitivité à vocation mondiale Végépolys, spécialisé dans le secteur du végétal, mais aussi les activités de congrès et l'informatique.

La ville, qui attire les activités et les financements, évolue ainsi de jour en jour. De nombreux projets sont aujourd'hui en cours : la reconquête des Berges de la Maine, la rénovation urbaine de cinq quartiers prioritaires, un éco-quartier d'affaires près de la gare...

Ce développement, accompagné par l'accroissement incessant du trafic routier, exige de nouveaux aménagements pour la ville. L'utilisation prédominante de la voiture crée de nombreux embouteillages et asphyxie la circulation dans le centre ville et les principales voies de communication. Le réseau de bus déjà en place est insuffisant et ne peut répondre totalement à la demande de transport en commun des habitants, certaines lignes souffrent de leur trop grande fréquentation. Un nouvel aménagement des transports en commun semble souhaitable. C'est ainsi que la municipalité a inauguré la première ligne de tramway en 2011 qui doit apporter redynamisation de certains quartiers et refonte du réseau de transport en commun.

Cette ligne traverse la ville selon un axe nord-sud et dessert d'importants pôles générateurs de déplacements comme le centre ville, la gare et une antenne de l'université d'Angers. Elle permet des déplacements rapides, réguliers et respectueux de l'environnement. Cependant, pour remédier à l'offre insuffisante du réseau de bus, il serait souhaitable d'envisager la construction d'une seconde ligne de tramway, vraisemblablement selon un axe est-ouest qui desservirait d'autres quartiers où la demande est importante. Cet aménagement compléterait le réseau de bus et redynamiserait ces quartiers.

Cette étude se décompose en trois parties ; tout d'abord une présentation de la ville d'Angers, puis un diagnostic urbain et mobilité qui traitera notamment des pôles générateurs de déplacements et des aspects sociaux, puis des aménagements à envisager pour l'arrivée du tramway.

I Présentation de la ville d'Angers

1) Localisation et accessibilité

Angers est la préfecture du département du Maine et Loire situé dans l'ouest de la France. Elle compte, d'après le dernier recensement de 2009, 147 305 habitants : les angevins. C'est la deuxième ville la plus peuplée de la région Pays de la Loire après Nantes.

Angers s'étend sur une surface de 42.70 km² ce qui lui confère une densité de population de 3449 hab/km². Elle est au cœur d'une aire urbaine de 394 710 habitants (d'après INSEE 2008).



Carte 1 : Localisation d'Angers, Source : Image Google

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

La ville est au cœur d'un réseau de transport important : de nombreuses routes, autoroutes, ou voies de chemin de fer permettent de rallier les villes de la région facilement.

Parmi les voies routières on trouve :

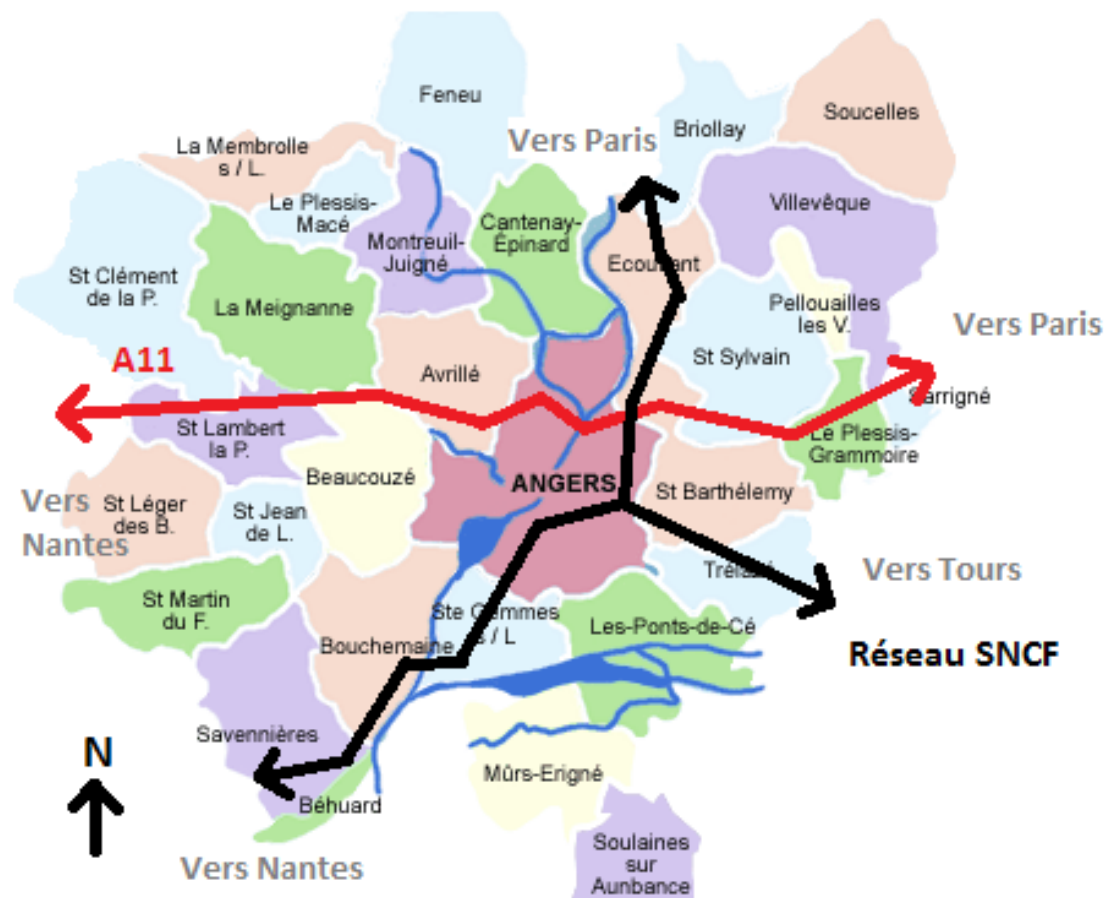
- L'autoroute A11 permet de rejoindre Nantes à l'ouest en 1h, et Le Mans, Chartres et Paris en 3h au nord est.
- L'autoroute A 85 permet de rallier à l'est Saumur en 50min puis Tours en 1h20min.
- La route nationale N162 relie Angers à Laval en 1h20min.
- La route départementale D775 permet de rallier Rennes en 1h50min.
- Au sud l'Autoroute A87 rattache Cholet à Angers en 1h.

Par les voies de chemin de fer on rallie :

- Paris en 1h30.
- Le Mans en 35min.
- Nantes en 35min.
- Tours en 1h.
- Rennes en 2h minimum.

Angers dispose également d'un aéroport (Angers Loire Aéroport), situé à Marcé à 25km, qui propose deux destinations : Nice et Londres. Cette dernière permet notamment de rejoindre des correspondances plus lointaines telles que New York, Edimbourg ou Francfort.

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

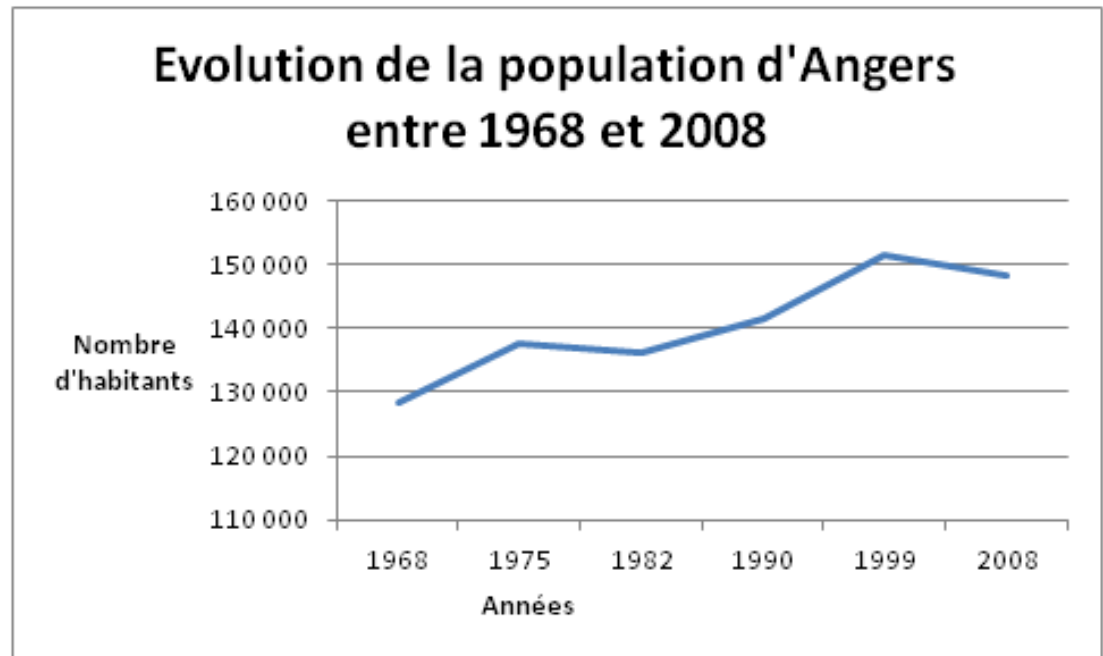


Carte 2 : Angers au milieu de ses communes limitrophes et des réseaux de communication, Source : Irigo, Réalisation : Benjamin Blanc

Angers est traversée par la Maine qui coupe la ville en deux et se jette quelques kilomètres plus au sud dans la Loire.

Les principales communes limitrophes sont Beaucouzé à l'ouest, Avrillé au nord-ouest, Saint Sylvain, Saint-Barthélemy et Trélazé à l'est, et Les-Ponts-de-Cé au sud.

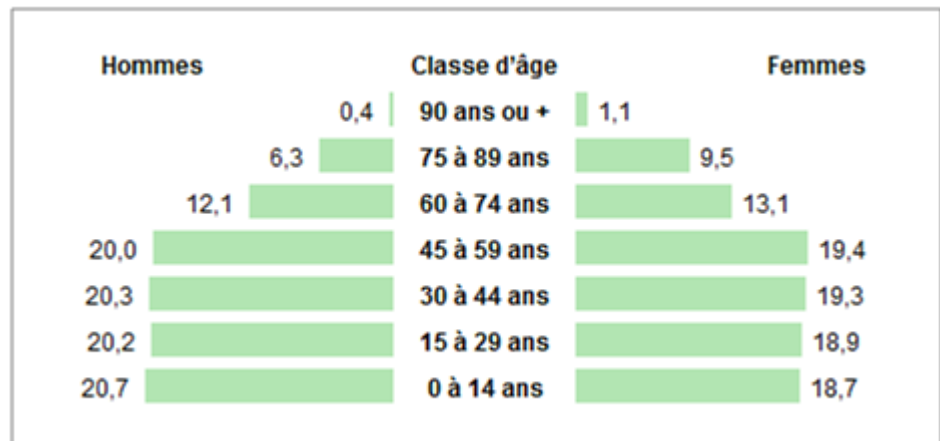
2) La population angevine : entre jeunesse et vieillissement



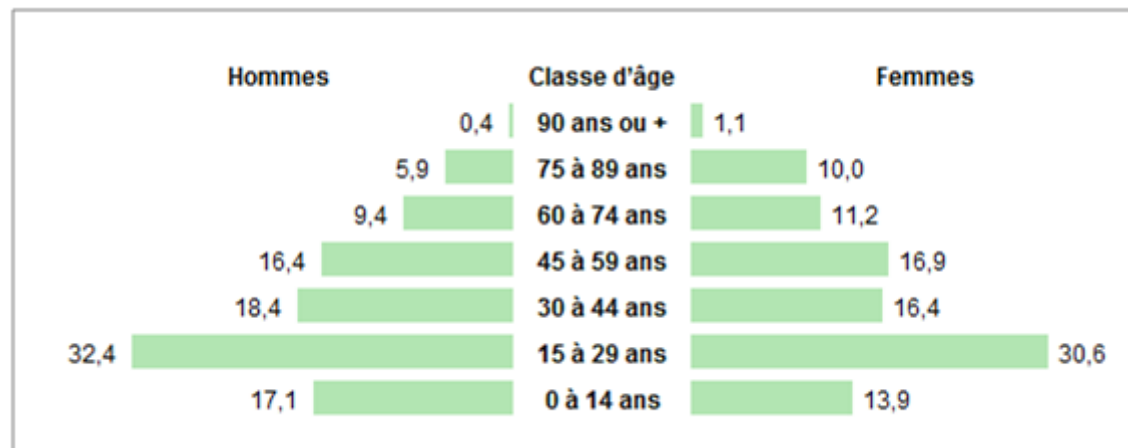
Graphique 1 : Evolution de la population angevine entre 1968 et 2008,
Source : INSEE, Réalisation : Benjamin Blanc

De 1968 à 1999, on a observé une hausse de la population : la ville passe de 128 557 habitants en 1968 à 151 322 en 1999. Cependant, depuis 2009, on constate une légère baisse de la population : elle est aujourd'hui de 147 305 habitants. Ces chiffres classent Angers en 18^{ème} place des communes les plus peuplées de France. En revanche, en 2009, avec 394 710 habitants, Angers possède la 23^{ème} aire urbaine de France.

Malgré un excédent naturel des naissances sur les décès, le solde migratoire déficitaire à Angers explique la légère diminution de la population à partir de 1999. En effet, le phénomène d'étalement urbain s'est accru : de plus en plus de personnes partent habiter dans les communes voisines afin d'éviter les prix de l'immobilier plus élevés dans le centre d'Angers que dans les zones périphériques.



Graphique 2 : Répartition de la population du Maine et Loire par sexes et par classes d'âge en 2008, Source : INSEE



Graphique 3 : Répartition de la population angevine par sexes et par classes d'âge en 2008, Source : INSEE

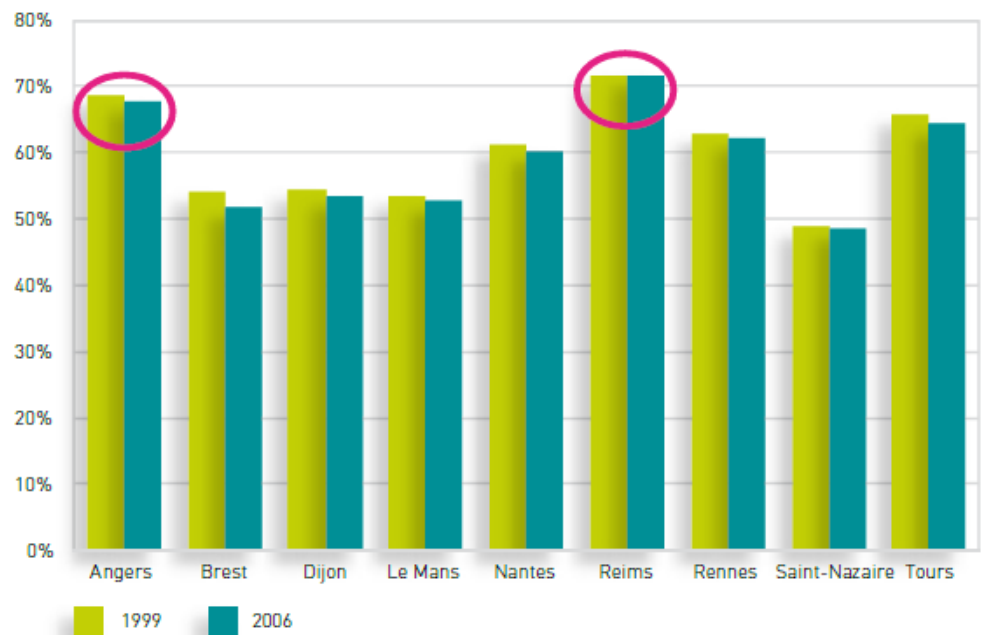
Ces 2 tableaux représentant respectivement la pyramide des âges à Angers et celle dans le Maine et Loire nous montre bien que la population angevine est jeune : 49.5% de la population a moins de 30 ans. Cela s'explique en partie par les nombreuses offres de formation supérieure : en effet Angers accueille plus de 30 000 étudiants.

A noter que cette population jeune et étudiante est celle qui utilise le plus les transports en commun de type bus ou tramway.

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

Malgré cette jeunesse apparente, Angers est marquée par un vieillissement global de sa population qui est du à trois principaux facteurs : les mouvements migratoires, la baisse de la fécondité et l'allongement de la durée de vie. Ce phénomène de vieillissement n'est pas isolé puisqu'il se manifeste également sur toute la France.

Ce double facteur jeunesse/vieillesse explique en partie l'augmentation du nombre de ménage : selon l'INSEE, on comptait en 2008 74 916 ménages mais seulement 70 873 en 1999 (cela représente une hausse de 5.7%). En effet, les étudiants et les personnes âgées sont des populations qui sont amené très souvent à vivre seule. On peut noter aussi une tendance nouvelle qui peut expliquer cette augmentation du nombre de ménage : les couples se séparent plus facilement dans la société actuelle.



Graphique 4 : Part du parc locatif sur les résidences principales en 1999 et 2006, Source : AURA

On peut noter l'importance du parc locatif à Angers qui est le deuxième plus élevé parmi ces villes de comparaison proche géographiquement ou de taille similaire. Le statut d'occupation se divise en 3 catégories principales : le parc locatif privé (36.9%), le parc locatif public (30.7%) et les propriétaires (30.7%). Une dernière catégorie existe, celle des logements gratuits qui a un poids de seulement 1.7%.

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

Le parc locatif privé héberge en majorité des jeunes de moins de 25 ans (63.4%) tandis que le parc locatif public loge en majorité des personnes de 20-39 ans (62.1%), ouvriers ou employés (49.6%). Enfin, les propriétaires sont souvent les retraités (45.2%) ou des cadres (35.2%).

Enfin, on remarque que la mobilité est importante pour les logements en location privée : en effet, ils sont souvent occupés par des étudiants ou bien de jeunes actifs sur le marché du travail qui ont tendance à déménager relativement fréquemment et facilement.



Carte 3 : Angers et ses quartiers, Source : site de la ville d'Angers

3) L'économie angevine

Angers est situé sur un emplacement stratégique, entre Nantes et Tours, et sur la voie de chemin de fer entre Nantes et Paris, qui lui procure un véritable dynamisme économique.

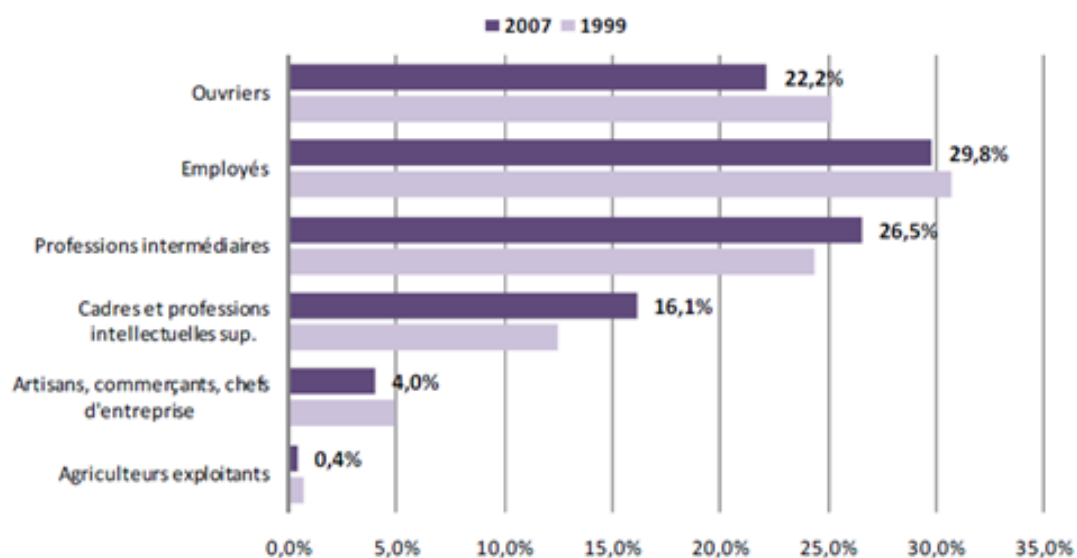
a) L'emploi :

Angers a un niveau de spécificité économique plutôt faible, son activité est diversifiée, ce qui lui permet en cas de crise ou de difficultés économiques d'un secteur de s'adapter plus facilement à ces complications.

Cependant Angers a tout de même certains secteurs plus développés que d'autres. La ville accueille un important pôle de compétitivité axé sur l'horticulture : Végépolys. Il regroupe nombre d'entreprises, de laboratoires de recherche et de pôles d'enseignement supérieur dans le but d'unir leurs compétences afin de rayonner au niveau mondial dans 8 filières : l'horticulture, la semence, le maraîchage, l'arboriculture, la vigne, les plantes médicinales, les champignons, le cidre et le tabac. C'est le premier pôle horticole d'Europe (cela représente 25 000 emplois sur le département). De plus, afin de compléter cette activité, Terra Botanica, un parc à thème orienté vers l'univers du végétal a ouvert au printemps 2010 afin de servir de vitrine à la filière végétale en Europe. Son succès est au rendez vous en 2011 avec plus de 300 000 visiteurs, touristes ou angevins.

L'activité de congrès génère également beaucoup d'emplois à Angers. Le centre des congrès actuel accueille près de 50 000 journées congressistes et plus de 100 000 spectacles par an. Cependant les installations ne sont plus à la hauteur du potentiel de développement de ce secteur au point qu'aujourd'hui un nouveau bâtiment est en projet sur les rives de la Maine et devrait voir le jour en 2016 avec pour objectif 100 000 journées congressistes par an.

Concernant le taux de chômage, il était de 9% au premier semestre de 2011, tandis que le revenu moyen par ménage est de 2 422€ nets par mois sachant que la moyenne nationale est de 2 052€.



Graphique 5 : Evolution de la population active de 15 à 64 ans selon la catégorie professionnelle entre 1999 et 2007, Source : Agence d'Urbanisme de la Région Angevine (AURA)

Le vieillissement de la population explique en partie l'évolution de la population active selon la catégorie socioprofessionnelle. Les employés restent la première catégorie d'actif, mais on observe cependant une hausse des professions intermédiaires et des cadres due notamment au développement du pôle de compétitivité Végépolys et des activités tertiaires.

b) Une dynamique réelle

Angers a souvent été classé dans les premières villes françaises où il fait bon vivre. Ceci s'explique en partie par le dynamisme de la ville entretenu par les nombreux projets mis en place par la ville ou l'agglomération (Angers Loire Métropole). Parmi les principaux projets récemment terminés on compte :

- La première ligne du tramway, ouverte en juin 2011, qui rallie Avrillé au nord-ouest d'Angers au quartier de la Roseraie au sud. Elle a permis de totalement réaménager la place du Ralliement (place centrale de la ville) et de réorganiser le service de transport en commun.

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers



Photo 1 : tramways traversant la place du Ralliement, Source : image Google

- Atoll, un centre commercial ouvert sur la ZAC du buisson à Beaucouzé, à l'ouest d'Angers. Il a ouvert en avril 2012 et accueil 61 magasins d'équipements de maison, d'alimentaire, de mode...



Photo 2 : Nouveau centre commercial Atoll, Source : image Google

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

- Le théâtre Le Quai qui se situe en centre ville, sur les bords de la Maine. C'est un équipement culturel qui accueille de nombreuses représentations notamment de théâtre et de danse.
- Le contournement nord de l'autoroute A11. Auparavant, cette autoroute traversait la ville en longeant la Maine, en passant devant le château et le centre ville. Aujourd'hui un contournement nord a été réalisé afin de désengorger cette voie afin de réaménager à terme ces voies sur berge.
- Le déplacement de la gare routière : elle a été réorganisée place de la gare afin de créer un véritable pôle multimodal qui regroupe le train, le bus, la voiture et le vélo.

4) Angers d'hier à aujourd'hui

Au 19^{ème} siècle, la physionomie du centre ville d'Angers se trouve radicalement modifiée par de nouvelles constructions de style haussmannienne. La place du ralliement, la rue Voltaire, la rue Saint Laud se voient remaniées par ces nouveaux bâtiments.

Parallèlement, les murailles d'enceintes de la ville sont détruites afin d'y insérer d'importants boulevard : boulevard du roi René (longeant le château des ducs d'Anjou parfaitement conservé), boulevard Foch, boulevard Ayrault... Il ne reste aujourd'hui que quelques fragments de mur plus ou moins anciens.



Photo 3 : Château des ducs d'Anjou, Source : angers.monuments-nationaux.fr

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

Angers conserve toutefois son statut de centre intellectuel et voit l'ouverture de différentes écoles : école des Beaux-Arts, école de notariat, école d'agriculture... puis au début du 20^{ème} siècle une école de commerce.

Après une longue période de stagnation, de rupture de croissance, voire de déclin, pendant la première moitié du 20^{ème} siècle, Angers retrouve le chemin du développement après la seconde guerre mondiale. De nouveaux quartiers se développent en périphérie de la ville (comme Belle-Beille). Des entreprises s'installent : Thomson (1957), Bull (1961) parmi les plus connus. Angers ne s'est pas uniquement cantonné au secteur du végétal mais a également investi dans les technologies de pointe.

Aujourd'hui, Angers se développe en coordination avec son agglomération (Angers Loire Métropole). Un Schéma de cohérence territoriale (SCoT) a été mis en place en 2011. Il a pour but de « faire émerger une métropole aux niveaux national et européen »¹. Ainsi, il veillera à développer l'activité économique de la région angevine, en terme d'emplois et de soutien aux entreprises, et à répondre aux besoins des habitants, tout en ménageant le capital naturel.

Ce territoire, de plus de 51 000 hectares, créé le 1^{er} janvier 2001, regroupe 31 communes, Angers étant la plus importante en taille et en influence. Il regroupe 283 000 habitants, c'est la troisième plus grande agglomération du grand ouest de la France, après Nantes et Rennes.

Angers Loire Métropole intervient ainsi dans 5 domaines différents :

- L'économie
- L'environnement
- Les solidarités
- Le territoire
- Les déplacements



Figure 1: logo Angers Loire Métropole, Source : site de la ville de Beaucouzé

¹ Citation SCoT

Le Plan de Déplacement Urbain (PDU) a pour projet de réduire la place de la voiture au profit des transports en commun. Le but est de limiter au maximum l'expansion de l'utilisation de la voiture qui asphyxierait totalement le réseau routier et qui encombrerait également le réseau de transport en commun non situé en site propre.

Pour atteindre ces objectifs, Angers a déjà réalisé une première ligne de tramway traversant la commune du nord-ouest au sud. Elle dessert aujourd'hui environ 57 000 habitants et 21 000 emplois. Cette ligne est reliée directement aux autres moyens de transport (voiture, vélo, marche à pied, bus) et permet donc l'intermodalité. Le tramway dynamise les centres-villes, attire les entreprises et crée des emplois tout en réduisant les émissions de CO₂ et les nuisances sonores. Par ailleurs, il permet de réaménager les secteurs traversés et réorganise la ville durablement.

Une deuxième ligne, inscrite dans le SCoT et le PDU, est actuellement à l'étude afin de compléter l'offre de transport en commun et de desservir les quartiers qui auraient pu être traversés par la première ligne.

Ainsi, Angers est une ville dynamique en plein développement où la voiture a pris une place considérable. Aujourd'hui elle renforce sa politique de transport en commun en développant le tramway. Le diagnostic sera donc orienté autour de la question des transports en commun à Angers et plus largement des transports.

II Angers et ses transports

1) Le réseau de transport en commun actuel

« Le transport en commun consiste à transporter plusieurs personnes ensemble sur un même trajet ». Ce service est accessible en contrepartie d'un titre de transport.

a) Irigo

A Angers, la gestion, l'exploitation et la promotion du service de transport en commun est assuré par Keolis Angers, sous la marque commerciale IRIGO, qui est missionnée par Angers Loire Métropole.

En 1970 est créée la STUDA (Société des Transports Urbains du District d'Angers) dont le but était de gérer le service de transport en commun. Elle est remplacée dès 1979 par la COTRA (Compagnie des Transports Angevins) puis en 2011, avec l'arrivée de la première ligne de tramway, par IRIGO. Cette dernière transporte aujourd'hui plus de 27 millions de voyageurs par an sur 33 communes (dont les 31 de l'agglomération Angers Loire Métropole).



Figure 2 : Logo Irigo, Source : site Irigo

En revanche, c'est Angers Loire Métropole qui définit les politiques de transports publics sur son territoire :

- Elle réalise le plan de déplacement urbain (PDU)
- Elle finance les investissements en termes de matériel et d'infrastructures
- Elle détermine la politique tarifaire et les adaptations de l'offre de transport
- Elle conduit et finance les projets tramway

b) Les bus

Le réseau de bus est composé, en journée, de 5h30 à 21h15, de 13 lignes citadines et de 13 lignes suburbaines. La nuit, on compte 4 lignes de bus fonctionnant de 21h30 à 00h30. Tandis que les dimanches et jours fériés on dénombre 7 lignes de bus citadines de 8h à 20h30. Enfin il existe 43 lignes de ramassage scolaire.

Le boulevard Foch, en centre ville, est le plus important pôle d'échange de ce réseau de bus : la plupart des lignes le franchisse.

Ainsi, les habitants d'Angers Loire Métropole disposent tous d'une ligne de bus du lundi au samedi les reliant à Angers.

c) Le tramway

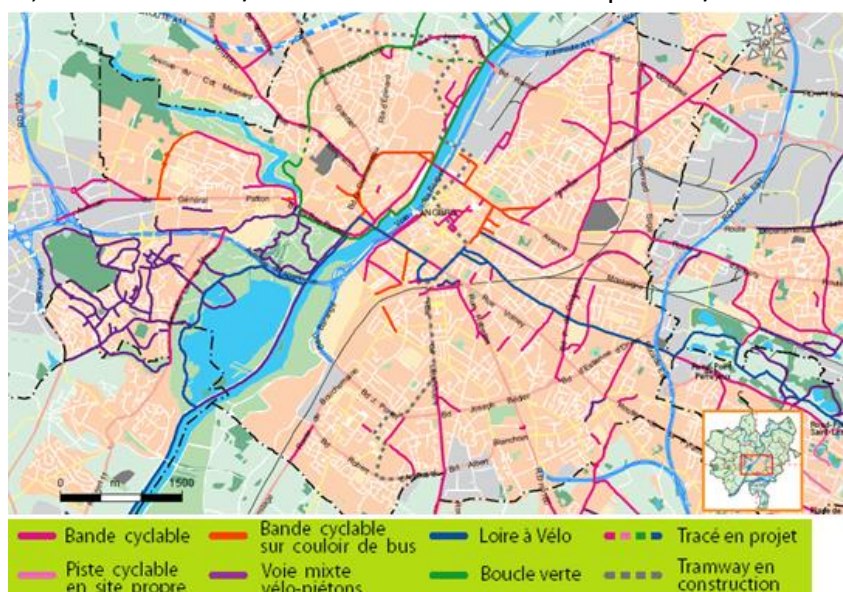
En juin 2010 a été inaugurée la première ligne de tramway angevine. Les 26 rames desservent 25 stations sur un parcours de 12.3 kilomètres pour un service en continu de 5h30 à 00h30. Il relie le quartier populaire de la Roseraie au sud à la commune la plus peuplée de l'agglomération après Angers, Avrillé au nord-ouest, en passant notamment par la gare, l'hyper centre et une antenne de l'université d'Angers. La ligne a notamment nécessité la construction d'un nouveau pont au dessus de la Maine, le pont confluence qui est également accessible aux piétons, aux vélos et aux véhicules d'urgence.

En octobre 2011, la fréquentation de la ligne A du tramway était de 31 000 personnes par jour (sachant que le comptage incluait les 2 mois d'été où le nombre d'utilisateurs est plus faible) à mettre en comparaison avec les 38 000 personnes par jour attendus.

d) Vélocité : un service de prêt de vélo

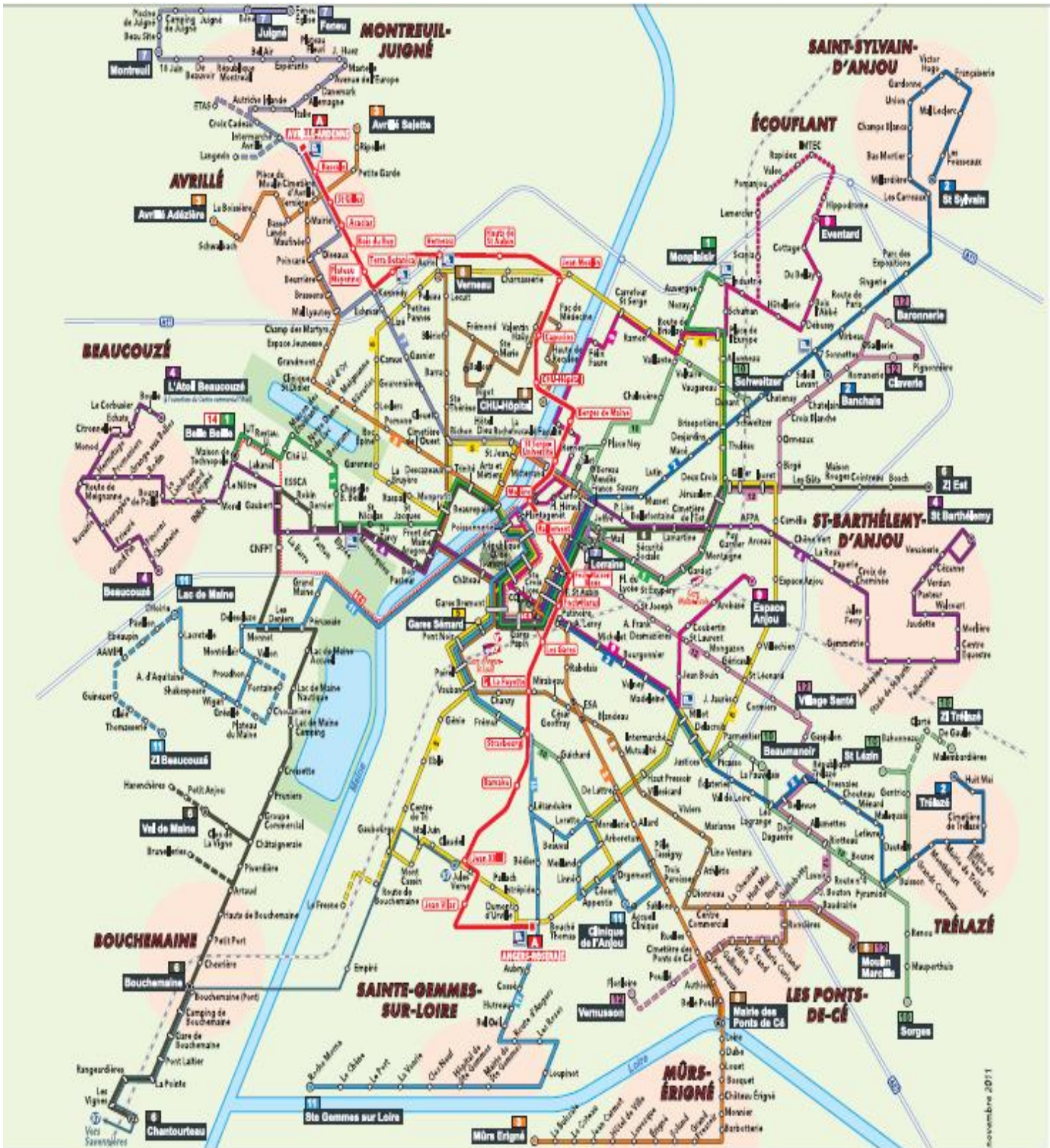
La ville a créé en septembre 2004 un service de prêt de vélo pour les angevins. La municipalité incite les habitants à utiliser les modes de transports doux (vélo, marche) dans le but de diminuer la place prépondérante de la voiture dans l'agglomération. L'utilisateur a simplement besoin de signer un contrat, il n'est pas nécessaire de déposer une caution, et le vélo lui est prêté pour une durée d'une semaine à quatre mois.

Angers a également aménagé près de 83km de pistes réservés aux cyclistes. Elles peuvent prendre la forme de bandes cyclables, de pistes cyclables, de couloirs bus/vélo ou de chemins mixtes piétons/vélos.



Carte 4 : Plan du réseau cyclable, Source : sig.angersloiremetropole.fr

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers



Carte 5 : Carte du réseau de transport en commun, Source : Irigo

2) Angers et ses tramways

Angers avait déjà accueilli un réseau de tramway au cours de son histoire, c'était à la fin du 19^{ème} siècle.

Depuis 1828, le transport urbain est assuré par des omnibus dont l'efficacité devient insuffisante à la fin du 19^{ème} siècle. A partir de 1871 de nombreuses discussions et d'avis contradictoires repoussent la réalisation du tramway à 1896. En effet, la chambre de commerce ne semble pas très enthousiaste à l'idée d'accueillir ce nouveau type de transport urbain (en 1871, seul Paris et Royan étaient dotés d'un tramway). Cependant, un projet voie enfin le jour le 23 mai 1896 : c'est l'inauguration des deux premières lignes de tramway à Angers qui relie le centre d'Angers, respectivement à Trélazé (à l'est d'Angers) et à Mûrs-Erigné (au sud).

En 1908, le réseau est composé de 8 lignes dont 6 lignes urbaines et 2 lignes périurbaines. La place du Ralliement (place centrale de la ville) devient le « cœur câblé » de la ville où les différentes lignes partent en étoile : vers la place de la Madeleine à l'est ; vers la place Ney au nord, vers la route de Nantes et la gare à l'ouest...

Pendant de nombreuses années, le tramway angevin est une réussite pour le développement de la ville : le nombre de voyageurs augmente sans cesse, dépassant même les prévisions, jusqu'à la première guerre mondiale qui marque le déclin de ce moyen de transport et aussi quelque peu de l'économie angevine. La place est désormais à la voiture, moyen de transport plus souple et plus agréable pour l'époque (Paris abandonne son tramway en 1937). Angers abandonne le sien en 1949 après plus d'un demi-siècle d'utilisation. Par la suite, pendant les 30 glorieuses, on observe un fort développement de l'automobile, les mœurs changent au profit de ce nouveau moyen de transport qui devient accessible même aux classes sociales plus modestes.

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

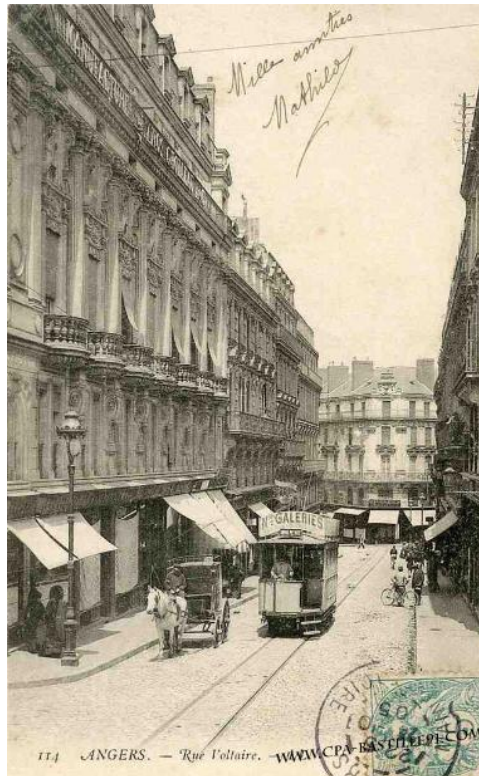


Photo 4 : Ancien tramway d'Angers en centre ville, Source : image Google

Il faudra attendre 60 ans avant de revoir une rame de tramway traverser Angers. Pour des raisons écologiques mais aussi pour lutter contre l'engorgement de la ville par les voitures, l'équipe municipale avait lancée dès 2001 la « Mission Tramway » afin d'étudier la possibilité d'intégrer ce moyen de transport à la ville.

Les études de faisabilité commencent en 2002 et le tracé définitif est présenté en 2004. Les travaux débutent ainsi en 2007, puis laissent place aux premiers essais au mois de mai 2010.

La mairie angevine choisit le Citadis d'Alstom. Ce modèle (Citadis 300) est le modèle le plus présent en France puisqu'il représente environ 50% des rames circulant sur le territoire. Il est également présent dans de nombreuses grandes villes européennes comme Barcelone, Madrid, Paris... La gamme Citadis comprend plusieurs modèles et Angers a fait le choix de la génération 2. Ce sont des tramways de 32 mètres de long, composés de 5 éléments avec 100% du plancher sur un même niveau bas et une largeur de 2.4m. Ils sont dotés d'une vitesse commerciale moyenne de 20km/h mais peuvent atteindre des vitesses maximales de 70km/h. 64 places assises et 148 places debout sont disponibles, ce qui leur procure une capacité totale de 212 voyageurs.

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

La ligne A est finalement inaugurée le 25 juin 2011 et de nombreuses festivités accueillent cette ouverture : des concerts, des spectacles de rue sont organisés dans toute la ville. C'est une formidable opportunité pour Angers de dynamiser son centre ville tout en facilitant les liaisons entre ce centre, qui concentre le plus grand nombre d'activités, et des quartiers ou communes périphériques plus en difficulté. On observe également de plus en plus de verdure grâce à ses 8km de voies engazonnées : c'est un véritable tapis vert de 7 hectares qui est implanté en centre ville.



Photo 5 : Design du tramway angevin, Source : Angers Loire Métropole



Carte 6 : Tracé de la ligne A du tramway, Source : projetferroviaire.com

Cependant, de longues discussions et débats sur le tracé de cette première ligne avaient eu lieu. De nombreux élus et habitants pensaient qu'une ligne d'axe est/ouest était plus pertinente en terme de nombre de personnes desservis notamment grâce à la présence du campus de l'université d'Angers et de plusieurs grandes écoles. Cela explique en partie pourquoi trois lignes de bus, dont deux comptent parmi les plus fréquentées, traversent le quartier de Belle-Beille, c'est-à-dire la partie ouest de la ville. Certaines de ces lignes connaissent de très fortes fréquentations aux heures de pointes et les bus correspondants ne peuvent pas toujours accueillir tous les passagers voulant les emprunter, notamment au niveau de la gare. Cela crée un mécontentement auprès des habitants de la ville qui ne peuvent se déplacer à leur convenance.

Toutefois, une fois la décision prise de créer une ligne sur un axe nord/sud, il était également inscrit dans le Plan de Déplacement Urbain (PDU) la nécessité de compléter celle-ci par une deuxième ligne est/ouest. Elle permettrait de mieux desservir les zones ouest de la ville, tout en intensifiant la requalification urbaine de certains quartiers.

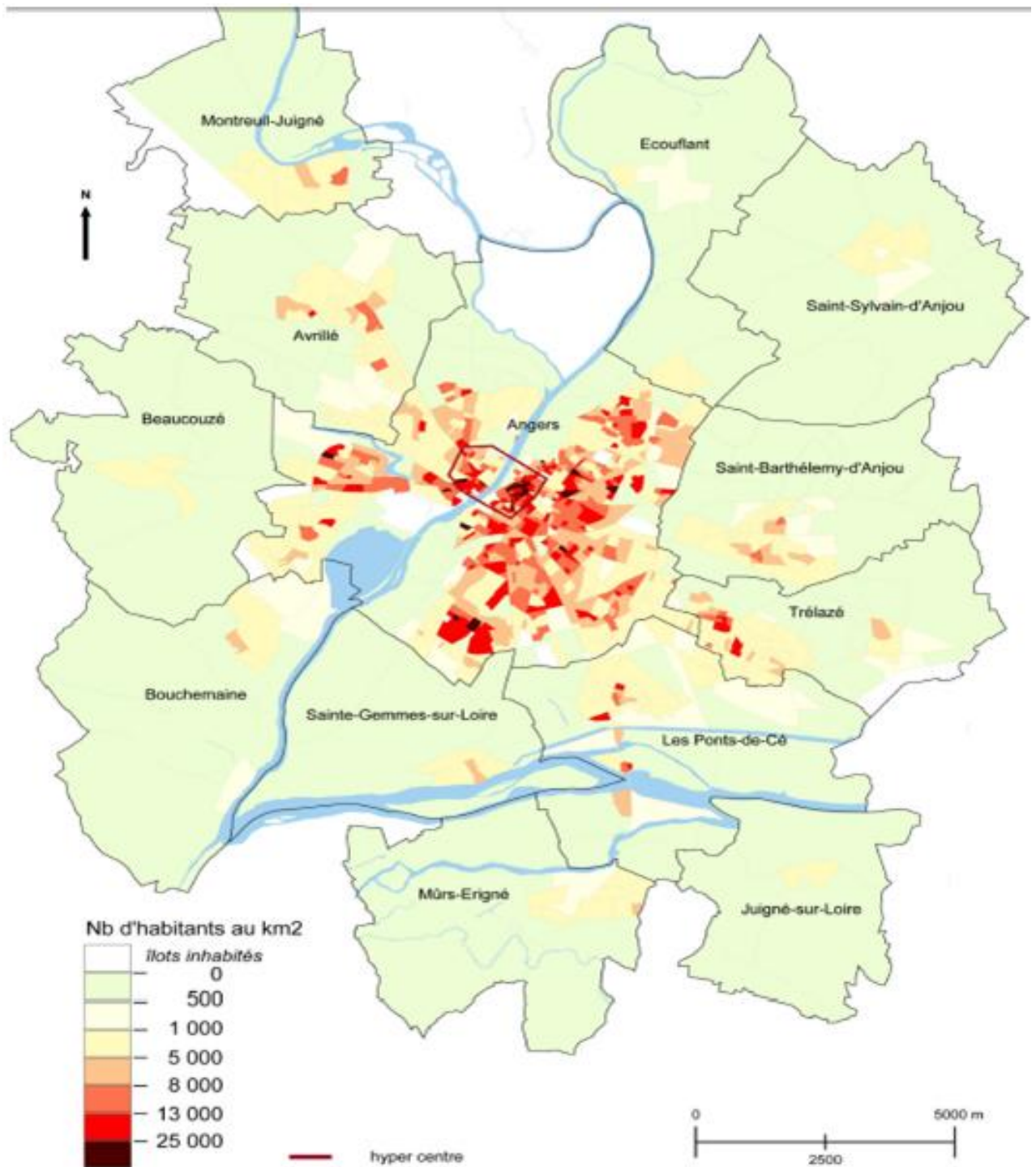
Le diagnostic sera donc effectué autour de la question du transport urbain à Angers afin de déterminer si l'installation d'un transport commun en site propre est adéquat et quel tracé semble le plus pertinent. Face à la complexité des paramètres à prendre en compte et des aménagements à réaliser, on effectuera un zoom sur un quartier afin de proposer un tracé de façon précise entre la rue le Notre et le boulevard du Bon Pasteur.

3) Diagnostic urbain

En termes de transports urbains, de nombreux paramètres rentrent en compte. Voici les différents éléments qui seront abordés dans cette partie du diagnostic :

- La densité de population
- Les pôles générateurs de déplacement
- Le taux de motorisation des ménages
- Les aspects sociaux

a) La densité de population



Carte 7 : densité de population à Angers et dans les communes limitrophes, Source : PDU

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

Sur cette carte on repère facilement le centre ville où la densité est la plus importante. Mais on remarque aussi d'autres quartiers à la densité importante :

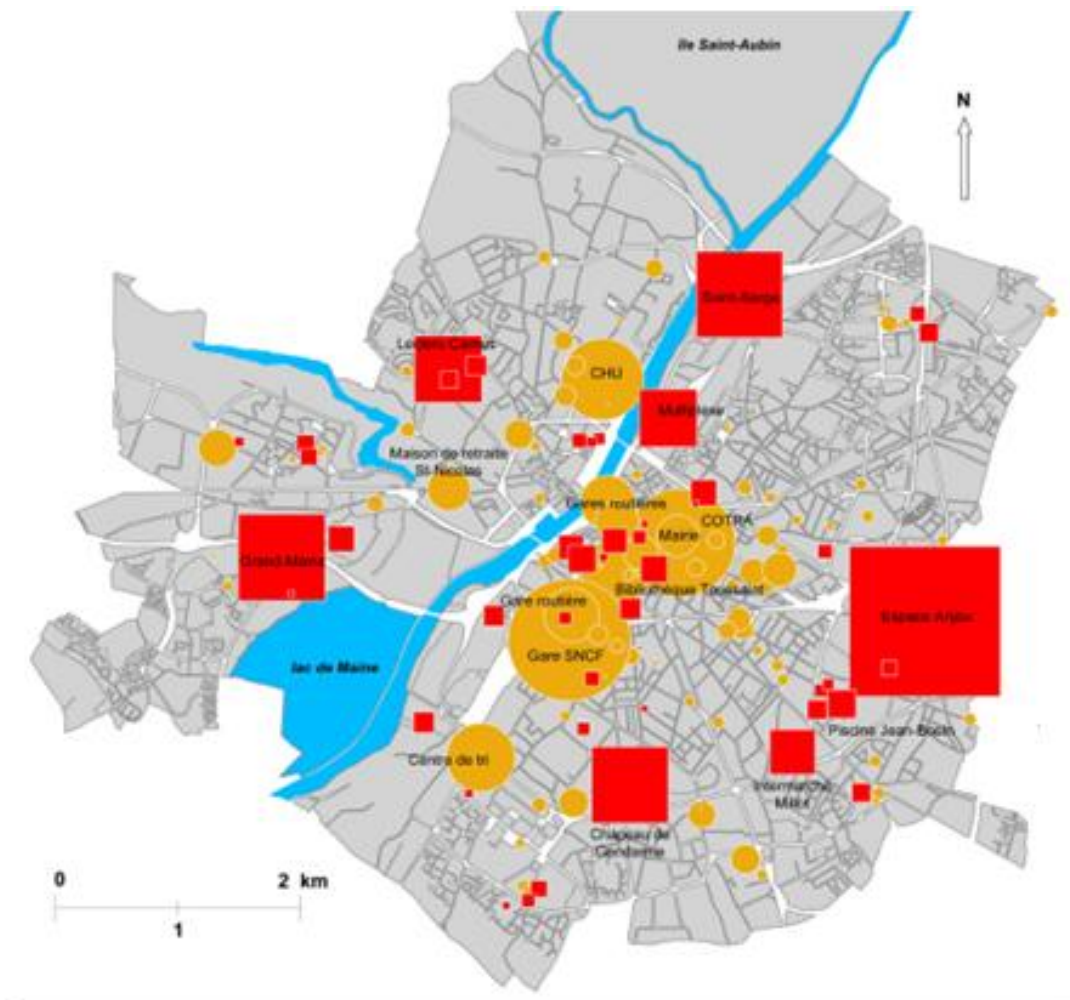
- au sud, le quartier de la Roseraie qui est aujourd'hui traversée par la ligne A du tramway.
- à l'ouest le quartier de Belle-Beille qui est relié au centre ville par plusieurs lignes de bus importantes.
- Au nord-est, le quartier de Monplaisir

b) Les pôles générateurs de déplacements

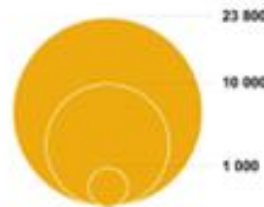
Les pôles générateurs de déplacements sont des espaces géographiques qui, par la concentration de leurs fonctions (emplois, commerces, administrations, services, établissements scolaires...) constituent des destinations majeurs de déplacements.

Parmi ces pôles, on distingue :

- Les centres commerciaux majeurs
- Les équipements administratifs
- Les équipements de santé
- Les écoles, collèges et lycées
- Les universités et pôles d'enseignement supérieur
- Les équipements sportifs
- Les équipements culturels



Nombre de visiteurs par jour



Nombre de visiteurs par an

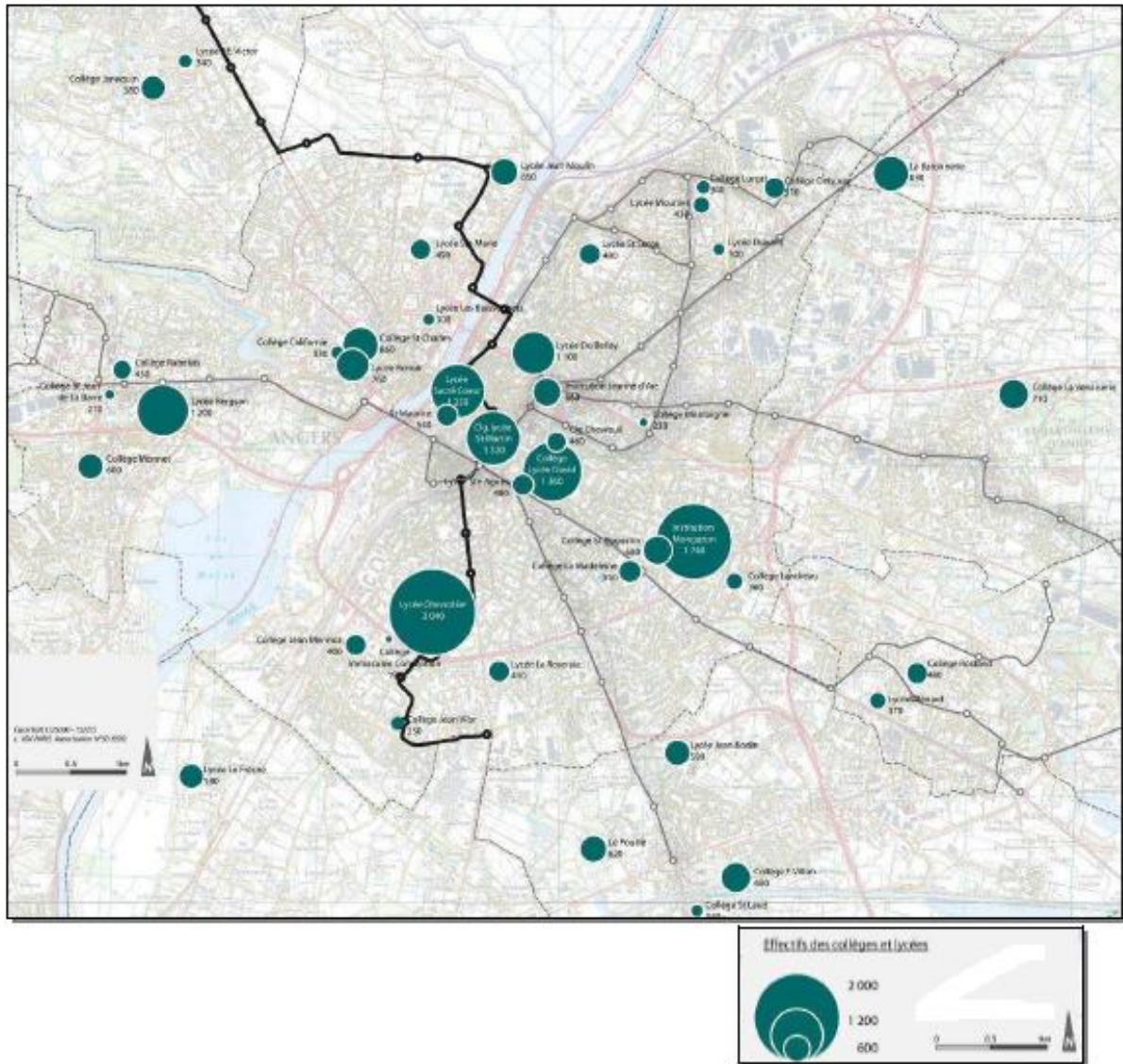


Carte 8 : Fréquentation des équipements de la ville, Source : PDU

Les principaux équipements de la ville sont situés généralement en centre ville. Certains sont déjà connectés au tramway : ceux qui sont situés sur un axe nord-sud : la gare SNCF, le cinéma Multiplexe, le CHU (premier employeur de la ville), la bibliothèque Toussaint, Irigo qui gère les transports en commun...

D'autres équipements essentiels sont présents en bordure de ville : différents centres commerciaux : l'Espace Anjou, à l'est, Grand Maine à l'ouest, Saint Serge au nord, le Chapeau de Gendarme au sud...

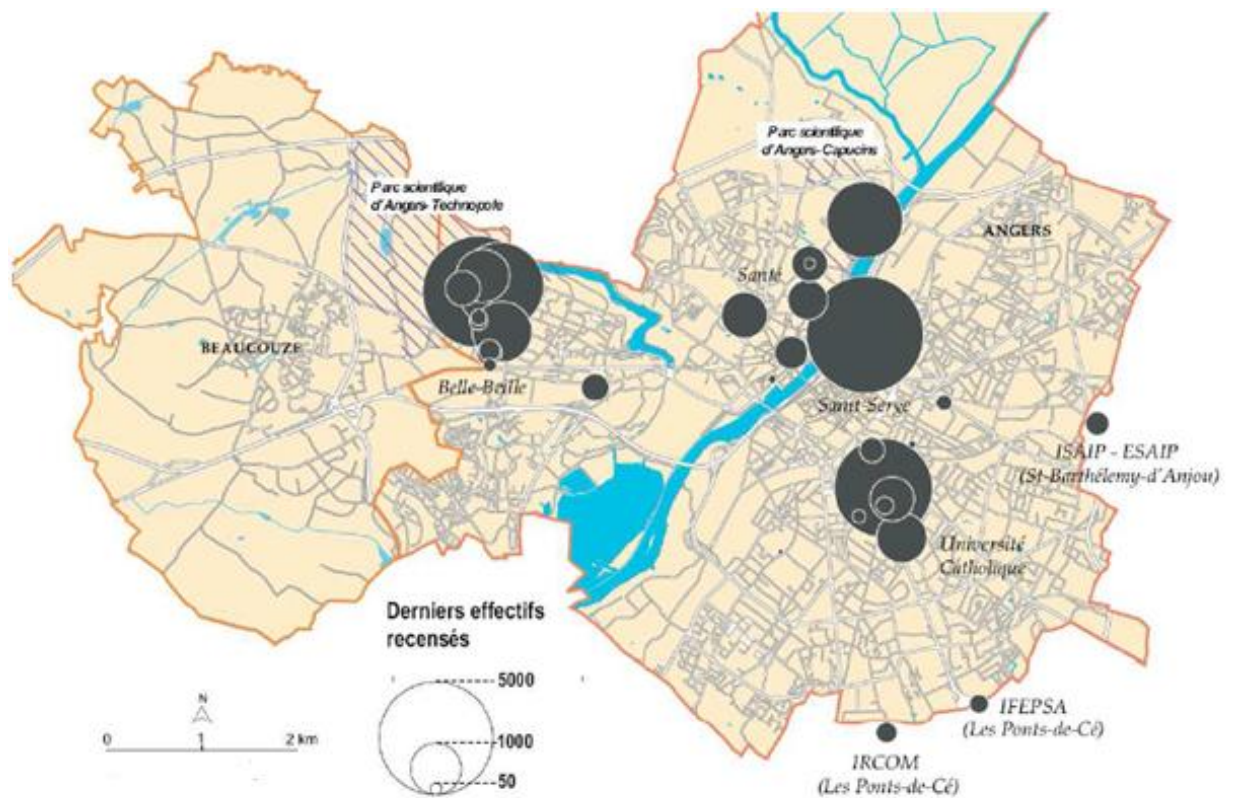
Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers



Carte 9 : Répartition des collèges et lycées à Angers, Source : PDU

Les établissements scolaires sont des pôles générateurs de déplacements importants. En effet, ils concentrent en un lieu précis une forte population qui n'a pas de moyen de transport motorisé comme la voiture. Ces jeunes se déplacent donc en majorité à pied, à vélo ou en transport en commun. Certains sont également véhiculés par leurs parents. Toutefois, la présence d'un tramway et d'un réseau de transport en commun efficace pourrait diminuer la part des scolaires transportés par leurs parents en voiture.

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers



Carte 10 : Principaux sites d'enseignement supérieur, Source : AURA

Le plus important pôle d'enseignement supérieur de la ville se situe dans le quartier de Belle-Beille à l'ouest, c'est le campus de l'université d'Angers. Le deuxième pôle le plus conséquent, l'université catholique de l'ouest, est situé très proche du centre ville. De plus, on compte une antenne de l'université d'Angers dans le quartier Saint-Serge, qui est desservi par le tramway aujourd'hui.

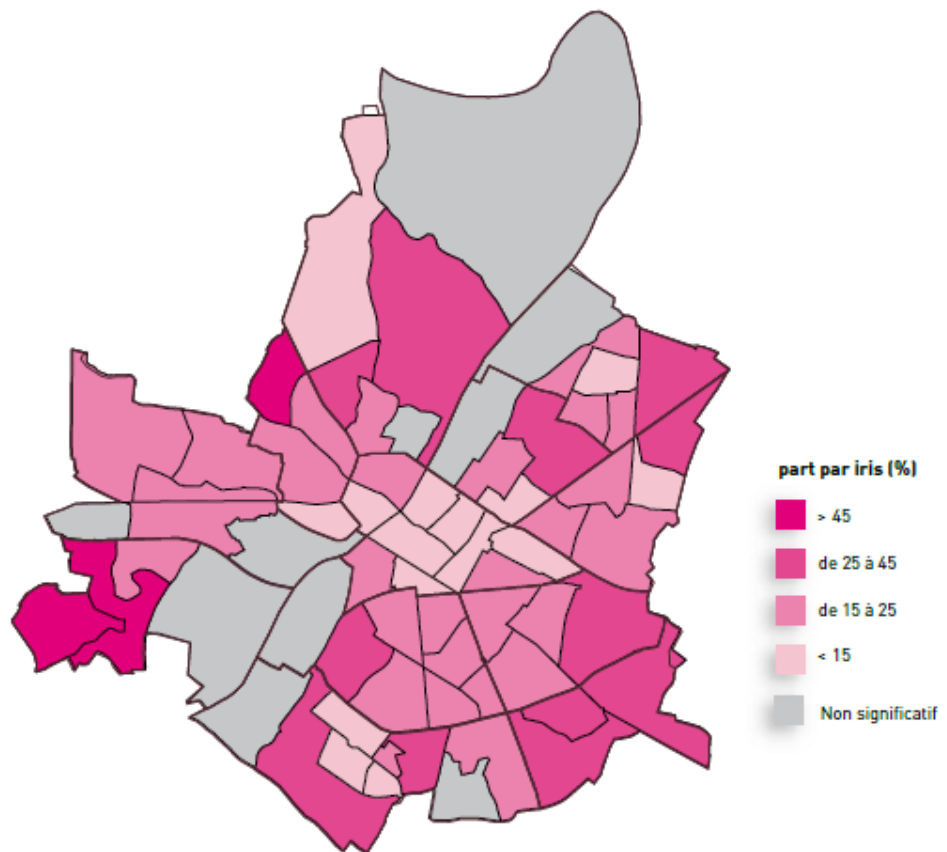
Enfin, plusieurs autres sites d'enseignement supérieur sont présents dans la ville : des classes préparatoires aux grandes écoles, des grandes écoles (ESAIP)...

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

Ainsi à Angers, les principaux pôles générateurs de déplacements sont :

- Les cinq grands centres commerciaux (Carrefour Saint-Serge, Carrefour Grand-Maine, Géant Espace Anjou, Géant la Roseraie, Leclerc Camus)
- Les équipements administratifs et en particulier la cité administrative située près de la gare.
- Les cliniques, maisons de retraite et le centre hospitalier universitaire (CHU)
- Les 3 grands pôles d'enseignement supérieur : l'université publique à Belle-Beille, une antenne dans le quartier Saint-Serge et une université privée (l'UCO : l'Université Catholique de l'Ouest)

c) Le taux de motorisation



Carte 11 : Part des ménages disposant de 2 voitures et plus en 2006, Source : AURA portrait d'Angers

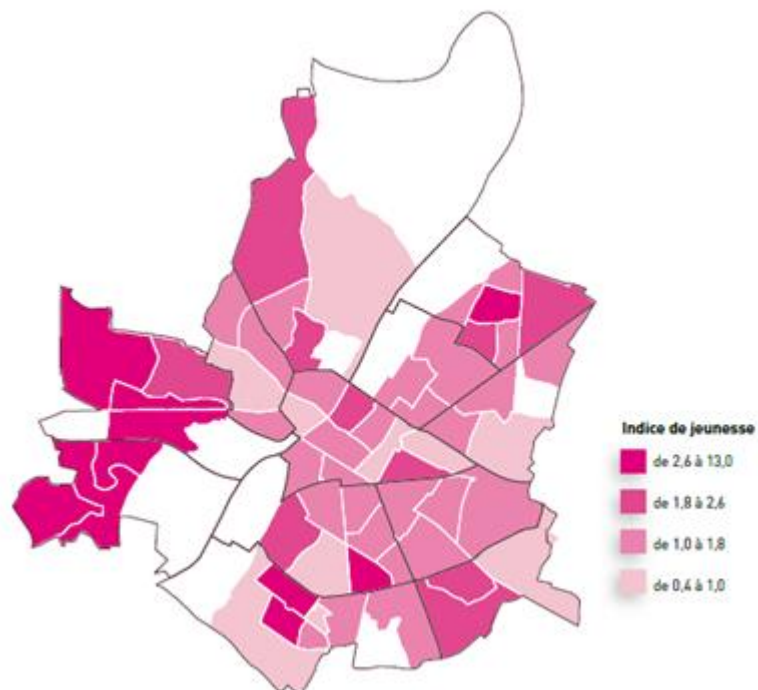
Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

Par cette carte on a une indication du taux de motorisation de chaque quartier angevin. On observe notamment que le quartier pavillonnaire du Lac de Maine au sud ouest a un fort taux de bi-motorisation. Le centre ville et certains quartiers plus en difficulté, au nord et au sud, ont un des indices les plus bas tandis que le quartier de Belle-Beille et les quartiers proche du centre ville ont des indices intermédiaires.

Plus ce taux de motorisation, cette part des ménages disposant de 2 voitures ou plus, est faible, plus les populations sont susceptibles d'utiliser les transports en communs ou les modes de déplacements doux : marche, vélo. C'est donc dans ces zones qu'il faut concentrer le service de transport en commun de la ville où la demande est par conséquent importante.

Les quartiers pavillonnaires ne peuvent être traversés de manière efficace par une ligne de bus puisque la densité de population y est faible et ainsi les aires d'influence des arrêts (entre 400 et 500m) ne comprendraient pas assez de voyageurs potentiels, les taux de couverture ne seraient pas assez importants sans compter le fait que le taux de motorisation est très important dans ces quartiers.

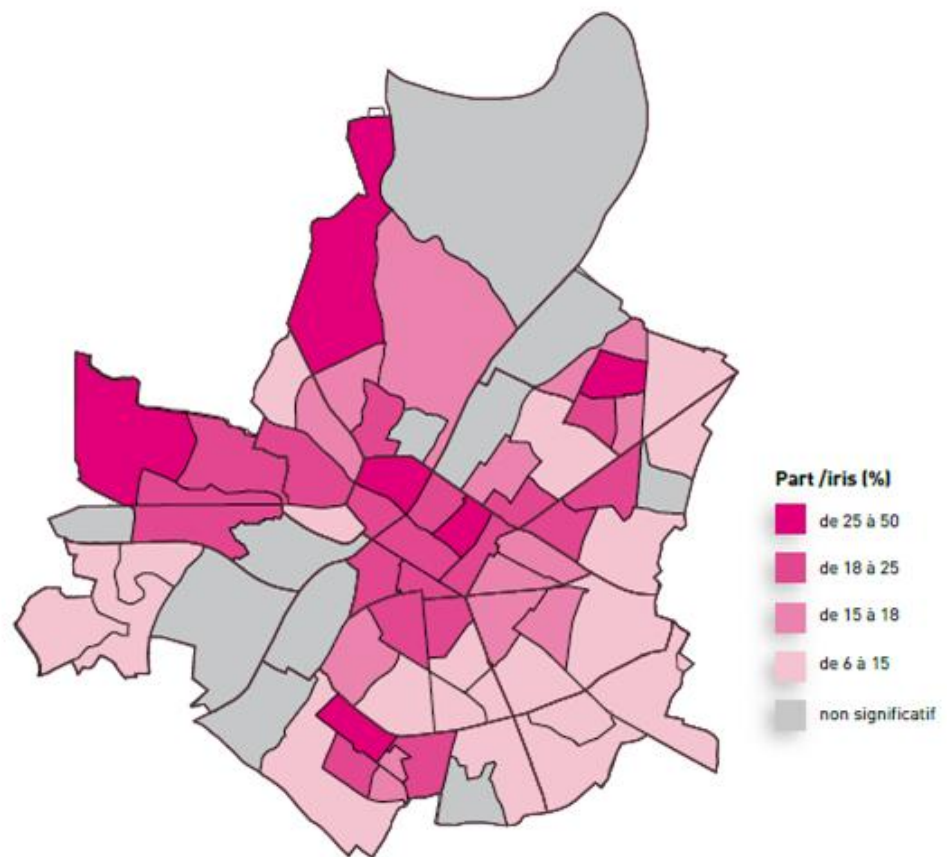
d) Les aspects sociaux



Carte 12 : Indice de jeunesse en 2010, Source : AURA portrait d'Angers

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

L'indice de jeunesse est le rapport entre le nombre de personnes de moins de 20 ans et le nombre de personnes de 60 ans et plus. Cet indice est particulièrement élevé dans l'ouest de la ville et principalement dans le quartier de Belle-Beille. Cela s'explique notamment par la présence du campus universitaire. Cette donnée est importante puisque les personnes de moins de 25 ans, et notamment les étudiants, sont des populations fortement susceptibles d'utiliser les transports en communs. Ces zones sont donc primordiales et doivent être traitées avec attention.



Carte 13 : Actif de plus de 15 ans ayant un emploi précaire en 2006, Source : AURA portrait d'Angers

Les aspects sociaux sont également primordiaux dans l'étude des transports urbains. En effet, un réseau de transport en commun efficace dans les quartiers socialement défavorisés ou en difficultés peut permettre de les désenclaver partiellement, de les relier au centre de la ville, puisqu'ils sont souvent en périphérie de la ville, et participe à leur rénovation, à leur renouveau.

On note donc que la précarité se rencontre principalement dans le centre ville où les jeunes exercent des « petits boulots » et dans les quartiers où le chômage est élevé, c'est-à-dire Monplaisir au nord-est, la Roseraie au sud et Belle-Beille à l'ouest.

Par ailleurs, Belle-Beille est le quartier où la proportion des ménages sans activité professionnelle est la plus importante. Le chômage concerne 18.6% des actifs.

4) Diagnostic mobilité

Le Périmètre de Déplacement Urbain (PTU) correspond à la surface délimitée par la communauté d'agglomération Angers Loire Métropole.

La voiture est aujourd'hui le mode de transport privilégié des angevins (sauf pour les moins de vingt ans) quels que soient les critères considérés (sexe, profession, motif...).

Sur l'ensemble du périmètre de transport urbain, le nombre de déplacements moyen sur une journée est de 856 000, tous modes confondus, réparti de la façon suivante :

- 515 700 en voiture
- 68 700 en autobus
- 206 900 à pied
- 31 700 à vélo
- 12 000 à deux-roues motorisé
- 1 800 en train
- 19 200 par d'autres moyens (taxi...)

Cela correspond à 3.57 déplacements par jour et par personne. Plus la personne considérée habite loin du centre d'Angers, plus elle utilisera la voiture.

Angers est ainsi impliqué dans 75% des déplacements tandis que l'hyper-centre d'Angers en accueil à lui seul 13%.

En ce qui concerne les motifs des déplacements, un tiers sont contraints, c'est-à-dire qu'ils concernent le travail ou les études tandis que près de la moitié sont liés à des activités d'achats. Les déplacements restant ne concernent pas le domicile.

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

On note malheureusement une augmentation de la part de marché de la voiture comme mode de transport (sur la période 1989-1998) : elle passe de 75 à 79% des déplacements motorisés, tandis que celle des transports en commun diminue de 15 à 12%.

Ceci peut s'expliquer par le nombre important de nouveaux quartiers périphériques de densité faible et donc de taux de motorisation élevé, où la desserte en transport en commun est peu performante et la demande faible.

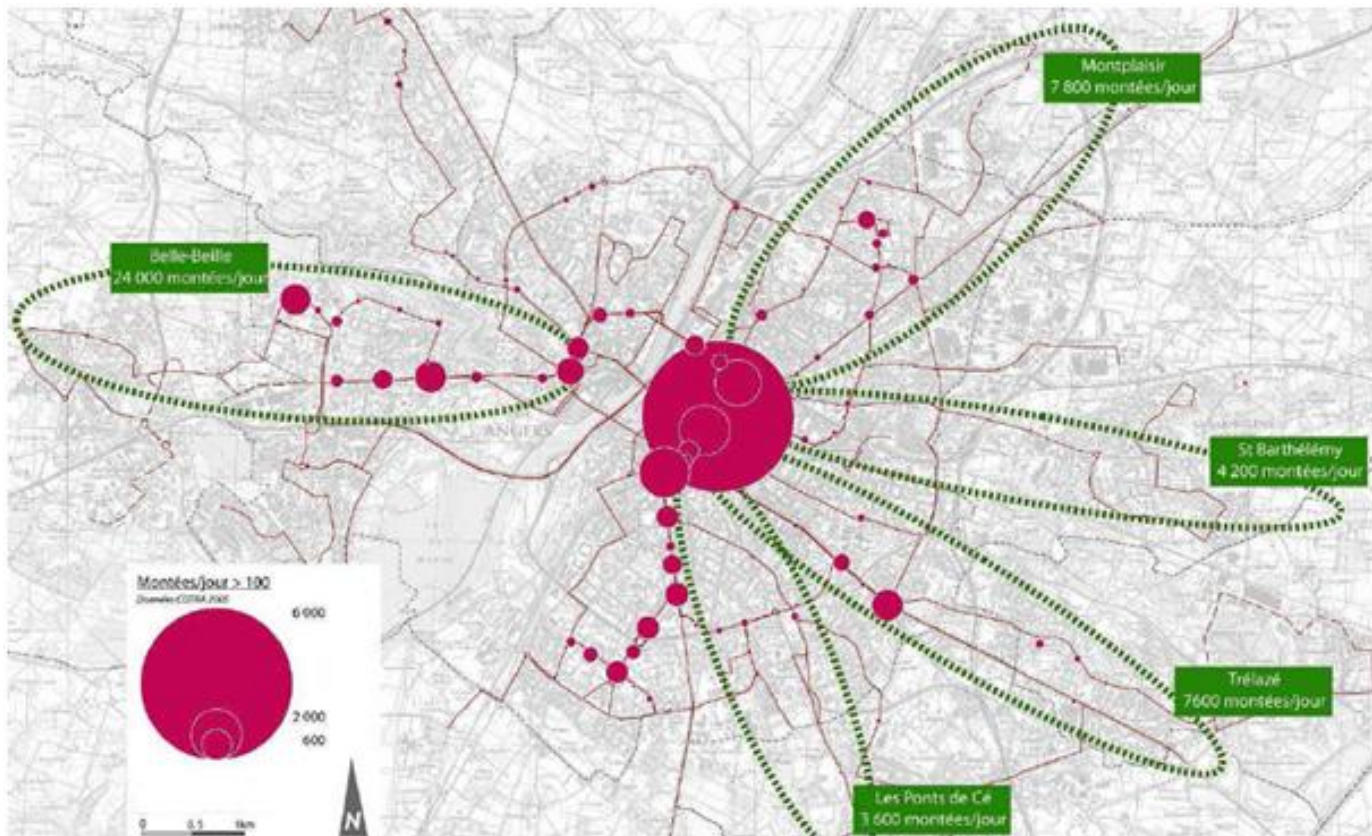
D'après le plan de déplacement urbain, les flux sont de plus en plus importants dans l'agglomération, et leur réduction doit passer par une diminution de l'utilisation de la voiture. Elle est, bien entendu, envisageable sur le long terme.

De plus 75% des déplacements en voiture sont internes à l'agglomération. C'est donc dans la partie centrale de cette agglomération qu'il faut tout d'abord réduire le trafic automobile en proposant un service de transport en commun de qualité et en sensibilisant le public à ces problématiques.

25 millions de voyageurs ont transités en 2008 sur le réseau Irigo. La ligne 1 est la plus fréquentée avec environ 16 000 voyageurs/jour. Elle dessert l'ouest de la ville et un de ses deux terminus est situé en plein centre du quartier de Belle-Beille. Son autre terminus est établi au nord dans le quartier de Monplaisir.

Parmi les autres lignes les plus fréquentées on trouve la 4 qui dessert un axe est-ouest et la 2 qui dessert un axe est-nord tout en passant par le centre ville.

Les arrêts les plus fréquentés sont situés en centre ville : le boulevard Foch constituant le pôle d'échange le plus important. Puis viennent ceux du secteur universitaire de Belle-Beille et ceux du quartier de la Roseraie au sud.



Carte 14 : Cumul des montées par corridor, Source : Irigo 2005

Finalement, le corridor Belle-Beille concentre le plus de montées par jour. C'est la zone de la ville qui accumule le plus de pôles générateurs de déplacements, qui a une démographie importante, qui loge une des populations les plus en difficulté d'Angers, et qui est traversée par deux des plus importantes lignes de bus. C'est pourquoi une nouvelle ligne de tramway franchissant cette partie ouest semble être la solution idéale afin d'améliorer le service de transport en commun, de désengorger davantage la ville de la voiture, de réduire les émissions de CO2 et d'effectuer des opérations de requalification.

5) Zoom sur le quartier de Belle-Beille

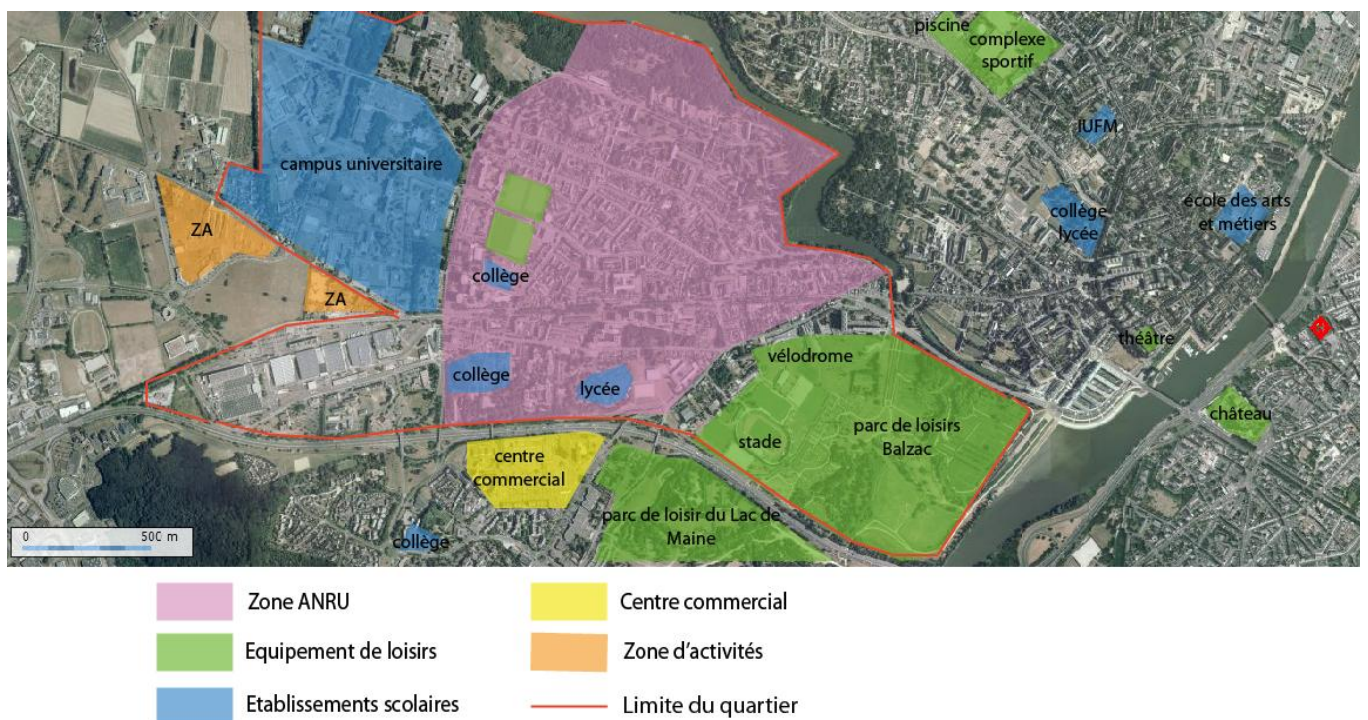
Belle-Beille (12 000 habitants) est le premier quartier construit après la seconde guerre mondiale, les premiers grands ensembles angevins y ont été réalisés dans les années 50 : on compte ainsi beaucoup de logements collectifs et notamment de logements sociaux.

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

Il accueille le plus important campus universitaire de la ville, ce qui participe à le placer en deuxième position en terme de proportion des moins de 20 ans. Cela explique aussi que la proportion des 18-24 ans scolarisée y est également importante.

En revanche, le taux de chômage à Belle-Beille est considérable (18%), l'un des plus élevés de la ville.

Ainsi, suites au projet ANRU (Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine), Belle-Beille fait l'objet depuis 2004 d'importantes rénovations urbaines : des tours sont démolies au profit de nouvelles opérations dont le but est d'améliorer les conditions de vie des habitants.

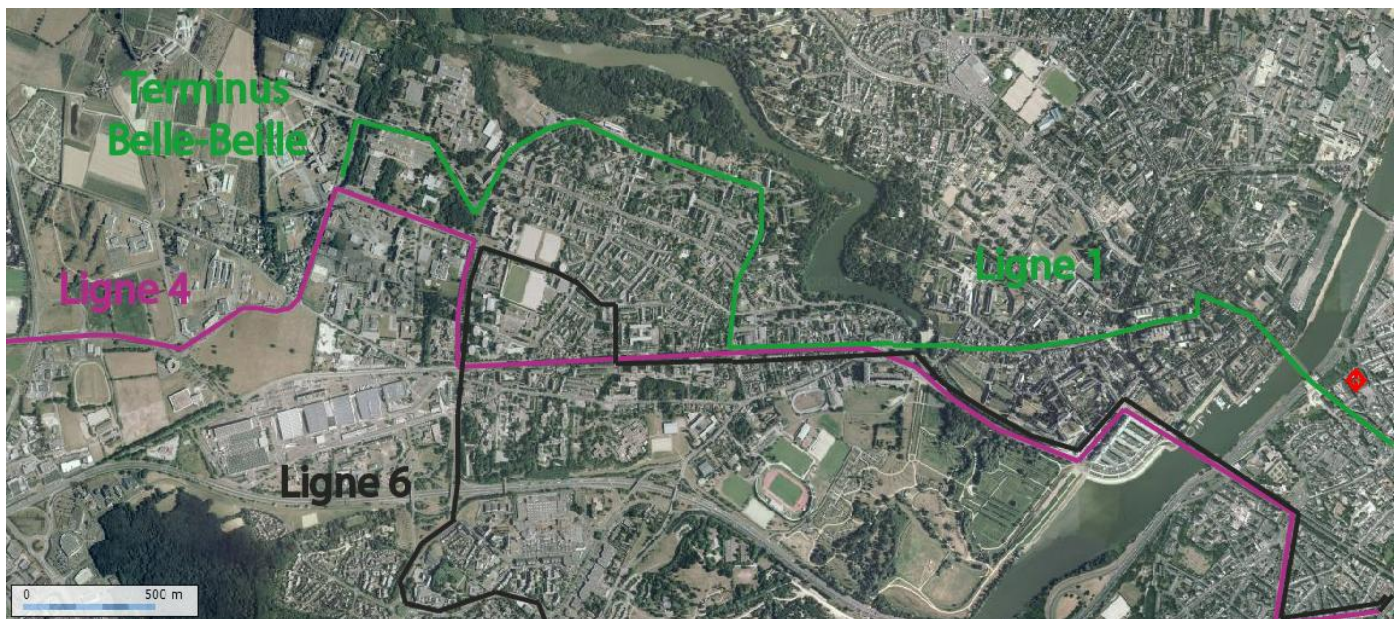


Carte 15 : Zoom sur le quartier de Belle-Beille, Réalisation : Benjamin Blanc

On peut noter que le projet de nouveau centre des congrès se réalisera à côté du théâtre, c'est-à-dire en bordure du quartier, à sa frontière avec le centre ville.

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

En ce qui concerne le réseau de transport en commun, les bus, malgré les trois lignes qui traversent ce quartier, ont une fréquentation très importante au point que parfois, aux heures de pointe, certains arrêts ne sont pas desservis, faute de place dans le bus. Ce phénomène est très problématique et doit absolument être remédié.



Carte 16 : Réseau de bus dans le quartier de Belle-Beille, Réalisation : Benjamin Blanc

Ainsi, au vue des pôles générateurs de déplacements, de la démographie, des enjeux sociaux et de la fréquentation importante des transports en commun, l'installation d'un transport en commun en site propre de type tramway semble bien l'aménagement le plus pertinent dans ce quartier. Il proviendrait de la commune de Beaucouzé à l'ouest, le traverserait, puis déboucherait sur la gare et le centre ville.

III L'arrivée du tramway

1) Le passage au tramway

a) Les bus à haut niveau de service

Les bus à haut niveau de service (BHNS) sont des services de bus conçus afin de proposer un service de transport en commun proche du tramway ou du métro mais à moindre coût. Ses principales caractéristiques sont :

- Une haute fréquence de passage : toutes les 5 à 10 min en heure de pointe et toutes les 15 min maximum en heure creuse
- Une vitesse élevée grâce au passage en site propre
- Une amplitude horaire importante
- Une visibilité accrue grâce à la signalétique ou au design du matériel



Photo 6 : BHNS de Nîmes, Source : image Google

En général le choix d'un BHNS s'explique principalement par le prix : en effet, un kilomètre de voie de tramway coûte environ 20 millions d'euros, cela demande des investissements très importants en termes d'infrastructures et de matériels qui ne sont pas toujours à porter de main de toutes les communes, surtout en période de crise économique.

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

Dans cette étude, l'aspect financier n'étant pas pris en compte on proposera une ligne de tramway qui va entraîner des aménagements urbains et modifier la ville de manière plus durable. Outre ses performances, plus élevées que celles des bus, elle permettra une redynamisation des zones desservies et une diminution des émissions de CO2.

De plus, le tramway est aussi un phénomène de mode qui donne une image moderne et favorise le rayonnement de la ville à l'échelle nationale. Dans un contexte de concurrence des territoires, cette technologie attire les entreprises, les investissements et les habitants pour Angers.

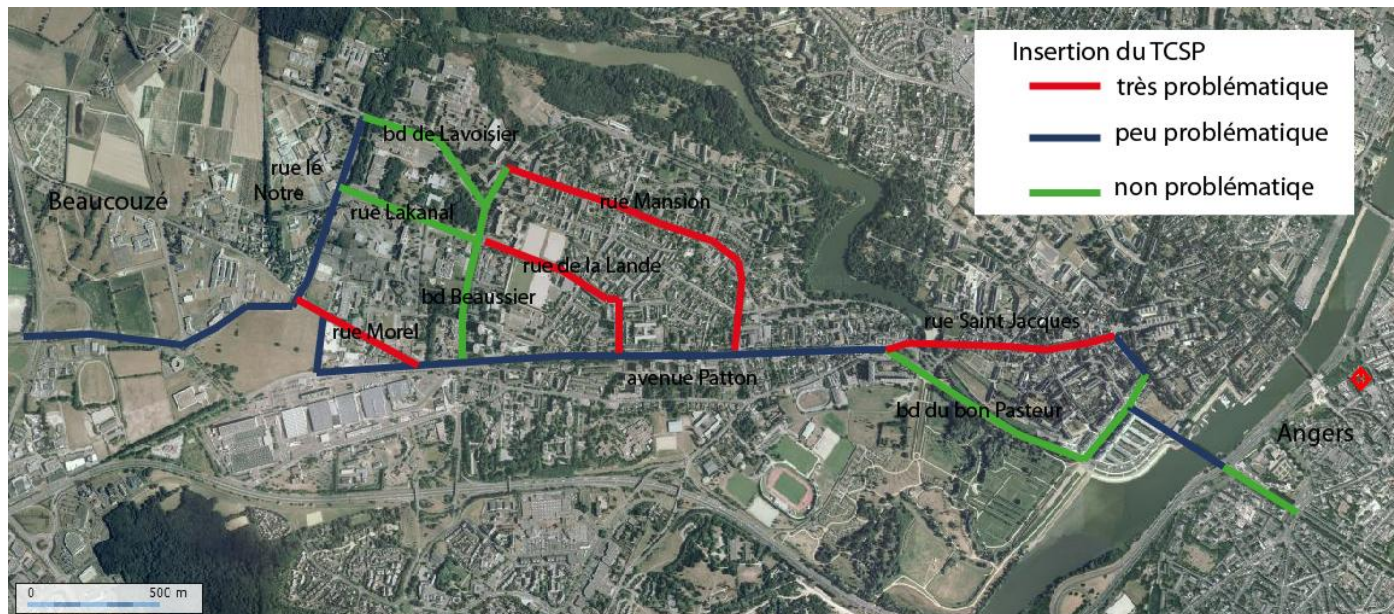
b) Le type de tramway

Le choix du matériel du tramway pour la ligne B doit être compatible avec la technologie de la première : cela facilitera les interactions entre les deux lignes, les différentes rames pourront être utilisées sur les deux lignes et les conducteurs n'auront pas besoins d'être formés à un nouveau système de conduite.

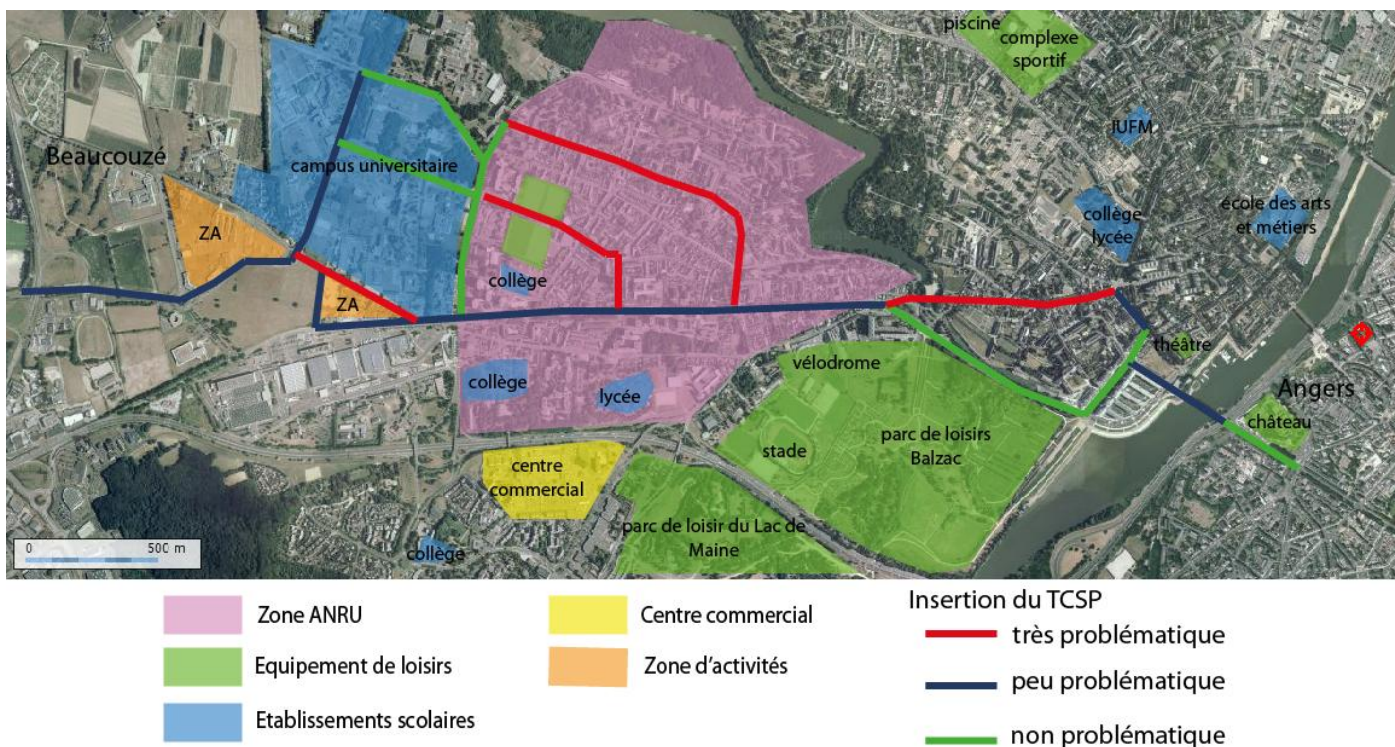
On optera ainsi pour les Citadis 300, des tramways de 2.4m de largeur et 32m de long qui ont une capacité totale de 212 voyageurs. Les mêmes qualités de services seront mises en place en termes de vitesse, de confort, d'accessibilité et de fréquentation. C'est-à-dire qu'il circulera toutes les 6min en heures de pointe puis de moins en moins régulièrement au fur et à mesure que le demande diminue.

c) L'itinéraire

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers



Carte 17 : Différents tracés possibles avec leurs difficultés d'insertion, Réalisation : Benjamin Blanc



Carte 18 : Différents tracés possibles avec leurs difficultés d'insertion et les pôles générateurs de déplacements, Réalisation : Benjamin Blanc

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

Il existe plusieurs variantes possibles pour la traversée de Belle-Beille. Elles empruntent des rues plus ou moins larges, avec plus ou moins d'arbres et de circulation, ce qui va conditionner leur faisabilité.

A l'est, deux trajets sont possibles : par la rue Saint Jacques ou le boulevard du Bon Pasteur. Notre choix se portera sur ce dernier. En effet, la rue Saint Jacques est relativement étroite et son flux de voiture est important tant par sa fréquentation élevée que sa situation géographique entre deux quartiers, et devrait être dédiée exclusivement au tramway en cas de passage par celle-ci. En revanche, le boulevard du Bon Pasteur, très large, admet déjà 2 voies de bus en site propre et un terre-plein central d'environ un mètre, ce qui ne posera pas de difficultés particulières à accueillir la nouvelle ligne.

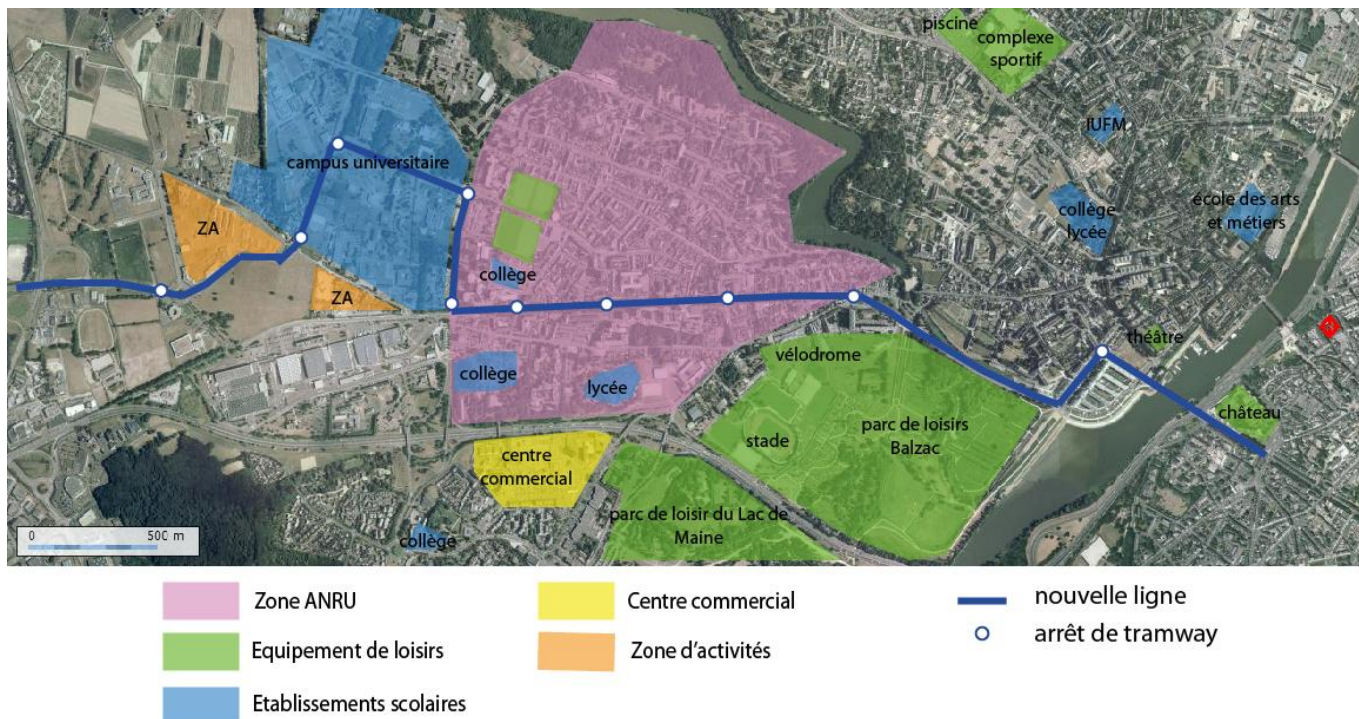
Trois secteurs apparaissent fortement contraints pour l'insertion d'un TCSP : la rue Mansion, la rue de la Lande et la rue Morel. Ces trois axes ont des largeurs de voirie inférieures à 13m ce qui rend très difficile l'insertion d'un tramway sans acquisition.

Le passage par l'avenue Patton, plutôt que la rue Mansion ou la rue de la Lande, semble donc plus envisageable, par la largeur de la voirie, d'autant plus qu'il dessert le lycée et le collège situés plus au sud.

La rue Morel ne sera pas empruntée non plus car au-delà de sa largeur, elle ne traverse pas le campus universitaire mais le rase superficiellement par le sud : les voyageurs préféreront un bus les conduisant au plus près de leur destination. Il est donc plus pertinent de passer par le centre du campus universitaire en suivant le boulevard Beaussier puis la rue Lakanal ou le boulevard de Lavoisier.

On fera le choix de prendre la rue Lakanal : en effet, les deux voies sont de largeur équivalente mais celle-ci traverse le campus en son centre et permet d'économiser quelques centaines de mètres de voies.

Puis la ligne rejoindra Beaucouzé, à l'ouest, par la rue le Notre, seule itinéraire possible.



Carte 19 : Tracé de la ligne B, Réalisation : Benjamin Blanc

Le nombre d'arrêt est légèrement plus faible que sur une ligne de bus en raison de leur investissement plus important en termes d'infrastructures (des distributeurs de titres de transport, un abri...) qui n'existe pas toujours pour un arrêt de bus pouvant se limiter à un simple poteau équipé d'un panneau d'informations.

2) Les aménagements des rues

a) Le réaménagement de la voie

Le site propre du tramway (entre 6m et 8m de largeur) est une contrainte technique qui va influencer sur les places de stationnement et sur les autres modes de déplacements : la voiture, le vélo, la marche. Si la largeur de la voirie est inférieure à 24m, il faudra faire des choix :

- Réduire ou supprimer les places de stationnement
- Réduire ou supprimer les voies pour véhicules particuliers
- Réduire ou supprimer les pistes cyclables
- Exproprier les terrains ou bâtiments pour élargir la voirie

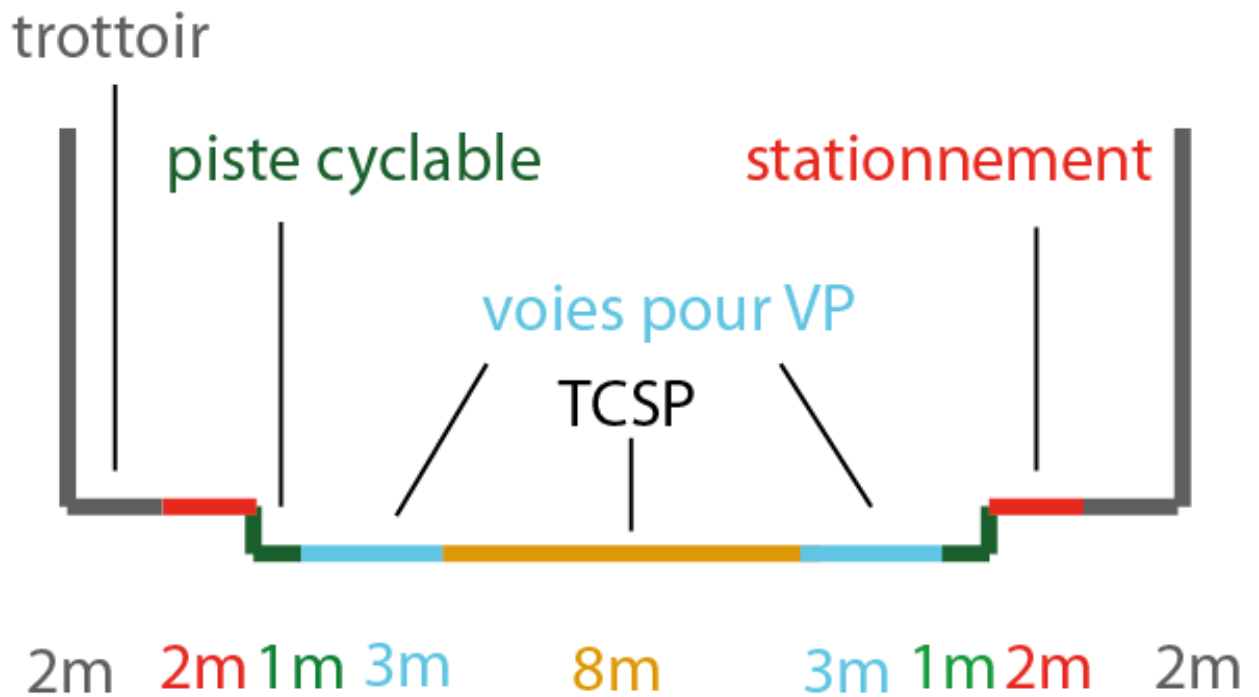


Figure 3 : Coupe de l'emprise d'une voirie, Réalisation : Benjamin Blanc

Sur une partie du tracé la voirie disponible est supérieure à 24m. C'est le cas du boulevard du Bon Pasteur et du boulevard Beaussier. Ces axes, par leurs espaces disponibles, permettront à tous les modes de transport de coexister sans difficultés sur la même voie.

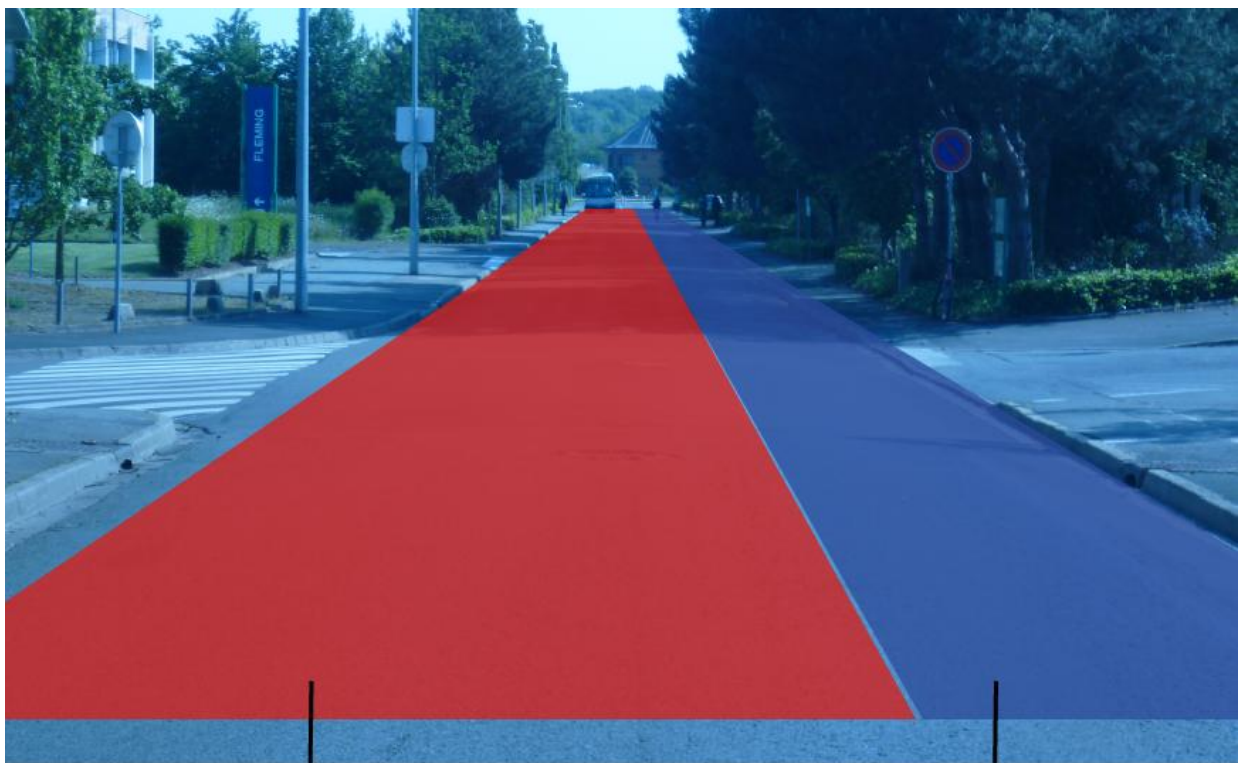
La rue Patton a une largeur de 24m environ permettant également le partage de la voie entre les modes de transports.

En revanche, pour les rues Lakanal et le Notre, il faudra faire des choix en terme de déplacements, celle-ci n'ayant pas de grandes largeurs permettant d'insérer tous les modes de transport.

b) Les aménagements rue par rue

(i) La rue le Notre

La rue le Notre est large de 15m : cela permet de créer une voie de TCSP, une voie pour voiture ainsi que 2 trottoirs. Cette rue deviendra donc à sens unique (circulation du sud vers le nord pour favoriser l'arrivée sur le campus) pour les voitures et vélos. Ces derniers pourront emprunter un autre itinéraire en passant par le rue Darwin, parallèle à la rue le Notre, ou le boulevard Beaussier afin quitter le campus vers le sud.



Site propre du tramway

Voie pour véhicules particuliers

Photo 7 : Réorganisation de la rue le Notre, Réalisation : Benjamin Blanc

(ii) La rue Lakanal

La rue Lakanal est large d'environ 18m ce qui permettra d'y insérer le TCSP, deux voies pour les voitures ainsi que deux trottoirs de 2m chacun. Etant donné qu'elle est plus large à son extrémité ouest (au niveau de la rue le Notre), on pourra y installer un arrêt de tramway.

De plus, sur une partie de la rue, il est envisageable d'insérer des bandes cyclables en érodant sur les pelouses au bord des routes.

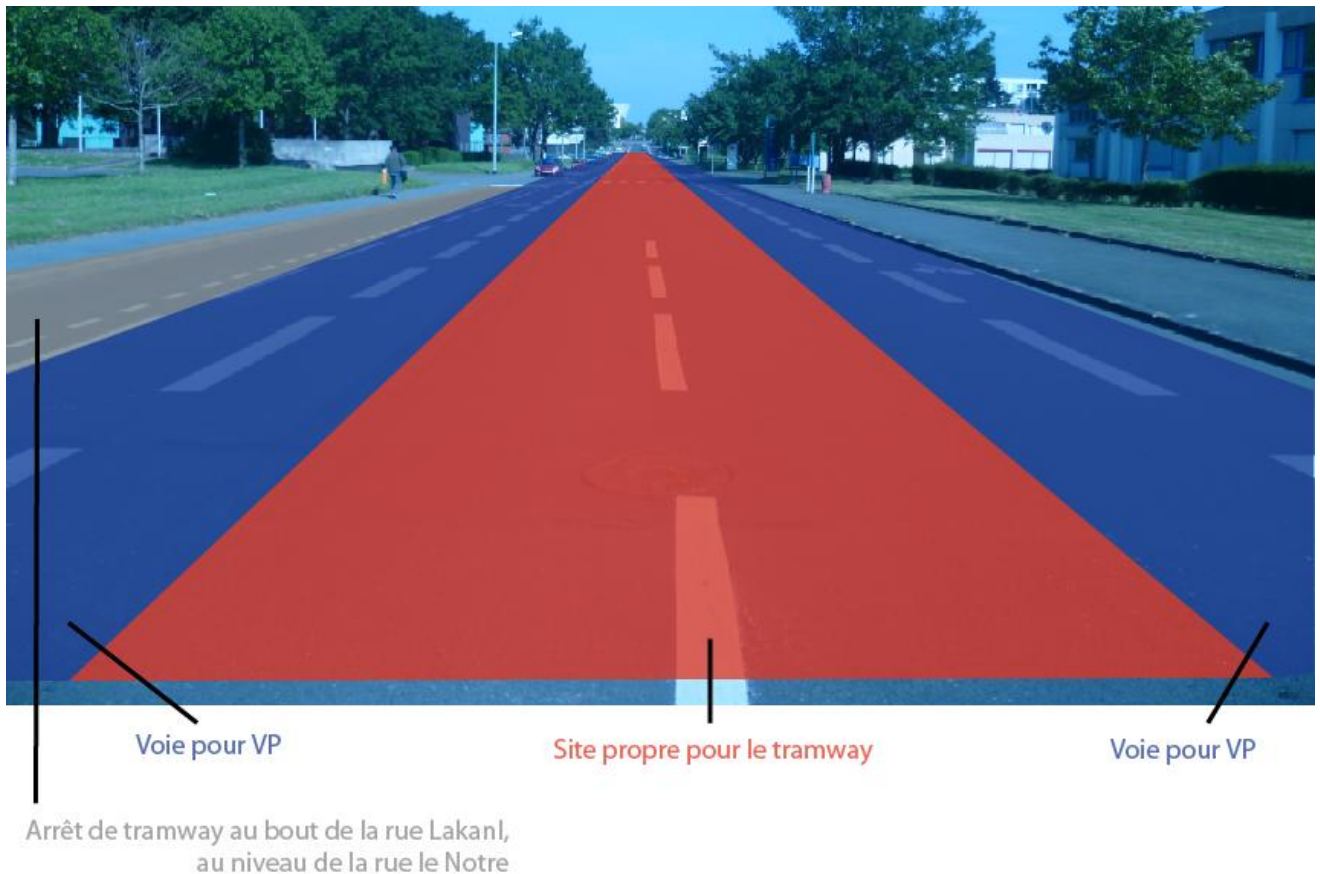


Photo 8 : Réorganisation de la rue Lakanal, Réalisation : Benjamin Blanc

(iii) Le boulevard Beaussier

Le boulevard Beaussier est très large et présente : une piste cyclable et deux voies pour voitures orientées sud-nord, un terre plein central et deux voies pour voitures orientées nord-sud.

En supprimant le terre plein central et en érodant légèrement sur les trottoirs très larges, il sera aisé d'intégrer un TCSP, tout en conservant les 2 voies pour voitures dans chaque sens de circulation et la piste cyclable.



Photo 9 : Boulevard Beaussier, Source : Benjamin Blanc

(iv) L'avenue Patton

L'avenue Patton est large d'environ 24m grâce aux places de stationnement, en bataille d'un côté et en épée de l'autre, et aux trottoirs larges. On fera le choix de ne pas garder les arbres déjà présents afin d'intégrer tous les modes de transports (tramway, voiture, vélo et bus sur une certaine partie) et des places de stationnements à cette avenue.

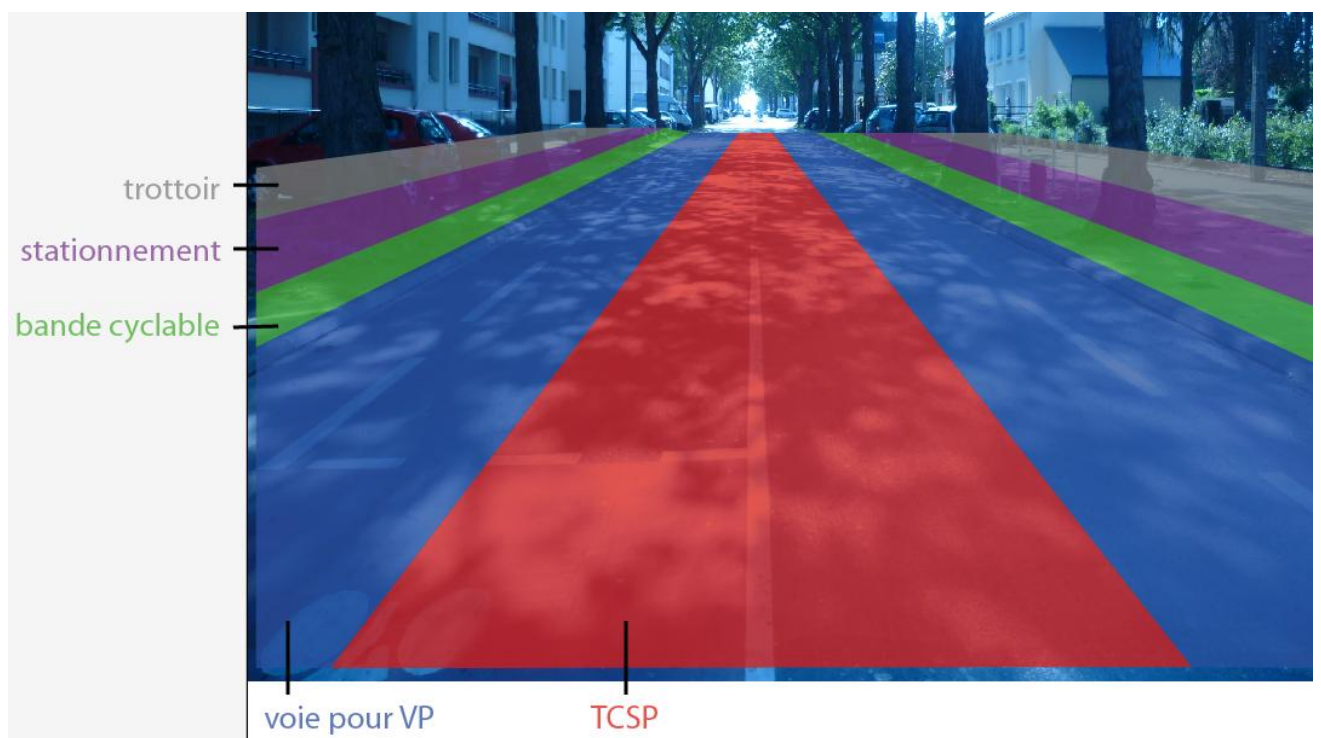


Photo 10 : Réorganisation de l'avenue Patton, Réalisation : Benjamin Blanc

(v) Le boulevard du Bon Pasteur

Le boulevard du Bon Pasteur comporte déjà deux voies de bus en site propre, deux voies pour voiture et deux bandes cyclables. On le réorganisera de façon à trouver au milieu le site propre du tramway et sur les côtés les deux voies pour voitures et les deux bandes cyclables qui seront conservées.

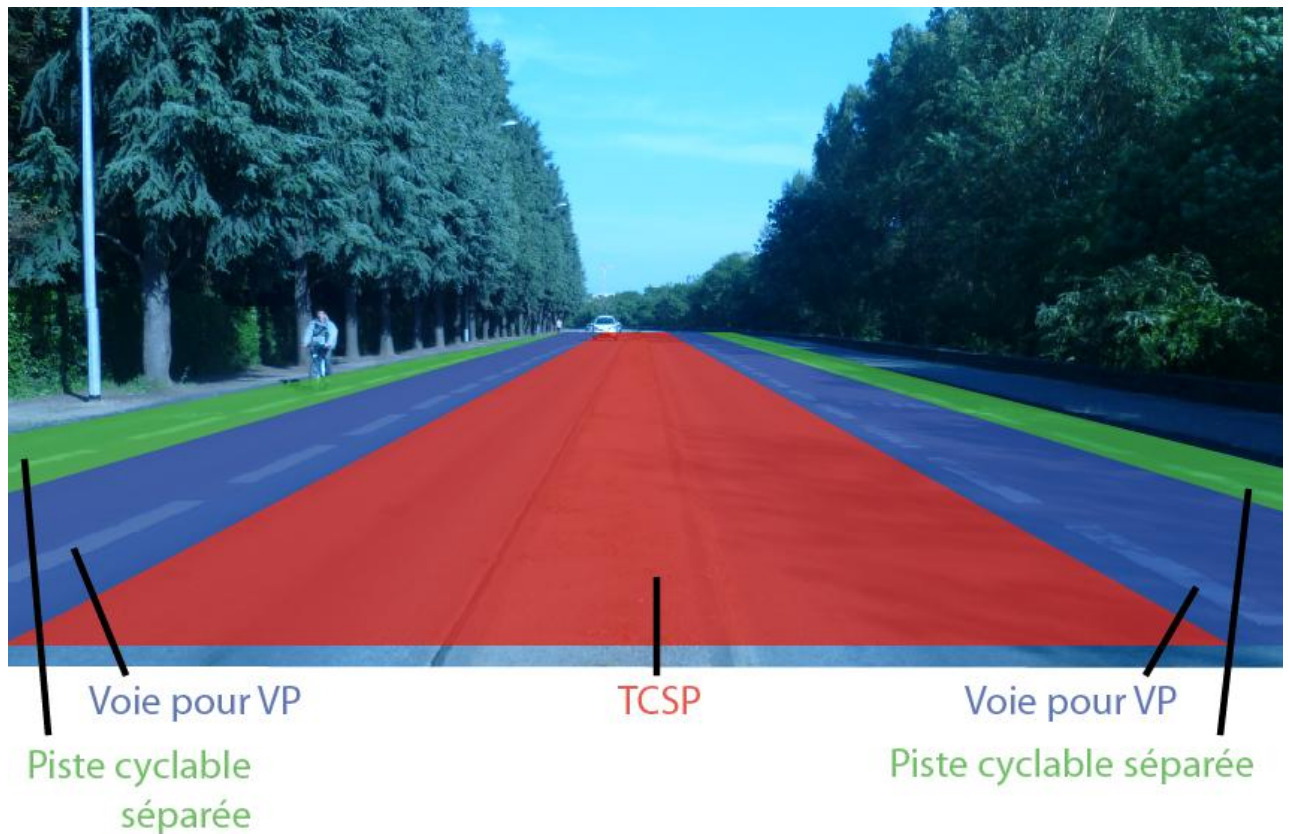
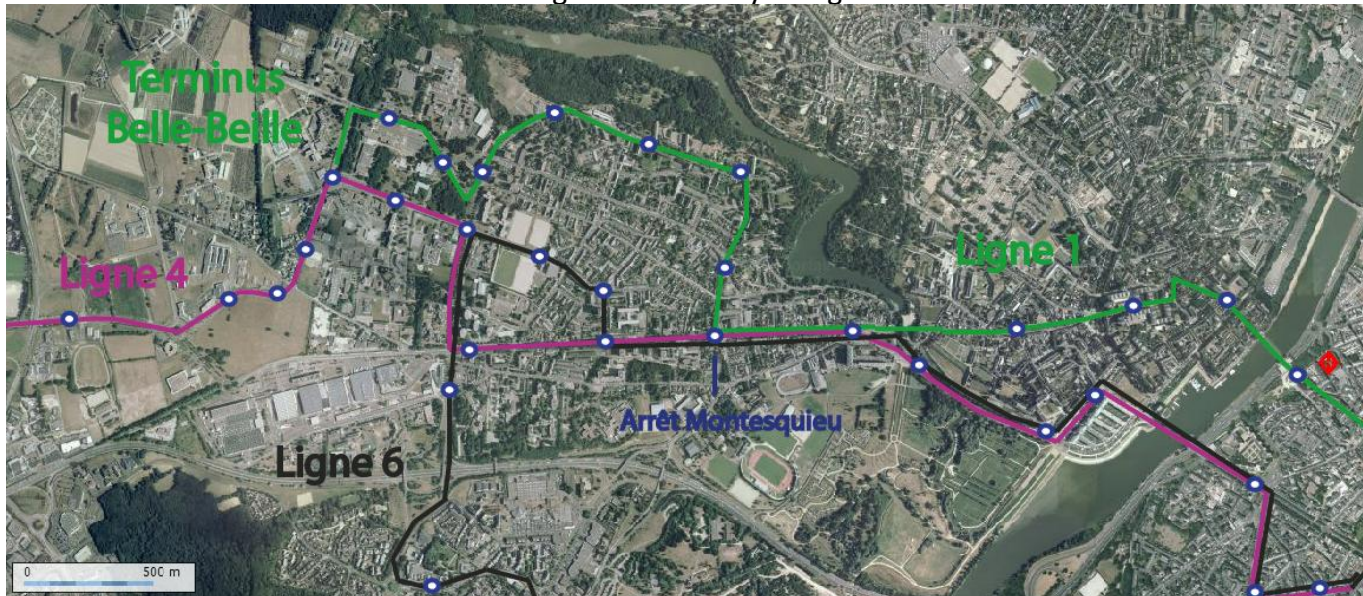


Photo 11 : Réorganisation du boulevard du Bon Pasteur, Réalisation : Benjamin Blanc

3) Le réaménagement du réseau de bus

La nouvelle ligne de tramway va engendrer une réorganisation du réseau de bus dans le quartier. En effet, le tramway va récupérer de nombreux utilisateurs au détriment des bus.

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers



Carte 20 : Réseau de bus dans le quartier de Belle-Beille, Réalisation : Benjamin Blanc

En effet, la ligne 4 du réseau actuel se confond totalement avec la ligne B du tramway et n'a donc aujourd'hui plus lieu d'être, elle serait redondante et totalement inefficace.

La ligne 6 se confond également sur une importante partie du parcours entre le centre ville et le milieu de l'avenue Patton, où elle bifurque pour desservir une partie du quartier en rénovation urbaine, puis au niveau du boulevard Beaussier. Elle s'oriente ensuite vers le sud de la ville et le quartier pavillonnaire du Lac de Maine.

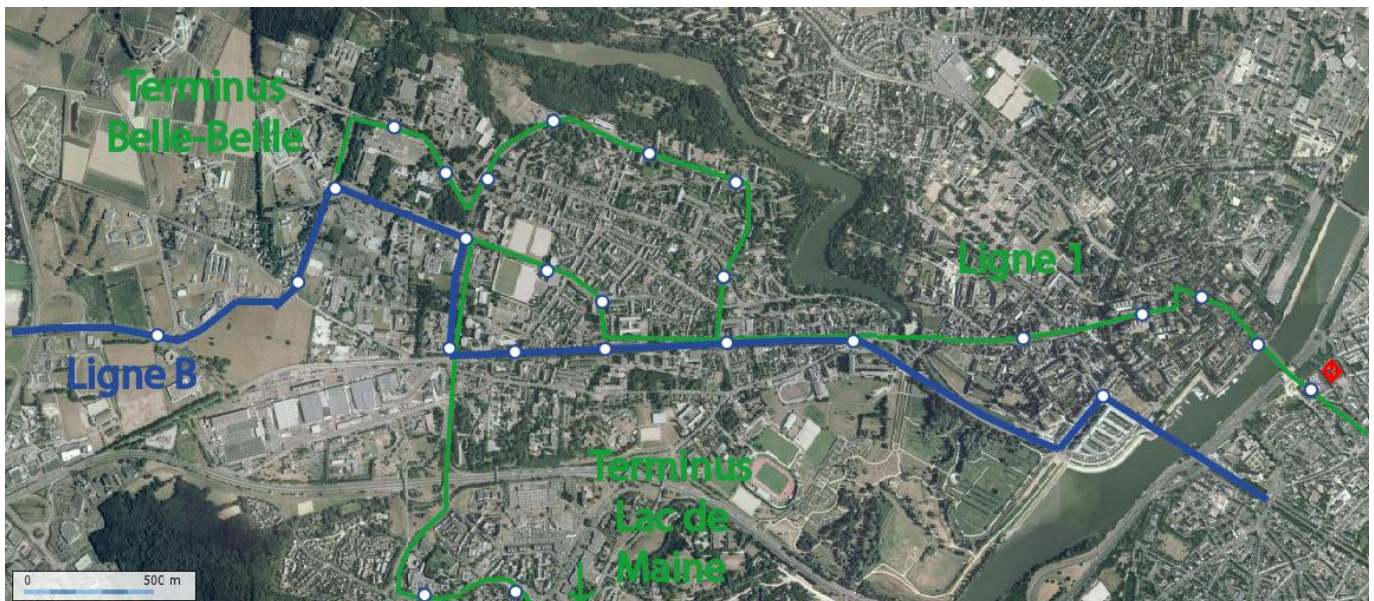
Quant à la ligne 1, elle suit un itinéraire assez différent du tramway. Cette ligne et le tramway comptent tout de même une portion commune sur la moitié de l'avenue Patton puis au niveau du terminus de la ligne 1 qui se confond avec un arrêt de tramway.

Ainsi, on fera les choix suivants :

- supprimer la ligne 4 qui se superpose avec la ligne B de tramway
- conserver la ligne 1 qui est très fréquentée et qui dessert le nord du quartier de Belle-Beille. Elle propose, de plus, plusieurs nœuds en commun avec le tramway, ce qui permet de créer un effet réseau où les passagers peuvent changer de ligne. De plus, sa fréquence sera légèrement diminuer puisqu'une partie de ses utilisateurs est susceptible d'emprunter le tramway qui deviendrait plus rapide et plus confortable pour leurs déplacements.

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers

- La ligne 6 sera supprimée sur le tronçon entre le centre ville et l'avenue Patton afin de ne pas dédoubler le tramway. Le reste de la ligne sera intégrée à la ligne 1 qui se dédoublera au niveau de l'arrêt Montesquieu. Il nous paraissait en effet essentiel de desservir la zone ANRU de manière plus centrale. Ainsi, la ligne 1 présentera deux terminus différents, comme cela existe déjà à Angers, qui devront être indiqués de manière claire et compréhensible sur les bus afin de guider les utilisateurs.



Carte 21 : Nouveau réseau de transport en commun dans le quartier de Belle-Beille,
Réalisation : Benjamin Blanc

4) Les aménagements annexes

a) Les arrêts

Les stations de tramway, réparties le long de la voie, seront équipées des installations de bases telles que des bancs, des poubelles, un abri, une billetterie automatique, un système d'information des délais d'attente, une carte du réseau de transport en commun. De plus des facilités pour les personnes handicapées seront ajoutées : des inscriptions en braille, des rampes d'accès et des dalles podotactiles.

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers



Photo 12 : Une station de tramway, Source : Image google

b) Le gazon

Dès que les conditions le permettront (c'est-à-dire si d'autres modes de transport tel que la voiture ou le vélo n'ont pas besoin de traverser la ligne), du gazon sera implanté sur la voie dans le but de cacher les rails, peu esthétiques, au profit d'un véritable tapis de verdure qui change totalement l'image de la voie et embellie la ville.



Photo 13 : Un tramway sur son lit de verdure, Source : Image google

c) Inter modalité

A chaque station de tramway seront installés des poteaux sur lesquels pourront être accrochés des vélos, le but étant de faciliter l'inter modalité, c'est-à-dire utiliser plusieurs moyens de transport différents pour effectuer un trajet. Si les moyens de transport sont suffisamment complémentaires entre eux cela peut permettre d'optimiser les temps de trajets grâce à un effet réseau. Les usagers préféreront ainsi utiliser les transports en commun et leur vélo plutôt que leur voiture qui est à la basse plus tentante.



Photo 14 : Type de poteaux pour accrocher des vélos, Source : Image google

Conclusion

Ainsi, comme nous avons pu le voir, Angers est une ville dynamique en pleine transformation urbaine par ses nombreux projets qui visent à réaménager la ville de façon durable, par exemple en se réappropriant les berges de la Maine. Aujourd'hui, la question des déplacements est centrale dans la politique de la ville : dans le Plan de Déplacement Urbain les modes de transport doux (vélo, marche) ou collectifs (bus, tramway) sont ainsi largement encouragés afin de désengorger la ville de la voiture qui asphyxie le trafic. C'est dans ce contexte que ce projet de seconde ligne de tramway a été élaboré.

Cette nouvelle ligne dessinée sur un axe est-ouest desservirait de nouveaux quartiers tels que celui de Belle-Beille, en pleine rénovation urbaine, sur lequel cette étude s'est focalisée. Il concentre en effet une population importante susceptible d'emprunter les transports en commun et des pôles générateurs de déplacements importants comme l'université d'Angers et plusieurs grandes écoles. Les problèmes de transport dans ce quartier seront alors en partie résorbés, tout comme l'impact sur l'environnement qui diminuera grâce à l'utilisation de l'électricité comme énergie.

En complément de ce projet il sera possible d'étudier plusieurs autres points :

- L'aménagement du tronçon dans la commune de Beaucouzé et de son terminus
- L'aménagement du tronçon entre le boulevard du Bon Pasteur et le centre ville d'Angers en passant par la gare afin de créer un important pôle multimodal qui réunirait voiture, vélo, bus, tramway et train. D'autant plus qu'un éco-quartier d'affaire se met en place : Gare +.

Bibliographie

Ouvrage :

- FRANCOIS LAISNEY, *Atlas du tramway dans les villes françaises*, éditions Recherches, 2011 – 422p
- JEAN TRICOIRE, *Le tramway en France*, édition La vie du Rail, 2007 – 159p
- JEAN ORSELLI, *Les nouveaux tramways : comment ne pas rater son tram ?*, éditions Paradigme, 2004

Rapport :

- GOUDOUNEIX Jean-Christophe, *Aménagement d'un tronçon en vue d'accueillir une seconde ligne de tramway à Clermont-Ferrand*, 80p
Projet individuel Polytech Tours, 2011

Site Internet (consulté en avril-mai 2012) :

- <http://www.angers.fr>
- <http://tramway.angersloiremetropole.fr>
- <http://www.angersloiremetropole.fr/>
- <http://www.aurangevine.org/>
- <http://www.google.fr>
- <http://fr.wikipedia.org>

Table des illustrations :

Figure 1 : logo Angers Loire Métropole, Source : site de la ville de Beaucouzé	18
Figure 2 : Logo Irigo, Source : site Irigo	20
Figure 3 : Coupe de l'emprise d'une voirie, Réalisation : Benjamin Blanc	45
Graphique 1 : Evolution de la population angevine entre 1968 et 2008, Source : INSEE, Réalisation : Benjamin Blanc.....	10
Graphique 2 : Répartition de la population du Maine et Loire par sexes et par classes d'âge en 2008, Source : INSEE	11
Graphique 3 : Répartition de la population angevine par sexe et par classe d'âge en 2008, Source : INSEE.....	11
Graphique 4 : Part du parc locatif sur les résidences principales en 1999 et 2006, Source : AURA	12
Graphique 5 : Evolution de la population active de 15 à 64 ans selon la catégorie professionnelle entre 1999 et 2007, Source : Agence d'Urbanisme de la Région Angevine (AURA)	15
Photo 1 : Tramways traversant la place du Ralliement, Source : image Google	16
Photo 2 : Nouveau centre commercial Atoll, Source : image Google	16
Photo 3 : Château des ducs d'Anjou, Source : angers.monuments-nationaux.fr	17
Photo 4 : Ancien tramway d'Angers en centre ville, Source : image Google ...	24
Photo 5 : Design du tramway angevin, Source : Angers Loire Métropole	25
Photo 6 : BHNS de Nîmes, Source : image Google	40
Photo 7 : Réorganisation de la rue le Notre, Réalisation : Benjamin Blanc	46
Photo 8 : Réorganisation de la rue Lakanal, Réalisation : Benjamin Blanc	47
Photo 9 : Boulevard Beaussier, Source : Benjamin Blanc.....	48
Photo 10 : Réorganisation de l'avenue Patton, Réalisation : Benjamin Blanc	49
Photo 11 : Réorganisation du boulevard du Bon Pasteur, Réalisation : Benjamin Blanc	50
Photo 12 : Une station de tramway, Source : Image google	53
Photo 13 : Un tramway sur son lit de verdure, Source : Image google.....	53

Photo 14 : Type de poteaux pour accrocher des vélos, Source : Image google	54
Carte 1 : Localisation d'Angers, Source : Image Google	7
Carte 2 : Angers au milieu de ses communes limitrophes et de ses réseaux de communication, Source : Irigo, Réalisation : Benjamin Blanc	9
Carte 3 : Angers et ses quartiers, Source : site de la ville d'Angers	13
Carte 4 : Plan du réseau cyclable, Source : sig.angersloiremetropole.fr.....	21
Carte 5 : Carte du réseau de transport en commun, Source : Irigo	22
Carte 6 : Tracé de la ligne A du tramway, Source : projetferroviaire.com	25
Carte 7 : Densité de population à Angers et dans les communes limitrophes, Source : PDU	27
Carte 8 : Fréquentation des équipements de la ville, Source : PDU	29
Carte 9 : Répartition des collèges et lycées à Angers, Source : PDU.....	30
Carte 10 : Principaux sites d'enseignement supérieur, Source : AURA.....	31
Carte 11 : Part des ménages disposant de 2 voitures et plus en 2006, Source : AURA portrait d'Angers.....	32
Carte 12 : Indice de jeunesse en 2010, Source : AURA portrait d'Angers	33
Carte 13 : Actif de plus de 15 ans ayant un emploi précaire en 2006, Source : AURA portrait d'Angers.....	34
Carte 14 : Cumul des montées par corridor, Source : irigo 2005	37
Carte 15 : Zoom sur le quartier de Belle-Beille, Réalisation : Benjamin Blanc	Erreur ! Signet non défini.
Carte 16 : Réseau de bus dans le quartier de Belle-Beille, Réalisation : Benjamin Blanc	39
Carte 17 : Différents tracés possibles avec leurs difficultés d'insertion, Réalisation : Benjamin Blanc	42
Carte 18 : Différents tracés possibles avec leurs difficultés d'insertion et les pôles générateurs de déplacements, Réalisation : Benjamin Blanc	42
Carte 19 : Tracé de la ligne B, Réalisation : Benjamin Blanc.....	44
Carte 20 : Réseau de bus dans le quartier de Belle-Beille, Réalisation : Benjamin Blanc	51
Carte 21 : Nouveau réseau de transport en commun dans le quartier de Belle-Beille, Réalisation : Benjamin Blanc.....	52

Table des matières

Avertissement.....	3
Remerciements.....	4
Sommaire.....	5
Introduction.....	6
I PRESENTATION DE LA VILLE D'ANGERS	7
1) Localisation et accessibilité	7
2) La population angevine : entre jeunesse et vieillissement.....	10
3) L'économie angevine.....	14
a) L'emploi :	14
b) Une dynamique réelle	15
4) Angers d'hier à aujourd'hui.....	17
II ANGERS ET SES TRANSPORTS	19
1) Le réseau de transport en commun actuel	19
a) Irigo	20
b) Les bus	20
c) Le tramway	21
d) Vélocité : un service de prêt de vélo.....	21
2) Angers et ses tramways.....	23
3) Diagnostic urbain	26
a) La densité de population	27
b) Les pôles générateurs de déplacements.....	28
c) Le taux de motorisation	32
d) Les aspects sociaux	33
4) Diagnostic mobilité	35
5) Zoom sur le quartier de Belle-Beille	37
III L'ARRIVEE DU TRAMWAY.....	40
1) Le passage au tramway	40
a) Les bus à haut niveau de service	40
b) Le type de tramway.....	41
c) L'itinéraire.....	41
2) Les aménagements des rues	44
a) Le réaménagement de la voie	44
b) Les aménagements rue par rue	46
(i) La rue le Notre	46
(ii) La rue Lakanal	47
(iii) Le boulevard Beaussier.....	48
(iv) L'avenue Patton	49
(v) Le boulevard du Bon Pasteur.....	50
3) Le réaménagement du réseau de bus	50

4) Les aménagements annexes.....	52
a) Les arrêts	52
b) Le gazon.....	53
c) Inter modalité	54
Conclusion.....	55
Bibliographie.....	56
Table des illustrations.....	57
Table des matières.....	58

Tracé de la deuxième ligne de tramway à Angers



BLANC Benjamin
Stage de découverte
DA3 – 2012

Tracé de la seconde ligne de Tramway à Angers

Résumé : Angers est une ville dynamique qui évolue en permanence et mène de nombreux projets en parallèle afin d'anticiper l'avenir. Parmi les projets en cours, une seconde ligne de tramway, d'axe est-ouest, est à l'étude afin de desservir les quartiers concentrant les pôles générateurs de déplacements importants qui n'ont pas été retenus pour la réalisation de la première ligne, ouverte en 2011. Elle sera l'occasion d'intensifier la rénovation urbaine déjà en cours dans le quartier ouest de Belle-Beille, zone sur laquelle cette étude s'est focalisée. Cette nouvelle ligne complètera l'effet réseau voulu pour une meilleure efficacité des transports en commun en se croisant avec d'autres lignes de bus et en desservant la gare et le centre ville. Le confort, la rapidité et la fiabilité du tramway ne sont plus à démontrer et satisfont déjà les angevins sur la première ligne. La diminution de la place de la voiture passe en effet par la sensibilisation et le développement des transports en commun. Cette étude s'est efforcée de proposer un tracé de la seconde ligne de tramway dans le quartier de Belle-Beille en prenant en compte ses caractéristiques.

Mots clé : tramway, pôles générateurs de déplacements, site propre, rénovation urbaine, intermodalité, transport en commun, Angers, quartier de Belle-Beille.