

LIGNE B : DÉJÀ 5 ANS !

Rapport détaillé du bilan socio-économique
de la 2^e ligne de tramway d'Orléans Métropole



Bilan L.O.T.I. de la ligne B du tramway orléanais

*Evaluation des incidences de la mise en service de la ligne B et de la restructuration du réseau
TAO en 2012*

Table des matières

| | |
|--|----|
| HISTORIQUE, OBJECTIFS ET DESCRIPTION | 3 |
| Rappel du contexte de l'opération..... | 3 |
| Le territoire | 3 |
| La politique des déplacements | 3 |
| Les objectifs du projet..... | 4 |
| Les acteurs du projet..... | 5 |
| L'historique du projet..... | 6 |
| Description technique du tramway..... | 9 |
| Tracé de la ligne | 9 |
| Aménagement des stations | 15 |
| Profils et aménagements des voies | 17 |
| Volet paysager..... | 18 |
| Principaux ouvrages d'art | 19 |
| Matériel roulant | 21 |
| ANALYSE DES COÛTS LIÉS A L'OPERATION | 23 |
| Coûts d'investissement..... | 23 |
| Mode de financement | 26 |
| Coûts d'exploitation | 27 |
| Impact sur les finances publiques | 29 |
| ANALYSE DU SERVICE RENDU AUX USAGERS | 31 |
| Service offert par le tramway | 31 |
| Amplitude horaire..... | 31 |

| | |
|---|-----------|
| Fréquence | 31 |
| Rotations | 31 |
| Kilomètres circulés | 31 |
| Temps de parcours..... | 32 |
| Vitesse | 32 |
| Fréquentation du tramway | 34 |
| Fréquentation de la ligne | 34 |
| Efficacité de la ligne | 35 |
| Part des usagers en situation de report modal..... | 36 |
| EFFETS SUR LE RESEAU DE TRANSPORT COLLECTIF URBAIN | 38 |
| Service offert par le réseau Tao | 38 |
| Évolution des kilomètres par mode | 38 |
| Vitesse | 39 |
| Fréquentation du réseau Tao..... | 40 |
| Évolution des voyages..... | 40 |
| Efficacité globale du réseau | 41 |
| Évolution des dépenses et recettes du réseau | 41 |
| EFFETS SUR LE SYSTEME DE DÉPLACEMENTS DE L'AGGLOMERATION..... | 43 |
| Évolution générale de la mobilité | 43 |
| Circulation automobile | 44 |
| Évolution globale du trafic routier | 44 |
| Évolutions localisées du trafic en lien avec la ligne B..... | 44 |
| Estimation des kilomètres évités par le report modal vers le tramway | 50 |
| Stationnement..... | 53 |
| Évolution de l'offre..... | 53 |
| Évolution de la fréquentation | 53 |
| Les parkings relais | 54 |
| Modes actifs..... | 56 |
| Intermodalité | 57 |
| EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT, LA SANTÉ ET L'UTILISATION RATIONNELLE DE L'ÉNERGIE .59 | |
| Bruit | 59 |

| | |
|---|-----|
| Pollution atmosphérique, consommation énergétique et effet de serre | 61 |
| Consommation électrique de la ligne | 61 |
| Évolution des performances énergétiques et environnementales du réseau | 62 |
| Émissions de CO ₂ évitées par l'utilisation du tram B | 64 |
| Polluants locaux | 65 |
| Sécurité routière..... | 66 |
| Collisions | 66 |
| Accidents corporels impliquant un bus ou un tram | 66 |
| EFFETS SUR L'ESPACE URBAIN ET SON DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE..... | 68 |
| Foncier et construction immobilière | 69 |
| Mode d'occupation du sol | 69 |
| Construction immobilière | 71 |
| Traitement des espaces publics, opérations d'aménagement et d'urbanisme | 72 |
| Traitement des espaces publics | 72 |
| Opérations d'aménagement et d'urbanisme..... | 76 |
| Fonction résidentielle | 88 |
| Répartition des logements..... | 88 |
| Construction de logements..... | 89 |
| Marchés immobiliers | 90 |
| Fonction économique | 93 |
| Répartition des emplois | 93 |
| Répartition des établissements..... | 93 |
| Construction de locaux d'activité..... | 94 |
| Fonction commerciale | 96 |
| Répartition des commerces | 96 |
| Commission d'indemnisation..... | 97 |
| ANALYSE DE LA RENTABILITE SOCIO-ÉCONOMIQUE DE L'OPÉRATION | 98 |
| Indicateurs détaillés..... | 98 |
| Indicateurs globaux | 99 |
| ANNEXE PHOTOGRAPHIQUE DE LA LIGNE D'OUEST EN EST | 100 |

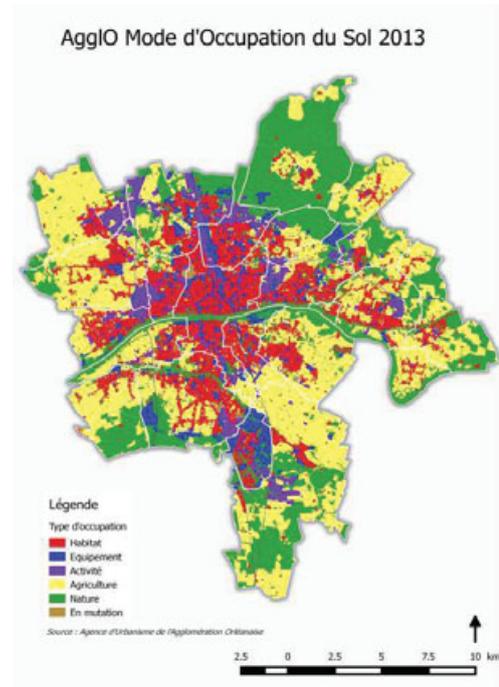
HISTORIQUE, OBJECTIFS ET DESCRIPTION

Rappel du contexte de l'opération

Le territoire

La communauté d'agglomération Orléans Val de Loire réunit 22 communes. En 2012, ce territoire de 33 501 hectares comptait 275 037 habitants et 144 670 emplois. L'urbanisation n'occupe qu'un tiers de la superficie totale (30% d'espaces naturels et 36% d'espaces agricoles). Le mode d'occupation de l'espace combine des espaces centraux relativement denses et des bourgs périphériques de faible densité. Par ailleurs, le large val qui s'étend entre Loire et Loiret, bien qu'en partie urbanisé, engendre un éloignement important entre les deux polarités situées au nord de la Loire (Orléans Nord, Fleury-les-Aubrais, Saint-Jean-de-Braye, Saint-Jean-de-la-Ruelle) et au sud du Loiret (La Source-Olivet).

Bien que disposant d'une 1^{ère} ligne de tramway mise en service en 2001 et desservant un axe-Nord-Sud, l'usage des transports collectifs ne représentait en 2002 que 10% des déplacements, contre 61 % en voiture. La difficulté à engendrer un report modal significatif vers les transports collectifs s'explique par une géographie qui leur est défavorable (faible densité, éloignement, habitat individuel, réseau routier performant).



La politique des déplacements

Le SCoT de 2008

Le Schéma de COhérence Territoriale de l'agglomération orléanaise a été approuvé en conseil de communauté du 18 décembre 2008. Son Document d'Orientations Générales s'articule autour de 3 axes :

- Créer les conditions favorables au rayonnement du territoire
- Mettre en œuvre le développement durable
- Promouvoir un environnement de qualité

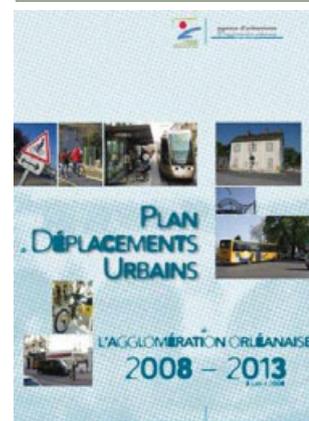
La ligne B est clairement identifiée comme vecteur du développement durable et plus particulièrement comme un outil pour « organiser la ville des proximités » puisque le développement urbain est prioritairement orienté vers les secteurs bénéficiant d'une bonne desserte en transport collectif.

Le SCoT a fait l'objet d'un bilan en 2014 et est en cours de révision.

Le PDU de 2008

Le second Plan de Déplacements Urbains de l'agglomération a été approuvé en conseil de communauté du 8 juillet 2008. Il fixe 7 orientations :

- Aménager les voies selon leurs fonctions et l'environnement traversé
- Poursuivre les efforts en faveur des TC
- Encourager la pratique du vélo et de la marche à pied



- Maîtriser le stationnement
- Intégrer le transport des marchandises au fonctionnement de la ville
- Promouvoir des comportements de déplacements citoyens
- Annexe accessibilité : vers un territoire accessible pour tous

La réalisation de la seconde ligne de tramway s'inscrit pleinement dans la deuxième orientation et plus particulièrement dans l'action 9 « *renforcer la cohérence du réseau* ». Elle participe à l'action 13 « *aménager les points d'échanges de transports collectifs dans l'agglomération orléanaise* » au titre de ses 6 parcs relais ; à l'action 15 « *rechercher la complémentarité entre les transports urbains et interurbains* » ; à l'action 12 « *suivre et améliorer la qualité de service et le confort des transports collectifs urbains* », notamment avec le renouvellement du Système d'Aide à l'Exploitation et d'Information Voyageur (SAEIV) lié à la mise en service de la nouvelle ligne.

Malgré l'importance du projet de ligne dans le plan d'actions du PDU, ce dernier ne fixe aucun objectif de report modal en faveur des transports collectifs. L'objectif de diminution de la part modale voiture devait uniquement se traduire par une hausse de celle du vélo (passant de 3,3% en 2002 à 6,6% en 2017).

En 2015, le PDU de 2008 a fait l'objet d'un bilan pour la période 2008-2013 et le document a été mis en révision en 2016.

Les objectifs du projet

La ligne B du tramway contribue à répondre aux objectifs généraux du PDU et du SCoT, mais le projet se fixe aussi des objectifs particuliers complémentaires, tels qu'énoncés dans le Dossier d'Enquête Public (DEP):

1 Rééquilibrer les modes de déplacement pour plus d'efficacité

Le principal objectif est d'apporter une amélioration notable des déplacements en complétant l'offre de transports en commun et en la rendant plus attractive face à la voiture particulière. Il s'agit également :

- d'adapter au mieux le service aux besoins des habitants,
- d'assurer la complémentarité des modes entre eux et donc encourager l'utilisation des transports en commun tout en restant attentif à la circulation et au maillage viaire de l'agglomération,
- d'accompagner le développement du réseau cyclable par la réalisation d'itinéraires pertinents sur le tracé et de stationnement vélos à proximité des stations.

Améliorer la desserte

Desservir au mieux la clientèle potentielle (population, emplois et activités) et assurer les déplacements entre les quartiers périphériques et vers le centre de l'agglomération et réciproquement.

Offrir une meilleure fréquence

Offrir une fréquence de 6 minutes en heure de pointe.

Améliorer la vitesse

Circuler avec une vitesse commerciale prévisionnelle de 17,6 km/h.

Garantir la sécurité

Les infrastructures et les équipements mis en place doivent garantir la sécurité des biens et des personnes, (les voyageurs, le personnel d'exploitation, les piétons et les autres usagers de la voirie).

2 Structurer et accompagner les développements urbains

Le tramway est un mode de transport mais aussi le vecteur d'une dynamique urbaine qui participe à l'amélioration de la qualité de vie en ville. L'opération s'inscrit dans un projet global de réaménagement des espaces traversés en concertation étroite avec les communes. Elle prend en compte les projets situés dans, ou à proximité, du corridor.

Accompagner les quartiers en renouvellement urbain

Améliorer l'accessibilité, la dynamique urbaine et l'image des quartiers en renouvellement urbain, tels que l'Argonne, les Salmoneries et Pont Bordeau, en contribuant à la restructuration de l'espace public et en reliant ces quartiers au cœur de l'agglomération.

Restructurer le cœur de l'Agglo

S'intégrer dans la ville tout en étant un vecteur de transformation, de recomposition du paysage urbain, avec un découpage cohérent de l'espace public et une attention particulière portée au quartier historique d'Orléans et aux modes de déplacement doux.

Développer de nouveaux quartiers

Favoriser et accompagner l'aménagement de nouveaux secteurs urbains, comme le Clos du Mistigri et le Clos du Hameau. Le tram peut ainsi être le vecteur d'opérations d'urbanisme intégrées et de densification du tissu urbain existant.

3 Offrir un système de qualité pour tous

Qualité de service

Intégration à la démarche qualité engagée entre l'Agglo et l'exploitant du réseau dans le cadre de la délégation de service public.

Accessibilité des personnes à mobilité réduite

Recherche d'un grand confort sur toute la chaîne de déplacement pour tous les usagers afin de rendre le service de transport collectif accessible aux personnes à mobilité réduite

Respect de l'environnement

Réduction des nuisances sonores afin de respecter la qualité de vie des riverains des stations du tramway et d'optimiser les qualités acoustiques de la plate-forme et du système de transport en général.

Préservation de la qualité de l'air en réduisant les émissions des véhicules motorisés par la mise en œuvre de véhicules à traction électrique en lieu et place de véhicules thermiques.

Les acteurs du projet

La maîtrise d'ouvrage a été assurée par la communauté d'agglomération Orléans Val de Loire en sa qualité d'Autorité Organisatrice des Transports Urbains. Une cellule spécifique a été mise en place pour ce projet sous l'intitulé « Mission CLEO » pour Construire la Ligne Est-Ouest. Cette équipe s'est adjoint une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage confiée à Egis Rail.

La réalisation a été confiée à différents maîtres d'œuvres selon les lots considérés :

- Alstom pour la construction du matériel roulant (les rames) et la pose des voies. Le choix de confier ces deux marchés qui sont souvent dissociés a été pris afin d'éviter des reports de responsabilité entre constructeur du matériel et de la voie, comme ce fut le cas avec ligne A, suite à des problèmes d'acoustique ;
- Le Groupement pour le Tramway Orléanais (GTO) comprenant SNC Lavalin, Richez Associés, Atelier Ville et Paysage pour les aménagements urbains et paysagers ;

- Systra/Setec pour les systèmes embarqués (billettique, vidéosurveillance, SAEIV)
- L'Heudé et L'Heudé pour le centre de maintenance ;
- Cabinet Merlin pour le parc relais Pompidou ;
- Cabinet Vaconsin-Gailledrat pour le pôle d'échange de Saint Jean de Braye et le parc relais Clos du Hameau ;

Enfin de nombreuses entreprises de travaux ont participé à la réalisation des chantiers : Eurovia, Eiffage, Spie, ERG, Inéo, Cegelec et Forclum.

L'historique du projet

La toute première décision concernant la réalisation d'un Transport en Commun en Site Propre (TCSP) a été présentée en février 1990 au SIVOM. Les études réalisées montraient l'intérêt de constituer un réseau de deux lignes de TCSP : une ligne Nord – Sud, au plus fort potentiel à réaliser dans un premier temps, et une ligne Est – Ouest, à réaliser dans un second temps.

Le 24 novembre 2000, après plusieurs années d'études et de travaux, la ligne A de tramway a été mise en service commercial.

Le 28 juin 2001, le principe d'une liaison Est – Ouest en TCSP a été de nouveau débattu en conseil de communauté et retenu.

D'octobre 2001 à juillet 2002, des études ont été menées afin de déterminer tous les modes et tracés possibles pour cette seconde ligne de TCSP. Cinq familles de scénarios de desserte (tracés longs et tracés courts) ont été retenues pour être proposées à la Concertation Préalable du public.

Le 28 mars 2002, le conseil de communauté a approuvé les objectifs et les modalités de la Concertation Préalable. Conformément à la délibération, la concertation s'est déroulée durant quatre semaines **du 26 août au 21 septembre 2002**.

Le 24 octobre 2002, le conseil de communauté a approuvé le bilan de cette concertation et a pris les décisions suivantes :

- la réalisation d'un TCSP sur la liaison Est – Ouest,
- un tracé long d'environ 22km reliant La Chapelle-Saint-Mesmin à Mardié, comportant plusieurs variantes,
- le mode « tram-bus », principalement au regard de considérations financières.

Le 20 novembre 2003, sur la base des études complémentaires réalisées en 2003, le conseil de communauté a souhaité préciser ses choix concernant le tracé et le mode en optant pour :

- un tracé long d'environ 21km reliant La Chapelle-Saint-Mesmin à Chécy.
- le mode tram/pneus, avec le lancement d'une procédure d'appel d'offres sur performances pour désigner un constructeur de tramway sur pneus.

Le 15 avril 2004, la procédure d'appel d'offres sur performances ayant été déclarée sans suite, le conseil de communauté a choisi de relancer la consultation relative à l'acquisition d'un matériel roulant guidé, suivant la procédure de dialogue compétitif. Cette nouvelle procédure a permis une comparaison concrète des performances des modes « tram-bus » ou bus guidés, tramways sur pneus et tramways sur fer, appliqués au contexte précis de l'agglomération.

À l'issue du dialogue compétitif, il s'est avéré qu'aucun mode guidé ne donnait satisfaction sur l'ensemble du tracé (21km), soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons financières. Le maître d'ouvrage a conclu que :

- le bus guidé et le tramway sur pneus constituaient des solutions techniques trop risquées (absence d'évolutivité, absence d'homologation, dégradation des performances et du confort) compte tenu du coût d'investissement de l'opération,
- le tramway sur fer débouchait sur des coûts d'investissement trop importants sur 21 km, eu égard au service rendu.

Le 24 mars 2005, le conseil de communauté a décidé de ramener le tracé de 21km prévus initialement à 12 km environ, tout en conservant 90% de la fréquentation potentielle de la ligne de 21 km. La comparaison des différents modes effectuée sur la base du tracé court a fait ressortir que le mode le plus pertinent pour l'agglomération était le tramway sur fer.

Par arrêté du 25 mars 2005, le président de la communauté d'agglomération s'est prononcé pour l'acquisition d'un matériel fonctionnant en mode ferroviaire pour équiper la ligne.

Après le choix du mode tramway sur fer, une nouvelle consultation des communes concernées a été réalisée pour affiner le tracé.

Le 12 juillet 2005, le conseil de communauté a entériné les caractéristiques essentielles de l'opération (un tracé de 11,8 km reliant la zone de la Chistera à La Chapelle Saint Mesmin et la gare de Saint Jean de Braye) et a approuvé les modalités d'information du public.

Un dossier présentant les caractéristiques essentielles de la ligne a été mis à la disposition du public **du 12 janvier au 12 mars 2006** au siège de l'agglomération. La première enquête publique préalable à la déclaration d'Utilité Publique, portant alors sur l'ensemble de la ligne, s'est déroulée **du 16 mars au 30 avril 2007**. 1348 visiteurs se sont présentés dans les différents bureaux accueillant les registres et 994 observations ont été consignées.

La commission d'enquête, présidée par M Jean Courillon, a donné un avis favorable à l'unanimité de ses membres et sans réserve, à la déclaration d'utilité publique de la réalisation de la seconde ligne de tramway et à la mise en compatibilité du PLU. La commission d'enquête a cependant formulé quatre recommandations, notamment « *que l'itinéraire du tracé sur Saint Jean de Braye soit réétudié par examen du tracé D2 du dossier qui semble présenter des avantages similaires à celui prévu au dossier d'enquête publique sans avoir les inconvénients liés au franchissement à niveau de la ligne SNCF* ».

Le 23 octobre 2007, la Communauté d'Agglomération a approuvé le projet de l'enquête publique et déclaré les travaux de la ligne de tramway d'intérêt général. Le Préfet a été sollicité pour délivrer la déclaration d'utilité publique du projet. La Communauté d'Agglomération s'est engagé à prendre en compte la recommandation de la commission d'enquête relative au tracé sur Saint-Jean-de-Braye et à effectuer des études techniques complémentaires portant sur l'éventualité d'une modification du tracé, en prenant en compte l'examen de la variante D2. Ce même jour, le dossier d'enquête parcellaire a été approuvé en conseil de communauté.

Le 10 janvier 2008, le Préfet a signé l'arrêté portant Déclaration d'Utilité Publique du projet de tramway.

Le 8 juillet 2008, la Communauté d'Agglomération approuve par délibération l'emprise définitive de l'opération de tramway.

Le 25 septembre 2008, suite aux études complémentaires liées aux variantes proposées dans la commune de Saint-Jean-de-Braye, le conseil de communauté vote le nouvel itinéraire du tracé du tramway sur cette commune. Ce tracé fait l'objet d'une enquête complémentaire modifiant l'arrêté préfectoral du 10 janvier 2008 portant sur les travaux de réalisation de la deuxième ligne.

Le 23 février 2009, début du chantier avec les premiers travaux de déviation de réseaux

Été 2009, déroulement de l'enquête publique complémentaire.

Décembre 2009, obtention de la Déclaration d'Utilité Publique modificative

Le 19 janvier 2012, début des essais et première circulation d'une rame sur la ligne.

Le 29 juin 2012, inauguration de la ligne

Le 30 juin 2012 mise en service commercial

Description technique du tramway

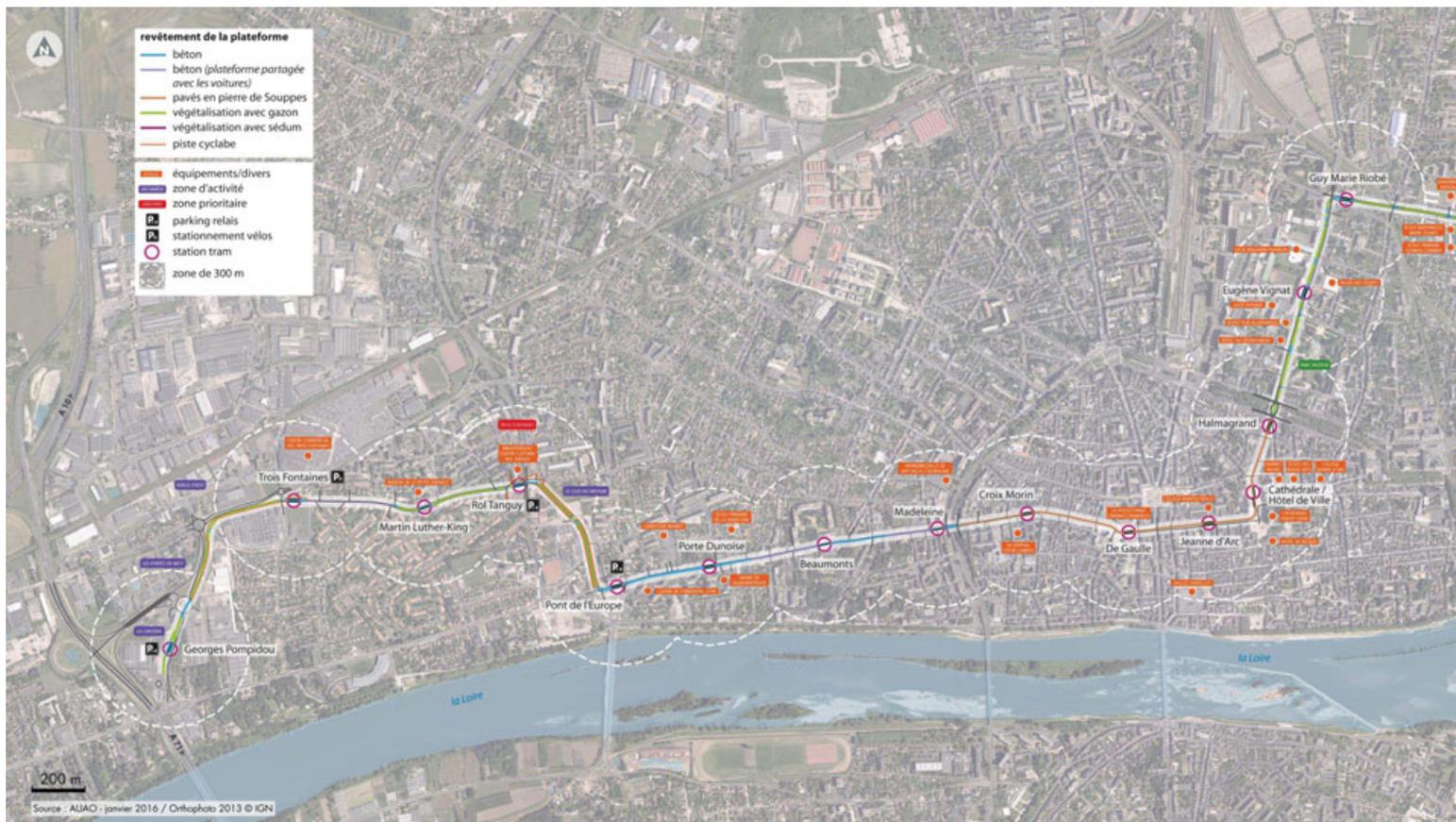
Tracé de la ligne

Sur un linéaire de 11,3 km, la ligne B dessert quatre communes (La Chapelle-Saint-Mesmin, Saint-Jean-de-la-Ruelle, Orléans, Saint-Jean-de-Braye) le long d'un axe Est-Ouest situé au Nord de la Loire.

Les 25 stations desservent 3 quartiers prioritaires au titre de la politique de la ville (Trois Fontaines, Argonne, Pont Bordeaux), 2 zones d'activité, 5 lycées, 3 collèges, 4 centres commerciaux et bien d'autres équipements. La traversée du centre-ville d'Orléans permet en outre d'accéder à de nombreux commerces et administrations (mairies, hôtels de Région et de Département, CPAM, CCI...).

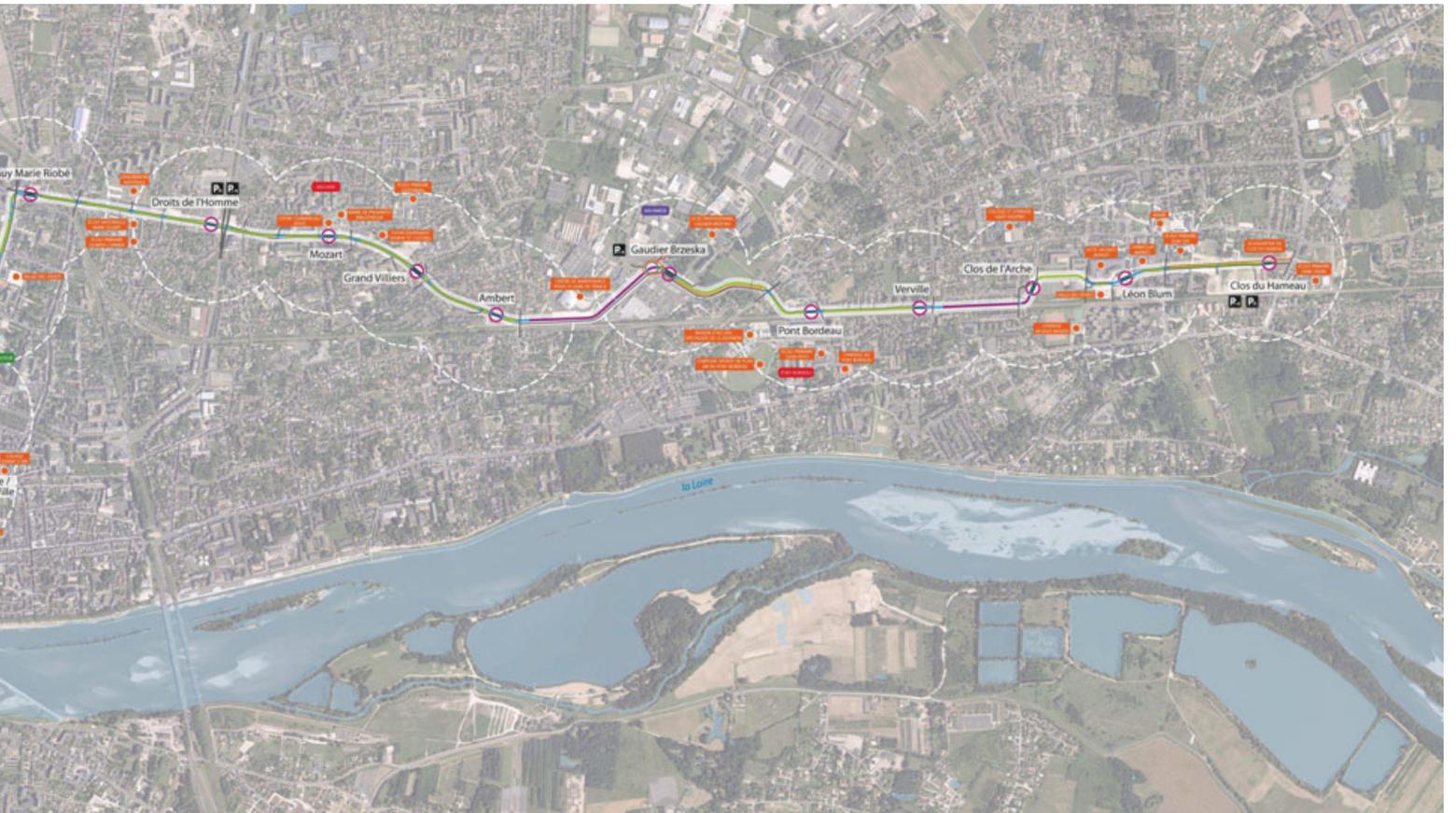
La ligne est connectée en de nombreux points à l'ensemble des réseaux de transport :

- 6 parkings relais totalisant 1090 places,
- 13 stations offrant des possibilités de correspondance sur le réseau TAO,
- 3 stations équipées d'abris vélos à accès sécurisé,
- 8 stations dotées d'une station de vélos en libre-service (vélo'+),
- 2 stations permettant d'accéder à des voitures en autopartage (auto'tao)



La ligne se décompose en 7 séquences principales auxquelles correspondent des modes d'insertions, d'alimentation électrique, et de traitements architecturaux et paysagers spécifiques.

L'ensemble constitue un ruban vert et blanc, puisque la plateforme alterne entre des séquences végétalisées (gazon ou sédums) et des séquences minérales en béton ou en pierre de Souppes dans la traversée du centre historique.



- 1- **Georges Pompidou-Pont de l'Europe** : plateforme végétalisée, centrale ou latérale, à l'exception du chemin de Chaingy pour lequel la plateforme minérale permet une circulation banalisée pour les accès des riverains, alimentation par Ligne Aérienne de Contact (LAC).



- 2- **Pont de l'Europe-Madeleine (faubourg de Madeleine)** : plateforme béton avec portions banalisées pour maintenir une voie de circulation, alimentation par Ligne Aérienne de Contact (LAC)



- 3- **Madeleine-Halmagrand (traversée du centre-ville historique)** : plateforme pavée en pierre de Souppes, piétonisation de certaines portions, mobilier spécifique des stations, Alimentation Par le Sol (APS).



- 7- **Verville-Clos du Hameau (traversée du centre-ville de Saint Jean de Braye)** : plateforme végétalisée latérale ou circulant en dehors du réseau viaire, alimentation par Ligne Aérienne de Contact (LAC)



Aménagement des stations

| Station | Configuration |
|---------------------------|-------------------------------|
| Georges Pompidou | Terminus, quai central |
| Trois Fontaines | Quais latéraux |
| Martin Luther King | Quai central |
| Rol Tanguy | Quais latéraux |
| Pont de l'Europe | Quais latéraux |
| Porte Dunoise | Quais latéraux |
| Beaumonts | Quai central |
| Madeleine | Quai central |
| Croix Morin | Quais latéraux |
| De Gaulle | Quais latéraux |
| Jeanne d'Arc | Quais latéraux, sans mobilier |
| Cathédrale-Hôtel de Ville | Quais décalés, sans mobilier |
| Halmagrand | Quais latéraux |
| Eugène Vignat | Quais latéraux |
| Guy Marie Riobé | Quais latéraux |
| Droits de l'Homme | Quai central |
| Mozart | Quai central |
| Grand Villiers | Quais latéraux |
| Ambert | Quai central |
| Gaudier Brzeska | Quais latéraux |
| Pont Bordeaux | Quai central |
| Verville | Quai central |
| Clos de l'Arche | Quais latéraux |
| Léon Blum-Mairie | Quais latéraux |
| Clos du Hameau | Terminus, quai central |



Figure 1 : Quais latéraux à Rol Tanguy et quai central à Clos du Hameau. Crédit photo : Olivier Marcu

En dehors du centre-ville d'Orléans, les stations sont homogènes à la variante près de leur position en quais latéraux ou quai unique central. La plateforme est en béton blanc, les quais en pierre blanche massive, naturelle ou reconstituée. Le mobilier se compose d'une borne urbaine et d'abris voyageurs standards qui donnent une homogénéité plus grande au réseau. La borne intègre l'information voyageur, le ou les distributeurs de titres ainsi que les armoires techniques. Elle est surmontée d'une rehausse en verre qui indique le nom de la station et s'éclaire la nuit. L'ensemble du mobilier (borne, abris, bancs, poubelles) est de couleur vert foncé.



Figure 2 : détails du mobilier. Crédit photo : Fabien Thouvenin

Dans le centre-ville, le pavage en pierre de Souppes remplace le béton et des combinaisons spécifiques de mobilier sont proposées. Ainsi la station Halmagrand bien que disposant de deux quais, concentre son mobilier sur l'un d'eux. Les stations Jeanne d'Arc et Cathédrale-Hôtel de Ville sont dénuées de mobilier afin de s'intégrer discrètement dans le patrimoine architectural historique. La station De Gaulle dispose quant à elle d'un mobilier spécifique puisqu'il s'agit du lieu de croisement des deux lignes de tramway.



Figure 3 : insertion discrète des équipements aux stations Jeanne d'Arc et Cathédrale – Hôtel de Ville. Crédit photo : Olivier Marcu

Profils et aménagements des voies

L'insertion de la plateforme dans le tissu urbain et la trame viaire notamment est cartographiée de façon précise aux pages 11 et 12.

Le rapport contient une annexe du parcours de la ligne en une centaine de clichés. Ces clichés permettent d'observer la diversité des profils et des aménagements de voies tout au long de la ligne.

Le site propre est tantôt central, tantôt latéral. Le tramway circule en général sur la voirie, mais certaines portions sortent de la trame viaire. En général, le site propre est intégral, mais certaines portions sont banalisées (faubourg Madeleine, chemin de Chaingy). Cet ajustement fin au milieu urbain traversé a permis au cas par cas d'adopter l'implantation la mieux adaptée à la configuration des lieux, pour prendre en compte la largeur de façade à façade et la nécessité ou non de dédier des espaces aux autres modes (trottoirs, piste cyclable, circulation automobile, arrêt de bus).

Volet paysager

Végétalisation de la plateforme

7 km de plateforme sont engazonnés par du gazon rustique ainsi que l'implantation de sédum. Une plateforme qui assure tout au long de l'année des qualités paysagères compatibles avec les objectifs de biodiversité.



Figure 4 : Plateforme engazonnée et plantations place Halmagrand et boulevard Marie Stuart. Crédit photo : Olivier Marcu

Plantations

Près de 1400 arbres ont été plantés le long de la voie et à différentes stations. Pour contribuer à la biodiversité dans l'Agglo, les essences ont été sélectionnées avec une grande variété.

80 espèces d'arbres (Charme commun *Carpinus betulus*, Noisetier de Byzance *Corylus colurna*, Bouleau à papier *Betula papyrifera* en cépées c'est-à-dire avec un tronc multiple, Arbre à soie *Albizia julibrissin*) sont réparties sur tout le parcours du tramway. Les arbres choisis sont des variétés à caractère champêtre comme des cerisiers ornementaux d'une hauteur maximum de 6 mètres. Ils sont accompagnés d'arbustes et de vivaces.

Les arbres se trouvant antérieurement sur le parcours ont été préservés, comme le cèdre remarquable de la place Halmagrand.

Les sites exceptionnels ont été honorés par des espèces atypiques ou des spécimens de grande taille, tel qu'un pin sylvestre de 12 m sur la place de Gaulle.

Traversée du centre-ville historique

La trame végétale du centre-ville est agrémentée par des micro-paysages. Ces structures végétales composées de buis, à la géométrie travaillée, sont considérés comme une extension des espaces préexistants.

Principaux ouvrages d'art

Avenue Georges Pompidou, un pont a été bâti sur le bassin d'orage. Cet ouvrage a permis de maintenir le bassin de rétention à son emplacement initial au cœur du giratoire et évitant d'en créer un nouveau.



Une travée supplémentaire sous la Tangentielle ouest a été percée au droit du chemin de Chaingy pour dévier la circulation générale, le passage sous l'ouvrage existant étant utilisé par la ligne de tram.



Boulevard Guy Marie Riobé, le pont sur la voie de chemin de fer a été élargi et conforté pour permettre d'accueillir la ligne en maintenant les deux sens de circulation automobile et des trottoirs protégés.



La construction de la ligne a également été accompagnée de constructions annexes :

- le garage atelier ou centre de maintenance, dans lequel sont entretenus et remisés les tramways,



- des parcs-relais en ouvrage (Rol Tanguy, Clos du Hameau)



Par ailleurs, pour dévier l'itinéraire de transport exceptionnel du faubourg Madeleine vers les quais, une passerelle a été démolie sur le quai Madeleine.



Matériel roulant

La ligne est exploitée par 21 rames Citadis 302 fabriquées par le constructeur français Alstom. Elles se composent de 5 éléments à plancher bas intégral et disposent de 12 portes (6 par face). Elles offrent une capacité de 147 places debout et 56 assises. La carrosserie est de couleur « *Sable de Loire* » comme les tramways de la ligne A (les rames de la ligne B circulent également sur la ligne A).



Crédit photo : Fabien Thouvenin©

Le design intérieur des rames a été conçu par Oliver Échaudemaison, directeur artistique de Guerlain. Les textiles sont imprimés d'un motif de cannage et les rames sont proposées dans deux styles de coloris : *Natural* (beige et brun) et *Trendy* (bleu et violet). Par ailleurs, le plafond représente un ciel dans lequel volent des sternes.



Figure 5 : Aménagement intérieur Natural à gauche et Trendy à droite. Crédit photo : Yannick Brossard

Fiche technique :

- *Largeur : 2,40 m*
- *Longueur : 32,30 m*
- *Hauteur : 3,30 m*
- *Nombre de portes : 12*
- *Nombre de places : 147 debout et 56 assises (203)*
- *Masse à vide : 41 tonnes*
- *Charge maximale à l'essieu : 12 tonnes*
- *Alimentation : Ligne Aérienne de Contact et Alimentation Par le Sol*
- *Tension : 750 Volt Courant Continu*
- *Vitesse maximale : 70km/h*
- *Ecartement des voies : standard soit 1 435 mm*

ANALYSE DES COÛTS LIÉS A L'OPERATION

Coûts d'investissement

L'opération ligne B a coûté 363,68 millions d'euros répartis selon les postes budgétaires suivants :

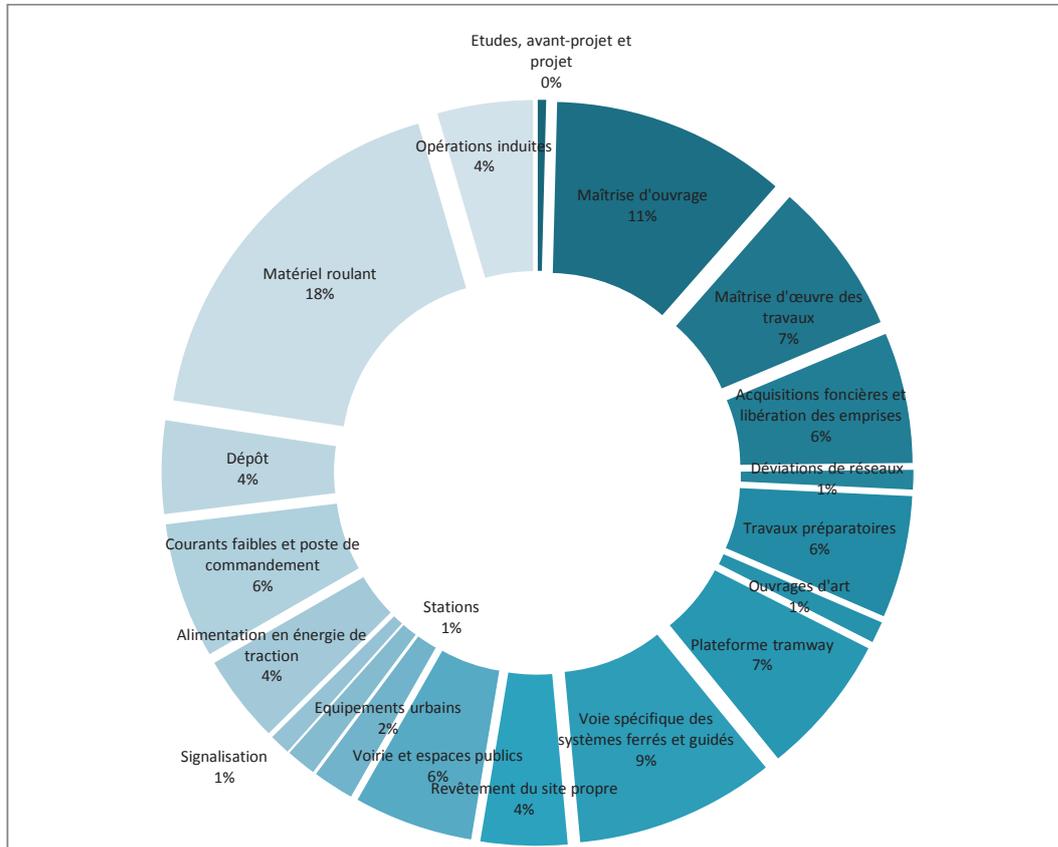


Figure 6 : Ventilation des coûts par poste (en euro de 2006)

Les coûts les plus importants sont bien entendu relatifs au système tramway en lui-même (matériel roulant, dépôt, alimentation électrique, revêtement, plateforme, voie spécifique). Toutefois l'opération porte aussi des mesures d'accompagnement non négligeables puisqu'elles représentent près de 10% des coûts. Il s'agit de la requalification de la voirie et des espaces publics tout au long de la ligne, mais aussi d'opérations induites qui n'étaient pas nécessaires au fonctionnement du tramway, mais ont été menées conjointement et financées dans ce cadre. Les opérations de déviations de réseaux ont été l'occasion d'une remise à neuf, tout comme l'implantation d'équipements urbains. Le chantier du tramway intègre un important travail de réhabilitation de la ville, et donc des dépenses qui auraient été nécessaires tôt ou tard.

La comparaison des coûts réels de l'opération (363,68 M€ HT valeur 2006) avec les coûts prévisionnels du Dossier d'Utilité Publique (293,3 M€ HT valeur 2006) montre une augmentation des coûts de 24%. Cette augmentation doit être relativisée, car dès novembre 2009 un Avant-Projet (AVP) avait affiné les estimations de coûts les portant à un montant de 315,55 M€ HT valeur 2006. Au regard de cette prévision, l'écart n'est donc plus que de 15%, ce qui reste raisonnable pour ce type d'opération.

Le tableau suivant permet de suivre dans le détail les variations entre coûts projetés et coûts réels.

| POSTE | Coût réel final (M€ HT valeur 04/2006) | Coût prévisionnel DUP 2009 (M€ HT valeur 04/2006) | Variation DUP/réel (%) | Estimation AVP (CC du 29/11/2009) (M€ HT valeur 04/2006) | Variation AVP/réel (%) |
|--|--|---|------------------------------|--|------------------------------|
| Etudes, avant-projet et projet | 1,40 | 6,20 | -77% | 1,40 | 0% |
| Maîtrise d'ouvrage | 40,16 | 10,80 | 272% | 24,27 | 65% |
| Maîtrise d'œuvre des travaux | 26,33 | 12,78 | 106% | 15,97 | 65% |
| Acquisitions foncières et libération des emprises | 22,44 | 29,40 | -24% | 18,27 | 23% |
| Déviations de réseaux | 3,35 | 4,55 | -26% | 5,10 | -34% |
| Travaux préparatoires | 20,99 | 8,08 | 160% | 16,76 | 25% |
| Ouvrages d'art | 3,67 | 8,40 | -56% | 6,33 | -42% |
| Plate-forme tramway | 24,19 | 23,65 | 2% | 22,79 | 6% |
| Voie spécifique des systèmes ferrés et guidés (pose et fourniture) | 34,04 | 17,60 | 93% | 29,83 | 14% |
| Revêtement du site propre | 14,71 | 7,68 | 92% | 7,57 | 94% |
| Voirie (hors site propre) et espaces publics | 20,30 | 10,60 | 92% | 10,45 | 94% |
| Equipements urbains | 7,03 | 4,99 | 41% | 3,57 | 97% |
| Signalisation | 5,16 | 2,80 | 84% | 6,78 | -24% |
| Stations (infrastructure et équipement) | 3,55 | 6,06 | -41% | 2,36 | 50% |
| Installations nécessaires à l'alimentation en énergie de traction | 15,07 | 14,21 | 6% | 17,63 | -15% |
| Courants faibles et PCC | 23,29 | 14,60 | 60% | 18,57 | 25% |
| Dépôt | 15,97 | 15,60 | 2% | 8,96 | 78% |
| Matériel roulant (y compris conception) | 65,75 | 59,30 | 11% | 60,21 | 9% |
| Opérations induites (actions d'accompagnement non nécessaires au fonctionnement du TCSP) | 16,28 | 22,90 | -29% | 22,37 | -27% |
| Aléas techniques | 0,00 | 13,10 | NS | 16,36 | NS |
| TOTAL | 363,68 | 293,30 | 24% | 315,55 | 15% |

Figure 7 : Analyse des écarts entre coûts prévus et coûts finaux

Comme l'indique l'audit financier indépendant réalisé en décembre 2010 par les cabinets KPMG et SOGREAH, le projet « *n'a pas connu de dérive importante* »¹. En étudiant les marchés complémentaires et les avenants, il ressort que les principales évolutions de coûts s'expliquent par :

- **les modifications de programme**, qui expliquent 65% du montant des avenants et marchés complémentaires. Cela comprend des redéfinitions de mission, des évolutions apportées aux aménagements ainsi que des études complémentaires. Toutes ces modifications ont été réalisées à la demande de la maîtrise d'ouvrage ;
- **l'allongement du planning général**, qui explique 27% du montant des avenants et marchés complémentaires. En effet, les évolutions du tracé sur la commune de Saint-Jean-de-Braye ont engendré un décalage du chantier et de la mise en service, ce qui a eu pour conséquence une mobilisation plus longue des équipes ;

¹ KPMG, SOGREAH, Mission d'évaluation des coûts du projet Cléo 2^{nde} ligne de tramway, décembre 2010, p.4
24 •

- **les sous-estimations ou omissions** en expliquent 5 % (l'omission du coût des joints de rail en représente l'essentiel) ;
- **les sujétions techniques** expliquent les 2 % restants (par exemple, le dégazage de cuves enterrées dans le cadre du réaménagement du dépôt de bus)².

² KPMG, SOGREAH, Mission d'évaluation des coûts du projet Cléo 2^{nde} ligne de tramway, décembre 2010, p.16

Mode de financement

L'opération a principalement été financée par emprunt (80,1%), mais elle a également fait l'objet de subventions de la part des partenaires (19,9%). L'Etat a financé 10% de l'opération à travers l'appel à projet Grenelle de l'environnement et le Contrat de Plan Etat Région (CPER). Les collectivités locales (Région, AggLO, Ville d'Orléans, Département) ont subventionné l'opération à hauteur de 8,4%. L'Europe a également participé au financement à travers le Fonds Européen de Développement Economique Régional (FEDER).

Entre l'emprunt contracté et la subvention versée au titre de son 3^e projet d'agglomération, l'AggLO a financé au total 83,1% de l'opération.

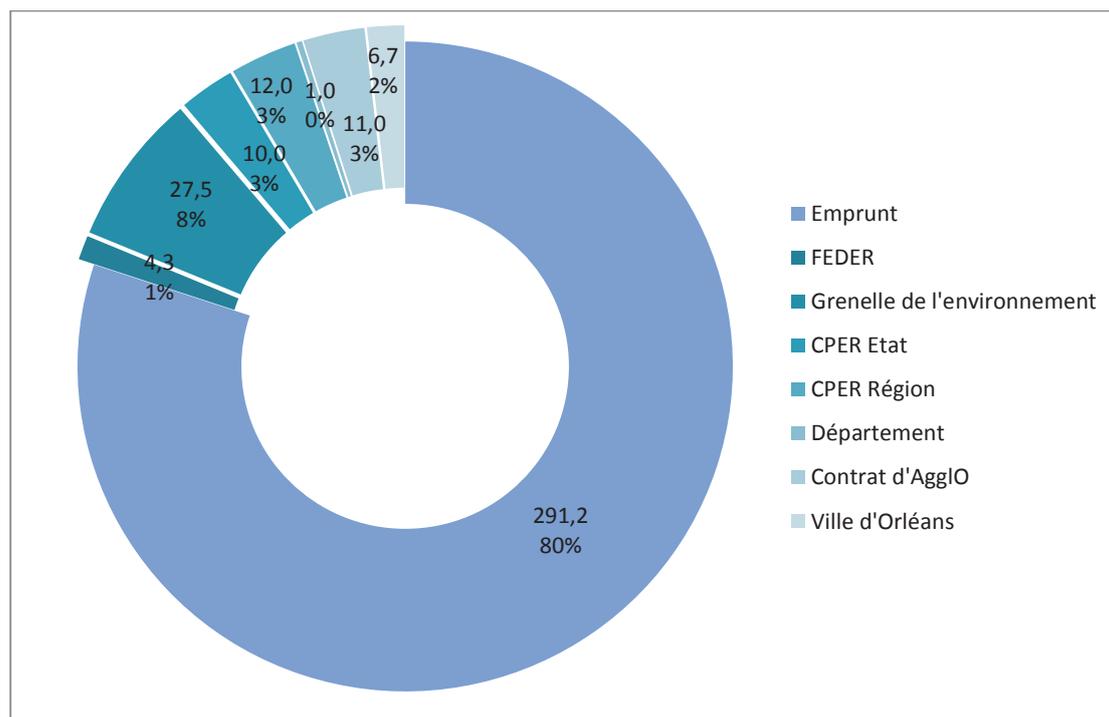


Figure 8 : Mode de financement de l'opération, en M€ 2006

En comparant le mode de financement réel avec le prévisionnel du Dossier d'Utilité Publique (DUP), il ressort que l'augmentation des coûts a été absorbée principalement par le recourt à l'emprunt (+27%) et l'accroissement du montant des subventions accordées par les partenaires (+13%).

| POSTE | prévisionnel DUP (M€ HT 2006) | réel final (M€ HT 2006) |
|--------------|----------------------------------|----------------------------|
| Emprunt | 229,3 | 291,20 |
| Subventions | 64 | 72,48 |
| TOTAL | 293,3 | 363,68 |

Figure 9 : Analyse des écarts entre financements prévus et réalisés

Coûts d'exploitation

L'étude des coûts d'exploitation par mode de transport est complexe. En effet, la comptabilité du réseau comporte de nombreux postes qui sont pour la plupart communs aux bus et aux tramways des lignes A et B. Par ailleurs, le changement de contrat de DSP en 2012 a engendré une modification de la présentation des comptes, les exercices avant et après 2012 ne sont donc pas strictement comparables dans le détail.

Des clés de répartition *ad hoc* ont été utilisées pour affecter les coûts directs aux différents modes et lignes (par exemple, le nombre d'heures de conduite pour les salaires). Les coûts indirects ont ensuite été répartis au *pro rata* des coûts directs. L'exploitant actuel du réseau s'est chargé de ce travail pour les années concernant son contrat (2012-2015). Le même travail a été réalisé par l'agence d'urbanisme pour les années précédentes, à partir des comptes présentés dans les rapports d'activité 2006-2011.

Les résultats obtenus montrent clairement que l'affectation des coûts n'est pas la même pour les deux périodes. La présentation des comptes 2006-2011 fait porter une plus grande part des coûts à l'exploitation du tramway.

Pour l'actualisation des coûts, les dépenses de salaire ont été actualisés par l'indice du coût du travail, les dépenses de carburant par l'indice de prix du gazole (CPF 19.20), les dépenses d'électricité par celui du prix de l'électricité (CPF 35.1), pour les autres postes c'est l'indice des prix de l'ensemble de l'industrie qui a été utilisé, faute d'index précis pour chacun d'eux.

Les résultats obtenus en euros constants de 2006 sont les suivants :

| COUTS | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Bus | 34 306 117 € | 34 893 724 € | 34 821 211 € | 36 799 277 € | 37 341 921 € | 36 843 230 € | 40 114 112 € | 39 937 696 € | 39 255 690 € | 39 171 076 € |
| Tram A | 12 629 884 € | 12 482 188 € | 12 733 181 € | 14 285 078 € | 14 210 153 € | 13 831 992 € | 8 055 809 € | 7 283 534 € | 8 626 554 € | 10 219 785 € |
| Tram B | | | | | | | 3 049 554 € | 5 658 874 € | 5 673 434 € | 6 029 969 € |
| Réseau | 46 936 001 € | 47 375 913 € | 47 554 392 € | 51 084 355 € | 51 552 074 € | 50 675 222 € | 51 219 475 € | 52 880 103 € | 53 555 678 € | 55 420 831 € |

Figure 10 : Coûts d'exploitation du réseau TAO répartis entre bus, tram A et tram B en euros constants de 2006

Ce qui correspond aux coûts kilométriques ci-dessous :

| COUTS/KM | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Bus | 3,68 | 3,74 | 3,70 | 3,94 | 4,06 | 3,94 | 4,33 | 4,23 | 4,12 | 4,10 |
| Tram A | 8,25 | 8,16 | 8,26 | 9,29 | 9,13 | 8,90 | 5,22 | 4,90 | 5,79 | 7,11 |
| Tram B | | | | | | | 5,86 | 6,07 | 6,44 | 6,81 |
| Réseau | 4,33 € | 4,36 € | 4,34 € | 4,69 € | 4,79 € | 4,65 € | 4,52 € | 4,46 € | 4,50 € | 4,67 € |

Figure 11 : Coûts d'exploitation au km des bus, tram A et tram B en euros constants de 2006

Ces tableaux montrent les limites de la comparaison, celle-ci ne pouvant être valable qu'à l'intérieur des deux périodes 2006-2011 et 2012-2015.

La DUP prévoyait un coût de 6,46 €/km, chiffre confirmé par les estimations réalisées après-projet entre 2012 et 2015 et comprises entre 5,86 et 6,81 €/km.

En revanche, la DUP prévoyait une circulation plus importante du tram B (1 070 000 km/an), et donc une dépense d'exploitation plus importante 6,912 M€/an, alors que cette dépense a été comprise entre 5,658 et 6,030 M€ entre 2013 et 2015.

Le bilan d'exploitation de la DUP prévoyait qu'une partie des dépenses supplémentaires liées au tram B seraient compensée par des économies réalisées sur le réseau de bus et par des recettes supplémentaires liées aux déplacements nouveaux induits par le tram B :

- L'offre du réseau de bus est restée relativement constante, ce qui n'a pas permis de faire des économies,
Prévisions DUP : réduction de l'offre de bus de 500 000 km par an, ce qui représentait 1,85 M€ d'économie à 3,7 €/km.
- Une hausse du nombre de déplacements de 5 millions (de 17,5 M en 2009 à 23 M en 2015) plus importante que prévu et qui a apporté environ 3,5 M€ de recettes supplémentaires³.
Prévisions DUP : augmentation de 2 millions de déplacements qui devait apporter 1,66 M€ de recettes supplémentaires.
- Des dépenses d'exploitation de la ligne B inférieures aux prévisions

Globalement le bilan est très favorable, avec un accroissement du déficit bien inférieur à ce qui était prévu et compris entre 2,2 et 2,5 M€ (valeur 2006), soit 27 à 35% de moins que les 3,4 M€ qui avaient été estimés.

| | prévision DUP | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| coûts d'exploitation de la ligne B | 6 912 000 € | 3 049 554 € | 5 658 874 € | 5 673 434 € | 6 029 969 € |
| économies d'exploitation bus | 1 850 000 € | - € | - € | - € | - € |
| déplacements supplémentaires | 2 000 000 | 2 064 926 | 4 728 994 | 5 179 168 | 5 533 077 |
| recettes/déplacement | 0,80 € | 0,68 € | 0,67 € | 0,67 € | 0,68 € |
| recettes supplémentaires | 1 660 000 € | 1 401 806 € | 3 181 923 € | 3 448 697 € | 3 738 837 € |
| accroissement du déficit d'exploitation | 3 402 000 € | 1 647 748 € | 2 476 951 € | 2 224 737 € | 2 291 132 € |

Figure 12 : Bilan d'exploitation, comparaison entre prévisionnel et réalisé, en euros constants de 2006

³ La hausse du nombre de déplacements s'est accompagnée d'une baisse des recettes par déplacement : 0,68€ (valeur 2006) en 2015 contre 0,79€ en 2006

Impact sur les finances publiques

Le chantier de la ligne B a été accompagné en 2008 d'une légère hausse de 0,05% du Versement Transport (VT), la contribution locale des employeurs au financement des transports collectifs. L'évolution du taux de 1,75% à 1,80% n'a engendré qu'une hausse limitée et progressive du produit du VT dans un contexte économique défavorable.

En revanche, la Contribution Financière forfaitaire (CF) que verse chaque année l'AggLO à l'exploitant de son réseau de transport collectif a nettement progressé en 2012, année de la mise en service de la ligne, de la restructuration du réseau de bus et du nouveau contrat de Délégation de Service Public (DSP) avec Kéolis Orléans Val de Loire. En effet, l'augmentation du niveau de service se traduit par un accroissement des kilomètres parcourus et des heures de conduite, ce qui explique le coût supplémentaire pour la collectivité. En outre, le transport public étant une activité structurellement déficitaire, son développement engendre un déficit d'exploitation croissant, que la collectivité compense par sa contribution forfaitaire.

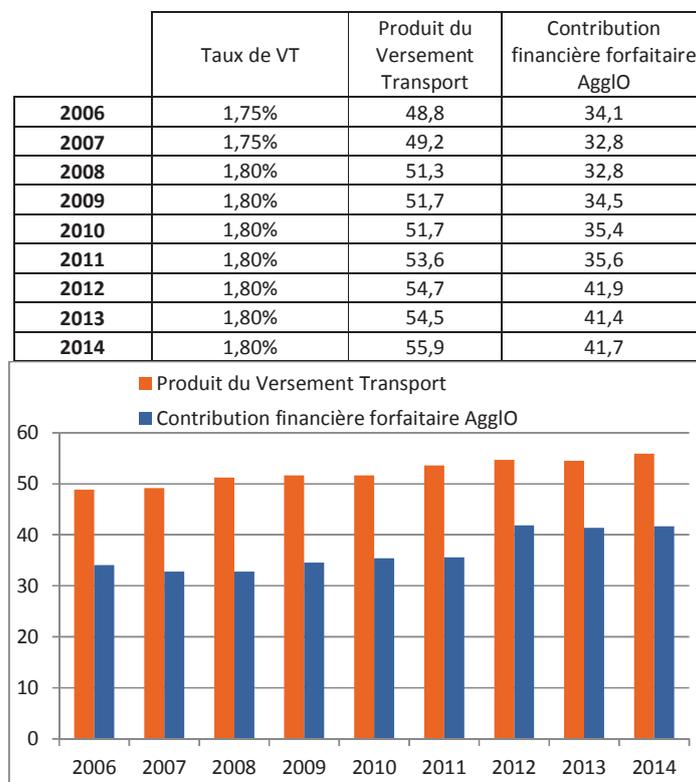


Figure 13 : Évolutions du produit du Versement Transport de la contribution financière forfaitaire

Plus globalement, le budget annexe transport (qui a pour produit le VT et pour charge la CF) permet d'observer dans son ensemble la charge financière que représente la compétence transport exercée par la communauté d'agglomération. En lien avec la réalisation de la deuxième ligne de tramway et la nouvelle DSP, le budget annexe transport a très fortement augmenté en 2012. Cette croissance rapide n'a été possible que par une participation plus importante du Budget Principal pour équilibrer ce budget annexe. Cette participation a été triplée, passant de 10% à plus de 30%, ce qui donne une idée de l'importance de la compétence transport pour la collectivité. Mais ce niveau d'effort est transitoire et sert à rembourser l'emprunt contracté pour financer la ligne B. La participation du budget principal retrouvera donc un niveau moindre au terme de l'emprunt.

Concernant la capacité de désendettement de l'Agglo, l'emprunt contracté pour la ligne B a temporairement augmenté la durée qui serait nécessaire pour rembourser la totalité du capital de la dette en y consacrant l'intégralité des capacités d'autofinancement de la collectivité. Cette durée est passée de 8 à 10,8 années entre 2006 et 2008. Cet allongement a ensuite été rapidement maîtrisé et en 2014 la capacité de désendettement de l'Agglo était déjà revenu à 8,3 années, soit un niveau comparable à celui d'avant le chantier.

| | Produits réels de fonctionnement du budget annexe Transport en M€ | Participation du Budget Principal en M€ | Participation du Budget Principal en % | Capacité de désendettement Agglo (en nombre d'années) |
|-------------|---|---|--|---|
| 2006 | 59,4 | 6,0 | 10,1% | 8,0 |
| 2007 | 61,2 | 9,5 | 15,4% | 10,6 |
| 2008 | 64,6 | 9,5 | 14,7% | 10,8 |
| 2009 | 70,2 | 9,8 | 14,0% | 8,2 |
| 2010 | 71,3 | 15,8 | 22,2% | 9,1 |
| 2011 | 81,6 | 24,4 | 29,8% | 10,2 |
| 2012 | 89,0 | 26,9 | 30,2% | 9,0 |
| 2013 | 87,4 | 28,0 | 32,0% | 8,8 |
| 2014 | 88,0 | 27,5 | 31,2% | 8,3 |

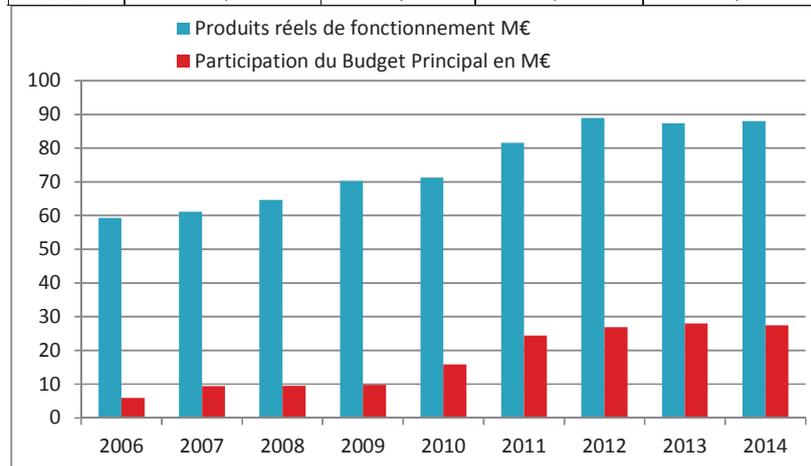


Figure 14 : Évolutions des produits de fonctionnement du budget annexe transports et de la participation versée par le budget principal

ANALYSE DU SERVICE RENDU AUX USAGERS

Service offert par le tramway

Amplitude horaire

La ligne circule de 5h00 à 1h00 du lundi au samedi et de 7h30 à 1h00 le dimanche.

Fréquence

La fréquence de passage des tramways est comprise entre 6 et 8 minutes de 6 h30 à 19h30 du lundi au vendredi. Cette fréquence de passage s'ajuste à la fréquentation pour le reste des plages horaires. À partir de 21h30, les rames sont espacées de 30 minutes.

Rotations

Depuis la mise en service de la ligne B, le réseau de tramway a connu plusieurs ajustements de son niveau d'offre. L'offre de la ligne B est légèrement inférieure à celle de la ligne A. Depuis la dernière évolution de l'offre en septembre 2015, la ligne B réalise 257 courses⁴ par jour de semaine, 199 le samedi et 103 le dimanche.

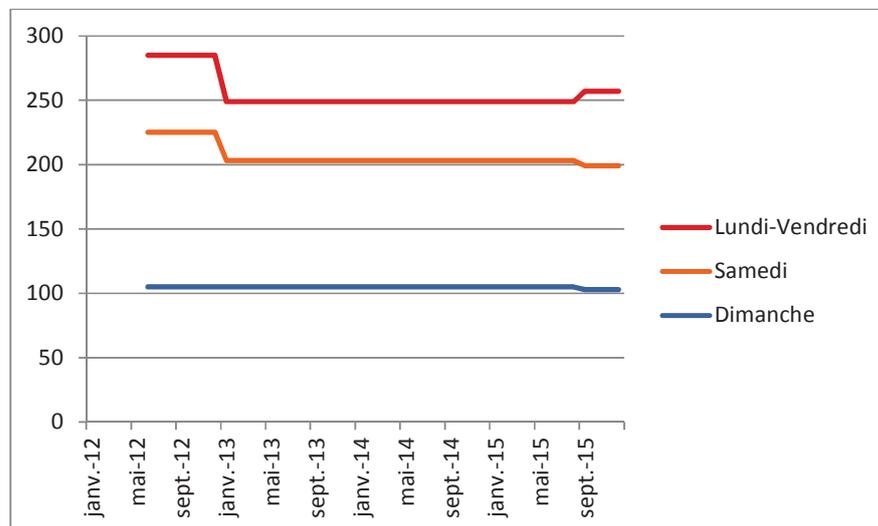


Figure 15 : Nombre de courses par type de jour de la ligne B

Kilomètres circulés

Avec un niveau d'offre inférieur et un linéaire plus court, les tramways parcourent moins de kilomètres sur la ligne B que sur la ligne A. Suite aux optimisations de l'offre, les véhicules ont parcouru environ 885 000 kilomètres commerciaux sur la ligne B en 2015, ce qui représentait 7,2% de l'offre (contre 12,1% pour la ligne A).

⁴ Une course étant un aller simple, elle représente une demi-rotation (1 rotation = 2 courses)

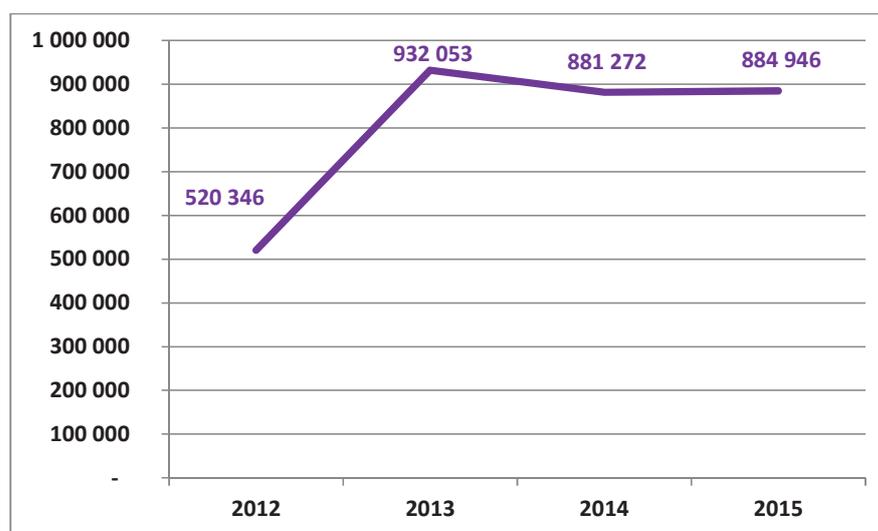


Figure 16 : Kilomètres commerciaux sur la ligne B

Temps de parcours

La durée d'un trajet de terminus à terminus est comprise entre 37 et 39 minutes, ce qui est conforme à la prévision de la DUP qui était de 38 minutes. Les études préalables estimaient que le gain de temps moyen représentait 2,4 minutes pour l'ensemble des déplacements effectués sur le réseau. Cette estimation nécessiterait une nouvelle modélisation du réseau pour être vérifiée *a posteriori*. Plus que les gains de temps sur les déplacements effectués avec l'ancien réseau, la rapidité, la fiabilité et la régularité du tramway permettent de réaliser des voyages qui n'étaient pas imaginables avec l'ancienne desserte.

Vitesse

La vitesse commerciale sur la ligne B est inférieure à celle de la ligne A, car elle dessert un territoire intégralement urbain et compte autant de stations (25) pour un linéaire bien inférieur. Les tramways s'arrêtent donc plus souvent. Six mois après la mise en service, les vitesses autorisées ont été relevées là où cela était possible, ce qui a permis d'accroître la vitesse de 16,6 à 16,9 km/h.

Cette vitesse reste toutefois légèrement inférieure aux 17,6 km/h prévus dans la DUP, bien qu'elle soit en revanche un peu supérieure à l'hypothèse d'une vitesse de 16,4 km/h retenue par la SEMALY dans son étude d'estimation de la fréquentation⁵.

⁵ SEMALY, Evaluation de la demande sur le réseau orléanais à l'horizon 2013. Modélisation TERESE, juin 2005.

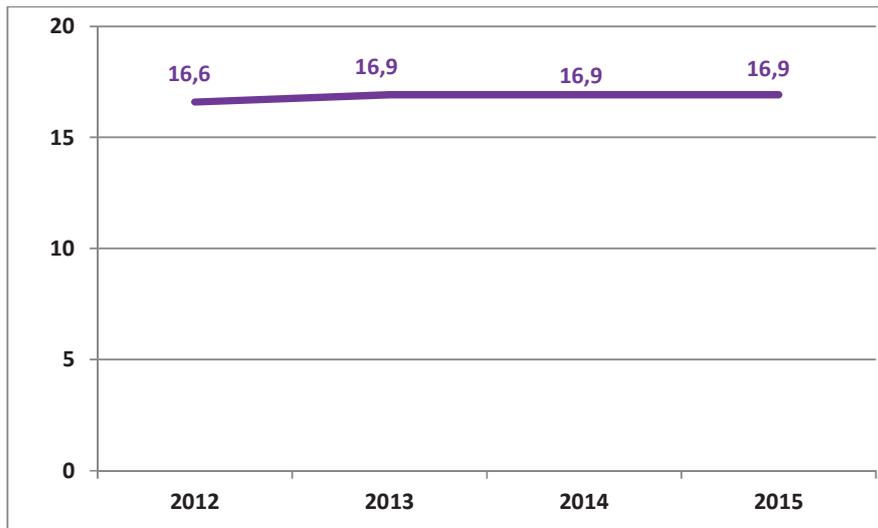


Figure 17 : Vitesse commerciale de la ligne B

Fréquentation du tramway

Fréquentation de la ligne

Dès sa mise en service, la ligne a connu un véritable succès de fréquentation, dépassant les 3 millions de voyages sur une demi-année. Cette fréquentation a été confirmée par la suite avec une progression régulière durant les années suivantes. En 2015, elle s'approche des 7,845 millions de voyages par an.

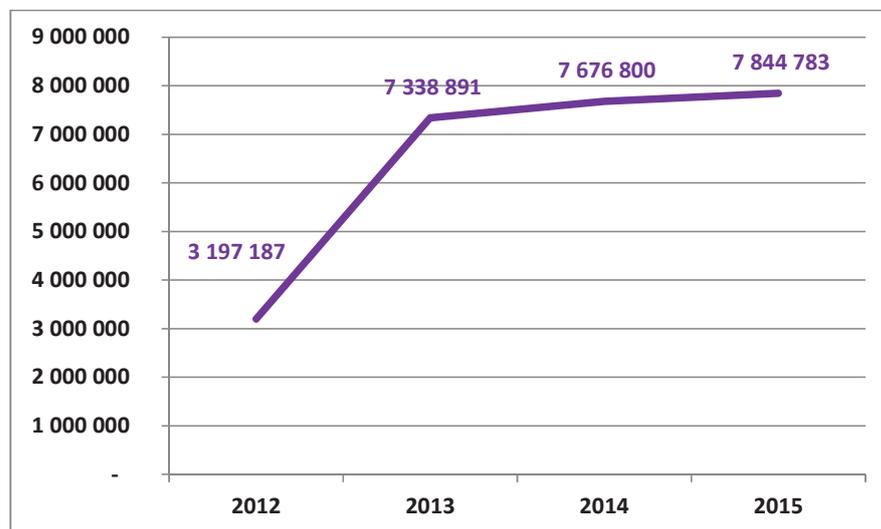


Figure 18 : Nombre de voyages par an sur la ligne B

En 2014, environ 28 000 voyages un jour de semaine empruntent la ligne, ce qui est nettement supérieur aux prévisions de trafic de la DUP (21 600 voyages par jour).

Néanmoins, la charge maximale prévue de 1 000 voyageurs par sens et par heure de pointe entre les stations Halmagrand et Mozart n'est pas encore atteinte. En effet, la charge de 900 voyageurs n'est dépassée qu'entre Eugène Vignat et Droits de l'Homme⁶.

Sur une journée entière, le segment compris entre les stations Madeleine et Droits de l'Homme possède une charge supérieure à 10 000 voyages par jour tous sens confondus.

La montée en charge de la ligne est plus rapide à l'Ouest (en 4 stations la ligne passe de 5 à 10 000 voyages) qu'à l'Est (7 stations pour passer d'une charge de 5 à 10 000 voyages). Sur la base de cette répartition des flux, la distance moyenne d'un voyage est de 2,875 km, soit un peu plus du quart de la ligne.

⁶ La charge maximale observée dans l'enquête OD de 2014 est de 949 voyageurs entre les stations Eugène Vignat et Guy-Marie Riobé de 16 :30 à 17 :30.

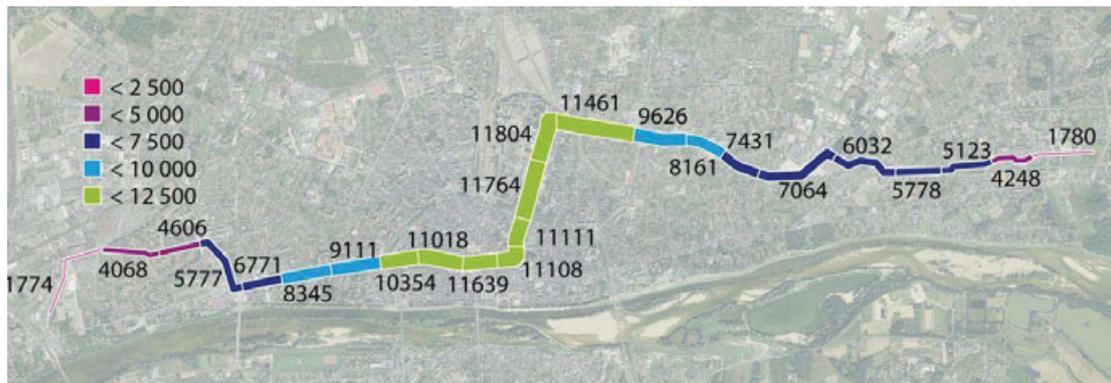


Figure 19 : Charge inter-station tous sens confondus un jour de semaine (en nombre de voyages). Source : OD2014 TEST

Efficacité de la ligne

Si l'on rapporte le nombre de voyages réalisés sur la ligne au nombre de kilomètres parcourus chaque année par les rames, le gain d'efficacité est notable. En effet, la fréquentation a progressé plus vite que l'offre kilométrique et le remplissage des rames s'est donc amélioré chaque année depuis la mise en service. Il approche désormais de 9 voyages par kilomètre.

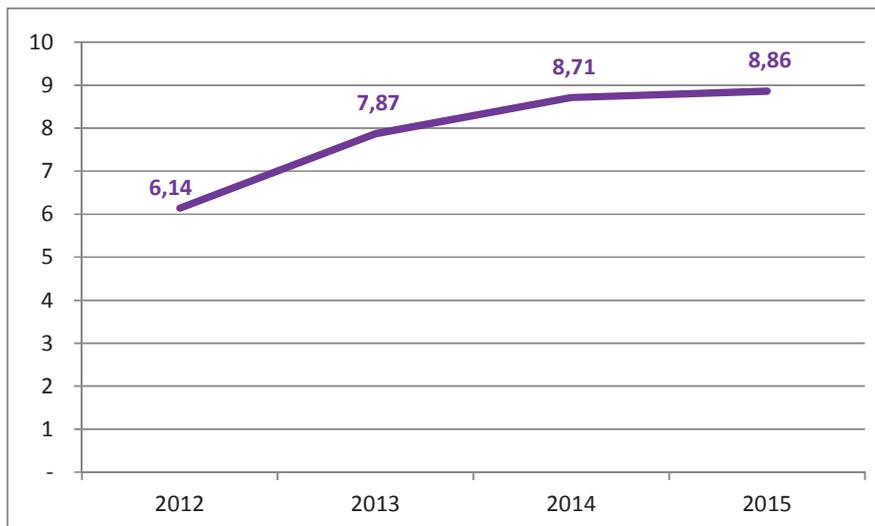


Figure 20 : Nombre de voyages par kilomètre sur la ligne B

Dans le cadre de l'analyse financière, les coûts d'exploitation ont été répartis entre le bus, le tram A et le tram B. En répartissant les recettes de billetterie *au prorata* des voyages, il est possible de calculer pour chaque ligne de tram et pour le réseau de bus, un taux de couverture des dépenses par les recettes, ratio communément appelé « R sur D ». Il correspond à la part des coûts d'exploitation financée par les utilisateurs.

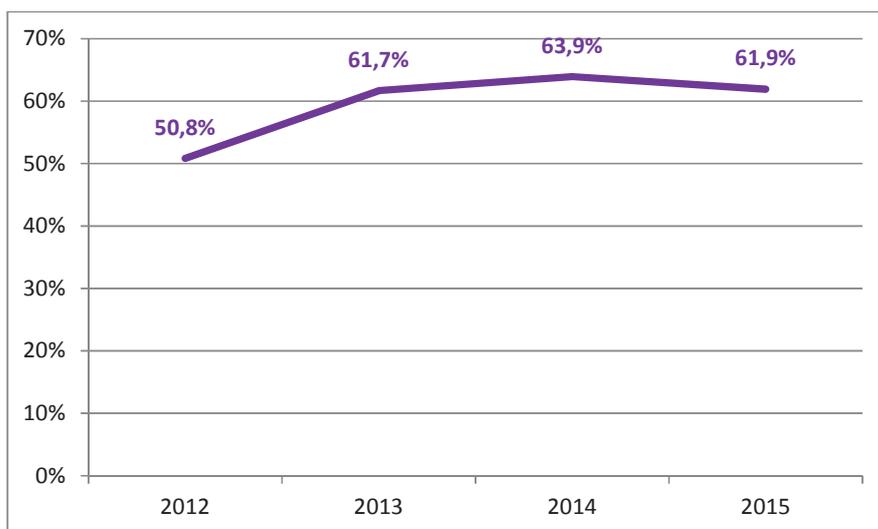


Figure 21 : Recettes sur dépenses de la ligne B

Le taux de couverture de la ligne B est très bon, du même ordre que celui de la ligne A. Ainsi, en 2015 les coûts d'exploitation de la ligne B étaient d'environ 7 M€, alors que les recettes représentaient plus de 4,3 M€.

Il faut toutefois relativiser ce fort « R/D » des lignes de tramway car il s'accompagne d'un « R/D » du réseau de bus de 13,2% en 2015. En effet, le tramway exploite la part des segments économiquement les plus rentables alors que le bus exploite les segments du réseau les moins rentables. Le « R/D » global du réseau (27,1 % en 2015) est donc un indicateur qui a plus de sens, puisqu'il intègre l'ensemble des lignes et de leurs fonctions complémentaires.

Part des usagers en situation de report modal

Une enquête réalisée en avril 2016 auprès de 2 220 voyageurs adultes a permis d'estimer comment se répartissent les usagers selon qu'ils sont ou non en mesure de réaliser leur trajet avec un véhicule particulier (voiture, moto...).

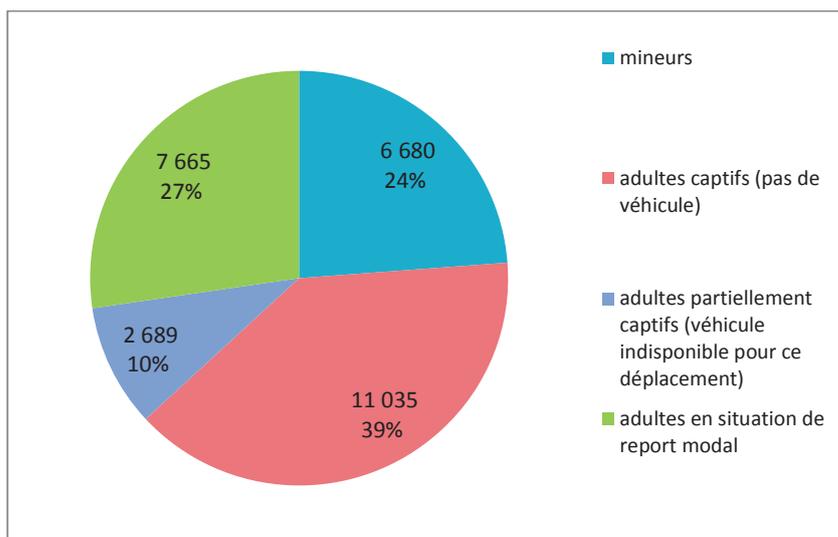


Figure 22 : Répartition des voyageurs, résultats de l'enquête report modal. Sources : TEST, AUAO

Les utilisateurs en situation de report modal représentent environ 27% des usagers de la ligne. Cela signifie qu'un jour de semaine, la ligne permet d'éviter la circulation de près de 7 700 automobilistes dans le cœur de l'agglomération. Pour eux, cela engendre des économies d'usage et pour la collectivité des économies d'entretien de voirie et des bénéfices environnementaux.

73% des utilisateurs, qui n'étaient pas en mesure de se déplacer autrement, auraient soit utilisé l'offre de bus qui existait précédemment ou n'auraient tout simplement pas réalisé leur voyage si le tramway n'existait pas. Pour eux, le bénéfice est un gain de temps de parcours, mais aussi une amélioration considérable de leurs conditions de mobilité (confort, ponctualité, régularité, amplitude, fréquence) qui explique le trafic induit par la mise en service de la ligne.

EFFETS SUR LE RESEAU DE TRANSPORT COLLECTIF URBAIN

Service offert par le réseau Tao

En lien avec la mise en service de la ligne B, le réseau TAO a fait l'objet d'une restructuration complète s'appuyant sur une large concertation. Les lignes de bus ont été repensées dans leur tracé, comme dans leur niveau de service pour s'articuler au mieux avec le réseau de tramway. Le réseau a été organisé selon un principe de hiérarchisation (tramway, lignes structurantes, lignes complémentaires) et selon un principe de permanence de l'offre (réduire les variations d'offre entre journée et soirée, entre semaine et week-end, entre période d'activité et de vacances).

Suite à une enquête « Origine-Destination » réalisée sur l'ensemble des lignes en 2014 et à une nouvelle concertation avec les habitants, le réseau a fait l'objet d'une seconde reconfiguration en septembre 2015 pour mieux répondre aux attentes des usagers et s'ajuster davantage à leurs pratiques.

Évolution des kilomètres par mode

Le réseau restructuré ne correspond pas véritablement à celui imaginé dans la DUP, puisque l'offre kilométrique de la ligne B n'a pas remplacé celle du bus, mais s'y est plutôt ajoutée. Ainsi, l'offre de bus qui a été enlevée de l'itinéraire du tramway a été redéployée ailleurs.

La DUP prévoyait de réduire l'offre de bus de 9 400 000 à 8 100 000 km. Le réseau effectivement en fonctionnement l'a portée à 9 546 000 en 2015. En revanche, l'offre tramway effective n'est que très légèrement inférieure à celle prévue (2 323 000 en 2015 contre 2 531 000 km prévus). En 2015, le tramway représente environ 20% de l'offre kilométrique (12,1% pour la ligne A et 7,5 % pour la ligne B).

Cela explique le fait que l'offre kilométrique totale du réseau soit supérieure à ce que prévoyait la DUP. En 2015, le réseau proposait 11 869 004 km contre 10 631 000 seulement prévus dans la DUP.

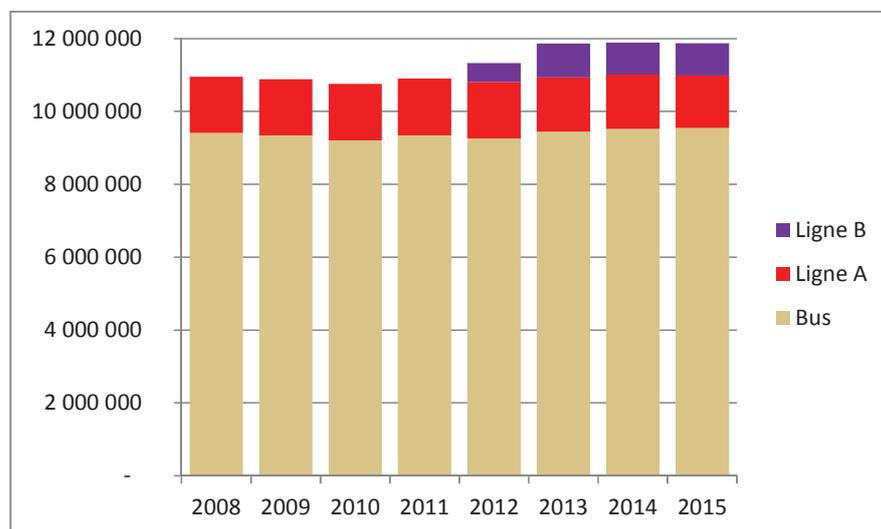


Figure 23 : Offre kilométrique par mode du réseau TAO

Vitesse

Bien que la vitesse pratiquée sur la ligne B soit inférieure à la vitesse moyenne du réseau, elle a permis de faire augmenter cette dernière. En effet, les bus circulaient lentement sur l'itinéraire urbain de la ligne B et ils ont été redéployés dans des secteurs plus périphériques dans lesquels ils circulent plus vite. Comme les bus représentent près de 80% de l'offre kilométrique, la vitesse commerciale du réseau est très proche de celle des bus. Ces gains de vitesse se traduisent par des gains de temps pour les utilisateurs, mais le gain total est difficilement quantifiable.

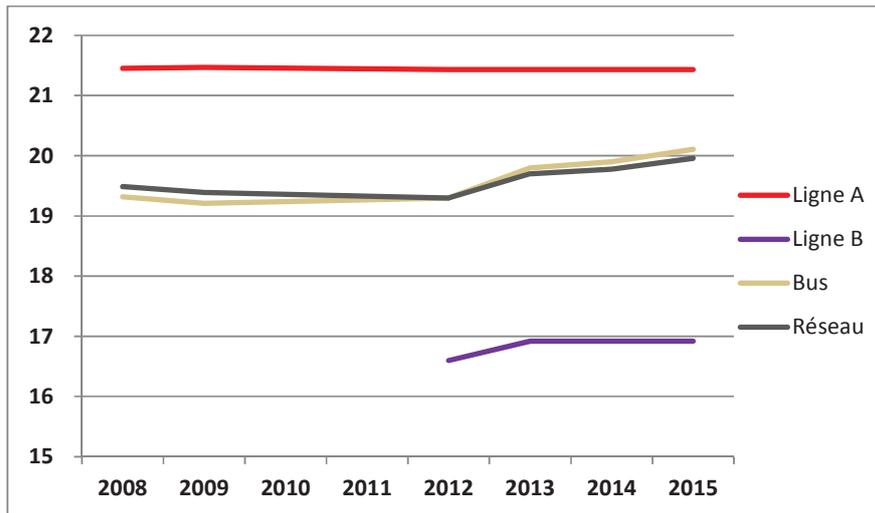


Figure 24 : Évolution des vitesses commerciales par mode et pour l'ensemble du réseau Tao

Fréquentation du réseau Tao

Évolution des voyages

Entre 2008 et 2011, la fréquentation du réseau a diminué du fait des perturbations occasionnées par les travaux. Dès 2012, avec seulement une demi-année de fonctionnement du nouveau réseau, le niveau de fréquentation de 2008 a été retrouvé. Les trois années suivantes, la croissance de fréquentation a donc été nette et en 2015, avec 31,3 millions de voyages, la fréquentation excédait de 5 millions celle de 2008, soit une hausse de 19,3%.

La DUP avait pour objectif une fréquentation de 28 millions de voyages par an et cet objectif a donc été dépassé de 11,8%. Ce succès s'explique par la forte attractivité du mode tramway, mais aussi par une offre de bus supérieure à celle qui était initialement envisagée.

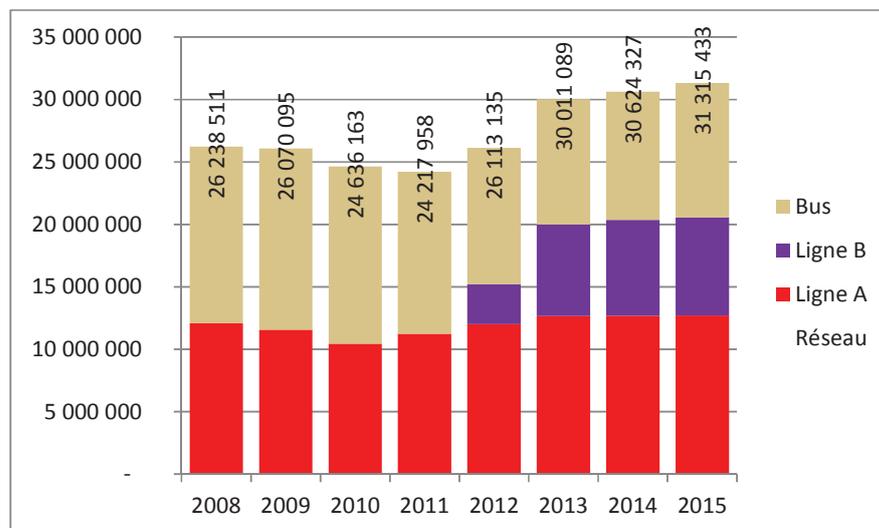


Figure 25 : Évolution du nombre de voyages par mode sur le réseau Tao

Efficacité globale du réseau

Si l'on rapporte le nombre de voyages au nombre de kilomètres parcourus pour les différents modes et pour le réseau dans son ensemble, il est possible de mesurer un niveau d'usage rapporté à celui de l'offre. Cela permet de neutraliser le gain de fréquentation directement lié aux renforts d'offre et donc d'observer l'évolution de l'usage à niveau d'offre comparable. Comme la fréquentation a progressé plus vite que l'offre sur le réseau de tramway, le nombre de voyages au kilomètre a progressé et ce, sur les deux lignes, par un « effet de réseau ». Cela a tiré l'efficacité de l'ensemble du réseau vers le haut (de 2,4 à 2,64 voyage par kilomètre entre 2008 et 2015) et a plus que compensé la baisse mesurée sur le réseau de bus (de 1,5 à 1,13 v/km entre 2008 et 2015). La baisse d'efficacité sur le réseau de bus s'explique de manière simple puisque la clientèle a été transférée au tramway sur le linéaire concerné (en secteur urbain dense) et que l'offre de bus a été redéployée dans des secteurs moins denses et donc moins utilisés, mais améliorant la desserte des zones périphériques.

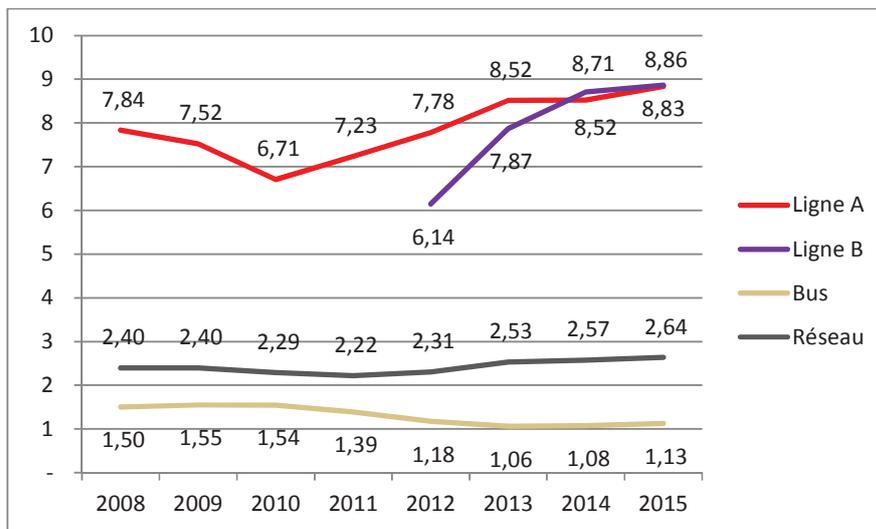


Figure 26 : Nombre de voyages par kilomètre, par mode et pour l'ensemble du réseau Tao

Évolution des dépenses et recettes du réseau

Le réseau finalement en service propose plus de kilomètres que prévu et ce surplus d'offre signifie des dépenses supplémentaires, ainsi les dépenses d'exploitation ont crû significativement entre 2008 et 2015, d'environ 10 millions d'euros (constants de 2015) soit + 18%. Toutefois, comme la fréquentation s'est accrue plus rapidement que l'offre kilométrique sur la période, les recettes de billetterie ont connu une croissance supérieure, rapportant 3,7 millions d'euros (constants de 2015) soit + 27%.

Si la restructuration du réseau n'a pas produit d'économies nettes sur les coûts d'exploitation, elle a en revanche permis une meilleure couverture des dépenses par les recettes du fait de la plus grande fréquentation. Ainsi le taux de couverture (R/D) qui mesure la part des coûts financés par les utilisateurs du service a progressé de 25,2% à 27,1%. Cette progression n'est pas négligeable puisque s'appliquant à des dizaines de millions d'euros sur le denier public, dans un contexte financier difficile pour les collectivités et dans un contexte général d'érosion du R/D dans la plupart des réseaux de province.

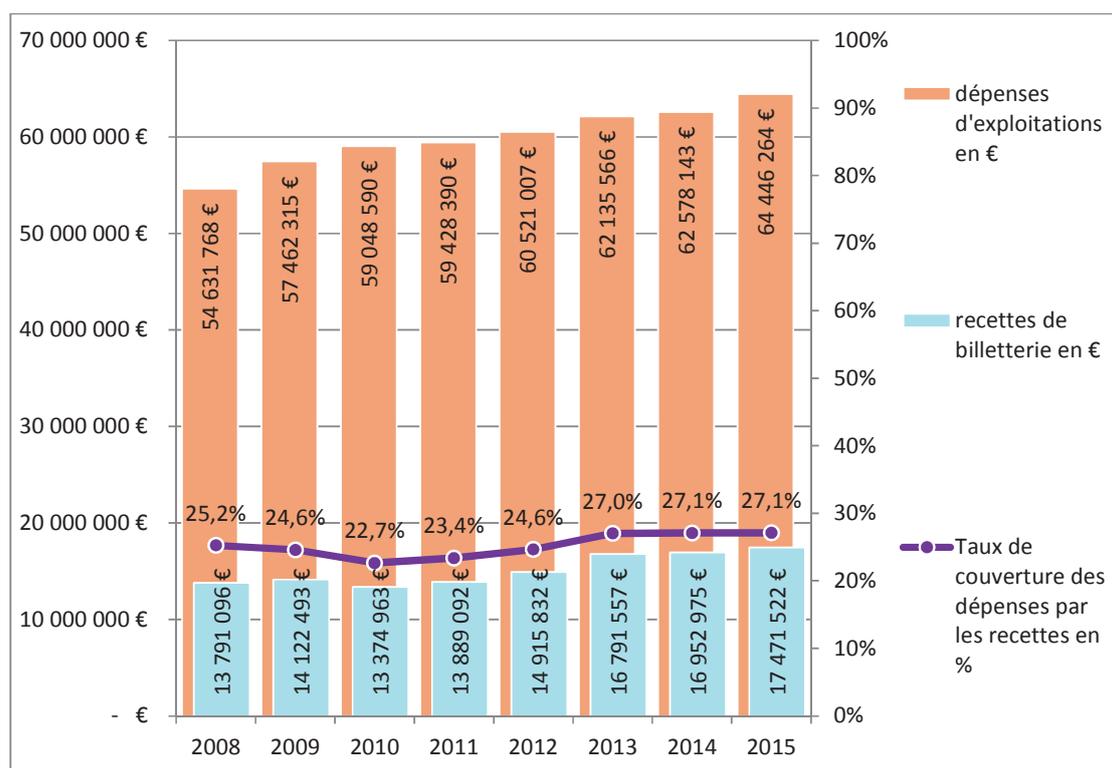


Figure 27 : Évolution des dépenses d'exploitation, des recettes de billetterie (en € de 2015) et du ratio recettes sur dépenses (en %)

Rapportées au nombre de voyages, les dépenses d'exploitation ont retrouvé leur niveau antérieur aux travaux (2,06 € en 2015 contre 2,08 € en 2008), ce qui est remarquable étant donné que les coûts d'exploitation du tramway sont supérieurs à ceux du bus. Par ailleurs, les recettes par voyage sont contenues à un niveau raisonnable (0,56 €), c'est donc l'augmentation de la fréquentation plus que celle des tarifs qui fait croître les recettes de billetterie.

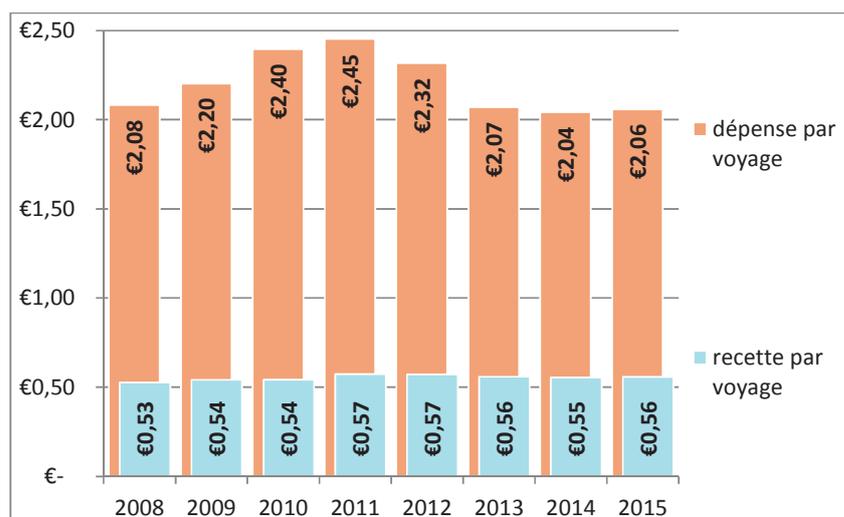


Figure 28 : Évolution des dépenses et recettes par voyage (en € de 2015)

EFFETS SUR LE SYSTEME DE DÉPLACEMENTS DE L'AGGLOMERATION

Évolution générale de la mobilité

Un sondage réalisé en 2014 permet d'observer l'évolution globale des comportements de mobilités sur l'agglomération en comparant ses résultats à ceux des enquêtes de mobilités antérieures.

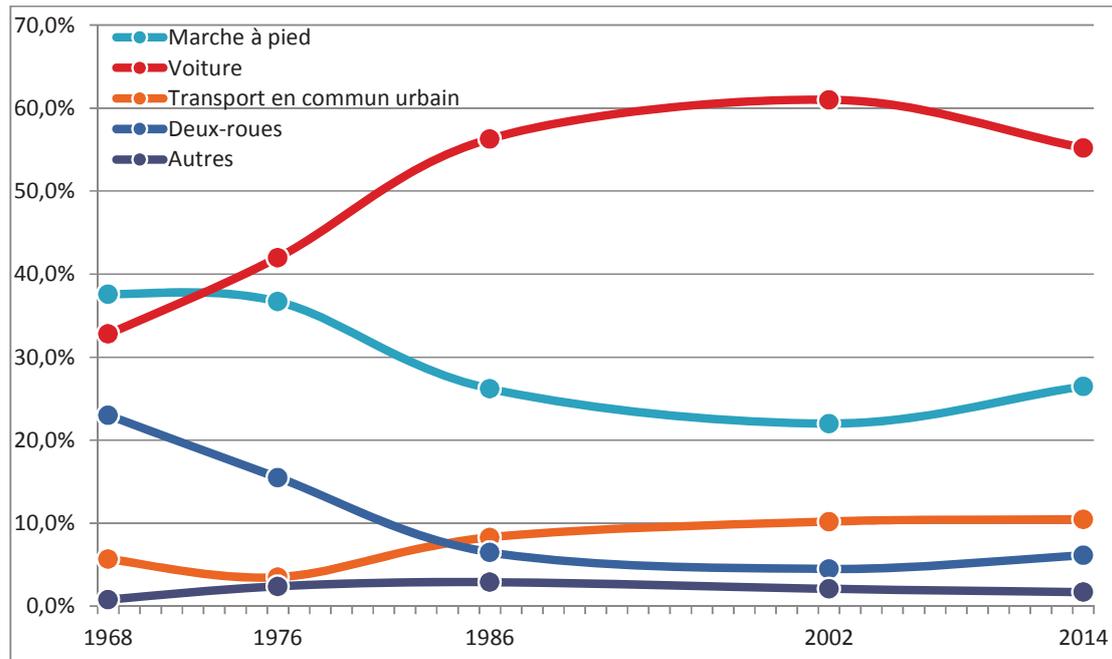


Figure 29 : Évolution des parts modales depuis 1968

Entre 2002 et 2014, la part des déplacements que les habitants de l'agglomération réalisent en voiture a fortement diminué, passant de 61% à 55%. Sur ces douze années, la baisse de la part de la voiture s'est reportée essentiellement sur la marche (22 à 26,5%) et le vélo (4,5 à 6,1%). Ce constat est positif mais surprenant. En effet, la mise en service de la ligne B et du réseau de bus restructuré a fortement accru le nombre de voyages effectués sur le réseau, mais cela ne ressort pas dans les parts modales mesurées, puisque la part des transports en commun urbain n'a que très peu progressée (10,2 à 10,5 %). Ce constat très globalisé cache certainement des évolutions géographiquement contrastées.

Circulation automobile

Évolution globale du trafic routier

Le volume de trafic a été globalement stable entre 2008 et 2015. Des évolutions ont certes été observées d'une année sur l'autre et d'un secteur à l'autre, mais dans l'ensemble ces variations se sont compensées.

La DUP s'appuyait sur des études de trafic faisant l'hypothèse d'une hausse globale prolongeant les tendances passées. Cette hausse structurelle ne s'est pas produite pour plusieurs raisons : travaux du tramway, l'évolution des comportements de mobilités, mais aussi la crise économique (impact sur l'emploi, les livraisons...). Ces causes locales et globales, endogènes et exogènes, ne sont pas isolables et il est donc bien difficile d'établir la part de chaque facteur explicatif dans les phénomènes observés.

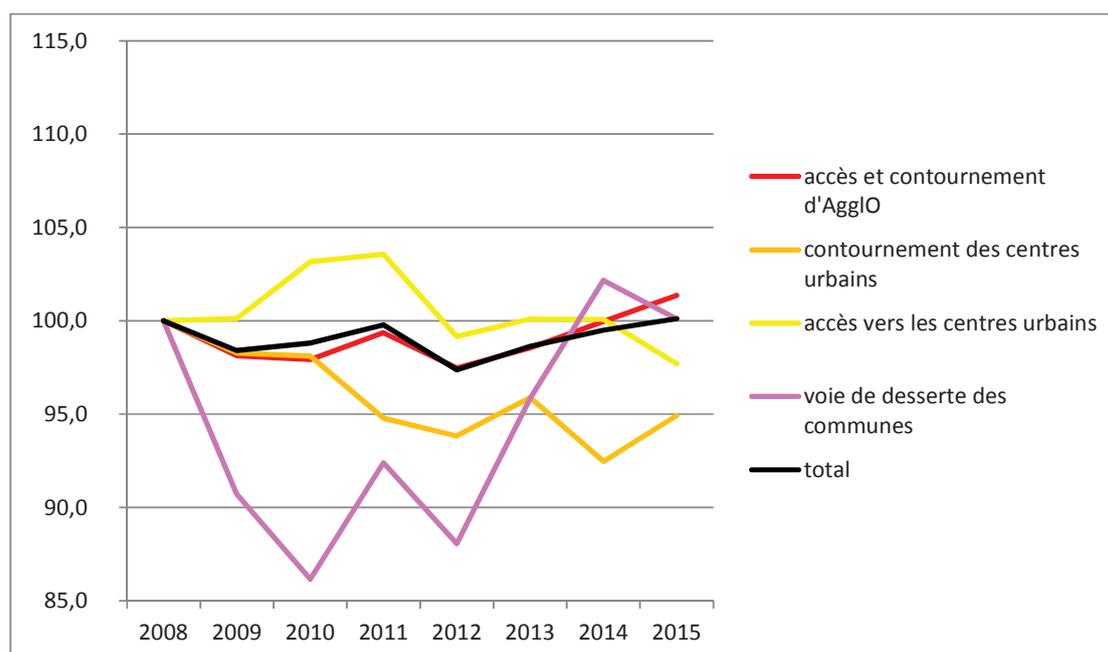


Figure 30 : Evolution du volume de trafic routier (véhicules X kilomètres) mesuré sur la métropole base 100 en 2008

Évolutions localisées du trafic en lien avec la ligne B

Les études préalables à la DUP⁷ avaient identifiées des reports de trafic depuis l'itinéraire du tramway vers des voies parallèles. Dans un contexte de hausse globale du trafic, ces reports auraient pu être problématiques et engendrer de la congestion. La stabilisation finalement observée, et à laquelle le tramway a incontestablement contribué, a permis que ces reports se réalisent sans encombre.

⁷ CETE, Etude prévisionnelle de trafics, 10 projets routiers, Avril 2006, pp. 31-35
SEMALY, Etude de circulation dans le cadre du projet CLEO, Février 2006, 44 p.

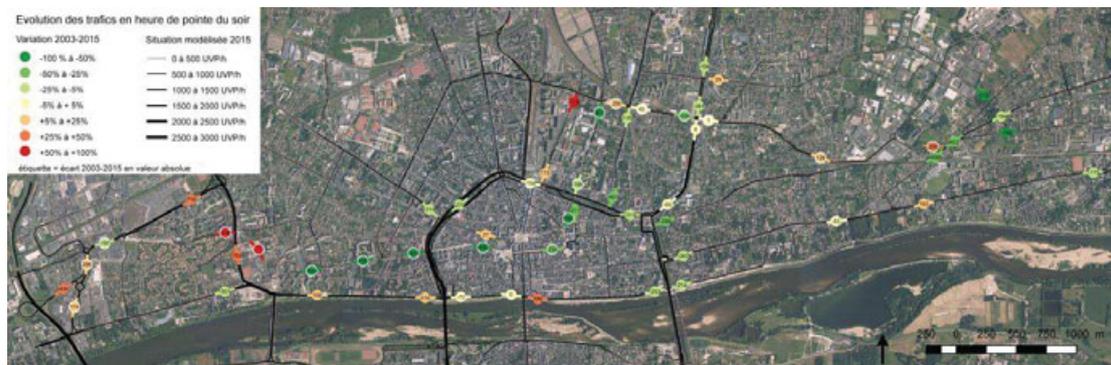
| Secteur | voie empruntée | Flux en heure de pointe (uvp deux sens) | | | | |
|---|--------------------------------------|---|----------------|---------------|---|----------------|
| | | actuel | 2015 sans CLEO | 2015 CLEO | voies de report principales | trafic reporté |
| A | avenue G. Pompidou sud accès A71 | 1400 | 2100 | 2100 | - | |
| | avenue G. Pompidou nord bretelle A71 | 1700 | 2550 | 2550 | - | |
| | chemin de Chaingy | 600 | 600 | 500 | av P. Mendès France | 100 |
| B1 | rue Fg Madeleine ouest Cdt Poli | 900 | 950 | 900 | quai de la Madeleine | 50 |
| | rue Fg Madeleine centre | 1200 | 1250 | 1000 | quai de la Madeleine rue du fg St Jean | 100 50 |
| | rue Fg Madeleine Est | 1400 | 1600 | 1200 | quai de la Madeleine rue du fg St Jean | 200 100 |
| B2 | rue de la Porte Madeleine | 900 | 900 | 400 | rue d'Illiers | 200 |
| | | | | | rue de la porte St Jean | 100 |
| | | | | | rue Limare | 100 |
| | rue des Carmes | 800 | 800 | 400 | rue d'illiers | 200 |
| | | | | | rue Limare | 100 |
| | | | | | rue l'Escures | 100 |
| rue J. d'Arc | 500 | 500 | 400 | rue l'Escures | 100 | |
| rue Chollet nord | 600 | 600 | 600 | | | |
| Place Etape | 550 | 550 | 0 | rue l'Escures | 100 | |
| C | rue Vignat sud | 1300 | 1400 | 1300 | rues Rabier/Belmondo | 300 |
| | | | | | rue du fg St Vincent | 0 |
| | rue Vignat nord | 1100 | 1200 | 1100 | rue E Zola | 0 |
| | | | | | rue du fg St Vincent | 0 |
| | Bd G M Riobé | 1300 | 1300 | 1200 | rue E Zola | 0 |
| Bd Marie Stuart ouest Droits de l'Homme | 1100 | 1100 | 100 | | | |
| Bd Marie Stuart est Droits de l'Homme | 1300 | 1300 | 1100 | | | |
| D | Bd Marie Stuart | 800 | 1000 | 800 | | |
| | rue du Pont Bordeau | 200 | 200 | 200 | | |
| | Av C Péguy/ L.J Soulas | 1050 | 1050 | 1050 | | |
| | rue Cassin/ rue l Blum | 550 | 550 | 550 | | |

Figure 31 : synthèse des reports de trafics identifiés par l'étude de la SEMALY p.24

En comparant la situation en heure de pointe du soir avant-projet (modélisation 2003⁸) avec la situation après-projet (modélisation 2015⁹), il est possible de commenter les évolutions observées. Il s'agit de modélisation et les chiffres ne sont que des ordres de grandeurs.

La comparaison avec la situation projetée n'est pas pertinente. En effet, les projections *ex ante* faisaient l'hypothèse d'une croissance générale du trafic, mais surtout le réseau modélisé à l'époque ne correspond pas avec le plan de circulation effectivement mis en place (itinéraire différent du tram à Saint-Jean-de-Braye, mise à sens unique de la rue du faubourg de Madeleine, alors que la modélisation maintenait les deux sens de circulation, rue des Carmes et Chollet finalement piétonnes, etc.).

La carte ci-dessous permet d'observer les variations de trafic en valeur absolue et relative sur les rues concernées. Les axes situés sur l'itinéraire du tramway sont entourés en blanc. En règle générale, les fortes baisses le long de la ligne ne sont pas compensées par des hausses comparables sur les itinéraires alternatifs.

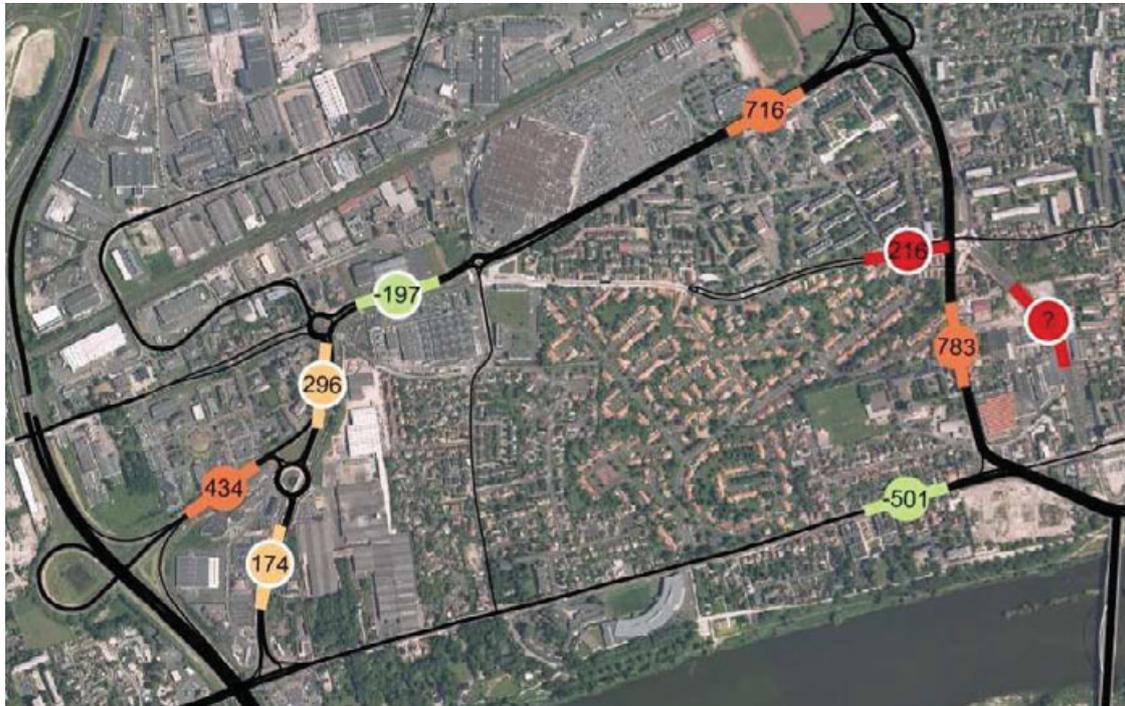


⁸ CETE, Etude prévisionnelle de trafics, 10 projets routiers, Avril 2006, pp. 31-35

⁹ Dynalogic, modélisation 2015

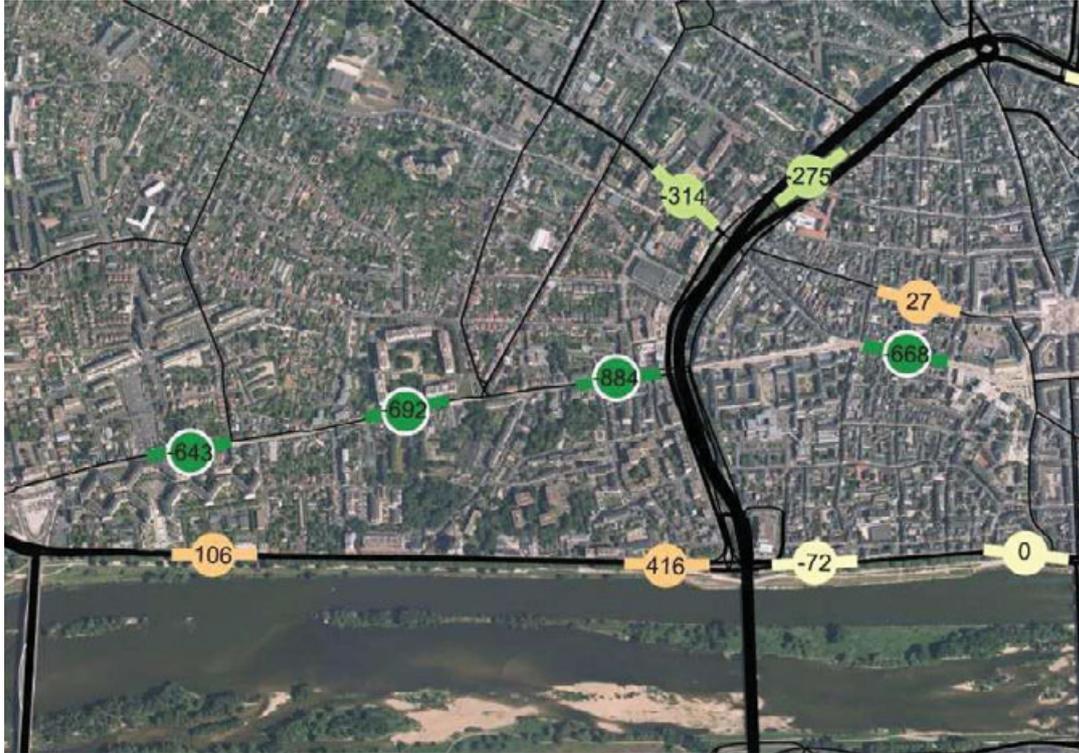
Afin d'étudier en détail cette carte et appréhender la richesse de son contenu, le commentaire qui en est fait la découpe en 4 séquences d'Ouest en Est.

Séquence 1 : Pompidou – Pont de l'Europe



A l'Ouest, des hausses sont constatées y compris sur l'itinéraire du tramway. D'abord en lien avec l'autoroute avec un flux supplémentaire ($\approx + 450$ UVP/h), qui se répartit au Nord et au Sud sur l'avenue Georges Pompidou. Ensuite en lien avec la tangentielle, dont le trafic a progressé du même ordre que sur l'avenue Mendès France ($\approx + 700$ UVP/h) et est peut-être alimenté par un report depuis l'avenue Clémenceau, où une baisse est observée ($\approx - 500$ UVP/h). Cette baisse s'explique aussi par la forte diminution du flux sur la rue du faubourg Madeleine. Enfin en lien avec la création du mail Lucie et Raymond Aubrac sur lequel le flux n'est pas mesuré mais dont l'ajout alimente l'Est du chemin de Chaingy. Sur cette portion, la hausse est forte en valeur relative, mais limitée en valeur absolue ($\approx + 200$ UVP/h). En dernier lieu, la baisse observée à l'Est de l'avenue Pompidou ($\approx - 200$ UVP/h) est sujette à caution puisque cette portion est en contact direct avec des axes qui sont eux tous en hausse.

Séquence 2 : Pont de l'Europe – De Gaulle



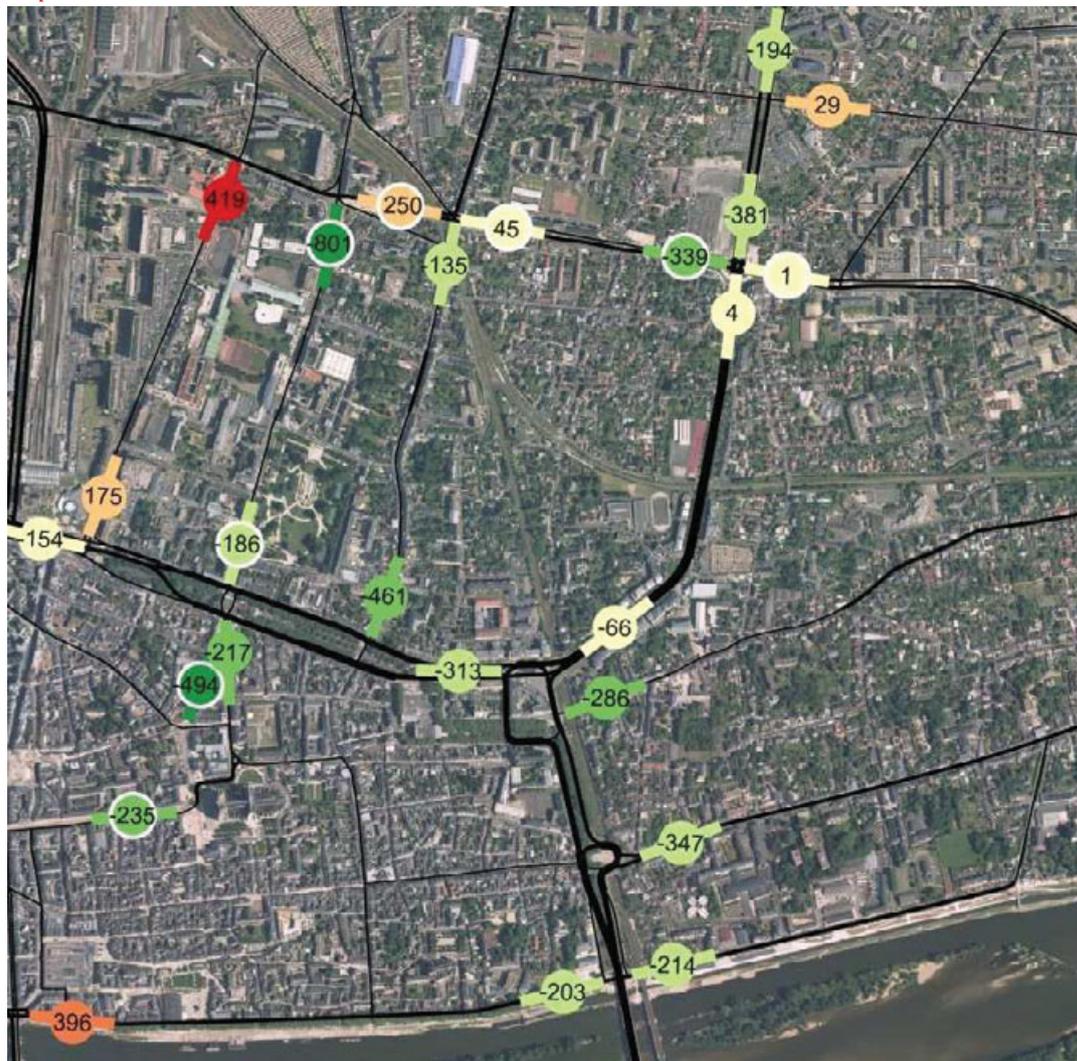
Sur la séquence suivante, les effets produits sont beaucoup plus parlants. La mise en sens unique d'une grande partie de la rue du faubourg Madeleine (mais aussi de la rue Porte Madeleine et la piétonisation de la rue des Carmes) a très nettement réduit le trafic sur cet axe en retirant entre 650 et 900 UVP/h soit une baisse de 60 à 70% du trafic initial. Une fraction de cette baisse s'est traduite par un report vers les quais Madeleine et Saint Laurent, comme cela était prévu. En revanche la hausse qui y a été observée n'est pas du même ordre puisqu'il s'agit d'une augmentation comprise entre 100 et 400 UVP/h. Cette hausse reste faible en valeur relative sur cet axe à fort débit (≈ 2000 UVP/h). Par ailleurs, le faubourg Saint Jean ne semble pas avoir fait l'objet d'un report, puisqu'on y observe une baisse (≈ 300 UVP/h) qui est du même ordre que celle constatée sur le boulevard Rocheplatte.

A l'intérieur des mails, des baisses du même ordre que sur le faubourg Madeleine se sont produites sur la rue porte Madeleine¹⁰ ainsi que la rue des Carmes. Ces baisses, conséquence directe de la réduction de capacité, n'ont produit que de faibles reports sur les voies parallèles puisque les trafics sur la rue d'Illiers comme sur les quais Barentin et Cypierre sont plutôt stables.

Sur cette séquence, le trafic a donc été réduit plus que reporté. Des déplacements en automobile ont donc été supprimés ou reportés sur le tramway, notamment via les parcs relais situés en amont.

¹⁰ Bien que non mesurées, les baisses sur les rues Porte Madeleine et Porte Saint Jean sont indéniables du fait des mesures sur les rues connectées et de leur mise en sens unique.

Séquence 3 : De Gaulle - Ambert



Les effets observés sur la séquence suivante sont moins évidents.

Dans l'hyper-centre, la baisse est notable sur la rue Jeanne d'Arc (\approx 200 UVP/h), du fait de la réduction de capacité. Cette baisse a probablement engendré un report au Sud sur les quais, qui expliquerait la hausse (\approx +400 UVP/h) observée quai du Châtelet. Celle-ci est toutefois difficile à interpréter puisque plus à l'Est les quais du Fort Alleaume et du Roi ont vu leur trafic diminuer (\approx -200 UVP/h).

En revanche, il semble que le report ne se soit pas produit vers le Nord, puisque les boulevards (Boulevard de Verdun et Alexandre Martin) ont connu un trafic stable ou en légère baisse. Dans leur prolongement, le trafic a également été stable sur l'avenue Jean Zay.

La piétonisation de la rue Théophile Chollet (\approx 500 UVP/h) n'a pas engendré de report vers la rue Rabier (\approx 200 UVP/h), ce qui est logique puisqu'elles se partageaient antérieurement les sens de circulation.

La rue Eugène Vignat a connu une baisse comprise entre 200 et 800 UVP/h. Cette baisse a engendré un report vers l'Ouest sur l'axe Emile Zola /Albert 1^{er}, puisqu'il a connu une hausse comprise entre 200 et 400 UVP/h. En

revanche, il semble qu'aucun report ne s'est réalisé vers l'Est, ni sur le faubourg Saint-Vincent puisqu'il enregistre une baisse comprise entre 100 et 500 UVP/h, ni sur Jean Zay (stable, comme vu précédemment).

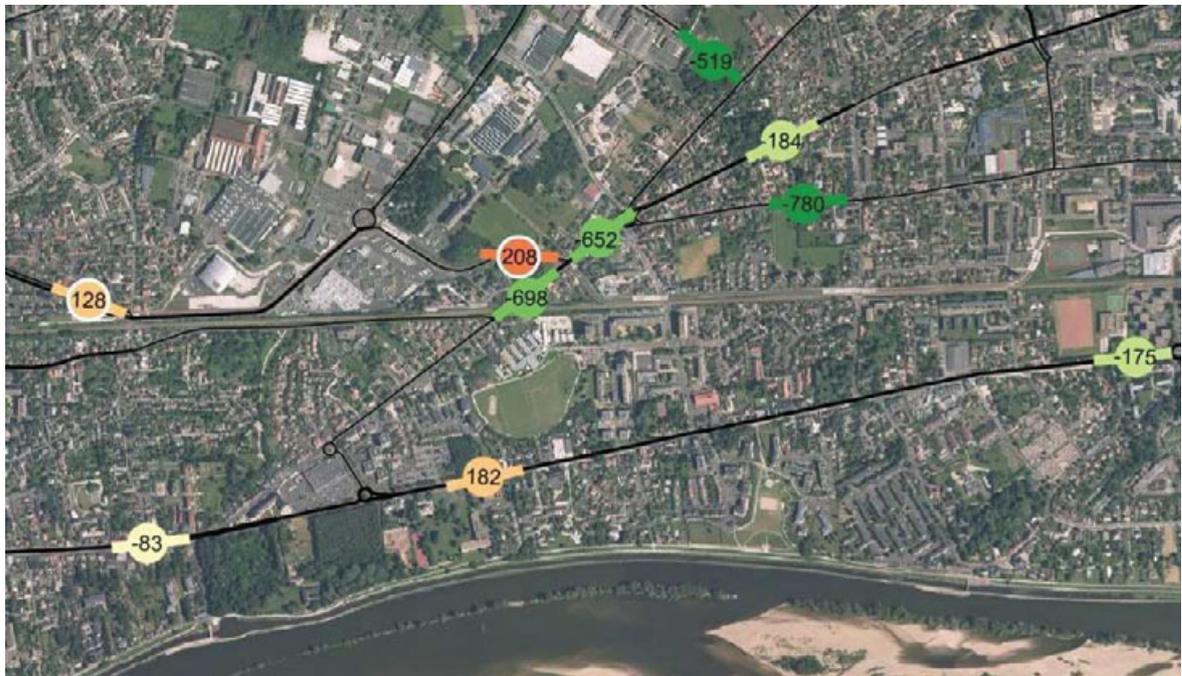
A l'Est de l'hyper-centre, les trois axes orientés Est/ouest enregistrent des baisses, quai du roi (\approx 200 UVP/h), rue Saint Marc (\approx 300 UVP/h) et rue du faubourg Bourgogne (\approx 350 UVP/h), alors qu'ils auraient pu être des voies de report depuis le boulevard Marie Stuart (dont la capacité a été réduite par le tram).

Concernant l'axe Guy Marie Riobé/Marie Stuart, les évolutions observées y sont difficilement explicables, car très contrastées.

L'avenue des Droits de l'Homme, qui a fait l'objet d'un élargissement au Nord, aurait pu être une alternative à Marie Stuart par le Nord, mais elle ne semble pas avoir fait l'objet d'un report de trafic, puisque la circulation y a diminué (entre -200 et - 400 UVP/h).

Enfin, la dernière voie de report possible depuis Marie Stuart, la rue de l'Argonne, a connu une très légère hausse (\approx 30 UVP/h) peu significative.

Séquence 4 : Ambert – Clos du Hameau



A Saint-Jean de Braye, le changement de tracé ne permet pas de comparaison simple. En effet, initialement le tramway devait circuler au Sud sur la RD960, avec pour conséquence un report de trafic prévisible vers le Nord.

Finalement, en restant au Nord de la voie ferrée, le tramway n'a que très peu réduit les capacités de circulation automobile sur la commune. Seul l'axe Marie Stuart a fait l'objet d'une réelle réduction. C'est donc au Sud, sur la RD960, qu'un report aurait pu se produire. Or le trafic sur la RD960 a été relativement stable (entre -200 et + 200 UVP/h).

Ce qui retient surtout l'attention, c'est la baisse très significative de la circulation sur la RD2152 (avenue du Capitaine Jean (\approx -700 UVP/h) et dans une moindre mesure avenue de la paix (\approx -200 UVP/h)), sur la rue Jean

Zay (≈ 800 UVP/h) et sur l'avenue Ampère (≈ 500 UVP/h). Ces voies n'ont connu aucune réduction de capacité et aurait pu constituer des itinéraires alternatifs.

Sur cette séquence, on peut penser que le report modal et le rabattement vers le P+R ont réellement contribué aux baisses de circulation observées.

Estimation des kilomètres évités par le report modal vers le tramway

L'enquête réalisée auprès des utilisateurs du tramway en situation de report modal permet d'estimer leur proportion parmi les utilisateurs de la ligne, mais aussi les distances qu'ils auraient parcourues en automobile, s'ils n'avaient pas utilisé le tramway.

Pour ce faire, les parcours ont été cartographiés à partir de leurs points d'origine, de destination, ainsi que de montée et de descente sur la ligne. Des itinéraires ont été reconstitués en reliant ces 4 points par le plus court chemin. Cet itinéraire, dont chaque mode est connu, est ensuite comparé avec un itinéraire alternatif, plus direct (reliant directement origine et destination) mais intégralement réalisé en voiture.

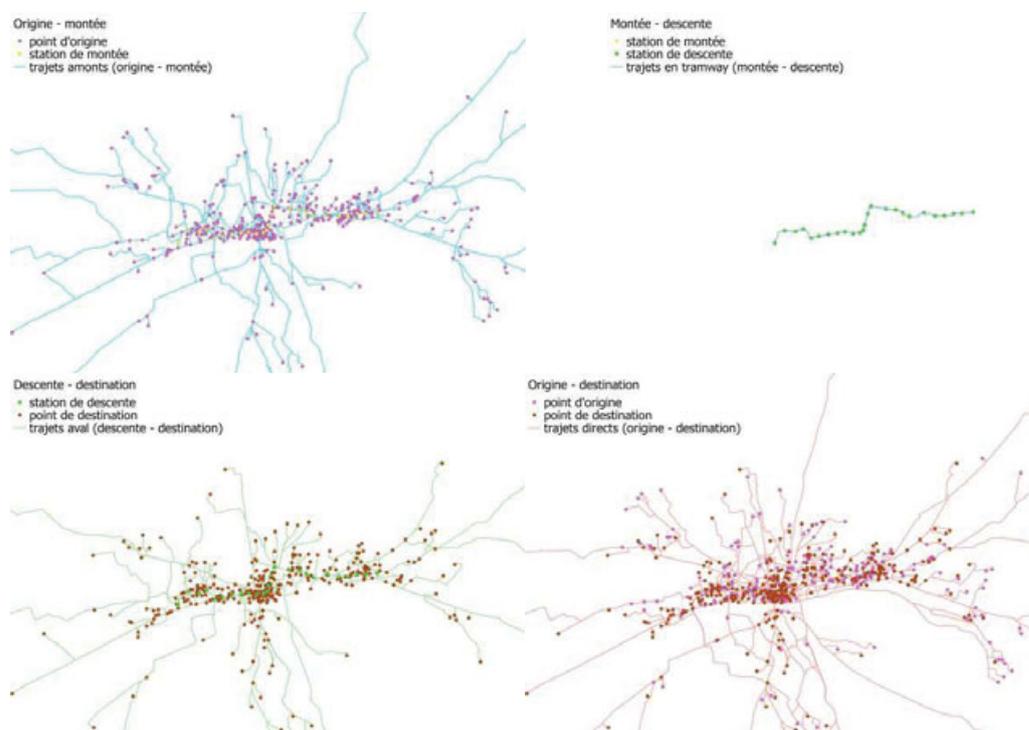
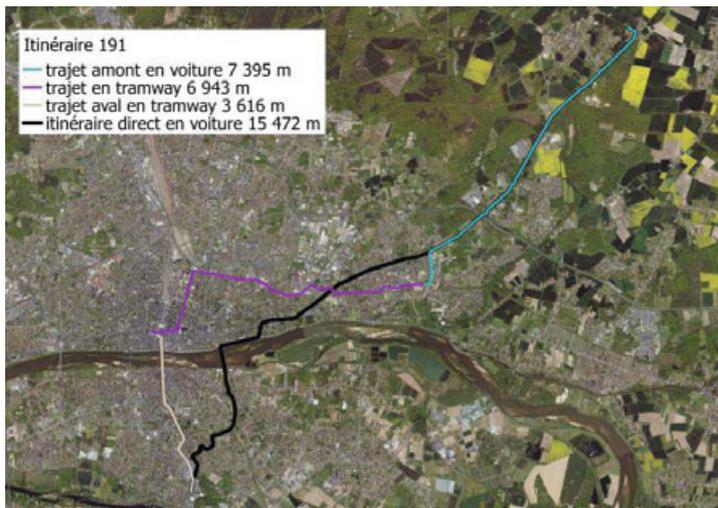


Figure 32 : cartographie des itinéraires

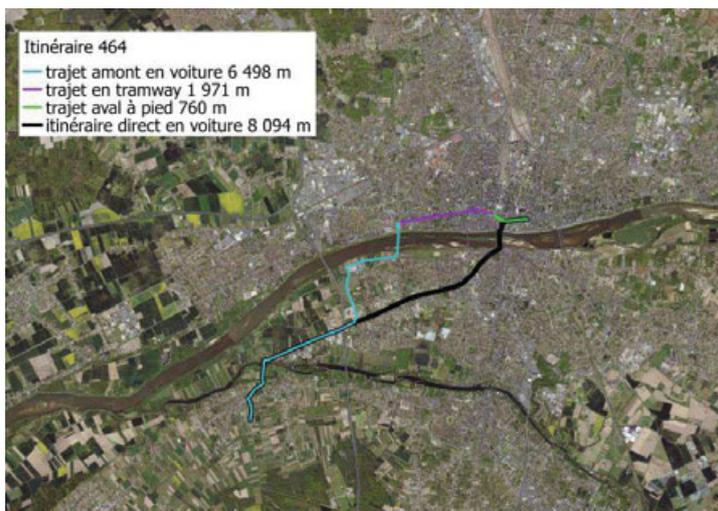
Toutes ces distances sont ensuite sommées par mode (761 déplacements exploitables) et extrapolées à l'ensemble des utilisateurs en situation comparable (les 7665 usagers en situation de report modal).

Les deux exemples suivants permettent de mieux comprendre la méthode utilisée :

191 : Une femme quitte son domicile rue de la Rousselière à Marigny-les-Usages et se rend en voiture au P+R du Clos du Hameau (7,4 km). Elle emprunte ensuite la ligne B jusqu'à de Gaulle (6,9 km), puis la ligne A pour se rendre à son lieu de loisir, situé rue du président Robert Schuman à Orléans (3,6 km). Son parcours direct (rue de la Rousselière - rue du président Robert Schuman) aurait représenté 15,4 km. Cette utilisation a donc permis d'éviter environ 8 km en voiture.



464 : Un homme quitte son domicile rue de la Gobette à Saint-Hilaire-Saint-Mesmin et se rend en voiture jusqu'à la station du Pont de l'Europe (6,5 km). Il emprunte ensuite la ligne B jusqu'à de Gaulle (2 km) et poursuit à pied jusqu'à son lieu de loisir, situé rue de Bourgogne (700 m). Son parcours direct (rue de la Gobette - rue de Bourgogne) aurait représenté 8 km. Cette utilisation du tramway a donc permis d'éviter environ 1,5 km en voiture.



Les deux exemples choisis combinent voiture et tramway, afin de montrer que la méthode employée prend bien en considération le fait que la circulation évitée doit être estimée en la comparant à une situation réelle qui intègre des circulations en amont et en aval.

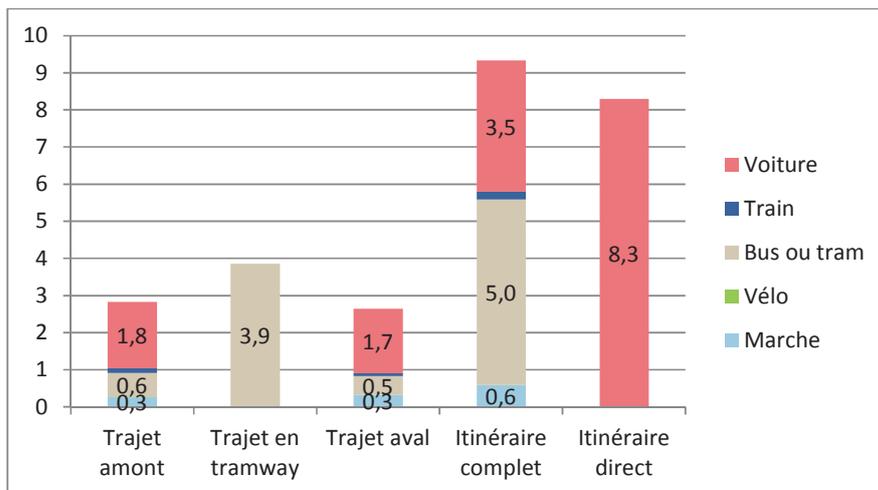


Figure 33 : Distances moyennes par mode des 791 itinéraires étudiés

Les 791 déplacements analysés montrent qu'en moyenne un déplacement en tramway comprend en amont et en aval environ 3,5 km réalisés en voiture. Comme l'itinéraire direct moyen mesure environ 8,3 km, cela signifie qu'en moyenne, **le déplacement empruntant le tramway B d'un utilisateur en situation de choix modal évite 4,8 km en voiture.**

Au total, un jour de semaine, les 7 665 utilisateurs du tramway en situation de choix modal évitent donc près de 36 490 km de circulation supplémentaire, essentiellement dans le cœur urbain de la métropole.

En considérant stable la part des usagers en report modal et la distance moyenne de circulation évitée, on peut extrapoler ces valeurs à l'ensemble des voyages. Sur une année pleine en 2015, la ligne B aurait ainsi permis d'éviter un peu plus de 10 millions de kilomètres. **Sur trois années et demie de fonctionnement, cela représente 33,5 millions de kilomètres évités par la ligne.**

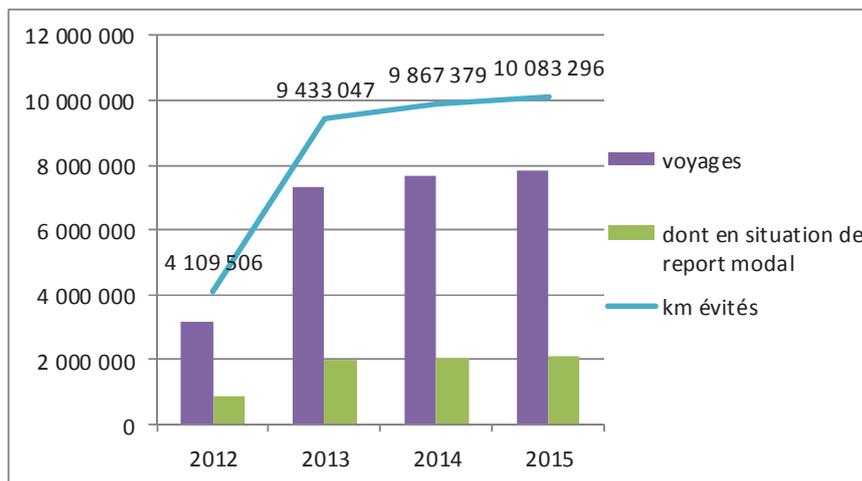


Figure 34 : circulation évitée annuellement par le tramway B

Stationnement

Évolution de l'offre

La construction de la ligne B a supprimé des emplacements de stationnement payants sur voirie (environ 300). Ces emplacements ont été restitués par la construction du parking sous-terrain Cheval Rouge, mis en service en décembre 2013. La ligne de tramway a été accompagnée par la construction de 6 parkings relais, pour un total d'environ 1090 places. Ceux-ci permettent un rabattement des automobilistes vers le tramway en amont du cœur urbain. Cette offre est complémentaire à l'offre de stationnement payante de centre-ville puisqu'elle permet un stationnement de longue durée grâce à une tarification avantageuse, celle du réseau de transport en commun, qui n'est pas fonction de la durée de stationnement.

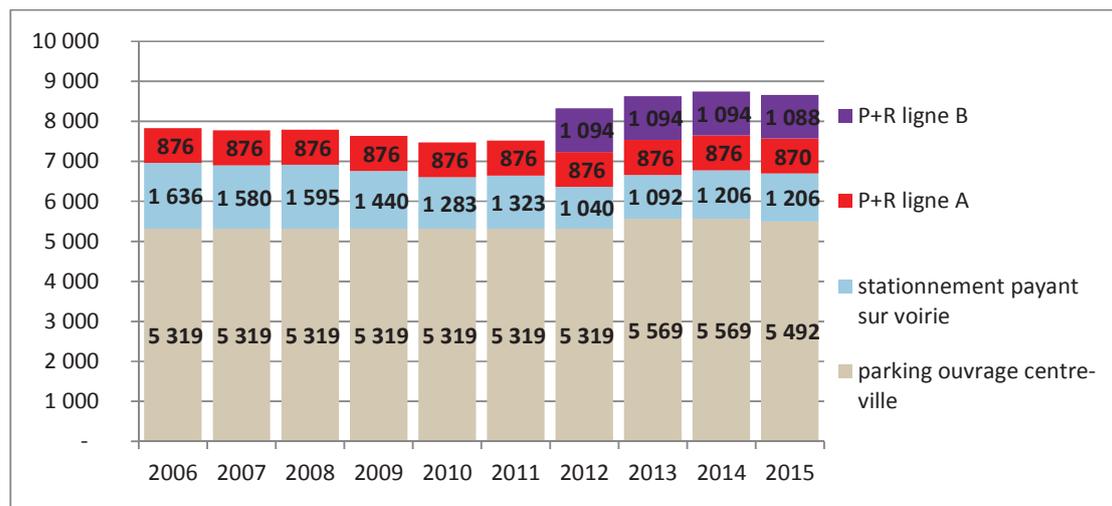


Figure 35 : Nombre de places de stationnement payant dans le centre-ville d'Orléans et dans les parcs-relais du réseau de tramway

Évolution de la fréquentation

En nombre de véhicules utilisateurs, les parcs relais sont moins utilisés du fait qu'il s'agit d'un usage de longue durée (avec une tarification combinée avantageuse et non fonction de la durée) alors que le stationnement payant sur voirie et dans les parkings en ouvrage constituent un usage de courte durée (puisque la tarification est fonction de la durée). La rotation des véhicules est donc bien plus importante dans les parkings payants que dans les P+R.

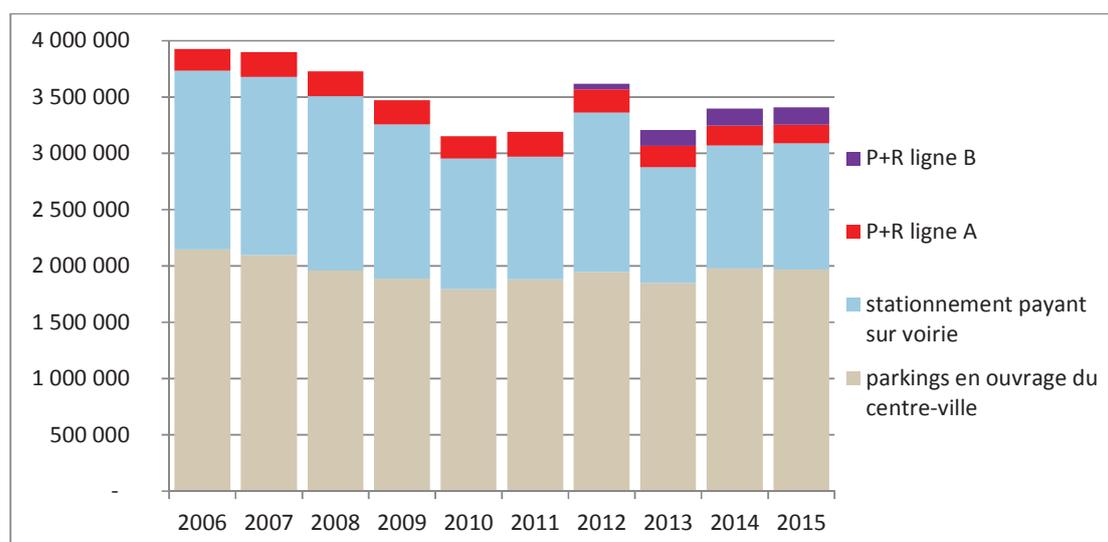


Figure 36 : Nombre d'utilisations annuelles des différents types de stationnement

On observe que la ligne B et son chantier ont participé à la réduction de la fréquentation du stationnement dans le centre-ville d'Orléans, notamment en supprimant des emplacements sur voirie et en apaisant la circulation dans l'hyper-centre. En dehors d'une année 2012 atypique (+40% de stationnement sur voirie par rapport à 2011 et 2013), l'usage du stationnement payant s'est stabilisé entre 2010 et 2015. Les parcs-relais de la ligne B ont capté des automobilistes anciennement utilisateurs du stationnement payant, mais également quelques utilisateurs des P+R de la ligne A, dont la fréquentation a baissé concomitamment à la mise en service des P+R de la ligne B.

Les parkings relais

Le remplissage progressif des parcs-relais de la ligne B s'est accompagné d'une baisse de fréquentation dans ceux de la ligne A. 3 parcs-relais de la ligne B représentent l'essentiel de la fréquentation, il s'agit des parkings terminus (Georges Pompidou et Clos du Hameau) et du parking Droits de l'Homme, très facile d'accès. Les trois autres parkings sont d'un usage beaucoup plus confidentiel. Le parc relais Rol Tanguy a un accès difficile (pas d'échangeur sur la tangentielle) et celui du Pont de l'Europe est concurrencé par un parking informel qui jouxte la station, mais qui disparaîtra à terme avec le projet d'aménagement de la Tête Nord du Pont de l'Europe

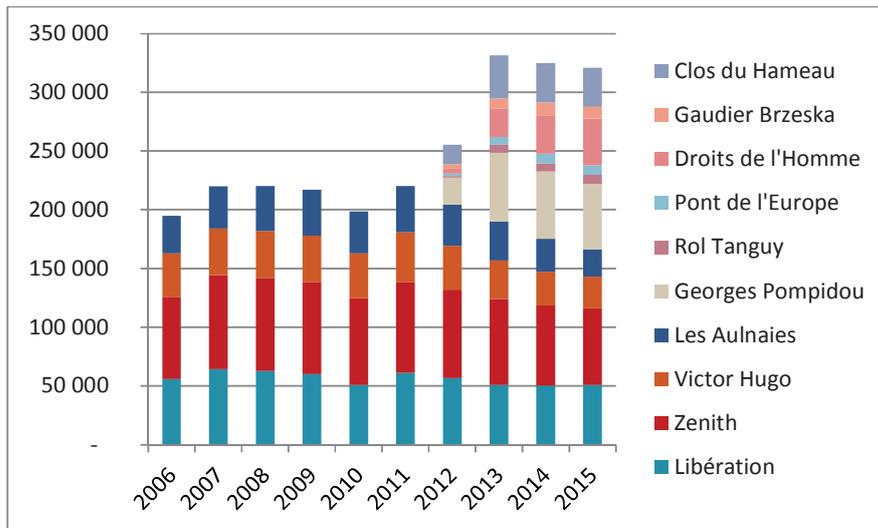


Figure 37 : Nombre d'utilisations annuelles des différents P+R

L'évolution du nombre moyen d'utilisations par place et par jour incite à envisager l'hypothèse d'utilisateurs du parking Clos de Hameau qui se seraient progressivement réorientés vers celui des Droits de l'Homme, y trouvant certainement un gain de temps.

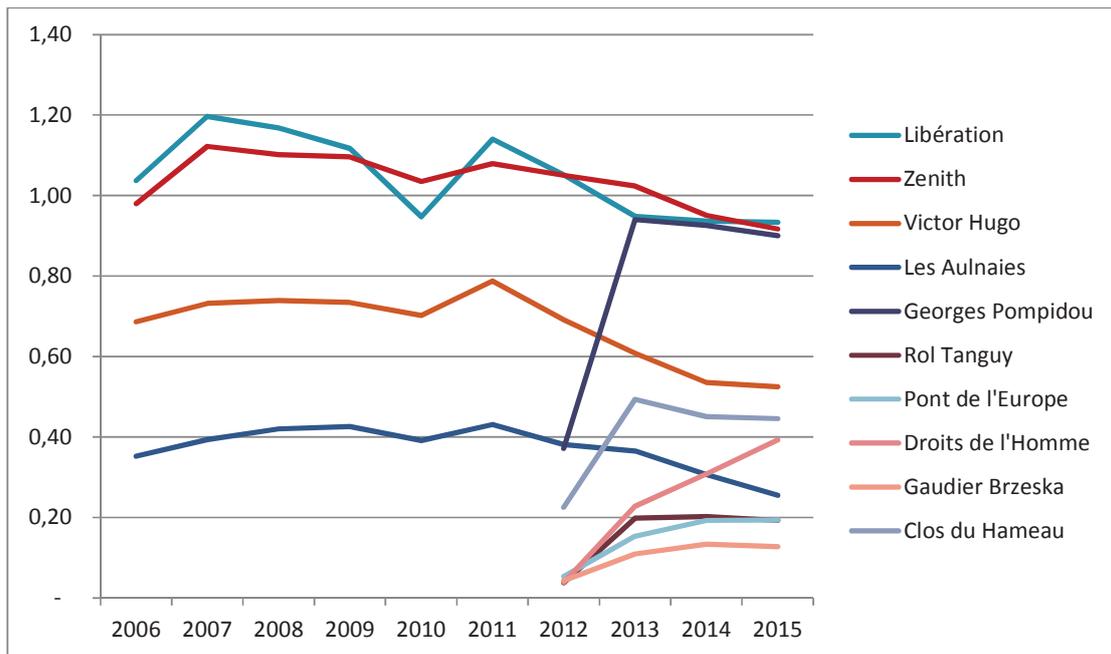


Figure 38 : Nombre moyen d'utilisations par jour et par place

Modes actifs

La part des modes actifs a significativement évolué entre 2002 et 2014 sans qu'il soit possible d'affirmer que cela résulte de la mise en service de la ligne B. En revanche, plusieurs phénomènes sont directement imputables à la ligne :

- les trajets vers et depuis les stations qui sont à 80% effectués à pied ;
- les aménagements de l'espace public en faveur des modes doux sur le linéaire et à proximité de la ligne. En effet, des secteurs ont été piétonnisés (rue des Carmes, rue Théophile Chollet, place de l'Etape) et d'autres ont bénéficiés de pistes cyclables (avenue Georges Pompidou, mail Lucie et Raymond Aubrac, rue Eugène Vignat, boulevard Marie Stuart, rue Jean Jaurès, boulevard Émile Bernon). En accompagnement, des arceaux de stationnement vélo ont été disposés à proximité des stations et certaines disposent d'équipements supplémentaires (8 stations disposent d'une station Vélo'+ et 3 d'un parc vélo sécurisé) ;
- la limitation du trafic routier et l'apaisement de la circulation sur l'itinéraire du tramway qui assurent un environnement plus propice à la marche et au vélo. En effet, même lorsque l'insertion de la plateforme n'a pas été accompagnée d'une piétonisation ou de la réalisation de pistes cyclables, l'environnement produit rend les déplacements en modes doux plus agréables et confortables. C'est par exemple le cas de la rue Jeanne d'Arc, de la rue du faubourg Madeleine ou encore du chemin de Chaingy. Dans ces trois cas, l'espace n'était pas suffisant pour permettre la création de pistes cyclables, mais à l'usage on se rend compte que ces aménagements ne sont pas forcément nécessaires du fait du faible trafic et de la vitesse limitée des véhicules.

Intermodalité

Les pratiques intermodales en lien avec l'usage du réseau TAO ont augmenté dans les enquêtes Origines Destinations réalisées en 2003, 2006 et 2014. En valeur absolue, cette augmentation concerne l'ensemble des modes utilisés en combinaison : qu'il s'agisse de déplacements associant les cars interurbains, le vélo, le train ou la voiture en tant que passager ou conducteur.

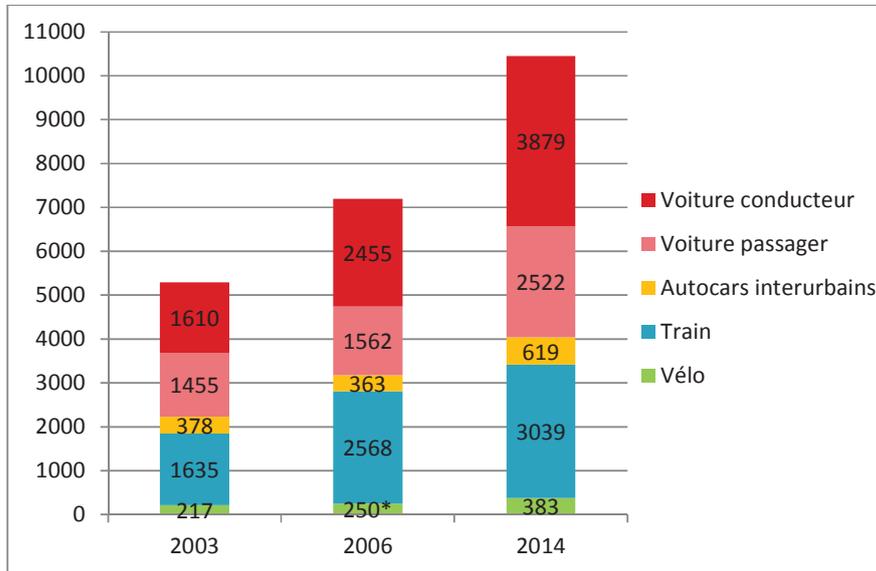


Figure 39 : Déplacements TAO associés à d'autres modes (*valeur interpolée). Sources : OD2003 Comètes, OD2006 et 2014 TEST, AUAO

Cette augmentation en valeur absolue du nombre des déplacements intermodaux, c'est-à-dire combinant plusieurs modes pour réaliser un unique déplacement, s'accompagne d'un accroissement du taux d'intermodalité¹¹. Ainsi, ce taux est passé de 7,1% en 2003 à 8,7% en 2006, puis 9,4% en 2014.

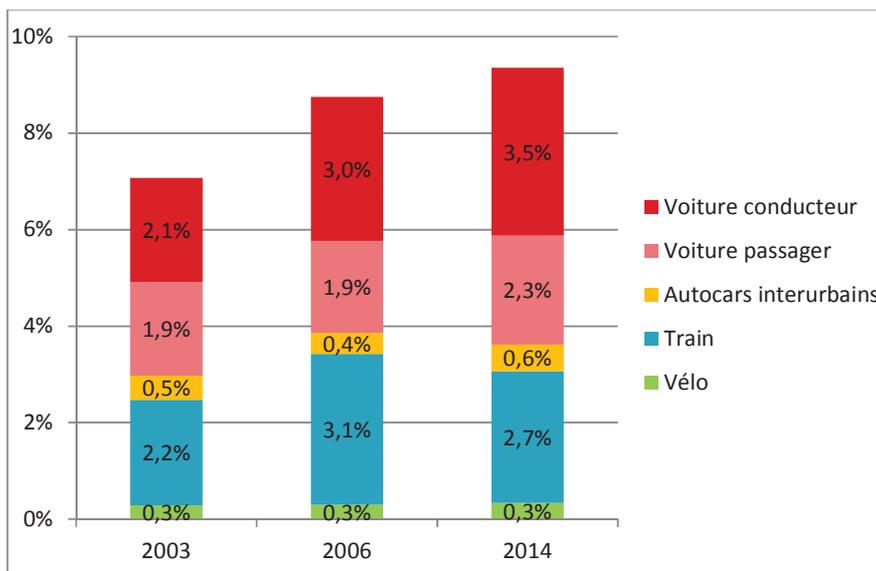


Figure 40 : Taux d'intermodalité TAO selon le mode associé. Sources : OD2003 Comètes, OD2006 et 2014 TEST, AUAO

¹¹ Part des déplacements intermodaux parmi l'ensemble des déplacements empruntant le réseau TAO

Entre 2006 et 2014, la progression de l'intermodalité est marginale, en revanche les modes associés ont nettement évolué. La part du train a diminué, alors que celle de l'automobile a nettement progressé. Cela s'explique par l'usage des parcs-relais et aussi par le fait que la ligne B ne desserve pas de gare ferroviaire (alors que la ligne A en dessert 2). La combinaison du réseau TAO avec le réseau Ulys demeure une pratique confidentielle, ce qui s'explique par l'absence de rabattement forcé vers le réseau TAO. En effet, les autocars départementaux ont pour terminus la gare routière centrale et non des extrémités du réseau TAO ou ses pôles multimodaux. Enfin l'usage combiné du vélo et du réseau TAO peine à décoller, ce qui peut paraître décevant au regard des services proposés. Toutefois le déploiement des parcs vélos sécurisés avec la carte Modapass n'a été effectué que très peu de temps avant l'enquête, son effet se mesurant sans doute sur un temps plus long.

EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT, LA SANTÉ ET L'UTILISATION RATIONNELLE DE L'ÉNERGIE

Bruit

La carte stratégique du bruit réalisée par l'Agglomération correspond à la situation antérieure à la mise en service de la ligne B en 2008. Pour observer des évolutions, il faudrait qu'une modélisation similaire des niveaux sonores soit réalisée sur la base des comptages routiers actuels et intégrant les émissions sonores du tramway. Ce travail sera possible avec la mise à jour de la carte stratégique bruit qui sera lancée fin 2017

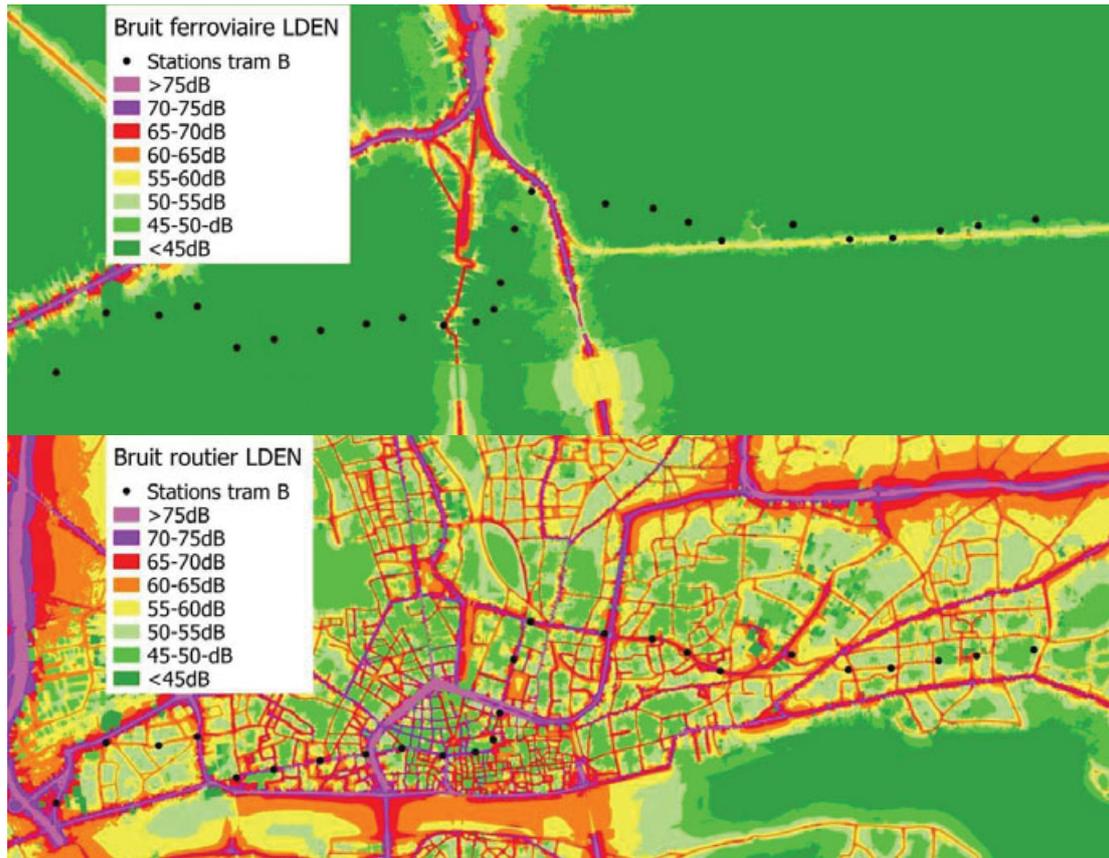


Figure 41 : Cartes stratégiques du bruit (LDEN ferroviaire et routier en 2008)

Ce qui est certain, c'est que les réductions du trafic routier observées sur l'itinéraire du tramway se sont mécaniquement traduites par des baisses importantes du bruit routier. Sur la carte du bruit routier cela signifie que les rues situées entre les stations Pont de l'Europe et Guy-Mare Riobé ne font plus l'objet de dépassement des seuils recommandés. En revanche, une nouvelle source de bruit ferroviaire a été apportée par la ligne. Ce bruit n'est pas de même nature : il est discontinu (beaucoup moins de circulation en nombre de véhicules), limité aux heures de service et concerne une masse, une motorisation et des matières en frottement totalement différentes.

La ligne A avait fait l'objet de nombreuses réclamations, ce qui avait conduit la collectivité à mesurer des dépassements par rapport aux spécifications du constructeur. Par la suite, le constructeur du matériel roulant et celui de la plateforme s'étaient mutuellement rejetés la responsabilité de ces bruits anormaux. Pour éviter une situation comparable avec la ligne B, la construction de la plateforme a été confiée au constructeur du

matériel roulant, afin que les spécifications sonores soient cette fois garanties. Ce choix semble avoir été payant, car la ligne B n'a pas fait l'objet de réclamations aussi nombreuses concernant le bruit. Par ailleurs, la forte végétalisation de la plateforme, la linéarité de la ligne ainsi que les faibles vitesses maximales contribuent à des émissions acoustiques réduites.

Pollution atmosphérique, consommation énergétique et effet de serre

Consommation électrique de la ligne

La ligne B est plus consommatrice que la ligne A du fait d'un tracé urbain dans lequel se succèdent les intersections et dans lequel les stations sont plus rapprochées. De ce fait, les accélérations et décélérations sont plus fréquentes et appuyées et la durée des phases de circulation à vitesse de croisière d'autant réduite.

Par ailleurs, il a été observé que les rames Citadis 302 sont légèrement plus énergivores en elles-mêmes et que leur circulation sur la ligne A s'est traduite par une hausse des consommations moyennes.

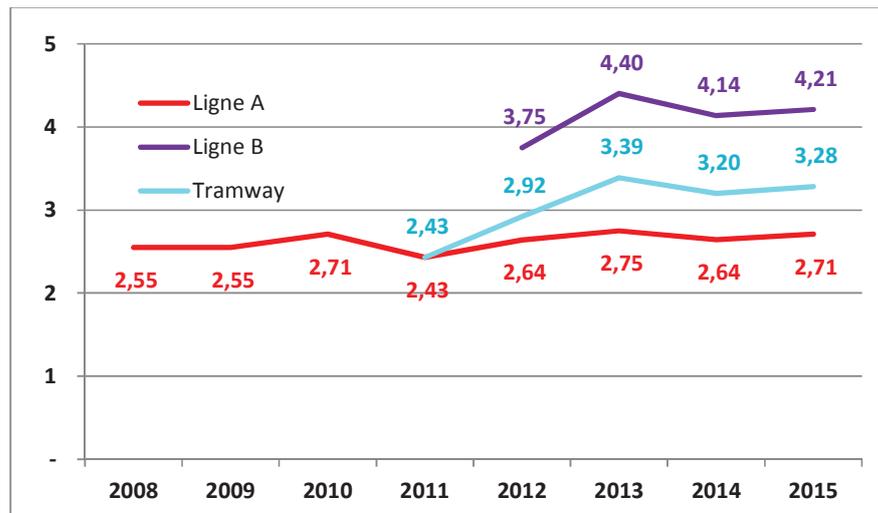


Figure 42 : Consommation électrique moyenne par km des lignes de tramway (en kWh/km) source TAO

La comparaison avec la ligne A ne doit pas occulter la performance énergétique de la ligne et les bénéfices induits en termes d'émissions de CO₂. Par ailleurs, si la consommation moyenne au kilomètre n'évoluera probablement qu'à la marge, cette même consommation rapportée au voyage s'améliore avec la hausse de la fréquentation, car le remplissage n'a qu'une incidence très faible sur la consommation des rames. Ainsi, le meilleur remplissage des rames a déjà permis entre 2012 et 2015 de réduire de 22 % la consommation électrique par voyage sur le tram B.

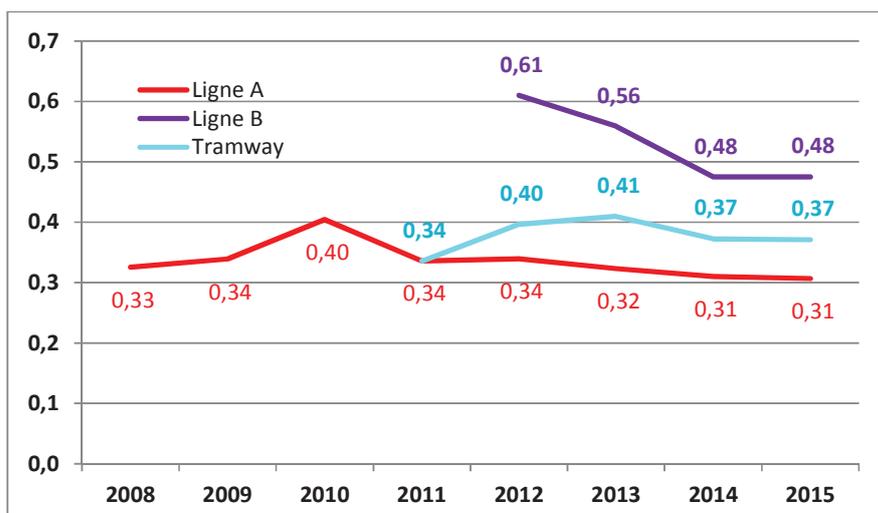


Figure 43 : Consommation électrique rapportée à la fréquentation (kWh/voyage) source TAO

Si l'on intègre le fait que la distance moyenne d'un voyage sur la ligne B est de 2,875 km, les 0,48 kWh par voyage ne représentent en fait que 0,17 kWh par kilomètre parcouru par le voyageur, soit 6,61 g équivalent CO₂ du km¹². De ce point de vue, le transport électrique et le tramway n'a pas de concurrent parmi les modes mécanisés en France métropolitaine.

Évolution des performances énergétiques et environnementales du réseau

Le réseau Tao a fait l'objet de plusieurs bilans carbone depuis 2006. Des évolutions méthodologiques peuvent induire des fluctuations dans les résultats obtenus. Depuis 2012 et la nouvelle DSP, la même méthode est appliquée annuellement et les résultats sont donc rigoureusement comparables.

Les émissions globales de CO₂ du réseau sont relativement stables depuis 2010 et représentent environ 16 500 tonnes par an. Néanmoins, rapportées au nombre de kilomètres et au nombre de voyages, elles ont été considérablement réduites. En effet, le nombre de grammes de CO₂ émis par kilomètre circulé est passé de 1 364 en 2009 à 973 en 2015, soit -29%. Les émissions rapportées au voyage sont passées de 569 à 368 g CO₂/voyage, soit -35%.

¹² En 2010, l'ADEME préconise dans son guide des facteurs d'émission de considérer les usages « en base » d'électricité EDF comme émettant environ 40 g CO₂ /kWh. Les transports et le tramway sont des usages en base, dans le sens où ils sont peu corrélés aux variations saisonnières. Ils fonctionnent en continuité plutôt qu'en intermittence.

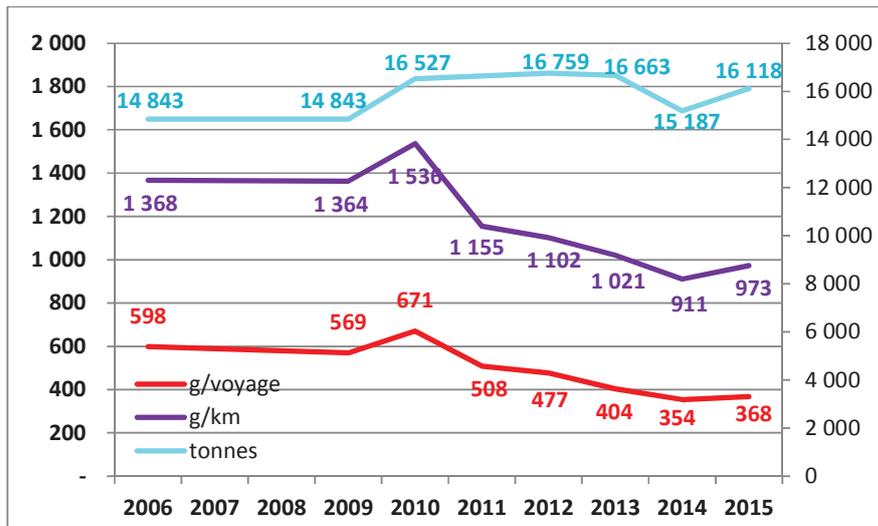


Figure 44 : Évolution des émissions globales de CO₂ du réseau TAO (source : rapports annuels Keolis et Transdev)

Ces évolutions notables s'expliquent par une meilleure fréquentation, par l'accroissement de la part des kilomètres réalisés en mode électrique et les améliorations apportées sur la performance des bus, tant du point de vue mécanique que de la conduite (formations à l'éco-conduite).

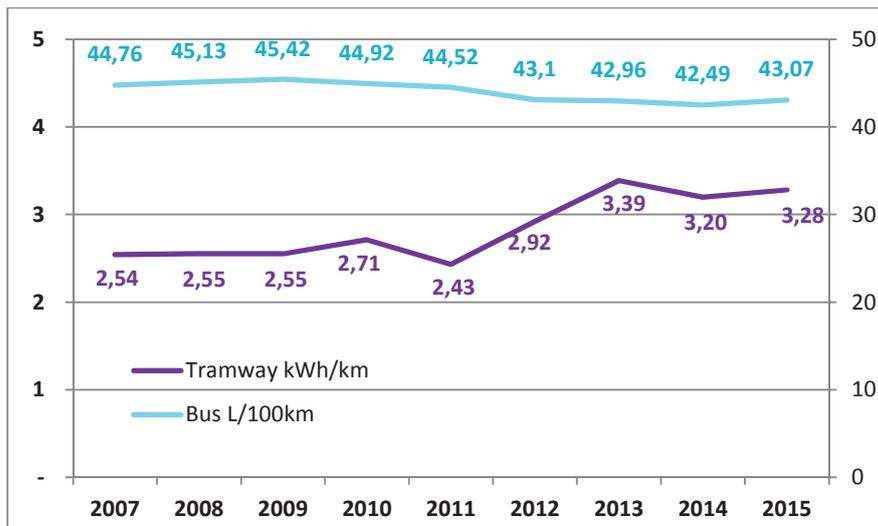


Figure 45 : Évolution des consommations énergétiques par mode (sources : rapports d'activités TAO)

Les consommations énergétiques par mode ont toutefois évolué de manière contrastée.

La consommation moyenne des bus a été réduite : de 45,13 à 43,07L/100km entre 2008 et 2015, soit - 4,6%.

La consommation électrique moyenne des tramways a progressé avec la mise en service du tram B : de 2,55 à 3,28 kWh/km entre 2008 et 2015. Cela s'explique par la configuration de la ligne B et aussi par la consommation supérieure des rames Citadis 302. Cette hausse de la consommation électrique moyenne du réseau de tramway n'obère en rien le gain en termes d'émissions de CO₂ lié au passage d'un mode thermique à un mode électrique. Ce gain est en effet d'un ordre bien supérieur, étant donné le caractère très faiblement émissif de la production électrique française.

Émissions de CO₂ évitées par l'utilisation du tram B

L'enquête sur les usagers du tramway en situation de report modal a permis d'estimer à environ 36 500 km, la distance non circulée un jour de semaine dans le cœur de la métropole grâce aux 7 665 utilisateurs de la ligne qui préfèrent prendre le tramway au quotidien.

Report voiture individuelle vers ligne B du tram

En plus de diminuer les niveaux sonores et de faire de la place pour les autres modes de déplacements, les milliers de kilomètres non circulés se traduisent par du carburant non consommé et par des polluants non émis. L'estimation des émissions de CO₂ évitées donne l'ordre de grandeur de ce gain.

En considérant les facteurs d'émissions suivant :

- 92g CO₂/km.voy pour le réseau TAO pris dans son ensemble¹³ ;
- 6,61g CO₂/km.voy que nous avons calculé pour le tram B seul ;
- 20g CO₂/km.voy pour le train¹⁴ ;
- 175g CO₂/km.voy pour la voiture¹⁵ ;

chaque déplacement d'un voyageur en situation de report modal permet d'éviter l'émission d'environ 699 g de CO₂ (soit 1452 g du déplacement direct en voiture – 753 g d'un déplacement utilisant le tramway B).

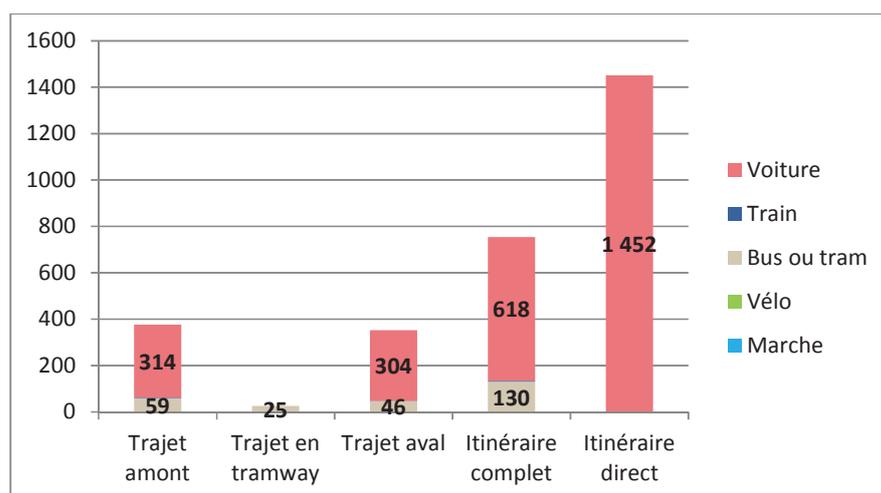


Figure 46 : Emissions moyennes de CO₂ en g par déplacement selon les distances mesurées par enquête.
Sources : TEST, AUAO

Cela représente au total 5 357 kg CO₂ non émis par jour de semaine

Report bus thermique vers ligne B du tram

À ce gain environnemental attribué aux voyageurs se reportant de leur voiture vers le tramway, il faut ajouter celui imputable aux autres voyageurs, qui sont passés du bus thermique au tramway électrique. En considérant

¹³ Hypothèse d'une distance moyenne de 4 km par voyage.

¹⁴ La SNCF donne 10,8 pour les intercity et 29,7 pour les TER. Nous prenons une moyenne de ces deux valeurs.
http://medias.sncf.com/sncfcom/pdf/co2/Information_CO2_des_prestations_de_transport_Methodologie_generale.pdf

¹⁵ Valeur correspondant à une circulation en condition urbaine

un passage de 100g CO₂/km.voy pour un trajet en bus à 6,61g CO₂/km.voy en tramway, chacun de leur voyage évite l'émission de 268 g de CO₂. Cela représente 5 478 kg CO₂ non émis par jour de semaine.

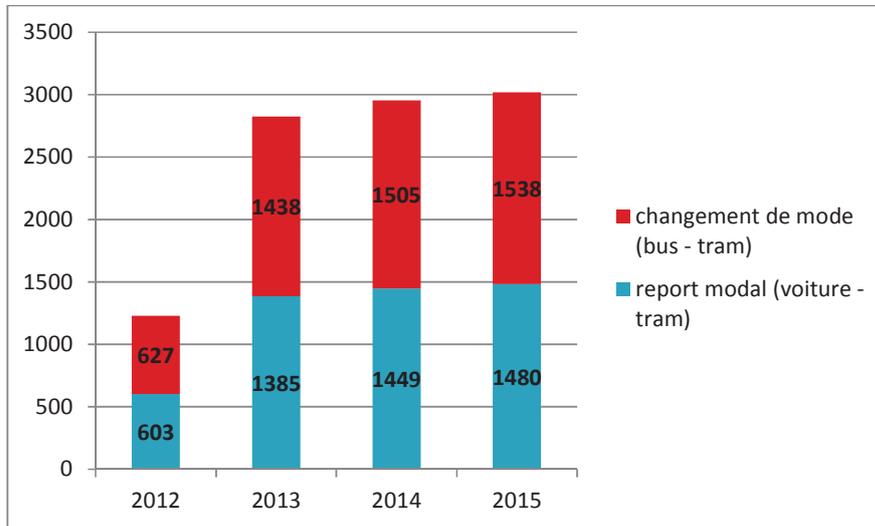


Figure 47 : Émissions annuelles de CO₂ évitées en tonnes selon les évolutions d'usage

Sur une année pleine, cela représente environ 3 000 tonnes de CO₂ non émises grâce au tramway B, soit environ 10 000 tonnes entre 2012 et 2015.

Polluants locaux

Les émissions de polluants atmosphériques locaux (particules fines, oxydes d'azote principalement) ont globalement été réduites dans des proportions similaires au CO₂. Toutefois, leurs propriétés exigent de les étudier avec une approche fine et locale, puisqu'une quantité émise n'a pas la même incidence selon le moment et le lieu de son émission. En effet, pour les polluants locaux, c'est la concentration dans l'air qui compte, avec des pics d'intensité liés aux conditions météorologiques et des secteurs critiques liés à la proximité de la source d'émission et aux conditions défavorables de circulation de l'air (rues canyons, par exemple).

Comme pour le bruit, la cartographie fine des polluants atmosphériques a été réalisée pour une situation antérieure au fonctionnement de la ligne B. Par conséquent, les effets du tramway ne seront observables qu'en comparaison d'une situation ultérieure qui sera prochainement modélisée par Lig'Air, l'Agence de Surveillance de la Qualité de l'Air en région Centre Val de Loire.

Sécurité routière

Collisions

L'exploitant comptabilise l'ensemble des collisions impliquant ses véhicules. Pour les tramways, ce nombre de collisions est rapporté aux 10 000 km circulés. Depuis sa mise en circulation le taux de collision aux 10 000 km est variable sur la ligne B sans toutefois atteindre les niveaux qu'a pu connaître la ligne A, les premières années de son exploitation. Le rapport d'activité 2015 relève que ce taux a été légèrement supérieur à la moyenne nationale (0,201) et que 25% des collisions concernent des sorties de rive. L'année 2015 a été atypique et en 2016, le taux de collision de la ligne B est retombé à 0,13 collision 10 000 km circulés.

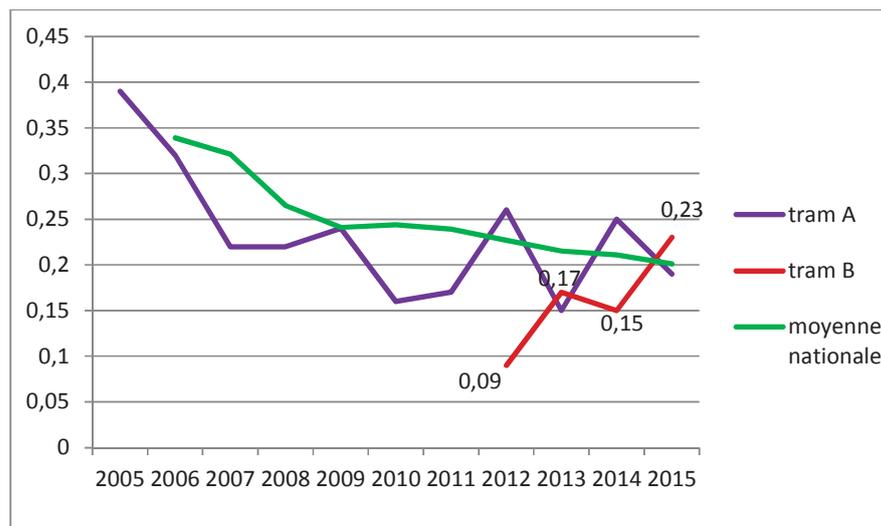


Figure 48 : Taux de collisions aux 10 000 km des lignes de tramway.

Accidents corporels impliquant un bus ou un tram

Les accidents corporels font l'objet d'un constat par les forces de l'ordre qui renseignent alors un BAAC (Bulletin d'Analyse des Accidents Corporels). Depuis 2005, les accidents routiers les plus graves (puisque'ils causent au moins un blessé, même ne nécessitant pas d'hospitalisation) sont géolocalisés.

Parmi les 2 425 accidents recensés entre 2005 et 2015, seulement 65 ont impliqué un véhicule du réseau de transport collectif urbain. Ils ont causé 5 décès (3 en bus et 2 en tram), 21 hospitalisations et 60 blessés légers.

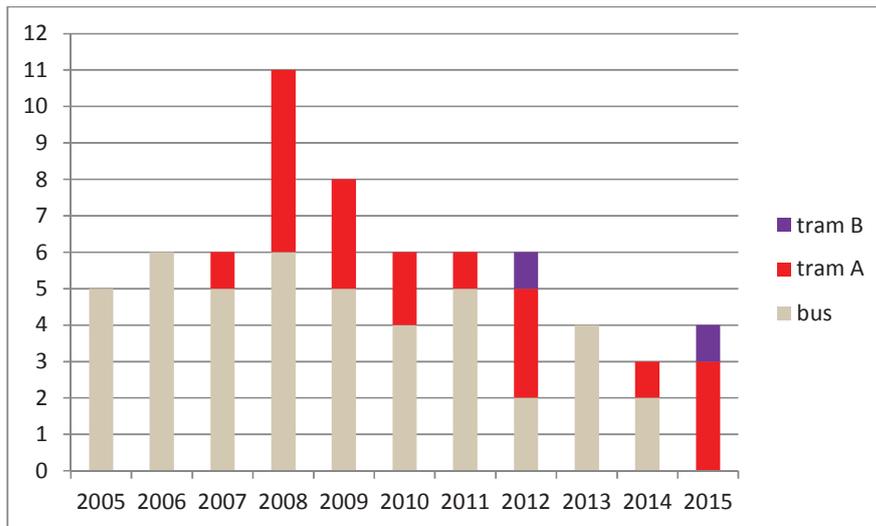


Figure 49 : Accidents corporels ayant impliqué un véhicule du réseau TAO

Parmi eux, 21 accidents ont impliqué un tramway et deux seulement concernent la ligne B.

Le premier s'est produit le lundi 16/07/2012 à 15:50 rue Eugène Vignat lors d'une collision avec une voiture dont la conductrice âgée de 65 ans a été hospitalisée.

Le second s'est produit le vendredi 18/12/2015 à 17:00 au niveau de la station Clos de l'Arche, lorsqu'un garçon de 14 ans est tombé au bord de la plateforme sur l'arrière du tramway qui démarrait et l'a trainé sur environ 200 m.

EFFETS SUR L'ESPACE URBAIN ET SON DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

Les effets sur l'espace urbain et le développement économique sont difficiles à isoler de causes conjoncturelles qui sont bien souvent d'une échelle largement supérieure. Ainsi, la seconde ligne de tramway, bien que très structurante pour le territoire urbain, ne produit pas des effets du même ordre de grandeur que ceux d'une crise économique comme celle de 2008 sur l'emploi, la construction ou les marchés immobiliers. De ce fait, les évolutions qui sont observées ne sont pas toujours liées à l'aménagement de la ligne B. Faute de pouvoir accéder à une situation « toutes choses égales par ailleurs » où la seule évolution notable serait l'aménagement de la ligne, la comparaison ne peut être effectuée que dans une perspective avant/après dans laquelle des causes multiples et enchevêtrées ont produit leurs effets.

Afin d'appréhender au mieux les effets induits sur le territoire, 4 périmètres sont étudiés :

- **Le corridor étroit**, sous influence directe car situé à **moins de 300 m** d'une station, **563 ha, 1,7%** de l'agglomération
- **Le corridor large**, sous influence plus réduite car situé à une distance comprise **entre 300 et 600 m** d'une station, **691 ha, 2,1 %** de l'agglomération
- **Le reste du noyau urbain nord Loire** (donc à l'exclusion du corridor) qui est un périmètre de comparaison, non directement influencé par la ligne B, mais partageant des caractéristiques (au Nord de la Loire, principalement à l'intérieur de la tangentielle), **2 494 ha, 7,4%** de l'agglomération
- **Le reste de l'agglomération** (donc à l'exclusion du noyau urbain nord Loire) qui est un périmètre non directement influencé par l'aménagement de la ligne et qui possède des caractéristiques trop différentes pour servir de référence pour la comparaison, **29 797 ha, 88,8 %** de l'agglomération.

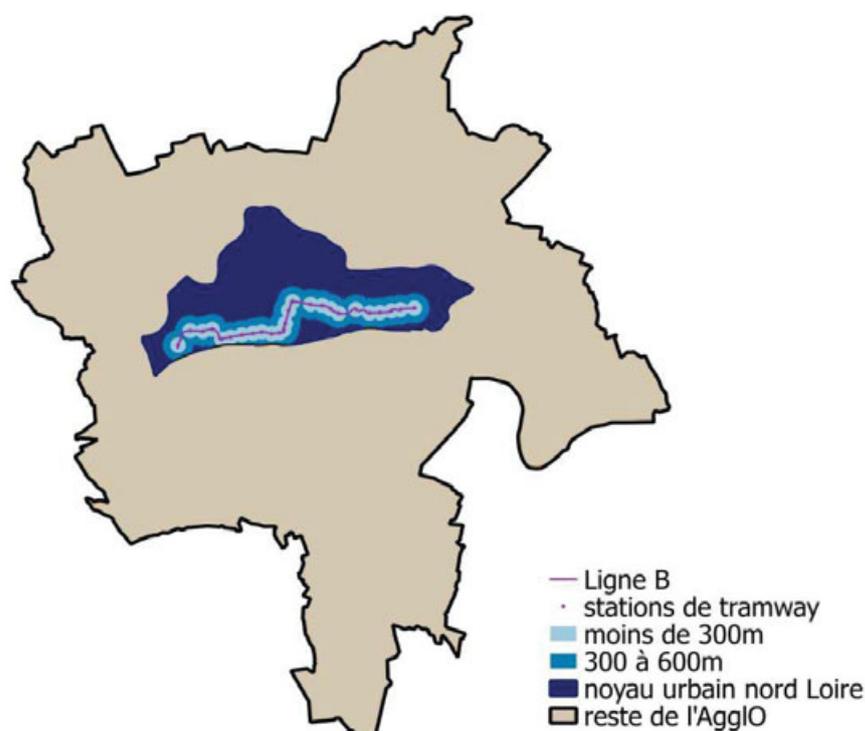


Figure 50 : Périmètres d'étude pour l'observation des effets induits sur l'espace urbain.

Foncier et construction immobilière

Mode d'occupation du sol

Le corridor du tramway B était un espace déjà très urbanisé. La ligne est venue s'insérer dans ce tissu urbain préalablement constitué et l'a modifié, plus qu'engendré, sauf à son extrémité est sur la commune de Saint-Jean-de-Braye.

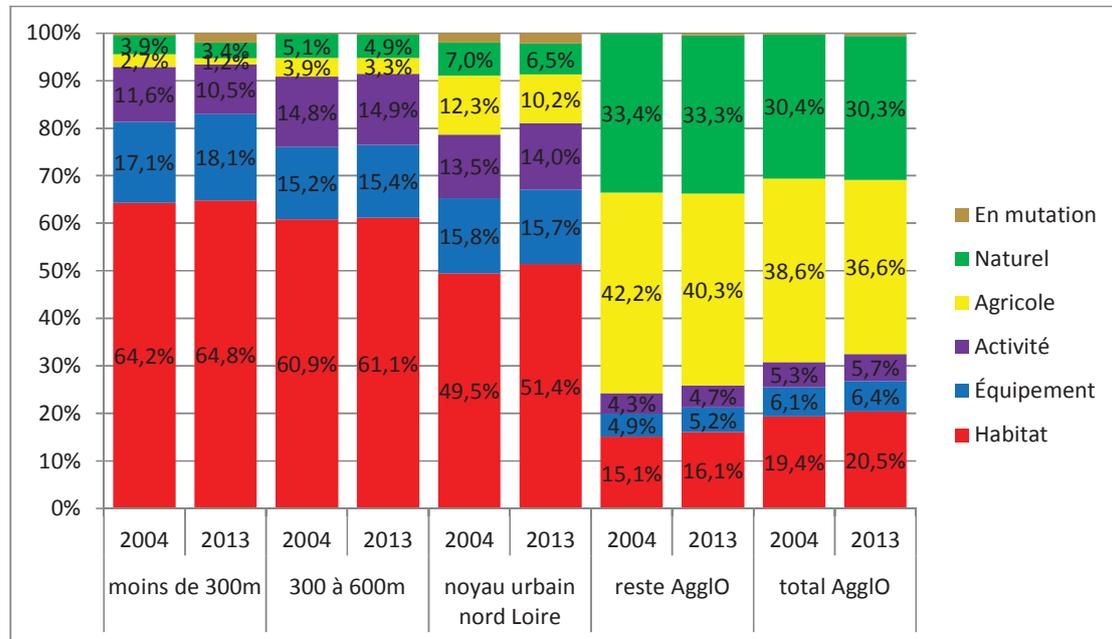


Figure 51 : Mode d'occupation du sol selon les périmètres en 2004 et 2013. Source: BDOccSol AUAO

Malgré un potentiel foncier très limité, la part des sols affectés à l'urbain (habitat, équipements, activités et zones en mutation) a été accrue. Entre 2004 et 2013, cette proportion est passée de 93,4% à 95,4% dans le corridor étroit et de 91% à 91,7% dans le corridor large. Mais cette proportion s'est accrue plus vite encore dans les secteurs non influencés par le tramway, où domine un habitat individuel fortement consommateur d'espace et où la contrainte foncière est beaucoup moins forte.

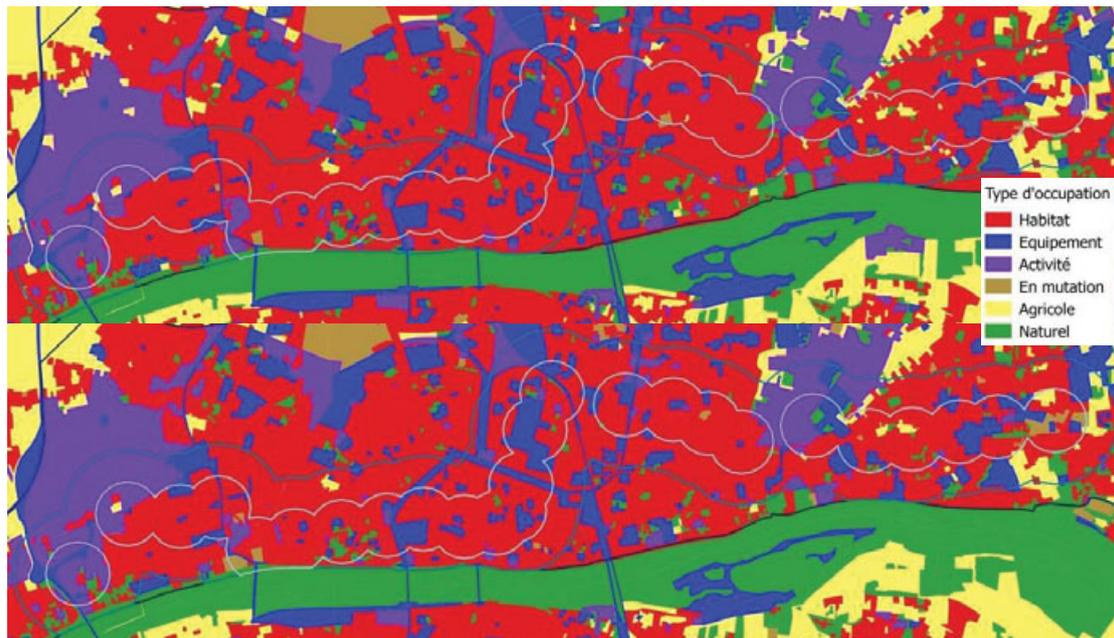


Figure 52 : Mode d'occupation du sol dans le corridor de la ligne en 2004 et en 2013. Source: BDOccSol AUAO

Au sein du corridor étroit, la part des zones en mutation s'est accrue entre 2004 et 2013, indiquant un mouvement en cours de renouvellement urbain passant par de nouvelles affectations des sols. Il s'agit notamment de terrains affectés à des activités industrielles qui sont en cours de reconversion vers des projets d'habitat (TRW à Saint-Jean-de-la-Ruelle) et d'équipement (Stenwick/Argonaute à Orléans), mais aussi de terrains agricoles en cours d'urbanisation, le Clos du Hameau à Saint-Jean-de-Braye en représente la quasi intégralité.

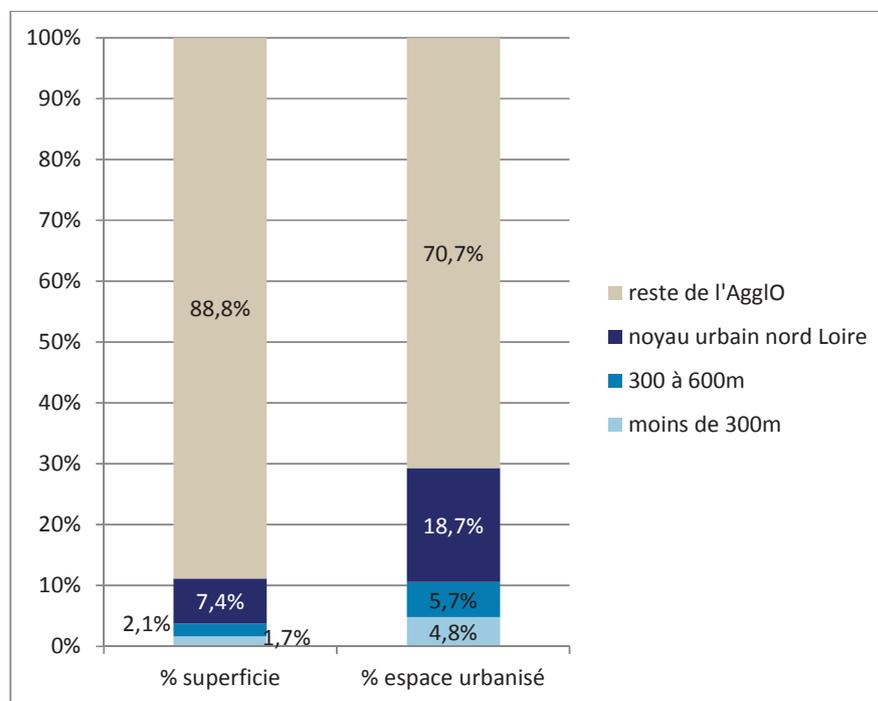


Figure 53 : part de la superficie et de l'espace urbanisé des différents périmètres. Source: BDOccSol AUAO

En 2013, le corridor étroit concentre 4,8% de l'espace urbanisé de l'agglomération sur 1,7% de son territoire et le corridor large 5,7% de l'espace urbanisé sur 2,1% du territoire.

Construction immobilière

Analyse des permis de construire

L'analyse de l'évolution du nombre de permis de construire autorisés n'est possible qu'à partir de 2010 car la base de données SITADEL n'est pas exploitable pour les années 2008 et 2009, années du transfert de la compétence de l'Etat aux communes. La période 2010-2015 qui a été étudiée, correspond aux constructions livrées entre 2011 et 2017. Cette période ne permet pas d'observer les constructions qui ont anticipé la mise en service du tramway, mais elle donne une bonne idée de la dynamique de construction à l'œuvre depuis la fin du chantier de la ligne jusqu'à aujourd'hui.

Les données géolocalisées exigeant un important travail de post-traitement, seuls les 3 périmètres centraux ont été étudiés.

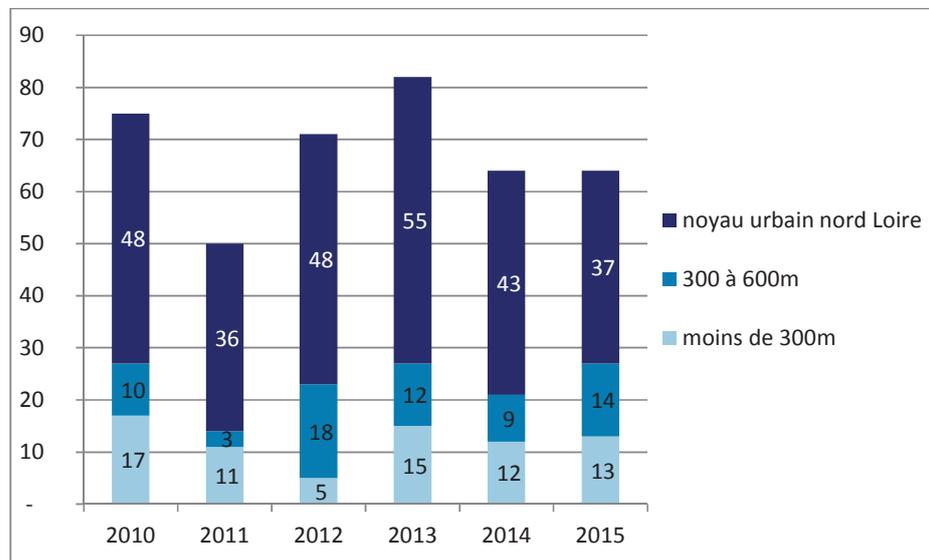


Figure 54 : Permis de construire autorisés par périmètre, sources : SITADEL, AUAO

Chaque année entre 50 et 80 constructions sont autorisées dans le secteur d'étude, dont en moyenne un tiers se situe dans le corridor de la ligne. C'est donc chaque année entre 14 et 27 nouveaux bâtiments qui viennent s'insérer dans le tissu urbain dense de la ligne. Le dynamisme de la construction dans les périmètres d'observation se maintient, dans un contexte global plutôt défavorable.

Traitement des espaces publics, opérations d'aménagement et d'urbanisme

Par l'implantation des stations, de la plateforme et des installations connexes (garage atelier et parcs relais notamment), la ligne de tramway constitue en elle-même une grande opération d'aménagement dont l'emprise physique modifie considérablement la ville le long de ses 11,3 km. Mais le tramway n'est pas seulement posé sur la ville existante, sa réalisation s'accompagne d'une reprise complète de l'espace public de façade à façade : les voiries et les places sont réaménagées, le mobilier urbain et les plantations sont créés.

Ce grand chantier ne s'arrête pas là, puisque l'infrastructure de transport porte le développement urbain à moyen et long terme. Une grande variété de projets urbains émerge à proximité de la ligne, avec leur temporalité propre : certains sont achevés dès l'inauguration de la ligne et d'autres restent à l'état de projet 5 ans après la mise en service. La ligne engendre des transformations urbaines qui se poursuivent aujourd'hui et elle continuera à structurer le développement urbain dans les prochaines décennies.

Traitement des espaces publics

Par son traitement des espaces publics l'opération tramway a permis sur l'ensemble de son linéaire de relier les espaces traversés, de les requalifier et de les valoriser. La ligne B a ainsi redessiné certains quartiers en redistribuant spatialement les vocations et les usages (plantations, terrasses de café, espaces piétons, voie de circulation automobile, stationnement). Ce faisant elle a participé de la revitalisation des quartiers, notamment des quartiers prioritaires tels que l'Argonne à Orléans et les Salmoneries-Prairie à Saint-Jean-de-la-Ruelle. Elle a amélioré l'articulation entre le centre historique et les quartiers de la ville.

Pour renforcer la lisibilité urbaine, l'aménagement met en avant l'unité et la cohérence par le choix des matériaux employés (minéral) et des essences plantées (végétal). Ainsi la ligne forme un parcours vert et blanc sur certains secteurs, alternant les séquences végétalisées (plateforme engazonnée et plantations) et les séquences plus minérales (béton blanc et pierre de Souppes). La cohérence de l'ensemble se combine avec un traitement différencié selon des séquences, afin de correspondre à l'identité propre à chaque quartier traversé. La ligne Tram B a contribué à transformer l'image de l'espace urbain à la fois dans le centre historique et dans les quartiers périphériques.

À titre d'exemples sont ici présentés des places emblématiques qui ont été métamorphosées :



1. Place de Gaulle

Au croisement des deux lignes, la place de Gaulle est devenue le premier pôle d'échange du réseau de transport collectif. Son réaménagement complet a permis d'assembler différents espaces qui étaient auparavant séparés et circulés tout en piétonnant l'essentiel de la place. Seule une voie de circulation du nord vers le sud a été maintenue à l'Est de la place. Il a surtout permis de végétaliser cette place qui était minérale et fortement marquée par une architecture de la reconstruction et des espaces peu lisibles et peu fonctionnels.

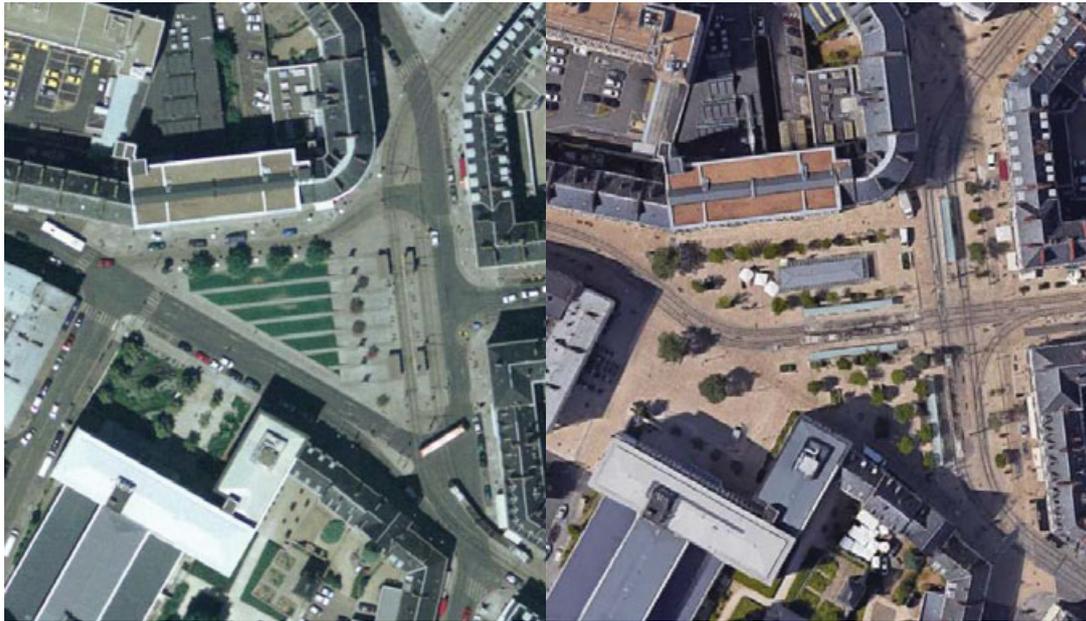


Figure 55 : Place de Gaulle en 2006 et 2016



Figure 56 : Place de Gaulle en 2007 et 2014

2. Place du Martroi

Inaugurée le 23/11/2013, la place du Martroi a poursuivi et prolongé vers le nord, les aménagements réalisés place de Gaulle, rue Jeanne d'Arc et surtout en Centre Ancien. Les rues connectées à la place (les rues d'Illiers, Royale, Charles Sanglier, Sainte Catherine, Bannier, Saint-Pierre du Martroi) ont également été intégrées dans ce réaménagement. Ces espaces communiquent désormais directement avec l'espace piétonnier du centre-ville et offrent une véritable continuité dans l'identité visuelle des aménagements réalisés.



Figure 57 : Place du Martroi en 2006 et 2016

3. Place de l'Étape

Le réaménagement de la place a permis de supprimer le stationnement et de maintenir l'accessibilité automobile à l'Hôtel Groslot uniquement pour la police municipale. Le nouvel aménagement comporte de nombreuses plantations en pot, qui re-végétalisent la place tout en permettant une libération de l'espace si nécessaire. À la différence des autres places, la place de l'Étape a conservé son pavage d'origine en granit gris sur demande de l'Architecte des Bâtiments de France.

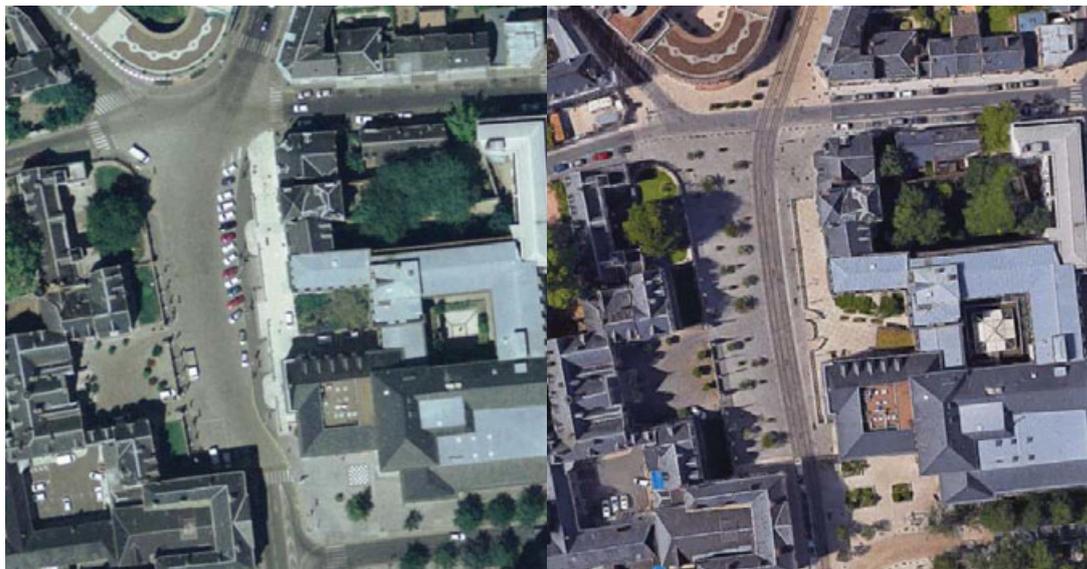


Figure 58 : Place de l'Étape en 2006 et 2016



Figure 59 : Place de l'Étape en 2007 et 2014

4. Place Sainte-Croix

Le réaménagement de la place a redistribué l'espace en faveur des piétons sans modification du parvis historique de la Cathédrale. La place entière devient le prolongement du parvis et bien que la circulation automobile y soit maintenue, elle s'insère discrètement sur ce parvis. De la même manière, la plateforme du tramway fait preuve de discrétion et l'alimentation par le sol prend ici tout son sens.



Figure 60 : Place Sainte-Croix en 2006 et 2016



Figure 61 : Place Sainte-Croix en 2007 et 2014

Les modifications apportées à l'espace public par l'implantation du tramway ne se limitent pas au centre-ville d'Orléans. Sur la totalité de la ligne, l'ensemble des espaces traversés par la plateforme a fait l'objet d'un réaménagement. Les places en particulier illustrent l'ampleur de ces modifications.

5. Rue Léon Blum à Saint Jean de Braye

A Saint-Jean-de-Braye, la rue Léon Blum constitue un bon exemple de cette transformation en profondeur, puisque la station comporte un pôle d'échange qui prend place à l'interface du Lycée Jacques Monod, de la Halle des Sports et du centre commercial Carrefour.



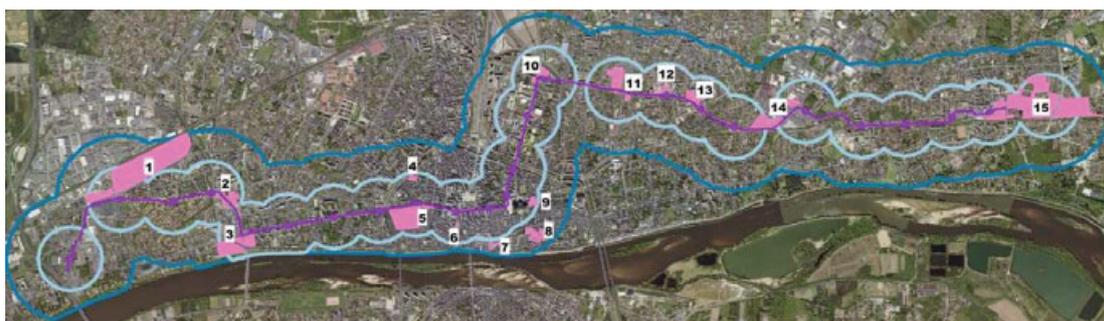
Figure 62 : rue Léon Blum en 2006 et 2016



Figure 63 : rue Léon Blum en 2007 et 2014

Opérations d'aménagement et d'urbanisme

De part et d'autre de la ligne, le tissu urbain a évolué et évolue encore puisque des sites demeurent des lieux de chantier et même pour certains de projets à plus long terme. Le recensement suivant, qui n'est que partiel, permet toutefois de se rendre compte des nombreuses opérations d'aménagement et d'urbanisme qui s'inscrivent dans le corridor du tramway et dialoguent donc pleinement avec cet aménagement structurant pour le développement urbain, véritable catalyseur des mutations de la ville.



1. Centre commercial Trois Fontaines

Le centre commercial Trois Fontaines a fait l'objet d'une extension qui va se poursuivre dans les années à venir, en exploitant les espaces de parking.

En complément, le centre commercial a modifié l'organisation interne de sa galerie marchande et ouvert un nouvel accès. Directement connecté à la station de tramway, il permet des cheminements piétons plus confortables et sécurisés. A l'Ouest de la station, le magasin de meubles Atlas a été remplacé par LIDL qui a bâti

sur cette parcelle son plus grand magasin de France, à dominante alimentaire et générant une forte fréquentation quotidienne.



Figure 64 : Jonction des avenues Pompidou et Mendès France en 2006 et 2016



Figure 65 : liaison au centre commercial en 2007 et 2014

2. Le Clos du Mistigri

Le percement du mail Lucie et Raymond Aubrac a désenclavé le Clos du Mistigri et lui confère une meilleure perméabilité avec les quartiers environnants. Cette accessibilité nouvelle valorise le foncier et permettra d'accueillir des implantations d'équipement (projet de collège) ou d'entreprises. Ce site d'environ 1,8 hectares est en grande partie détenu par les collectivités, ce qui favorise sa mutabilité.



Figure 66 : Clos du Mistigri en 2006 et 2016



Figure 67 : Clos du Mistigri en 2007 et 2014

3. La tête Nord du Pont de l'Europe

Au sud de ce mail, deux îlots demeurent à ce jour des sites en mutation :

- les 2,7 hectares de la friche industrielle TRW à Saint-Jean-de-la-Ruelle dont le site a fait l'objet d'une démolition complète des installations industrielles.
- l'îlot Mothiron à Orléans fait aujourd'hui office de parking informel qui concurrence le P+R officiel car il est situé plus près de la station de tramway. Un projet d'aménagement viendra restructurer cet ensemble dans les années à venir.



Figure 68 : Tête Nord du pont de l'Europe en 2006 et 2016

4. FRAC

Situé sur l'ancien site des Subsistances Militaires et accessible depuis les stations Madeleine et Croix Morin le bâtiment des Turbulences accueille la collection du FRAC Centre depuis 2013. Cet objet futuriste conçu par Jakob + Macfarlane complète l'ancien bâtiment militaire offrant une visibilité emblématique à la hauteur des collections qu'il héberge.



Figure 69 : Le site du FRAC en 2006 et 2016

5. Requalification de l'hôpital Madeleine et de la rue des Carmes

Le regroupement des services hospitaliers au sein du nouvel hôpital de La Source a mis fin à l'activité médicale sur le site historique de l'hôpital Madeleine en 2015. Libérant plus de 5,3 hectares, le site comporte des bâtiments historiques (Chapelle Saint Charles, Hôtel Dieu, Hospice Général, Hôtel Payen) et se situe en plein centre-ville. La ZAC Carmes – Madeleine programme sur ce site la création de 500 logements, l'implantation d'une auberge de jeunesse, d'une école, d'un parc public, d'un grand dispensaire, d'un conservatoire de musique. Le projet prévoit également l'implantation d'un site d'enseignement universitaire et supérieur.



Contigu au site de l'ex-hôpital, un projet de restructuration des immeubles situés entre les n°45 et 77 bis est en cours. L'ensemble a été cureté pour offrir des logements et des commerces adaptés, plus confortables. Les bâtiments d'angle sud-ouest de la rue vont être démolis afin de permettre de modifier la perspective de la rue vers le site Porte Madeleine.

6. Parking du Cheval Rouge

En lien direct avec la ligne de tramway, un parking souterrain de 250 places a été construit place du Cheval Rouge. Ce parking a permis de restituer une partie du stationnement supprimé en surface par la plateforme du tramway. La réalisation de l'ouvrage sur 5 niveaux souterrains a permis de libérer de l'espace en surface de la place pour un nouvel aménagement avec un espace vert très urbain et architecturé. Le parking est ouvert au public depuis le 4 décembre 2013.

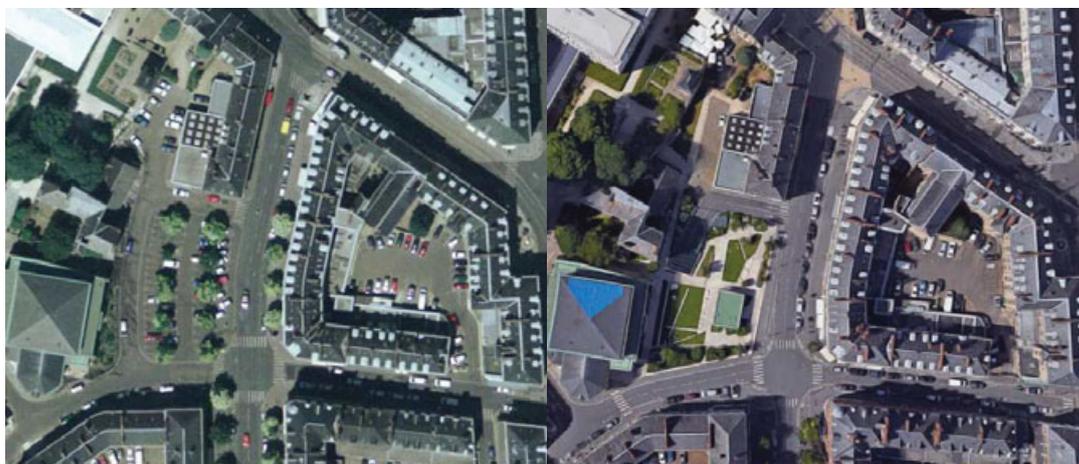


Figure 70 : Place du Cheval Rouge en 2006 et 2016

7. ZAC des Halles

Cette opération a permis d'étendre le secteur piétonnier et d'unifier le secteur compris entre la place de Loire et la place du Châtelet, en termes d'espace public et de développement commercial. La réhabilitation des immeubles existants de la place du petit puits et la reconfiguration d'une nouvelle rue par des constructions neuves a permis d'y introduire des nouveaux locaux à usage commercial. Avec des enseignes comme Oxybul,

Monsieur Bricolage ou Monoprix, la rue des Halles est devenue une rue commerciale très fréquentée, allant des Halles Châtelet à la place de Loire (restaurants, multiplex cinéma).



Figure 71 : Quartier des Halles en 2006 et 2016



Figure 72 : Rue des Halles en 2006 et 2015

8. ZAC Bourgogne

Quelques centaines de mètres plus à l'Est, le centre ancien poursuit sa mue à travers la ZAC Bourgogne. Dans cette opération de plus de 3 ha, un bâtiment contemporain accueille désormais des services de la Région en lieu et place des anciens bains douches et de l'École Normale. Une nouvelle résidence étudiante de 128 logements a été construite rue des Africains. Les espaces publics ont en grande partie été réaménagés et les transformations vont se poursuivre durant les prochaines années. Le bâtiment de la Vinaigrerie Dessaux devrait être réhabilité et devenir un espace culturel d'ici 2019.



Figure 73 : Quartier Bourgogne en 2006 et 2016

9. Hôtel Dupanloup

Situé à proximité de la cathédrale, dans la rue éponyme, l'Hôtel Dupanloup est un fleuron de l'architecture orléanaise du 17^e siècle. Classé monument historique, l'ancien évêché, qui fût ensuite reconverti en bibliothèque municipale, a fait l'objet d'une restauration complète. Il accueille désormais le Centre International Universitaire pour la Recherche, qui comprend la Direction des Relations Internationales de l'université et le Studium, une structure d'accueil pour les chercheurs étrangers. Ce lieu constitue un premier retour de l'Université en cœur de ville, avec des locaux de prestige pour organiser des colloques ainsi que les soutenances de thèse (salle de 150 places).



Figure 74 : Hôtel Dupanloup en 2010 et 2016

10. Le Clos Jeanne d'Arc

Autour de la station Guy-Marie Riobé, les évolutions urbaines s'accroissent. L'opération Clos Jeanne d'Arc est actuellement en cours de construction, ce qui est très visible sur la photo aérienne. A l'angle opposé de l'intersection, un bâtiment tertiaire a été construit et livré avant la mise en service de la ligne. Il accueille des services du laboratoire Servier.

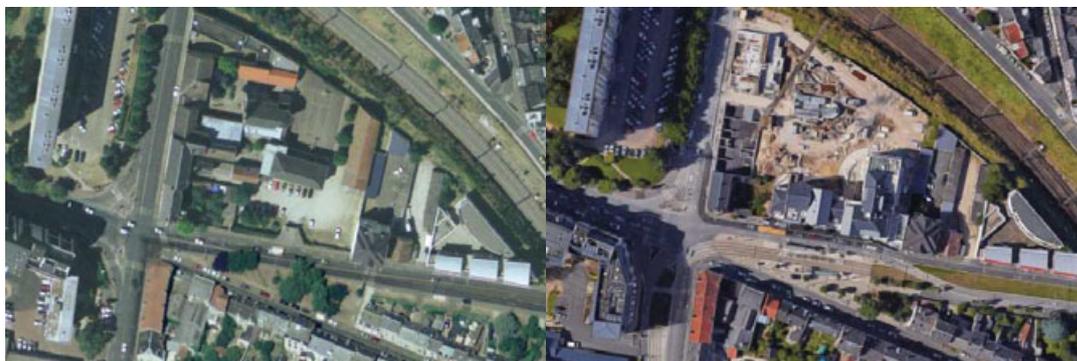


Figure 75 : Clos Jeanne d'Arc en 2006 et 2016

11. Carrefour Droit de l'Homme, Marie Stuart Jean Zay

Le tissu urbain autour de ce carrefour évolue en lien direct avec la station. Dès 2006 un immeuble d'habitation était en cours de construction, anticipant l'arrivée du tramway. Le centre de maintenance des bus du département a été remplacé par un parking relais. Le Département du Loiret a bâti un immeuble tertiaire au sud-est du carrefour. Une emprise importante reste disponible pour de futurs projets.



Figure 76 : Carrefour Droits de l'Homme / Marie Stuart en 2006 et 2016



Figure 77 : Carrefour Droits de l'Homme / Marie Stuart en 2007 et 2014

12. Opération de renouvellement urbain de l'Argonne

Le quartier de l'Argonne a fait l'objet d'une opération de démolition/reconstruction dans le cadre d'une convention avec l'ANRU en 2008. Des résidences vétustes ont été démolies, la tour Marie-Stuart et ses 81 logements ont fait l'objet d'une rénovation en profondeur avec isolation par l'extérieur. Le centre commercial qui fait face à la station a fait peau neuve, intégrant au passage une maison de santé pluridisciplinaire. Cette intervention globale a profondément amélioré l'image du quartier. La transformation du quartier va se poursuivre dans les prochaines années, notamment sur les emprises libérées par les démolitions.



Figure 78 : L'Argonne en 2006 et 2016



Figure 79 : L'Argonne en 2008 et 2016

13. Grand équipement sportif et culturel de l'Argonne

Toujours dans le cadre de l'ANRU, la friche industrielle Stenwick a été affectée à la réalisation d'un grand équipement sportif et culturel baptisé l'Argonaute (en cours de construction). Cet équipement sportif et culturel combinera une grande salle de 1500 m² avec une tribune de 250 places pour les sports collectifs, 600 m² dédiés à la musculation et l'haltérophilie, mais aussi un dojo et des salles de boxe et de danse. Il comprendra également 150m² dédiés à la pratique et l'écoute de la musique, ainsi qu'une salle multi-activité modulable de 600 m². Cet équipement intègre également le poste de police du quartier.



Figure 80 : Site de l'Argonaute en 2006 et 2016



Figure 81 : L'Argonaute lorsque sa construction sera achevée

14. Centre de maintenance

Le centre de maintenance a été conçu par L'Heudé & L'Heudé Architectes. Ce bâtiment de 8000 m² possède une identité architecturale à la mesure de son envergure.



Autour de la station Gaudier-Brezska, l'implantation d'un parc-relais et du centre de maintenance du tramway ont profondément modifié le paysage urbain du secteur. Une partie des emprises nécessaires à l'implantation de ce centre a été prélevée sur le dépôt de bus situé de l'autre côté de la voirie. Celle-ci a été redessinée pour permettre ce transfert d'emprise.



Figure 82 : Site du centre de maintenance en 2006 et 2016

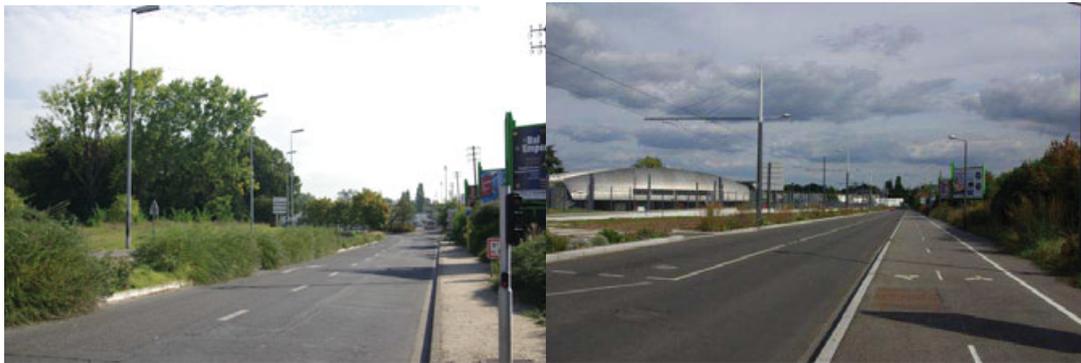


Figure 83 : Site du centre de maintenance en 2007 et 2014

15. Écoquartier Clos du Hameau

Le clos du Hameau constitue la plus grande opération associée à la ligne, puisqu'il s'agit d'un nouveau quartier, comme pouvait l'être le Larry avec la ligne A. L'ampleur du projet (le périmètre de la ZAC représente plus de 19 hectares) l'inscrit dans une temporalité plus longue et les constructions vont se poursuivre. A terme, il intègrera près de 800 logements, dont plus de 200 ont d'ores et déjà été livrés. Le quartier comporte également des équipements, dont l'Espace Anne Frank une école maternelle, centre de loisir et crèche conçu avec les utilisateurs et qui est un modèle d'écoconstruction.



Figure 84 : Clos du Hameau en 2006 et 2016



Figure 85 : Clos du Hameau en 2007 et 2014

Fonction résidentielle

Répartition des logements

En 2013, 38 425 logements se situent à moins de 600 m d'une station de la ligne B, ce qui représente 27,7% des habitations de l'agglomération. Ce parc possède la particularité de se composer de logements plus petits que la moyenne de l'agglomération (proportions élevées d'appartements et de maisons anciennes), c'est pourquoi le nombre d'occupants y est moindre. De ce fait, 63 354 habitants résident à moins de 600 m d'une station de la ligne B, soit 23,2% de la population de l'agglomération. Bien que la part des habitants situés à proximité de la ligne soit moindre que celle des logements, le corridor concentre tout de même près du quart du peuplement de l'agglomération.

| | logements | % | population | % |
|-------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| moins de 300 m | 19 711 | 14,2% | 32 020 | 11,7% |
| 300 à 600 m | 18 714 | 13,5% | 31 334 | 11,5% |
| noyau urbain nord Loire | 35 357 | 25,5% | 71 362 | 26,1% |
| reste de l'AggLO | 65 120 | 46,9% | 138 505 | 50,7% |
| total AggLO | 138 902 | 100,0% | 273 221 | 100,0% |

Figure 86 : Répartition des logements et de la population en 2013

Le corridor de la ligne B possède donc une très forte vocation d'habitat et y consacre l'essentiel de ses surfaces. La part des sols affectés à l'habitat a progressé dans tous les secteurs de l'agglomération y compris le corridor, où ce mode d'occupation était déjà très majoritaire et où les espaces non urbanisés sont désormais rares. Ainsi dans le corridor étroit, la part de l'habitat est passée de 64,2% à 64,8% des superficies entre 2004 et 2013.

Dans le noyau urbain nord Loire, la part de l'habitat a progressé plus vite (de 49,5% à 51,4%) ce qui s'explique par des disponibilités foncières plus grandes et une situation initiale moins dense.

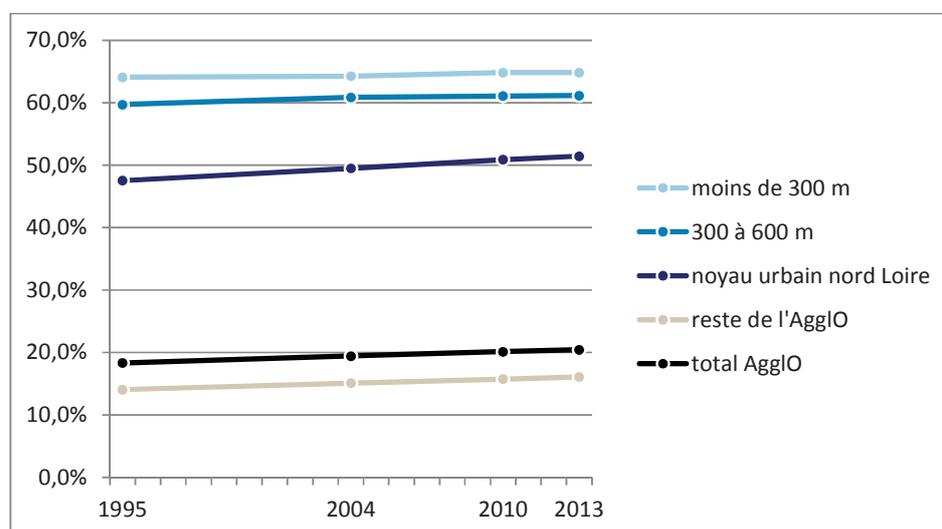


Figure 87 : Évolution de la part de l'habitat dans l'occupation du sol, source AUAO

Construction de logements

La construction de logements neufs est appréhendée via les permis de construire autorisés consignés dans la base SITADEL. Les observations de la page 71 sont également valables ici.

Le nombre de logements autorisés dans chaque périmètre a subi des fluctuations similaires, propres à la conjoncture. Ainsi entre 2010 et 2012, la dynamique était modérée. 2013 a été l'année d'un redémarrage des projets de construction de logements. 2014 a accusé un contrecoup et 2015 revient à un rythme de croisière. La part du corridor étroit dans la dynamique de construction est remarquable, puisque pendant les années les plus dynamiques (2013 et 2015), sa part s'est élevée à 38% et 49% des logements autorisés.

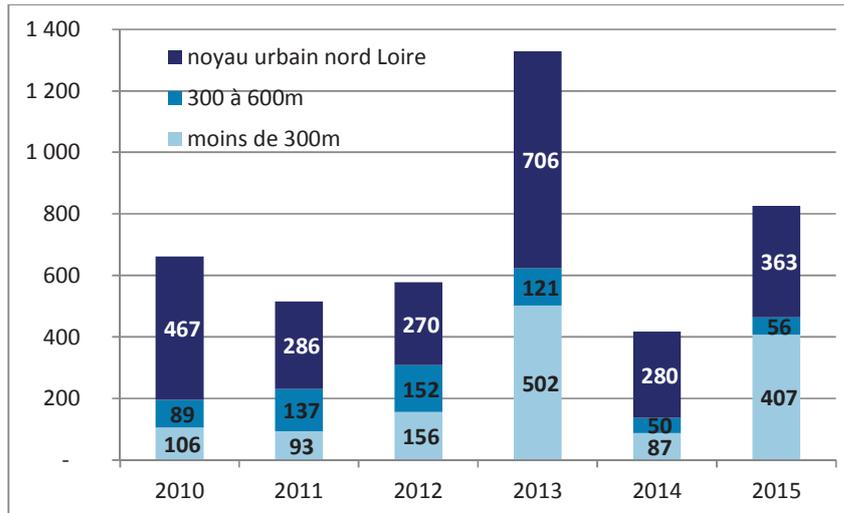


Figure 88 : Nombre de logements autorisés par périmètre et par an. Sources : SITADEL, AUAO

La cartographie suivante permet d'observer la répartition des projets de logement à l'intérieur des trois périmètres. Des secteurs de construction ressortent nettement par leur ampleur. Ainsi, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur du corridor du tramway, l'essentiel des logements neufs se sont polarisés dans ces secteurs de projet.

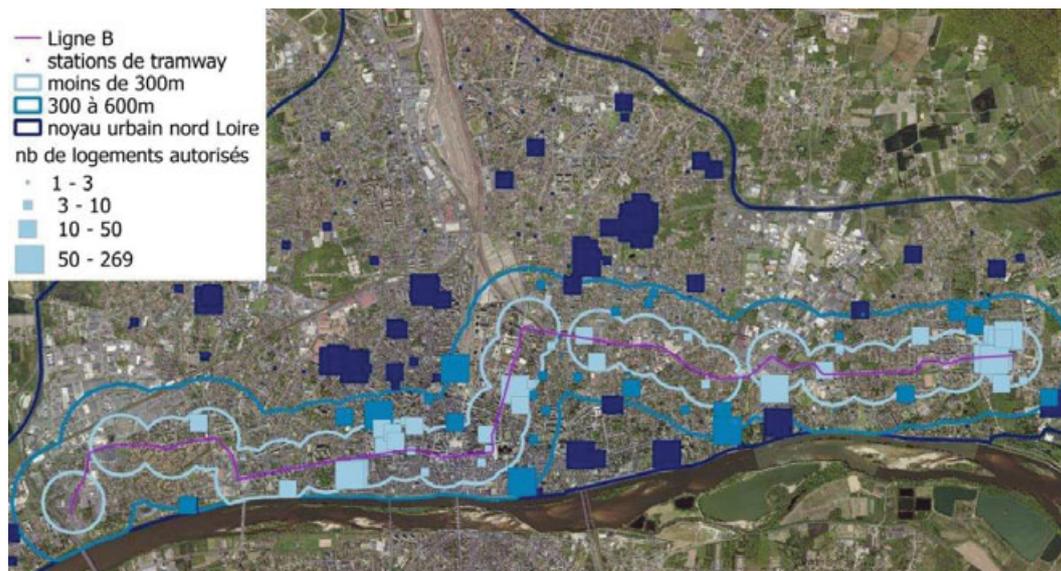


Figure 89 : Nombre de logements autorisés localisés à la parcelle, 2010-2015. Sources : SITADEL, AUAO

Marchés immobiliers

L'impact d'une ligne de tramway sur la valeur des biens immobiliers situés à proximité est communément admis, bien qu'une relation entre le prix d'un bien et la distance à une station soit difficile à caractériser. La proximité d'une station de tramway est un critère positif qui est souvent mentionné dans les annonces immobilières. En revanche, le voisinage immédiat de la ligne est en général considéré comme un critère négatif en lien avec le bruit. La relation complexe entre la valeur d'un bien et sa proximité au tramway est d'autant plus difficile à démontrer dans le cas de la ligne B que la période d'observation a été fortement perturbée par les conséquences de la crise économique de 2008, qui s'est rapidement traduite en crise immobilière. Par ailleurs, les valorisations et l'appréciation des prix s'effectuent souvent par anticipation, dès l'annonce du projet. De ce fait, l'impact sur les prix s'est probablement produit antérieurement à la période pour laquelle nous disposons de données comparables. Par conséquent, l'analyse des transactions immobilières issues des données notariales (base PERVAL) sur la période 2008-2015 possède une portée limitée.

Volumes de transactions

Les périmètres d'observation liés au tramway sont très fortement spécialisés en habitat collectif et en logements de petite taille. Il n'est pas possible de comparer des types de biens comparables année par année, car pour certaines années et certains types de biens (les maisons, les logements neufs), le nombre de transactions est insuffisant dans le corridor pour être représentatif.

Entre 2008 et 2015, 8 491 maisons et 12 169 appartements ont fait l'objet d'un acte de vente dans l'agglomération. Parmi ces actes, 6 063 maisons et 11 043 appartements ont été suffisamment bien renseignés dans PERVAL pour pouvoir être exploitées. Selon le type de logement, l'année et le périmètre géographique, ces transactions se répartissent comme suit.

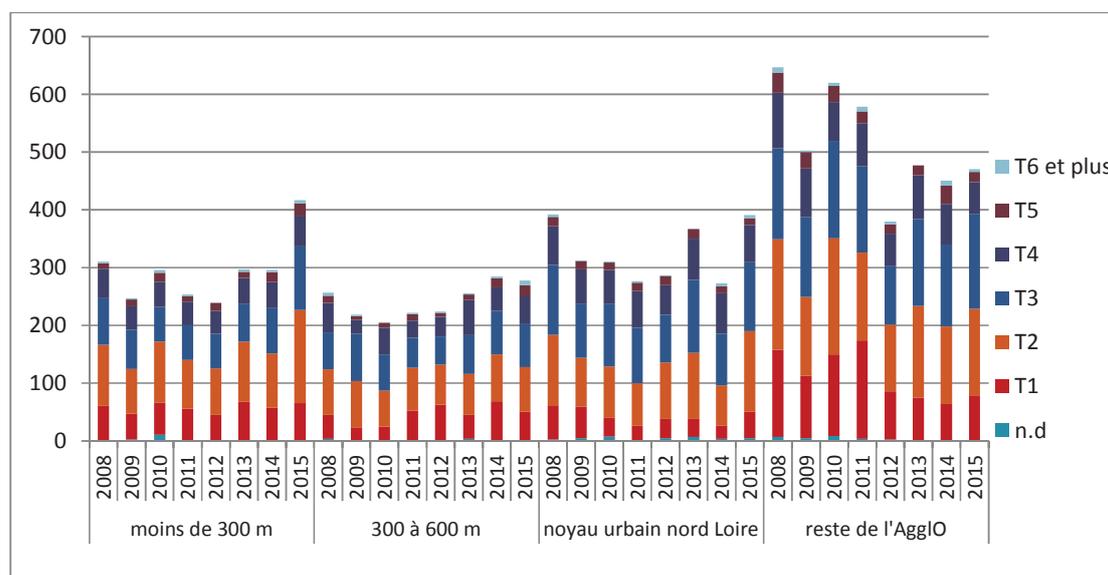


Figure 90 : Répartition des ventes d'appartements par année, par type et par périmètre. Sources : PERVAL, AUAO

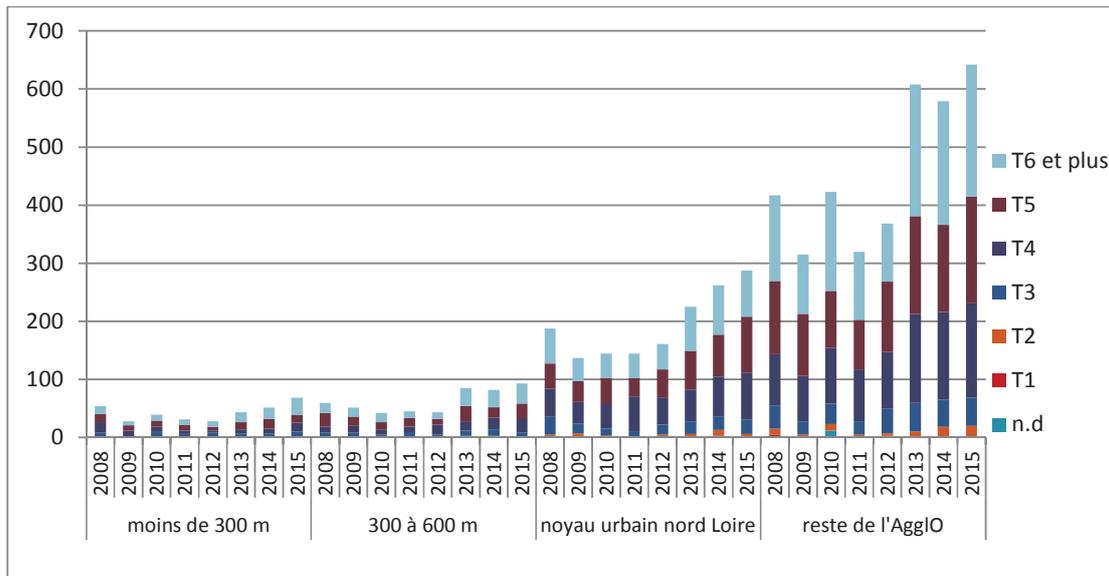


Figure 91 : Répartition des ventes de maisons par année, par type et par périmètre. Sources : PERVAL, AUAO

Ces graphiques montrent la rareté des ventes de maisons dans le corridor. Ils montrent aussi la baisse du nombre de transactions entre 2008 et 2012, puis leur augmentation. Ce ralentissement et ce redémarrage montrent les effets de la crise, plus que celui du tramway.

Evolution des prix dans l'ancien

Pour comparer des biens comparables avec des effectifs suffisants, les logements neufs ont été retirés, des regroupements ont été opérés (2 ans, 2 types de logements proches) et l'analyse des prix s'est focalisée sur les types de biens les plus courants, à savoir les T2-T3 pour les appartements (2 168 transactions soit 46,8%) et les T4-T5 pour les maisons (3 020 transactions soit 49,8%).

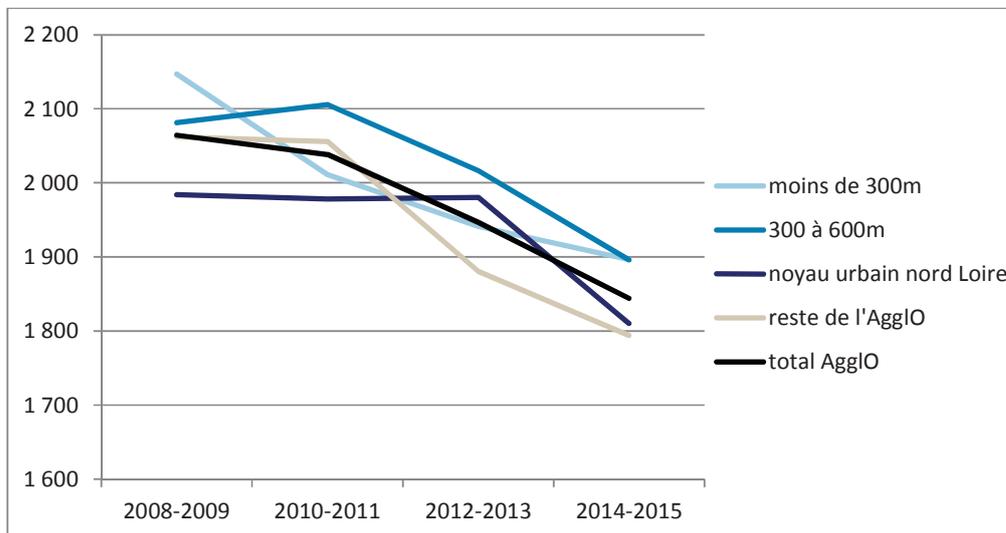


Figure 92 : Prix moyen au m² des appartements T2-T3. Sources : PERVAL, AUAO

Le prix de vente moyen au m² des appartements T2- T3 a diminué dans tous les secteurs, de 220€ en moyenne. Ce qui valait 100 en 2008-2009, ne vaut plus que 89 en 2014-2015 (en détail : 87 dans le reste de l'Agglo, 88,3 dans le corridor étroit, 91,1 dans le corridor large, 91,3 dans le noyau urbain nord Loire).

Le secteur situé à moins de 300 m du tramway est celui qui s'est ajusté le plus vite à la baisse, peut-être parce qu'il avait le plus anticipé des hausses. Néanmoins, passé la période de travaux, la baisse des prix s'est ralentie dans le corridor étroit alors qu'elle s'accélérait dans les périmètres plus éloignés. Si les ajustements de prix se sont effectués à des rythmes différenciés, à l'arrivée les prix se sont harmonisés. Ainsi, le prix moyen dans le corridor (étroit comme large) est désormais de 1 900 € et il est d'environ 1 800 € dans le reste de l'agglomération.

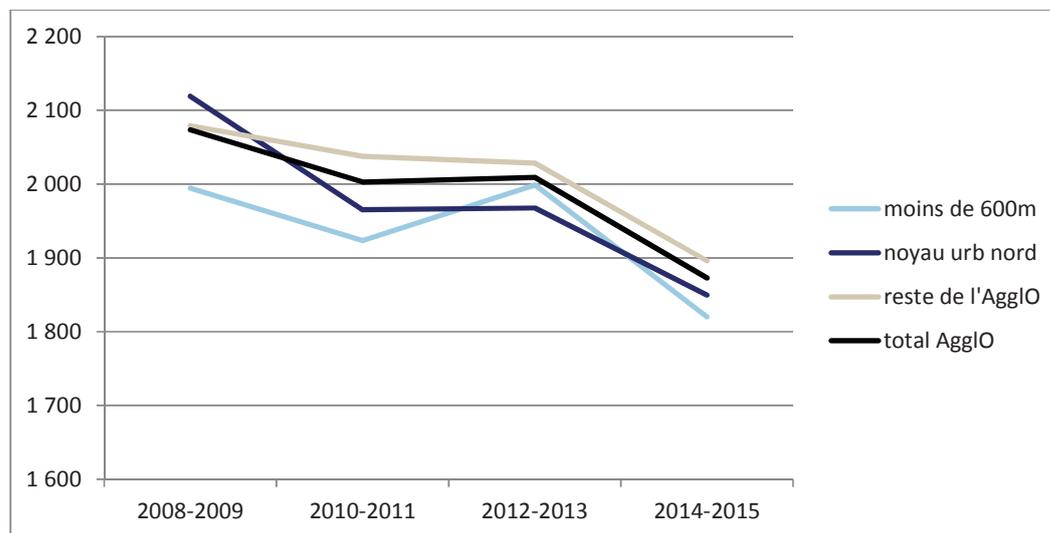


Figure 93 : Prix moyen au m² des maisons T4-T5. Sources : PERVAL, AUAO

Le prix de vente moyen au m² des maisons T4-T5 a également diminué dans tous les secteurs, de 200€ en moyenne. Le nombre limité de transactions dans le corridor oblige à le considérer dans son ensemble (sans distinguer étroit et large). Les biens situés dans le corridor ont souvent un terrain de surface moindre, ce qui explique leur prix inférieur (par m² habitable). Ce qui valait 100 en 2008-2009 ne vaut plus que 90,3 en 2014-2015 (en détail : 87,3 dans le noyau urbain nord Loire, 91,2 dans le reste de l'AggIO et 91,3 dans le corridor).

En 2014-2015, une maison se vendait à 1 820 €/m² dans le corridor, à 1 850 €/m² dans le reste du noyau urbain nord Loire et 1 900 €/m² dans le reste de la métropole.

Pour les maisons comme les appartements, il est difficile de mesurer l'impact du tramway sur la valeur des biens. La dépréciation globale des prix sous l'effet d'une crise immobilière elle aussi globale perturbe l'observation. Dans un contexte de stabilité du marché immobilier, l'effet du tramway est souvent difficile à caractériser. Dans la période perturbée de la dernière décennie, il n'est tout simplement pas observable.

Fonction économique

Répartition des emplois

En 2014, 43 823 emplois se situaient à moins de 600 m d'une station de la ligne B, ce qui représente 29,9% des emplois de l'agglomération. Les employés et les artisans, commerçants y sont surreprésentés (36,3% et 34,3%) ce qui s'explique par la forte présence du commerce de détail et de l'immobilier de bureaux.

| | Agriculteurs | Artisans, com | Cadres | Emplois inte | Employés | Ouvriers | Total |
|-------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| moins de 300 m | 8 | 649 | 3 773 | 5 973 | 12 466 | 4 116 | 26 997 |
| 300 à 600 m | 12 | 368 | 2 549 | 4 193 | 5 857 | 3 837 | 16 826 |
| noyau urbain nord Loire | 30 | 635 | 4 517 | 7 761 | 10 520 | 8 651 | 32 136 |
| reste de l'AgglO | 220 | 1 323 | 9 531 | 16 993 | 21 651 | 20 893 | 70 671 |
| total AgglO | 270 | 2 975 | 20 370 | 34 920 | 50 494 | 37 497 | 146 630 |

Figure 94 : Répartition de l'emploi par secteur et type, sources Pitney Bowes 2014, AUAO

Répartition des établissements

Fin 2015, l'agglomération comptait 32 809 établissements enregistrés dans le répertoire SIRENE, parmi eux 10 671 soit 32,5% se situaient dans le corridor large de la ligne B. Les évolutions de la base SIRENE font qu'il n'est pas possible de comparer la localisation des entreprises avant et après la mise en service de la ligne.

Afin d'observer d'éventuelles évolutions, les établissements ont été triés selon leur année de création (20 466 établissements créés entre 2006 et 2015). Il ressort de cette analyse que la création d'établissements dans le corridor étroit (moins de 300 m d'une station) possède une distribution temporelle spécifique. Alors qu'en règle générale les établissements sont d'autant plus nombreux que leur année de création est proche (du fait des disparitions progressives d'établissements), c'est un peu moins le cas à proximité immédiate de la ligne. En effet, la distribution des établissements selon leur année de création y ressemble davantage à un escalier qu'à une courbe. Les années 2006 à 2009 représentent entre 6 et 8% des établissements, les années 2010 à 2012 entre 10 et 10,7% et les années 2013 à 2015 entre 13,7 et 14% des établissements présents dans le corridor.

Cette distribution atypique soulève plusieurs hypothèses : un taux de survie supérieur, des déménagements plus rares, une disponibilité moindre des locaux, des effets d'anticipation, des cycles spécifiques de création/disparition... Comme les années 2014 et 2015 représentent une part inférieure à ce qui est leur lot dans les autres périmètres, il est possible d'y entrevoir la conséquence de localisations antérieures qui ne cèdent pas leur place. Ainsi soit une part plus grande d'établissements s'est implantée plus tôt dans le corridor, soit ces établissements ont eu un taux de survie supérieur. Ainsi le fort contingent d'implantation en 2013 s'explique soit parce que les établissements créés cette année-là était vraiment plus nombreux que les autres années, soit parce qu'ils se sont mieux maintenus qu'ailleurs.

| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2006-2015 |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| moins de 300 m | 6,1% | 6,8% | 6,6% | 7,8% | 10,0% | 10,7% | 10,4% | 13,7% | 13,8% | 14,0% | 3 494 |
| 300 à 600 m | 5,2% | 6,3% | 6,6% | 7,7% | 9,3% | 10,8% | 11,6% | 12,0% | 14,2% | 16,3% | 2 867 |
| noyau urbain nord Loire | 5,4% | 5,2% | 6,2% | 8,5% | 9,8% | 10,5% | 11,3% | 12,9% | 14,1% | 16,1% | 4 388 |
| reste de l'AgglO | 5,3% | 7,0% | 6,4% | 8,1% | 8,7% | 9,9% | 10,4% | 14,0% | 14,7% | 15,5% | 9 717 |
| total AgglO | 5,4% | 6,5% | 6,4% | 8,1% | 9,2% | 10,3% | 10,8% | 13,4% | 14,4% | 15,5% | 20 466 |

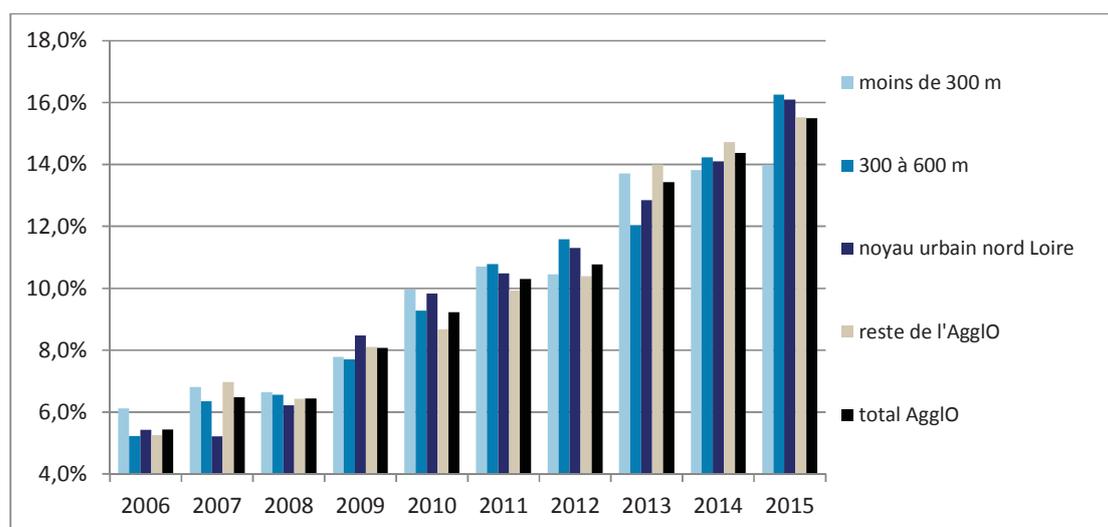


Figure 95 : Répartition des établissements selon leur année de création et leur localisation

Ces observations soulèvent plus d'interrogations qu'elles n'apportent des réponses. Les phénomènes observés sont difficilement imputables à la présence du tramway. Les spécificités du tissu économique dans le corridor ainsi que la crise économique traversée pendant la période ne permettent pas d'établir catégoriquement l'impact de la ligne B sur le tissu économique local et encore moins de le qualifier.

La création d'emplois directs et indirects par le chantier est incontestable (et bien appréhendé par le dossier de DUP), en revanche tout autre effet sur l'économie est difficilement caractérisable.

Construction de locaux d'activité

La construction de locaux d'activité est appréhendée via les permis de construire autorisés consignés dans la base SITADEL. Les observations de la page 71 sont également valables ici.

L'évolution des besoins de construction de locaux d'activité est directement liée à la conjoncture économique. Le secteur d'observation n'est pas le secteur privilégié du développement urbain à vocation économique. En effet pour l'Agglo, l'essentiel de cette dynamique de construction se situe en dehors du noyau urbain Nord Loire. A cette échelle, il est possible d'observer que les projets de construction dans les périmètres les plus proches de la ligne ont une surface de plancher moyenne beaucoup plus faible. L'évolution en nombre de permis autorisés est donc très différente de l'évolution en nombre de m² autorisés.

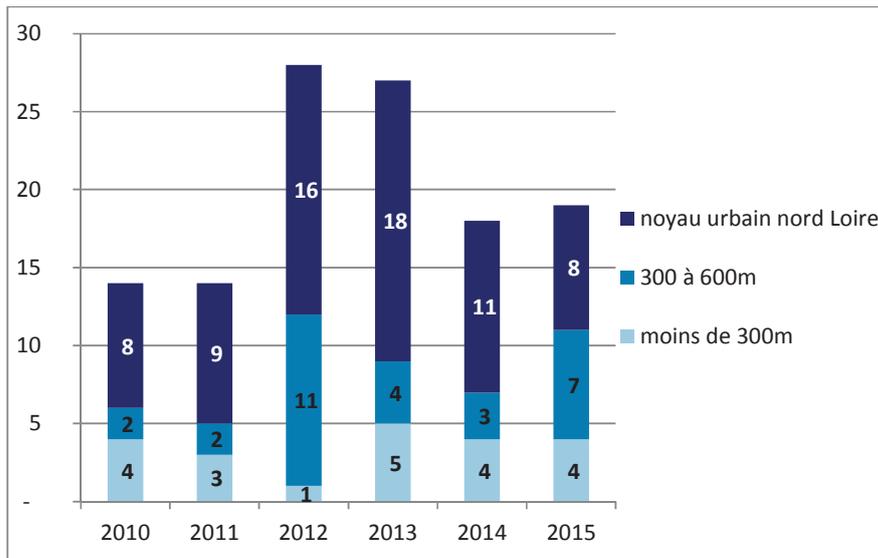


Figure 96 : Nombre de permis de construire autorisés pour des locaux d'activité par secteur et par an. Sources : SITADEL, AUAO.

Le nombre de permis de construire autorisés se partage équitablement entre les secteurs. Des variations sont sensibles d'une année sur l'autre.

En termes de superficies autorisées, l'extérieur du corridor a attiré l'essentiel des surfaces de locaux entre 2010 et 2013. Pour les années 2014 et 2015, les surfaces de locaux en projet ont fortement diminué à l'extérieur du corridor, alors qu'elles se sont maintenues à l'intérieur entre 2013 et 2015 aux alentours de 5000 m² de surfaces de plancher autorisées. Il est bien difficile de prédire si cette évolution est temporaire ou durable.

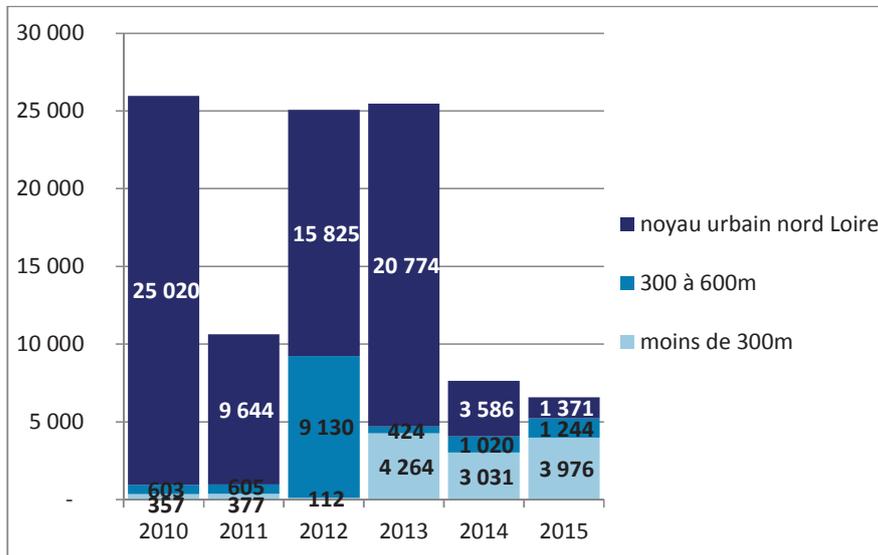


Figure 97 : Nombre de m² autorisés pour des locaux d'activité par secteur et par an. Sources : SITADEL, AUAO.

Fonction commerciale

Répartition des commerces

La fonctionnalité commerciale du périmètre desservi par le tramway B est particulièrement importante. Sur les 4 266 établissements relevant du commerce de détail¹⁶ ou de la restauration que compte l'agglomération, 42,5% se situent dans le corridor large dont 26,3% dans le seul corridor étroit.

Afin d'observer les évolutions récentes du tissu commercial selon la proximité du tramway, les établissements ont été triés selon leur année de création sur la période 2006-2015 (3 119 établissements, 2 424 pour le commerce de détail et 695 pour la restauration).

Commerce de détail

| Commerce de détail | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2006-2015 |
|-------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| moins de 300 m | 7,6% | 8,0% | 8,0% | 10,3% | 12,3% | 12,3% | 7,4% | 9,2% | 11,8% | 13,0% | 609 |
| 300 à 600 m | 2,4% | 5,3% | 4,4% | 8,2% | 8,2% | 11,5% | 10,6% | 12,9% | 17,1% | 19,4% | 340 |
| noyau urbain nord Loire | 4,5% | 2,5% | 4,5% | 8,5% | 8,1% | 13,6% | 11,4% | 14,1% | 17,0% | 15,9% | 447 |
| reste de l'AgglO | 3,4% | 6,4% | 3,2% | 8,4% | 8,2% | 10,5% | 11,7% | 13,2% | 14,6% | 20,4% | 1028 |
| total AgglO | 4,5% | 5,9% | 4,8% | 8,9% | 9,2% | 11,7% | 10,4% | 12,3% | 14,7% | 17,6% | 2424 |

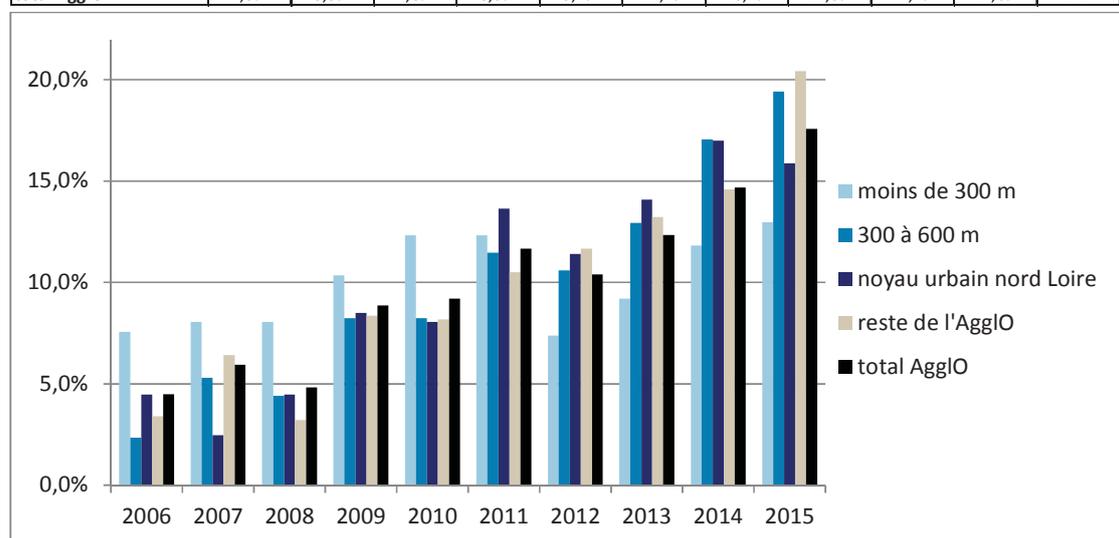


Figure 98 : Répartition des commerces de détail selon leur année de création et leur localisation

Les observations formulées à propos de l'ensemble des entreprises dans le corridor étroit du tramway sont encore plus nettes concernant les implantations commerciales. En effet, il semble assez clair que dans le corridor étroit les commerces de détail se sont davantage installés plus tôt et sont donc en proportion plus stables. Les années 2009 à 2011 ressortent comme des années fastes de créations de commerces de détail. L'année 2008 qui ressort pour les autres secteurs comme une année de faible création d'établissements ne semble pas avoir affecté le corridor étroit. Dans le corridor étroit, 58,6% des commerces créés entre 2006 et 2015 l'ont été avant 2012, alors que dans les autres secteurs cette proportion est comprise entre 40 et 41,6%. Cela peut traduire une anticipation de l'arrivée de la ligne, un meilleur taux de survie des commerces et une meilleure stabilité des commerces installés dans le corridor.

¹⁶ Au sens de l'INSEE et du répertoire SIRENE les commerces de détail sont entendus à l'exception des commerces d'automobiles, mais aussi des services tels que salon de coiffure, agence immobilière, bancaire, d'intérim, etc.

Restauration

Les restaurants et débits de boisson sont très présents dans le corridor de la ligne B. Sur les 971 établissements que totalise l'agglomération, 46,3% se situent à moins de 600 m d'une station dont 26,6% à moins de 300 m. Parmi les 695 établissements créés entre 2006 et 2015, la répartition temporelle des créations est différenciée d'un secteur à l'autre sans lien avec la mise en service du tramway. Le petit nombre d'entités accentue la difficulté d'en interpréter les variations. Il est par exemple difficile d'expliquer pourquoi une part si importante des établissements du corridor étroit a été créée en 2014 au détriment de 2015.

| Restauration | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2006-2015 |
|-------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| moins de 300 m | 4,9% | 8,2% | 7,6% | 4,3% | 9,2% | 10,3% | 12,5% | 12,0% | 20,1% | 10,9% | 184 |
| 300 à 600 m | 5,0% | 5,8% | 5,0% | 6,5% | 7,2% | 8,6% | 15,1% | 17,3% | 13,7% | 15,8% | 139 |
| noyau urbain nord Loire | 4,8% | 4,8% | 7,1% | 7,9% | 11,1% | 10,3% | 14,3% | 11,1% | 15,1% | 13,5% | 126 |
| reste de l'AgglO | 5,3% | 5,3% | 7,7% | 8,5% | 5,7% | 7,7% | 14,6% | 13,0% | 12,6% | 19,5% | 246 |
| total AgglO | 5,0% | 6,0% | 7,1% | 6,9% | 7,9% | 9,1% | 14,1% | 13,2% | 15,3% | 15,4% | 695 |

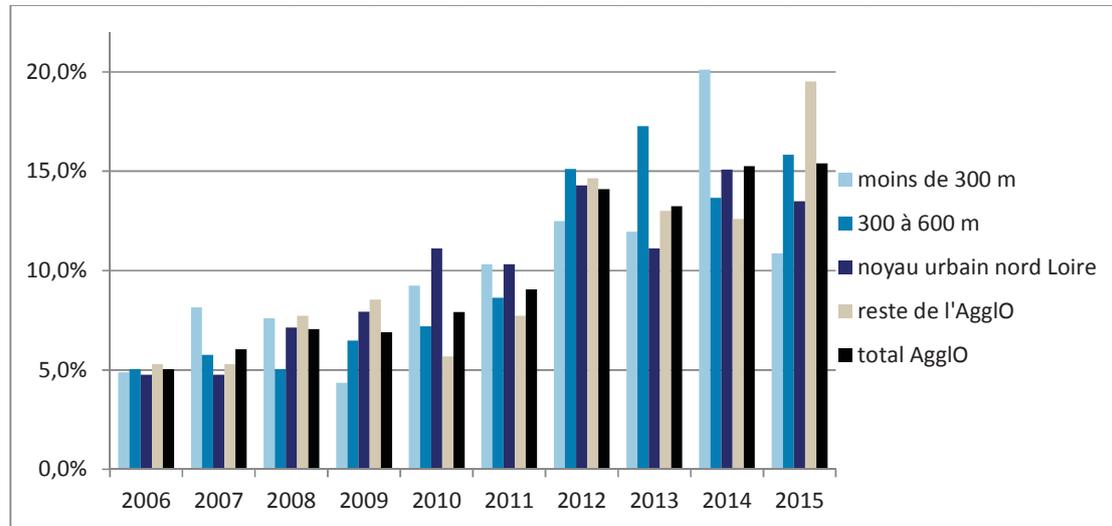


Figure 99 : Répartition des établissements de restauration selon leur année de création et leur localisation

Commission d'indemnisation

Le chantier de la ligne a généré des réductions de chiffre d'affaire pour les commerces situés sur la ligne. Les établissements concernés ont bénéficié sur demande d'un fond d'indemnisation. Sur 192 demandes, 142 ont été acceptées pour un montant total versé de 2 938 322,13 €.

ANALYSE DE LA RENTABILITE SOCIO-ÉCONOMIQUE DE L'OPÉRATION

Un bilan socio-économique a été réalisé en reprenant les hypothèses utilisées dans la DUP en termes de valeurs tutélaires¹⁷ et de taux d'actualisation (4%), mais en remplaçant les prévisions par les valeurs observées et mesurées *a posteriori* lorsqu'elles étaient disponibles¹⁸. Cette comparaison est effectuée en euros constants de 2006. Les hypothèses posées à l'époque ne sont pas rediscutées, car l'objectif est de vérifier si les prévisions de l'époque se sont avérées cohérentes avec les effets qui ont été observés. Le projet a-t-il eu la rentabilité escomptée ?

Indicateurs détaillés

| | DUP | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--|-------|------|------|------|--------|
| coûts d'investissement | 297,9 | | | | 363,68 |
| surcoût annuel d'exploitation | 3,4 | 1,6 | 2,5 | 2,2 | 2,3 |
| gains de temps des usagers captifs | 11,3 | 4,7 | 10,8 | 11,5 | 11,9 |
| gains de temps des usagers en report modal | 0,5 | 0,9 | 2,0 | 2,1 | 2,2 |
| gains de temps décongestion de la voirie | 3,3 | 0,9 | 2,1 | 2,3 | 2,4 |
| économie d'utilisation de la voiture | 0,7 | 0,6 | 1,4 | 1,5 | 1,6 |
| économie de stationnement | 0,7 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| économie d'entretien de la voirie | 0,3 | 0,3 | 0,7 | 0,8 | 0,8 |
| réduction des nuisances environnementales | 0,5 | 0,4 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |

Figure 100 : Coûts et bénéfices socio-économique dans la DUP et calculés *a posteriori* en M€ de 2006

Comme indiqué dans le chapitre financier, **les coûts d'investissements** ont été supérieurs aux prévisions.

Le surcoût d'exploitation a en revanche été inférieur, car les kilomètres parcourus par le tramway ont été moins nombreux et les recettes supplémentaires plus nombreuses (ces variations ont plus que compensées la non réduction des kilomètres parcourus par les bus). Sur trente ans, cela représente une économie de plus de 30M€.

Les gains de temps sont d'un ordre comparable, autour de 15 M€ par an mais avec une répartition différente entre les usagers captifs, les usagers en report modal et les automobilistes restées sur les routes. L'écart bien que faible est à l'avantage du réalisé et représente sur trente ans une économie d'environ 12 M€.

Les économies engendrées par la réduction des nuisances de la circulation grâce à la ligne sont plus importantes que prévues, car les kilomètres évités sont plus nombreux. En intégrant la réduction des nuisances environnementales (bruit, pollution locale, effet de serre, sécurité), les bénéfices environnementaux sont compris entre 4,7 et 5,1 millions d'euros contre 2,2 dans la DUP. Sur trente ans, ces bénéfices supplémentaires sont estimés à un peu plus de 100M€.

¹⁷ Les valeurs réutilisées sont la valeur du temps, le coût d'utilisation de la voiture par km pour l'utilisateur, le coût pour la collectivité d'usure de la voirie par km circulé, le coût pour la collectivité d'une place de stationnement, le coût environnemental d'un km de voiture et d'un km de bus. La méthode d'estimation du nombre de place de stationnement libérée et du gain de temps sont les mêmes.

¹⁸ Les valeurs mesurées ou estimées *a posteriori* sont les coûts d'investissement, les coûts d'exploitation, le nombre de déplacements supplémentaires générés par la ligne, les recettes supplémentaires, le nombre de km évités par le report modal.

Indicateurs globaux

Le bilan socio-économique agrège l'ensemble des gains et des dépenses au terme de trente années d'exploitation dans des indicateurs synthétiques. Au regard de ces indicateurs, la rentabilité socio-économique du projet est conforme aux prévisions.

| | DUP | Réalisé |
|-----------------------------------|--------|---------|
| Taux de rentabilité immédiate | 4,7% | 4,72% |
| Bénéfice actualisé au taux de 4 % | 29,0M€ | 37,8M€ |
| Taux de rentabilité interne | 4,70% | 4,63% |

La **rentabilité immédiate**¹⁹ est la même que celle prévue dans la DUP. Dès la première année de fonctionnement, environ 4,7% du montant de l'investissement est amorti.

Les deux indicateurs suivant sont plus complexes à appréhender. Les coûts et bénéfices sont actualisés non pas pour prendre en compte l'inflation (le calcul est effectué en euros constants) mais pour prendre en compte les coûts d'opportunité. En effet, conformément à l'adage « *un tiens vaut mieux que deux tu l'auras* » une ressource immédiatement disponible possède une plus grande valeur qu'un bénéfice ultérieur qui reste hypothétique, même s'il peut s'avérer finalement supérieur. L'immobilisation de ressources financières dans un investissement interdit toute autre utilisation de ces ressources pendant un laps de temps important. Plus les bénéfices sont lointains, moins ils sont pris en compte.

Le **bénéfice actualisé net (BAN)** à 4% est un peu supérieur *a posteriori*, 37,8M€, contre 29 dans la DUP.

Le **taux de rentabilité interne (TRI)**²⁰ n'est que très légèrement inférieur.

Malgré ce jeu de l'actualisation, les bénéfices de la ligne plus importants que prévu compensent un investissement qui a également été supérieur aux prévisions²¹.

La légère infériorité du TRI alors que le BAN est supérieur s'explique par le fait que l'actualisation est défavorable au réalisé. En effet, la ligne réalisée est plus sensible à l'actualisation que le projet de la DUP. La ligne B ayant coûté plus cher et engendrant des bénéfices plus importants, elle est pénalisée par l'actualisation. Malgré cette sensibilité plus forte à l'actualisation, le TRI réel reste très comparable à celui de la DUP, ce qui montre que **le surcoût à l'investissement est véritablement compensé par des bénéfices bien plus nombreux que prévus du fait du succès de fréquentation, de l'importance du report modal et des kilomètres de circulation automobile évités.**

¹⁹ Les gains dès la 1^{ère} année d'exploitation complète, divisés par le montant total de l'investissement

²⁰ Le taux d'actualisation qui annulerait le bénéfice actualisé net et au-delà duquel l'infrastructure ne serait pas rentable

²¹ La valeur résiduelle de la ligne au terme de 30 années d'exploitation est considérée identique (99M€), bien qu'elle devrait être supérieure en lien avec son coût initial.

ANNEXE PHOTOGRAPHIQUE DE LA LIGNE D'OUEST EN EST

Georges Pompidou-Pont de l'Europe

Avenue Georges Pompidou (Sud de l'entrée d'autoroute)



Avenue Georges Pompidou (Nord de l'entrée d'autoroute)







Chemin de Chaingy (Ouest de la rue de le Colline)





Chemin de Chaingy (Est de la rue de la Colline)





Mail Lucie et Raymond Aubrac





Pont de l'Europe-Madeleine

Rue du Faubourg Madeleine (Ouest de la venelle de la Couture)





Rue du Faubourg Madeleine (Entre la venelle de la Couture et station Beaumonts)





Rue du Faubourg Madeleine (Entre la station Beaumonts et la rue du Baron)



Rue du Faubourg Madeleine (Entre la rue du Baron et la station Madeleine)



Madeleine-Halmagrand

Rue Porte Madeleine







Rue des Carmes





Place de Gaulle



Rue Jeanne d'Arc





Place Sainte-Croix



Place de l'étape



Rue Théophile Cholet





Halmagrand-Guy Marie Riobé
Boulevard Alexandre Martin



Rue Eugène Vignat (Sud de la rue Pierre Premier de Serbie)



Rue Eugène Vignat (Nord de la rue Pierre Premier de Serbie)



Guy Marie Riobé-Ambert

Boulevard Guy Marie Riobé





Boulevard Marie Stuart (Ouest du boulevard des Droits de l'Homme)





Boulevard Marie Stuart (Est du boulevard des Droits de l'Homme)









Ambert-Verville

Boulevard Marie Stuart (Ouest de la station Gaudier Brzeska)







Boulevard Marie Stuart (Est de la station Gaudier Brzeska)

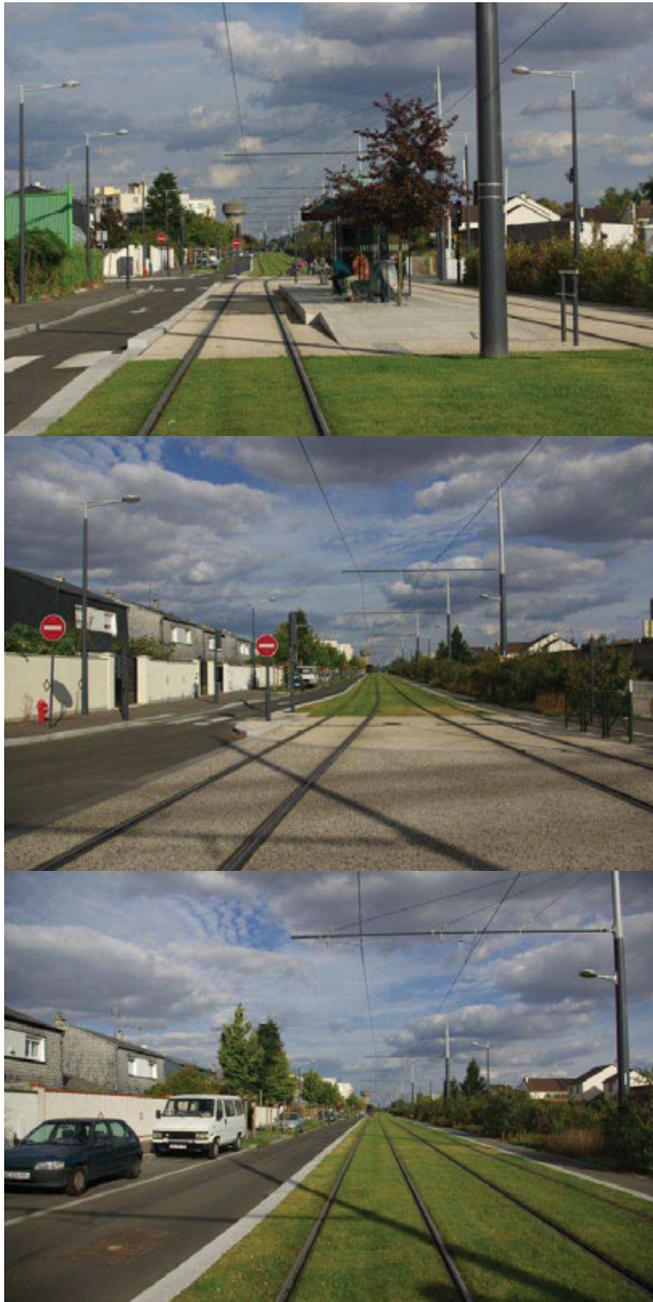




Rue Jean Jaurès









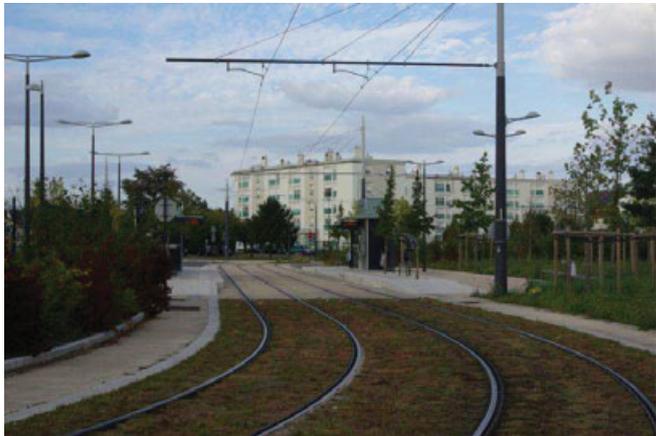
Verville-Clos du Hameau
Voie sur emprise ferroviaire







Mail de Gradoux





Rue de Gradoux



Rue Léon Blum





Boulevard Emile Bernon







La 2^e ligne de tramway d'Orléans Métropole a été livrée en juin 2012. Cette synthèse regroupe les informations principales extraites du bilan LOTI, qui a pour objectif d'évaluer les résultats économiques et sociaux de cette seconde ligne de tramway, 5 ans après sa mise en service.