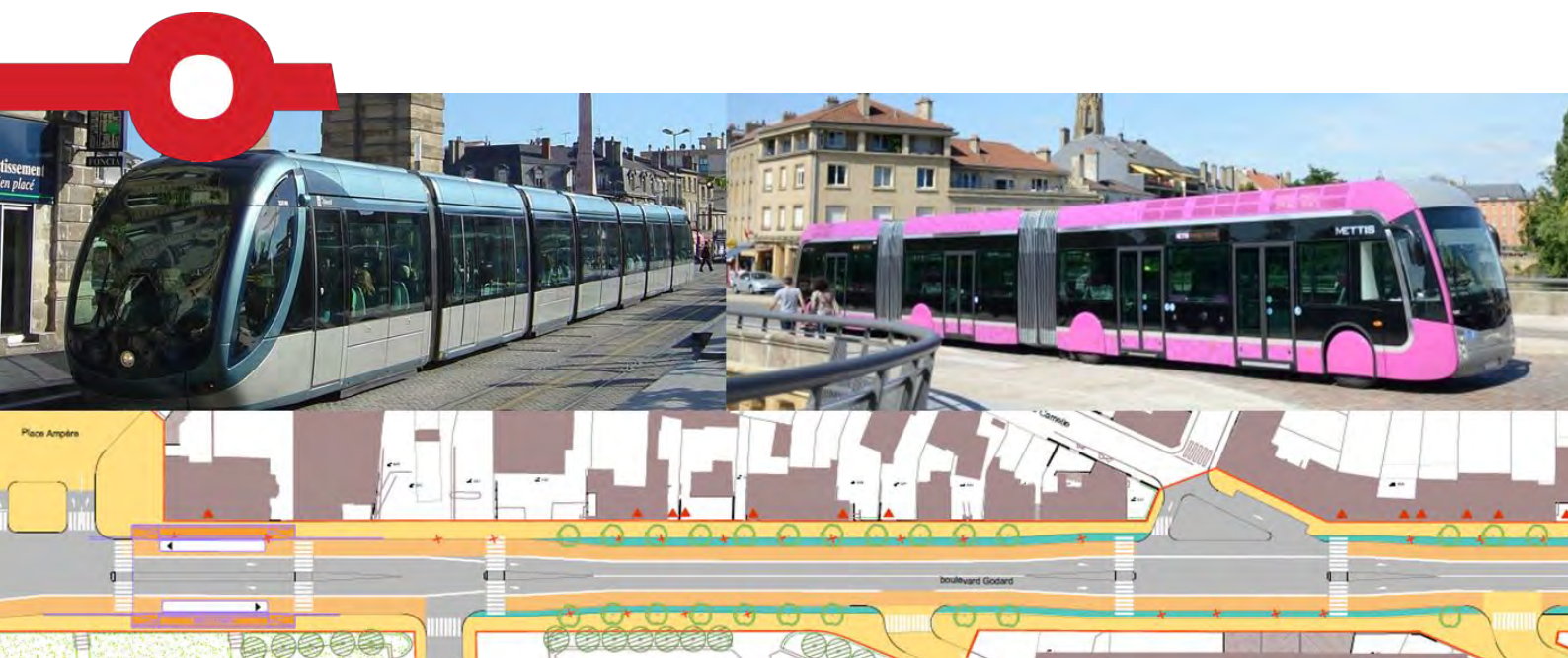




ETUDE D'INSERTION SUR LES BOULEVARDS





LIGNE DE TCSP BORDEAUX-GRADIGNAN-TALENCE-BORDEAUX-CENON

ETUDE D'INSERTION SUR LES BOULEVARDS

FICHE D'IDENTIFICATION

Maître d'ouvrage	Bordeaux métropole
Projet	Ligne de TCSP Bordeaux-Gradignan-Talence-Bordeaux-Cenon
Étude	Etude d'insertion sur les boulevards
Nature du document	Rapport V3
Date	24/05/2018
Nom du fichier	T17J19_Bdx-Grad_Rapport insertion_V3.docx
Référence	T17J19-R1-V3
Confidentialité	
Nombre de pages	200





APPROBATION

Version	Nom		Fonction	Date	Modifications
1	Rédaction	R. Ermacora G. Waltz A. Farret A. Sautter	Equipe projet	15/03/2018	
	Vérification	A. Sautter M. Bernard		23/03/2018	
	Engagement de la responsabilité de l'entité	M. Bernard	Directrice projet	23/03/2018	
2	Rédaction	idem		30/03/2018	Ajout des annexes 8, 9 et 11 Reprises couleurs AMC et couleurs des synoptiques
	Vérification	idem		03/04/2018	
	Engagement de la responsabilité de l'entité	idem		03/04/2018	
3	Rédaction	idem		14/05/2018	Demande cycles complétée (3.3.1.2) Ajout du scénario tram « avec espace partagé » (6.6)
	Vérification	idem		24/05/2018	
	Engagement de la responsabilité de l'entité	idem		24/05/2018	



TABLE DES MATIERES

1.	CONTEXTE ET OBJECTIFS	11
1.1	SDODM, ETUDES ANTERIEURES	11
1.2	OBJECTIFS DE L'ETUDE	12
1.3	PERIMETRE D'ETUDE	13
1.4	CONTENU DU RAPPORT	13
2.	DIAGNOSTIC URBAIN SUR LES BOULEVARDS	14
3.	DIAGNOSTIC MULTIMODAL	18
3.1	CIRCULATION ROUTIERE GENERALE	18
3.2	CIRCULATION DES TRANSPORTS COLLECTIFS	33
3.3	CIRCULATION DES MODES ACTIFS	38
3.4	SYNTHESE DE LA DEMANDE MULTIMODALE EN DEPLACEMENTS	43
3.5	DIAGNOSTIC DU STATIONNEMENT	45
3.6	CONVOIS EXCEPTIONNELS	54
4.	ELEMENTS DE PROGRAMME POUR LES ETUDES D'INSERTION	55
4.1	SITE PROPRE TRAMWAY	55
4.2	SITE PROPRE BHNS	56
4.3	STATIONS ET TERMINUS PARTIELS	57
4.4	VP	58
4.5	CYCLES	61
4.6	PIETONS	62
4.7	ARBRES	63
5.	PREMIERS IMPACTS EN LIEN AVEC LE PROGRAMME	64
5.1	METHODOLOGIE	64
5.2	IMPACT GLOBAL DU PROJET SUR LA CIRCULATION AUTOMOBILE	65
5.3	MISE EN PERSPECTIVE DES IMPACTS DU TCSP VIS-A-VIS DES ORIENTATIONS DE BORDEAUX METROPOLE	65
6.	SCENARIOS D'INSERTION EN TRAMWAY	68
6.1	LE CHOIX D'UN TRAMWAY AXIAL	68
6.2	LES POINTS DURS : LES STATIONS ET LES CARREFOURS	72



6.3	LE PROFIL EN SECTION COURANTE	86
6.4	VOIE UNIQUE ET VOIE BANALISEE, OPTIMISATIONS OU IMPASSES ?	87
6.5	ZOOM SUR LES CROISEMENTS ET RACCORDEMENTS DES LIGNES DE TRAM	91
6.6	COMPARAISON DES QUATRE SCENARIOS D'INSERTION POUR LE TRAMWAY	98
7.	SCENARIOS D'INSERTION EN BHNS	129
7.1	POSITIONNEMENT DU SITE PROPRE BHNS	129
7.2	SCENARIO BHNS AXIAL	131
7.3	SCENARIO BHNS BILATERAL	141
7.4	SCENARIO COULOIRS BUS	145
7.5	COMPARAISON DES TRACES	146
ANNEXES	149	
ANNEXE 1 – HIERARCHIE DU RESEAU VIAIRE		149
ANNEXE 2 – PLAN DE CALIBRAGE		150
ANNEXE 3 – ANALYSE COMPARATIVE DES MATRICES OD MARDI / JEUDI		151
ANNEXE 4 – CHARGES DE TRAFIC DIRECTIONNELLES AUX PRINCIPAUX CARREFOURS AUX HEURES DE POINTE DU JEUDI		153
ANNEXE 5 – CAPACITES UTILISEES A L'HEURE DE POINTE DU SOIR		155
ANNEXE 6 – REMONTEES DE FILES RELEVES A L'HEURE DE POINTE DU SOIR		156
ANNEXE 7 – VITESSES DE CIRCULATION SUR LES BOULEVARDS – RELEVES DU MARDI		157
ANNEXE 8 – RAPPORT D'ENQUETES D'OCCUPATION ET DE ROTATION DU STATIONNEMENT – JEUDI 16 NOVEMBRE 2017 (SOURCE : CPEV)		159
ANNEXE 9 – REPORTAGE PHOTOS DU STATIONNEMENT ACTUEL SUR LES BOULEVARDS		185
ANNEXE 10 – OCCUPATION DU STATIONNEMENT SUR VOIRIE – RELEVES D'OCCUPATION EN JOURNEE (9H, 15H, 19H)		192
ANNEXE 11 – SYNTHESE DE LA STRUCTURE DES USAGERS DU STATIONNEMENT PAR SEQUENCE		195
ANNEXE 12 – RAPPORTS D'EXPLOITATION DES ENQUETES DE ROTATION DU STATIONNEMENT		200

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1.	Tracé de la ligne Gradignan-Talence-Bordeaux-Cenon au sein du réseau de transport bordelais	11
Illustration 2.	Cartographie générale des boulevards	14
Illustration 3.	Cartographie des profils	15
Illustration 4.	Cartographie des plantations existantes	16
Illustration 5.	Localisation des carrefours à feux des boulevards et fonctions associées	19
Illustration 6.	Trafic moyen des jours ouvrés (Source : Opendata Bordeaux Métropole)	21
Illustration 7.	Evolutions annuelles du trafic journalier à double sens sur les boulevards (entre l'année n et n-1)	22
Illustration 8.	Variations hebdomadaires et journalières du trafic sur les boulevards	23
Illustration 9.	Structure du trafic supporté par les boulevards à l'HPM (7h30-8h30)	25
Illustration 10.	Structure du trafic supporté par les boulevards à l'HPM (7h30-8h30)	26
Illustration 11.	Notion de capacité utilisée et niveaux de saturation associés	27
Illustration 12.	Capacités utilisées à l'heure de pointe du matin	28
Illustration 13.	Remontées de files relevées à l'heure de pointe du matin	29
Illustration 14.	Vitesse de circulation à l'heure de pointe du matin	30
Illustration 15.	Vitesse de circulation à l'heure de pointe du soir	31
Illustration 16.	Etat de saturation du réseau viaire métropolitain à l'heure de pointe du soir (source : Google Traffic)	32
Illustration 17.	Extrait du plan du réseau TBM - 2017 (source : Bordeaux Métropole)	33
Illustration 18.	Fréquentation journalière du réseau TC - modèle multimodal de Bordeaux Métropole, situation 2017	34
Illustration 19.	Analyse de la vitesse commerciale de la Lianes 9 sur les boulevards à l'heure de pointe du matin	36
Illustration 20.	Analyse de la vitesse commerciale de la Lianes 9 sur les boulevards à l'heure de pointe du soir	37
Illustration 21.	Hiérarchie du réseau cyclable	38
Illustration 22.	Photos terrain des différents modes de gestion des tourner-à-gauche cycles	39
Illustration 23.	Extrait de la carte de localisation des stations VCUB (source : VCUB.fr)	40
Illustration 24.	Répartition des flux journaliers de cyclistes au niveau des boulevards	41
Illustration 25.	Trafic vélo moyen journalier	41
Illustration 26.	Synthèse multimodale des modes mécanisés aux heures de pointe	43
Illustration 27.	Offre en stationnement public sur les boulevards	45
Illustration 28.	Règlementation du stationnement	47
Illustration 29.	Disponibilité d'une place de stationnement privé par ménage à l'Iris	48
Illustration 30.	Congestion du stationnement sur voirie de nuit (6h)	49
Illustration 31.	Congestion du stationnement sur voirie en journée (12h)	50
Illustration 32.	Structure globale des usagers du stationnement sur voirie des boulevards	51
Illustration 33.	Taux de motorisation des ménages à l'Iris	52
Illustration 34.	Recensement des projets de stationnement à l'échelle des boulevards (source : Bordeaux Métropole)	53
Illustration 35.	Itinéraires et caractéristiques des convois exceptionnels (source : Bordeaux Métropole)	54

Illustration 36. Position indicative des stations issue des études précédentes – Source : Etude d'optimisation de la ligne Gradignan-Talence-Bordeaux-Cenon, 2016	57
Illustration 37. Séquence autour de la Barrière St Médard	58
Illustration 38. Coupe-type pour un tramway axial au droit d'une traversée piétonne	59
Illustration 39. Illustration du principe de sous-utilisation de la voie de gauche en cas d'absence de voie dédiée aux tourner-à-gauche	60
Illustration 40. Aménagements cyclables – principes de conception	62
Illustration 41. Rappel des parts modales prises en compte dans le PLU 3.1	65
Illustration 42. Concept multimodal de la métropole bordelaise (source : SDODM)	66
Illustration 43. Phasage de la déclinaison du concept multimodal	67
Illustration 44. Tramway – insertion axiale de la plateforme – section courante et en station	68
Illustration 45. Tramway – insertion latérale de la plateforme – section courante et en station	69
Illustration 46. Tramway – insertion bi-latérale de la plateforme – section courante et en station	70
Illustration 47. Tramway axial – station à quais latéraux face à face	73
Illustration 48. Tramway axial – station à quais latéraux décalés	73
Illustration 49. Tramway axial – station à quai central	74
Illustration 50. Tramway axial – station à quais centraux décalés et alignés (quai central « mince et long »)	74
Illustration 51. Tramway axial – en amont d'une station à quais latéraux face à face	75
Illustration 52. Tramway axial – en amont d'une station à quais latéraux décalés	76
Illustration 53. Tramway axial – en amont d'une station à quai central	76
Illustration 54. Tramway axial – en amont d'une station à quais centraux décalés et alignés	77
Illustration 55. Tramway axial – Coupe désaxée au droit d'un carrefour avec TAG	78
Illustration 56. Tramway axial désaxé – tracé en S et décalage de la station au droit de la rue Judaïque	78
Illustration 57. Exemple d'un carrefour en croix à Joué-lès-Tours avec une voie TD et TAG le long d'un refuge piéton	82
Illustration 58. Principe d'implantation de la SLT dans le cas de voie de TAG "à la Bordelais" sans séparateur	83
Illustration 59. Principe d'implantation de la SLT dans le cas de voie de TAG "à la Bordelais" avec séparateur	84
Illustration 60. Tramway – insertion axiale de la plateforme – section courante	86
Illustration 61. Tramway – insertion axiale de la plateforme avec désaxement – section courante	87
Illustration 62. Exemple de voie unique avec croisement en station, sur la ligne B (Source : carto.metro.free.fr)	87
Illustration 63. Tramway – simulation du franchissement du carrefour Judaïque en VU	89
Illustration 64. Croisement ligne A - ligne des boulevards (situation à gauche, zoom technique à droite)	92
Illustration 65. Reprise nécessaire du profil en long de la ligne A	93
Illustration 66. Croisement ligne D - ligne des boulevards (situation à gauche, zoom technique à droite)	94
Illustration 67. Reprise nécessaire du profil en long de la ligne D	94
Illustration 68. Croisement ligne C - ligne des boulevards (zoom technique)	95
Illustration 69. Reprise nécessaire du profil en long de la ligne C	96
Illustration 70. Schéma technique des raccordements nord-est et nord-ouest à Ravezies	97
Illustration 71. Coupe au droit d'une voie de tourner-à-gauche	99
Illustration 72. Cartographie des impacts fonciers	99

Illustration 73. Cartographie des stations voyageurs	100
Illustration 74. Coupe en section courante	101
Illustration 75. Tram axial avec AF : cartographie des plantations	102
Illustration 76. Coupe au droit d'une voie de tourner-à-gauche isolée	104
Illustration 77. Coupe au droit d'une voie de tourner-à-gauche avec traversée piétonne	104
Illustration 78. Tram axial sans AF : cartographie des interruptions cyclables sur les boulevards	105
Illustration 79. Coupe en section courante	106
Illustration 80. Coupe en section courante	107
Illustration 81. Coupe en section courante	107
Illustration 82. Vue en plan – tramway désaxé	108
Illustration 83. Tram axial désaxé : cartographie des plantations existantes maintenues et des plantations projetées	109
Illustration 84. Tram axial désaxé : cartographie des stationnements restitués	110
Illustration 85. Tram axial désaxé : comparaison entre offre restituée et actuelle de stationnement	111
Illustration 86. Tram axial désaxé : cartographie des stations	113
Illustration 87. Localisation des points durs en insertion questionnant le maintien des voies de TAG	114
Illustration 88. Mesure d'accompagnement dans le cas d'une interdiction de TAG vers la rue Artus	115
Illustration 89. Présentation des scénarios de suppression de voies de tourner-à-gauche	116
Illustration 90. Principes de reports dans le cas du scénario 1 de suppression de voies de tourner-à-gauche	117
Illustration 91. Principes de reports dans le cas du scénario 2 de suppression de voies de tourner-à-gauche	118
Illustration 92. Coupe en section courante	119
Illustration 93. Coupe au droit d'un refuge piéton	120
Illustration 94. Coupe en section courante	120
Illustration 95. Vue en plan – tramway désaxé avec espace partagé	121
Illustration 96. Tram axial désaxé – sc complémentaire : cartographie des plantations existantes maintenues et des plantations projetées	122
Illustration 97. Tram axial désaxé – sc complémentaire : cartographie des stationnements restitués	123
Illustration 98. Gabarits d'un cycliste	124
Illustration 99. BHNS – corridor axial en section courante	130
Illustration 100. BHNS – corridor bilatéral en section courante	130
Illustration 101. BHNS – coupe en station à quais latéraux face à face	131
Illustration 102. BHNS axial – station à quais latéraux décalés de part et d'autre du carrefour	131
Illustration 103. BHNS axial – station à quais latéraux décalés	132
Illustration 104. BHNS axial – voie de TAG au droit d'une station	133
Illustration 105. BHNS – insertion axiale de la plateforme – section courante	133
Illustration 106. BHNS – insertion axiale de la plateforme avec désaxement – section courante	134
Illustration 107. BHNS – extrait de l'insertion en plan	134
Illustration 108. BHNS axial – insertion de la station Barrière Saint-Médard	135
Illustration 109. BHNS axial – insertion de la station Barrière Saint-Médard	135
Illustration 110. BHNS axial - Cartographie des stations voyageurs	136
Illustration 111. BHNS axial - Cartographie des interruptions du site dédié BHNS	137



Illustration 112.BHNS axial – Interruption prolongée du site propre dans le sens Nord-Sus au niveau du carrefour Trebod	138
Illustration 113.BHNS axial : cartographie des plantations	139
Illustration 114.BHNS axial : comparaison de l'offre restituée et actuelle de stationnement	140
Illustration 115.BHNS – extrait de l'insertion en plan	141
Illustration 116.BHNS – traitement d'un carrefour avec voie de TàG	142
Illustration 117.BHNS – coupe en section courante	142
Illustration 118.BHNS bilatéral : cartographie des stations voyageurs	143
Illustration 119.BHNS bilatéral : cartographie des plantations	145



SOMMAIRE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Analyse multicritères pour le positionnement de la plateforme tramway	71
Tableau 2.	Tramway axial – analyse multicritères des différentes formes de station	75
Tableau 3.	Tramway axial – analyse multicritères des aménagements situés en amont des stations	77
Tableau 4.	Analyse multicritères des quatre configurations de carrefour avec TAG	85
Tableau 5.	Analyse multicritère des scénarios tramway	127
Tableau 6.	Analyse multicritères des scénarios BHNS	147

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1 SDODM, études antérieures

Le 27 janvier 2017, le Conseil de Bordeaux Métropole a adopté une délibération pour prolonger les études sur la liaison Gradignan-Talence-Bordeaux-Cenon préalablement au lancement d'une concertation.

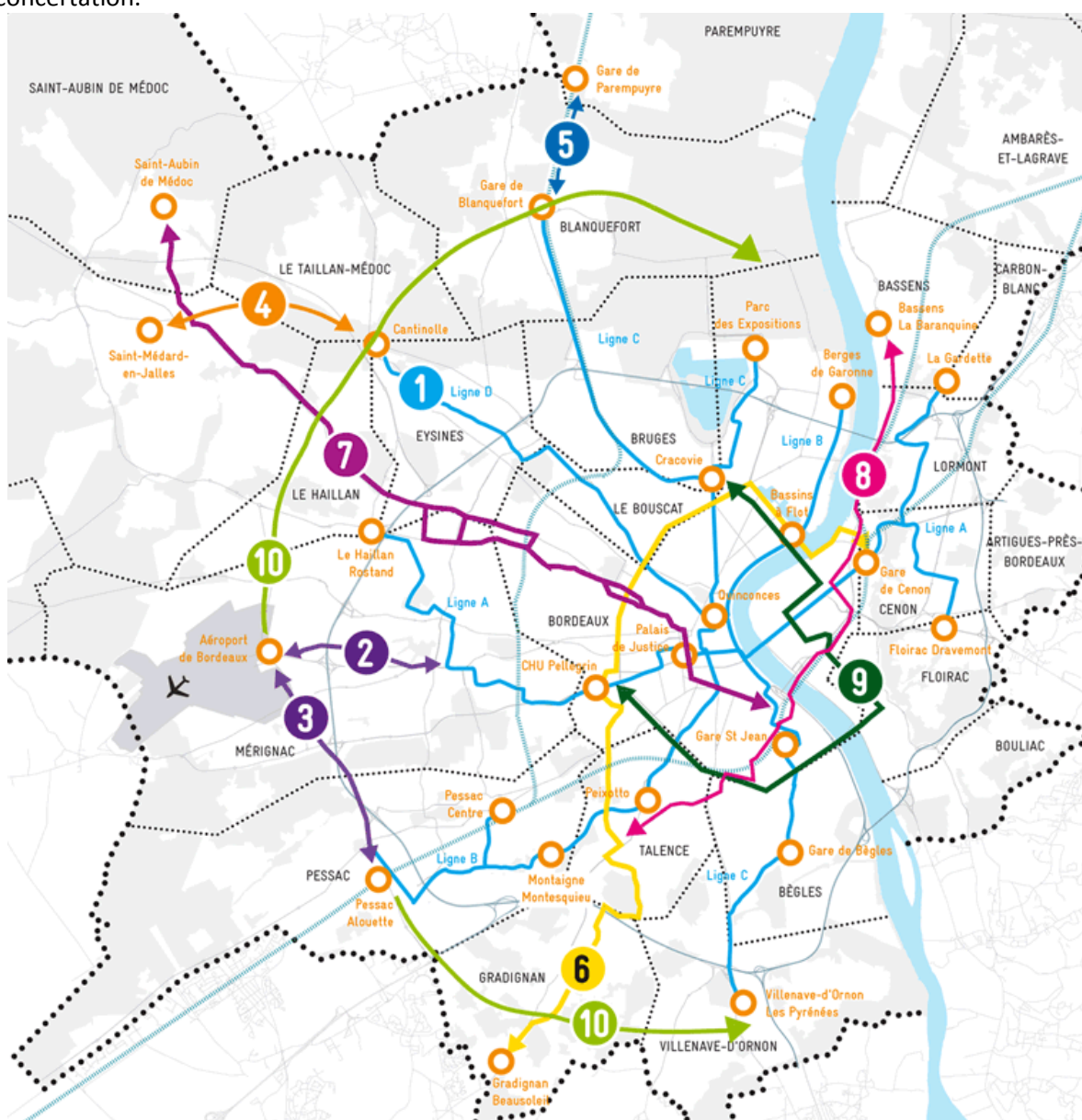


Illustration 1. Tracé de la ligne Gradignan-Talence-Bordeaux-Cenon au sein du réseau de transport bordelais

Cette délibération s'inscrit dans le cadre du Schéma Directeur Opérationnel des Déplacements Métropolitains (SDODM), et conforte l'engagement de Bordeaux Métropole en faveur des transports en commun, notamment du tramway. Depuis 2001, l'agglomération a construit 66 km de tramway, et



avec les projets engagés, la ligne D et la ligne vers l'aéroport, le réseau sera porté à 80 km, ce qui en fera le plus important réseau de tramway en France hors Île-de-France.

La ligne de Gradignan-Talence-Bordeaux-Cenon est composée de 2 sections principales :

- La section Cenon-CHU Pellegrin, qui emprunte le pont Chaban-Delmas et les boulevards bordelais,
- La section CHU Pellegrin-Gradignan, qui relie le CHU aux universités et à la ville de Gradignan.

D'abord étudiées séparément dans le cadre du SDODM, les deux sections ont été associées dans l'étude d'articulation du réseau TCSP de 2014-2015. La nouvelle ligne ainsi formée permet d'optimiser le réseau de TCSP et donc le nombre d'usagers en associant plusieurs barreaux essentiels en termes de demande de déplacement (la traversée de la Garonne, les boulevards, le lien entre le CHU et les universités). La fréquentation attendue, notamment sur les boulevards, permet d'envisager le mode tramway comme le BHNS.

Une étude d'optimisation du projet de tramway a été conduite en 2015-2016 pour affiner la proposition et rechercher une amélioration du bilan socio-économique, en diminuant les coûts et améliorant les gains du projet, notamment le report modal. L'étude a proposé notamment le scénario fourche, qui permet de desservir Talence et Gradignan plus rapidement, d'améliorer la fréquentation de la ligne, et ce pour un coût d'investissement similaire au tracé de base. Les résultats de cette étude, réalisée par SYSTRA et Transitec, serviront de point de départ pour la présente étude.

1.2 Objectifs de l'étude

La présente étude vise à affiner le projet sur les points problématiques révélés par les études précédentes et à préparer la concertation.

Un des points problématiques est notamment l'insertion d'une ligne de TCSP sur les boulevards, et l'impact de cette insertion sur les autres modes en général et sur la circulation VP en particulier.

Ainsi, l'objectif de cette étude est de :

- Réaliser un diagnostic de l'existant, et notamment de la circulation et du stationnement sur les boulevards, pour avoir une vision précise de l'existant – socle de tous les chantiers suivants ;
- Etudier plusieurs scénarios d'insertion de la ligne sur les boulevards, en tramway et en BHNS, analyser et comparer les impacts ;
- Etudier finement les impacts sur la circulation à l'aide d'un modèle de simulation dynamique.

Le choix du mode n'a pas encore été fait par Bordeaux Métropole, qui souhaite donc mener les études en parallèle sur le BHNS et sur le tramway. L'objectif est de proposer le meilleur tracé pour chaque mode, en profitant des atouts de chacun. L'étude technique de l'insertion doit permettre d'apporter des éléments de comparaison. Dans les deux cas cependant, il s'agit bien d'un projet de transport performant, avec un site propre pour la ligne de transport en commun, même si l'on peut envisager des exceptions ponctuelles.



1.3 Périmètre d'étude

Le périmètre de l'étude d'insertion se limite au secteur des boulevards, entre la place Latule (exclue) et la place Amélie Raba-Léon (inclue) devant le CHU.

1.4 Contenu du rapport

Le rapport présente d'abord le diagnostic urbain et le diagnostic de l'offre de transports, des déplacements, et du stationnement.

Nous précisons dans la partie 4 les éléments du « programme », à savoir les invariants qui seront considérés pour les différents scénarios d'insertion.

Ces éléments conduisent à des premiers impacts sur la circulation, indépendamment du choix du scénario d'insertion, qui sont présentés dans la partie suivante.

Dans la partie 6, nous utilisons une méthodologie « en entonnoir » pour proposer 3 tracés de tramway, qui sont ensuite détaillés, analysés et comparés.

De même, dans la partie 7, nous analysons et comparons 3 tracés de BHNS différenciés.

Les impacts des scénarios sur la circulation, évalués avec le modèle de simulation dynamique, sont présentés en annexe.

2. DIAGNOSTIC URBAIN SUR LES BOULEVARDS

La structure viaire de l'agglomération bordelaise confère aux boulevards une place stratégique à l'échelle des mouvements routiers entre le centre-ville de Bordeaux et les communes environnantes. Elle relie les différentes radiales les unes aux autres et dessine ainsi les limites du centre-ville.

Historiquement, les boulevards matérialisent les limites commerciales de la ville ; chaque barrière est équipée d'un Octroi. Avant de s'adapter à l'ère routière en soutenant les mouvements routiers, les boulevards perdent leur statut de frontière commerciale pour accueillir transports en commun, piétons en promenade, et de ce fait développent des lieux de vie commerciale et culturelle.

Forts de cette histoire, les boulevards disposent aujourd'hui d'une physionomie particulière.

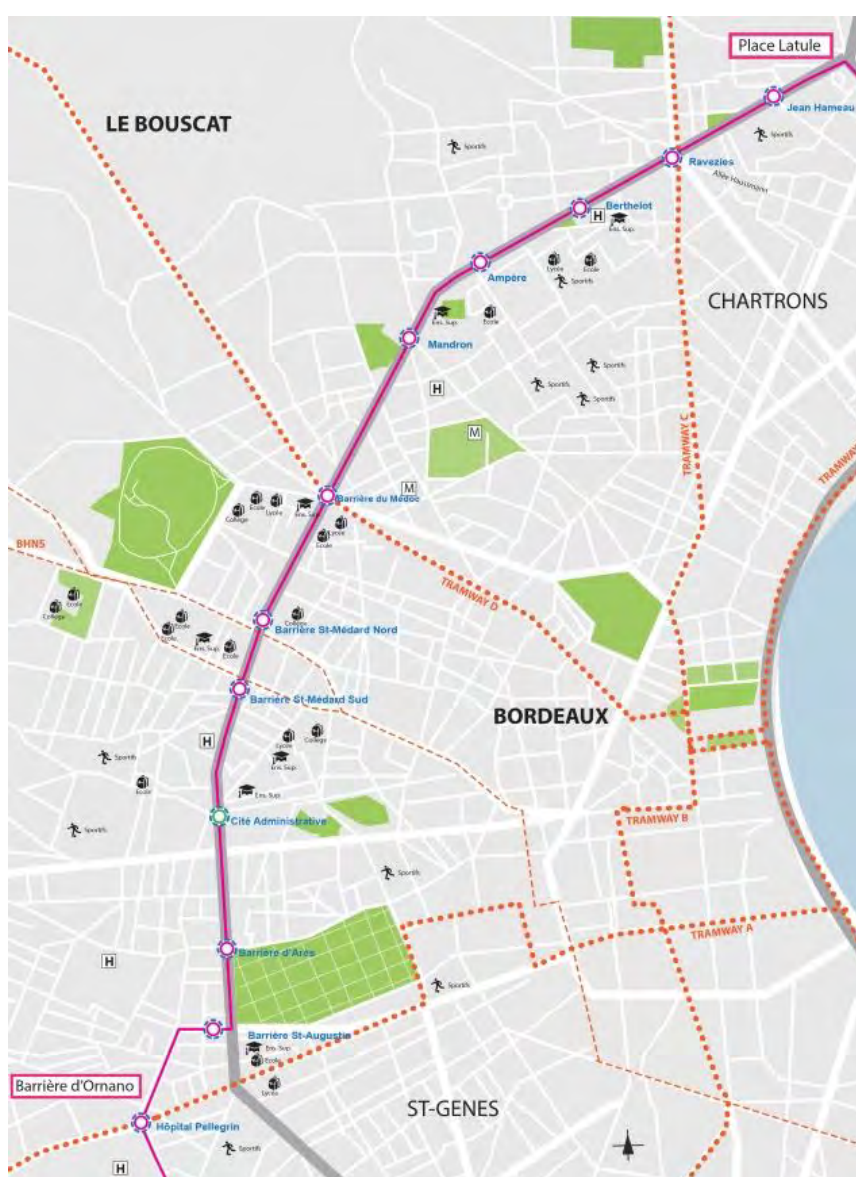


Illustration 2. Cartographie générale des boulevards

Une **grande cohérence dimensionnelle** est à relever. Le long de notre périmètre, le profil de l'espace public varie peu. En effet, de la place Latule à la Barrière d'Arès, et ce malgré des constructions d'époques variées, le profil de l'espace public est d'une grande constance puisque variant de quelques centimètre autour de la côte de **25m (tracé rouge)**. Au Sud de la barrière d'Arès, le front bâti s'élargit pour atteindre **35m (tracé bleu)**, puis rétrécit à nouveau sur l'avenue Pompidou pour proposer un espace de façade à façade **d'une trentaine de mètre (tracé rose)**. La majorité de l'étude est de ce fait réalisé sur un tissu relativement étroit.

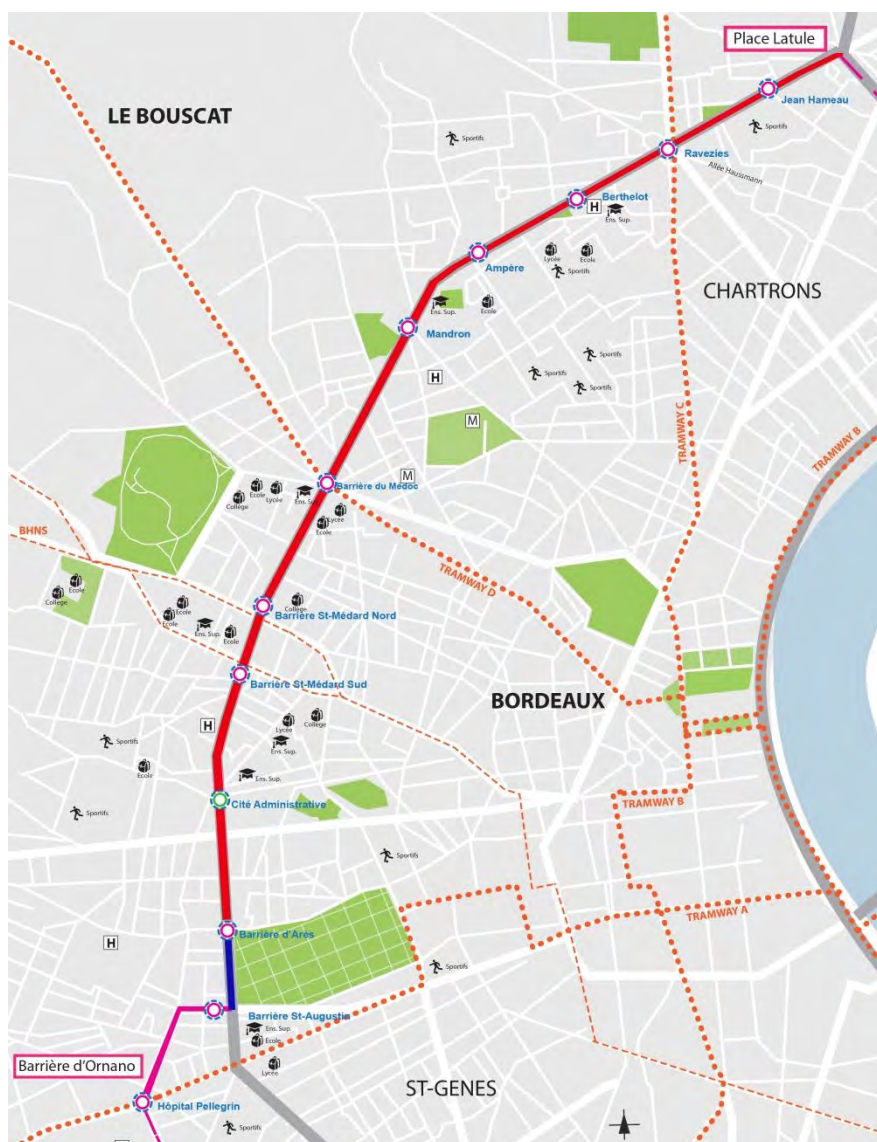


Illustration 3. Cartographie des profils

Cette constance est « déconstruite » à plusieurs titres.

La **trame viaire** tout d'abord. La multiplicité et le rôle fonctionnel des barrières rythment et animent le parcours en créant événements et repères. Ces barrières sont des rotules géométriques et fonctionnelles. Les grandes lignes droites qui constituent ces boulevards se croisent, se composent et se décalent principalement au droit de celles-ci. Elle sont également des points locaux d'attractions du

fait des activités commerciales qu'elles accueillent et pour certaines d'entre-elles, des futurs points d'échanges avec les infrastructures du réseau de transports en commun de l'agglomération.

La **structure paysagère** ensuite. Le recensement des plantations des boulevards perturbent l'impression première d'une présence paysagère parfaitement continue. Les boulevards dont le caractère routier et le front bâti très majoritairement constitué, lui confère une minéralité significative et profite très fortement de la présence même disparate des plantations existantes disposées sur trottoir. Plus qu'une continuité paysagère structurée, les boulevards propose une alternance de séquences minérales, végétales et mixtes (alignement d'un côté uniquement).

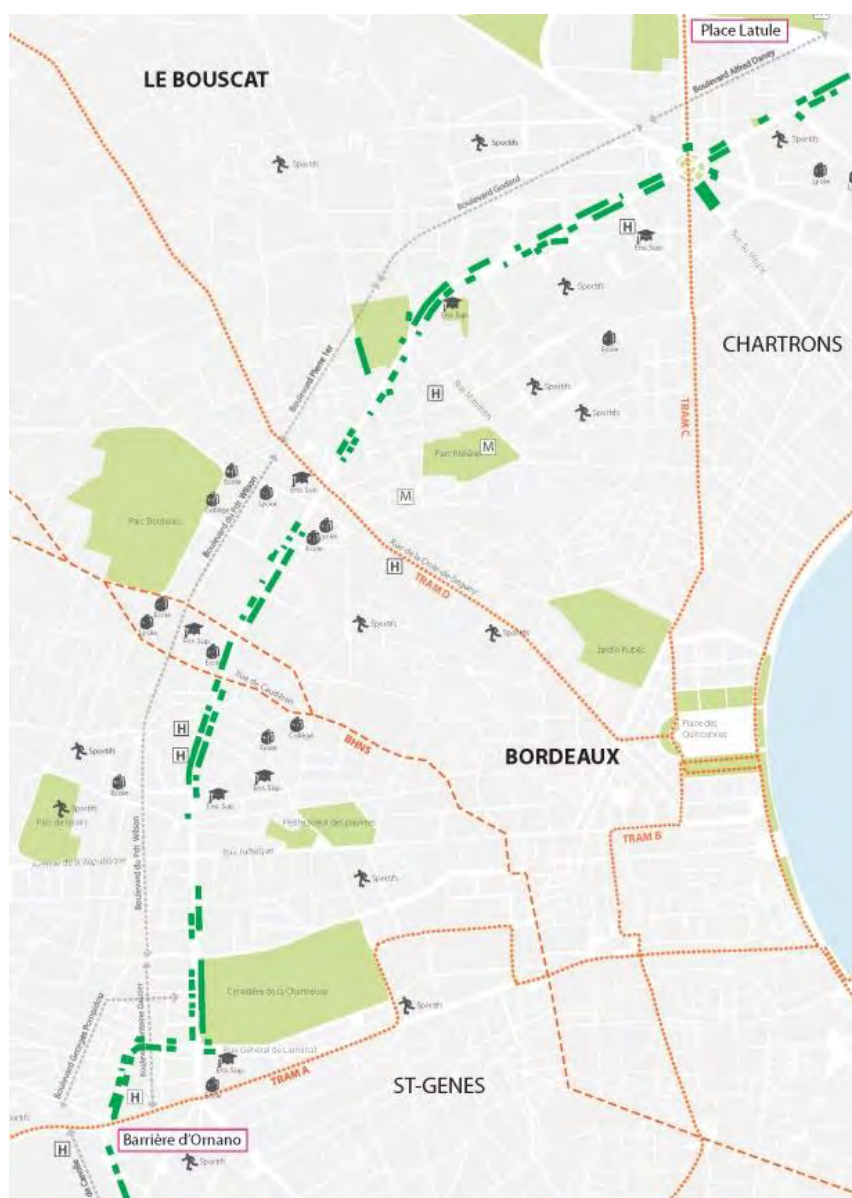


Illustration 4. Cartographie des plantations existantes

Outre ces caractéristiques paysagères, les boulevards se caractérisent par son bâti et la pluralité des fonctions qu'il accueille. Outre les équipements répartis dans l'aire d'influence et de desserte de l'axe, le tissu est essentiellement constitué de logements et de ponctuations commerciales. Les structures



commerciales sont principalement installées au niveau des barrières (agences bancaires, pharmacie, commerces d'alimentation...). Les logements se répartissent sur l'ensemble du linéaire suivant des formes architecturales variant de l'échoppe à l'habitat collectif en passant par la maison de faubourgs. Malgré une architecture historique n'intégrant pas d'espace de stationnement construit, les boulevards portent une quantité importante d'accès riverains, répartis sur les deux faces de ses rives. Le recensement de ces accès font état sur la partie la plus étroite des boulevards d'un équilibre quasi absolu de leur répartition. En effet, 60 accès sont répartis côté intra-boulevard contre 62 côté extra-boulevard.

On retrouve ainsi le long des boulevards l'ensemble des caractéristiques fonctionnelles des centres urbains et de faubourgs – accès riverains, voiries sécantes, livraison et accès commerces – dont la gestion, eu égard à l'insertion d'un système de transport en site propre, constitue un enjeu.

Le projet TCSP est, au-delà de la réorganisation de l'espace public et de ses fonctionnalités, l'occasion de recomposer et de réimaginer une unité urbaine et paysagère aux boulevards. Les caractéristiques géométriques de ceux-ci constitue l'assise du projet global, qu'il conviendra de définir en cohérence avec les ambitions fonctionnelles de la collectivité. En écho et réaction à la linéarité des boulevards, les barrières offrent l'opportunité d'égrainer le long du parcours des événements à créer autour de l'intermodalité et des centralités locales et singulières de chaque barrière.

3. DIAGNOSTIC MULTIMODAL

3.1 Circulation routière générale

3.1.1 Offre viaire

3.1.1.1 Hiérarchie du réseau viaire

Les boulevards jouent un rôle structurant à l'échelle du réseau viaire de la Métropole bordelaise puisqu'ils sont classés réseau d'agglomération (niveau 1). Ils assurent une fonction de contournement du centre-ville de Bordeaux.

Par ailleurs, ce réseau de contournement assure les connexions entre les liaisons radiales structurantes (réseau principal et secondaire) de la Métropole. Les boulevards assurent ainsi un rôle majeur pour les échanges entre le centre de la Métropole (intra-boulevards) et sa périphérie (extra-boulevards), mais également pour les échanges de l'intra-boulevard vers l'intra-boulevards ou de l'extra-boulevards vers l'extra-boulevards.

La hiérarchie du réseau viaire de la Métropole est rappelée en Annexe 1.

3.1.1.2 Calibrage automobile

La partie des boulevards étudiée dans le cadre de cette mission, de la Place Latule à la Barrière St-Augustin, est calibrée dans son intégralité à 2x2 voies en section.

Cette configuration de boulevard urbain à 2x2 voies s'accompagne :

- de contraintes en matière de plan de circulation : les mouvements de tourner-à-gauche sont interdits hors carrefour à feux depuis et vers les transversales (terreplein central) ainsi qu'aux carrefours à feux, depuis les boulevards, en l'absence de voie de présélection (et dans ce cas, les mouvements de demi-tour sur les boulevards sont également interdits par la signalisation verticale) ;
- d'une gestion dissociée des mouvements de tourner-à-gauche (TAG) aux carrefours, lorsque ce mouvement est autorisé : **enjeu de sécurité du fait des niveaux de trafic automobile en présence et d'un calibrage des boulevards à 2x2 voies**. Seul le carrefour "Pierre1er / Tivoli" fait office d'exception à cette règle avec une "simple" gestion par décalage à la fermeture permettant d'écouler le tourner-à-gauche en sortie de ville ;
- d'une gestion par feux de l'ensemble des traversées piétonnes (enjeu de sécurité du fait des potentiels effets de masque inhérents au calibrage à 2x2 voies et à nouveau des volumes de trafic actuels) : de fait, un nombre limité de traversées piétonnes en section est proposé aujourd'hui, se traduisant par un effet de coupure urbaine.

Le plan de calibrage des boulevards est présenté en Annexe 2.

Les intersections entre les boulevards et les principales pénétrantes sont gérées par feux afin d'assurer les échanges entre ces axes. Trente carrefours à feux (dont 5 traversées piétonnes en section) sont ainsi relevés sur l'itinéraire du futur TCSP, entre la place Latule et la place Raba-Léon, soit près d'un carrefour tous les 200m.

Ces carrefours sont identifiés ci-dessous (Illustration 5) et peuvent être classés, selon leurs fonctionnalités (existantes et attendues), de la manière suivante :

- 3 carrefours, dont «Pompidou» aux emprises larges, disposant de deux voies de TAG et d'une station de TCSP ;
- 6 carrefours disposant d'une voie de TAG et d'une station de TCSP, dont 3 pour lesquels la restitution de la voie de TAG peut être questionnée ;
- 4 carrefours disposant d'une station de TCSP sans voie de TAG, dont les 2 cas particuliers «Ravezies» et «Latule» ;
- 1 carrefour disposant de deux voies de TAG sans station de TCSP ;
- 6 carrefours disposant d'une voie de TAG sans station de TCSP ;
- 5 carrefours sans voie de TAG ni station ;
- 5 traversées piétonnes régulées (sans station).

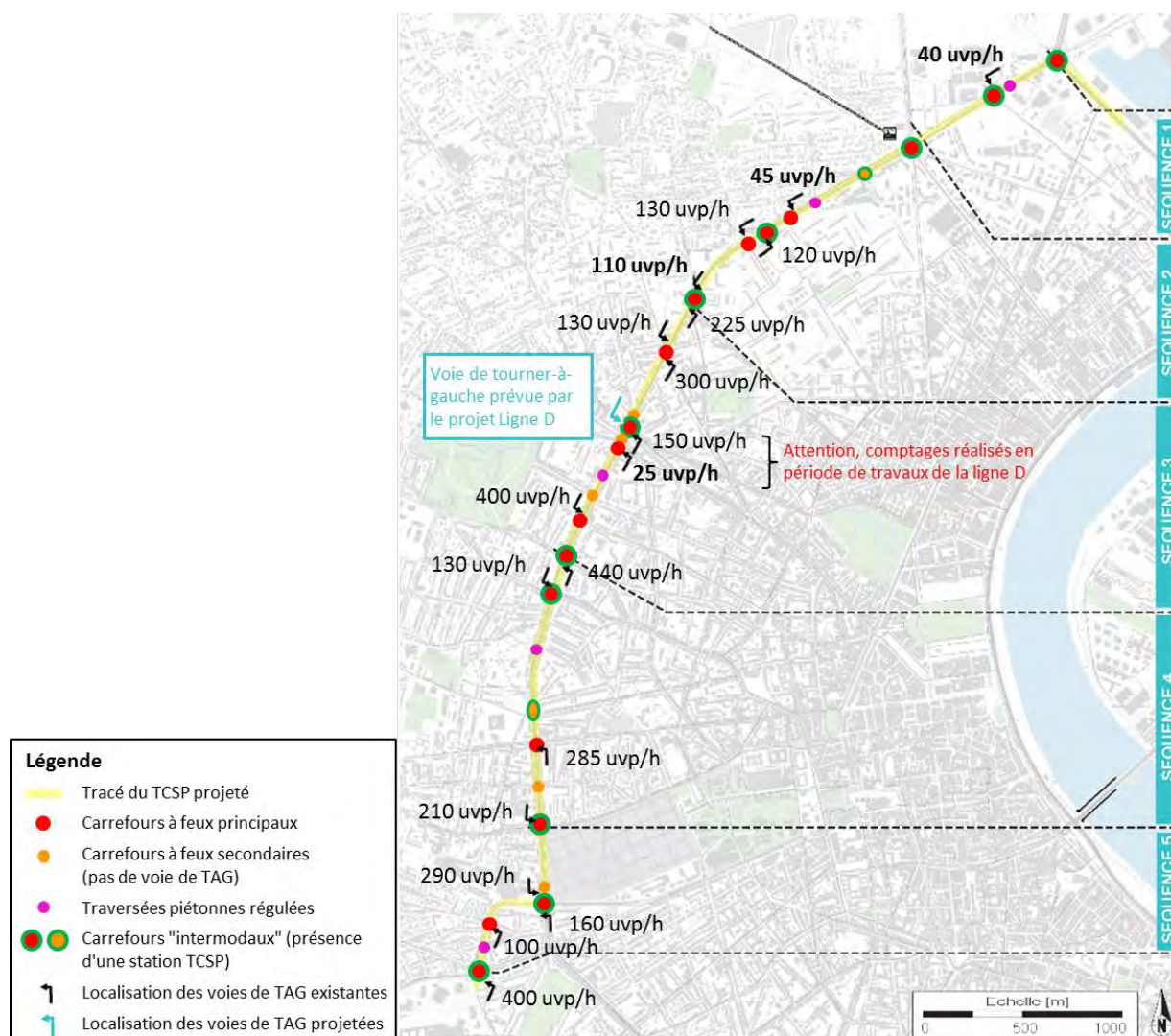


Illustration 5. Localisation des carrefours à feux des boulevards et fonctions associées

Les volumes de trafic des mouvements de tourner-à-gauche, mesurés aux heures de pointe lors des enquêtes réalisées le 30 novembre 2017 (heure de pointe la plus chargée), sont indiqués sur l'illustration 5.

Aux intersections avec les voies transversales structurantes, gérées par feux, s'ajoutent les intersections avec les voies transversales secondaires, gérées par perte de priorité (priorité à l'axe des boulevards). On dénombre actuellement entre la place Latule et la Barrière St-Augustin :

- 17 transversales gérées par perte de priorité du côté intraboulevards ;
- 20 transversales gérées par perte de priorité du côté extraboulevards.

3.1.2 Demande en trafic

La demande en trafic est évaluée sur la base des données de trafic en section fournies par Bordeaux Métropole et des campagnes de comptages spécifiquement réalisées dans le cadre de cette étude aux heures de pointe du matin et du soir un jeudi (30 novembre 2017) et un mardi (5 décembre 2017) :

- comptages directionnels aux carrefours ;
- enquête OD par relevé de plaque minéralogique (RPM) à l'ensemble des points d'entrée et de sortie des boulevards.

3.1.2.1 Trafic journalier

Les boulevards supportent un trafic journalier dense **de 30'000 à 40'000 véh./j** (deux sens cumulés), soit des valeurs «plafond» pour un boulevard urbain calibré à 2x2 voies. Les principales pénétrantes alimentant les boulevards supportent quant à elles des niveaux de trafic compris en moyenne entre 5'000 et 15'000 véh./j.

Le taux de poids lourds supportés par les boulevards est estimé en première approche entre 1% et 2%, sur la base du taux de poids lourds aux heures de pointe (enquête OD), soit de 300 à 800 poids lourds par jour. La distinction poids-lourds "classique" / transports collectifs peut être synthétisée aux heures de pointe de la manière suivante :

- à l'HPM, les volumes de poids lourds et de bus sont relativement équilibrés et représentent respectivement 1,1% et 0,9% du trafic total au cordon ;
- à l'HPS, la proportion de poids lourds est sensiblement plus faible et représente 0,3% du trafic au cordon contre 0,9% pour les bus.

Le plan de charges journalier (trafic moyen des jours ouvrés) est présenté en Illustration 6.

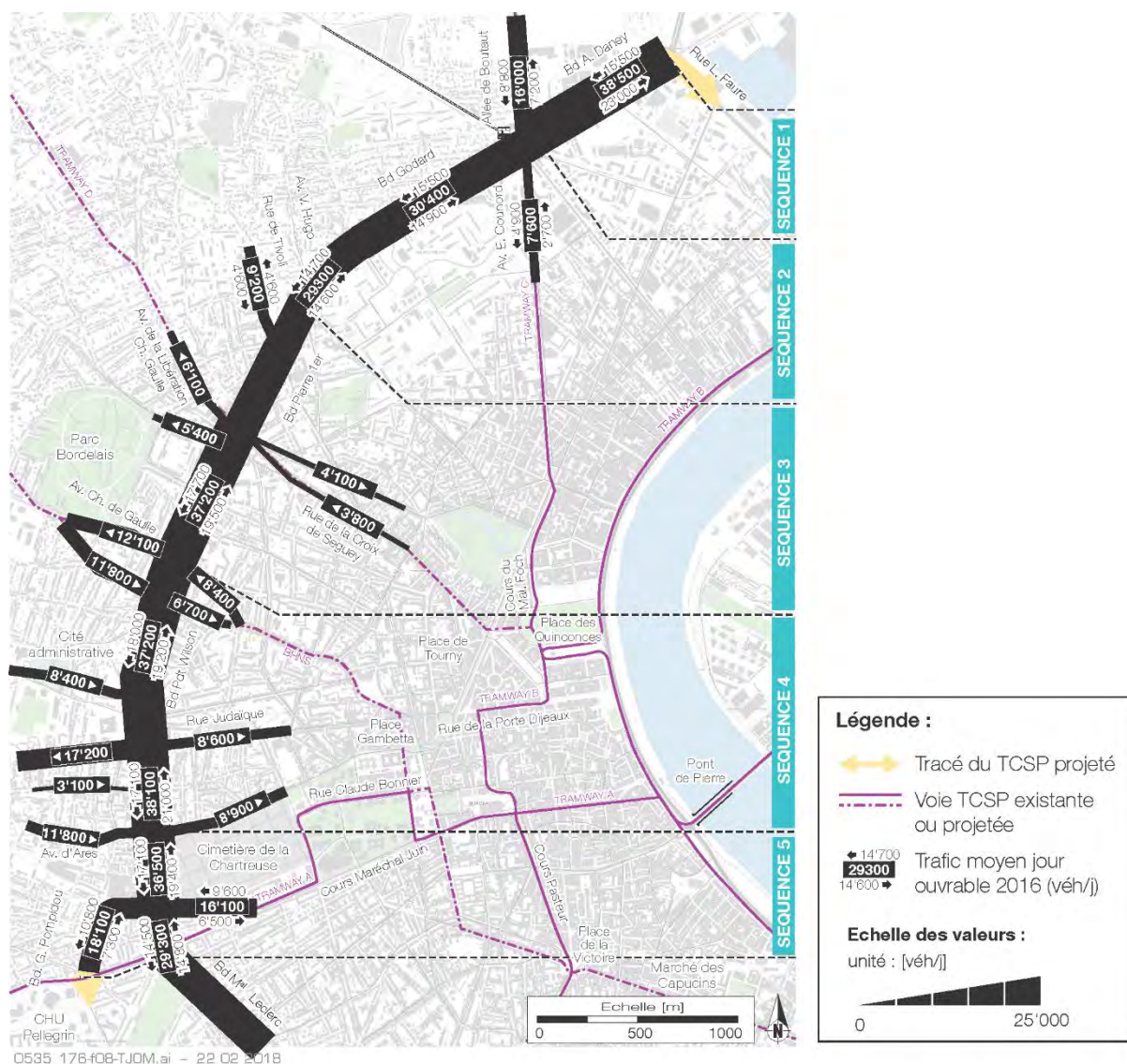
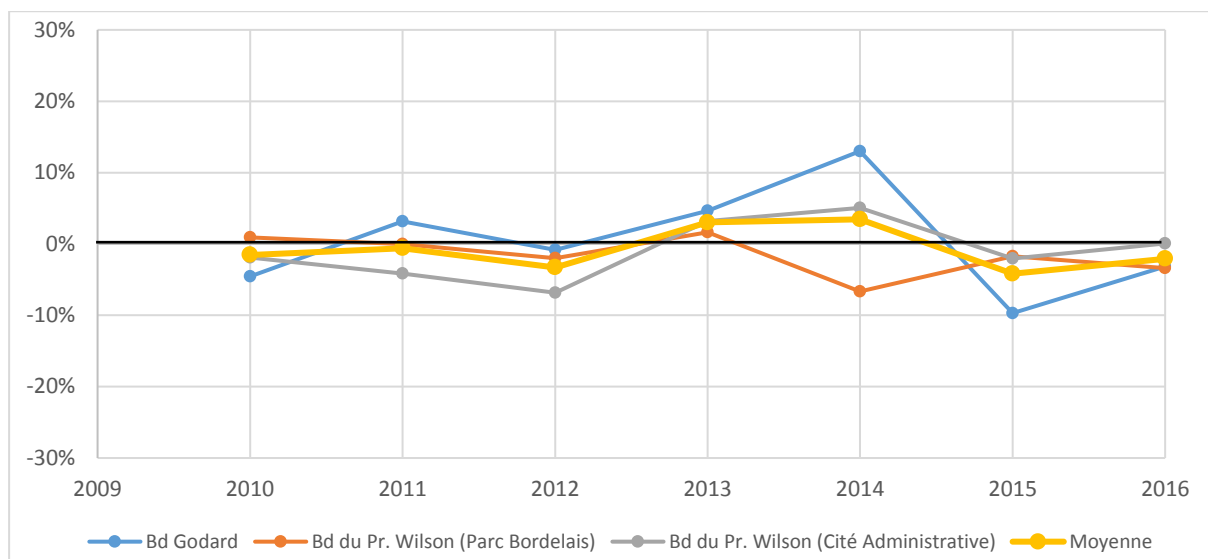


Illustration 6. Trafic moyen des jours ouvrés (Source : Opendata Bordeaux Métropole)

L'analyse des postes de comptages permanents sur les boulevards met en évidence une très faible évolution du trafic journalier en section. En effet, sur trois postes de comptages à double sens (Bd Godard, Bd du Pr. Wilson au niveau de la Cité Administrative et Bd du Pr. Wilson au niveau du Parc Bordelais), le trafic journalier moyen a diminué en moyenne de 1% de 2009 à 2016, avec des évolutions annuelles majoritairement comprises entre -5% et +5% selon les années.



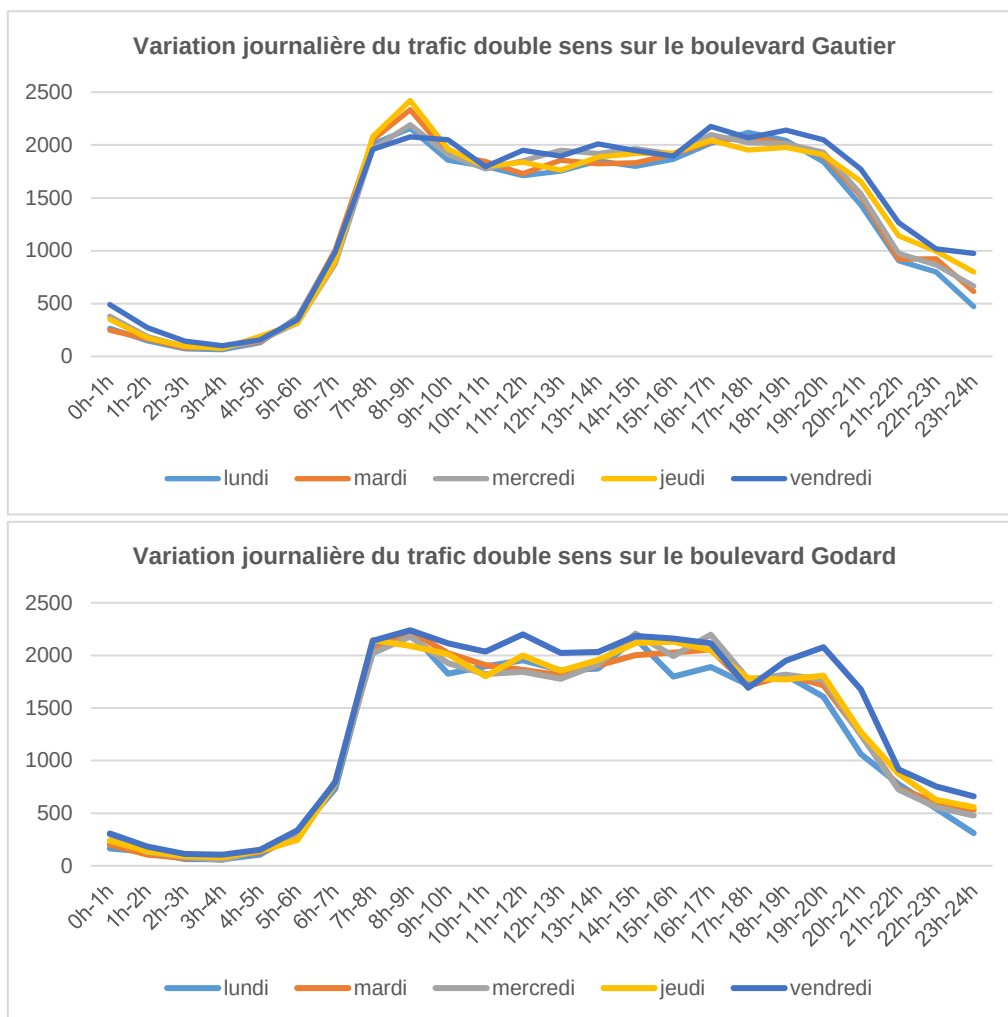
Source : Comptages permanents Bordeaux Métropole – 2009 à 2016 – Open data de Bordeaux Métropole

Illustration 7. Evolutions annuelles du trafic journalier à double sens sur les boulevards (entre l'année n et n-1)

3.1.2.2 Variations hebdomadaires et journalières du trafic

L'analyse des comptages permanents met également en exergue les enseignements suivants (illustrés ci-dessous en Illustration 8):

- la stabilité du trafic supporté par les boulevards selon les jours de la semaine. En d'autres termes, un jour de la semaine ne se démarque pas par des volumes de trafic sensiblement plus importants que les autres jours (constat applicable aux heures de pointe). **L'analyse du fonctionnement actuel aux heures de pointe et le dimensionnement des infrastructures à un jour et à une période de pointe donnée peuvent donc être considérés comme pleinement représentatifs (peu de risque d'aléas dans les conclusions quant aux impacts circulatoires).** NB : Il est précisé qu'en complément de cette analyse en section une comparaison entre le mardi et le jeudi des résultats des enquêtes OD a été réalisée, mettant en évidence les très faibles écarts de trafic entre ces deux campagnes de comptages (moins de 1% de différence sur le trafic total au cordon à l'heure de pointe du matin et à peine 2% à l'heure de pointe du soir). Les réseaux différences entre les heures de pointe des deux jours d'enquête sont présentés en Annexe 3 ;
- l'absence de phénomène de pointes marquées (poids des pointes : 6% à 8% du trafic journalier), mais au contraire une demande automobile déjà très étalée sur la journée, révélateur de boulevards très fortement sollicités et en limite de capacité. **L'étalement des pointes ne constitue donc pas une marge de manœuvre dans le cadre du projet TCSP.**



Source : Comptages permanents Bordeaux Métropole - 16 au 20 octobre 2017

Illustration 8. Variations hebdomadaires et journalières du trafic sur les boulevards

3.1.2.3 Trafic aux heures de pointe

L'analyse du trafic aux heures de pointe est réalisée sur la base des enquêtes de circulation (comptages directionnels et enquête OD par RPM) réalisées le jeudi 30 novembre 2017 de 7h à 9h et de 17h à 19h. Ces enquêtes permettent de définir les heures de pointe sur le secteur d'étude :

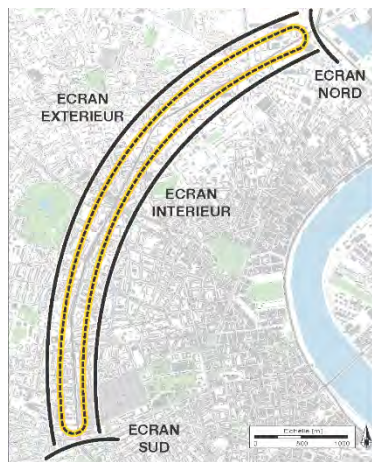
- Heure de pointe du matin (HPM) : 7h30 à 8h30 ;
- Heure de pointe du soir (HPS) : 17h30 à 18h30.

Les comptages directionnels mettent en évidence des volumes de trafic sur les boulevards **de 1'000 à 1'800 uvp./h par sens** selon les sections aux heures de pointe. Les charges de trafic directionnelles aux heures de pointe du jeudi aux principaux carrefours des boulevards sont présentées en Annexe 4.

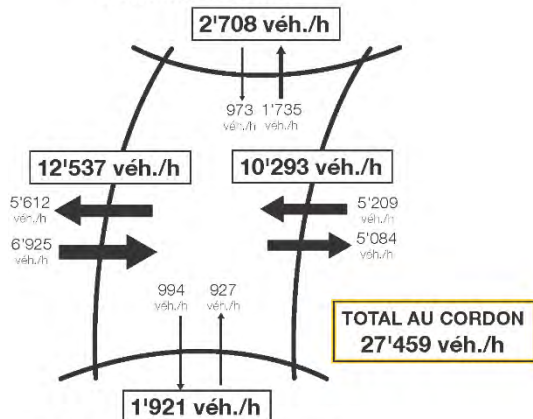
L'analyse de l'enquête OD (schématisé en Illustration 9 l'HPM et Illustration 10 pour l'HPS) permet d'évaluer finement la structure des flux de trafic à l'échelle des boulevards. On notera principalement les points suivants :

- seulement 7% à 8% du trafic au cordon est en échange avec les boulevards (trafic "non marié", c'est-à-dire ayant été compté uniquement en entrée ou en sortie au cordon). Ce trafic peut être assimilé au trafic généré (émission ou attraction) par le stationnement ou les riverains des boulevards ;
- **les boulevards sont essentiellement alimentés par les pénétrantes, le trafic de transit Nord-Sud** (traversant les boulevards de part en part entre la place Latule à la Barrière St-Augustin) **ne représentant qu'à peine 1% du trafic au cordon ;**
- plus de 60% du trafic au cordon est en échange avec le centre de Bordeaux, sachant que :
 - près de la moitié se font par des mouvements de baïonnettes : **importance du maintien des mouvements tournants, notamment en tourner-à-gauche, depuis les boulevards ;**
 - près de la moitié ne font que traverser les boulevards (mouvement direct : flux de "tout droit"). A noter que cette part pourrait s'accroître, mais n'est en aucun cas à favoriser, dans le cas d'une réduction de capacité des boulevards, s'accompagnant de recherche d'itinéraire alternatif en amont ou en aval des boulevards (diffusion du trafic non souhaitée).
- les flux interboulevards/interboulevards ou extraboulevards/extraboulevards (mouvements en "U") représentent de 15% à 20% du trafic au cordon.

Les boulevards assurent aujourd'hui pleinement leur rôle de contournement du centre-ville et de support des échanges avec le centre de Bordeaux, permettant ainsi de préserver les quartiers intra et extra boulevards d'une diffusion du trafic.

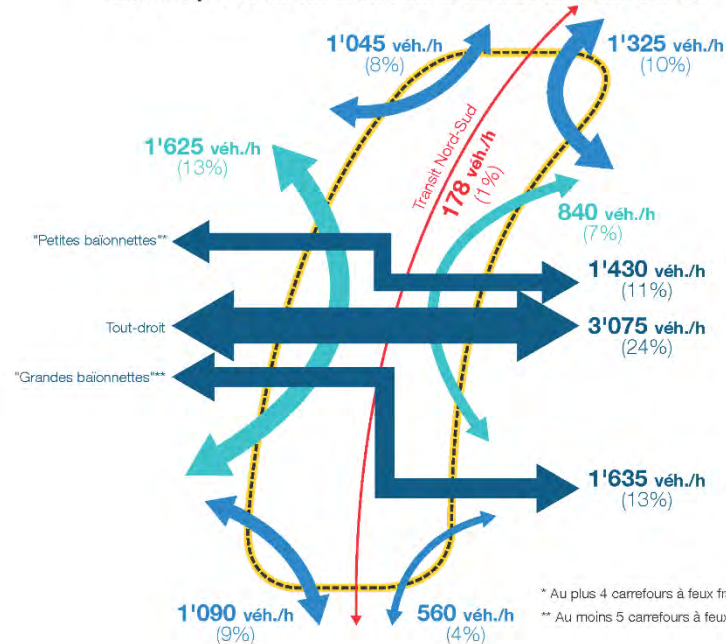


Trafic aux écrans



Q535_176+D4-Decompo_trafic_HPM.ai - 23 01 2018

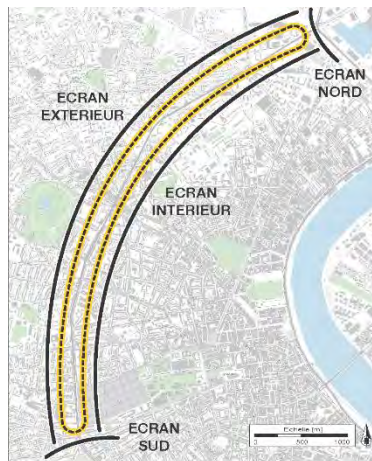
Décomposition du trafic traversant les boulevards



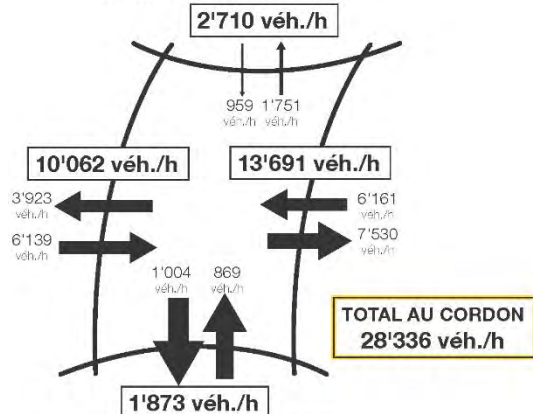
* Au plus 4 carrefours à feux franchis sur les boulevards

** Au moins 5 carrefours à feux franchis sur les boulevards

Illustration 9. Structure du trafic supporté par les boulevards à l'HPM (7h30-8h30)

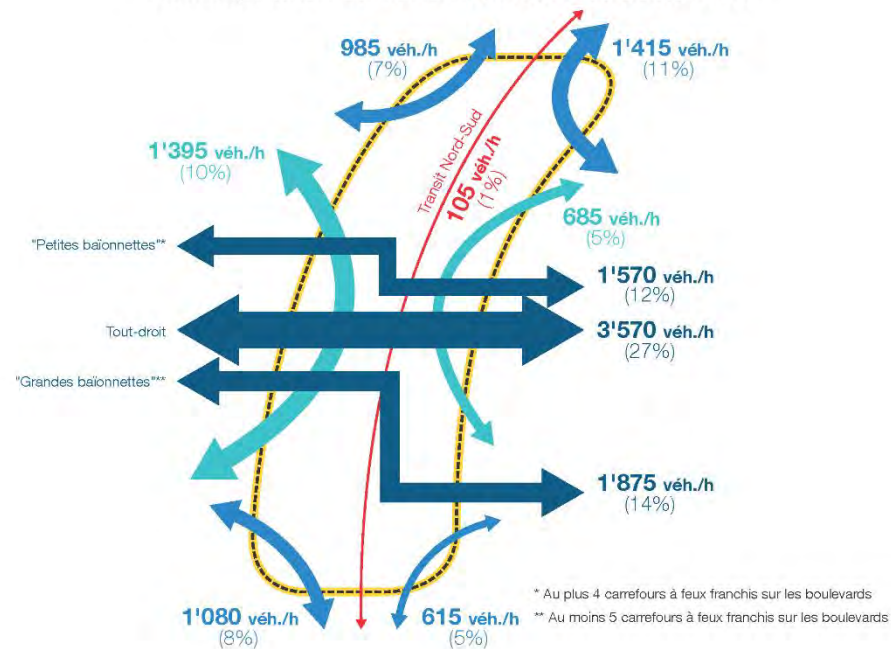


Trafic aux écrans



0535_176-05-Decompo_trafic_HPS.ai - 23.01.2018

Décomposition du trafic traversant les boulevards



* Au plus 4 carrefours à feux franchis sur les boulevards

** Au moins 5 carrefours à feux franchis sur les boulevards

Illustration 10. Structure du trafic supporté par les boulevards à l'HPM (7h30-8h30)

3.1.2.4 Saturation du réseau viaire et vitesse de circulation

3.1.2.4.1 Saturation des boulevards aux heures de pointe

La **capacité utilisée** représente le rapport entre la demande et l'offre pour un fonctionnement donné et une longueur de cycle définie. Les volumes de trafic sont ramenés à un cycle de feux. La demande consiste en l'addition des temps de vert nécessaires par cycle. L'offre est la longueur du cycle disponible soustrait des temps perdus (temps inter-verts).

Pour assurer une comparaison entre l'ensemble des carrefours, une hypothèse de longueur de cycle commune sur tous les carrefours est retenue : cycle de 100 secondes (conformément aux plans de feux fournis par Gertrude).

Les capacités illustrent le fonctionnement aux heures de pointe. Les différentes catégories peuvent être ainsi définies :

- un carrefour dont la capacité utilisée est inférieure ou égale à 75%, satisfait largement la demande pendant la période de pointe, y compris pendant l'hyperpointe. La formation de files d'attente est inexistante ou très ponctuelle, et ces dernières se résorbent majoritairement dans le cycle de feux en cours ;
- un carrefour dont la capacité utilisée est supérieure à 75% et inférieure ou égale à 85% présente un écoulement fluide pendant la période de pointe. Toutefois, la formation limitée de files d'attente peut être observée lors des périodes d'hyperpointe, ces dernières se résorbant généralement en quelques cycles de feux ;
- un carrefour dont la capacité utilisée est supérieure à 85% et inférieure ou égale à 100% peut être considéré comme satisfaisant la demande pendant la période de pointe. La formation de files d'attente modérée (de 100m à 200m) est récurrente en particulier pendant les périodes d'hyperpointe, mais ces dernières se résorbent sur l'ensemble de la période de pointe ;
- un carrefour dont la capacité est supérieure à 100% est saturé, c'est-à-dire que l'offre en temps de vert déterminant est inférieure à la demande prévue. Dans ce cas, les hypothèses et le comportement « théorique » des usagers peuvent changer. Le trafic peut donc en partie s'écouler, mais les conditions de sécurité sont dégradées.

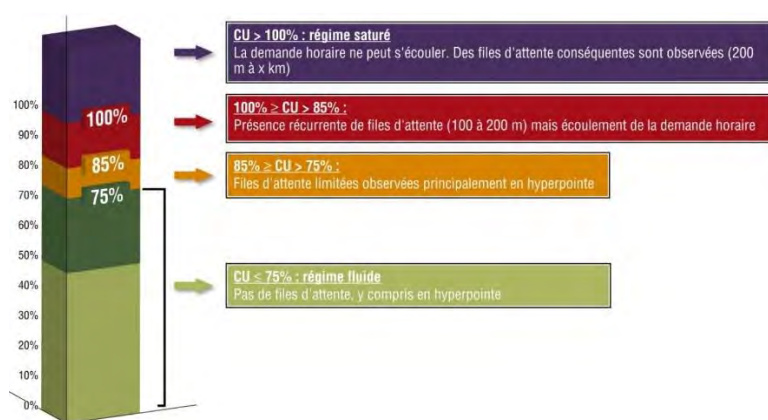


Illustration 11. Notion de capacité utilisée et niveaux de saturation associés

Les capacités utilisées des carrefours des boulevards sont présentées ci-dessous (Illustration 12) à l'HPM et sont globalement similaires à l'HPS (Annexe 5). Ces capacités sont évaluées :

- localement, sans prise en compte des potentiels effets de bords (remontées de files d'un carrefour sur l'autre, voie de tourner-à-gauche trop courte ...) ;
- sur la base des comptages aux heures de pointe, soit le trafic ayant franchi les carrefours pendant l'heure (pas de prise en compte de la demande qui n'a pas pu s'écouler : files d'attente non résorbées à la fin de l'heure). La capacité utilisée des carrefours ne peut donc pas en théorie dépasser les 100% (puisque l'ensemble de la charge de trafic considérée pour le calcul a bien été écoulee sur l'heure de pointe).

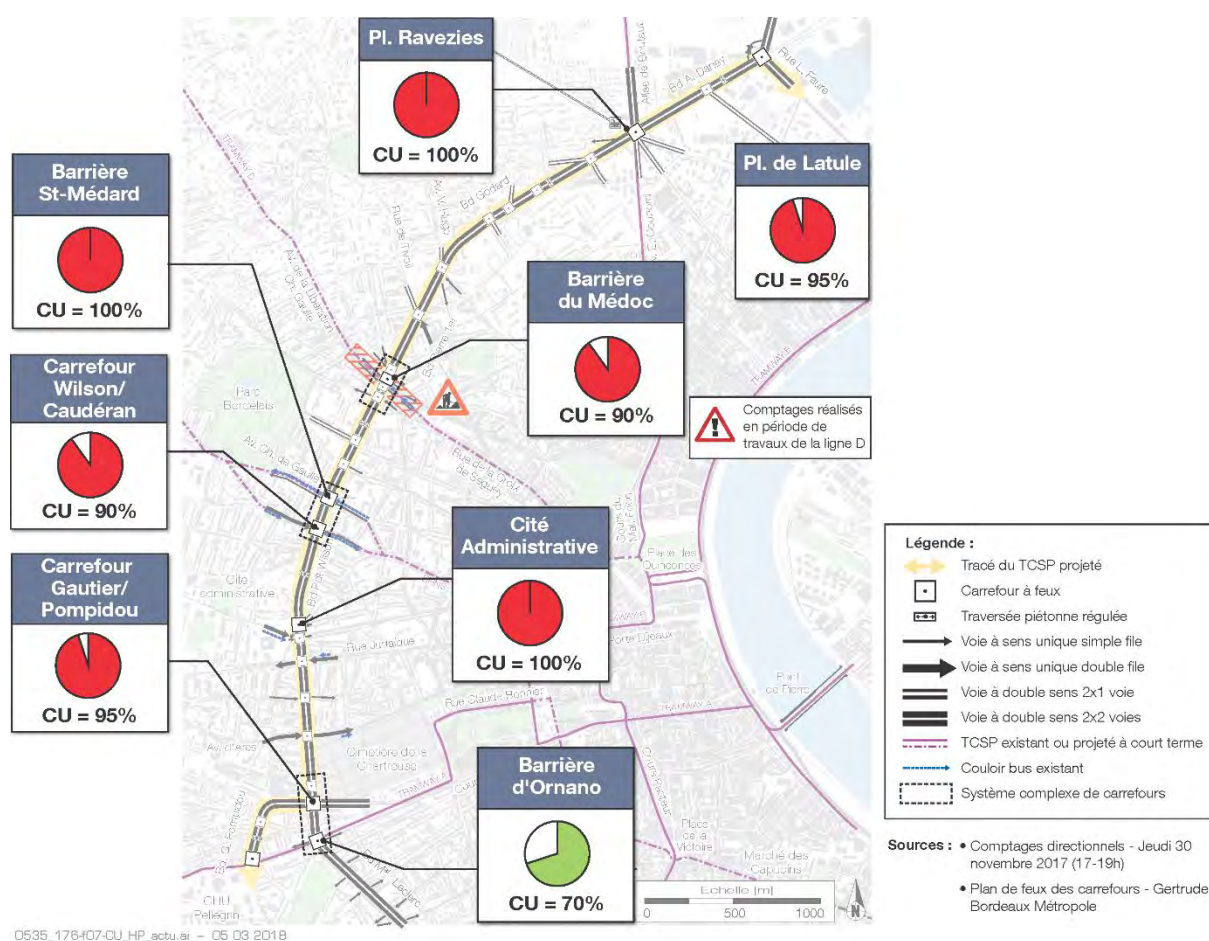


Illustration 12. Capacités utilisées à l'heure de pointe du matin

Globalement, les carrefours des boulevards sont aujourd'hui en limite de capacité aux heures de pointe (CU très proches des 100%).

Ce fonctionnement en limite de capacité se traduit par la formation de remontées de files récurrentes sur l'ensemble des boulevards ainsi que sur les pénétrantes. Les relevés de files d'attente aux périodes de comptages sont présentés en Illustration 13 pour l'HPM et Annexe 6 pour l'HPS.

Les remontées de files relevées sont similaires entre le jeudi et le mardi (source : CPEV). La saturation des boulevards semble légèrement supérieure à l'HPS.

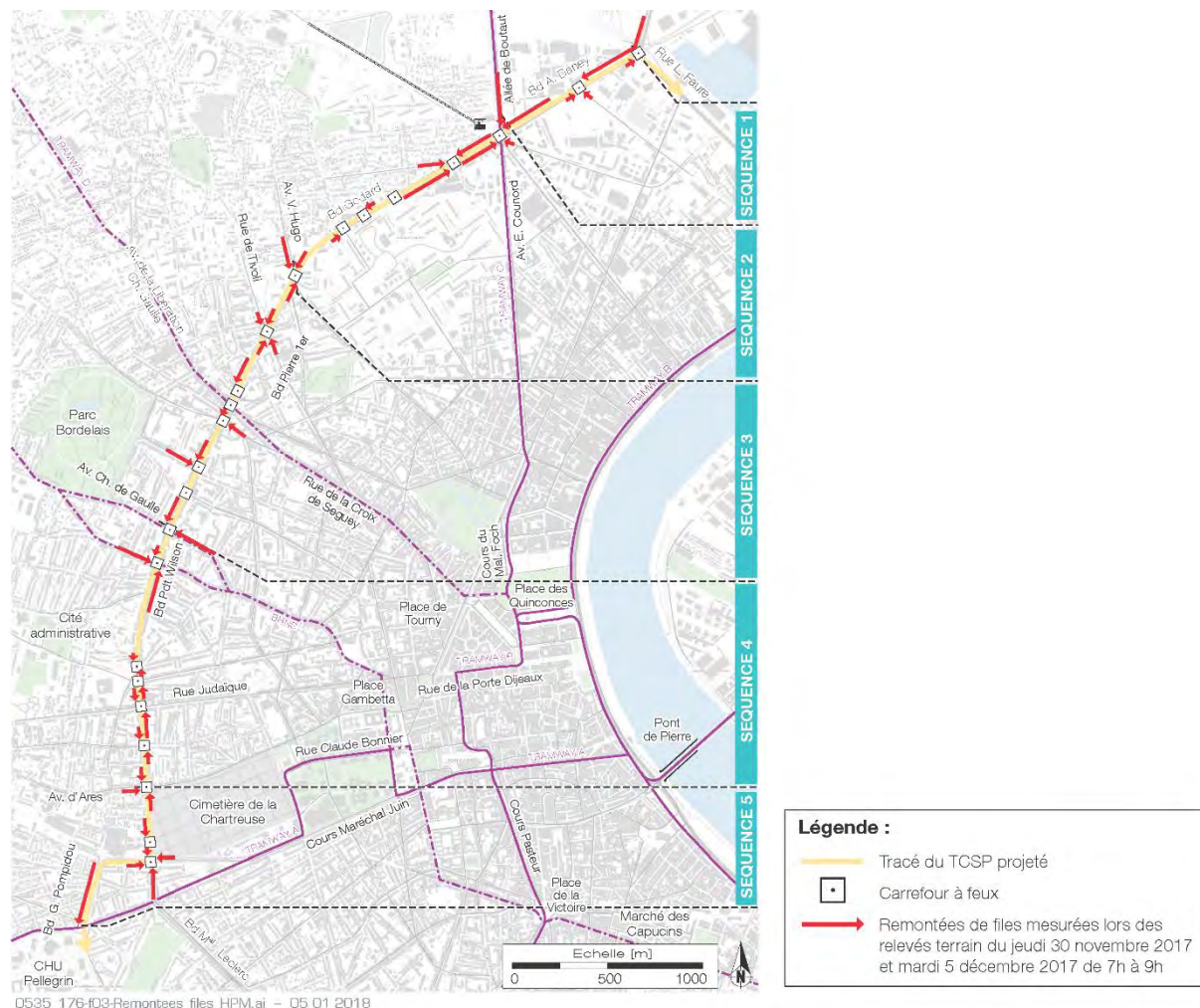


Illustration 13. Remontées de files relevées à l'heure de pointe du matin

3.1.2.4.2 Vitesses de circulation aux heures de pointe

Les relevés de temps de parcours (automobiles) réalisés par CPEV aux périodes de pointe (synthétisés en Illustration 14 et Illustration 15 pour le jeudi et en Annexe 7 pour le mardi), mettent en évidence **des vitesses de circulation très faibles**, confirmant l'état de saturation des boulevards aux heures de pointe :

- de 27 à 33 minutes de la place Latule à la Barrière St-Augustin, soit une vitesse moyenne comprise entre **9,6 km/h et 11,7 km/h** ;
- de 23 à 29 minutes de la Barrière St-Augustin à la place Latule, soit une vitesse moyenne comprise entre **10,6 km/h et 13,8 km/h** ;
- des temps de parcours du même ordre de grandeur entre le mardi et le jeudi, légèrement plus important le jeudi.

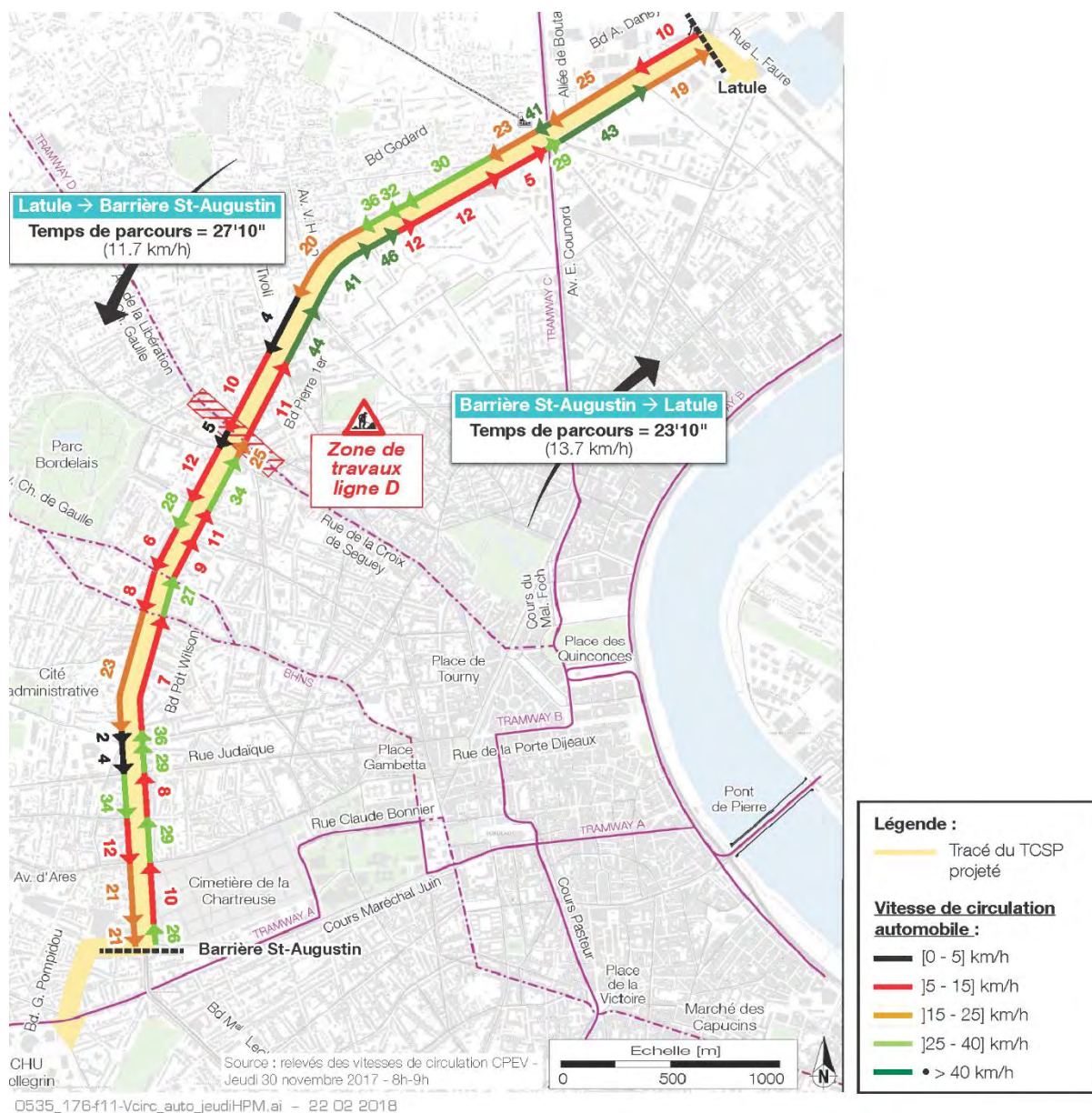


Illustration 14. Vitesse de circulation à l'heure de pointe du matin

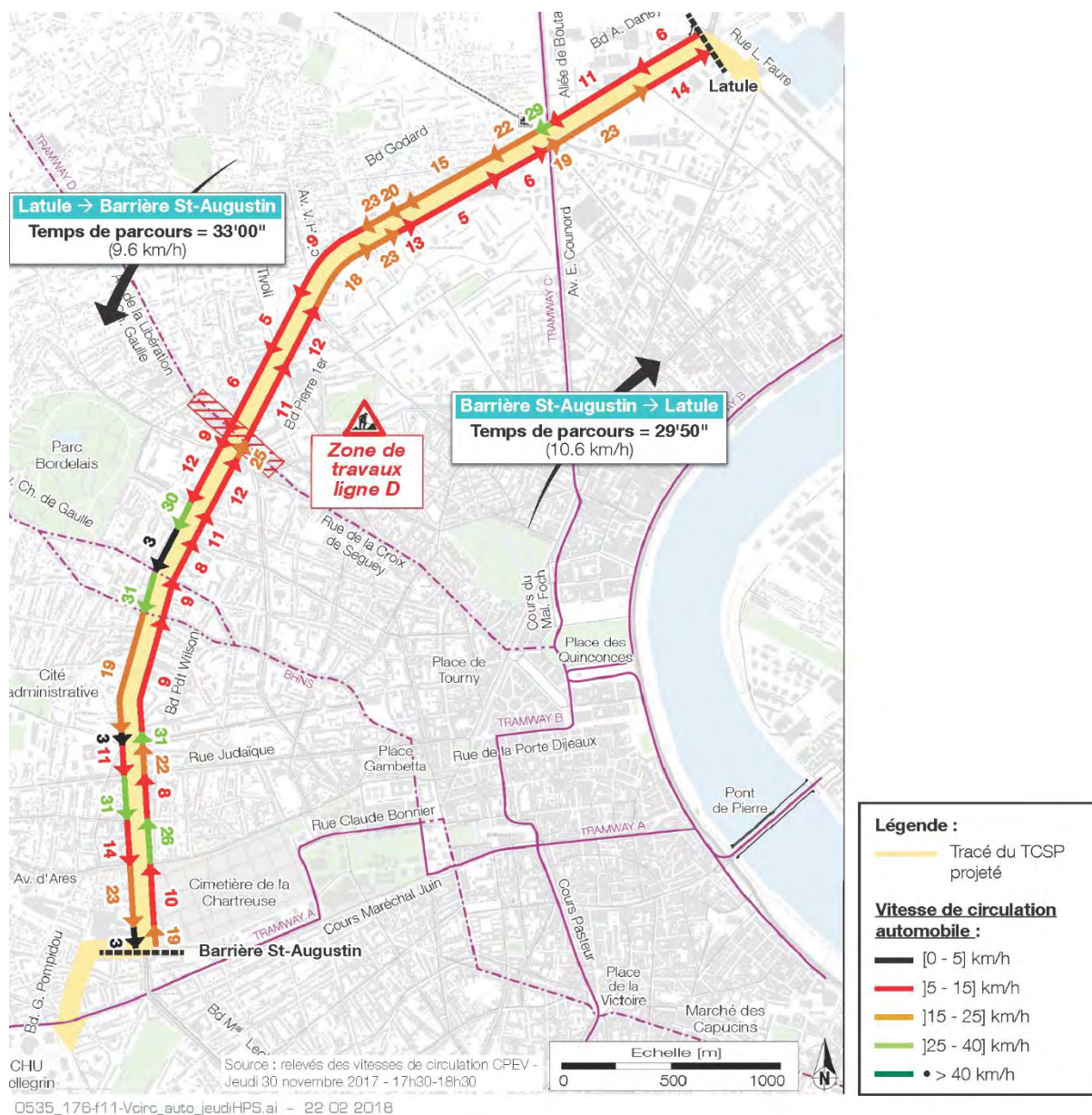


Illustration 15. Vitesse de circulation à l'heure de pointe du soir

3.1.2.4.3 Saturation du réseau viaire à plus large échelle

Au-delà des remontées de files à l'approche immédiate des boulevards, les pénétrantes de la Métropole sont en limite de saturation ou saturées entre la rocade et le centre de Bordeaux aux heures de pointe, mettant en évidence :

- l'absence de marges de manœuvre crédibles en matière de report d'itinéraire ;
- au contraire, des risques de diffusion du trafic sur les voiries de desserte locale dans le cas d'une forte réduction des capacités d'écoulement des boulevards.

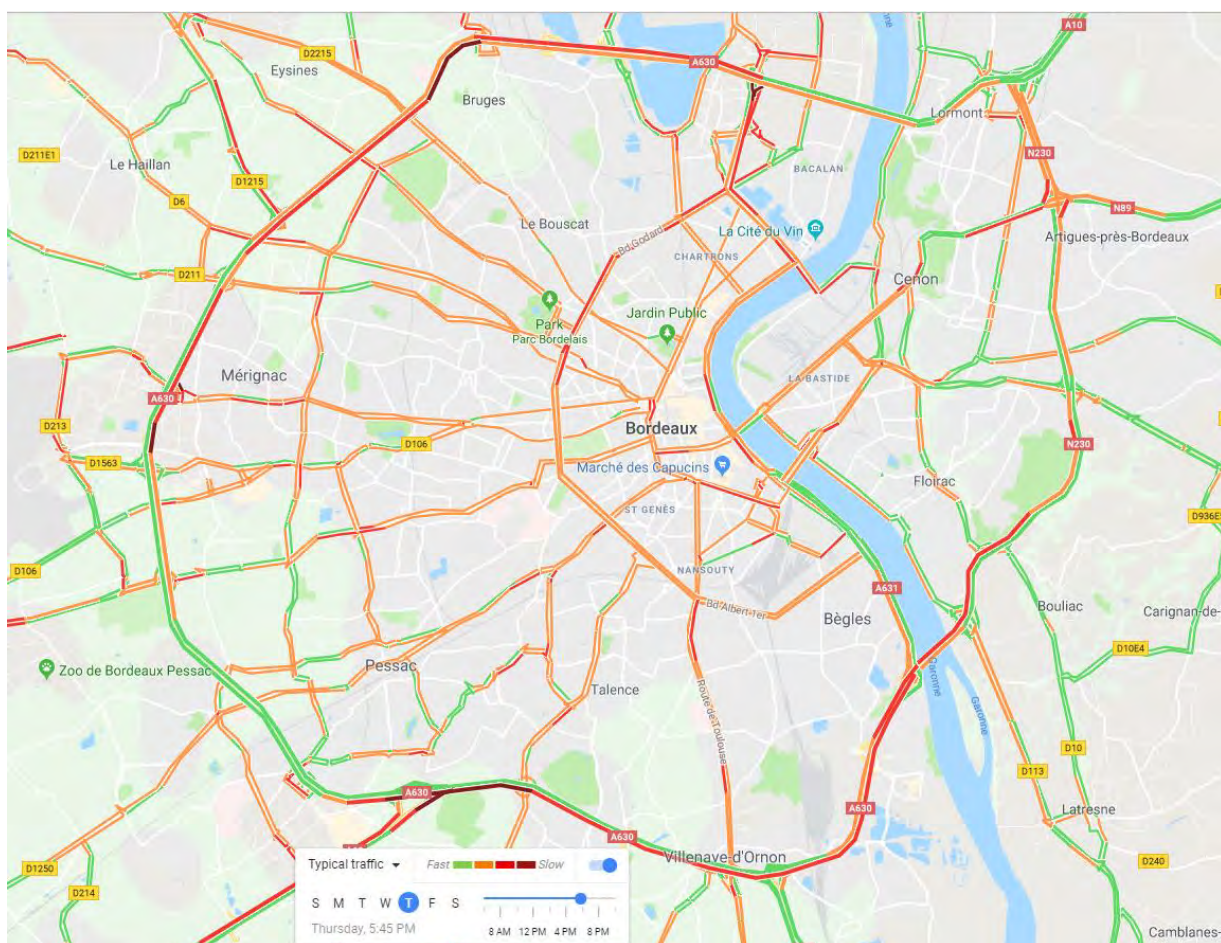


Illustration 16. Etat de saturation du réseau viaire métropolitain à l'heure de pointe du soir (source : Google Traffic)

3.2 Circulation des transports collectifs

3.2.1 Offre en transports collectifs

L'illustration 17 présente la carte du réseau TBM. Elle met en évidence des boulevards empruntés de part en part par la liane 9 (avec 17 arrêts de Latule à Barrière St-Augustin et 18 dans le sens inverse) et beaucoup plus ponctuellement par les lianes 5 et 6 et les lignes 29 et 32. Par ailleurs, sur le tracé du TCSP projeté, les boulevards sont traversés par les lignes majeures du réseau suivantes :

- tram A ("Hôpital Pellegrin") ;
- tram C ("Place Raveziez") ;
- liane 1 ("Barrières d'Arès et Judaïque") ;
- liane 2 ("Barrière St-Médard" et "R. de Caudéran") ;
- liane 3 ("Barrière St-Médard" et "R. de Caudéran") ;
- liane 5 ("Barrière du Médoc") ;
- liane 6 ("Parc Marceau") ;
- liane 7 ("Places Raveziez") ;
- liane 15 ("Mandron") ;
- liane 16 ("Barrière judaïque" et "Cité Administrative").

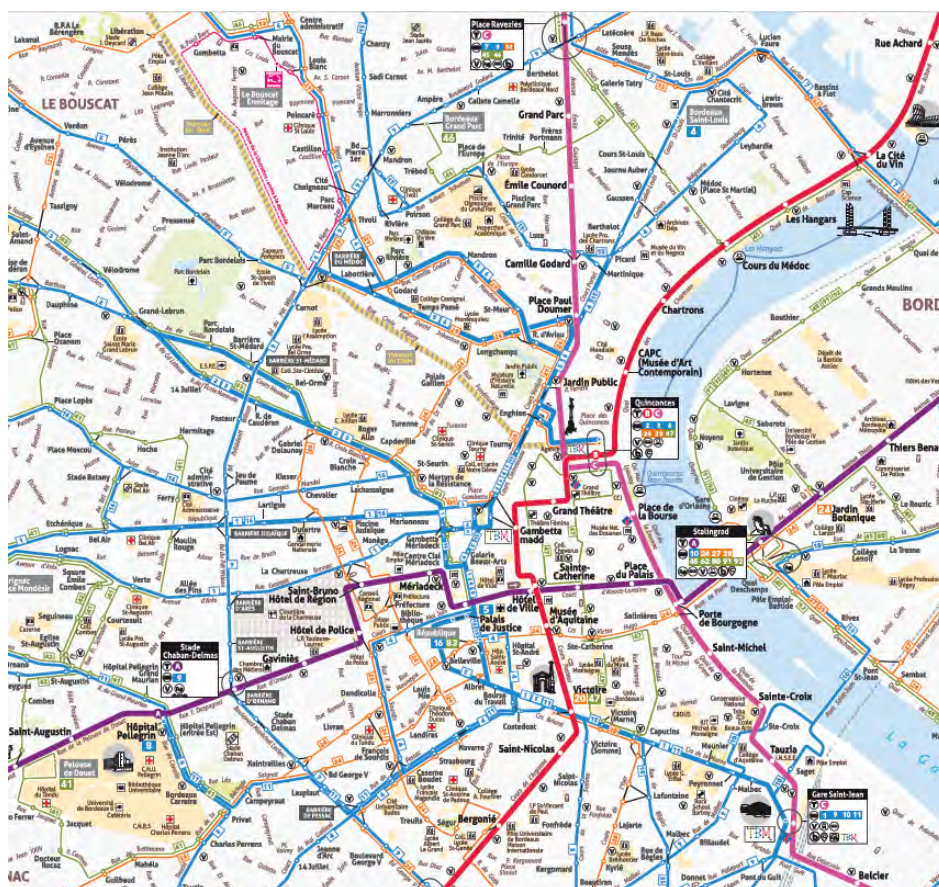


Illustration 17. Extrait du plan du réseau TBM - 2017 (source : Bordeaux Métropole)

En complément des lignes existantes, 2 projets de transports collectifs structurants viendront renforcer à court ou moyen terme l'offre radiale en transports collectifs :

- le tram D, qui franchit les boulevards au niveau de la Barrière du Médoc (en cours de travaux) ;
- le BHNS Bordeaux – St-Aubin du Médoc, qui franchit les boulevards au niveau de la Barrière St-Médard et la rue de Caudéran (maîtrise d'œuvre en cours).

En termes d'offre, des fréquences de 3 à 5 minutes pour les lignes de tramway et de 10 à 15 minutes pour les lianes sont effectives en journée.

3.2.2 Demande en transports collectifs

La demande en transports collectifs est évaluée via le Modèle Multimodal de la Métropole en l'absence de données récentes sur les boulevards.

L'illustration 18 présente le plan de charge journalier des déplacements TC sur le secteur, issu du modèle. Elle met en évidence :

- entre 3'000 et 5'000 voyageurs TC/jour (2 sens confondus) sur la liane 9 sur les boulevards ;
- entre 20'000 et 30'000 voyageurs TC/jour (2 sens confondus) sur les lignes de tramway A et C au franchissement des boulevards ;
- de 1'200 à 5'500 voyageurs TC/jour par sens sur les lignes de bus radiales au franchissements des boulevards.

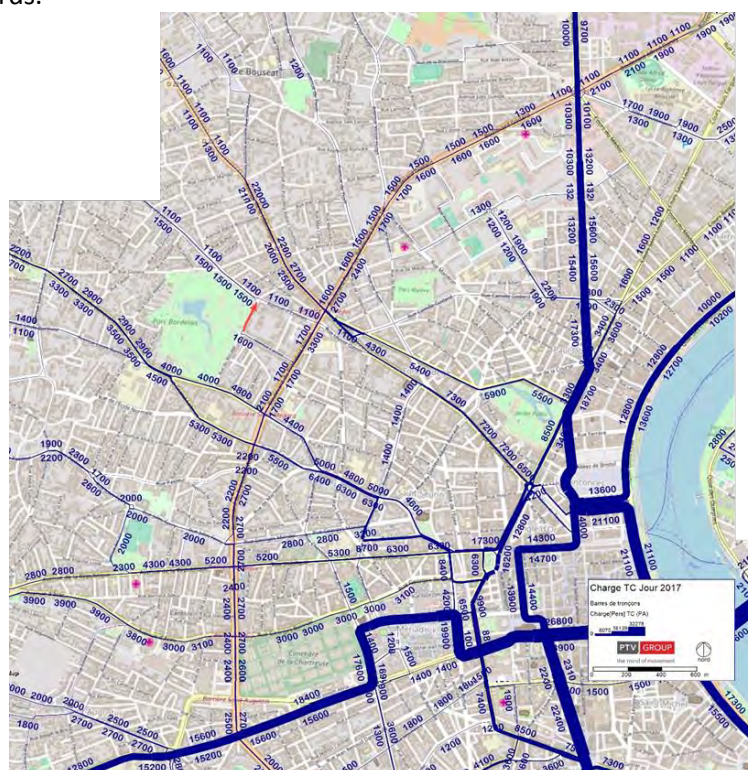


Illustration 18. Fréquentation journalière du réseau TC - modèle multimodal de Bordeaux Métropole, situation 2017

L'analyse de la charge des lignes radiales met en évidence **des réserves de capacité de 30% à 50% sur les pénétrantes à l'heure de pointe du matin (à intervalle constant), au niveau des boulevards**. Le modèle met donc en évidence des possibilités de report **théoriques** sur les transports collectifs (potentiel de report affiné dans la suite du rapport).

Ces réserves pourraient par ailleurs être augmentées dans le cas d'un renforcement de l'offre sur les pénétrantes (intervalle de 10 à 15 min présentant des marges significatives de progression).

3.2.3 Conditions de circulation des transports collectifs

Il est précisé qu'aucun aménagement dédié au bus n'est présent sur les boulevards entre la Place Latule et la Barrière St-Augustin.

Ainsi, aux heures de pointe, la liane 9 évoluant avec la circulation générale est prise dans la congestion générale des boulevards. L'analyse des temps de parcours issus du SAE (période d'analyse du 4 au 22 décembre 2017 en jours ouvrables) met en évidence des vitesses commerciales particulièrement faibles aux heures de pointe sur les boulevards :

- à l'heure de pointe du matin, une vitesse commerciale de :
 - 8,5 km/h en moyenne de Latule vers Barrière St-Augustin ;
 - 9,5 km/h en moyenne de Barrière St-Augustin vers Latule ;
- à l'heure de pointe du soir, une vitesse commerciale de :
 - 11 km/h en moyenne de Latule vers Barrière St-Augustin ;
 - 10,5 km/h en moyenne de Barrière St-Augustin vers Latule ;

Par ailleurs, ces vitesses commerciales chutent régulièrement en dessous des 10 km/h sur certains tronçons avec un minima observé de 5 km/h entre la Barrière du Médoc et la Barrière Saint-Médard. Pour illustrer les conditions dégradées de circulation de la Lianes 9, ces vitesses peuvent être comparées avec celles généralement considérées pour :

- un piéton, de l'ordre de 5 km/h ;
- un cycliste, de l'ordre de 15 à 20 km/h.

Les Illustration 19 et Illustration 20 présentent la décomposition des vitesses commerciales de la Lianes 9, par tronçon inter-arrêt, aux heures de pointe du matin et du soir.

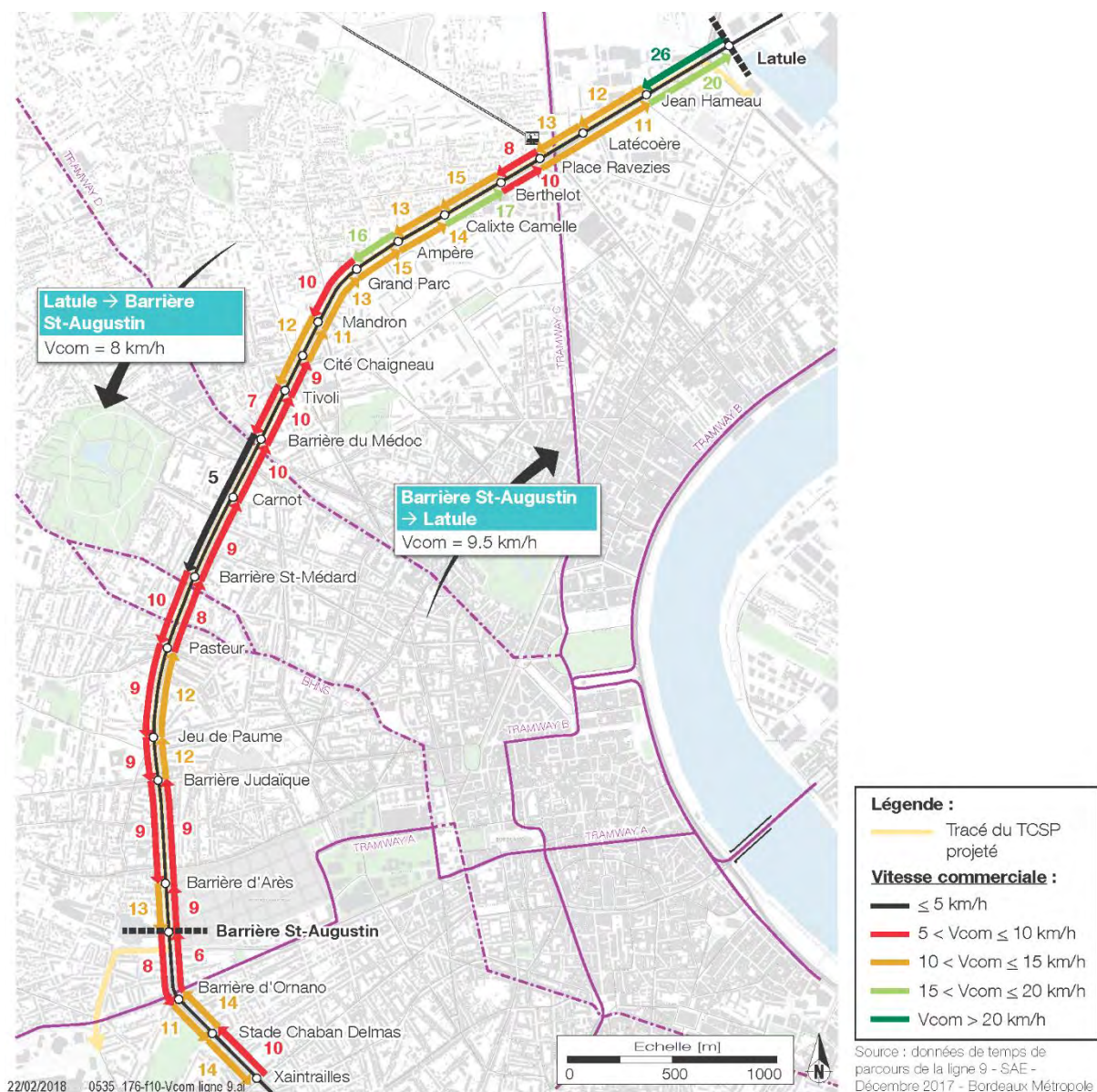


Illustration 19.

Analyse de la vitesse commerciale de la Lignes 9 sur les boulevards à l'heure de pointe du matin

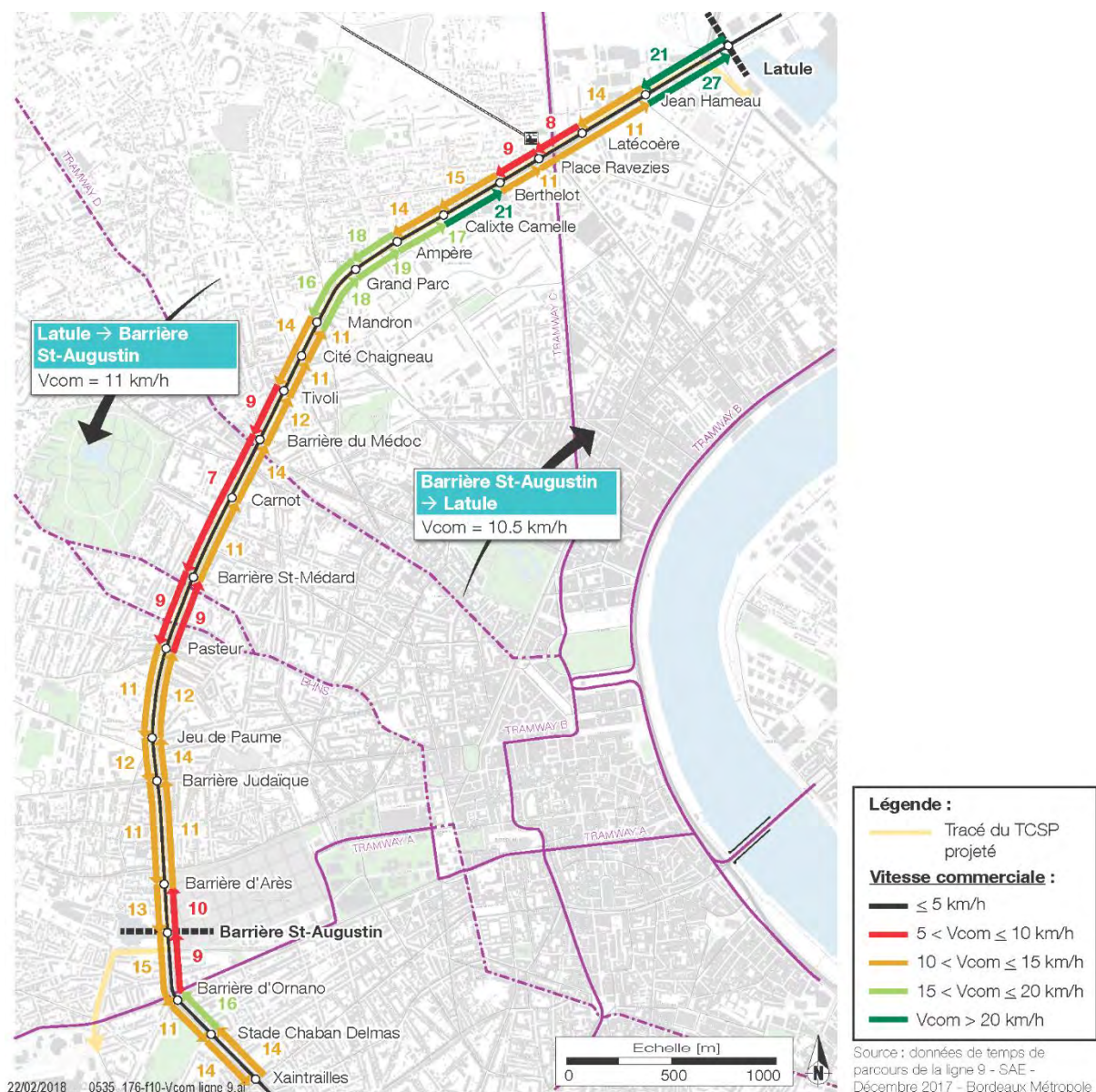


Illustration 20.

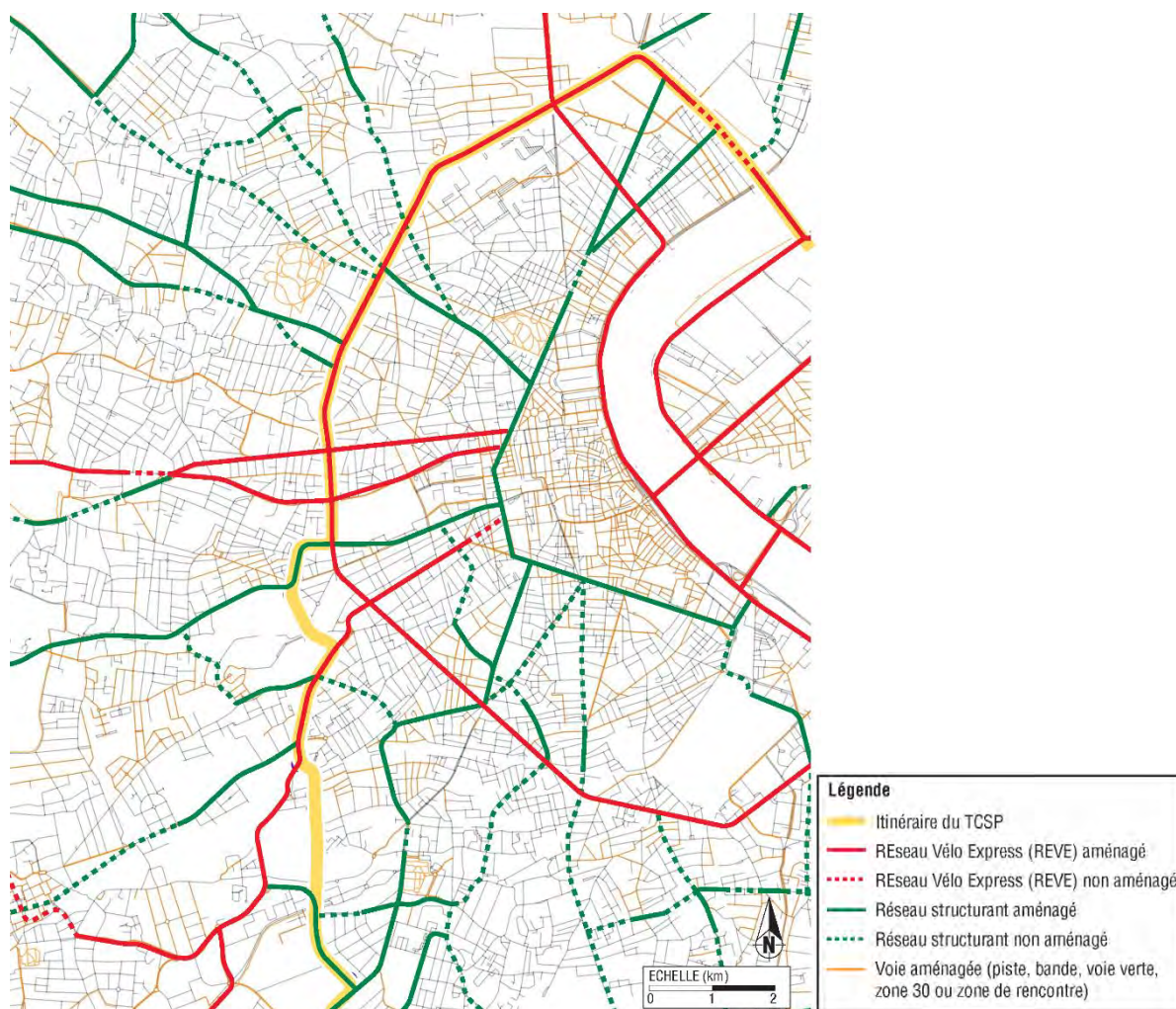
Analyse de la vitesse commerciale de la Lignes 9 sur les boulevards à l'heure de pointe du soir

3.3 Circulation des modes actifs

3.3.1 Cycles

3.3.1.1 Réseau et aménagements cyclables

La politique vélo de Bordeaux Métropole confère aux boulevards un rôle structurant à l'échelle du réseau cyclable de la métropole. Les boulevards sont alors identifiés comme faisant partie du REseau Vélo Express (REVE) : réseau cyclable à haut niveau de service, de type "autoroute à vélo".



Des aménagements continus sont aujourd'hui présents sur les boulevards dans les deux sens, mais leur matérialisation ne peut être qualifiée de haut niveau de service : bandes cyclables sur chaussée d'environ 1 m de large (marquage et caniveau inclus).

Les mouvements de tourner-à-gauche depuis les boulevards vers les transversales (lorsque ces mouvements sont possibles) sont gérés de manière hétérogène le long des boulevards :

- soit de façon indirecte, en parallèle des piétons avec une phase de feux spécifique sur demande (bouton poussoir) –Illustration 22 - photo 1 ;
- soit de façon indirecte, reportés en tourner-à-droite dans le sas de la voie transversale lorsque cette dernière est en sens unique entrant sur le carrefour Illustration 22- photo 2 ;
- soit par sas vélo, dans l'unique cas où les mouvements de tourner-à-gauche automobile ne sont pas dissociés (carrefour "Pierre 1^{er} / Tivoli").;
- voire non gérés - Illustration 22- photo 3.



Illustration 22. Photos terrain des différents modes de gestion des tourner-à-gauche cycles

Il est à noter que des sas vélo sont matérialisés à certaines intersections, même en l'absence de mouvement de tourner-à-gauche, afin de marquer la présence des cycles aux carrefours et leur permettre un démarrage en "tête de peloton".

Par ailleurs, trois stations VCUB sont relevées sur l'itinéraire du TCSP sur les boulevards (voir Illustration 23) :

- place Ampère sur le Bd Godard ;
- au nord du carrefour "Godard / Victor Hugo" sur le Bd Godard ;
- au droit de la Cité Administrative sur le Bd du Pr. Wilson.

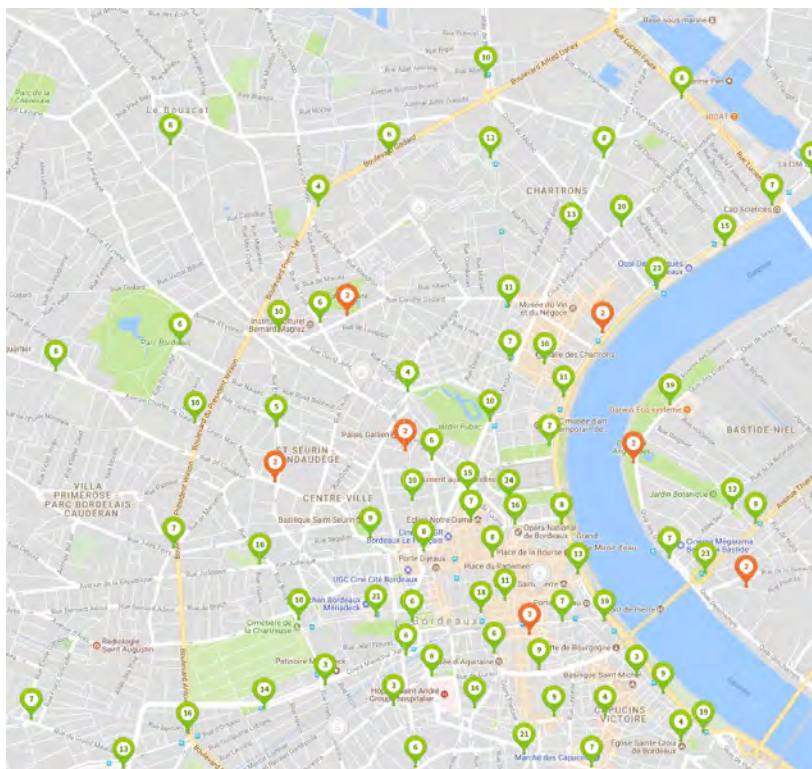


Illustration 23. Extrait de la carte de localisation des stations VCUB (source : VCUB.fr)

3.3.1.2 Demande en déplacements cycles

Les comptages cycles permanents de Bordeaux Métropole permettent de quantifier l'usage du vélo sur le secteur des boulevards. On y dénombre en 2016 :

- près de 1'350 vélos/j. (double sens) en section sur les boulevards ;
- de 1'100 à 1'800 vélos/j (double sens) sur les principales transversales.

Le volume global journalier de cycles "aux portes" des boulevards (nombre de cycles par jour franchissant ou empruntant les boulevards depuis une voie transversale) est estimé sur la base des comptages aux heures de pointe réalisés en décembre 2017 et des comptages permanents de la Métropole. La répartition entre les cyclistes empruntant les boulevards (sur une portion plus ou moins longue) et ceux ne faisant que franchir les boulevards, mais sans y circuler est évaluée sur la base des comptages directionnels (les vélos sont dénombrés) aux principaux carrefours des boulevards :

- près de 20'000 cyclistes se présentent par jour aux "portes des boulevards" ;
- de 7'000 à 8'000 d'entre eux empruntent une portion des boulevards ;
- de 12'000 à 13'000 cycles par jour ne font que traverser les boulevards.

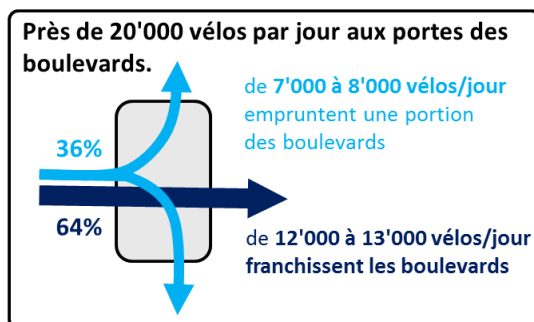


Illustration 24. Répartition des flux journaliers de cyclistes au niveau des boulevards

En conclusion, bien que localement le nombre de cyclistes en section sur les boulevards soit de l'ordre de 1'350 cycles/jour, de 7'000 à 8'000 cyclistes empruntent quotidiennement les boulevards sur des linéaires plus ou moins importants.

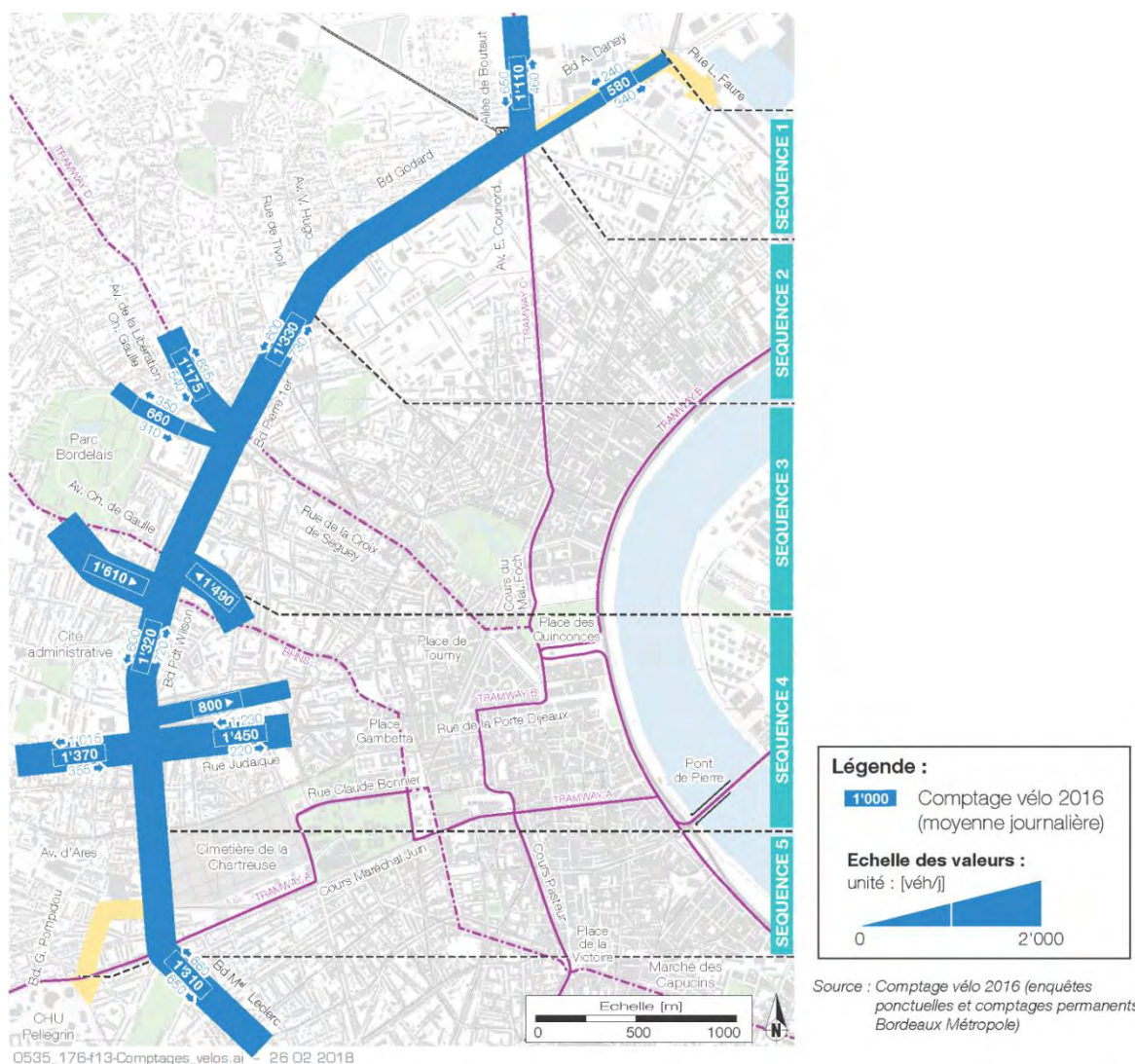


Illustration 25. Trafic vélo moyen journalier

Plus globalement, une augmentation de la pratique du vélo est constatée à l'échelle de la Métropole :

- + 11% de cyclistes en 2016 par rapport à 2015 selon les comptages automatiques permanents ;
- une part modale du vélo à l'échelle de la Métropole de 7,7% en 2017 (source : EDA 2017 – Bordeaux Métropole) contre 3% en 2009 (source EMD 2009 – Bordeaux Métropole). Il est cependant précisé que ces deux enquêtes ne sont pas réalisées exactement sur le même territoire : l'EDA, réalisée à l'échelle de la métropole (contre l'aire urbaine pour l'EMD) est donc nécessairement plus favorable aux modes alternatifs à la voiture.

3.3.2 Piétons

3.3.2.1 Aménagement et cheminements piétons

Les boulevards disposent de trottoirs relativement confortables, de 2,5 m à 4m, aux dimensions équilibrées entre les deux rives. En revanche, la présence récurrente de stationnement illicite empiétant sur le trottoir (stationnement utilisé en épis par les usagers pour des places de stationnement aménagées en ligne) pénalise la circulation des piétons sur les rives des boulevards.

De plus, les boulevards, calibrés à 2x2 voies et supports d'un trafic très dense toute la journée, forment un réel effet de coupure pour les piétons. En effet, la perméabilité piétonne des boulevards est limitée, les points de franchissement étant exclusivement concentrés aux carrefours à feux soit en moyenne une traversée piétonne des boulevards tous les 200m, avec certaines sections pouvant présenter plus de 350 m à 400 m entre 2 traversées piétonnes.

3.3.2.2 Usage de la marche

Les enquêtes réalisées ne permettent pas de quantifier l'usage de la marche sur les boulevards ou leurs transversales.

En première approche, une part modale de la marche de 30% peut être considérée sur le secteur d'étude (source : EDA 2017 – Bordeaux Métropole).

3.4 Synthèse de la demande multimodale en déplacements

Une synthèse de l'usage des différents modes mécanisés au cordon du secteur d'étude, aux heures de pointe est présentée ci-dessous et illustrée en Illustration 26.

L'analyse des parts modales des modes **mécanisés** (hors marche à pied) aux écrans du secteur d'analyse met en évidence :

- une nette prépondérance de l'usage de la voiture par rapport aux autres modes mécanisés qui représentent de 69% à 75% des déplacements mécanisés mesurés à l'échelle des boulevards ;
- **un usage du vélo sur les boulevards qui reste perfectible.** En effet, l'usage du vélo est 2 fois moins important sur les boulevards que sur les pénétrantes en lien avec le traitement actuellement peu qualitatif des aménagements dédiés et l'environnement très routier en présence ;
- une part modale des transports collectifs relativement bonne sur les boulevards (18% à 23% des déplacements mécanisés) et ce malgré des niveaux de performances dégradés.

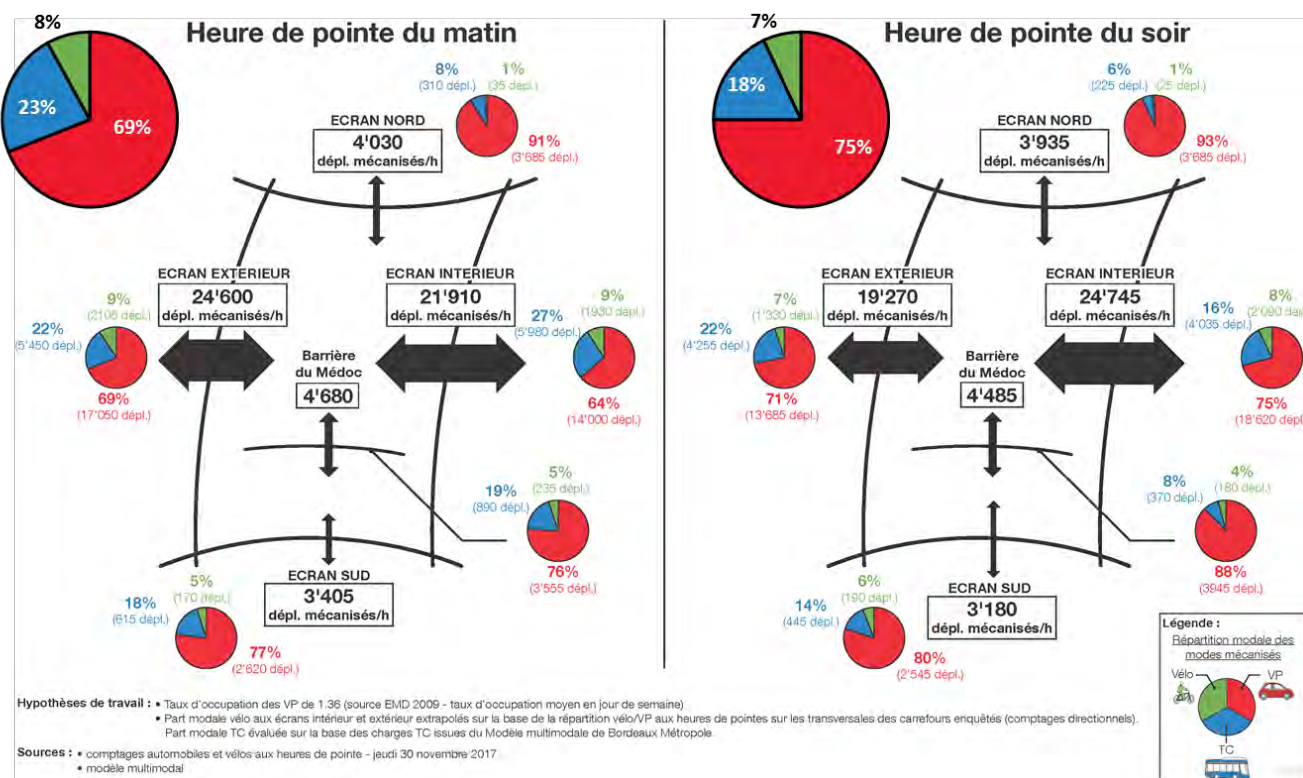


Illustration 26. Synthèse multimodale des modes mécanisés aux heures de pointe

En moyenne aux écrans, le vélo représente 7% à 8% des déplacements mécanisés, soit en première approche une part modale du vélo, sur l'ensemble des modes (hypothèse de part modale de la marche de 30% considérée pour rappel), de 4,9% à 5,6%. Cette part est sensiblement plus faible sur les boulevards, et estimée en première approche entre 2,8% et 3,5% (confort des cheminements offerts peu attractifs).



Les parts modales vélo et des transports collectifs, pourraient donc encore progresser très significativement au vu des évolutions de pratiques constatées ces dernières années et des efforts apportés par Bordeaux Métropole en matière de politique de mobilité (développement des aménagements cyclables, programme d'investissement sur les Lianes en cours de définition...).

Concernant plus spécifiquement le vélo, il est rappelé que l'atteinte des objectifs de la Métropole (15% de part modale vélo à l'échelle de la Métropole à l'horizon 2030 en cohérence avec le plan Climat) impliquera nécessairement une bonne prise en compte (aménagements de qualité et suffisamment dimensionnés) des cycles sur les boulevards comme sur les pénétrantes pour promouvoir et accompagner les évolutions fortes visées des pratiques cyclables.

3.5 Diagnostic du stationnement

3.5.1 Offre en stationnement

3.5.1.1 Offre en stationnement public

Le diagnostic de l'offre publique en stationnement s'appuie sur les relevés terrain réalisés par le bureau d'enquête CPEV le jeudi 16 novembre 2017 (fournis en Annexe 8) et sur les éléments mis à disposition par Bordeaux Métropole concernant les parkings publics en ouvrage à proximité des boulevards.

L'illustration 27 synthétise les niveaux d'offre en stationnement sur voirie et dans les parkings en ouvrages à proximité des boulevards. Une décomposition de l'offre sur voirie par séquence y est présentée.

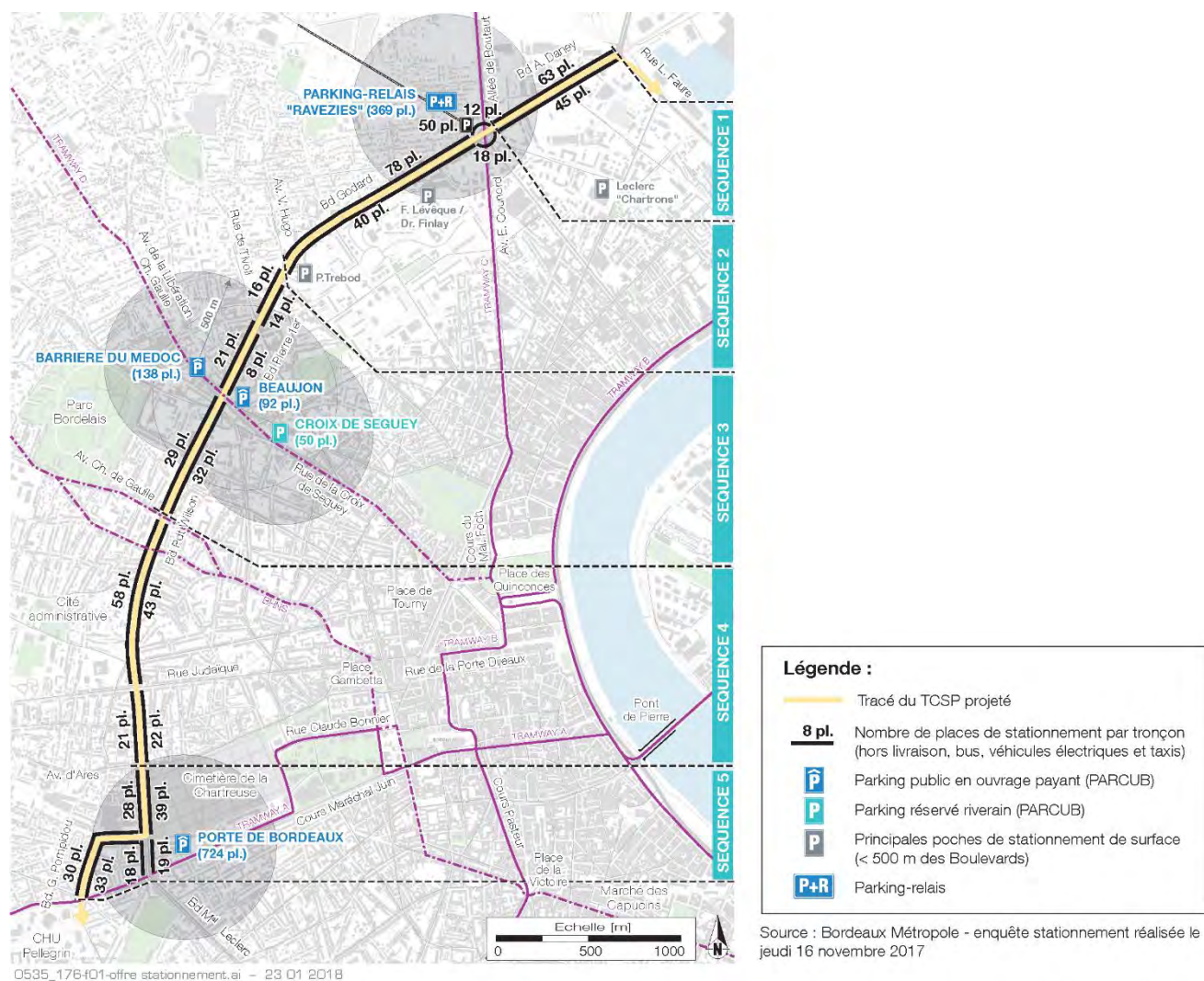


Illustration 27. Offre en stationnement public sur les boulevards

Au total, sur le tracé du TCSP projeté, on dénombre actuellement :

- 700 places de stationnement sur voirie :
 - 637 places de stationnement sur les boulevards entre la place Latule et la Barrière St-Augustin (dont 50 pl. dans la poche de stationnement "Ravezies", assimilée à du stationnement sur voirie de par sa proximité avec les boulevards) ;
 - 63 places de stationnement sur le Bd Pompidou entre la Barrière St-Augustin et la place Raba-Léon.
- 4 parkings publics en ouvrage, totalisant près de 1'040 places :
 - parking Barrière du Médoc (138 pl.) ;
 - parking IDDAC (82 pl.) ;
 - parking Beaujon (92pl.) ;
 - parking Porte de Bordeaux (724 pl.).
- 1 parking relais de 369 pl. place Ravezies ;
- 1 parking réservé aux abonnés de 50 pl rue de la croix-de-Seguey.

En complément de l'offre "classique" sur voirie, les places réservées ont été relevées par CPEV :

- **sur les boulevards** (entre la place Latule et la Barrière St-Augustin) :
 - 10 places de livraison (5 de chaque côté) ;
 - 25 places PMR (11 coté intraboulevards et 14 coté extraboulevards) ;
 - 3 stations de véhicules électriques (BlueCUB) totalisant 16 places (coté intraboulevards) ;
 - 1 station taxi de 4 places coté intraboulevards au droit de l'ensemble Scolaire Assomption Sainte Clotilde Bordeaux ;
 - 2 places arrêt minutes coté extraboulevards, sur le Bd Godard, au droit de la boulangerie "Le Fournil de Godard" et du magasin "Le marché des Délices".
- **sur le Bd Pompidou** :
 - 4 places de livraison (2 de chaque côté) ;
 - 3 places PMR ;
 - 1 station de véhicules électrique (de 5 places) ;
 - 1 places arrêt minute au droit du fleuriste " Campagne Chic".

Un reportage photos illustrant les observations faites sur les terrains est fourni en Annexe 9.

3.5.1.2 Règlementation du stationnement public

Le stationnement sur voirie est gratuit et non règlementé pour le moment sur les boulevards et sur les secteurs voisins des boulevards Alfred Daney et Godard (séquences 1 et 2).

Il conviendra de préciser que le stationnement deviendra payant en mars 2018 dans le quartier Saint-Augustin et la portion des boulevards correspondante. Dans un second temps, le stationnement devrait devenir payant sur le Bd Godard et Pierre 1^{er} lors de la mise en payant du stationnement sur la commune du Bouscat.

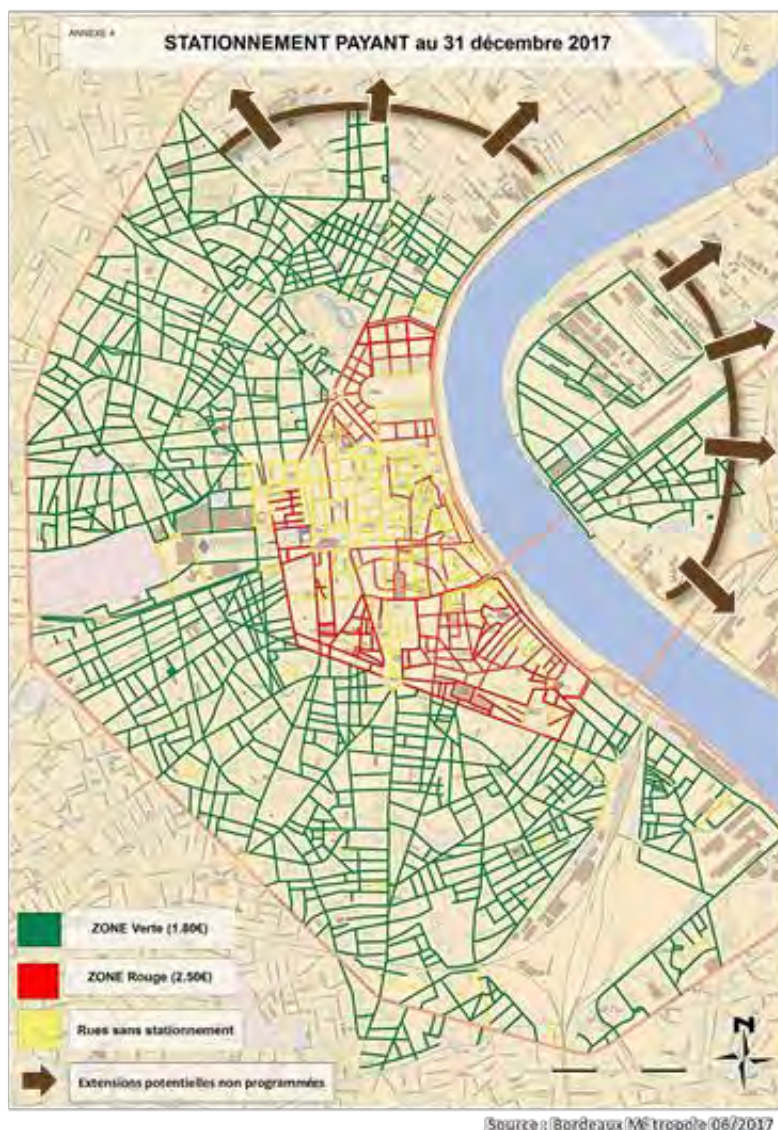


Illustration 28. Règlements du stationnement

3.5.1.3 Offre privée en stationnement

L'offre en stationnement privé est évaluée sur la base du recensement de population de 2013 (base de données logement). Ces données permettent d'évaluer, à l'Iris, le nombre de ménages disposant d'au moins une place de stationnement réservée (donc hors stationnement public sur voirie).

Cette analyse met en évidence une offre privée faible en intraboulevards (environ 30 à 50% des ménages disposant d'au moins une place), mais plus importante sur l'extraboulevards (environ 70 à 90% des ménages disposant d'au moins une place).

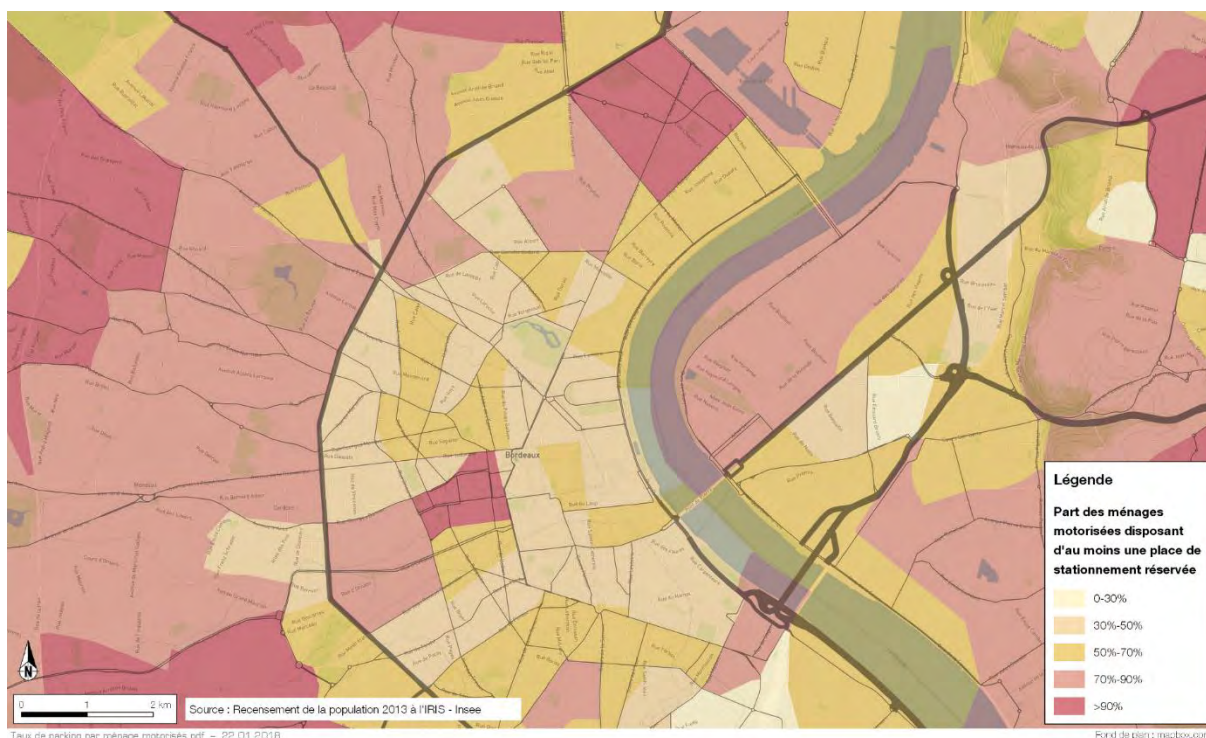


Illustration 29. Disponibilité d'une place de stationnement privé par ménage à l'Iris

3.5.2 Demande en stationnement

La demande en stationnement est évaluée sur la base des relevés d'occupation réalisés par le bureau CPEV le jeudi 16 novembre 2017 à 6h, 9h, 12h, 15h et 19h.

La fréquentation des parkings en ouvrage (Parcub) n'est pas connue à ce jour.

3.5.2.1 Occupation du stationnement sur voirie

Les Illustration 30 et Illustration 31 présentent les niveaux de congestion du stationnement sur les boulevards de nuit (6h) et en journée (12h : créneau le plus chargé de la journée). Les cartes de congestion des tranches horaires 9h, 15h et 19h sont présentées en Annexe 11.

NB : le taux de congestion tient compte de la demande licite (véhicule stationné sur des places prévues à cet effet) et illicite (véhicules "hors case"). Il représente donc la demande totale en stationnement.

Ces relevés d'occupation mettent en évidence les points suivants :

- de nuit (à 6h), 595 véhicules stationnés entre la place Latule et le CHU pour 700 places, mais répartis de façon non homogène :
 - un besoin quasi nul de nuit au nord de la place Ravezies ;
 - un peu plus d'une place sur deux occupée de nuit sur la séquence 2 ;
 - **une offre tout juste suffisante de nuit sur les séquences 3 et 5, et déjà largement insuffisante séquence 4.**

- en journée (à 12h), une **saturation globale du stationnement sur l'ensemble des boulevards** avec 850 véhicules pour 700 places entre la place Latule et le CHU, **soit un déficit d'environ 150 places déjà constaté** ;
- la saturation globale du stationnement est constatée toute la journée (conclusion similaire pour les créneaux 9h et 15h).

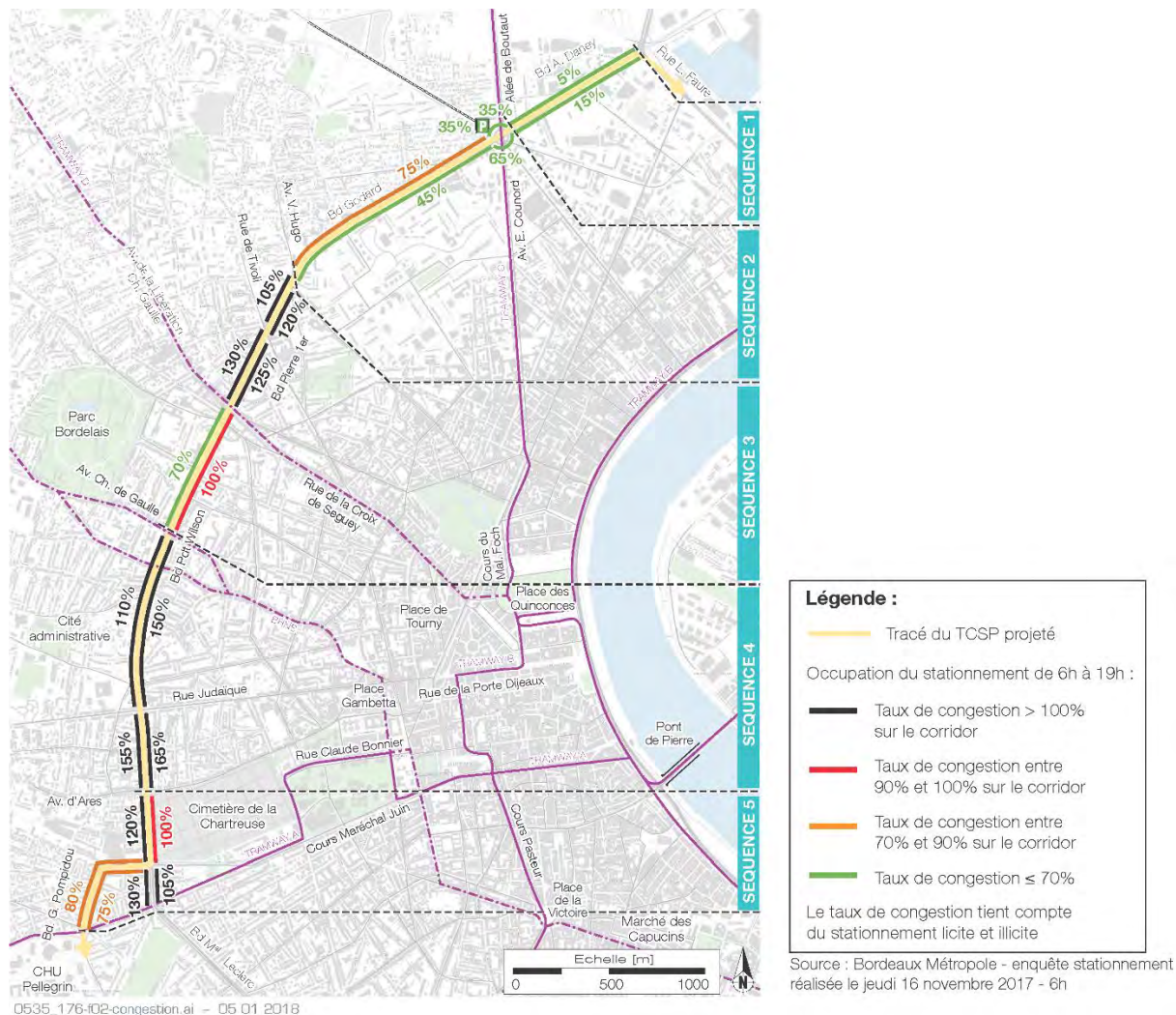


Illustration 30. Congestion du stationnement sur voirie de nuit (6h)

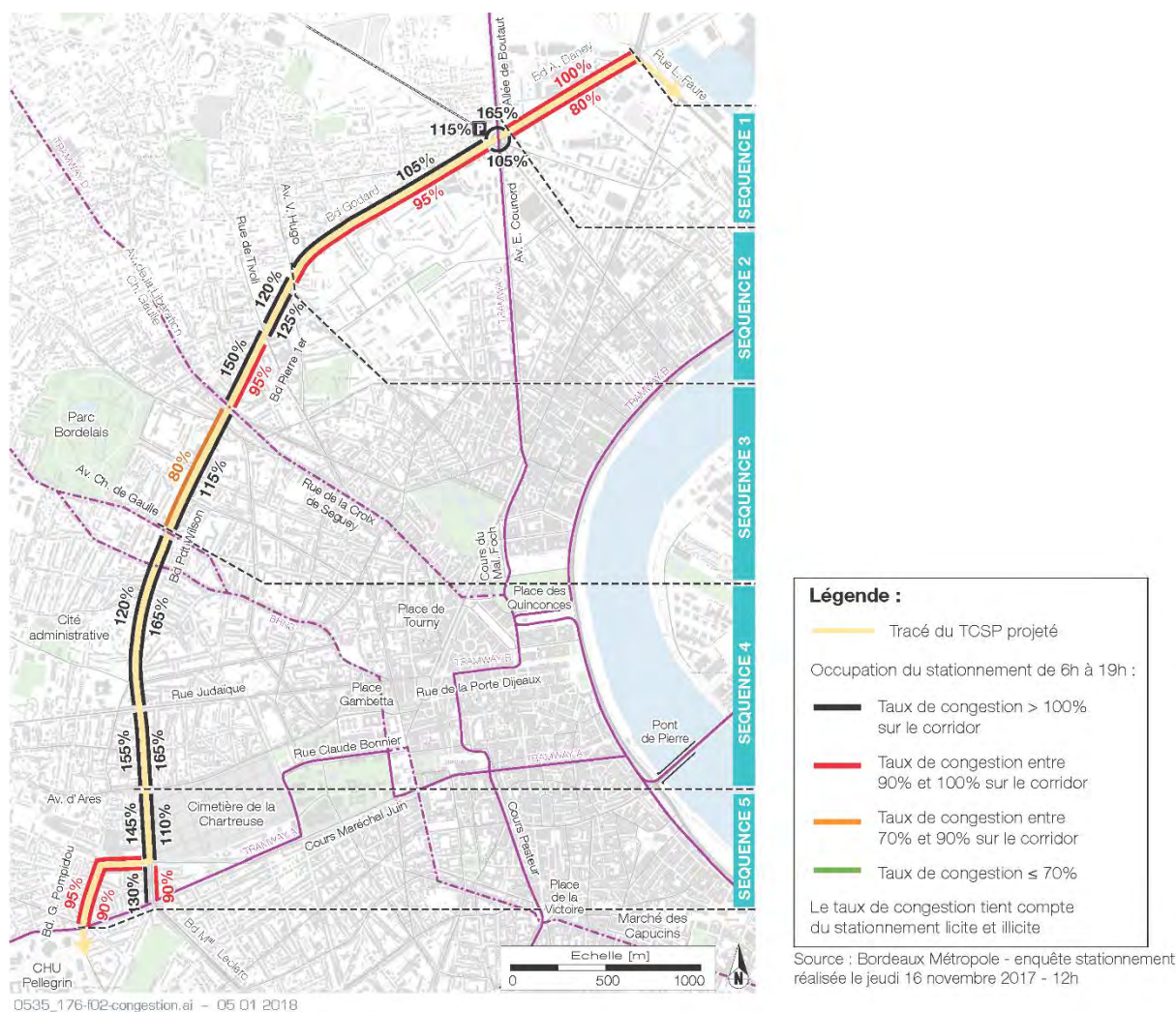


Illustration 31. Congestion du stationnement sur voirie en journée (12h)

3.5.2.2 Structure des usagers

Au-delà de la "seule" occupation du stationnement, une analyse de la structure des usagers a été menée à l'échelle globale des boulevards et séquence par séquence. Les principales conclusions de cette analyse sont présentées ci-dessous :

- à l'échelle globale des boulevards (structure globale des usagers des boulevards présentée en Illustration 32) :
 - une faible rotation du stationnement ;
 - en journée, près de 60% de l'offre totale en stationnement est occupée par des véhicules assimilés à des véhicules de résidents. De plus, 2/3 d'entre eux (soit 40% de l'offre totale en stationnement) sont des véhicules "ventouse", c'est-à-dire qui ne se sont pas déplacés de la journée (entre 6h et 19h) ;
 - environ 30% de l'offre actuelle est consommée par des véhicules "pendulaires" (véhicules arrivant entre 6h et 9h et repartant entre 15h et 19h).

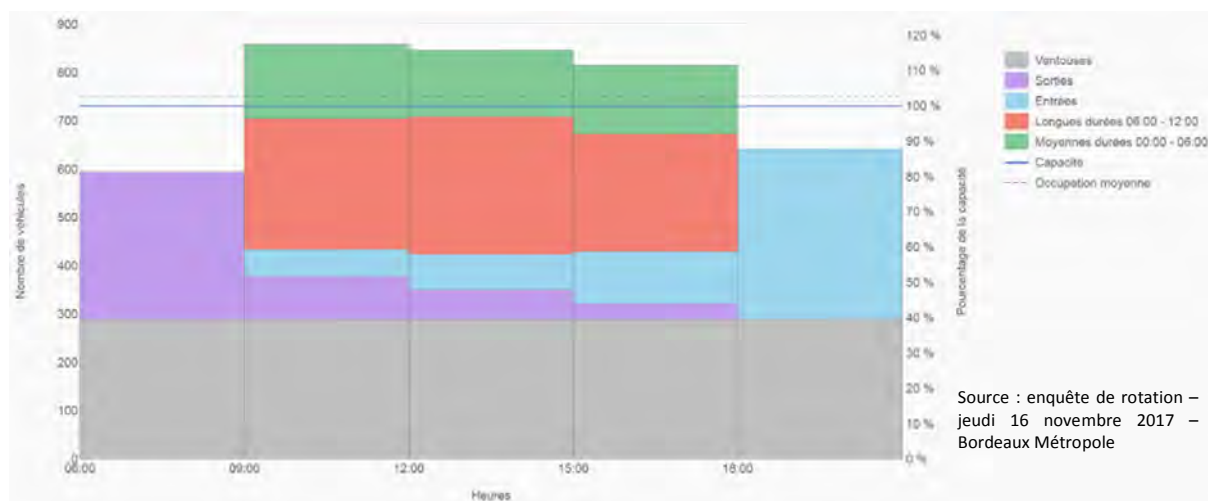


Illustration 32. Structure globale des usagers du stationnement sur voirie des boulevards

○ à l'échelle des séquences :

- Séquence 1 (Latule – Ravezies) : des besoins en stationnement quasi exclusivement liés aux pendulaires (possible recherche d'une fonction de parking relais à proximité de la Place Ravezies dont le P+R est actuellement saturé). A noter que la demande nocturne (assimilable aux résidents) sur ce secteur est très faible du fait du tissu urbain en présence (entreprises, bureaux, équipements,...) ;
- Séquence 2 (Ravezies – Victor Hugo) : des besoins en stationnement partagés entre "riverains" et pendulaires (possible recherche d'une fonction de parking relais à proximité de la Place Ravezies). La moitié de l'offre est occupée en journée par du stationnement de longue durée ("pendulaires") et plus d'un tiers par des "résidents" ;
- Séquence 3, 4 et 5 (Victor Hugo – Ornano) : la structure des usagers est semblable sur ces trois séquences. Les besoins en stationnement sont principalement de type "résidents" avec près de 3/4 de l'offre occupée en journée par des véhicules assimilables à des véhicules "riverains".

Les rapports d'analyse de la structure des usagers du stationnement séquence par séquence, sont présentés en Annexe 12.

3.5.2.3 Motorisation des ménages

En complément de la vision fine fournie par les enquêtes sur les usages et besoins en stationnement sur les boulevards, une analyse de la motorisation des ménages à plus large échelle a été menée. Cette dernière s'appuie sur l'exploitation du recensement de l'Insee de 2013 (base de données logements) qui permet d'approcher le taux de motorisation des ménages à l'Iris.

Cette analyse met en avant les points suivants :

- un niveau de motorisation des ménages modéré à l'intérieur des boulevards (au maximum 1,25 voiture par ménage, avec majoritairement des ménages disposant d'au plus 1 véhicule) ;
- une motorisation légèrement supérieure à l'extérieur des boulevards, mais qui ne dépasse pas 1,5 voiture par ménage, avec majoritairement des ménages disposant de 1 à 1,25 véhicules.

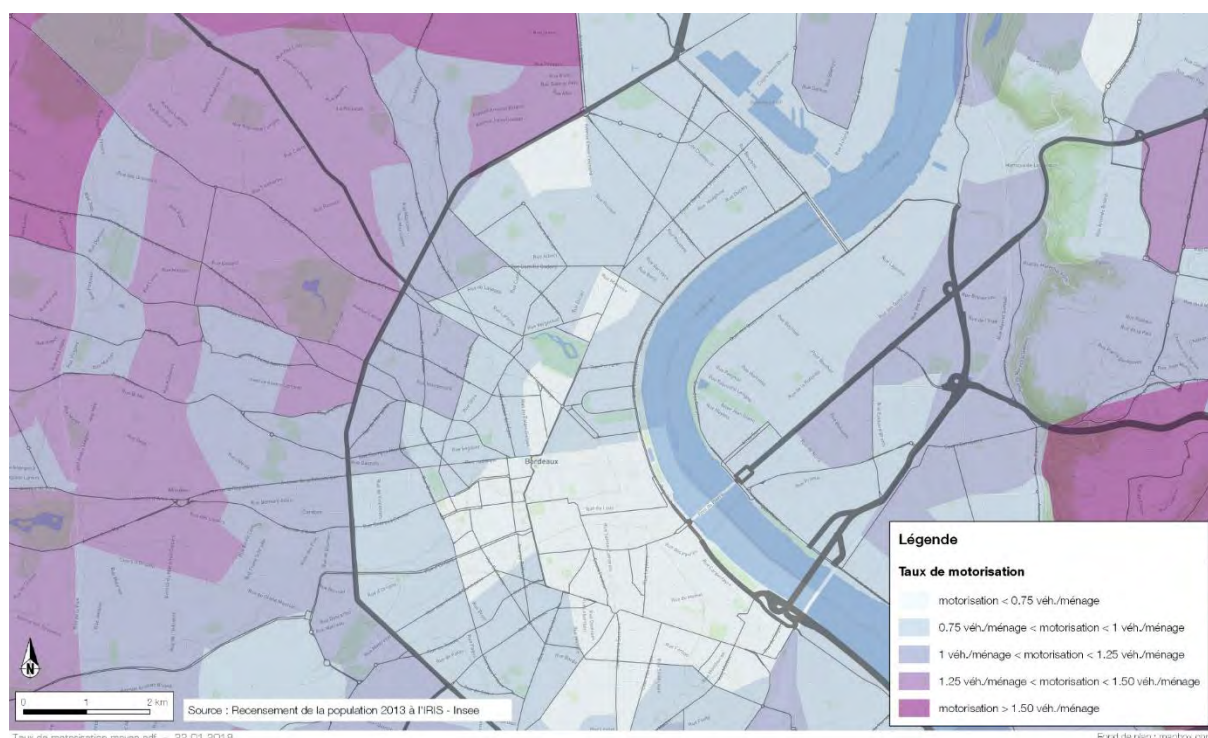


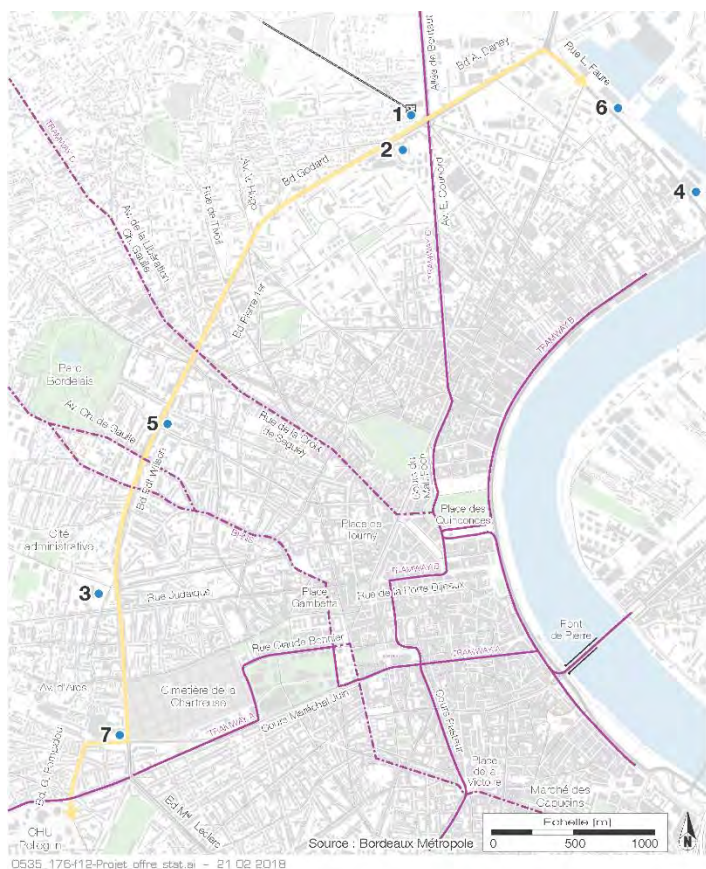
Illustration 33. Taux de motorisation des ménages à l'Iris

En conclusion, **une réduction significative de l'offre en stationnement sur les boulevards impacterait principalement les résidents de l'intraboulevards ne disposant que de peu d'offre privée**. Pour ces derniers, une démotorisation consisterait **pour la majorité à l'abandon de l'unique véhicule du ménage** (difficile à envisager à court/moyen terme).

Le développement d'offre dans le cadre de certains projets (possibilité de mutualisation des usages ?) – voir ci-après - **et les possibilités de report dans les parkings en ouvrage existants** (quelles marges de manœuvre ?) **en complément de la réglementation future des boulevards** (reports en cascade de la demande en stationnement des boulevards vers les quartiers périphériques : quelles marges réelles, les communes proches envisageant également une réglementation de leur offre afin justement de ne pas subir ces effets de bord ?) **constituent donc les seules marges de manœuvre identifiées à ce stade pour accompagner les impacts forts pressentis du projet TCSP.**

3.5.3 Projet d'offre en stationnement

L'Illustration 34 synthétise les projets identifiés à l'échelle des boulevards en matière de stationnement. Ces projets intègrent pour la majorité une offre excédentaire par rapport à leurs besoins propres, permettant de réduire le déficit actuel en stationnement sur le secteur, voire même d'accompagner une certaine réduction de l'offre sur voirie dans le cas d'une mutation des boulevards.



0535_176412-Projet offre stat.ai - 21 02 2018

Source : Bordeaux Métropole

1. Transformation du P+R Ravezies en parc public - **A l'étude.**
2. Construction du parking Bordeaux Nord - 340 places - Usage principal pour la clinique mais disponibilité pour d'autres fonctions - **2019.**
3. Opération immobilière sur le parking annexe de la cité administrative. Offre excédentaire de stationnement intégrée au programme de cession par l'état - **2024.**
4. Parc public des Bassins à flot - Programme à préciser - **De l'ordre de 500 places.**
5. Opération immobilière l'îlot du Crédit Agricole. 100 places à disposition du quartier - **2020.**
6. Parking du futur cinéma - **2021 - Gros volumes.**
7. Offre excédentaire dans l'opération de reconfiguration du dépôt Lescure

Illustration 34. Recensement des projets de stationnement à l'échelle des boulevards (source : Bordeaux Métropole)

3.6 Convois exceptionnels

Les boulevards sont actuellement le support de convois de 1^{ère} catégorie, dont la largeur n'excède pas 3 m. La circulation des convois exceptionnels n'induit donc pas de contrainte supplémentaire en matière de largeur de voirie par rapport à la circulation de véhicules de grands gabarits "classiques" (poids lourds, bus ...).

Par ailleurs, en moyenne 60 convois par an empruntent les boulevards, avec une hauteur de 4,50m (pas de contraintes particulières dans la perspective de l'éventuelle mise en place d'une caténaire).

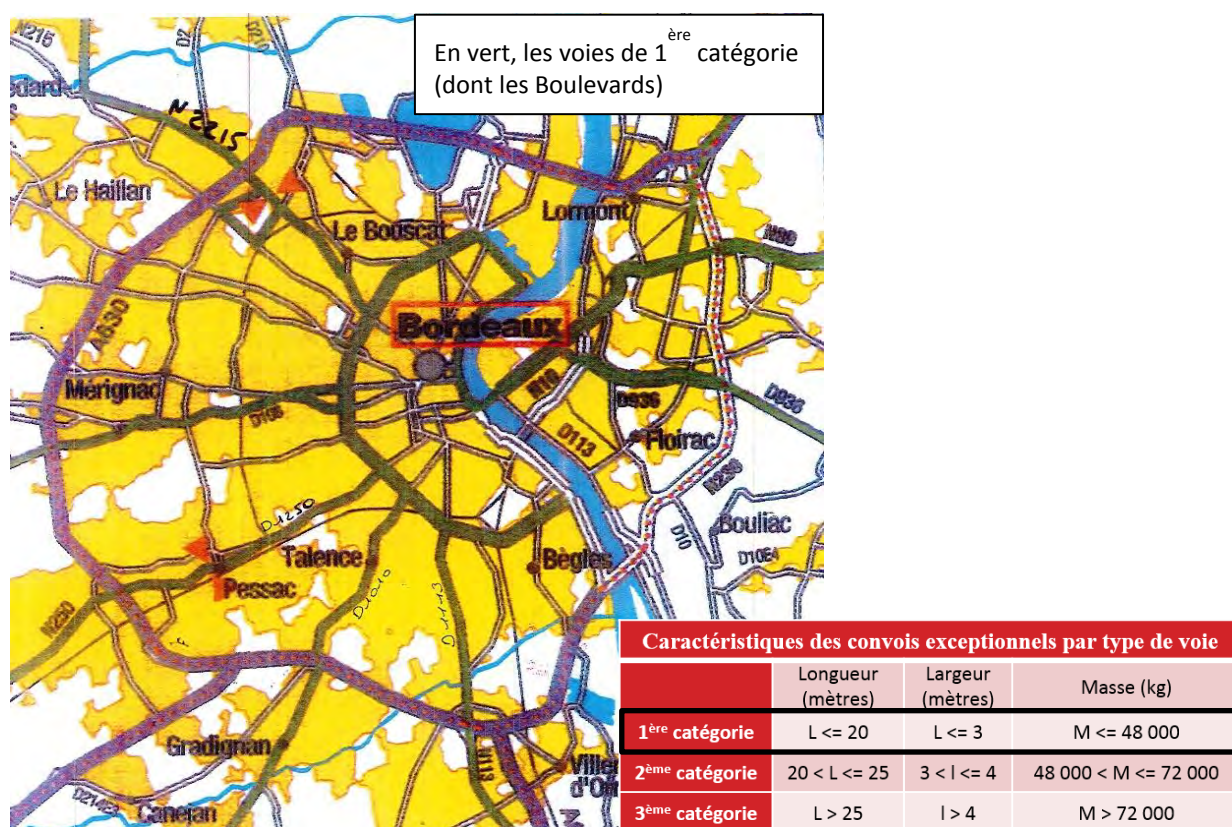


Illustration 35. Itinéraires et caractéristiques des convois exceptionnels (source : Bordeaux Métropole)

4. ELEMENTS DE PROGRAMME POUR LES ETUDES D'INSERTION

4.1 Site propre tramway

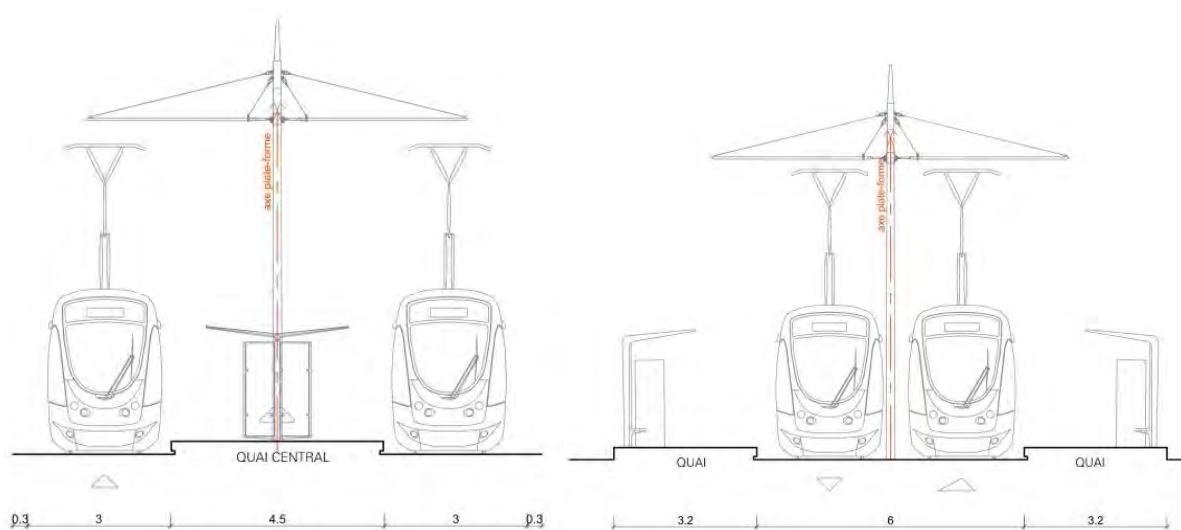
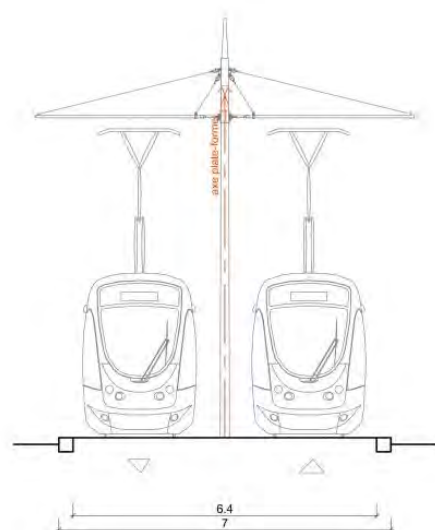
Le scénario de ligne retenu pour étudier l'insertion du mode tramway est le scénario fourche, qui prévoit un intervalle de 4min20 sur les boulevards.

L'hypothèse initiale est que le tramway est en **site propre et voie double** sur l'ensemble du parcours, afin d'assurer des bonnes condition d'exploitation : vitesse commerciale élevée et régularité. Nous étudions cependant au 6.4 l'intérêt et la faisabilité d'une insertion en voie unique ou en voie banalisée.

Afin de ne pas obérer l'avenir, les stations sont prévues pour du matériel roulant de 43 m (Citadis 402), qui constitue la grande majorité de la flotte actuelle de Bordeaux Métropole. Dans le scénario à 4min20, il avait été considéré du matériel à 33m (Citadis 302).

Les dimensions prises en compte pour la plateforme tramway et ses stations sont les suivantes :

- Plateforme double sens : 7.00m de largeur (support de lignes aériennes de contact sur l'axe de la plateforme) en alignement droit, séparateurs compris ;
- Stations voyageurs : 60ml de longueur (40ml de quai + 2x6ml de rampes et 2x4ml de traversées piétonnes). La largeur des quais varient suivant qu'ils sont installés en latéral face à face ou en central.



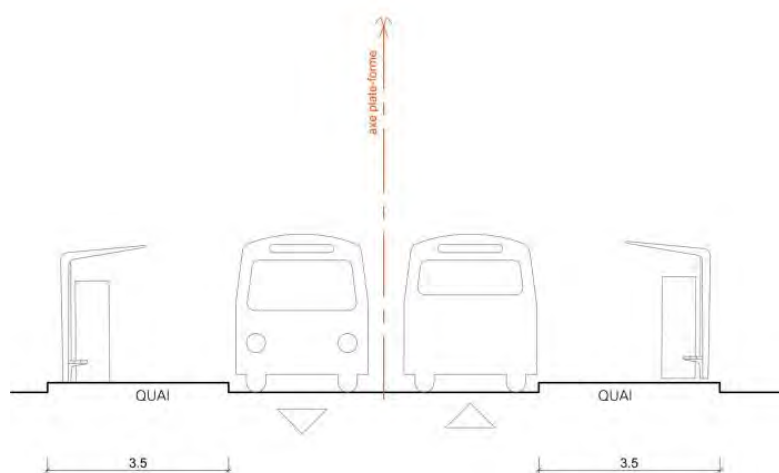
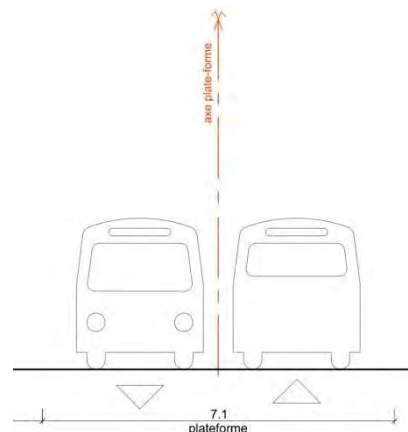
4.2 Site propre BHNS

Le scénario de ligne retenu pour étudier l'insertion du mode BHNS est le scénario fourche, qui prévoit un intervalle de 3min45 sur les boulevards.

De même que pour le tramway, l'hypothèse initiale est la création d'un **site propre intégral et double sens** pour le BHNS, pour assurer des bonnes conditions d'exploitation. Nous étudierons cependant de la mixité ponctuelle avec le trafic routier, et des solutions particulières pour les stations.

Les dimensions prises en compte pour la plateforme BHNS et ses stations sont les suivantes :

- Plateforme double sens : 7.10m de largeur en alignement droit, séparateurs compris ;
- Plateforme simple sens : 3.20m de largeur hors marquage ;
- Station voyageurs : 45ml de longueur (25ml de quai + 2x6ml de rampes et 2x4ml de traversées piétonnes). La largeur des quais varie suivant que le quai est intégré ou non au trottoir. La largeur standard utilisée est 3.50m.



Il a été choisi d'identifier la plateforme BHNS par l'utilisation d'un revêtement spécifique et de la délimiter en remplaçant le séparateur de 30cm par une bande de peinture de même largeur.

De façon générale, les cycles disposent d'une piste dédiée aménagée en parallèle du site propre. Cependant, ils peuvent être intégrés au site propre BHNS en configuration bilatérale. La largeur du site propre est alors de 4.00m pour une voie à sens unique.

4.3 Stations et terminus partiels

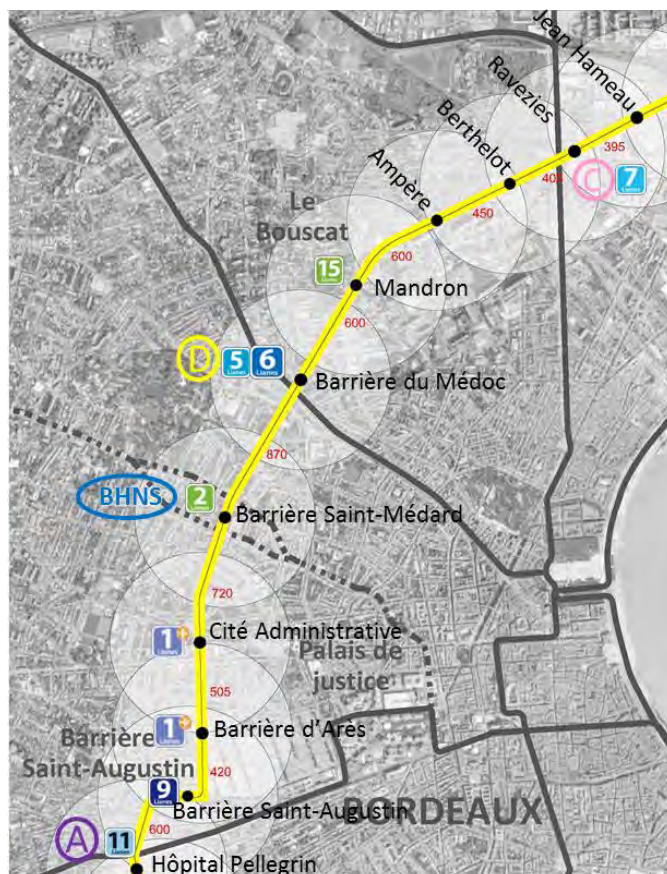


Illustration 36. Position indicative des stations issue des études précédentes – Source : Etude d'optimisation de la ligne Gradignan-Talence-Bordeaux-Cenon, 2016

Sur la base des études précédentes, le positionnement des stations a été affiné pour proposer une localisation des stations au plus proche des carrefours tout en assurant une régularité optimale à l'échelle des boulevards, en respectant les contraintes de chaque matériel roulant.

En effet, un des critères d'efficacité du système de transport repose sur la lisibilité et l'accessibilité de ses stations. Grâce à une installation au plus proche des carrefours, la station est rendue visible, facilement accessible par les piétons et ce suivant des parcours sécurisés. Le piéton traçant ses trajectoires au plus court et direct, jusqu'à faire fi des risques d'accidents qu'il encoure, il convient de positionner au plus près des trajectoires naturelles les parcours sécurisés et les stations.

Ce principe de conception a conduit à la création d'une station supplémentaire au niveau de la Barrière St Médard. Initialement, cette station porteuse de l'intermodalité avec le BHNS Bordeaux-St Aubin du Médoc était installée à mi-chemin entre les sens dissociés de circulation de ce BHNS. Le dédoublement de cette station permet d'encadrer les voies empruntées par le BHNS Bordeaux-St Aubin du Médoc et d'améliorer les échanges multimodaux pour les usagers.

Ce dédoublement facilite aussi le maintien des deux TAG existants au niveau des deux carrefours de la barrière Saint-Médard.

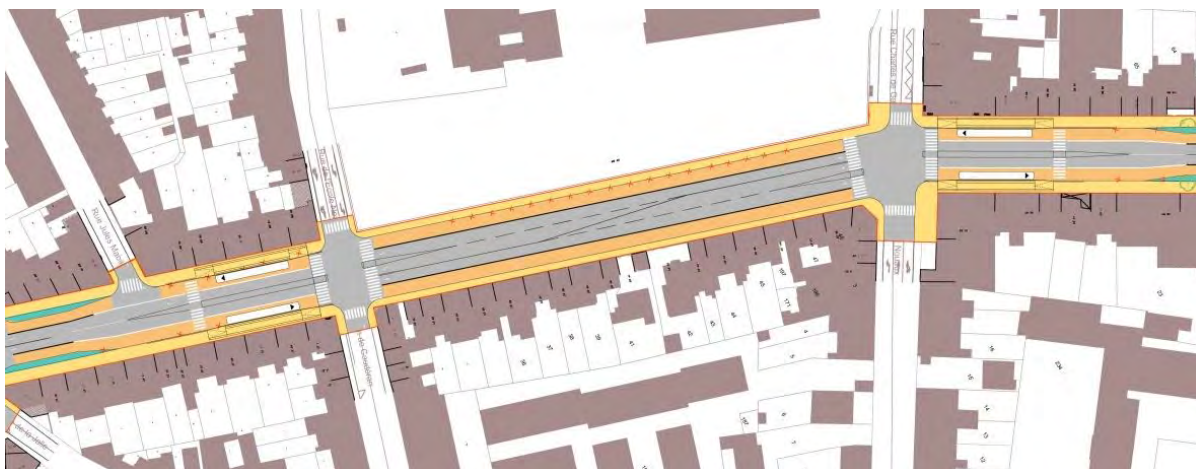


Illustration 37. Séquence autour de la Barrière St Médard

Par ailleurs, pour le mode tramway, deux terminus partiels encadrent la séquence des boulevards dans les scénarios fourche : Place Latule et CHU. Ces terminus partiels ont pour vocation de proposer une fréquence plus importante sur les boulevards que sur le reste de la ligne, car c'est là que se concentre l'essentiel de la demande. La station Place Latule étant positionnée sur l'avenue Lucien Faure, elle sort du périmètre de cette étude, et le terminus partiel avec.

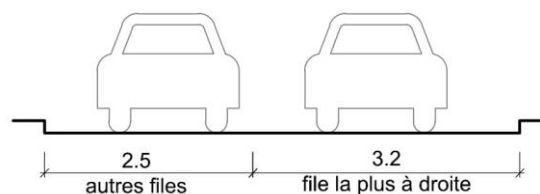
4.4 VP

4.4.1 Dimensionnement des voies

Les boulevards bordelais sont des voiries de niveau 1 (réseau d'agglomération) et supportent un itinéraire de convoi exceptionnel de catégorie 1 (cf section 3.6)

Les voiries sont dimensionnées à 3.20m pour une voie unique contenue entre bordures. Cette largeur peut être réduite dans les cas suivants :

- voie de tourner-à-gauche,
- surlargeur circulaire le long de la voie de circulation.



Les voies de tourner-à-gauche sont dimensionnées au minimum à 2.50m quand celles-ci ne sont pas limitées par des bordures. Des optimisations sont recherchées au cas par cas pour augmenter cette valeur.

La prise en compte des itinéraires de convois exceptionnels sur les boulevards n'induit pas de contrainte supplémentaire en matière de largeur ou de hauteur pour le dimensionnement des infrastructures.

4.4.2 Calibrage automobile projeté

4.4.2.1 En section

Les emprises à disposition sur les boulevards (25m de profil sur la très grande majorité du linéaire) ne permettent pas le maintien d'un calibrage à 2X2 voies continue.

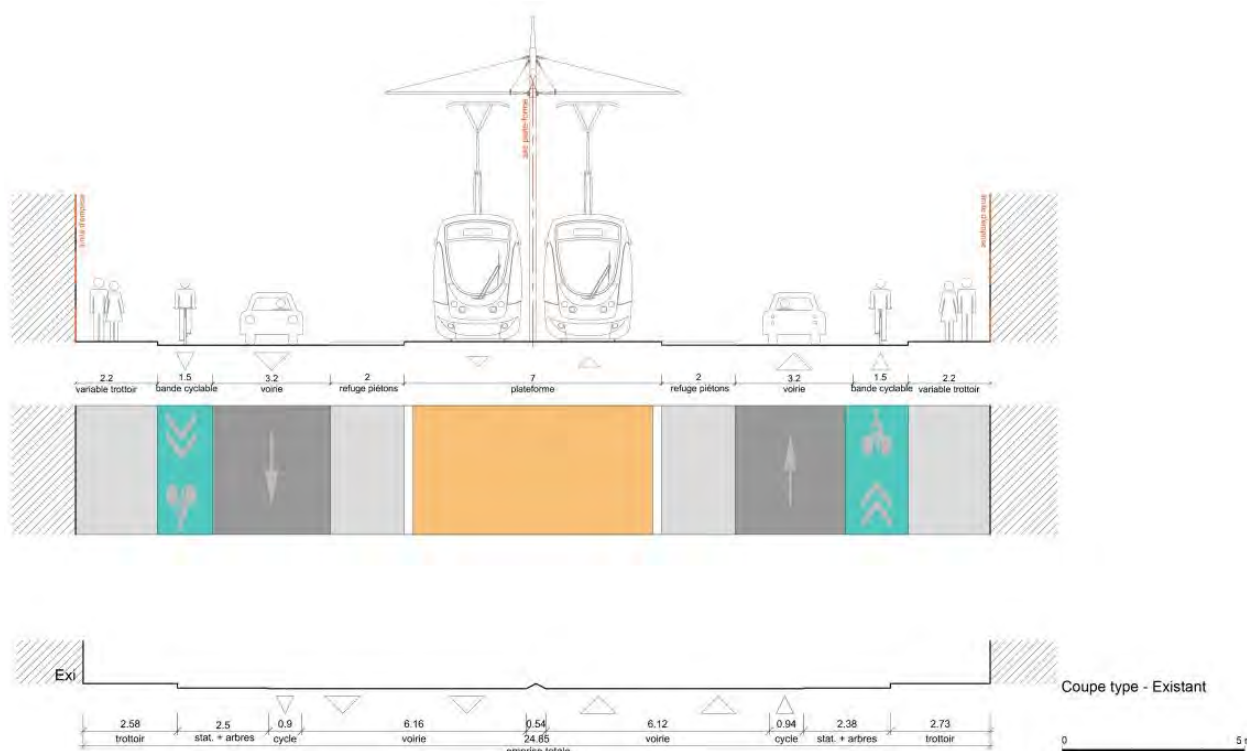


Illustration 38. Coupe-type pour un tramway axial au droit d'une traversée piétonne

En effet, même si en section ce calibrage pourrait être maintenu, la suppression d'une voie de circulation est nécessaire à chaque "point singulier", c'est-à-dire au niveau des traversées piétonnes et les stations.

Par ailleurs, du point de vue capacitaire, le maintien du calibrage à 2x2 voies n'a de sens que si des voies supplémentaires, dédiées aux mouvements de tourner-à-gauche, sont prévues aux carrefours : une telle insertion est impossible au regard des emprises disponibles. En effet, en l'absence de voies de tourner-à-gauche se pose la problématique d'un usage limité de la voie de gauche en section courante. Avec un carrefour à feux tous les 200m et des volumes de tourner-à-gauche élevés, les usagers en tout-droit/tourner-à-droite anticiperont nécessairement leur positionnement sur la voie de droite pour éviter d'être bloqués aux carrefours par les tourner-à-gauche. L'écoulement de ces mouvements aux carrefours ne s'effectuera donc que sur une voie (aucun gain capacitaire) et la voie de gauche sera dans tous les cas sous-utilisée en section courante (peu d'utilité exception faite d'une capacité de stockage accrue entre deux carrefours).

SOUS-UTILISATION DE LA VOIE DE GAUCHE EN SECTION

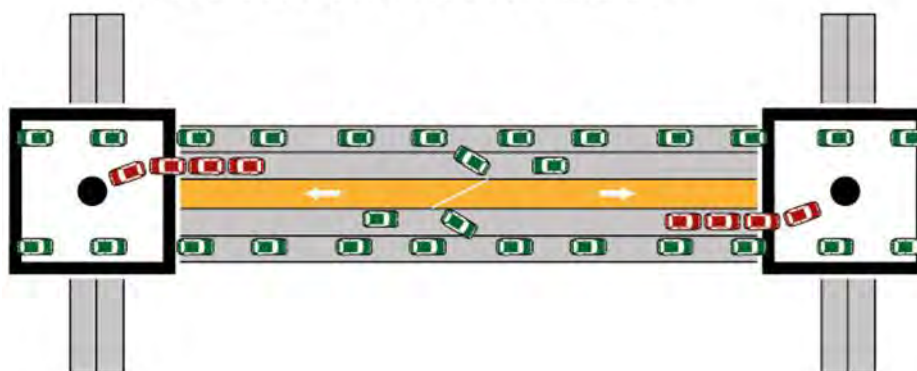


Illustration 39. Illustration du principe de sous-utilisation de la voie de gauche en cas d'absence de voie dédiée aux tourner-à-gauche

La réduction du calibrage en section à 2x1 voie constitue donc un élément fixe pour l'ensemble des scénarios de TCSP étudiés sur les boulevards.

4.4.2.2 Aux carrefours

Le diagnostic a mis en évidence le rôle structurant des boulevards vis-à-vis des flux d'échange avec le centre de Bordeaux et l'extraboulevards, permettant ainsi de préserver les quartiers proches d'une trop importante diffusion du trafic. Cette fonction génère naturellement un besoin fort en mouvements tournants, expliquant les volumes élevés actuels de TAG depuis les boulevards.

A l'horizon du projet, une voie de tourner-à-gauche supplémentaire aura été créée à la barrière du Médoc dans le cadre de l'aménagement de la ligne D, permettant de tourner vers la rue de la Croix de Seguey.

Le maintien de ces voies de tourner-à-gauche est donc "fonctionnellement" indispensable (sauf impossibilité) pour préserver les quartiers des risques de diffusion du trafic et maintenir un niveau d'accessibilité automobile au centre de la Métropole acceptable : dans le projet TCSP leur maintien sera donc recherché prioritairement et seuls certains cas particuliers (contraintes d'emprise) feront l'objet d'une évaluation pour estimer le niveau d'impact associé à la suppression de ces mouvements.

4.4.3 Stationnement

Pour l'insertion du TCSP sur les boulevards, le stationnement constitue une variable d'ajustement pour l'insertion des multiples fonctionnalités nécessaires et recherchées sur cet axe.

Cependant, le diagnostic a mis en évidence la très forte sollicitation du stationnement aujourd'hui sur les boulevards du fait d'une offre actuelle déjà insuffisante au regard de la demande, et ce malgré la présence de stationnement des deux cotés sur la quasi-totalité des Boulevards. Par ailleurs, il est rappelé qu'une part significative du stationnement sur les boulevards est utilisée par des résidents du secteur (dans la majorité des cas, résidents de l'intraboulevards qui y stationnent leur unique voiture par manque d'alternative).

Même si le déploiement du stationnement payant sur les boulevards et l'augmentation du contrôle suite à la dépenalisation du stationnement vont permettre globalement de réduire la pression sur le

stationnement sur ce secteur (report en cascade vers les quartiers qui à leur tour évolueront à plus ou moins long terme vers une réglementation de leur offre), **la suppression d'une part significative de l'offre en stationnement aura un impact non négligeable sur la vie locale des boulevards et du tissu avoisinant. L'objectif est donc d'en restituer « le plus possible ».**

De plus, il est important de rappeler la nécessité de prendre en compte, pour le bon fonctionnement de la vie locale, le maintien de places spécifiques : livraison, arrêt minutes, PMR ...

4.5 Cycles

Les boulevards bordelais font partie des axes investis par le réseau REVE et supportent de ce fait des déplacements cyclistes importants. Afin d'honorer ces objectifs, un soin particulier est apporté aux aménagements cyclables.

Les principes de conception retenus sont les suivants pour les aménagements cyclables :

- Largeur utile : 2.00m pour un sens unique, pouvant être réduit à un minimum de 1.50m.

La largeur de 2.00m est revue au cas par cas notamment en fonction de la largeur disponible pour les piétons. En effet, il convient de s'assurer que les piétons disposent de suffisamment d'espace pour cheminer sans se reporter sur les aménagements cyclables.

- Implantation : la création de pistes est privilégiée, considérant le trafic routier résiduel futur sur les boulevards (cf recommandation du CEREMA).

L'aménagement pris en référence et décliné dans les études est dit « à la copenhalgoise », une piste cyclable à hauteur intermédiaire entre trottoir et chaussée, séparée de la chaussée par une vue de 4cm.

Lorsque la piste cyclable longe des stationnements, une sur-largeur est aménagée le long de ceux-ci pour permettre l'ouverture des portières sans gêner les parcours cycles.

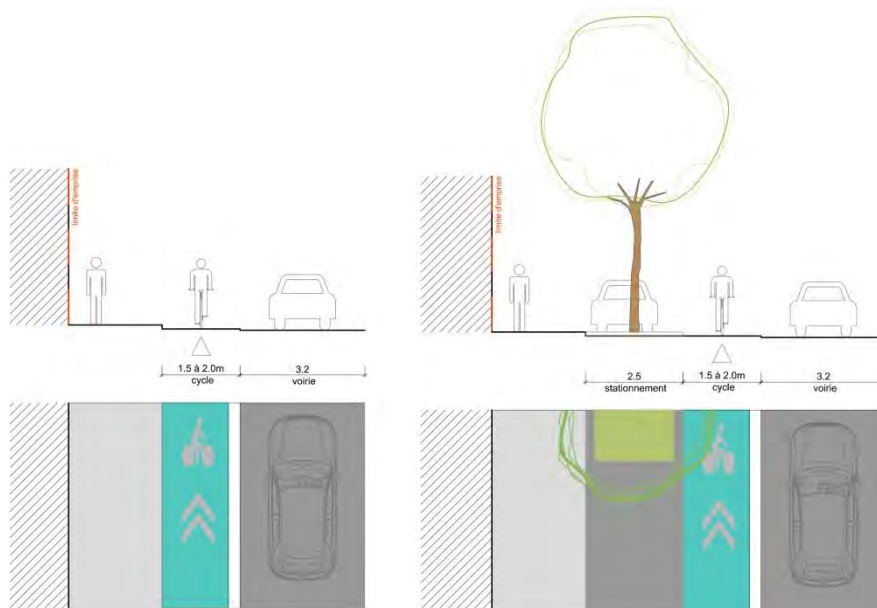


Illustration 40. Aménagements cyclables – principes de conception

Au niveau des carrefours, les pistes cycles se transforment en bandes.

Concernant le principe de l'insertion « à la copenhagoise », le groupement précise qu'une vue de 4 cm ne sera pas dissuasive vis-à-vis du stationnement illicite (il est admis qu'une bordure peut être considérée comme infranchissable à partir de 14 cm). Par ailleurs, dans le cas justement où des automobilistes stationneraient illicitement sur la bande cyclable (risque élevé au vu des impacts pressentis sur le stationnement), cette vue présente un risque de chute pour le cycliste contraint à se déporter sur la chaussée (constat de la Métropole de Lyon qui revient sur ce principe de vue à la demande des associations "vélos" pourtant demandeuses initialement).

Le traitement définitif de la bande cyclable méritera donc d'être affiné dans la suite des études (échange à prévoir avec les associations de cyclistes) pour rechercher le meilleur compromis entre confort, sécurité et capacité d'accueil des cyclistes : maintien d'une vue au regard des risques de chute et de l'inconfort pour le cycliste en cas de nécessité de basculer sur la chaussée ? Réduction de la largeur à 1,80m pour éviter le risque de stationnement illicite ?

4.6 Piétons

Les parcours piétons disposent de dimensions minimales réglementaires : une largeur de trottoir de 1,40 m libre de tout obstacle. Cependant, il convient de majorer ces dimensions minimales eu égard au confort des usagers et aux largeurs existantes dédiées aux trottoirs. Un minimum de 2.40m est recherché. Des largeurs supérieures permettront de planter les trottoirs d'arbres d'alignement.

Ces parcours sont également réglementées dans les cas de traversée de voirie. Les piétons doivent disposer d'espaces d'attente permettant leur stationnement en toute sécurité (ilot refuge). Pour des traversées uniquement dédiées aux piétons, une largeur minimale de 2.00m est nécessaire, augmentée à 2.50m lorsque des cycles les empruntent.



4.7 Arbres

Les premières explorations menées grâce à la réalisation de profils en travers ont montré que le maintien des arbres existants ne peut être pris comme une donnée d'entrée. En effet, ceux-ci sont localisés en limite ou dans les aménagements cycles projetés.

La conservation de plantations existantes sera réalisée dès qu'une opportunité est identifiée, et sera à associer à une démarche de restitution de plantations afin de créer de nouvelles continuités paysagères le long des boulevards.

Les plantations sont proposées sur trottoir, le long de la piste cyclable ou entre les espaces de stationnement quand leur aménagement est possible.

5. PREMIERS IMPACTS EN LIEN AVEC LE PROGRAMME

Ce chapitre précise les impacts du projet de TCSP sur la capacité d'écoulement des boulevards aux heures de pointe.

L'approche "statique" présentée ici a été affinée par une approche dynamique, présentée chapitre 8. La simulation dynamique permet en particulier de tenir compte des effets de bord, difficile à prendre en compte dans cette première approche (remontées de files d'un carrefour sur l'autre, éventuel gêne dans le cas de voie de tourner-à-gauche trop courte ...).

Il s'agit d'appréhender le niveau d'impact (ordre de grandeur) et de faire le lien avec les objectifs stratégiques visés par la Métropole dans le cadre du PLU3.1.

5.1 Méthodologie

Les impacts sur la circulation générale liés à l'insertion d'un TCSP sur les boulevards, et donc de leur passage à 2x1 voies sont évalués sur la base de la demande actuelle aux heures de pointe du matin et du soir aux entrées/sorties des boulevards (enquête OD). Nous présentons ci-après la méthodologie appliquée aux différentes étapes.

1. La demande actuelle (matrices OD "tous véhicules" issues des enquêtes réalisées par CPEV fin 2017) est affectée sur le réseau viaire via l'outil Visum (développé par PTV). Cela permet ainsi de connaître avec précision l'ensemble des flux circulant actuellement sur les boulevards ;
2. Les capacités utilisées des principaux carrefours des boulevards sont recalculées sur la base de ces charges de trafic actuelles, en tenant compte de la réduction du calibrage automobile et de la priorité accordée au TCSP : une **phase spécifique TCSP sans compatibilité automobile** a été considérée dans un premier temps ;
3. la matrice OD actuelle est modifiée (réduction du trafic en entrée du système) selon les principes suivants :
 - les mouvements de tout-droit, c'est-à-dire ne faisant que franchir les boulevards, mais ne les alimentant pas, ne sont pas modifiés (mouvements non impactés, en première approche, par la réduction de capacité des boulevards) ;
 - le trafic alimentant les boulevards depuis les pénétrantes de l'intra et l'extra-boulevards est réduit de façon sur l'ensemble des pénétrantes.
4. la nouvelle matrice ainsi obtenue est réinjectée dans le modèle (retour à l'étape 1).

Les étapes 1 à 4 sont répétées de façon itérative jusqu'à l'obtention de capacités utilisées aux principaux carrefours comprise entre 90% et 100% (état de saturation similaire à l'état actuel, correspondant à la limite de capacité des carrefours).

Il est précisé que la même méthodologie a été utilisée afin d'évaluer le gain potentiel de capacité dans le cas d'une gestion spécifique des tourner-à-gauche permettant la compatibilité des flux de tout-droit et tourner-à-droite automobile avec le TCSP. Ces résultats sont présentés au chapitre 6.2.2.

5.2 Impact global du projet sur la circulation automobile

L'impact du TCSP sur les capacités d'écoulement des boulevards est estimé par différence entre le trafic total entrant au cordon d'analyse (cordon de l'enquête OD englobant l'ensemble des alimentations des boulevards) dans la situation actuelle (comptages) et la situation projetée (évaluée sur la base de la méthodologie précédemment explicitée).

Ainsi, l'insertion d'un TCSP sur les boulevards s'accompagnerait d'une réduction de la capacité d'écoulement du trafic correspondant à une **diminution de la demande automobile actuelle aux heures de pointe de 34% (HPS) à 36% (HPM)**, soit une réduction du trafic sur l'ensemble des pénétrantes de :

- - 5'100 véh./h à l'heure de pointe du matin ;
- - 4'750 véh./h à l'heure de pointe du soir.

En synthèse, l'impact du passage à 2x1 voies avec TCSP sur la capacité d'écoulement des boulevards est de l'ordre de -35% à -40% du trafic actuel sur l'ensemble des pénétrantes de la Métropole.

5.3 Mise en perspective des impacts du TCSP vis-à-vis des orientations de Bordeaux Métropole

5.3.1 Orientation du PLU 3.1

Le PLU 3.1 de la Métropole présente des objectifs volontaristes en matière de réduction du trafic automobile : réduction de 25% à 30% de la part modale automobile sur la Métropole (soit une diminution de la part modale VP de 14 à 18 points) aux horizons 2020 et 2030 et à plus long terme (2050) une réduction de 45% (soit une diminution de la part modale VP de 26 points).

Données entrantes Scénario Fil de l'Eau			
	2020	2030	2050
Part modale VP (%)	59	59	59
Part modale TC (%)	11	11	11
Part modale Bus (%)	4,4	4,4	4,4
Taux de remplissage VP	1,3	1,3	1,3
Taux de remplissage TC (Bus)	22	22	22
Population	772221	823007	924578

Données entrantes issues des statistiques Bordeaux Métropole 2014.

Données entrantes Scénario PLU 3.1			
	2020	2030	2050
Part modale VP (%)	45	41	33
Part modale TC (%)	15	17	20
Part modale Bus (%)	6	6,8	8
Taux de remplissage VP	2	2,2	2,5
Taux de remplissage TC (Bus)	22	30	40
Population	836203	957256	1199361

Pour le scénario PLU 3.1, ces données entrantes sont des hypothèses de travail fixés arbitrairement et à dire d'expert.

Illustration 41. Rappel des parts modales prises en compte dans le PLU 3.1

Il est précisé que l'enquête mobilité ménage de 2017 (EDA) réalisée par Bordeaux Métropole présente une part modale VP actuelle sensiblement plus faible que la situation file de l'eau considérée par le PLU3.1. Cette enquête met en évidence une part modale VP de 50% à l'échelle de la Métropole. Cependant, cette enquête ne reflète que les habitudes de mobilité des métropolitains alors que l'EMD (utilisée comme référence pour le PLU3.1) est réalisée à l'échelle de l'aire urbaine, avec donc des déplacements en lien avec Bordeaux de plus grande distance, nécessairement plus favorable à l'usage de l'automobile.

Dans tous les cas et quelle que soit la référence considérée (EMD 2009 ou EDA 2017) une réduction de la demande automobile de 35% à 40% sur les pénétrantes de l'agglomération à court/moyen terme (horizon du TCSP : 2025) est donc au-delà des objectifs, déjà volontaristes, du PLU3.1.

5.3.2 Schéma directeur opérationnel des déplacements métropolitains (SDODM)

La réduction de capacité des boulevards s'inscrit en pleine cohérence avec les orientations du SDODM.

En effet, en cohérence avec les besoins croissants en mobilité à l'échelle de la Métropole, un concept multimodal ambitieux a été défini. L'objectif étant de développer les infrastructures multimodales alternatives à l'automobile, afin de maximiser la capacité globale du réseau tous modes, dans un contexte où l'autosolisme a d'ores et déjà saturé le réseau.



Illustration 42. Concept multimodal de la métropole bordelaise (source : SDODM)

Si ce concept s'appuie sur tous les modes, un important développement des réseaux de transports collectifs et cyclables structurants est nécessaire, particulièrement sur les liaisons "radiales" (accessibilité au centre-ville). Ce développement doit impérativement s'accompagner d'une maîtrise de la voiture sur les pénétrantes de l'agglomération (contrôle d'accès, réduction de la capacité automobile d'accès au centre-ville, rabattement sur les P+R ...) dans la continuité des actions déjà engagées par la Métropole.

Cependant, la mise en place d'une contrainte forte sur les boulevards (passage à 2x1 voies) impose, comme précisé précédemment, une importante réduction de la capacité d'accès au centre-ville de Bordeaux en automobile : autrement dit, la mise en place d'un TCSP sur les boulevards imposera un effort conséquent en termes de valorisation voire de développement de l'ensemble de l'offre alternative à l'automobile "radiale".

Les questions inhérentes au projet sont donc les suivantes :

- les réseaux alternatifs à l'automobile actuels et futurs à court/moyen termes sont-ils en mesure d'absorber cette demande ? ;
- ou un renforcement d'offre est-il nécessaire ?

Les résultats de la modélisation macroscopique présentés dans la suite du document visent à apporter un éclairage vis-à-vis de ces interrogations structurantes pour la mise en œuvre du projet.

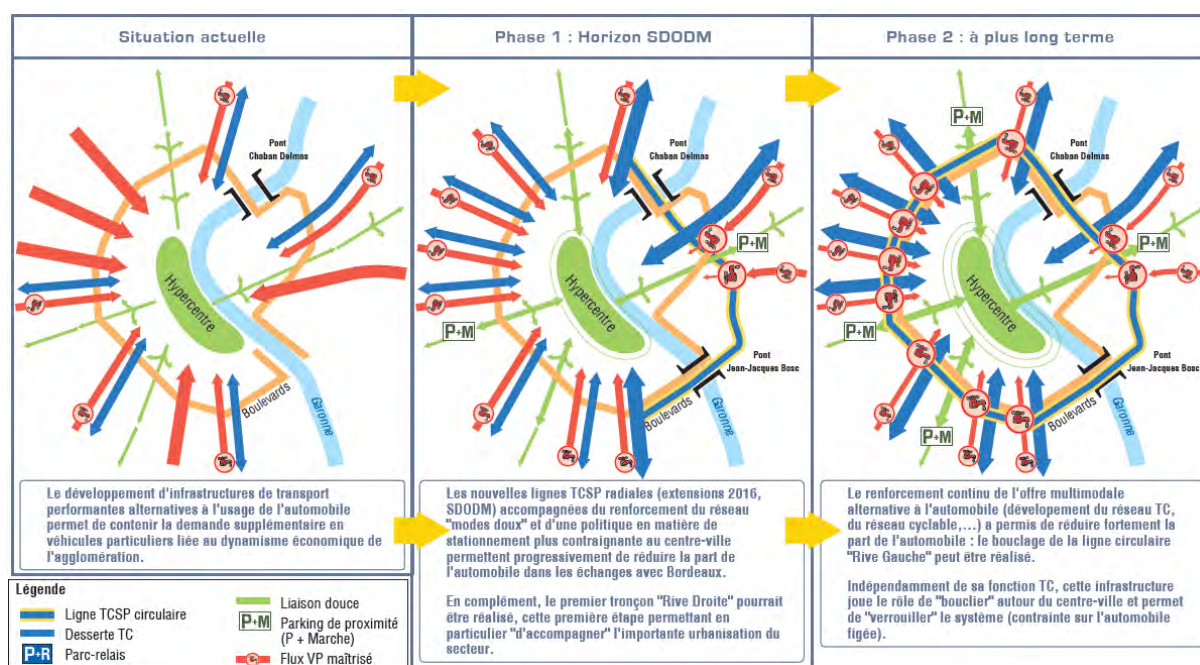


Illustration 43. Phasage de la déclinaison du concept multimodal

6. SCENARIOS D'INSERTION EN TRAMWAY

6.1 Le choix d'un tramway axial

Différentes hypothèses d'implantation de la plateforme tramway ont été envisagées :

- axiale,
- latérale,
- bilatérale.

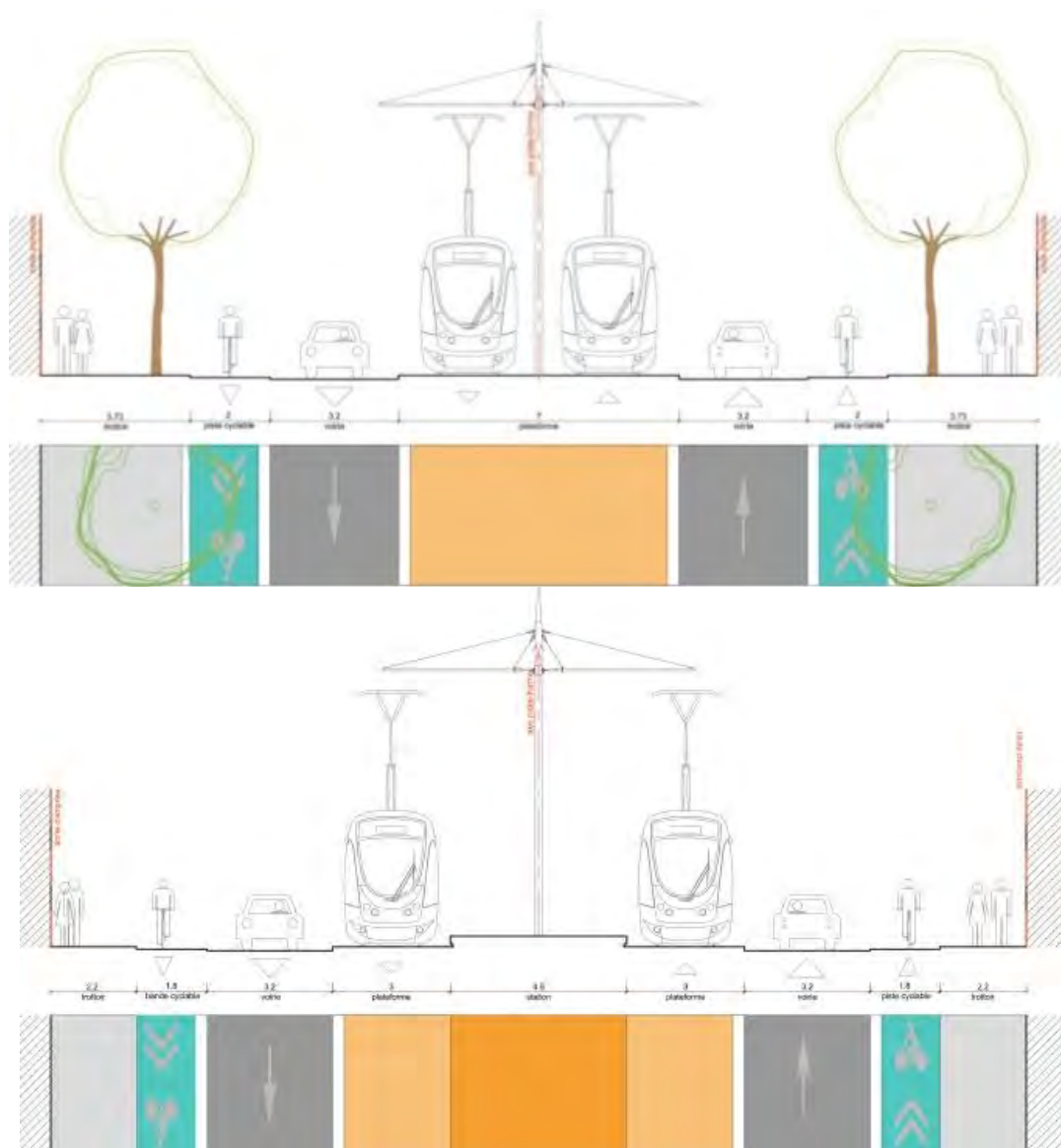


Illustration 44. Tramway – insertion axiale de la plateforme – section courante et en station

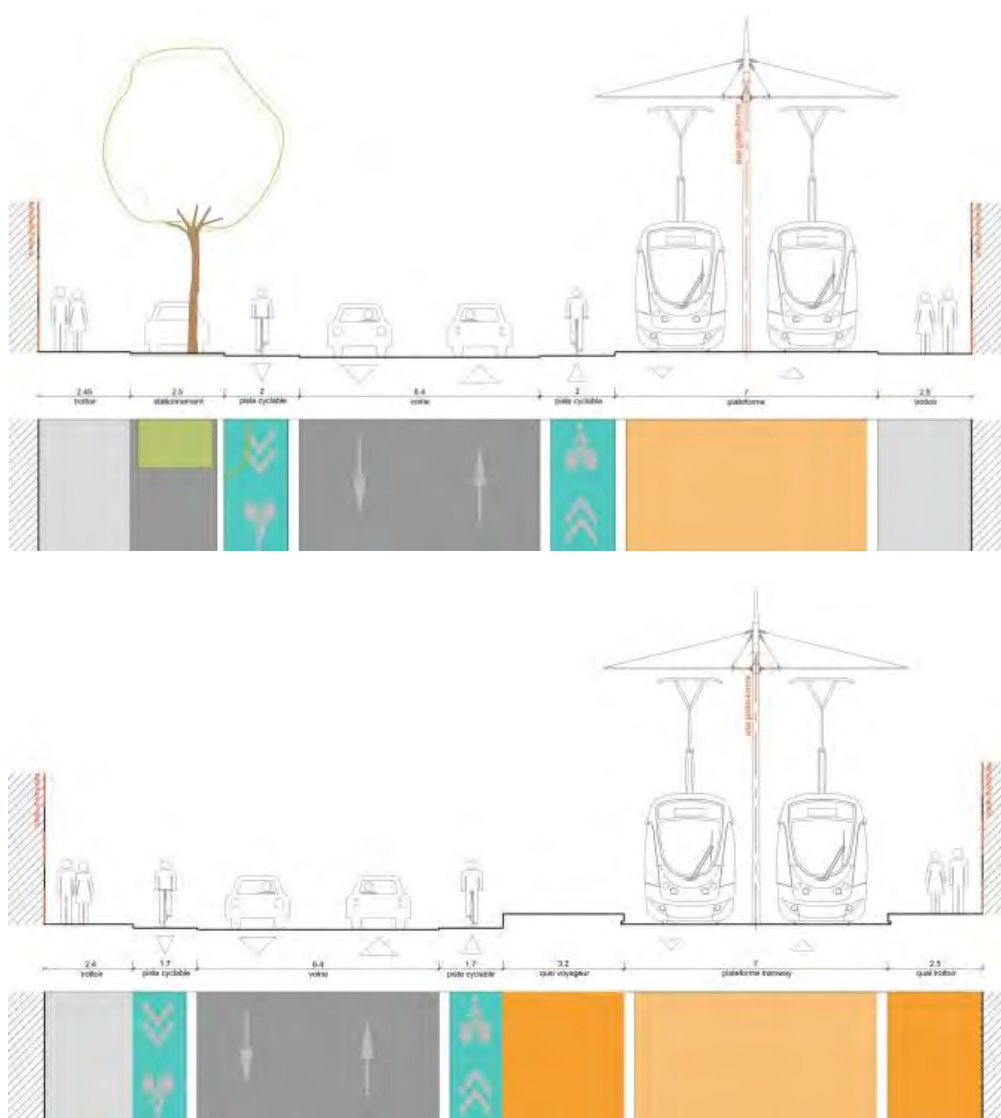


Illustration 45. Tramway – insertion latérale de la plateforme – section courante et en station

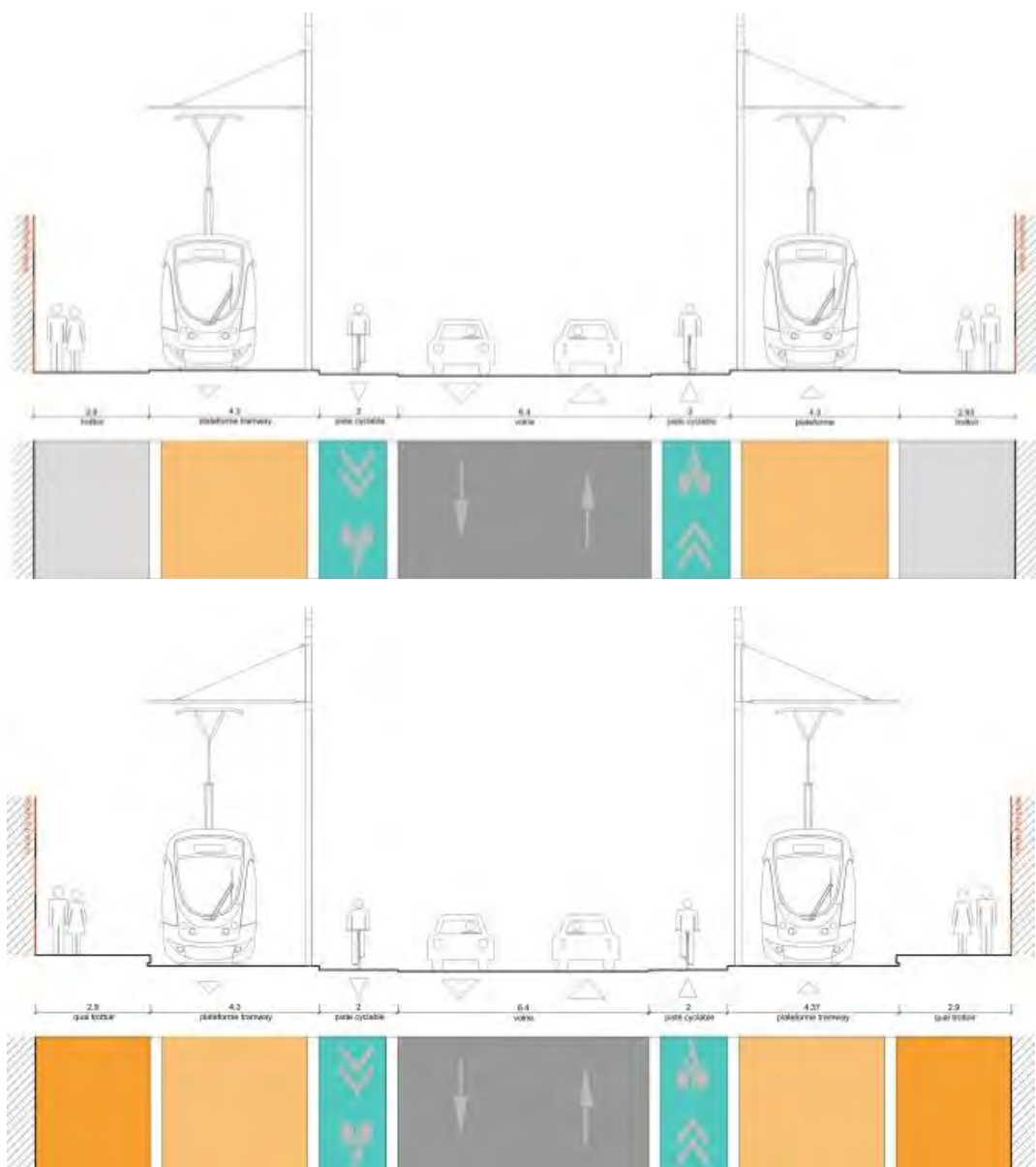


Illustration 46. Tramway – insertion bi-latérale de la plateforme – section courante et en station

Le choix de l'implantation de la plateforme tramway est en étroite liaison avec le tissu urbain traversé. En effet, la plateforme est un élément très structurant en termes de fonctionnement, notamment par la présence des voies (rail) et des lignes aériennes de contact. Les contraintes d'exploitation et de sécurité liées à son installation nécessitent de prendre en considération toutes les situations de « croisement » ou d'interface avec celle-ci pour choisir son site d'implantation.

Le tableau ci-dessous analyse les trois grandes familles d'insertion selon un ensemble de critères permettant de les différencier.

Critères	Insertion axiale		Insertion latérale		Insertion bi-latérale	
Appréciation globale						
Emprises		Surlargeur au niveau des stations (mais station centrale possible)		Quais-trottoirs sur un côté (pas de mobilier urbain si quai trop étroit)		Quais-trottoirs sur un côté (pas de mobilier urbain si quai trop étroit)
Exploitation tramway		30 carrefours à feux sur les boulevards		Mise en place de feux supplémentaires à chaque voie sécante (+17 à +20 carrefours à feux selon le côté) Conflit avec les accès riverains d'un côté Proximité du trottoir qui conduit à une baisse de la vitesse autorisée		Mise en place de feux supplémentaires à chaque voie sécante (jusqu'à + 30 carrefours à feux) Conflit avec les accès riverains des deux côtés Pas de possibilité d'implanter des communications de voie pour la gestion dégradée de l'exploitation
Impact sur la vie des rives		Aucun impact		Du côté de la plateforme tram, impact fort sur la gestion des livraisons, des accès pompiers aux façades, des ordures ménagères, qui ne peuvent plus accéder aux rives		Des deux côtés, impact sur la gestion des livraisons, des accès pompiers aux façades, des ordures ménagères, qui ne peuvent plus accéder aux rives.
Sécurité des piétons				Trottoir peu large à proximité de la plateforme tramway		Trottoir peu large à proximité de la plateforme tramway
Impact sur la circulation routière		Réduction à 2*1voies en section courante		Réduction à 2*1voies en section courante Augmentation des contraintes des mouvements tournants (TàD notamment) du fait des traversées de plateforme (un côté uniquement)		Réduction à 2*1voies en section courante Augmentation des contraintes des mouvements tournants (TàD notamment) du fait des traversées de plateforme (deux côtés)
Coûts d'investissement		Tram en urbain		Tram en urbain		Dédoublage des équipements tramway (caténaires, multitubulaire...)
Impact potentiel sur le stationnement		Possibilité de conserver quelques places en désaxant la plateforme		Possibilité de conserver quelques places		100% du stationnement supprimé
Accès aux parkings privés pour les riverains		Accès des riverains depuis la voirie sans contrainte		Accès contraint par une traversée de plateforme pour les riverains situés côté corridor tramway Automatisation des portails pour les riverains ne pouvant se stationner entre GLO et leur propriété (distance GLO-portail<5m)		Accès contraints par une traversée de plateforme pour l'ensemble des riverains. Automatisation des portails pour les riverains ne pouvant se stationner entre GLO et leur propriété (distance GLO-portail<5m)
Gestion ultérieure des espaces				Gêne liée à la LAC pour l'entretien des arbres et la maintenance des équipements urbains (éclairage, ...)		Gêne liée à la LAC pour l'entretien des arbres et la maintenance des équipements urbains (éclairage, ...)
Autres				Rapprochement du tram des façades augmente le risque de transmission des vibrations, à compenser par de la pose spécifique de voie, plus chère Effets de masques potentiels liés à la végétation ou au mobilier urbain		Rapprochement du tram des façades augmente le risque de transmission des vibrations, à compenser par de la pose spécifique de voie, plus chère Effets de masques potentiels liés à la végétation ou au mobilier urbain

Tableau 1. Analyse multicritères pour le positionnement de la plateforme tramway

Le tableau fait ressortir très clairement que le site propre axial est le plus adapté à la morphologie des boulevards dont le bâti continu des deux côtés des rives. L'insertion axiale garantit les meilleures conditions d'exploitation du tramway, mais aussi des autres modes et de la vie courante.

Tous les scénarios tramway seront donc étudiés avec une plateforme axiale.

6.2 Les points durs : les stations et les carrefours

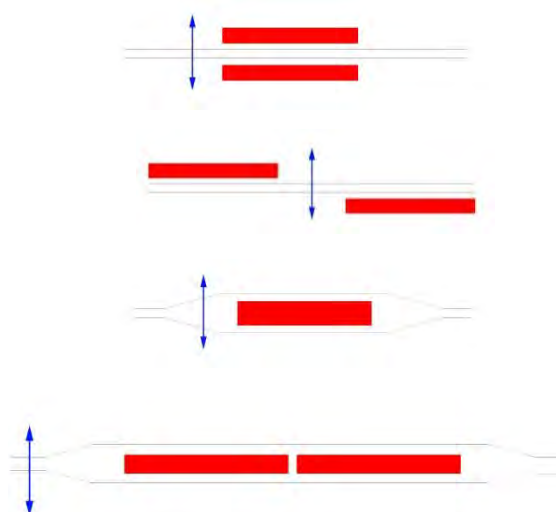
L'étude a débuté en s'attachant au traitement des points les plus contraignants rencontrés dans le cadre de l'insertion d'un tramway. Sont détaillés ci-après et ce de façon théorique les aménagements rendus possibles au droit de chacun de ces points durs.

6.2.1 Les stations

Différentes configurations de station voyageurs peuvent être aménagées sur une ligne tramway.

Chacune d'entre elles a été étudiée en coupe dans un premier temps, afin de mettre en exergue les contraintes propres associées. Quatre configurations ont été considérées pour l'implantation des quais dans le contexte contraint des boulevards :

- quais latéraux face à face,
- quais latéraux décalés,
- quai central,
- quais centraux décalés et alignés.



Les aménagements proposés au droit de chaque station sont les suivants :

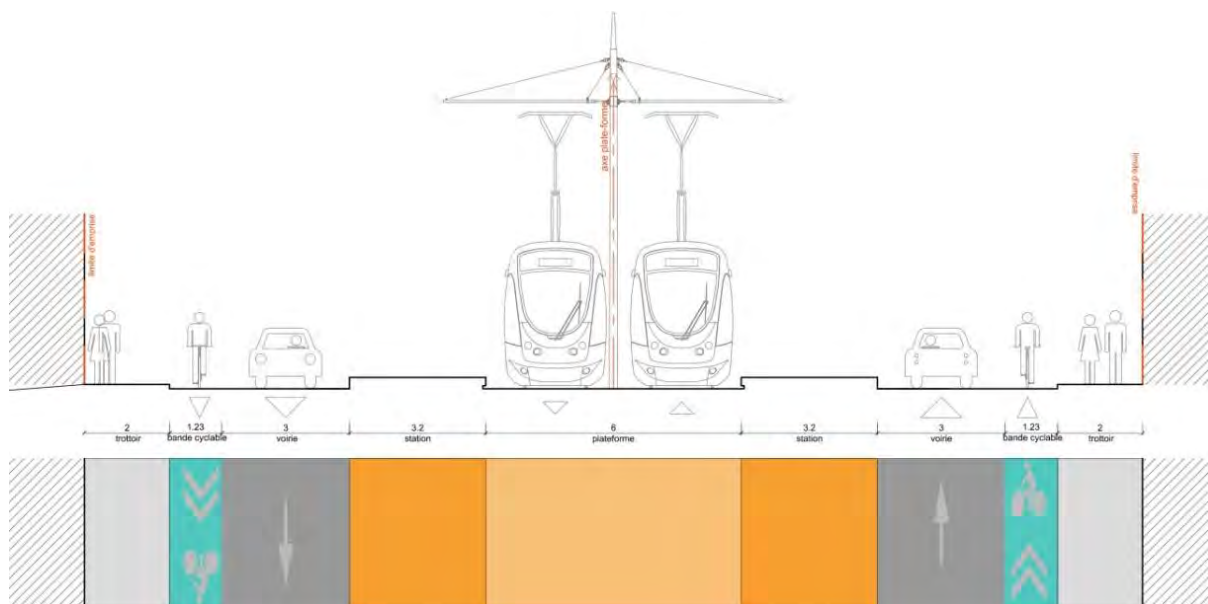


Illustration 47. Tramway axial – station à quais latéraux face à face

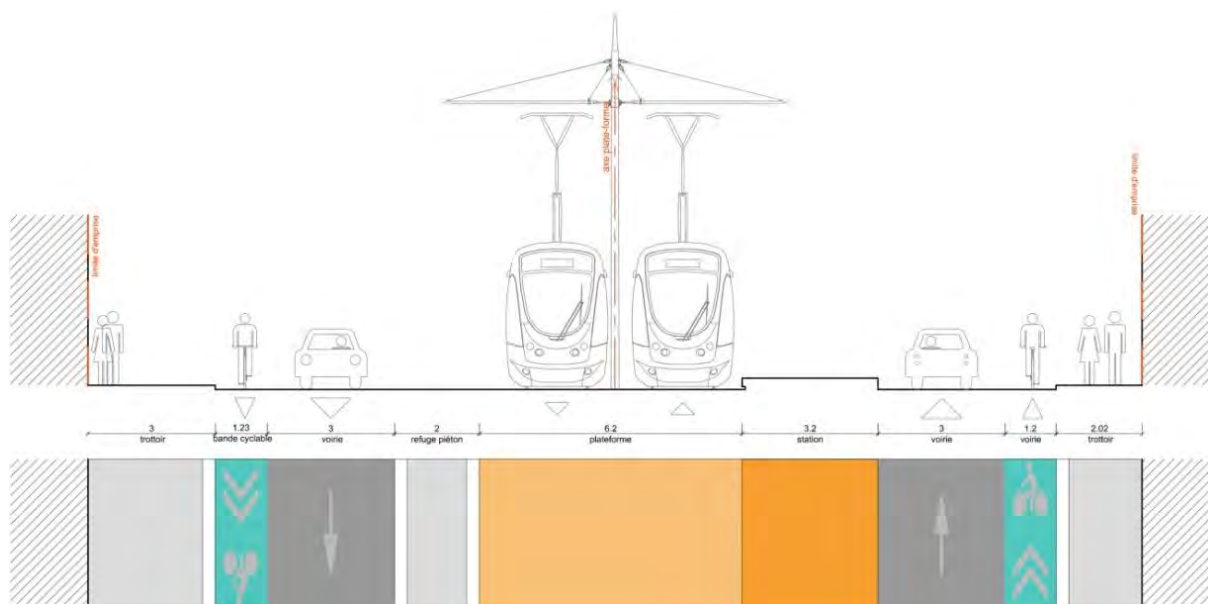


Illustration 48. Tramway axial – station à quais latéraux décalés

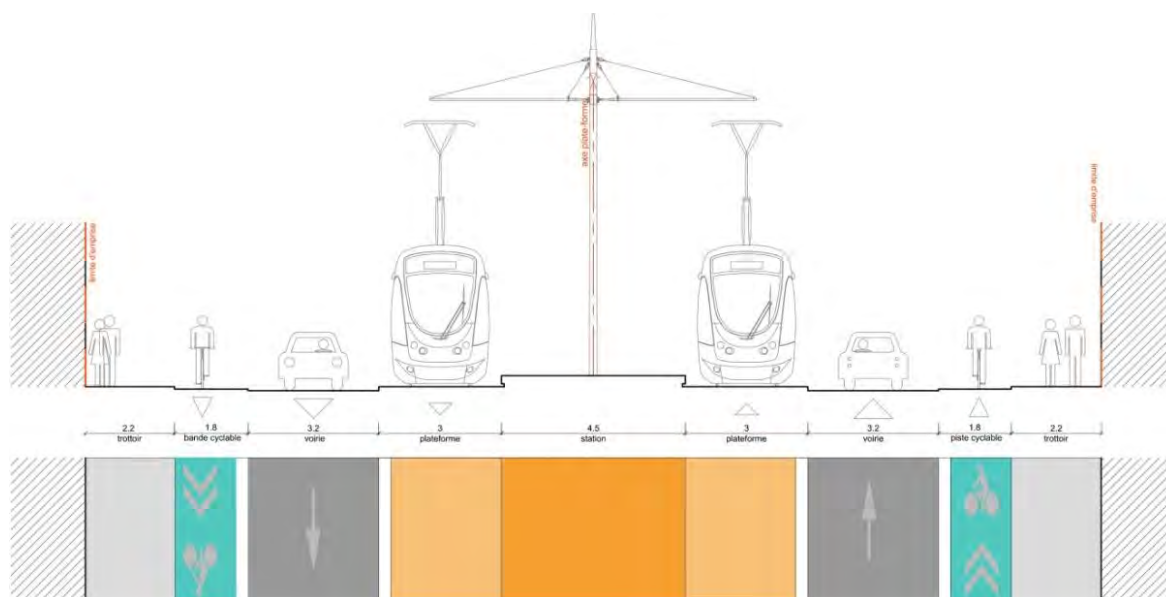


Illustration 49. Tramway axial – station à quai central

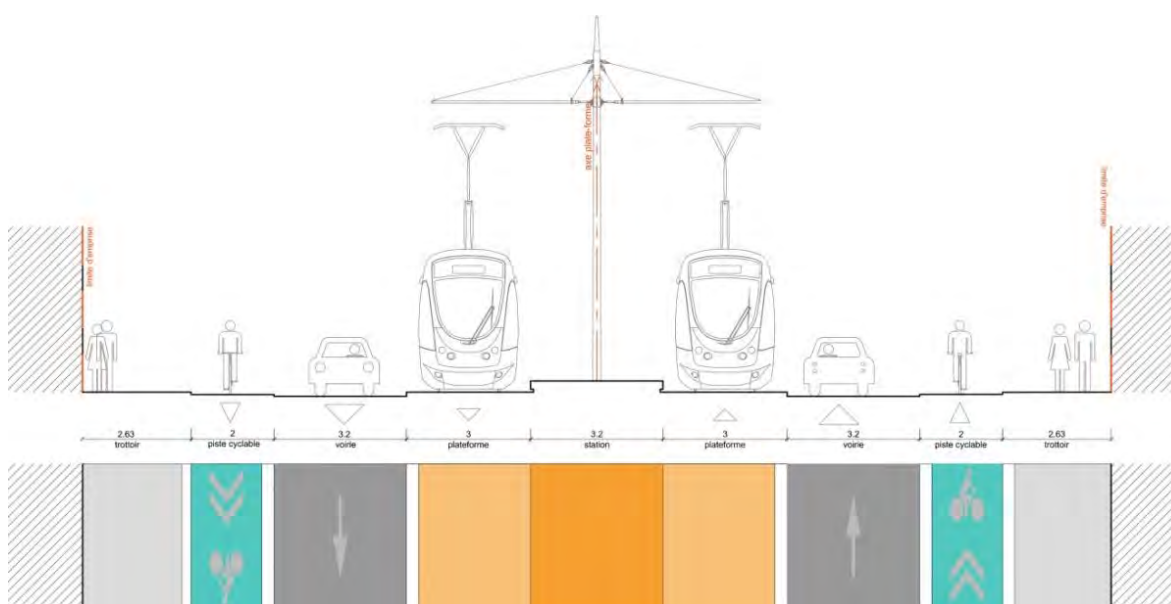


Illustration 50. Tramway axial – station à quais centraux décalés et alignés (quai central « mince et long »)

Chaque configuration de station a été analysée et évaluée sous l'angle de trois critères distincts afin de justifier l'émergence de la solution la plus satisfaisante.

Critères	Quais latéraux FàF	Quais latéraux décalés	Quai central	Quais centraux décalés et alignés
Appréciation globale				
Lisibilité/praticité voyageur	Optimale	Dégradée du fait de la dissociation des quais de part et d'autre du carrefour	Optimale	Dégradée du fait de la dissociation des quais de part et d'autre du carrefour et parcours complexifiés pour les piétons induisant des risques de mouvements indésirables de piétons
Circulation piétonne	2.00m	2.00m (arrière de quai) 3.00m (côté opposé)	2.20m	2.60m
Circulation cyclable	1.20m (bande sur voirie)	1.20m (bande sur voirie)	1.80m	2.00m

Tableau 2. Tramway axial – analyse multicritères des différentes formes de station

Une station à quai central permet d'aménager la meilleure configuration eu égard aux données programmatiques, car elle permet une largeur de voie cyclable confortable (1,80m), tout en garantissant une bonne lisibilité et une bonne praticité de la station pour le voyageur. Les trottoirs restent malgré tout un peu étroits (2,20 m).

Cependant, il convient de également considérer les aménagements situés en amont de chaque station afin de finaliser l'analyse, avec une vue d'ensemble autour de la station. En effet, la majorité des stations sont installées au niveau de carrefours comprenant une voie de tourner-à-gauche (TAG).

Les coupes ci-dessous illustrent la configuration de l'aménagement du côté opposé du carrefour, où se trouve la voie de TAG.

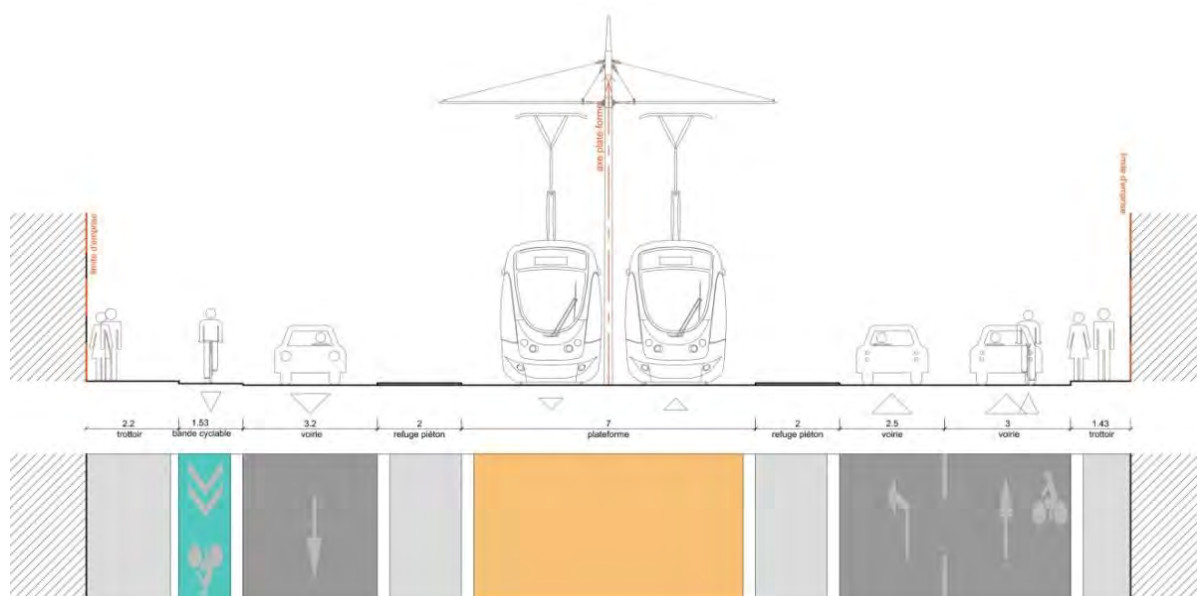


Illustration 51. Tramway axial – en amont d'une station à quais latéraux face à face

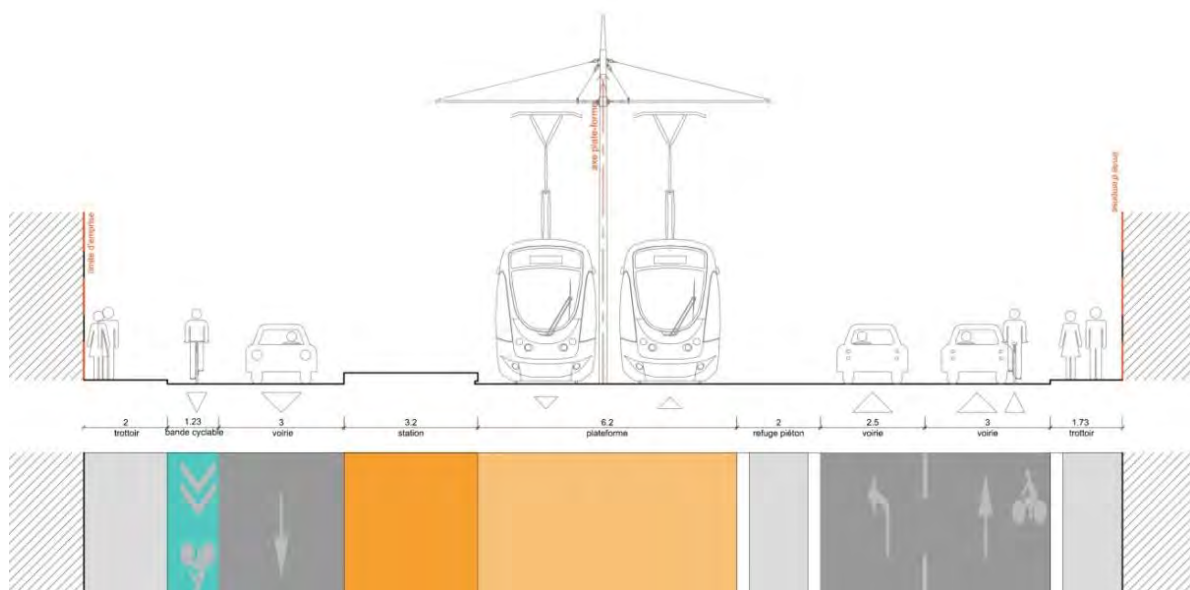


Illustration 52. Tramway axial – en amont d’une station à quais latéraux décalés

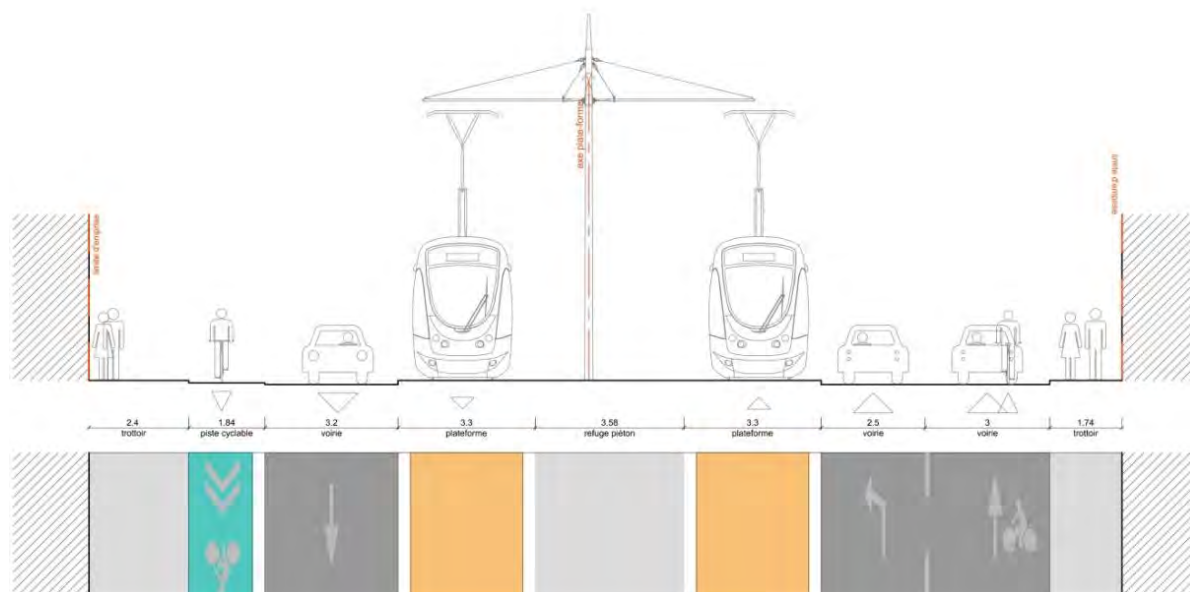


Illustration 53. Tramway axial – en amont d’une station à quai central

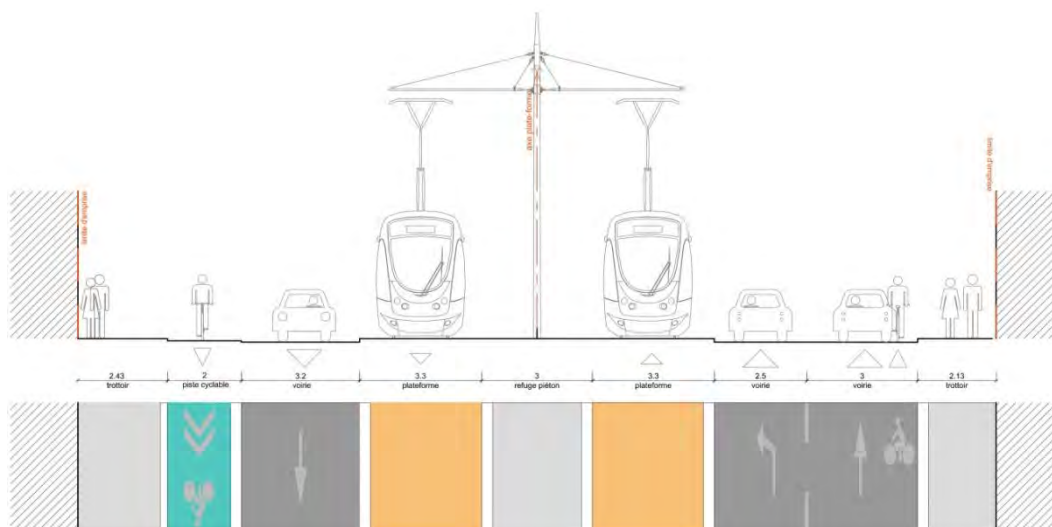


Illustration 54. Tramway axial – en amont d’une station à quais centraux décalés et alignés

Critères	Quais latéraux FàF	Quais latéraux décalés	Quai central	Quais centraux décalés et alignés
Appréciation globale				
Circulation routière	voie de TàG	voie de TàG	voie de TàG	voie de TàG
Circulation piétonne	2.20m (côté voie TàG) 1.40m (côté opposé)	1.70m (côté voie TàG) 2.00m (côté opposé)	1.70m (côté voie TàG) 2.40m (côté opposé)	2.10m (côté voie TàG) 2.40m (côté opposé)
Circulation cyclable	dans la circulation (côté voie TàG) 1.50m (côté opposé)	dans la circulation (côté voie TàG) 1.20m en bande sur voirie (côté opposé)	dans la circulation (côté voie TàG) 1.80m (côté opposé)	dans la circulation (côté voie TàG) 2.00m (côté opposé)

Tableau 3. Tramway axial – analyse multicritères des aménagements situés en amont des stations

Il apparaît donc qu’aucune des formes de station étudiées ne permet d’aménager en amont de celle-ci un profil satisfaisant, puisque toutes imposent la suppression des aménagements cyclables au droit de la voie de TAG.

Trois hypothèses d’étude apparaissent à ce stade, qui préfigurent les trois scénarios tramway tracés dans la suite de l’étude :

- mise en place d’acquisitions foncières au droit des voies de TAG pour maintenir la continuité cyclable,
- interruption des aménagements cycles dédiés avec insertion des cycles en voirie au droit et à l’approche des voies de TAG,
- désaxement de la plateforme pour assurer la coexistence des aménagements cycles dédiés et des voies de TAG.

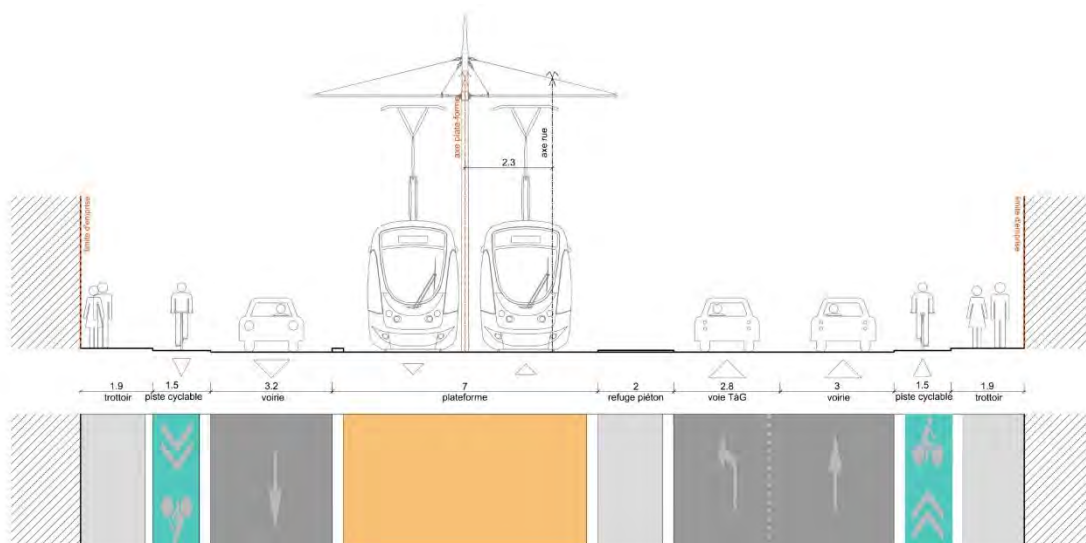


Illustration 55. Tramway axial – Coupe désaxée au droit d'un carrefour avec TAG

Cette dernière hypothèse a des impacts qui dépassent la zone du carrefour. Le désaxement de la plateforme nécessite de créer une zone de « S » dans le tracé de voie entre le carrefour avec voie de TAG, où le tram est désaxé, et la station qui doit, quant à elle, bien rester dans l'axe des boulevards.

Du fait des contraintes propres au matériel roulant tramway et aux règles de tracé de voie, 72ml sont nécessaires pour effectuer ce « S ». La station se trouve donc éloignée du carrefour de 72m environ, complexifiant de ce fait son accessibilité.

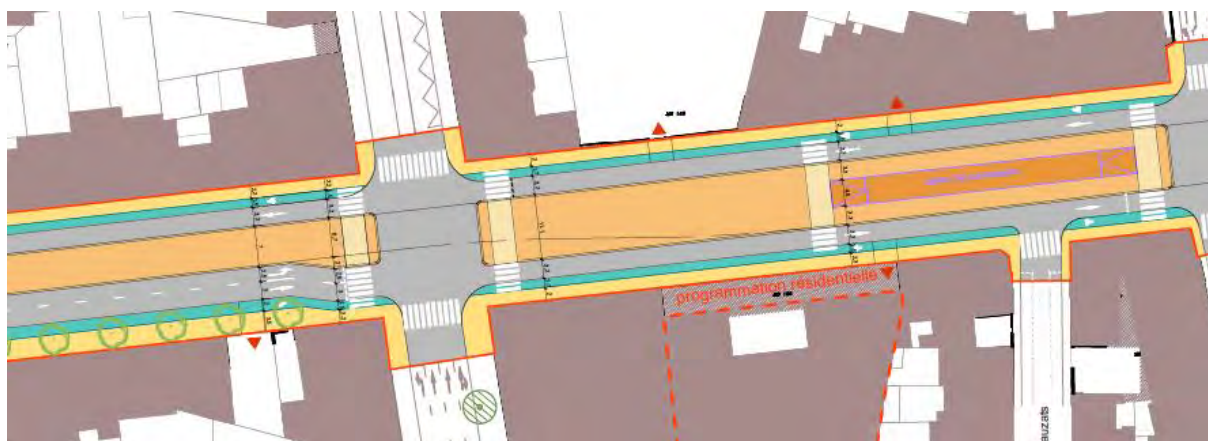


Illustration 56. Tramway axial désaxé – tracé en S et décalage de la station au droit de la rue Judaïque

Nous retenons donc l'hypothèse de la station à quai central, y compris dans l'hypothèse d'un désaxement de la plateforme au niveau des carrefours avec TAG.

6.2.2 Configuration pour les carrefours avec tourner-à-gauche

On a vu plus haut que les carrefours avec tourner-à-gauche nécessitent soit un désaxement de la plateforme tramway, soit des acquisitions foncières, soit la suppression de la continuité cyclable sur l'une des branches du carrefour.

Une autre question importante pour l'étude est la possibilité de gérer spécifiquement les tourner-à-gauche par la signalisation lumineuse de trafic, ce qui est le souhait de Bordeaux Métropole.

D'un point de vue réglementaire, l'IISR (6^{ème} partie) recommande la mise en place d'un îlot à droite pour une gestion spécifique des tourner-à-gauche (TAG) avec des feux à lentille pleine (R11v) : autrement dit, les feux fléchés (R14) sont à éviter. Par ailleurs, le STRMTG considère que l'absence d'îlot séparateur entre les flux en TAG et les tout-droits présente un risque "d'entraînement" des tourner-à-gauche dans le cas où le tramway serait ouvert simultanément avec les tout-droits.

Une gestion spécifique des tourner-à-gauche nécessite donc un îlot séparateur traditionnellement positionné à droite du mouvement du TAG.

Nous analysons dans cette section les enjeux de cette gestion spécifique, et les impacts sur la configuration du carrefour.

6.2.2.1 Enjeux de la gestion spécifique des TAG

Enjeux de sécurité – règles usuelles

Les mouvements de tourner-à-gauche peuvent être gérés spécifiquement pour des raisons de sécurité lorsque les mouvements de tourner-à-gauche sont en conflit avec des flux antagonistes très élevés et que le nombre de voies à franchir est important : c'est le cas aujourd'hui sur les boulevards (2x2 voies en tout-droit et trafic automobile compris en 1'000 et 1'800 uvp./h. et par sens).

En revanche, dans **le cas de la situation future avec l'insertion du TCSP sur les boulevards, avec un passage à 2x1 voies et une réduction significative des flux automobiles (-35 à -40% de trafic estimé / à conforter par le modèle dynamique), la gestion spécifique des flux de tourner-à-gauche n'est pas nécessaire du point de vue de la sécurité.**

Cette gestion est cependant favorable à la sécurisation des flux piétons (conflit non autorisé entre les flux automobiles de tourner-à-gauche et les traversées piétonnes des transversales). Dans le cas d'une gestion par décalage à la fermeture, des panneaux "attention piétons" (A13b) pourraient être prévus en mesure d'accompagnement pour pallier les risques liés à l'autorisation du conflit entre les tourner-à-gauche et les piétons.

Enjeux de capacité

Du point de vue capacité d'écoulement du trafic, la gestion dissociée des mouvements de tourner-à-gauche présente un intérêt :

- lorsque les mouvements de tourner-à-gauche ne peuvent pas se stocker à l'intérieur du carrefour (évacuation en fin de vert) et que les deux mouvements en tourner-à-gauche sont forts à une même période de la journée ou en d'autres termes, **lorsqu'un décalage à la fermeture n'est pas possible. Ce n'est que très rarement le cas aujourd'hui sur les boulevards et ça ne sera pas le cas demain avec les baisses de trafic estimées ;**
- en présence d'un tramway dont la fréquence est élevée **pour permettre la compatibilité des flux de tout-droit avec le tramway.** La fréquence prévisionnelle du tramway étant de 4'20" l'intérêt existe, mais demeure toutefois limité en impact capacitaire, car :

- un fonctionnement en 3 phases "permanentes" et un fonctionnement en 2 phases "permanentes" + 1 lucarne tramway sur appel ne sont pas si éloignées d'un point de vue capacitaire (+5% à +10% de capacité utilisée aux carrefours) ;
- le tramway ne sera pas compatible avec les pénétrantes qui sont la source principale d'alimentation du trafic automobile circulant sur les boulevards. Par conséquent, si le gain capacitaire théorique à un carrefour des boulevards est de 5% à 10%, **le gain sur la capacité d'écoulement des entrées du "système boulevards" (trafic au cordon) ne représente que 5% du trafic actuel (à comparer avec un niveau d'impact lié au passage à 2x1 voies de l'ordre de -35% à -40% du trafic actuel) ;**
- ces estimations seront affinées par le biais du modèle dynamique, car la réduction des capacités de stockage sur les boulevards (passage à 1 voie en section) peut en revanche engendrer des effets de bord (remontées d'un carrefour sur l'autre) difficiles à apprécier "statiquement".

Il est précisé que la compatibilité du tramway avec les flux de tout-droit et tourner-à-droite pourrait n'être autorisée qu'aux carrefours disposant d'une voie de tourner-à-gauche. En effet, dans le cas contraire, les mouvements de demi-tour n'étant pas physiquement interdits, la mise au rouge de l'ensemble des mouvements pourrait être imposée lors du passage d'un tramway. Cette contrainte supplémentaire réduit d'autant le gain capacitaire associé à une gestion spécifique des TAG.

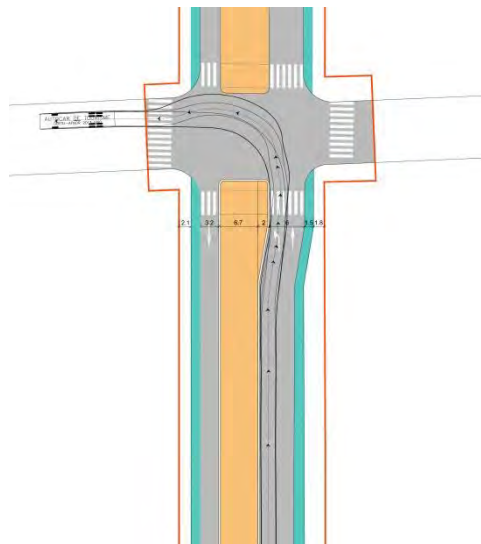
Le gain de 5% de trafic écoulé par les boulevards dans le cas d'une gestion spécifique des tourner-à-gauche est donc à considérer comme une valeur plafond et reste dans tous les cas marginale vis-à-vis de l'impact global lié à la réduction des boulevards à 2x1 voies (35% à 40% en première approche).

6.2.2.2 Présentation et comparaison de 4 configurations de TAG

○ TAG sans séparateur, flux TAG et TD non dissociés

Les flux de tout-droit et tourner-à-gauche ne sont pas dissociés (décalage à la fermeture pour écouler les mouvements de tourner-à-gauche). Les véhicules tournant à gauche se stockent dans ce cas au cœur du carrefour, la plateforme offrant une zone de stockage bien identifiable pour l'utilisateur.

Il est précisé qu'il s'agit du mode de gestion le plus courant en France, que ce soit sur des carrefours "classiques" comme sur des carrefours "tramway". Pour autant, il est convenu qu'en termes de sécurité des usagers, ce type de gestion est globalement moins sécuritaire qu'une gestion spécifique (conflits autorisés entre les véhicules tournant à gauche et les piétons traversant la transversale et entre les véhicules tournant à gauche et les véhicules venant dans le sens opposé).



○ TAG avec séparateur et refuge piéton (et suppression de la piste cyclable)

Il s'agit de la configuration "classique" (respectant les recommandations du STRMTG et de l'IISR) pour une gestion dissociée des mouvements de tourner-à-gauche.

Au-delà de l'intérêt marginal vis-à-vis de la capacité d'écoulement du trafic, **cette insertion n'est pas possible sur les boulevards, car elle impliquerait l'interruption des aménagements cyclables en amont de chaque carrefour disposant d'une voie de tourner-à-gauche (contraire à la loi LAURE et aux objectifs du réseau REVE).**

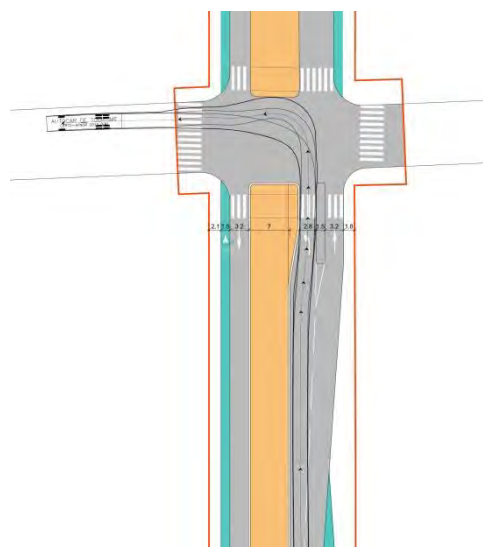




Illustration 57. Exemple d'un carrefour en croix à Joué-lès-Tours avec une voie TD et TAG le long d'un refuge piéton

- TAG « à la bordelaise » sans séparateur en amont du carrefour

Dans cette configuration, le refuge piéton est inséré dans l'épaisseur de la voie de TAG, et impose donc aux véhicules de commencer leur giration en amont du carrefour. Cette configuration permet de réduire les emprises au niveau du carrefours, mais soulève plusieurs problèmes, notamment de sécurité.

En effet, cette configuration implique que les lignes d'arrêt des feux pour les voies de tourner-à-gauche soit situés à environ 10m du feu, comme le montre le schéma ci-dessous. Le risque de non-respect de la ligne de feu et donc d'engagement du GLO est très important : **rédhitoire en termes de sécurité du système de transport.**

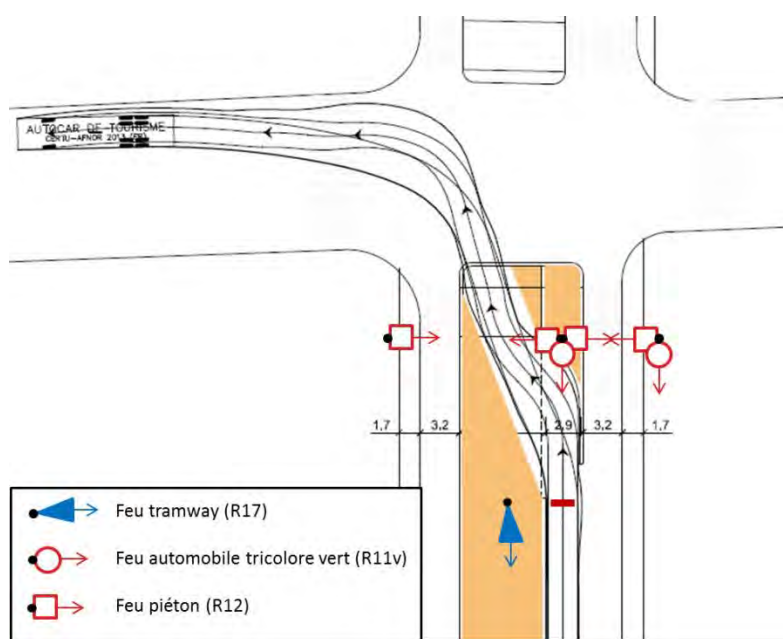
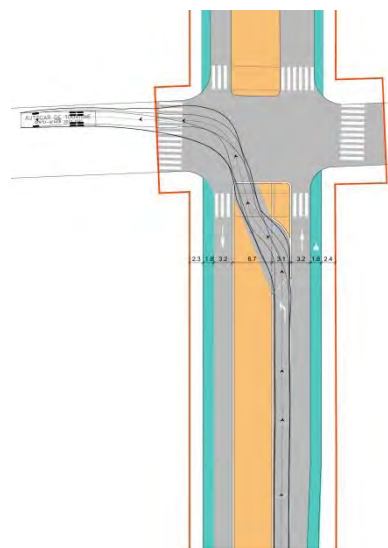


Illustration 58. Principe d'implantation de la SLT dans le cas de voie de TAG "à la Bordelaise" sans séparateur

Par ailleurs, cet éloignement des feux TAG et tramway ne respecte pas la recherche de compacité dans la conception des carrefours, et pose les problématiques suivantes :

- **augmentation des temps de dégagement** majorant les risques d'aléas dans la traversée du carrefour (le tramway ou les TAG ont-ils réellement dégagé le carrefour ?) : problème de sécurité, mais également impact capacitaire à prévoir (allongement des temps de sécurité) ;
- **usagers déconnectés du reste du carrefour** avec une visibilité très réduite sur les autres mouvements de l'intersection et des conflits potentiels ;

- usagers en tourner-à-gauche arrivant dans le cœur de l'intersection avec des **vitesse élevées (prise d'élan)** et donc un niveau de gravité en cas d'accident nettement plus élevé.

Cet aménagement n'est donc pas recommandé par le groupement d'étude.

- TAG « à la bordelaise » avec séparateur de 1,5m en amont du carrefour

Cette configuration est une version améliorée du carrefour « à la bordelaise », qui ajoute un séparateur de 1,5m entre la voie de tout-droit et la voie de TAG, ce qui permet d'implanter le feu au niveau de la ligne de feu (voir schéma ci-dessous).

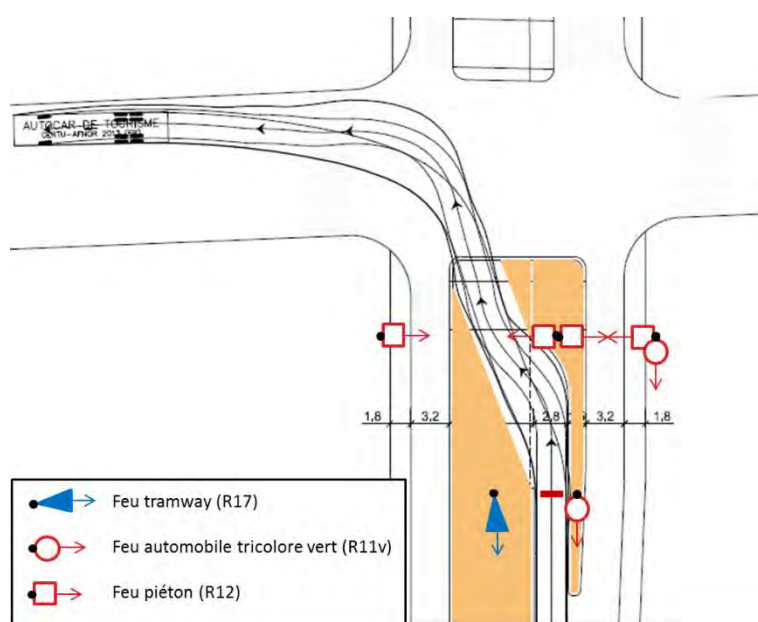


Illustration 59. Principe d'implantation de la SLT dans le cas de voie de TAG "à la Bordelais" avec séparateur

Le risque d'engagement du GLO est ici "éliminé", mais les problématiques suivantes demeurent :

- augmentation des temps de dégagement ;
- mauvaise perception des conflits (par le conducteur du tramway et les automobilistes) ;
- prise de vitesse élevée.

Cet aménagement n'est donc pas recommandé par le groupement d'étude.

Le tableau ci-dessous compare les 4 variantes selon une série de critères permettant de les différencier.

Critères	Flux TaG et TD non dissociés		Flux TaG et TD dissociés			
	TaG sans séparateur		TaG avec séparateur et suppr	TaG à la bordelaise	TaG à la bordelaise avec séparateur	
Appréciation globale						
Girations TaG PL	Ok		Ok	Itinéraire possible mais délicat, en zig-zag - perturbant pour les tous les usagers	Itinéraire possible mais délicat, en zig-zag - perturbant pour les tous les usagers	
Capacité VP	-5% de capacité au cordon par rapport aux flux dissociés					
Sécurité VP/Tram	Aucun mouvement automobile ouvert pendant le passage d'un tramway		Satisfaisant aux recommandations du STRMTG et de l'IISR	Eloignement de 10m des lignes de feux + risque d'engagement du GLO	Eloignement de 10m des lignes de feux - mauvaise perception de conflits et prise de vitesse	
Piétons	Conflits autorisés avec les TAG mais fermeture piéton lors des décalages à la fermeture.		Pas de conflits avec les TAG autorisé.	Pas de conflits avec les TAG autorisés mais temps nécessaire avant réouverture des piétons antagonistes augmenté. Circulation des TAG sur la plateforme peu lisible pour un piéton	Pas de conflits avec les TAG autorisés mais temps nécessaire avant réouverture des piétons antagonistes augmenté. Circulation des TAG sur la plateforme peu lisible pour un piéton	
Cycles	Aménagements continus et gestion des TAG par SAS en compléments des tourner-à-gauche "indirects" (lorsqu'ils sont possibles)		Des aménagements interrompus à l'approche de nombreux carrefours : ne respecte ni la réglementation ni les objectifs du réseau REVE	Gestion TAG uniquement par des mouvements indirects ou sinon dans le flux général (pas de SAS). Dans le flux général, conflit "rail/roue" pour le cycliste roulant sur la plateforme.	Gestion TAG uniquement par des mouvements indirects ou sinon dans le flux général (pas de SAS). Dans le flux général, conflit "rail/roue" pour le cycliste roulant sur la plateforme.	
Exploitation tramway	Phase tramway seul		Vert en même tt que les flux VP tt-droit	Vert en même tt que les flux VP tt-droit Ligne de feu du tram reculée de 10m	Vert en même tt que les flux VP tt-droit Ligne de feu du tram reculée de 10m	
Poteaux LAC				Zone libre de tout obstacle est étendue de 12 m	Zone libre de tout obstacle est étendue de 12 m	
Risques projet				Risque très important de refus de l'insertion par l'EOQA en lien avec le risque d'engagement des véhicules	Risque important de refus de l'insertion par l'EOQA en lien avec le manque de lisibilité du carrefour	

Tableau 4. Analyse multicritères des quatre configurations de carrefour avec TAG

Au vu de cette analyse globale (intérêt + géométrie), **le groupement recommande d'intégrer pour le projet tramway des voies de TAG sans séparateur, et donc de ne pas gérer de manière dissociée les flux routiers de TAG.**

6.3 Le profil en section courante

L'insertion axiale de la plateforme tramway permet en section courante l'aménagement de pistes cyclables et libère des largeurs de trottoirs compatibles avec une restitution des plantations. Cependant, elle ne permet pas de proposer des stationnements longitudinaux.

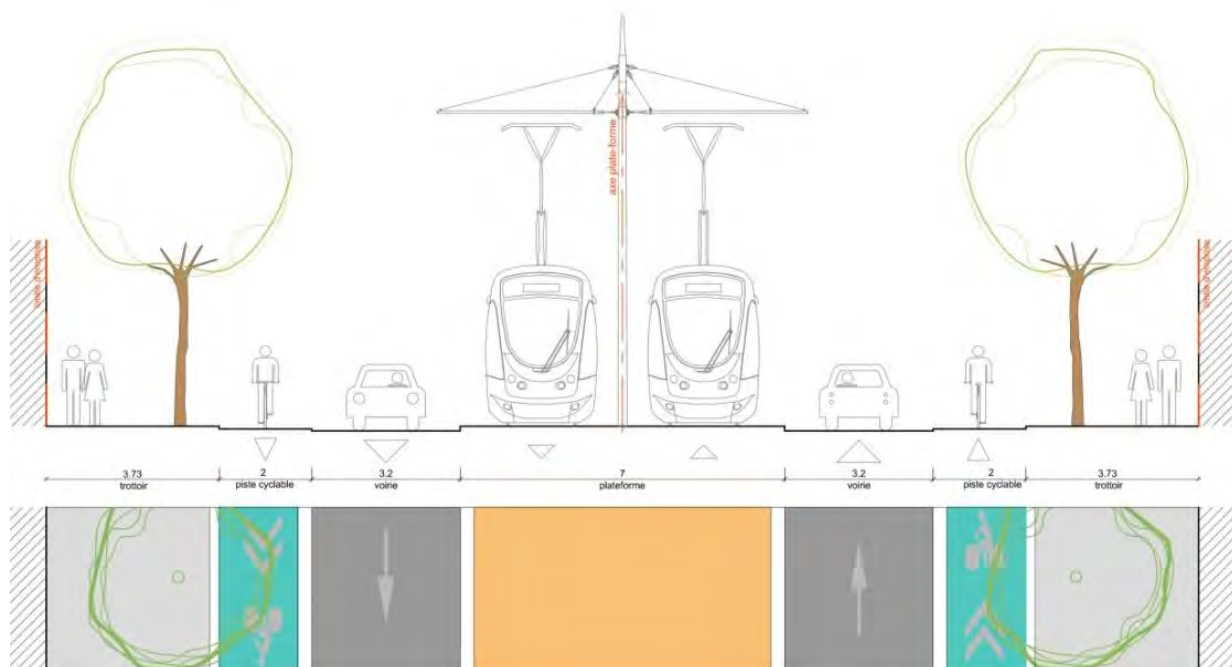


Illustration 60. Tramway – insertion axiale de la plateforme – section courante

Pour permettre la restitution de stationnements sur voirie, l'installation de la plateforme sur l'axe des boulevards doit être remise en cause.

Un désaxement de la plateforme permettrait de valoriser une des faces des boulevards et d'élargir les trottoirs de façon suffisante pour y inclure des stationnements longitudinaux, tel que l'explicite la coupe suivante.

Il convient de constater que la restitution de stationnements ne pourra pas être effective sur les deux faces du boulevard, impactant de ce fait à minima la moitié de l'offre existante de stationnement.

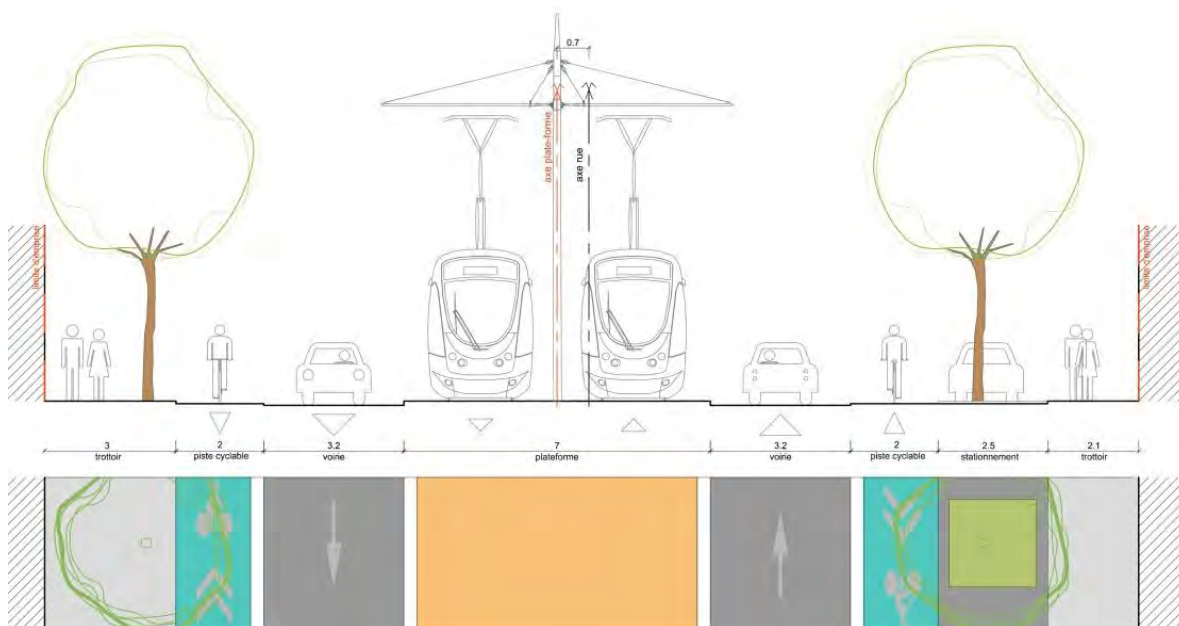


Illustration 61. Tramway – insertion axiale de la plateforme avec désaxement – section courante

6.4 Voie unique et voie banalisée, optimisations ou impasses ?

6.4.1 Voie unique

La voie unique permet de réduire les emprises, car le tramway emprunte la même voie dans les deux sens. Elle peut donc paraître comme une optimisation possible pour le projet de tramway sur les boulevards. En revanche, cette configuration apporte des contraintes d'exploitation, puisque les tramways ne peuvent pas se croiser. Le croisement des tramways a lieu nécessairement sur une voie double, généralement en station, comme par exemple sur la branche de la ligne B vers Pessac Alouette.

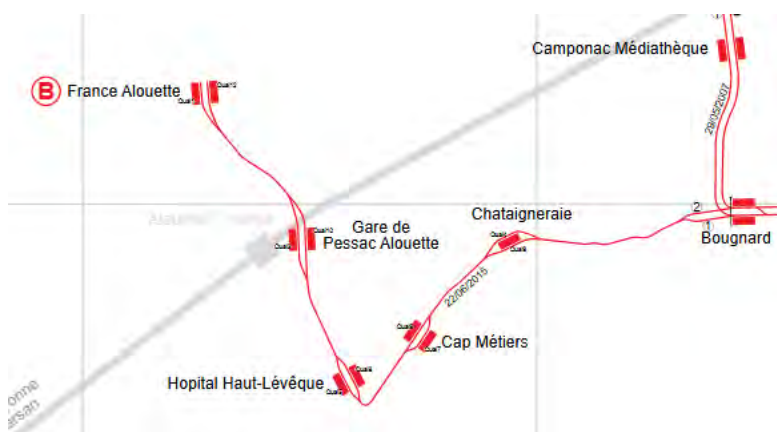


Illustration 62. Exemple de voie unique avec croisement en station, sur la ligne B (Source : carto.metro.free.fr)

6.4.1.1 Voie unique généralisée, croisement en station

La voie unique généralisée avec croisement en station n'est pas exploitable sur les boulevards, à cause de la fréquence élevée en heure de pointe (4'20'' d'après les études de faisabilité).

En effet, sur la plus longue interstation (750m), la section de voie unique est utilisée par chaque tram pendant au moins 1'30'' (temps de parcours à 30km/h de moyenne). Au bout de 1'30'', le tram dans le sens opposé peut à son tour utiliser la section de voie unique, lui aussi pendant 1'30''. Cette section de voie unique est ainsi occupée 70% du temps, ce qui signifie qu'il y a très peu de marge de manœuvre pour gérer des retards. Le retard d'un tram sera au moins partiellement répercuté sur le tram dans le sens opposé, qui lui-même répercutera son retard, etc.

Par ailleurs, les stations (donc les points de croisement des trams) ne sont pas disposées régulièrement. Il sera donc nécessaire d'introduire des temps de régulation à certaines stations pour que les trams puissent se croiser.

Ainsi, la voie unique avec croisement en station se traduit par une perte de temps de parcours et une perte de robustesse, qui est rédhibitoire pour le projet.

En revanche, on peut avoir recours à de la voie unique de manière plus ponctuelle, et sur des longueurs plus petites, afin de réduire l'impact négatif de la voie unique sur l'exploitation.

6.4.1.2 Voie unique au niveau des carrefours avec TaG

Deux cas sont ici envisagés, pour répondre aux enjeux de l'insertion sur les boulevards : un passage en voie unique au niveau d'une voie de tourner-à-gauche, avec ou sans station, puisque c'est là que les emprises sont le plus contraintes.

Cas 1 - Voie unique sur l'emprise du carrefour (avec TAG) et au niveau de la station

Dans le cas d'une voie unique sur carrefour avec TAG + station, la longueur de la voie unique est d'environ 180 m, et la station peut être positionnée juste après le carrefour. Le temps d'occupation de la voie unique est de 1'30'' (30'' de temps d'arrêt et 1' de temps de parcours à petite vitesse lié à l'arrêt en station, le passage du carrefour et des aiguilles). **La voie unique est donc occupée 70% du temps, comme dans la configuration précédente, ce qui ne permet pas d'assurer une bonne robustesse d'exploitation, et rend cette configuration inenvisageable pour les boulevards.**

Cas 2 - Voie unique sur l'espace du carrefour (avec TAG) uniquement



Illustration 63. Tramway – simulation du franchissement du carrefour Judaïque en VU

Dans cette configuration, montrée en plan ci-dessus, la voie unique fait 150 m environ (voie de TAG + carrefour + dégagement). La station doit être éloignée d'au moins 80 m du carrefour et idéalement de 120 m pour traverser le carrefour rapidement, car les aiguilles sont franchies à 15km/h.

Dans le cas de la rue Judaïque, pris pour l'exemple ci-dessus, cette configuration n'est pas acceptable : la station se retrouve au droit de la rue Mandel. Le même problème se poserait aussi pour 3 autres stations sur le tracé.

Les impacts sur l'exploitation sont moindres que dans les cas précédents, mais restent toutefois importants :

- Le temps d'occupation de la voie unique par un tramway est de 45s environ, soit un taux d'occupation de la voie de 35% du temps. Le risque de répercussion d'un retard sur le tramway opposé est donc limité ;
- La perte de temps moyenne associée à la section de voie unique représentée sur le plan est de 25s par tramway : 20s de temps de parcours supplémentaire lié à la vitesse réduite sur les aiguillages, et 5s de temps d'attente que la voie se libère.

Le recours à la voie unique a d'autres impacts négatifs :

- Le **surcoût** lié à la voie unique n'est pas négligeable, à cause principalement des appareils de voie (surcoût de 300K€ pour le poste voie, pour chaque passage en VU) et de la signalisation ferroviaire ;
- **Il n'est plus possible d'avoir de trams croiseurs sur le carrefour**, et le temps de traversée est augmenté à cause de la vitesse réduite imposée par l'aiguillage. Il y a donc un impact sur la capacité du carrefour, avec moins de vert pour les véhicules particuliers ;
- Au droit de la station et jusqu'au carrefour, le trottoir et la piste cyclable côté extra-boulevard sur le plan ci-dessus ont des largeurs réduites (respectivement 2,20m et 1,80m).

Dans cette configuration, l'impact supplémentaire sur la capacité d'écoulement du carrefour (pas de possibilité de tramways "croiseurs") est jugé très faible (<5% de capacité utilisée) et marginale par rapport à l'impact global lié à la réduction à 2x1 voie de circulation.

En conclusion, la voie unique peut constituer une solution ponctuelle au niveau d'un carrefour avec TAG, mais n'est à considérer qu'en dernier recours, car les impacts sont importants vis-à-vis de l'exploitation et du coût du projet.

Si la perte de robustesse semble acceptable pour une unique section en voie unique, il est important d'avoir une vision globale sur l'ensemble du tracé : la multiplication des sections à voie unique, allée aux contraintes des terminus partiels, peut avoir un effet désastreux sur la vitesse commerciale, sur la robustesse de la ligne et sur la perception de l'utilisateur, du fait de l'attente en station.

Cette configuration est clairement inenvisageable sur l'ensemble des carrefours avec TAG (13 carrefours concernés).

6.4.2 Voie banalisée

6.4.2.1 Voie banalisée généralisée

La voie banalisée permet de réduire les emprises du système de transport en mutualisant la plateforme tramway avec la voie VP. Il convient de préciser que dans ce cas de figure, le maintien du 2x2 voies automobiles demeurerait impossible au regard des risques inhérents aux possibilités de changement de voies offertes aux automobilistes (sécurité du système de transport).

Dans tous les cas, cette mutualisation présente des **risques importants pour la régularité et la vitesse commerciale** de la ligne de tramway, à cause du risque de remontées de file aux carrefours. L'illustration 13 montre que ces remontées de file sont importantes sur l'ensemble des boulevards actuellement. Il est rappelé que sur les boulevards, la Lianes 9 (qui évolue en mixité avec le trafic automobile) circule aujourd'hui avec une vitesse commerciale comprise entre 8 km/h et 11 km/h aux heures de pointe, soit des vitesses très éloignées du haut niveau de service attendu pour un TCSP (objectif de vitesse commerciale généralement considéré de 18-20km/h).

Par ailleurs, l'impact sera d'autant plus fort si du stationnement est proposé le long de la voie banalisée (principal intérêt de ce scénario en termes de fonctionnalité "automobile"). En effet, le véhicule en train de faire son créneau va bloquer l'ensemble du trafic.

Afin de réduire les risques de remontées de file, et assurer la performance du système, la voie banalisée est généralement accompagnée d'une maîtrise du trafic (système de signalisation, plan de circulation ...) pour **réduire au maximum les volumes automobiles sur l'axe**. Ces mesures sont incompatibles avec le niveau hiérarchique des boulevards (niveau 1), et non crédible au vu des volumes de trafic en présence.

Enfin, un tel scénario d'insertion serait contraire aux principes généralement admis pour une circulation en mixité, à savoir :

- la démonstration qu'aucune autre possibilité d'insertion en site propre n'est envisageable ;
- un linéaire limité ;
- un trafic faible assimilable à une desserte locale.

La voie banalisée n'est donc pas une solution pour les boulevards, car l'impact sur la vitesse commerciale et la régularité du système tramway ainsi que sur la capacité des boulevards serait trop important.

6.4.2.2 Voie banalisée ponctuelle aux carrefours

Avec un système BHNS, il est possible d'imaginer des sections banalisées en sortie de carrefour pour permettre d'insérer l'ensemble des fonctions au niveau des carrefours avec voie de tourner-à-gauche (cf section 7.2.1 – l'intérêt étant de gagner « une voie » au niveau du carrefour). En tramway, ces optimisations ne sont pas possibles, car un changement d'axe de la voie n'est pas possible sur la largeur d'un carrefour : 70m au minimum sont nécessaires pour changer d'axe.

Il est possible géométriquement parlant de mutualiser la voie de tourner-à-gauche avec le tramway, en position axiale, mais cette configuration est à proscrire :

- l'entrée sur la voie de TAG mutualisée avec le tramway pour les véhicules ne peut se faire que de manière protégée par un feu, pour des raisons évidentes de sécurité. Il faut donc ajouter un îlot à droite de la plateforme pour accueillir le feu et dissocier les flux de tout-droit et les flux d'accès à la plateforme. Un feu tram est aussi nécessaire ;
- quand le tramway arrive, il faut « vider » la voie de TAG mutualisée, et donc donner le vert pour le TAG : le tramway arrivant en face doit avoir un feu rouge. Ainsi, les tramways ne peuvent plus se croiser aux carrefours avec TAG, comme dans la configuration en voie unique. Cela a pour conséquence une perte de temps de parcours ainsi qu'une perte de robustesse pour le tramway, et une perte de capacité du carrefour (de l'ordre de 5%).

La voie de TAG sur la plateforme a un impact sur la performance du tramway (vitesse réduite, perte de régularité), mais pose surtout un problème de lisibilité de l'aménagement pour les automobilistes et de complexification de l'exploitation du carrefour.

La voie banalisée n'est donc pas non plus une solution possible au niveau des carrefours contraints.

6.5 Zoom sur les croisements et raccordements des lignes de tram

6.5.1 Principes et enjeux

La **nouvelle ligne de tramway sur les boulevards croise trois lignes de tramway existantes** à l'horizon du projet : la ligne A, place Amélie Raba-Léon, la ligne D, barrière du Médoc, et la ligne C, sur la place Ravezies.

Avec la ligne C à Ravezies, le croisement se double d'un raccordement, pour permettre aux rames de la ligne de rejoindre le dépôt de la Jallère au nord de la ligne C. Le raccordement est en conséquence prévu vers le nord. Sur la ligne des boulevards, le raccordement peut se faire vers l'est ou vers l'ouest selon la faisabilité technique. Il n'est en revanche pas prévu de raccordement avec les autres lignes (A et D). Bien qu'un raccordement apporte de la souplesse d'exploitation (circulation en mode dégradé, réduction potentielle des kilomètres non-commerciaux effectués sur le réseau entre les dépôts et les terminus des lignes), ainsi qu'une possible évolutivité du réseau, cela représente aussi un coût important pour le projet.

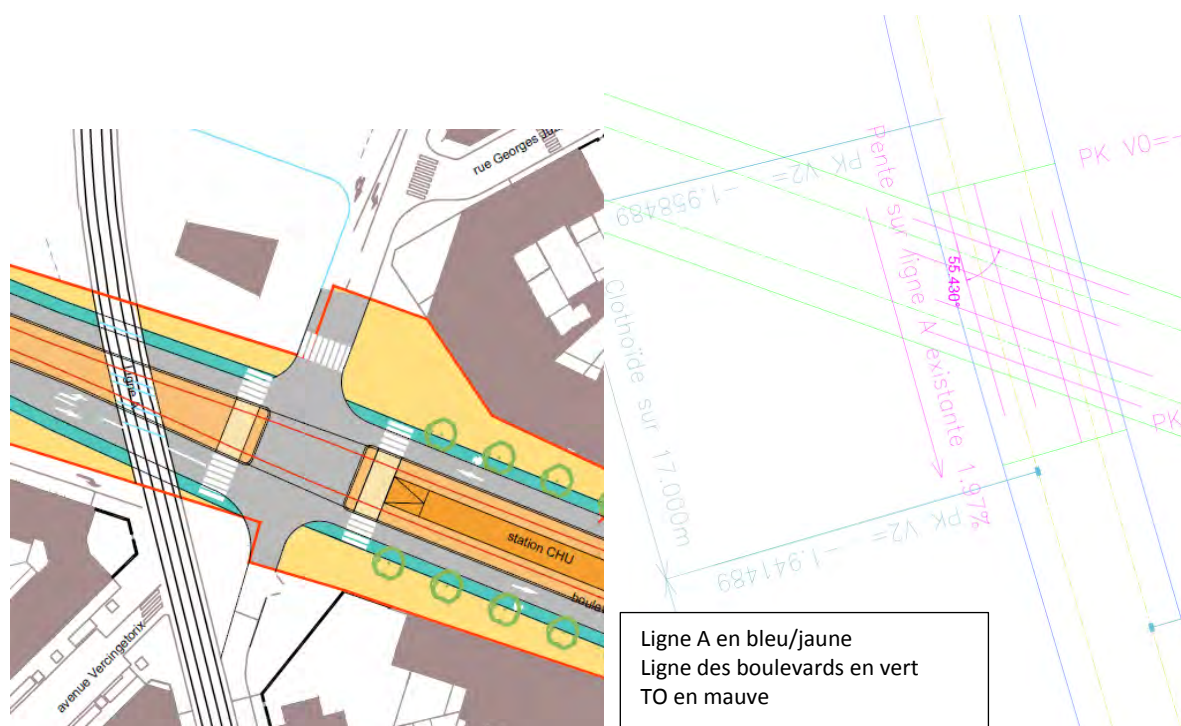
Le croisement des lignes de tramway n'est possible que si les deux lignes sont « à plat » au niveau du croisement. Elles peuvent en revanche présenter une courbe en plan (giration). Cela signifie que si

la ligne existante est en pente (que ce soit en pente constante ou en raccordement parabolique), nous préconisons une **reprise de son profil en long** pour permettre le croisement à plat.

Techniquement, si la ligne existante est en pente constante avec une pente faible, il est possible de créer un croisement malgré tout, mais qui sera en dévers pour la nouvelle ligne. **La pose en dévers est cependant fortement déconseillée** car elle induit une usure accélérée, et donc une maintenance de l'appareil plus fréquente. Elle n'est donc pas proposée par le groupement.

6.5.2 Croisement Ligne A Place Amélie Raba-Léon

La future ligne des boulevards croise la Ligne A du tramway Rue de Canolle au droit de la Place Amélie Raba-Léon. La ligne A est en APS sur cette section.



Au droit du croisement, la ligne A s'inscrit dans une courbe de type clothoïde et est en pente constante de 1.97%. Le croisement des 2 lignes s'effectuera avec une traversée oblique (TO) d'angle 55° environ. Cet angle implique un croisement dit à ornière porteuse.

Afin de pouvoir poser la TO à plat, **il est nécessaire de reprendre le profil en long de la ligne A sur une distance d'environ 100m centrée sur la TO**. Par conséquent une partie des aménagements connexes (bordures, assainissement, revêtements, réseaux, multitubulaire.....) nécessiteront très probablement des reprises.



Outre les impacts sur la reprise de l'existant, il faut noter que l'utilisation d'une traversée oblique à ornière porteuse **limitera la vitesse de passage des tramways à 10km/h**. Cette limite augmente de manière significative le temps de traversée du carrefour des tramways, et réduit d'autant la capacité du carrefour pour les autres modes.

La future ligne des boulevards croise la future ligne D au carrefour Barrière du Médoc.

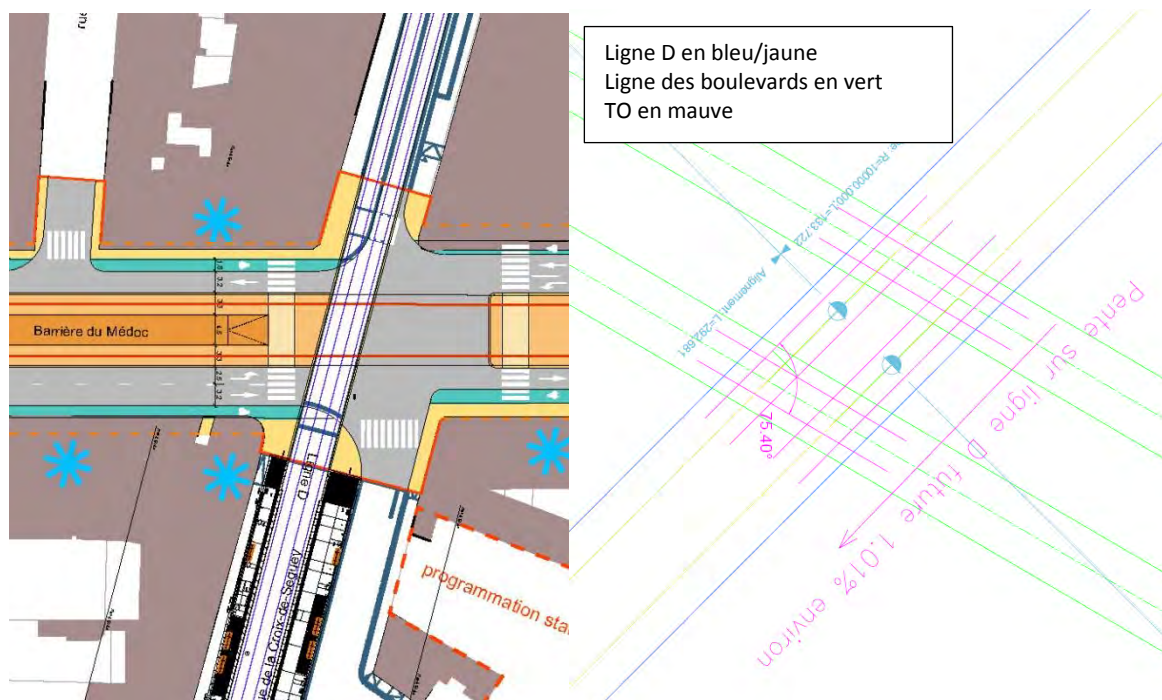


Illustration 66. Croisement ligne D - ligne des boulevards (situation à gauche, zoom technique à droite)

Au droit du croisement, la ligne D s'inscrira sur un alignement droit et une courbe de rayon 10000m (source : plan EXE-TSY-PF-D00-VP-1000-E.DWG). Au niveau du profil en long, le croisement sera à cheval sur une pente de 1.01% et un raccord parabolique de R5000m.

Le croisement ligne D – Ligne des boulevards s'effectuera, en l'état des données EXE, avec une traversée oblique d'angle de 75° environ à ornière porteuse, ce qui imposera une vitesse de passage limitée à 10km/h.

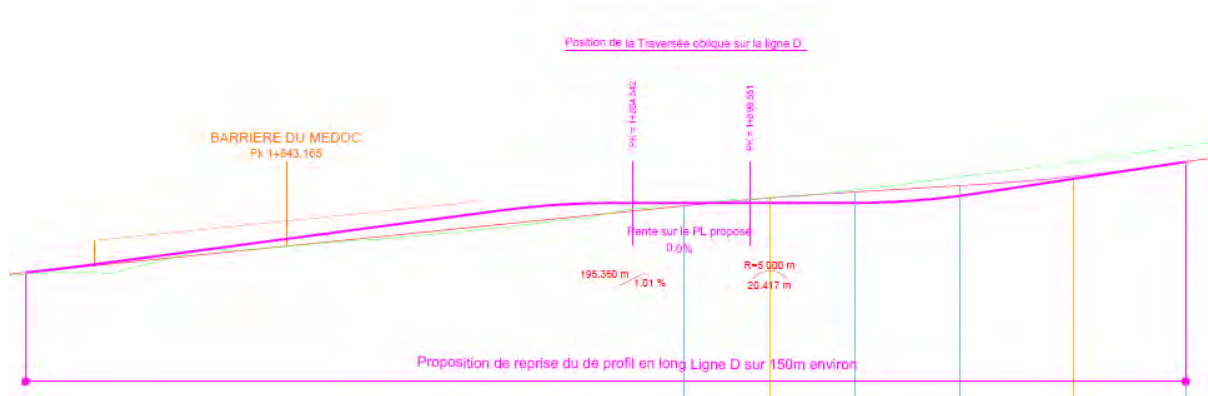


Illustration 67. Reprise nécessaire du profil en long de la ligne D

En l'état, le profil en long de la ligne D devra être repris afin de prévoir la future traversée à plat : 150m de linéaire seront impactés, ainsi que la station Barrière du Médoc. L'alimentation par le sol prévu à cet endroit pour la ligne D devra aussi être reprise.

Il est donc fortement recommandé de modifier le projet avant le début des travaux, pour rendre ce projet compatible avec le projet de tramway des boulevards.

6.5.4 Croisement/Raccordement Ligne C à Ravezies

6.5.4.1 Croisement

La future ligne des boulevards croise la ligne C au droit de la place Ravezies au centre du carrefour giratoire.

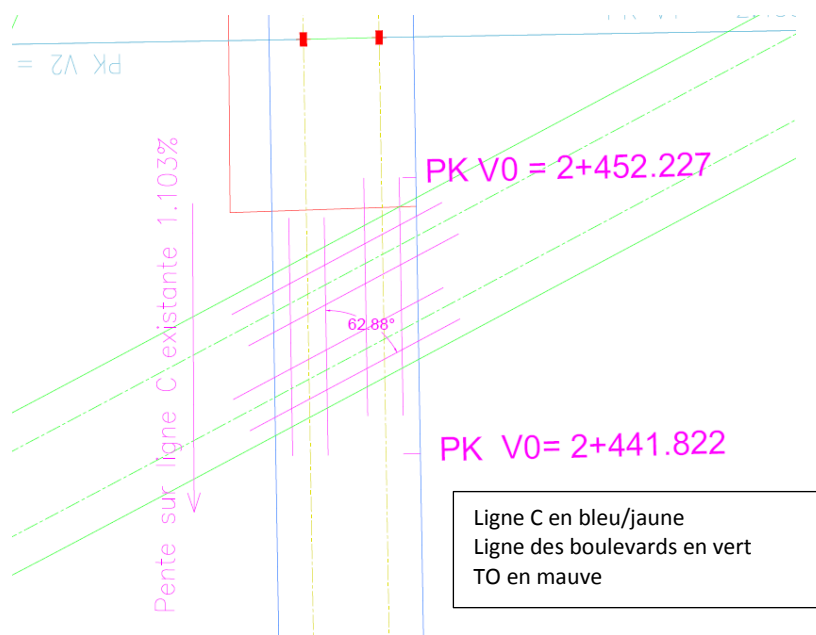


Illustration 68. Croisement ligne C - ligne des boulevards (zoom technique)

La traversée oblique est inscrite sur un alignement droit aussi bien côté ligne C que ligne des boulevards.

L'angle de croisement est de 63° environ, ce qui implique une traversée oblique à ornière porteuse et une vitesse de passage limitée à 10km/h.

Une partie de la traversée oblique est située en raccordement parabolique de rayon 800m ainsi qu'en pente à 1.10%. **Une reprise du profil en long de la ligne C sur environ 80m** est nécessaire pour une pose à plat. La station existante Ravezies n'est pas impactée.

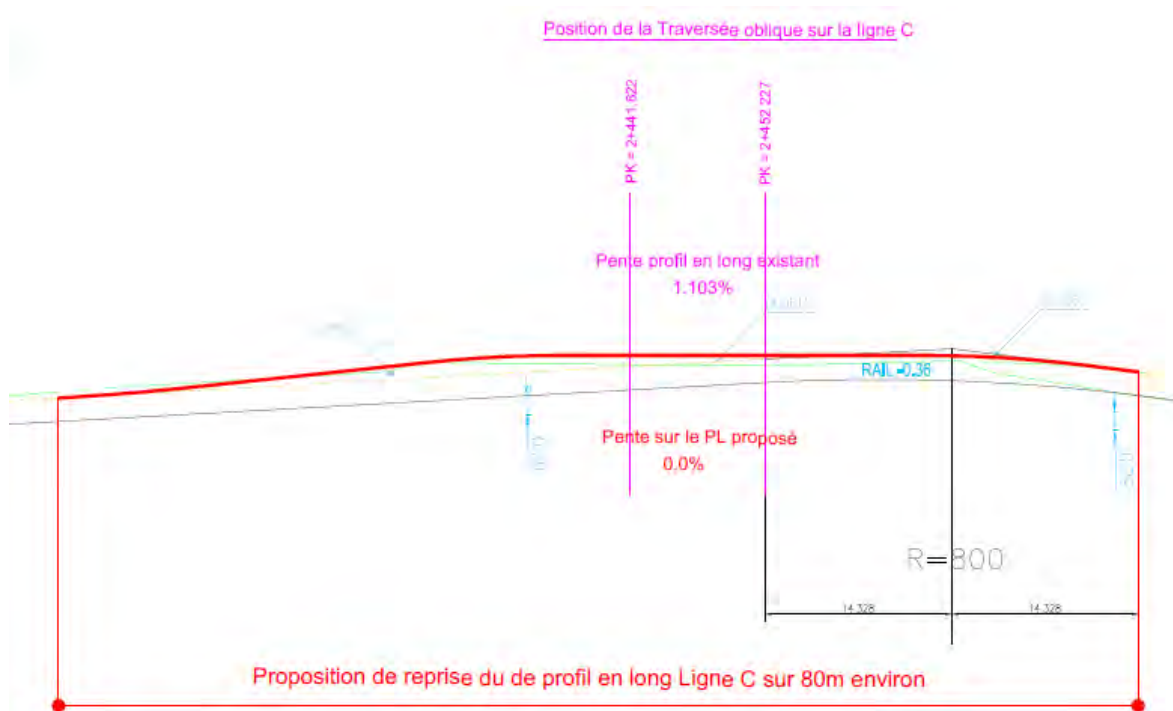


Illustration 69. Reprise nécessaire du profil en long de la ligne C

Il faut noter aussi la **présence d'un ouvrage enterré sous la ligne C à Ravezies**, mis en place comme mesure conservatoire au moment de la construction de la ligne C (2000) pour permettre la réalisation ultérieure d'une trémie routière reliant le boulevard Daney au boulevard Godard. Une dalle de 27m de long pour une largeur de 9m a été réalisée sous la plateforme tramway, sur toute la largeur du boulevard traversant le rond-point. Les parois moulées qui supportent la dalle n'ont en revanche pas été réalisées.

La voie de la ligne C est directement posée sur la dalle de l'ouvrage (avec une pose de type – 10 dB). La future ligne des boulevards viendra croiser la ligne C au droit de cette dalle. Il conviendra, lors des études ultérieures, si la solution tramway était retenue, de disposer des éléments précis de positionnement de l'ouvrage mais aussi de son état.

Dans les deux solutions, des appareils de voie standards de type TG 1-3.26R50m ont été utilisés pour l'étude de débranchements ainsi qu'une communication avec des appareils types Tg1/6 R50m. Les appareils de voie implantés sur la ligne C ne nécessitent pas le changement de son profil en long. Ils sont implantés entre la station Ravezies et la traversée oblique en pente pleine de 2.47%.

6.6 Comparaison des quatre scénarios d'insertion pour le tramway

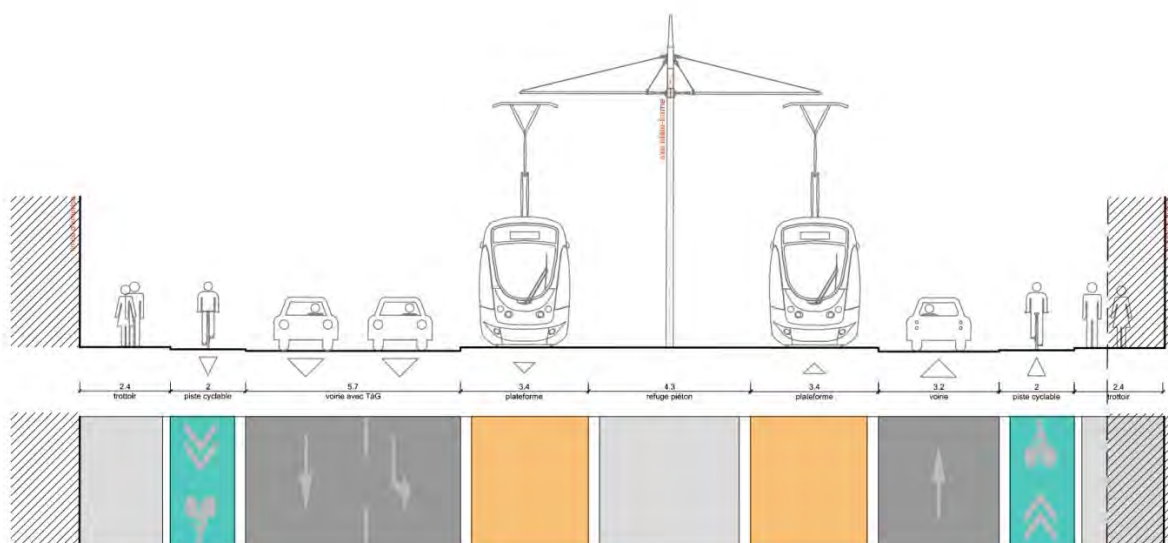
Quatre scénarios d'insertion ont été étudiés pour le tramway :

- Un scénario de tram axial (dans l'axe des boulevards), avec acquisitions foncières ;
- Un scénario de tram axial (dans l'axe des boulevards), sans acquisitions foncières mais avec suppression ponctuelle de la continuité cyclable ;
- Un scénario de tram axial « désaxé », c'est à-dire que l'axe de la plateforme ne correspond pas à l'axe des boulevards ;
- Enfin, un quatrième scénario a été étudié à la demande de la Ville de Gradignan, qui déroge aux données de programme présentées plus haut, avec la création d'un « espace partagé » piétons + cycles sur l'un des deux trottoirs.

6.6.1 Scénario tram axial avec acquisitions foncières

Ce premier scénario d'insertion tram utilise l'emprise nécessaire à l'aménagement des fonctionnalités souhaitées, à l'exception du stationnement. Sur l'ensemble du linéaire sont intégrés la plateforme tramway, les voies VP avec les voies de tourner-à-gauche, ainsi que les espaces dédiés aux usagers « doux » (piétons et cycles). Ces espaces sont conçus de sorte à être continus et confortables en respectant les dimensionnements souhaités par la Métropole. Ainsi, les cycles disposent de 2m de piste et les piétons de trottoir de 2.40m. Des refuges piétons encadrent la plateforme tramway (hors abords des stations) au droit des traversées piétonnes isolées. Ce scénario s'appuie sur un tracé tramway « traditionnel », à savoir avec un axe de plateforme continu, positionné sur celui des boulevards afin de proposer des aménagements « équivalents » à chacune des faces du boulevard.

Ces hypothèses d'insertion du tramway induisent des impacts fonciers au droit de chaque surlargeur (voie de tourner-à-gauche et ce sur toute leur longueur, traversée piétonne).



Les structures viaire et bâtie des boulevards conduisent de ce fait à des impacts de très grande envergure, ainsi que schématisé ci-après, en orange pour les impacts bâtis et en bleu pour les impacts fonciers.



Sur le périmètre d'étude, 12 stations voyageurs sont installées. Les localisations identifiées durant les études précédentes ont été respectées, à l'exception de la station Barrière St Médard, pour les raisons indiquées au 4.3, assurant ainsi la « captation » des pôles d'attraction et d'utilisateurs du nouveau

système de transport. Elles sont insérées au plus proche des carrefours, afin de rendre visibles et rapidement accessibles les infrastructures dédiées aux voyageurs, via des lieux de maillage intermodaux et locaux en desservant au plus proche des pôles d'attraction que sont les barrières.



Illustration 73. Cartographie des stations voyageurs

La totalité des stations sont équipées de quais centraux à l'exception de la station Barrière d'Arès qui disposent de quais face à face latéraux. En effet, la largeur plus généreuse du Boulevard Gautier permet l'insertion du station « traditionnelle » permettant également de réduire les surlargeurs de

plateforme en amont et aval de la station, consommatrice d'espace qui sur ce tronçon peut être investie par des plantations et stationnements.

L'ensemble des mouvements routiers tournants existants sont restitués. Les stationnements existants (700 places le long des boulevards) sont intégralement supprimés, à l'exception de la partie Sud du périmètre (Place Raba-Léon à Barrière d'Arès) qui peut accueillir des aménagements de restitution (28 places), et des places de stationnement hors voirie place Ravezies qui ne sont pas impactées (80 places).

Les plantations existantes sont en grande majorité supprimées. Il est possible d'en restituer, mais uniquement en section courante entre trottoir et piste cyclable, créant de ce fait des interruptions végétales dès la survenue d'événements fonctionnels (station, voie de TàG, traversée piétonne...).

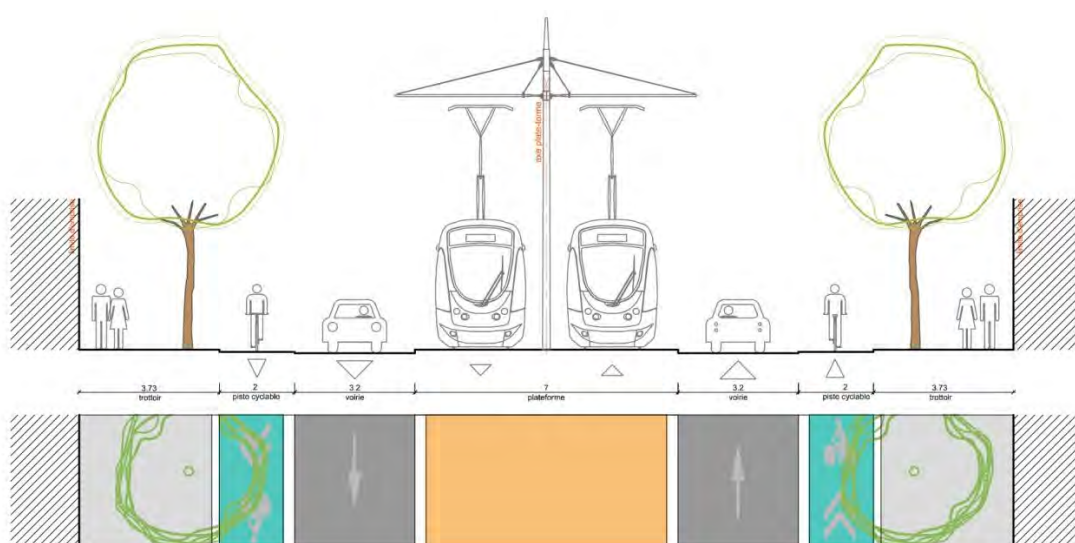


Illustration 74. Coupe en section courante



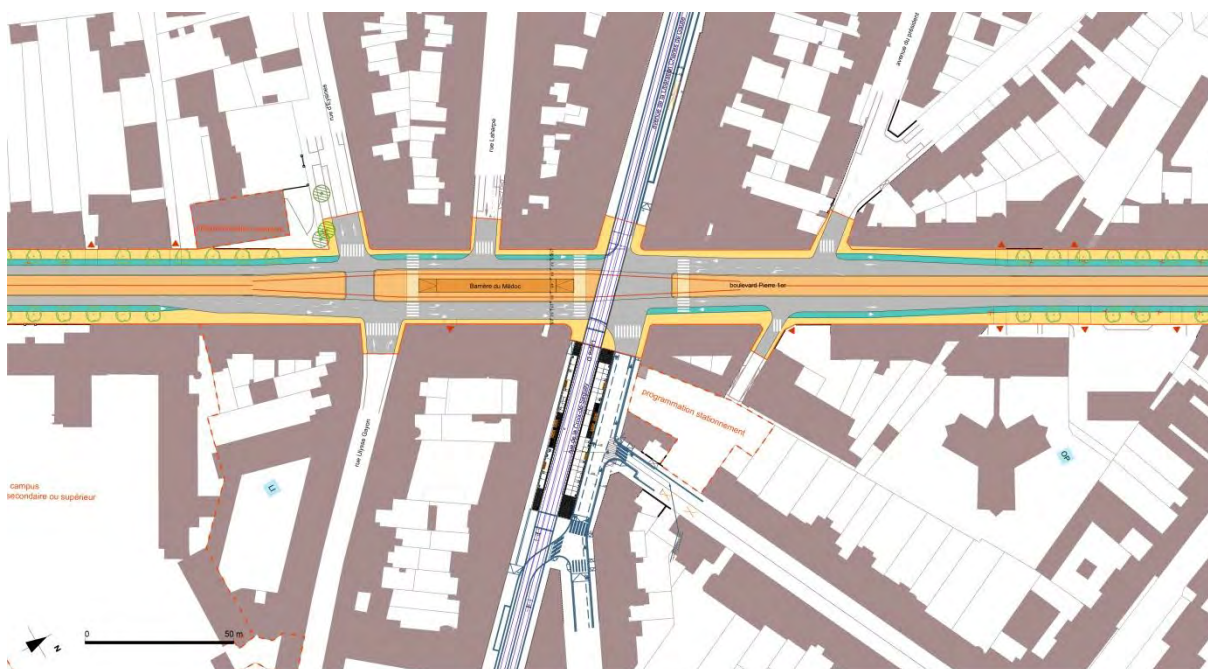
Illustration 75. Tram axial avec AF : cartographie des plantations

Un extrait des insertions détaillées en annexe graphique (vues en plan au 1/1000) est présentée ci-dessous et illustre graphiquement les explications précédentes. Cette insertion est représentée en détail sur l'ensemble du périmètre d'étude dans les annexes graphiques.



6.6.2 Scénario tram axial sans acquisitions foncières

Ce second scénario d'insertion tram reprend les principes du précédent quant au positionnement de la plateforme, en revanche, il ne s'autorise aucune acquisition foncière et compose avec les emprises existantes. Son objectif est l'identification des fonctionnalités impactées et leur linéaire.



Les éléments énoncés précédemment concernant les stations voyageurs, les fonctionnalités routières, les stationnements et les plantations restent inchangés. Les aménagements cyclables constituent la « variable d'ajustement » nécessaire à la conservation des emprises actuelles de l'espace public. Au droit des voies de tourner-à-gauche ou de refuge piéton, les pistes cyclables prévues en section courante sont interrompues.

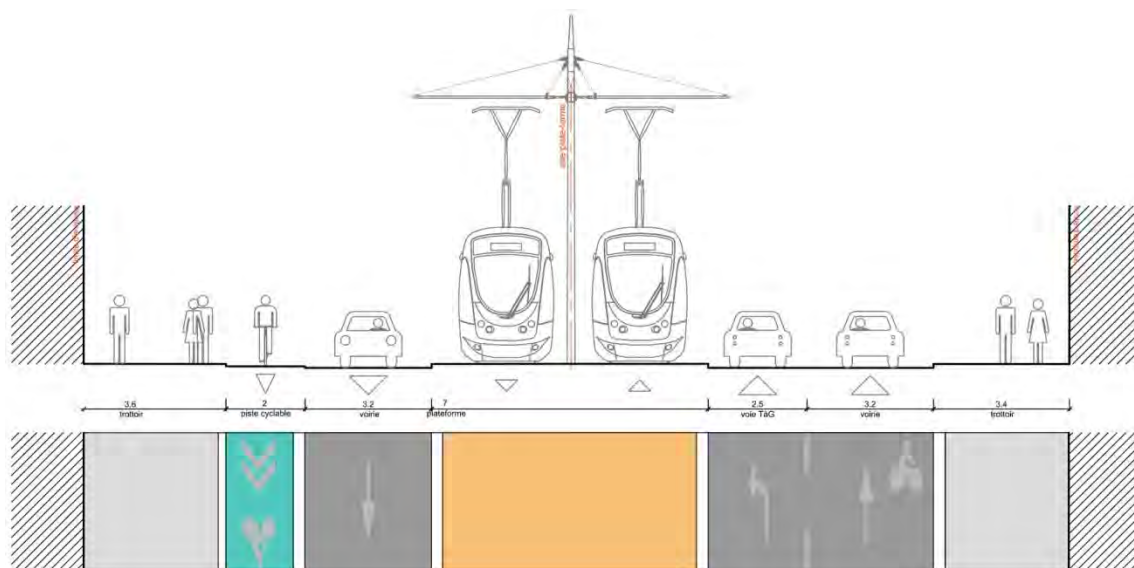


Illustration 76. Coupe au droit d'une voie de tourner-à-gauche isolée

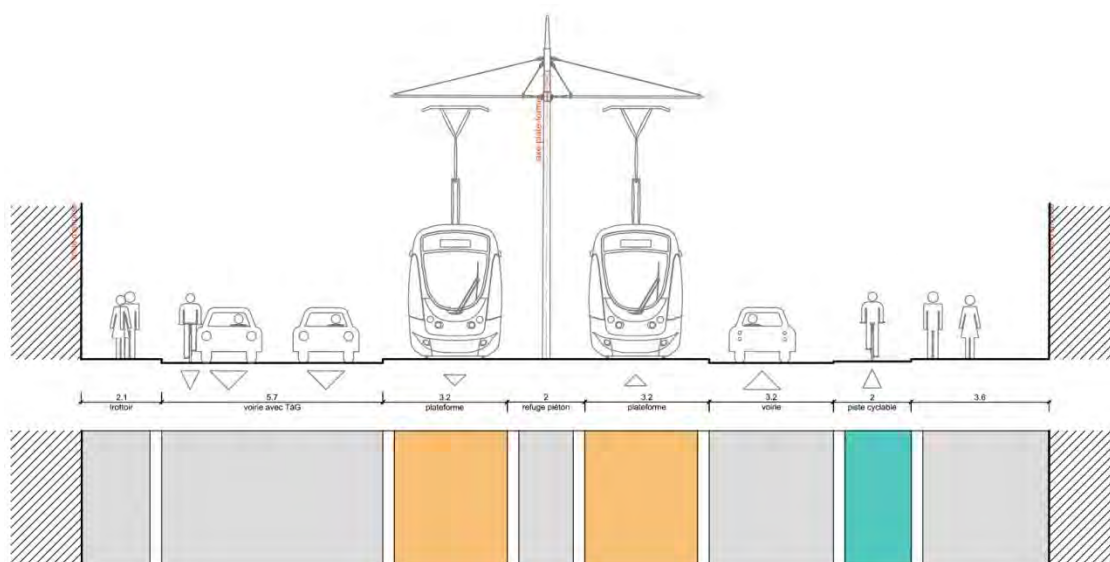


Illustration 77. Coupe au droit d'une voie de tourner-à-gauche avec traversée piétonne

Les structures viaire et bâtie des boulevards conduisent à des interruptions de plus d'1,2km d'aménagements cyclables (par sens) sur l'ensemble des boulevards à 25m de profil. La localisation de ces interruptions est cartographiée ci-après en rouge.



Illustration 78. Tram axial sans AF : cartographie des interruptions cyclables sur les boulevards

6.6.3 Scénario tram axial « désaxé »

Le travail en coupe a montré que chaque point dur de l'aménagement (station, voie de tourner-à-gauche, stationnement...) trouve une solution satisfaisante eu égard aux données programmatiques sous couvert d'un désaxement de la plateforme. Ce dernier scénario tramway combine ces solutions locales en considérant une succession de désaxements de la plateforme pour tour à tour installer les stations, aménager des voies de tourner-à-gauche, restituer des stationnements et aménager une continuité cyclable.

Les coupes types utilisées en référence sont les suivantes :

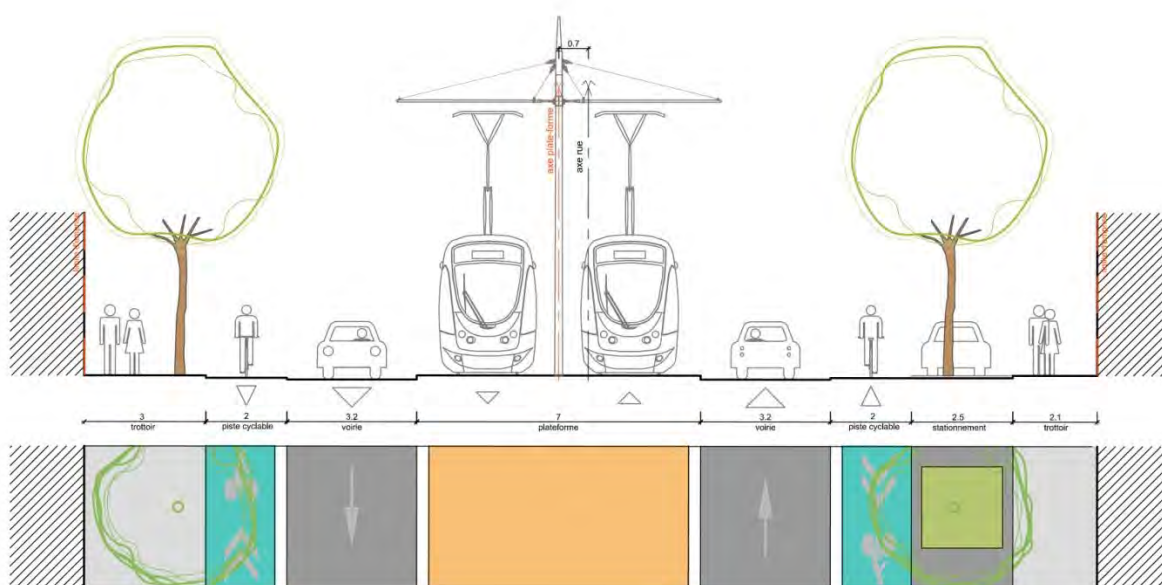


Illustration 79. Coupe en section courante

Sous couvert d'un désaxement de 70cm, une des faces des boulevards peut disposer de trottoir suffisamment large pour être investi par des stationnements entrecoupés de plantations.

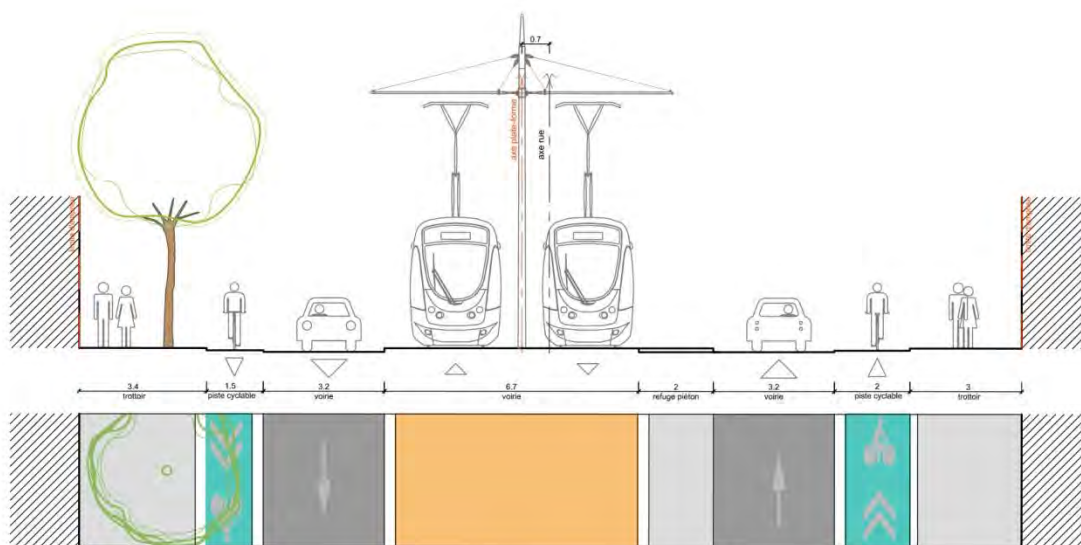


Illustration 80. Coupe en section courante

Sous couvert du même désaxement, la largeur investie par les stationnements est utilisée pour l'installation d'un refuge piéton latéral. Les plantations sur trottoir côté refuge ne peuvent être maintenues. Celles du côté opposé peuvent être maintenues, mais à condition de réduire ponctuellement la piste cyclable à 1,5m.

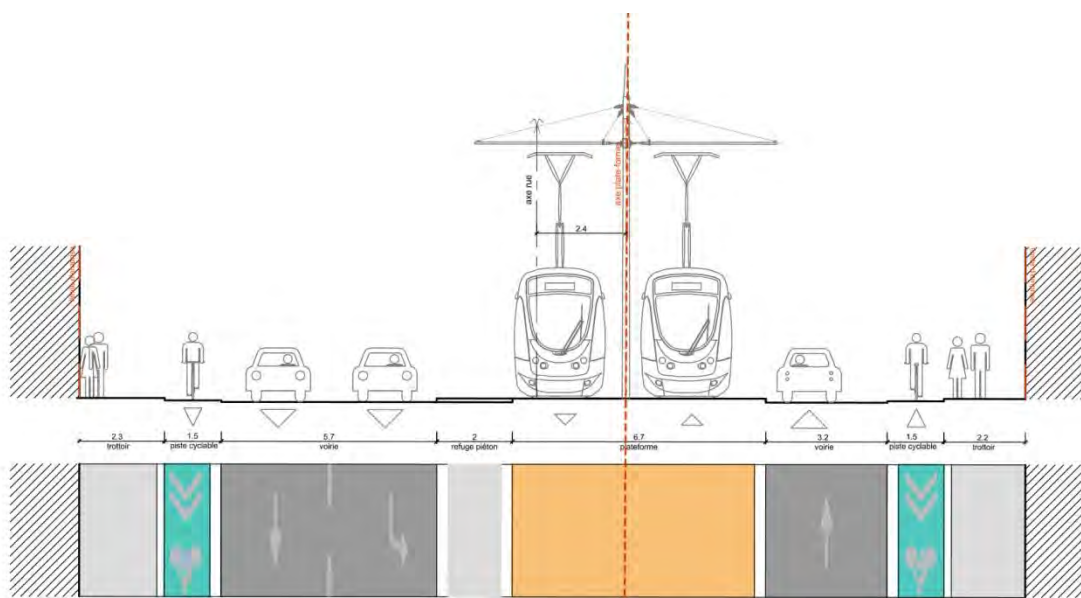


Illustration 81. Coupe en section courante

L'insertion d'une voie de tourner-à-gauche nécessite un désaxement beaucoup plus fort car supérieur à 2m. L'ensemble des fonctionnalités sont maintenues au détriment de la présence végétale, qui elle ne dispose pas d'espace suffisant pour être maintenue. La largeur des pistes cyclables est réduite à 1,5m des deux côtés.

Les contraintes inhérentes au matériel roulant ferré impose aux aménagements proposés dans à ce scénario, des zones de 70ml environ dédiées au changement d'axe, créant ainsi des zones de transition entre chaque coupe « type » qui ne peuvent que très peu ambitieusement investies.

Les stations se trouvent ainsi à minima installées à 70ml des carrefours, réduisant leur visibilité, leur accessibilité et la qualité des échanges multimodaux pour les usagers. Les problématiques liées à certaines implantations sont détaillées ci-après dans un paragraphe dédié.

Les mouvements tournants routiers en face à face ou dos à dos autour d'un même carrefour ou entre deux carrefours trop rapprochés pour laisser 70ml entre chaque voie tournante constituent des points durs en termes de restitution. Ils ont été étudiés au cas par cas et leurs conclusions sont explicitées dans un paragraphe dédié.

L'insertion dont un extrait est proposé ci-après est donc un enchainement des solutions locales apportées à chaque point dur fonctionnel ou programmatique.



Illustration 82. Vue en plan – tramway désaxé

Les restitutions de stationnement et de plantations ne peuvent de ce fait être choisies et implantées à l'appui des besoins du site. Elles sont implantées sur les linéaires non investis de points durs (voies de tourner-à-gauche) et de linéaire de « transition » entre deux axes. Les voies de tourner-à-gauche étant situées au droit des barrières, polarités locales et commerciales des boulevards, celles-ci se retrouvent donc sans aménagement de stationnements particuliers ou de livraisons, et équipées de trottoirs étroits et non plantés. Dans le même temps, des secteurs plus périphériques dont les besoins sont beaucoup plus faibles en terme de fonctionnalités sont par contre équipés de stationnements et de plantations.

Il convient également de relever que les désaxements successifs de la plateforme vont nécessiter l'augmentation du nombre de supports de ligne aérienne de contact. Outre cette surcharge portée au paysage urbain, les ondulations des bordures de plateforme et de voirie, induites par ces S successifs, la régularité urbaine et architecturale des boulevards va être en contraste majeur voir frontal avec celle des émergences et notamment de support de ligne aérienne implantés en axe de plateforme et donc soumis au effet « d'ondulations ».

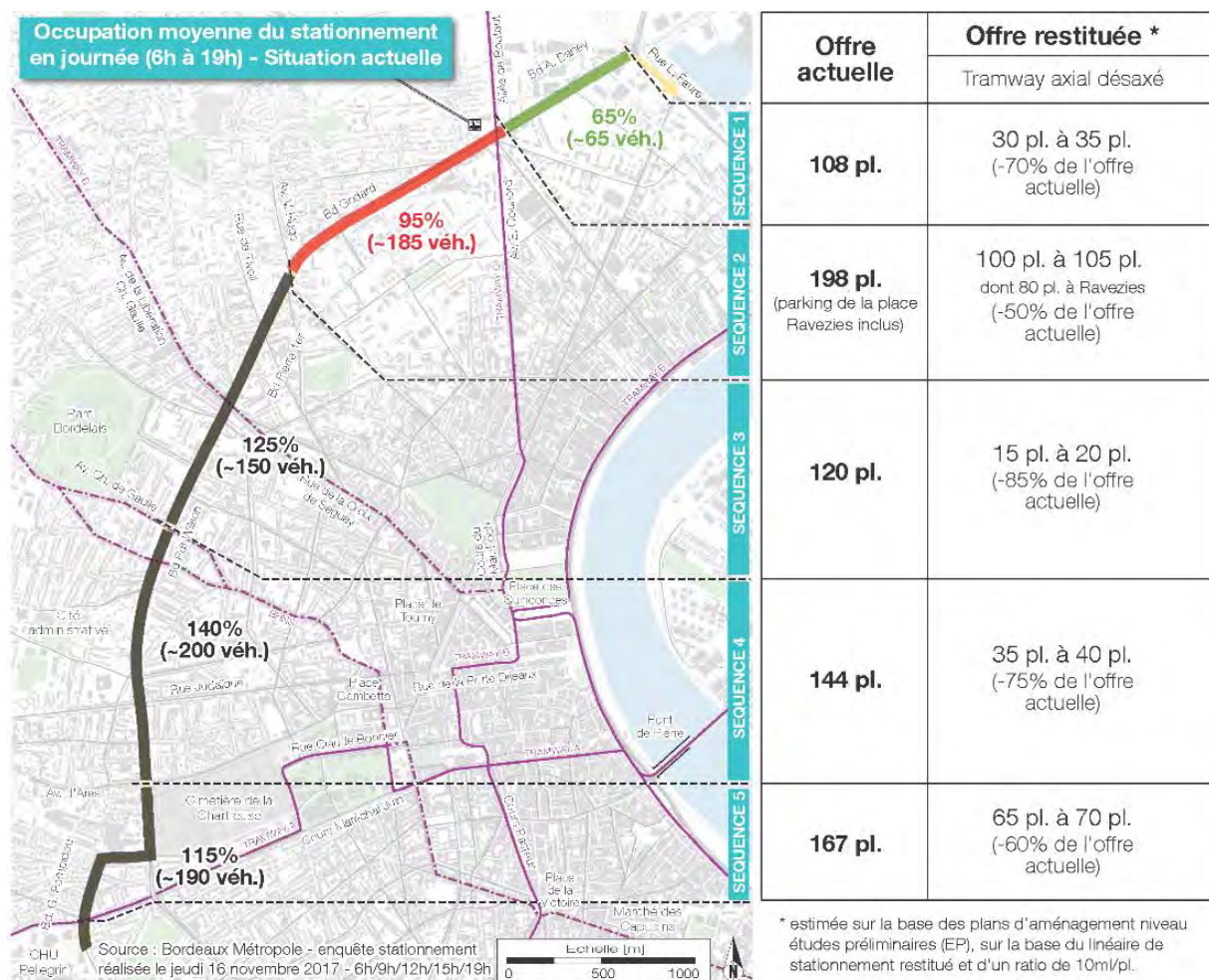


Illustration 83. Tram axial désaxé : cartographie des plantations existantes maintenues et des plantations projetées

L'insertion permet de restituer 245 places de stationnement sur 700 le long du tracé, dont 80 places à Ravezies (50 pl. sur le parking de surface et 30 pl. autour de la place).



Illustration 84. Tram axial désaxé : cartographie des stationnements restitués



0585_176-118-Restitution_stationnement - 02/08/2018

Illustration 85. Tram axial désaxé : comparaison entre offre restituée et actuelle de stationnement

Cette insertion est représentée en détail sur l'ensemble du périmètre d'étude dans les annexes graphiques (vues en plan au 1/1000).



6.6.3.1 *Impact sur les stations*

Dans ce scénario, les stations sont installées à 70m minimum des carrefours. Au niveau de la barrière du Médoc et le croisement avec la ligne D, la voie de TAG impose de reculer d'autant plus la station au nord : la distance entre la station et celle de la ligne D est donc de 170m, ce qui pénalise fortement la correspondance entre les deux lignes.

Par ailleurs, la station Jean Hameau ne peut pas être positionnée au niveau du carrefour avec la rue Jean Hameau, non loin duquel se trouvent les entrées des deux principaux pôles générateurs de trafic du boulevard : SAFT et les services techniques de Bordeaux Métropole. Elle peut être positionnée soit 70 m plus au sud, mais elle se retrouve alors à seulement 230m de la station Ravezies, soit 100m plus au nord (à cause de la présence de la voie de TAG), mais alors son intérêt est limité, puisqu'il n'y a plus aucun pôle générateur de trafic au-delà de SAFT. Ainsi, **il est proposé dans ce scénario de supprimer la station Jean Hameau**, la station Ravezies desservant alors les deux pôles générateurs (350 m de SAFT et 230 m des services techniques).



Illustration 86. Tram axial désaxé : cartographie des stations

6.6.3.2 Impacts sur la circulation (suppression de voies de TAG)

Malgré les "optimisations" permises en matière d'insertion par le désaxement de la plateforme, quatre points durs sont identifiés sur les boulevards, où la multiplicité des fonctions attendues (station, voie tourner-à-gauche vers l'intra et l'extraboulevards) et les emprises foncières limitées imposent la suppression de fonctionnalités existantes :

- **secteur 1** : carrefour "Godard / Artus" : la présence de la station "Ampère" à proximité de ce carrefour n'y permet pas le maintien de la voie de tourner-à-gauche ;

- **secteur 2** : carrefours "Godard / Buisson" et "Godard / Trebod" : seule l'une des deux voies de tourner-à-gauche peut être maintenue ;
- **secteur 3** : carrefour "Pierre 1^{er} / V. Hugo" et "Pierre 1^{er} / Tivoli" : seule une voie de tourner-à-gauche peut être maintenue par carrefour (soit 2 voies maintenues sur les 4 actuelles) ;
- **secteur 4** : Barrière du Médoc : seule l'une des deux voies de tourner-à-gauche peut être maintenue. Il est à noter que la voie de tourner-à-gauche du Bd Pierre 1^{er} vers la rue de la Croix de Seguey n'existe pas actuellement, mais sera créée dans le cadre du projet de la ligne D afin d'accompagner les modifications locales du plan de circulation induite par l'insertion du tramway.

Cette partie traite des possibilités de suppression locale de mouvements de tourner-à-gauche (et donc des voies de présélection affectées à ces mouvements).

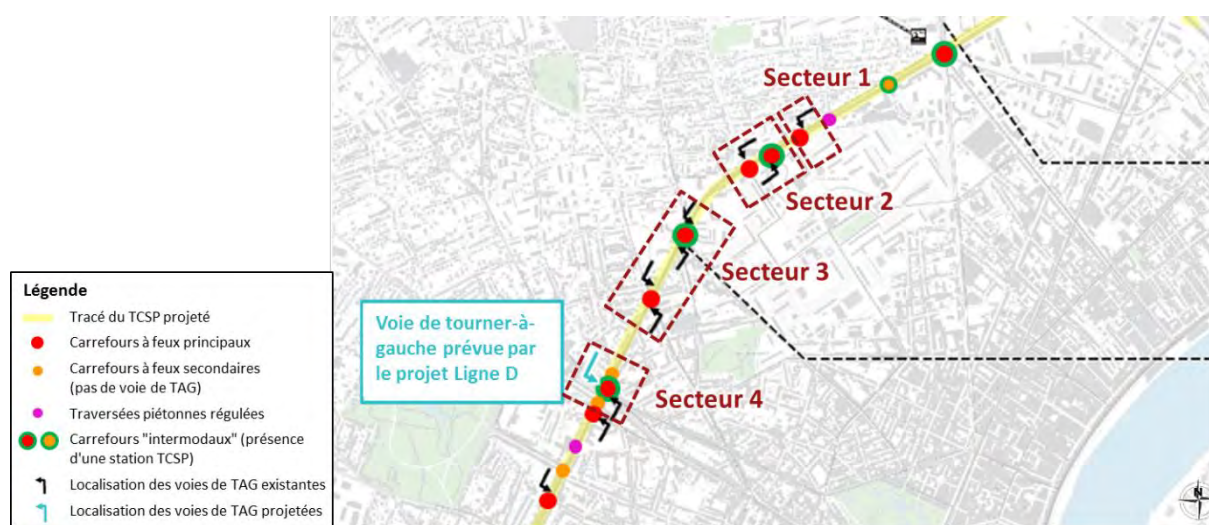


Illustration 87. Localisation des points durs en insertion questionnant le maintien des voies de TAG

6.6.3.2.1 Secteur 1 – suppression de la voie de TAG vers la rue J. Artus

Le maintien du mouvement de TAG du Bd Godard vers la rue J. Artus semble important (même sans voie spécifique) vis-à-vis des conditions d'accessibilité locale à la rue J. Artus. En effet, le maillage viaire est "incomplet" au sud de la rue J. Artus (rue en impasse).

Il est proposé de maintenir le mouvement de TAG autorisé à ce carrefour, même en l'absence de voie spécifique de tourner-à-gauche. En effet, les volumes de TAG sur ce carrefour sont très faibles (35 à 50 véh./h aux heures de pointe, soit de 1 à 2 véh./cycle en moyenne) et peuvent se stocker au cœur du carrefour sur la plateforme (d'autant que cette dernière est élargie au niveau de ce carrefour en raison de la proximité de la station "Ampère").

Dans le cas où le mouvement de TAG du bd Godard vers la rue J. Artus devrait être interdit (risque de blocage des tout-droits jugé trop important au regard de la capacité de stockage des TAG à l'intérieur du carrefour), la création d'une liaison vers la place de l'Europe, au sud de la rue J. Artus, pourrait être envisagée afin de compenser la perte d'accessibilité depuis le nord (cf. Illustration 88).

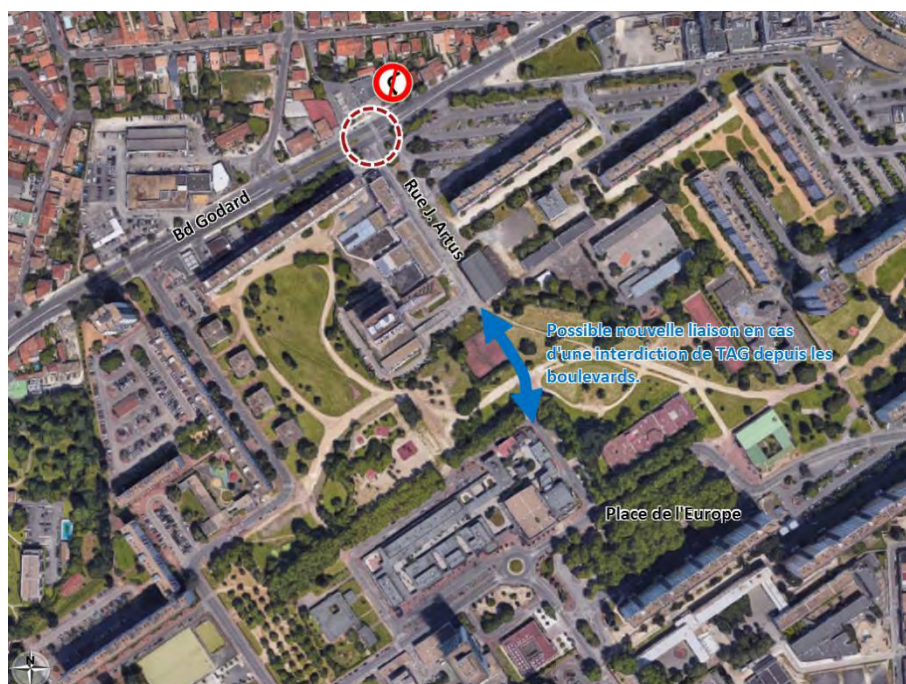


Illustration 88. Mesure d'accompagnement dans le cas d'une interdiction de TAG vers la rue Artus

6.6.3.2.2 Secteurs 2 à 4 – suppression de plusieurs voies de TAG

La proximité de ces trois secteurs et les effets de reports en cascade liés à la suppression de plusieurs mouvements de tourner-à-gauche successifs imposent d'appréhender la question d'une suppression de mouvements d'une façon globale à l'échelle de ces trois secteurs.

Afin de préserver la fonction de réseau de contournement, support de l'accessibilité au centre-ville assurée par les boulevards, et maintenir un niveau de desserte automobile acceptable, la suppression de deux voies de tourner-à-gauche successives dans la même orientation (vers l'intraboulevards ou vers l'extraboulevards) n'est pas jugée souhaitable.

Deux scénarios de suppression de voie de tourner-à-gauche se dessinent donc (illustrés ci-dessous, Illustration 89) :

○ Scénario 1 :

- secteur 2 : suppression du mouvement de tourner-à-gauche vers l'extraboulevards (rue F. Buisson) ;
- secteur 3 : suppression des mouvements de tourner-à-gauche en entrée du système : vers l'intraboulevards (rue de Rivière) au carrefour "Pierre 1^{er} / Mandron" et vers l'extraboulevards (Av. de Tivoli) ;
- secteur 4 : suppression du nouveau mouvement de tourner-à-gauche vers l'intraboulevards (rue de la Croix de Seguey).

○ Scénario 2 :

- secteur 2 : suppression du mouvement de tourner-à-gauche vers l'intraboulevards (rue P. Trebod) ;

- secteur 3 : suppression des mouvements de tourner-à-gauche entre les deux carrefours : vers l'extraboulevards (Av. V. Hugo) au carrefour "Pierre 1^{er} / Mandron" et vers l'intraboulevards (Av. de Tivoli) ;
- secteur 4 : suppression du mouvement de tourner-à-gauche vers l'extraboulevards (Av. de la Libération).

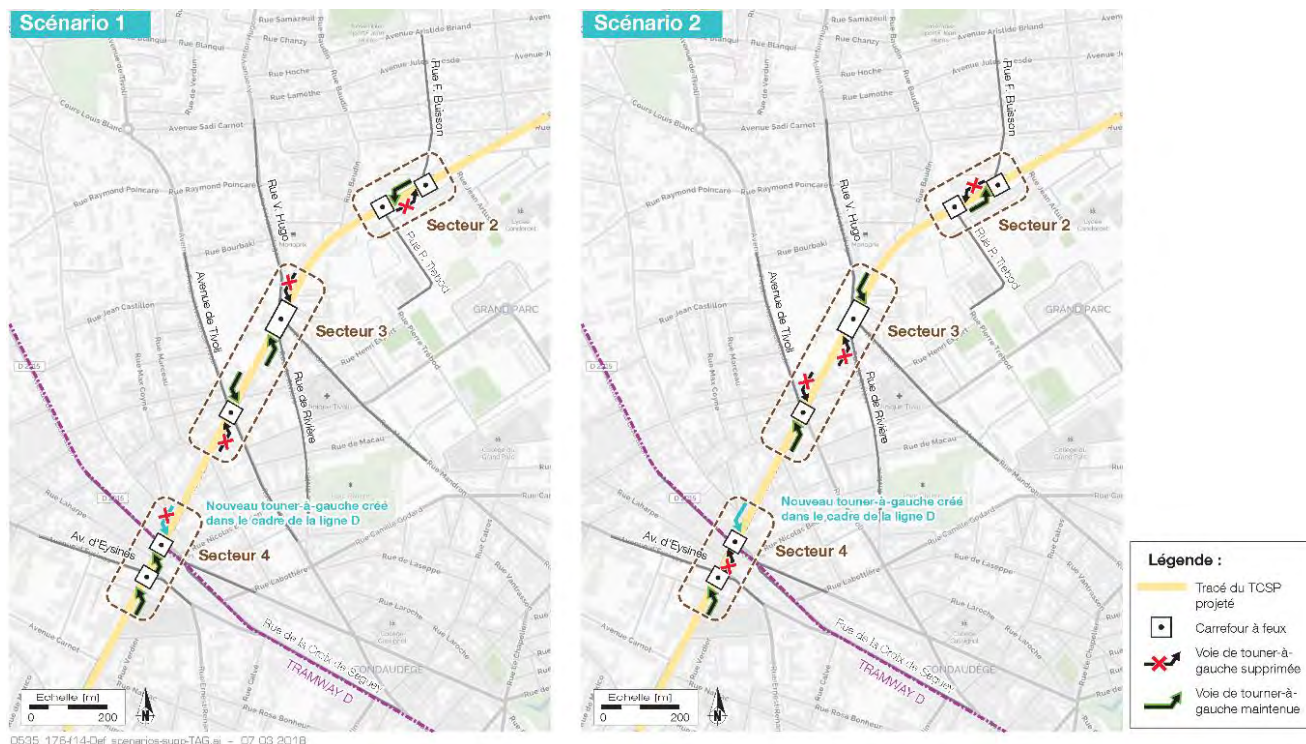


Illustration 89. Présentation des scénarios de suppression de voies de tourner-à-gauche

Les principes de reports associés à ces scénarios sont présentés en Illustration 90 pour le scénario 1 et Illustration 91 pour le scénario 2. Bien qu'aucun de ces deux scénarios ne soit idéal en matière d'accessibilité automobile, l'analyse des principes de reports met en lumière des impacts davantage pénalisants pour le scénario 1 :

- **des reports de trafic sur l'Av. de la Libération : non cohérents avec la mixité de circulation avec le tram D ;**
- une dégradation de l'accessibilité au parking Beaujon depuis le nord des boulevards ;
- une accessibilité locale à la partie nord de la rue de Rivière très dégradée (itinéraire de report non crédible).

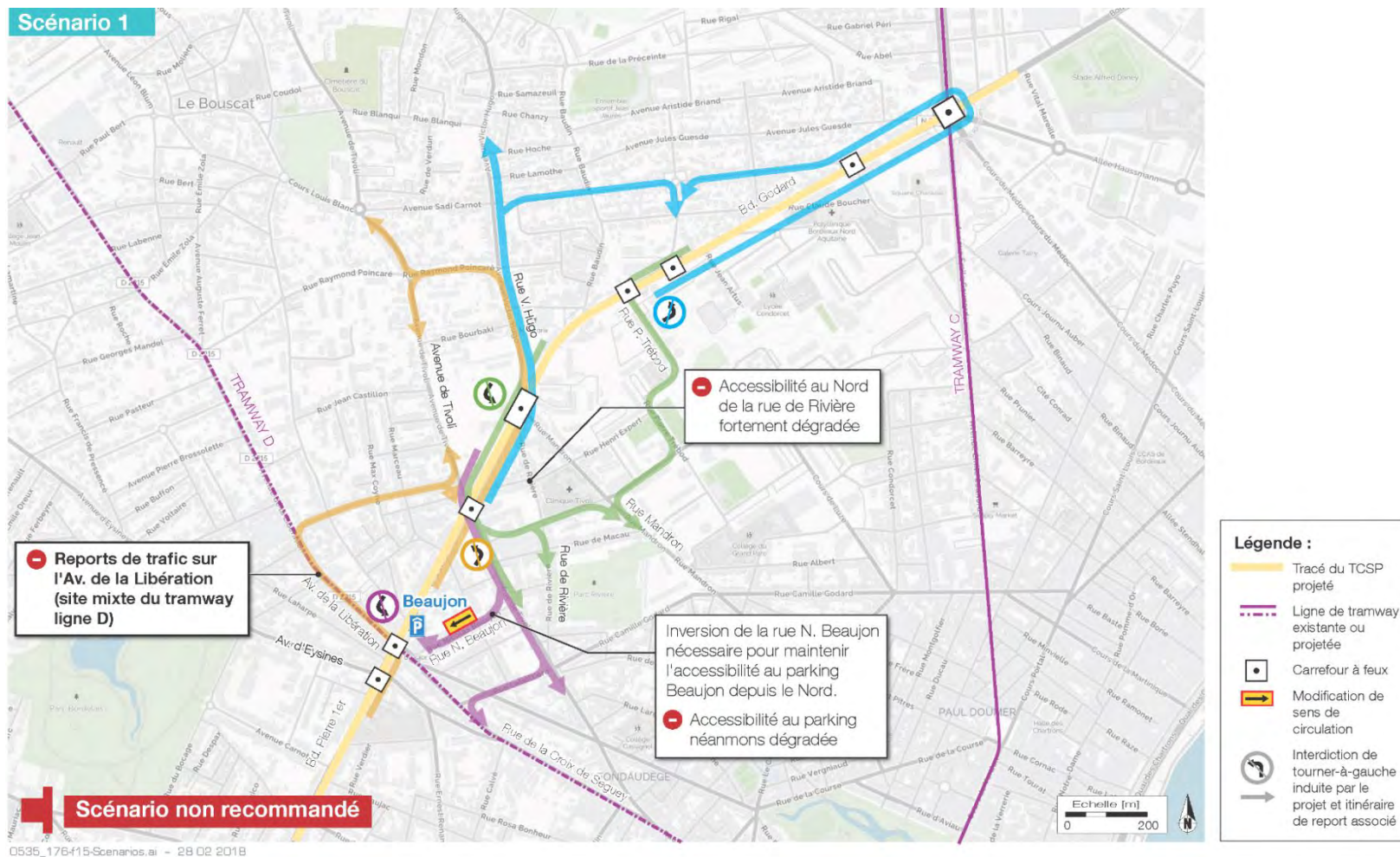


Illustration 90. Principes de reports dans le cas du scénario 1 de suppression de voies de tourner-à-gauche

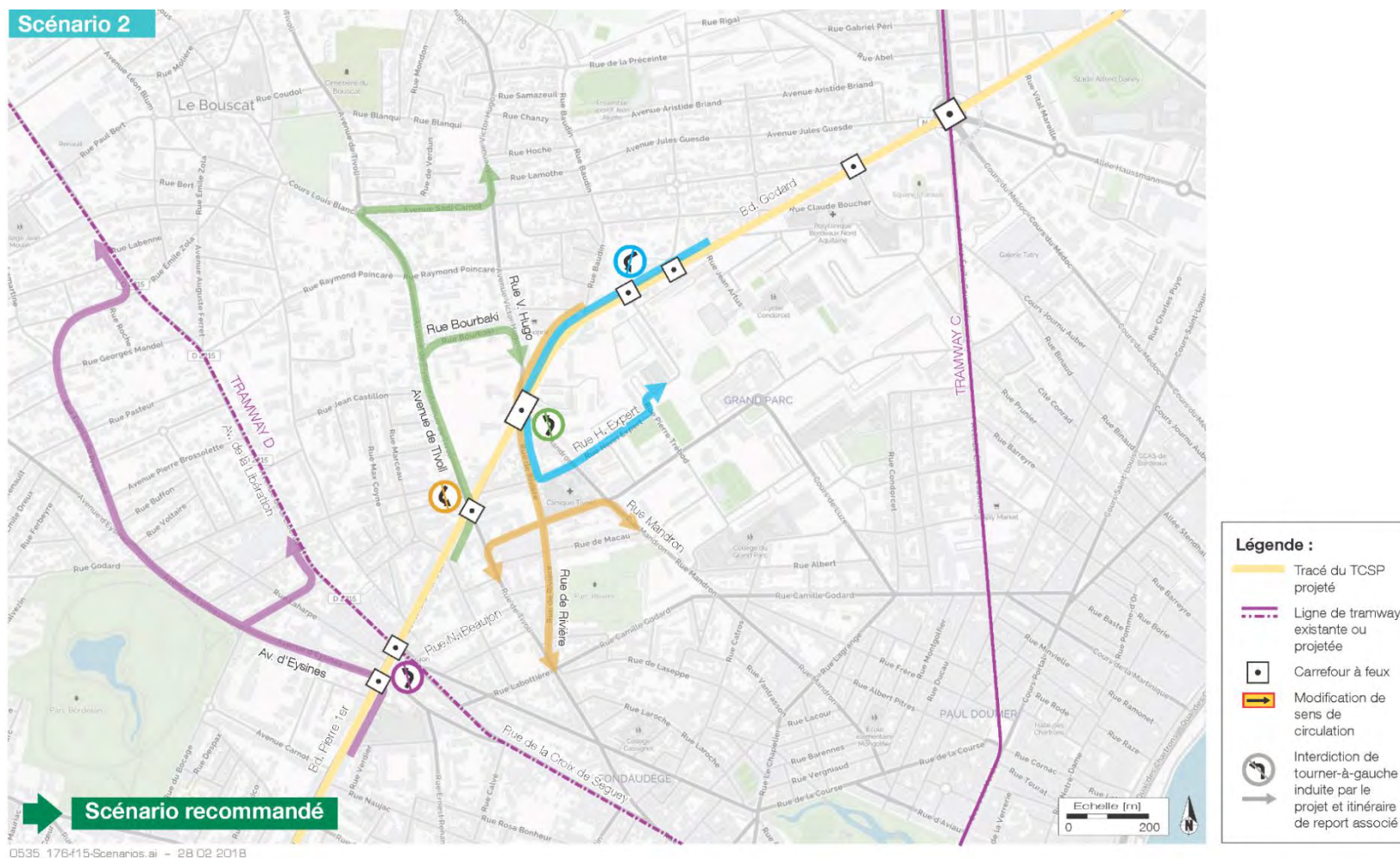


Illustration 91. Principes de reports dans le cas du scénario 2 de suppression de voies de tourner-à-gauche

Les reports induits par le scénario 2 sont jugés acceptables, tant vis-à-vis de l'accessibilité globale au centre de l'agglomération que de l'accessibilité locale des quartiers directement desservis par les boulevards. Le scénario 2 est donc recommandé par le groupement d'étude et retenu pour la suite de l'étude.

6.6.4 Scénario tram axial avec « espace partagé »

A la demande de la Ville de Gradignan, un scénario supplémentaire a été étudié, qui déroge aux éléments de programme présentés au chapitre 4. L'idée est de créer un « espace partagé » pour les cycles (dans les deux sens) et les piétons, d'une largeur minimale de 3m. La réduction des emprises pour les modes doux ainsi obtenue permet de proposer plus de plantations et plus de stationnement.

L'espace partagé tel qu'il est proposé dans ce scénario n'a pas d'existence réglementaire : il ne s'agit ni d'une piste bidirectionnelle sur trottoir, qui nécessiterait une largeur plus importante et des aménagements spécifiques, ni d'une voie verte, qui ne peut pas être aménagée sur un trottoir. Nous détaillons ce point de manière plus approfondie dans le paragraphe 6.6.4.2.

6.6.4.1 Présentation générale du scénario

Comme dans le scénario précédemment présenté, cette seconde insertion tramway avec désaxement combine les solutions locales identifiées à chaque point dur en considérant une succession de désaxements de la plateforme.

Les coupes types utilisées en référence sont les suivantes :

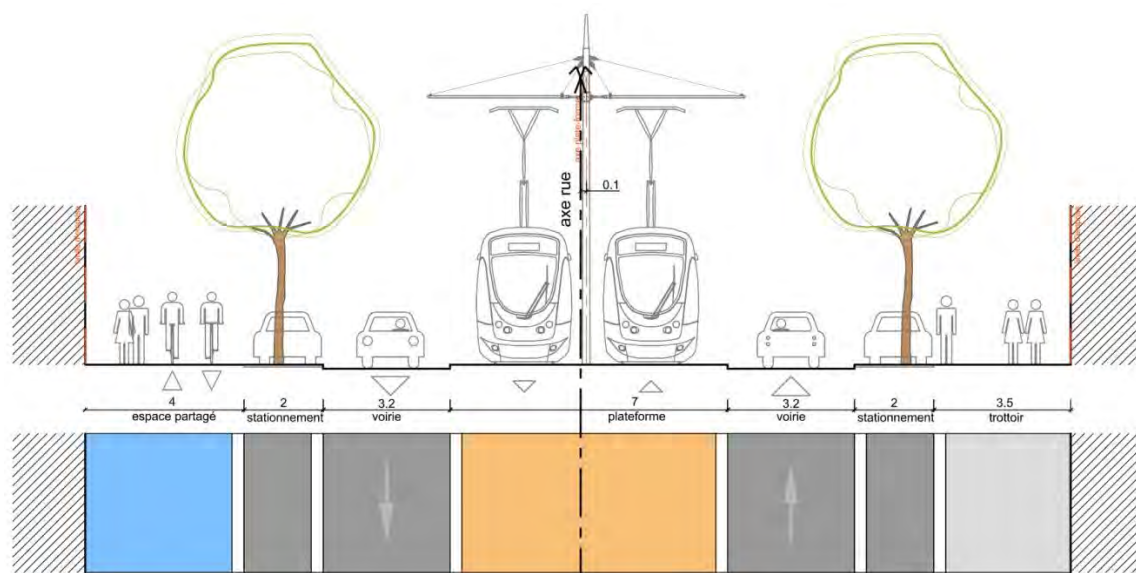


Illustration 92. Coupe en section courante

Sous couvert d'un désaxement de 10cm, une des faces des boulevards dispose d'un large espace partagé. Sur les deux côtés des boulevards, des stationnements sont restitués et entrecoupés de plantations.

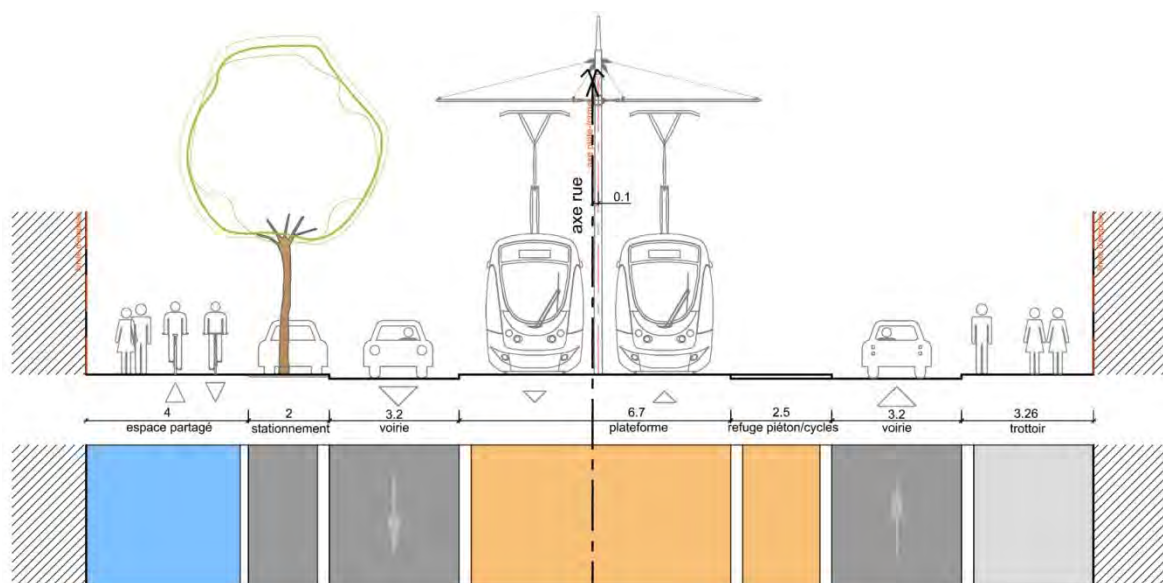


Illustration 93. Coupe au droit d'un refuge piéton

Grâce à un désaxement similaire de 10cm, la largeur investie par les stationnements est utilisée pour l'installation d'un refuge piéton latéral. Ce refuge est élargi à 2.50m pour assurer aux cycles une traversée confortable. Les plantations sur trottoir côté refuge ne peuvent être maintenues. L'espace partagé est maintenu sans réduction de sa largeur de 4m.

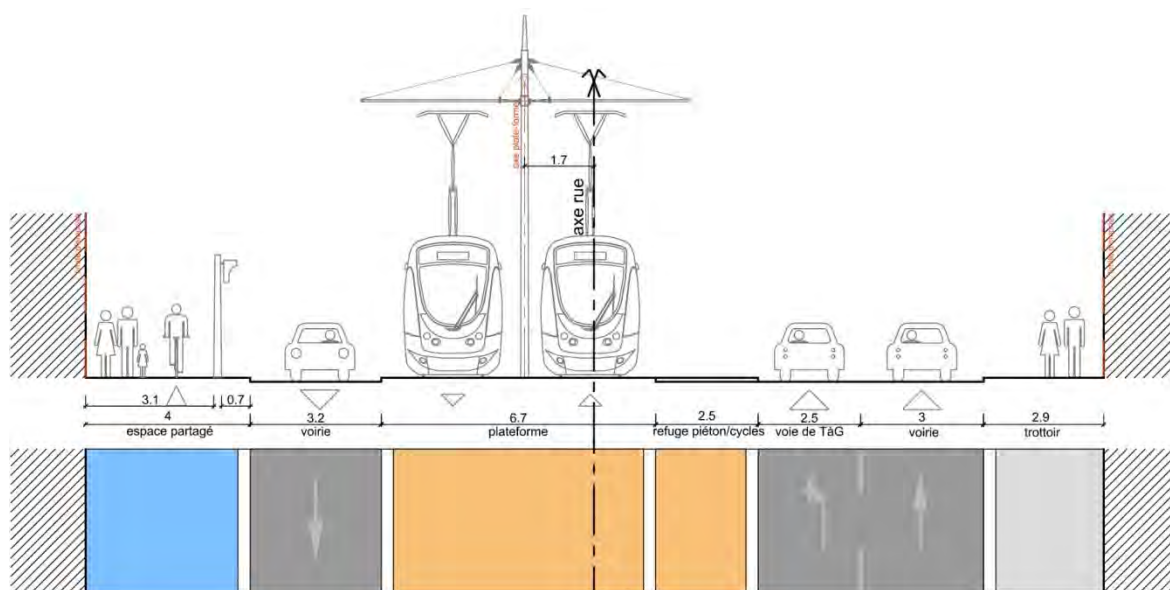


Illustration 94. Coupe en section courante

L'insertion d'une voie de tourner-à-gauche nécessite un désaxement plus fort, de 1,70m. Les stationnements et plantations ne peuvent être maintenus. L'espace partagé conserve son dimensionnement de 4m, tandis que le trottoir opposé est réduit à 2,90m.

Comme explicité dans le scénario précédent, ce scénario désaxé est contraint par les caractéristiques techniques du matériel roulant ferré. La rupture d'axe s'effectue via des zones de transition de 70m qui ne peuvent que très peu ambitieusement investies.

Ainsi, les impacts sur les stations (éloignement des carrefours, suppression de la station Jean Hameau), et sur les voies de tourner-à-gauche (4 mouvements supprimés entre la barrière du Médoc et la rue Trebod), détaillés pour le scénario de tramway « désaxé », sont toujours valables pour le présent scénario.

L'insertion dont un extrait est proposé ci-après est donc un enchaînement des solutions locales apportées à chaque point dur fonctionnel ou programmatique.

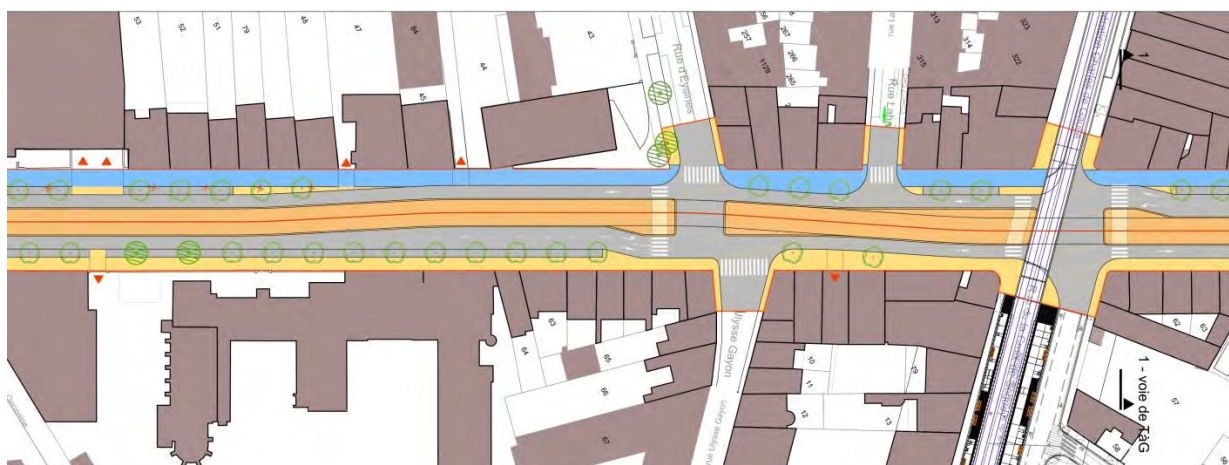


Illustration 95. Vue en plan – tramway désaxé avec espace partagé

Malgré des restitutions de stationnement et de plantations plus généreuses que dans le scénario précédent, celles-ci ne peuvent être faites sur des sites choisis, à l'appui des besoins du site. Leur implantation est contrainte par les points durs (voies de tourner-à-gauche) et de linéaire de « transition » entre deux axes répartis sur les boulevards.

Du fait de ces désaxements, le nombre de supports de ligne aérienne de contact sont augmentés. Outre cette surcharge portée au paysage urbain, les ondulations des bordures de plateforme et de voirie, induites par ces S successifs, la régularité urbaine et architecturale des boulevards va être en contraste majeur voir frontal avec celle des émergences et notamment de support de ligne aérienne implantés en axe de plateforme et donc soumis au effet « d'ondulations ».

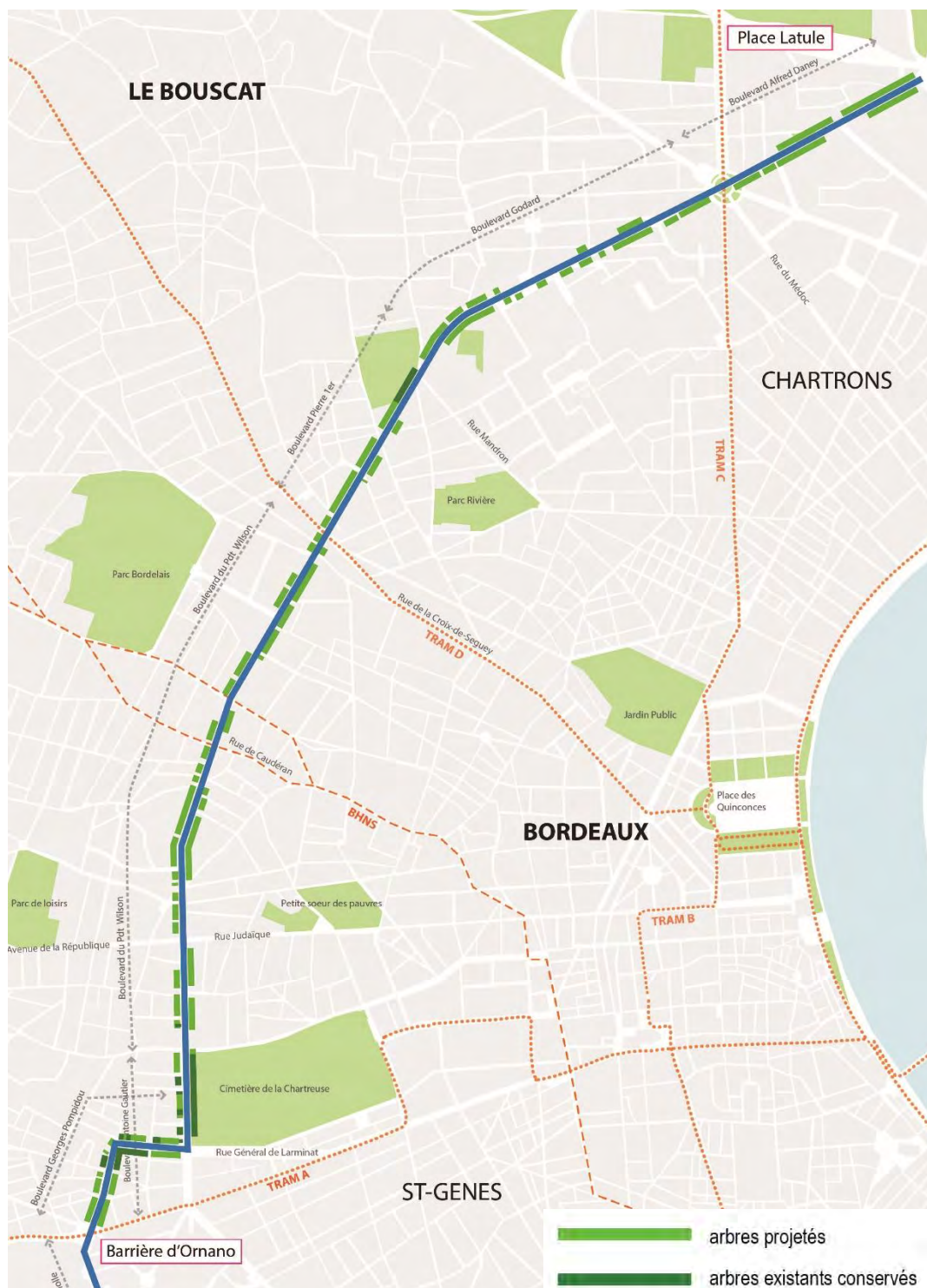


Illustration 96. Tram axial désaxé – sc complémentaire : cartographie des plantations existantes maintenues et des plantations projetées

L'insertion permet de restituer 588 places de stationnement sur 700 le long du tracé, dont 80 places à Ravezies (50 pl. sur le parking de surface et 30 pl. autour de la place).

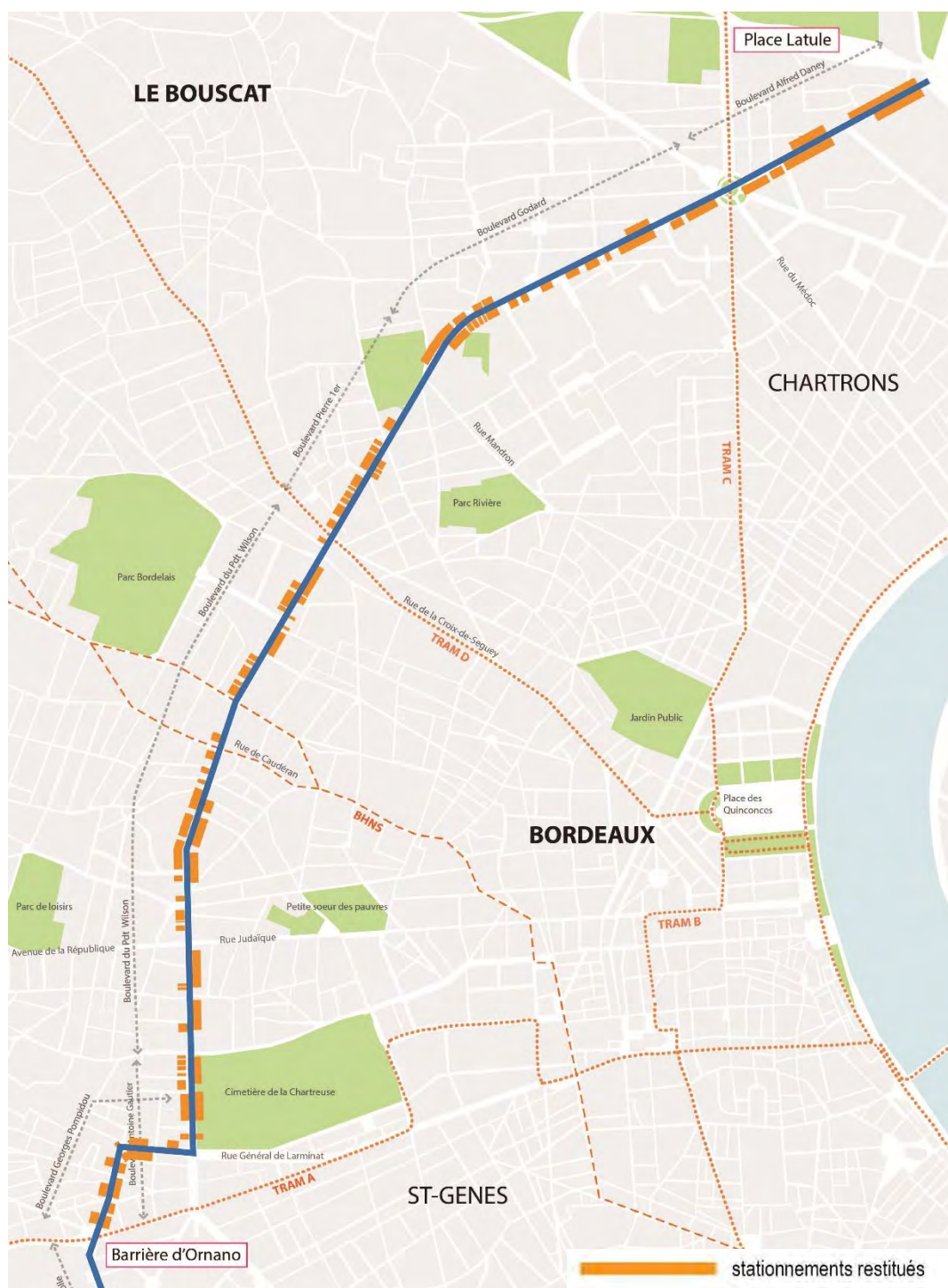


Illustration 97. Tram axial désaxé – sc complémentaire : cartographie des stationnements restitués

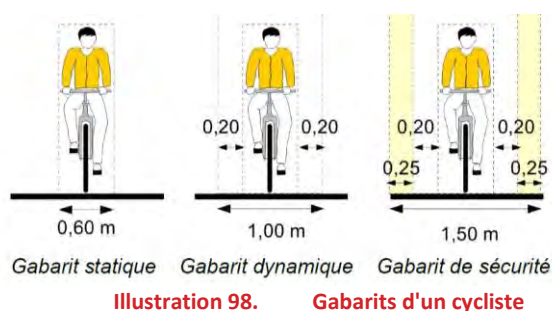
Cette insertion est représentée en détail sur l'ensemble du périmètre d'étude dans les annexes graphiques (vues en plan au 1/1000).

6.6.4.2 Impacts pour les modes doux et fragilité juridique

Dans ce scénario, les cyclistes sont "invités" à circuler sur le trottoir Ouest (coté extra boulevards), en mixité avec les piétons sur un espace partagé de 4m de large en théorie, mais réduites dans les faits en présence de mobilier urbain.

Cette aménagement engendre une dissymétrie de traitement et de fonction entre les deux rives des boulevards, alors que ces deux rives sont relativement homogènes. Cette dissymétrie génère un risque de sous-utilisation du trottoir partagé par les cycles provenant de l'intra boulevards qui pourrait privilégier une circulation sur la chaussée, voire sur le trottoir Est, sur la plateforme tramway dans le pire des cas, plutôt que de traverser les boulevards pour emprunter le trottoir partagé.

Par ailleurs, il est rappelé que le gabarit d'un cycliste en mouvement (intégrant des marges de sécurité de 2x0.25m permettant une circulation confortable) est de 1,5 m. Par ailleurs, le long d'un mur ou de stationnement, le cycliste prend "naturellement" une marge de sécurité supplémentaire (au moins 0.25m supplémentaire du côté de l'obstacle). Le gabarit dynamique d'un piéton est également de l'ordre de 1m.



Le réseau REVE, inscrit au PLUi, prescrit des infrastructures permettant une vitesse de 16 km/h pour les cyclistes. Sur l'espace partagé, cette vitesse sera accidentogène, car le cycliste devra être en mesure d'éviter une personne sortant d'une voiture ou d'un bâtiment directement sur l'espace partagé, ou alors trois personnes marchant de front.

Ainsi, les dimensions de cet espace partagé sont trop réduites et non compatibles avec une mixité d'usage cycles/piétons dans des niveaux de sécurité, de confort et de performance acceptables. Cet aménagement sera accidentogène, source de conflits d'usage entre les cyclistes et piétons et en aucun cas compatible avec le niveau de service du réseau REVE.

Or, le réseau REVE sur les boulevards constitue un élément essentiel pour mailler le réseau cyclable et ainsi maximiser les possibilités de déplacement offertes aux cyclistes – usager particulièrement sensible à la "liberté" offerte dans les itinéraires - dans des conditions de confort et de sécurité satisfaisante. Cette notion de maillage est primordiale pour le développement des pratiques cyclables au même titre qu'il est recherché pour les réseaux TC (le TCSP sur les boulevards jouant ce rôle notamment) et viaire. **Dans tous les cas, remettre en cause le réseau REVE sur les boulevards serait en contradiction avec le schéma directeur cyclable et les divers plans vélos métropolitains validés jusqu'alors.**

Il est fondamental de rappeler que le passage à 2x1 voies des boulevards aura effectivement un impact fort sur l'accessibilité automobile au centre-ville : **l'usage des modes alternatifs à l'automobile devra**

donc être valorisé au maximum par la mise en place d'aménagements suffisamment dimensionnés pour accueillir les futurs flux piétons/vélos, nécessairement en forte hausse. Cette hausse ne concernera naturellement pas que les mouvements "radiaux" depuis les pénétrantes, mais également les mouvements longitudinaux le long des boulevards.

Pour justifier le propos, rappelons que près de 7'000 à 8'000 vélos circulent actuellement le long des boulevards. L'usage actuel des boulevards par les cyclistes (et les piétons par ailleurs) n'est donc pas marginal et augmentera nécessairement à terme au même titre que les mouvements radiaux. **Il est nécessaire de rappeler que les conditions d'accès aux stations du futur TCSP sont essentielles pour en garantir son succès en termes de fréquentation** : la sécurité et le confort des cheminements "actifs" en interface avec les stations sont encore une fois primordiaux.

D'autre part, il est essentiel de rappeler que la loi LAURE rend nécessaire la bonne intégration des cyclistes et des piétons dans l'environnement. Par une bonne intégration, il s'agit ici de **l'obligation de prévoir des aménagements continus et suffisamment dimensionnés (gabarit) au regard des recommandations formulées par le CEREMA, mais également vis-à-vis des flux attendus/visés**. Or, un trottoir partagé de 3,5m à 4m n'a pas de réalité en termes de statut selon les préconisations du CEREMA. Tout au mieux, le principe se rapprocherait de celui d'une voie verte qui toujours selon les préconisations du CEREMA doit mesurer un minimum de 3,5m et n'est **absolument pas adapté à un environnement urbain**. Un tel aménagement ne peut donc être mis en œuvre.

Au-delà donc des aspects sécuritaires et de performance de l'aménagement, cet aménagement présente une vraie fragilité juridique pour le projet :

- comme toutes les obligations qui incombent aux collectivités territoriales, le non-respect des dispositions prévues par l'article L. 228-2 du code de l'environnement peut aboutir à l'annulation des délibérations approuvant le projet soit par la voie d'un déferé préfectoral soit à la demande d'un administré ou d'une association d'usagers cyclistes qui en ferait la demande.
- plusieurs cas récents ont été jugés en ce sens. Ces annulations peuvent d'ailleurs parfois remettre en cause très directement la faisabilité budgétaire de l'opération si des études complémentaires, voire des aménagements non prévus au moment de la réalisation, devaient être nécessaires pour une mise en conformité avec la loi ;
- le non-respect de cette obligation légale, même après la réalisation du projet, pourrait déclencher, en cas d'accident impliquant un cycliste après la réalisation de l'aménagement contesté, le mécanisme de la responsabilité pénale personnelle du maire prévu à l'article L 2123-34 du code général des collectivités territoriales.

Finalement, cette configuration, non satisfaisante en "trottoir partagé", pose la question d'une gestion des cycles en piste cyclable bidirectionnelle le long des boulevards qui est réglementaire. Le CEREMA recommande une largeur minimale de 3m à laquelle doit s'ajouter une "zone tampon" de 0,5m en cas de présence de stationnement. Un tel aménagement ne présente donc pas une optimisation en matière de gabarit par rapport à des bandes cyclables de 1,5m de chaque côté de la chaussée et présente en revanche les problématiques suivantes :

- dissymétrie de fonctions entre les deux rives (argument développé ci-dessus) ;



- consommation d'emprises plus importante au droit des traversées piétonnes (secteurs les plus contraints) : en effet, un ilot refuge de 2m minimum est recommandé dans ce cas entre la piste cyclable (assimilée à une voirie) afin de respecter des longueurs de traversées piétonnes inférieures à 12m.

6.6.5 Analyse multicritères des scénarios tramway

Le tableau de la page suivante compare les trois scénarios tramway étudiés.



Critères	Tram axial sans AF		Tram axial avec AF		Tram axial désaxé		Tram axial désaxé avec espace partagé	
Appréciation globale								
Impact sur le foncier		pas d'impact		123 parcelles avec impact bâti 160 parcelles avec impact non bâti		pas d'impact		pas d'impact
Impact sur le stationnement hors Pompidou/Gautier		Quasi-totalité du stationnement supprimée sauf sur Ravezies (80 pl.), Gautier (20 pl.) et Pompidou (8 pl.), y compris places spécifiques (livraisons, PMR,...)		Quasi-totalité du stationnement supprimée sauf sur Ravezies (80 pl.), Gautier (20 pl.) et Pompidou (8 pl.), y compris places spécifiques (livraisons, PMR,...)		245 places restituées sur les boulevards (stationnement et parking de la place Ravezies inclus) soit 35 % du stationnement existant, mais pas au niveau des barrières		588 places restituées sur les boulevards (stationnement et parking de la place Ravezies inclus) soit 83 % du stationnement existant
Impact sur la circulation routière		Réduction de 30-40% du trafic Gêne des cyclistes au carrefour		Réduction de 30-40% du trafic		Réduction de 30-40% du trafic Suppression de 4 TAG		Réduction de 30-40% du trafic Suppression de 4 TAG
Qualité paysagère		Projet urbain et paysager possible via l'aménagement d'une continuité paysagère possible grâce à la restitution des arbres existants supprimés hors carrefour. 294 arbres supprimés, 384 arbres plantés, 75 arbres existants conservés , soit un bilan positif de 90 arbres		Projet urbain et paysager possible via l'aménagement d'une continuité paysagère possible grâce à la restitution des arbres existants supprimés hors carrefour. 294 arbres supprimés, 384 arbres plantés, 75 arbres existants conservés , soit un bilan positif de 90 arbres		Projet urbain et paysager très limité du fait de l'impossibilité d'aménager une continuité paysagère à cause des désaxements successifs. La restitution des plantations est concentrée sur certaines sections. 320 arbres supprimés, 300 arbres plantés, 55 arbres existants conservés soit un bilan négatif de 20 arbres		La présence végétale est plus dense et continue, cependant les désaxements successifs de la plateforme s'accompagne de désaxements de grandes émergences (supports de caténaires) très marquantes dans le paysage et impactant la qualité du projet urbain. 224 arbres supprimés, 491 arbres plantés, 120 arbres existants conservés soit un bilan positif de 267 arbres
Performance du système TC		Bonne vitesse commerciale, courbes légères à chaque entrée et sortie de station Croisements des trams à 10km/h		Bonne vitesse commerciale, courbes légères à chaque entrée et sortie de station Croisements des trams à 10km/h		Vitesse commerciale légèrement dégradée en lien avec les 8 désaxements en ligne (hors sorties et entrée de station) et des courbes plus prononcées Croisements des trams à 10km/h		Vitesse commerciale légèrement dégradée en lien avec les 8 désaxements supplémentaires en ligne (hors sorties et entrée de station) et des courbes plus prononcées Croisements des trams à 10km/h
Attractivité du système TC		Confort des usagers en véhicule légèrement dégradé en lien avec les courbes		Confort des usagers en véhicule légèrement dégradé en lien avec les courbes		Confort des usagers en véhicule légèrement dégradé en lien avec les courbes Stations décalées par rapport aux carrefours - peu lisibles, accessibilité dégradée depuis les pôles générateurs, et mauvaise interconnexion avec les lignes radiales Suppression de la station Jean Hameau		Confort des usagers en véhicule légèrement dégradé en lien avec les courbes Stations décalées par rapport aux carrefours - peu lisibles, accessibilité dégradée depuis les pôles générateurs, et mauvaise interconnexion avec les lignes radiales Suppression de la station Jean Hameau
Circulations cyclables		Suppression de 2200ml (2 sens confondus) de continuité cyclable, contraire au projet REVE et à la loi LAURE		Circulation sur un espace réservé et continu. 2m de piste		Circulation sur un espace réservé et continu. 1,50 à 2m de piste		Aménagements cyclables non règlementaires, pas cohérents avec le réseau REVE, peu crédibles et accidentogènes. Risque important de report des cyclistes sur la chaussée, voire sur la plateforme tramway, et d'utilisation du trottoir opposé
Circulations piétonnes		Trottoirs à 1,70 m au niveau des carrefours à TAG du côté du TAG		Trottoirs jamais en dessous de 2m (mais moins larges qu'aujourd'hui notamment au niveau des barrières)		Trottoirs jamais en dessous de 2m (mais moins larges qu'aujourd'hui notamment au niveau des barrières)		Trottoirs larges, mais mixité avec les cyclistes inadaptée et accidentogène
Coûts d'investissement		Tram en urbain		Acquisitions foncières		Tram en urbain		Tram en urbain
Coûts d'exploitation et de maintenance		Grand nombre de courbes		Grand nombre de courbes		8 désaxements supplémentaires et courbes plus prononcées : Usure un peu plus rapide des rails		8 désaxements supplémentaires et courbes plus prononcées : Usure un peu plus rapide des rails
Points d'attention						*Décalage de la station/allongement de la station pour assurer la visibilité des traversées piétonnes non régulée (10m entre nez de quai et traversée) REX T6		*Décalage de la station/allongement de la station pour assurer la visibilité des traversées piétonnes non régulée (10m entre nez de quai et traversée) REX T6

Tableau 5. Analyse multicritère des scénarios tramway

Le tramway axial sans acquisitions foncières ne répond pas aux exigences du projet, car il impose la suppression de la continuité cyclable sur 2,2km (2 sens confondus). Par ailleurs, aucun stationnement n'est restitué, même pour les livraisons et les PMR.

Le tramway axial avec acquisitions foncières permet de rétablir la continuité cyclable, mais au prix de 283 acquisitions foncières, dont 123 avec un impact bâti : l'impact sur les boulevards, ainsi que le coût, est bien trop important pour le projet.

Le tramway axial désaxé évite ces écueils, mais présente des points négatifs tout de même :

- La suppression de 30-40% du trafic, commun à tous les projets à cause de la suppression d'une voie VP sur l'ensemble des boulevards, aggravée par la suppression de 4 TAG ;
- Des stations décalées par rapport aux barrières qui dégradent les correspondances avec le réseau radial, mais aussi la desserte des pôles générateurs situés sur les voies sécantes aux boulevards ;
- Une qualité paysagère dégradée par les multiples désaxements, qui contraignent les possibilités de créer une continuité paysagère. On peut restituer quasiment autant d'arbres qu'aujourd'hui, mais de manière inhomogène. On peut ainsi planter un grand nombre de sujets sur le boulevard Daney, mais aucun au niveau des barrières, et notamment de la barrière Saint-Médard ;
- Une restitution de seulement 35% des places de stationnement aujourd'hui offertes sur les boulevards, alors que la demande dépasse aujourd'hui l'offre, avec un fort taux de stationnement illicite.

Le tramway axial désaxé avec espace partagé permet une meilleure restitution des places de stationnement et des arbres, mais au prix d'une mixité d'usage sur l'espace partagé qui est jugée accidentogène pour les piétons et les cyclistes, et qui est source de fragilité juridique pour le projet.

Ainsi le tramway axial désaxé représente la meilleure option en tramway.

A ce stade des études, nous identifions les mesures d'accompagnement suivantes, qui mériteront d'être approfondies dans les phases ultérieures du projet :

- Assurer un niveau d'offre alternatif à l'automobile disponible/développé pour accéder au centre-ville (transports en communs, aménagements cyclables de qualité) ;
- Proposer d'autres places de stationnement, via la mutualisation de l'offre en stationnement au sein des parkings prévus dans les différents programmes immobiliers, l'utilisation des parkings en ouvrage existants, ou la construction de nouvelles poches de stationnements ;
- Réduire la demande en stationnement, via l'extension de la zone réglementée sur les boulevards, mais aussi en encourageant la démotorisation à court/moyen terme avec des mesures incitatives et des services alternatifs (autopartage) pouvant être déployés en cohérence.

7. SCENARIOS D'INSERTION EN BHNS

7.1 Positionnement du site propre BHNS

Différentes hypothèses d'implantation de la plateforme BHNS ont été étudiées :

- axiale,
- latérale,
- bilatérale.

A l'instar du tramway, l'installation d'une plateforme de BHNS est étroitement liée au tissu urbain et à l'environnement traversé. Cependant, le choix d'un véhicule routier permet d'assouplir certaines contraintes, notamment sécuritaires s'appliquant aux systèmes de transports ferrés guidés. En outre, l'absence de rail et d'installations liées à l'alimentation traction des rames (lignes aériennes de contact, poteaux LAC...) permet d'envisager plus facilement un rapprochement de la plateforme BHNS des rives et des façades.

L'insertion unilatérale, qui déséquilibre les fonctionnalités réparties de façon très symétrique sur la très grande majorité du linéaire de notre périmètre d'étude n'est pas retenue. En effet, une insertion latérale est pertinente quand une rive de l'axe emprunté est moins structurante que l'autre (présence d'un élément continu neutre tel que mur, parc... et absence de sécantes ou d'accès riverains), ce qui n'est pas le cas sur les Boulevards. Les carrefours avec un corridor BHNS latéral sont beaucoup moins lisibles pour les usagers, et donc accidentogènes, car la répartition des sens de circulation est inhabituelle.

Par ailleurs, afin de sécuriser les franchissements de plateforme par les automobilistes (sécurisation des conflits automobile / BHNS qui circule dans les deux sens) et garantir les bonnes performances du système de transports, l'insertion unilatérale du BHNS nécessiterait une régulation par feux de l'ensemble des intersections avec les transversales du côté du TCSP (conflits jugés "acceptables" dans le cas d'une insertion bi-latérale, les automobilistes ne devant traverser qu'une voie de BHNS qui y circule toujours dans le même sens), soit :

- 17 carrefours à feux supplémentaires dans le cas d'une insertion unilatérale coté intraboulevards ;
- 20 carrefours à feux supplémentaires dans le cas d'une insertion unilatérale coté extraboulevards.

Une telle situation est jugée inexploitable et n'est absolument pas recommandée sur les boulevards par le groupement d'étude.

De ce fait, deux hypothèses d'insertion ont été développées pour le BHNS :

- corridor axial,

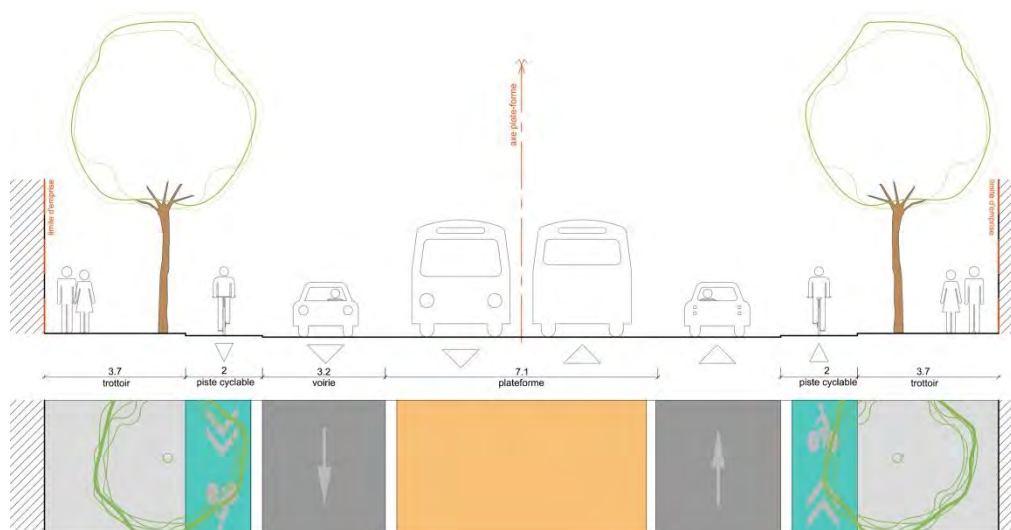


Illustration 99. BHNS – corridor axial en section courante

○ corridor bilatéral.

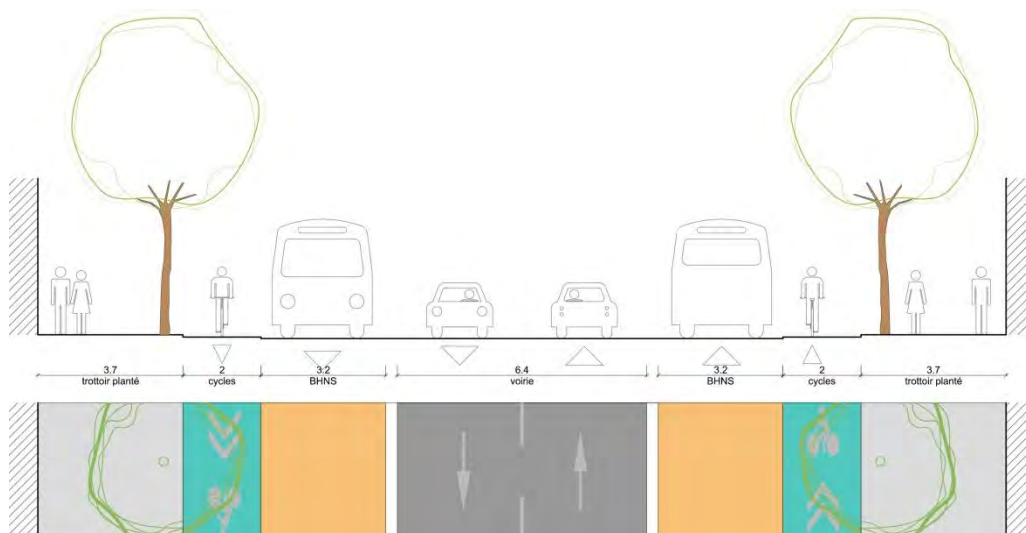


Illustration 100. BHNS – corridor bilatéral en section courante

Il apparaît et cela sera explicité dans les paragraphes suivants présentant le résultat des études, que les emprises nécessaires pour chacune de ces hypothèses ne varient pas.

7.2 Scénario BHNS axial

7.2.1 Stations

L'installation traditionnelle des quais voyageurs (latéraux face à face) ne permet pas de maintenir des aménagements cyclables respectant les dimensionnements retenus. Elle rend également impossible l'adjonction d'une voie de tourner-à-gauche.

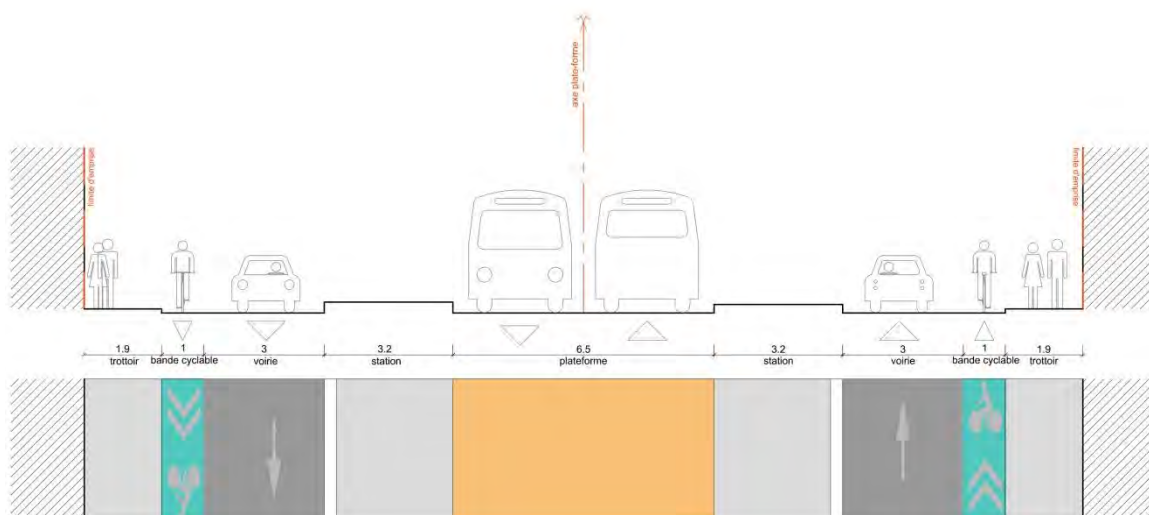


Illustration 101. BHNS – coupe en station à quais latéraux face à face

D'autres formes de stations ont de ce fait été étudiées afin de réduire l'emprise allouée au système de transport afin de satisfaire les besoins d'emprise au profit des aménagements cyclables d'une part et aux mouvements routiers tournants d'autre part.

Deux alternatives d'insertion des stations ont été étudiées :

- quais latéraux décalés de part et d'autre du carrefour avec passage à un sens du corridor dédié

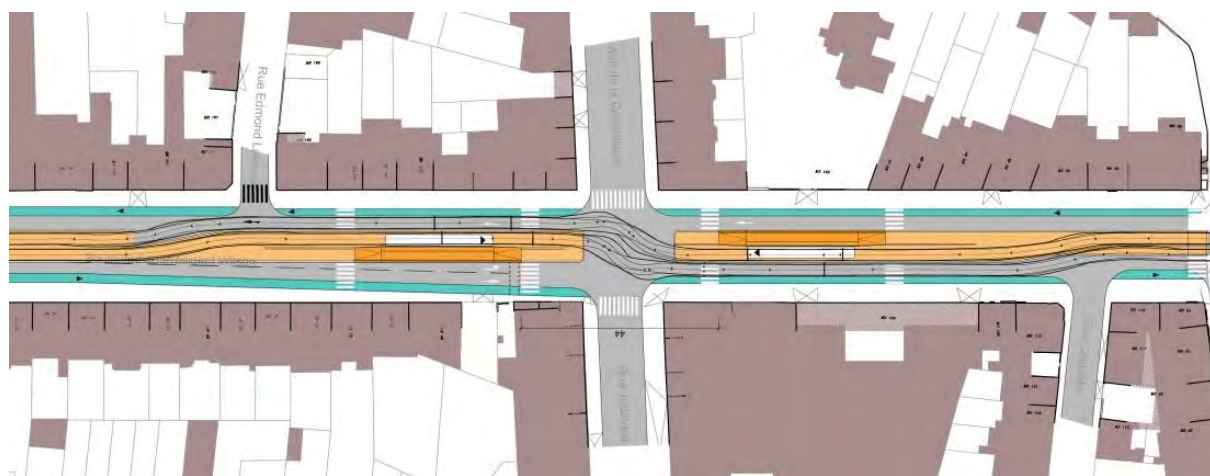


Illustration 102. BHNS axial – station à quais latéraux décalés de part et d'autre du carrefour

- quais latéraux décalés en amont du carrefour avec désaxement du corridor.

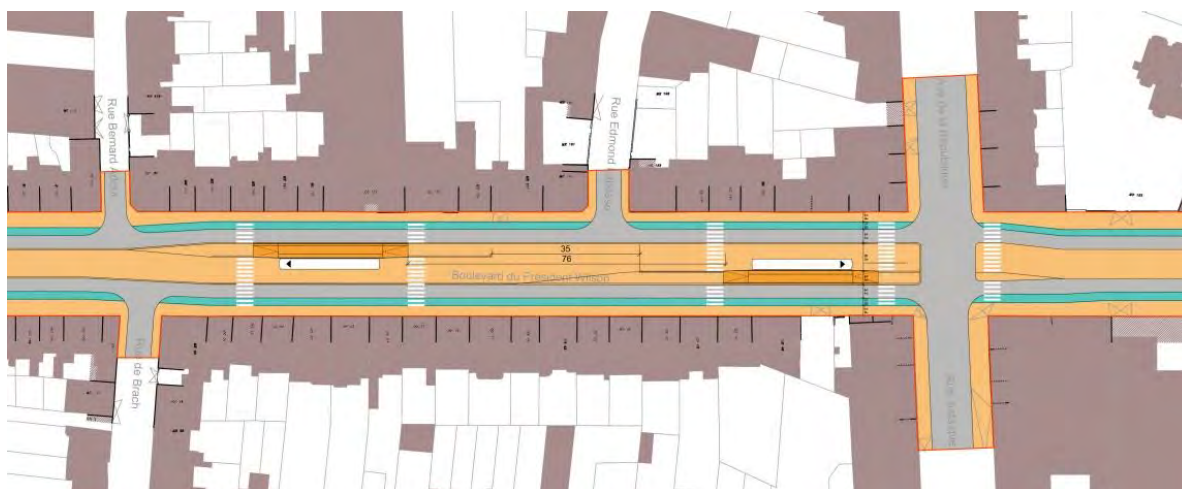


Illustration 103. BHNS axial – station à quais latéraux décalés

Les deux configurations d'installation des stations nécessitent des girations des bus soit pour sortir du corridor soit pour suivre son désaxement. Dans les deux cas, les quais des stations sont écartés pour permettre aux BHNS d'effectuer ses mouvements, sa mise à quai mais également le croisement d'un autre BHNS.

Dans le premier cas, les contraintes imposées par les girations sont « absorbées » par le carrefour. La mise à sens unique du corridor dédié permet de réduire les emprises et d'aménager voies de tourner-à-gauche et piste cyclable. En revanche, le BHNS circule sur une centaine de mètres en voie banalisée, ce qui pourrait générer une baisse de la vitesse commerciale en cas de remontées de file importantes sur les boulevards.

Dans le second cas, et ce du fait du désaxement du corridor, les deux quais sont éloignés de près de 80m. L'espace gagné par le S imposé au corridor ne permet pas l'aménagement d'une voie routière supplémentaire sans impacter les pistes cyclables.

L'installation des stations en décalage de part et d'autre du carrefour est privilégiée.

7.2.2 Carrefours avec TAG

Le positionnement des stations en décalage de part et d'autre du carrefour permet d'installer ainsi les voies de TAG sans impacter les autres fonctionnalités. En effet, les emprises dédiées au TCSP sont réduites et l'épaisseur de la station aménage l'espace de refuge nécessaire à la traversée sécurisée des piétons. Lorsque la voie de TAG n'est pas installée à proximité d'une station, l'aménagement reprend les principes énoncés pour le mode tramway.

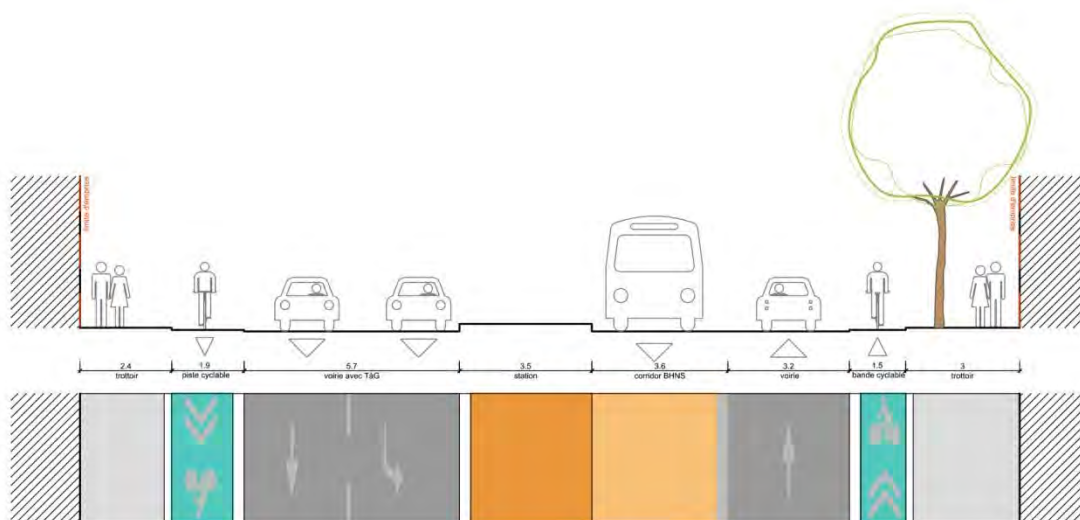


Illustration 104. BHNS axial –voie de TAG au droit d’une station

7.2.3 Section courante

L’insertion axiale du corridor BHNS permet en section courante l’aménagement de piste cyclable et libère des largeurs de trottoirs compatibles avec une restitution des plantations. Cependant, elle ne permet pas de proposer des stationnements longitudinaux.

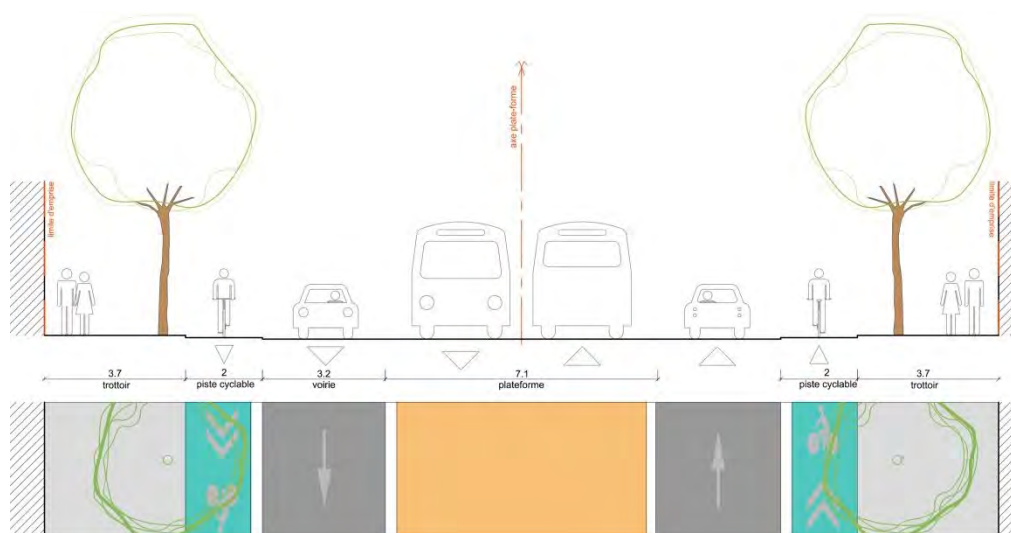


Illustration 105. BHNS – insertion axiale de la plateforme – section courante

Pour permettre la restitution de stationnements sur voirie, comme pour le tramway, l’installation de la plateforme BHNS dans l’axe des boulevards doit être remise en cause. Le désaxement permet de valoriser une des faces des boulevards et d’élargir les trottoirs de façon suffisante pour y inclure des stationnements longitudinaux, comme le montre la coupe suivante.

Les pistes cyclables sont réduites à 1.80m pour maintenir des parcours piétons et des distances entre plantations et façade satisfaisantes. La restitution de stationnements ne peut pas être effective sur les deux faces du boulevard, impactant de ce fait à minima la moitié de l'offre existante de stationnements.

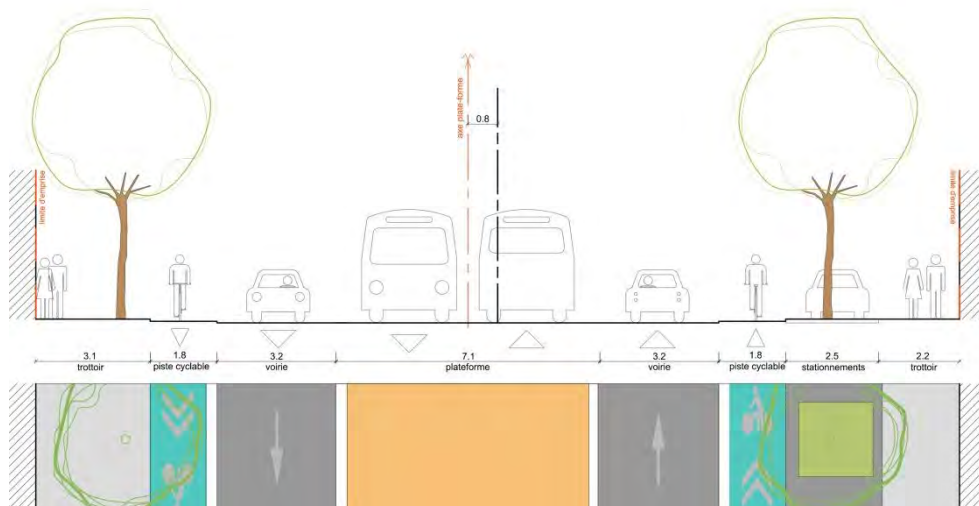


Illustration 106. BHNS – insertion axiale de la plateforme avec désaxement – section courante

7.2.4 Présentation du scénario dans son ensemble

Ce premier scénario d'insertion BHNS reprend partiellement les principes de désaxement appliqué au tramway afin d'optimiser la restitution de stationnements sur l'axe.

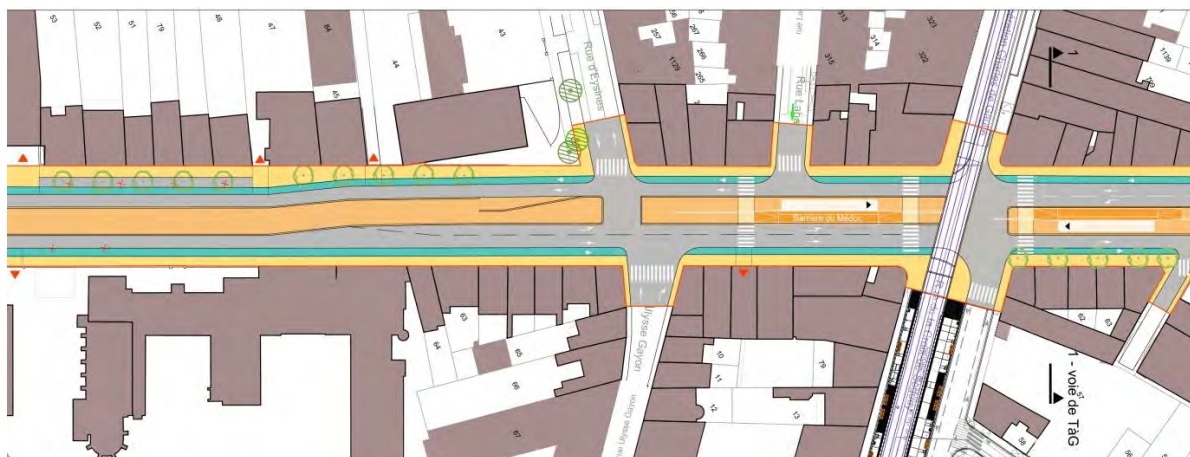


Illustration 107. BHNS – extrait de l'insertion en plan

Sur le périmètre d'étude, les stations voyageurs évoquées précédemment sont installées. Le décalage des quais modifie les cartographies précédentes d'implantation. Au niveau de la Barrière Saint-Médard, la configuration particulière des stations situées en entrée de carrefour nous a conduit à ne pas proposer le dédoublement de la station comme pour les autres scénarios, mais à ne conserver qu'une seule station.

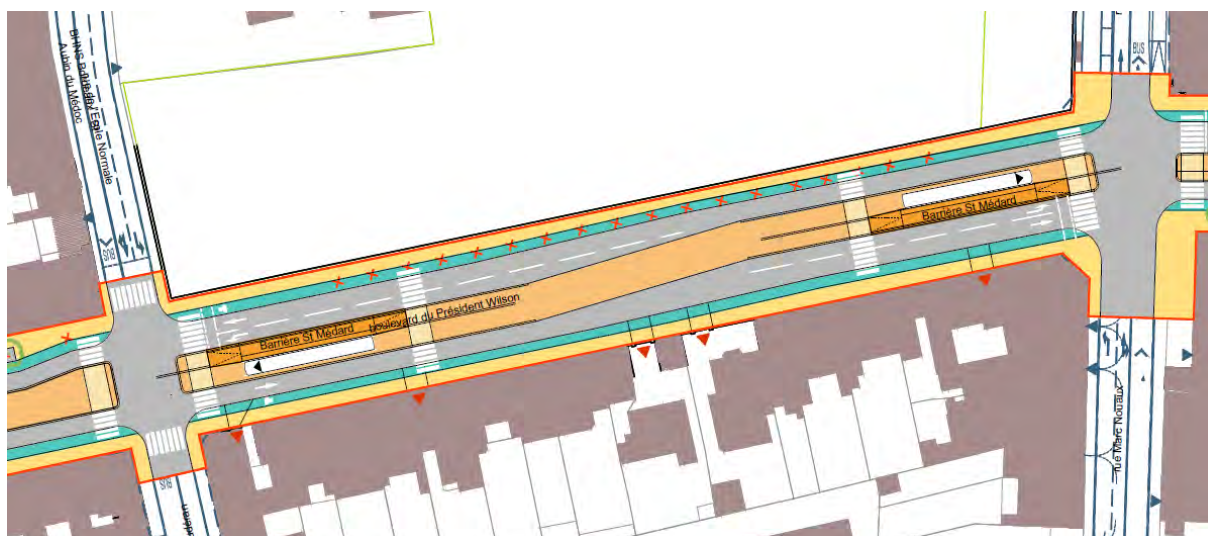


Illustration 108. BHNS axial – insertion de la station Barrière Saint-Médard

La station Ravezies est également concernée par une modification importante. En effet, des quais latéraux décalés de part et d'autre de la place ne permettent pas une bonne lisibilité pour les usagers. Malgré une configuration jugée peu satisfaisante dans nos études thématiques, la station est installée au Nord de la place avec un désaxement du corridor.

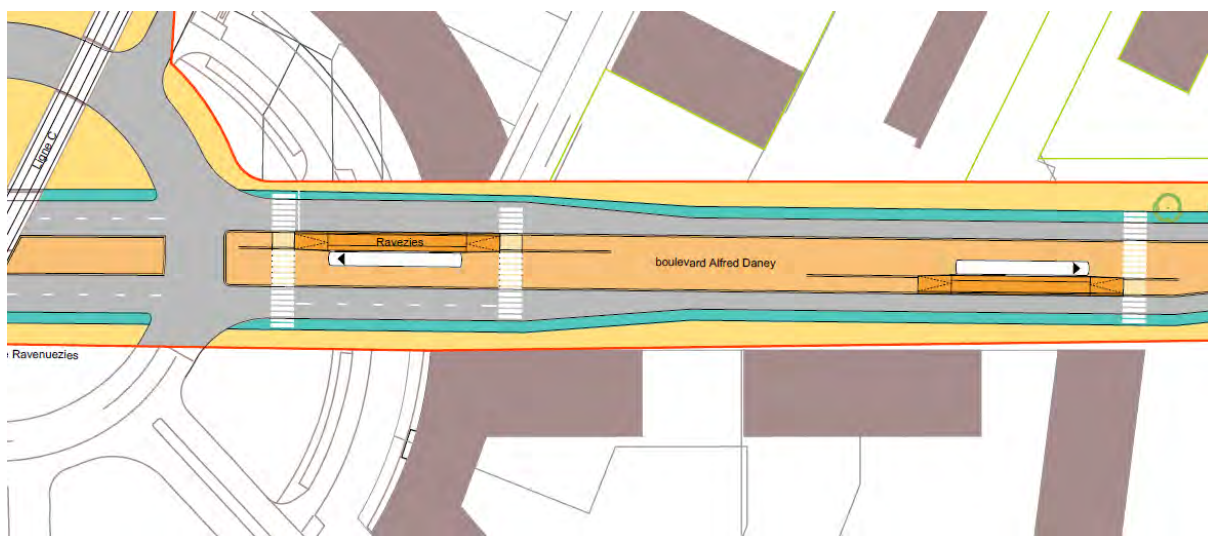


Illustration 109. BHNS axial – insertion de la station Barrière Saint-Médard

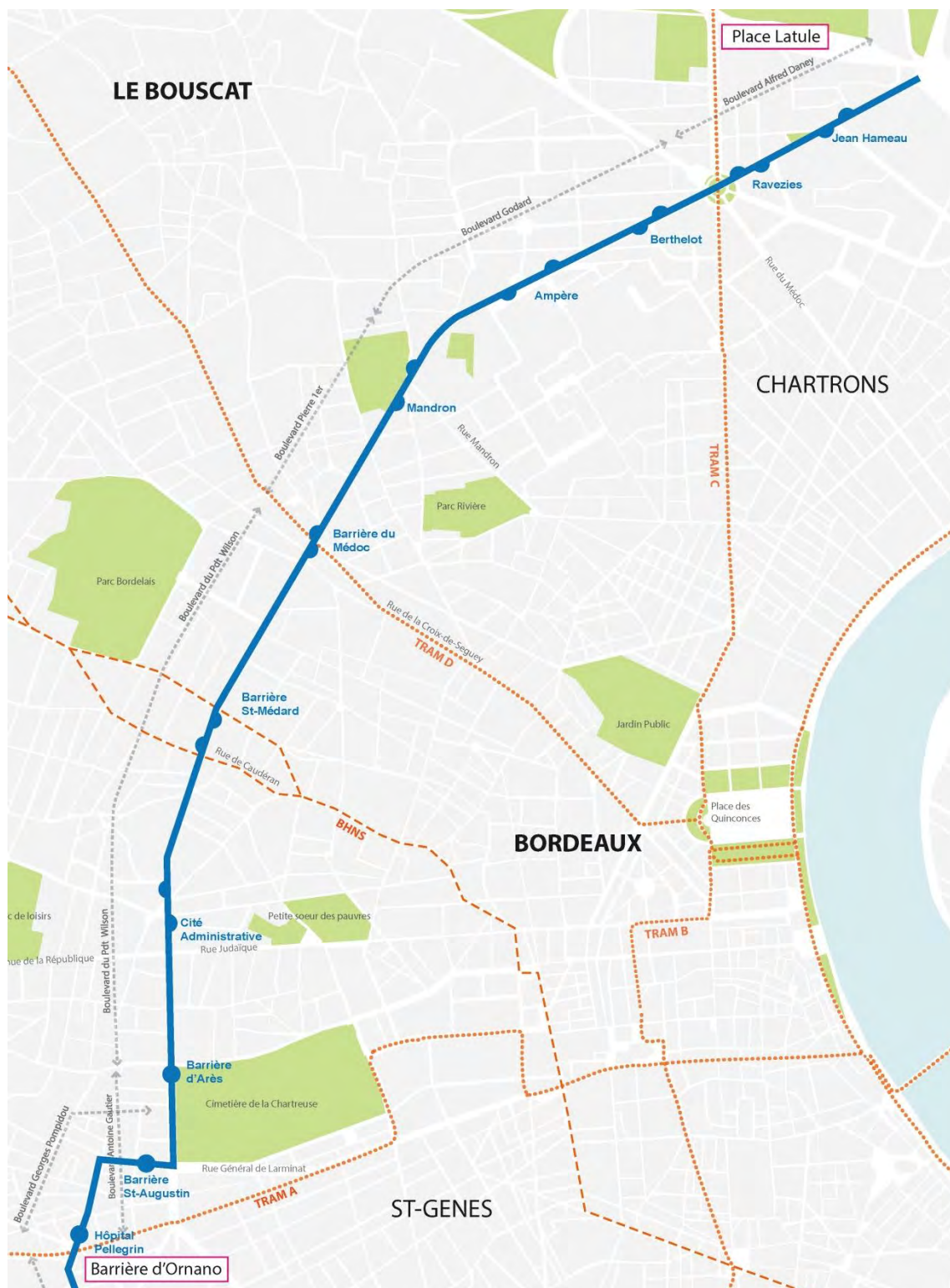


Illustration 110. BHNS axial - Cartographie des stations voyageurs

La forme des stations (avec sortie du corridor dédié en sortie de carrefour) conjuguée à l'étalement de certains carrefours conduits à l'interruption régulière du site propre, cartographiée en rouge dans le synoptique ci-dessous.



Illustration 111. BHNS axial - Cartographie des interruptions du site dédié BHNS

L'interruption du site propre est généralement limitée à 100 m au-delà de la station. Avec la priorité au feu donnée au BHNS, l'impact sur la vitesse commerciale sera limité, sauf en cas de remontées de file très importantes. Au niveau d'Ampère cependant, l'impact sera plus fort, car le carrefour avec la rue Trebod est trop proche de la station pour permettre au BHNS de réintégrer le site propre avant le carrefour. Le BHNS dans le sens Nord-Sud devra donc franchir le carrefour de la rue Trebod en banalisé.



Illustration 112. BHNS axial – Interruption prolongée du site propre dans le sens Nord-Sus au niveau du carrefour Trebod

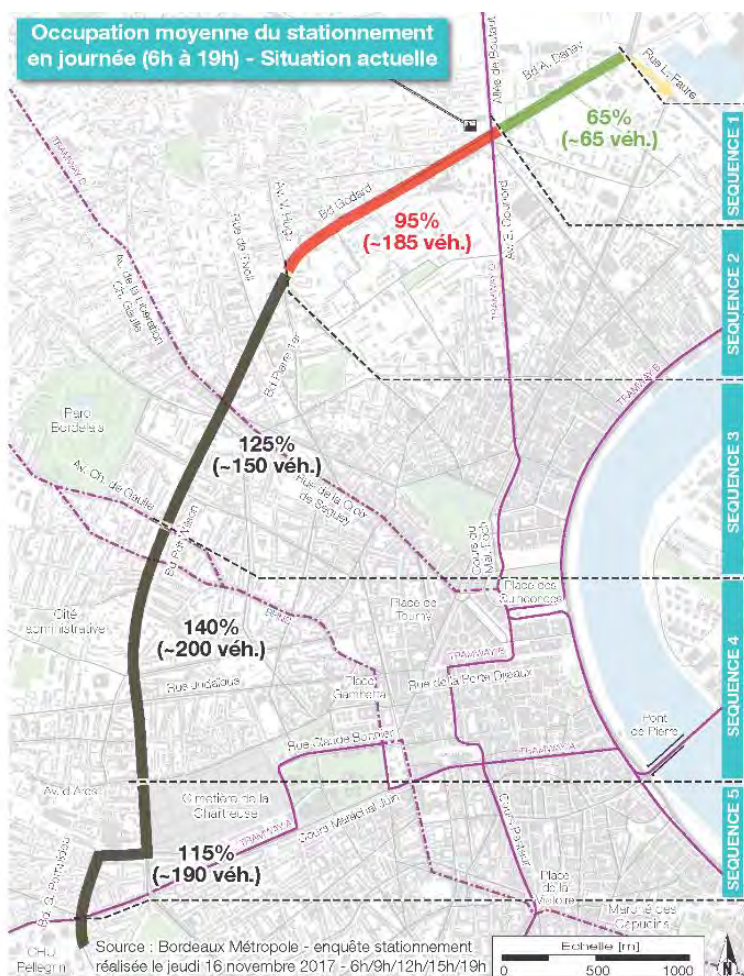
Les plantations existantes sont en grande majorité supprimées comme pour le tramway axial. Des plantations sont restituées en section courante entre trottoir et piste cyclable, créant de ce fait des interruptions végétales dès la survenue d'évènements fonctionnels (station, voie de TàG, traversée piétonne...). Le décalage des stations de part et d'autre des carrefours permet également des plantations dans l'environnement des stations, permettant d'aménager très certainement la continuité paysagère la plus construite de l'ensemble des variantes étudiées.



Illustration 113. BHNS axial : cartographie des plantations

Contrairement au scénario tram désaxé, le scénario BHNS axial ne nécessite pas de suppression de tourner-à-gauche.

Enfin, l'insertion permet de restituer 275 places de stationnement sur 700, dont 80 places à Ravezies (50 pl. sur le parking de surface et 30 pl. autour de la place) qui ne sont pas impactées par le projet.



Offre actuelle	Offre restituée *
	BHNS axial
108 pl.	15 pl. à 20 pl. (-85% de l'offre actuelle)
198 pl. (parking de la place Ravezies inclus)	100 pl. à 105 pl. dont 80 pl. à Ravezies (-50% de l'offre actuelle)
120 pl.	35 pl. à 40 pl. (-70% de l'offre actuelle)
144 pl.	50 pl. à 55 pl. (-65% de l'offre actuelle)
167 pl.	75 pl. à 80 pl. (-55% de l'offre actuelle)

* estimée sur la base des plans d'aménagement niveau études préliminaires (EP), sur la base du linéaire de stationnement restitué et d'un ratio de 10ml/pl.

Légende :

Tracé du TCSP projeté

Occupation du stationnement de 6h à 19h :

Taux de congestion > 100% sur le corridor

Taux de congestion entre 90% et 100% sur le corridor

Taux de congestion entre 70% et 90% sur le corridor

Taux de congestion ≤ 70%

Le taux de congestion tient compte du stationnement licite et illicite

0595_170416-Restitution_stationnement - 22 03 2018

Illustration 114. BHNS axial : comparaison de l'offre restituée et actuelle de stationnement

7.3 Scénario BHNS bilatéral

Ce second scénario d'insertion BHNS propose une dissociation des deux sens de circulation et leur installation sur les faces latérales du boulevard.



Illustration 115. BHNS – extrait de l'insertion en plan

7.3.1 Stations

Du fait de cette installation bilatérale, les stations sont installées sur les trottoirs, conduisant ainsi à prendre en compte les contraintes locales pour leur installation fine, telles que largeur des trottoirs, accès riverains et interdistance des rues perpendiculaires.

Le corridor BHNS est élargi à 4m au droit et à l'approche des stations pour accueillir les cycles qui du fait des largeurs disponibles et de l'environnement ne peuvent circuler sur leurs pistes derrière les stations. Ce corridor élargi est certes moins confortable pour les cycles qu'une piste cyclable dédiée, mais il suit toutefois les recommandations du CEREMA : il ne s'agit donc pas d'une suppression de la continuité cyclable, mais simplement d'un autre type d'aménagement.

7.3.2 Carrefours avec TAG

Le positionnement central des voiries simplifie la conception des voies de tourner-à-gauche. Un îlot est installé entre la voie TD et celle de TAG afin d'accueillir les feux de régulation du trafic d'une part et de proposer aux piétons une largeur de refuge.

Ainsi, ce scénario est le seul qui permette de proposer une gestion dissociée des flux de tout-droit et de TAG, ce qui améliore la sécurité au carrefour. C'est aussi le seul scénario (avec le scénario Couloirs Bus) qui permette de donner le tout-droit pour les VP en même temps que la phase BHNS, en acceptant le conflit potentiel entre le BHNS et les VP qui souhaitent tourner à droite. La capacité du carrefour est ainsi améliorée.

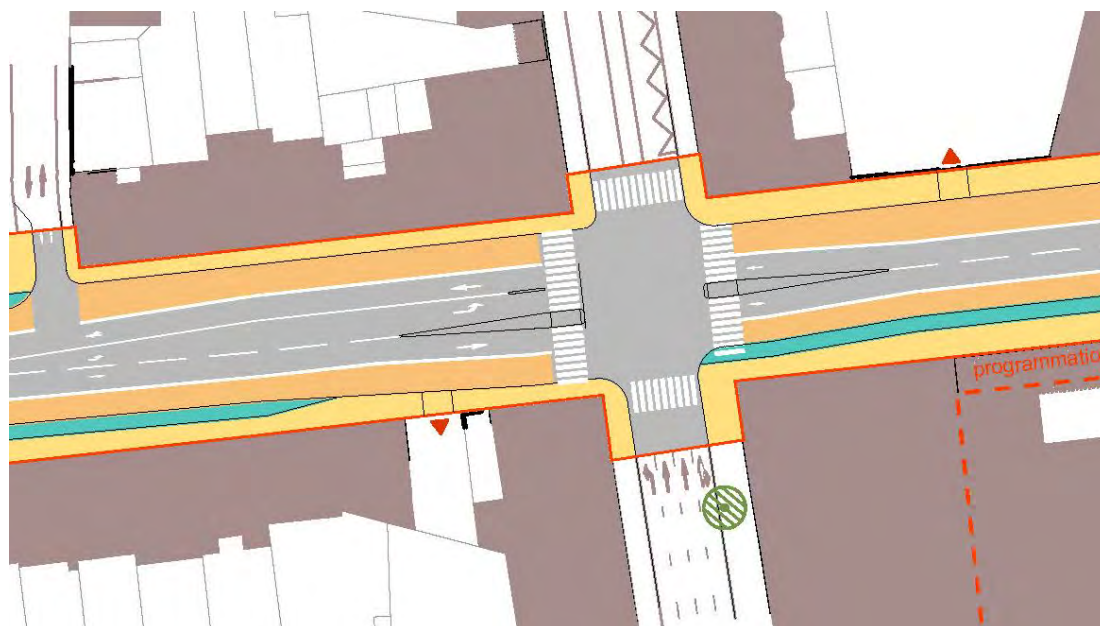


Illustration 116. BHNS – traitement d'un carrefour avec voie de TàG

7.3.3 Section courante

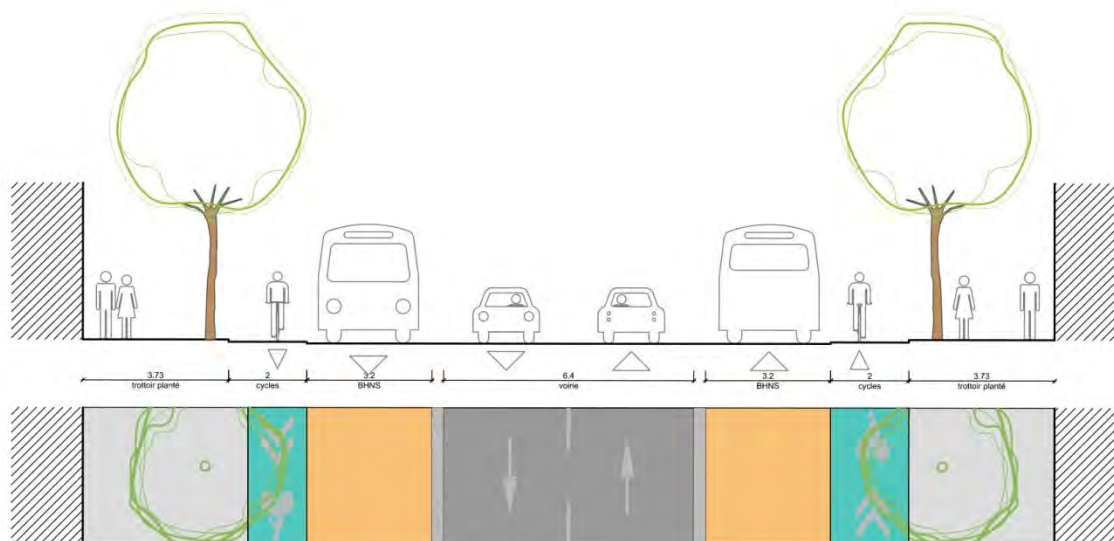


Illustration 117. BHNS – coupe en section courante

Les corridors BHNS sont longés côté extérieur par une piste cyclable de 1.50m minimum, portée à 2.00m dès que l'environnement le permet. La piste cyclable est conçue de façon similaire à celles présentes dans les autres hypothèses, à savoir avec une dénivellation de quelques centimètres vis-à-vis de l'espace tant routier que piéton. Les trottoirs qui encadrent les pistes cyclables peuvent être plantés en restitution des arbres existants. Les voiries sont installées à l'axe.

7.3.4 Présentation du scénario dans son ensemble

Sur le périmètre d'étude, les 12 stations voyageurs évoquées précédemment sont installées. Le décalage de leur quai modifie les cartographies précédentes d'implantation. Malgré quelques contraintes locales nécessitant le décalage de certains quais, ils sont globalement dans des périmètres ramassés, assurant une bonne lisibilité et accessibilité aux usagers.

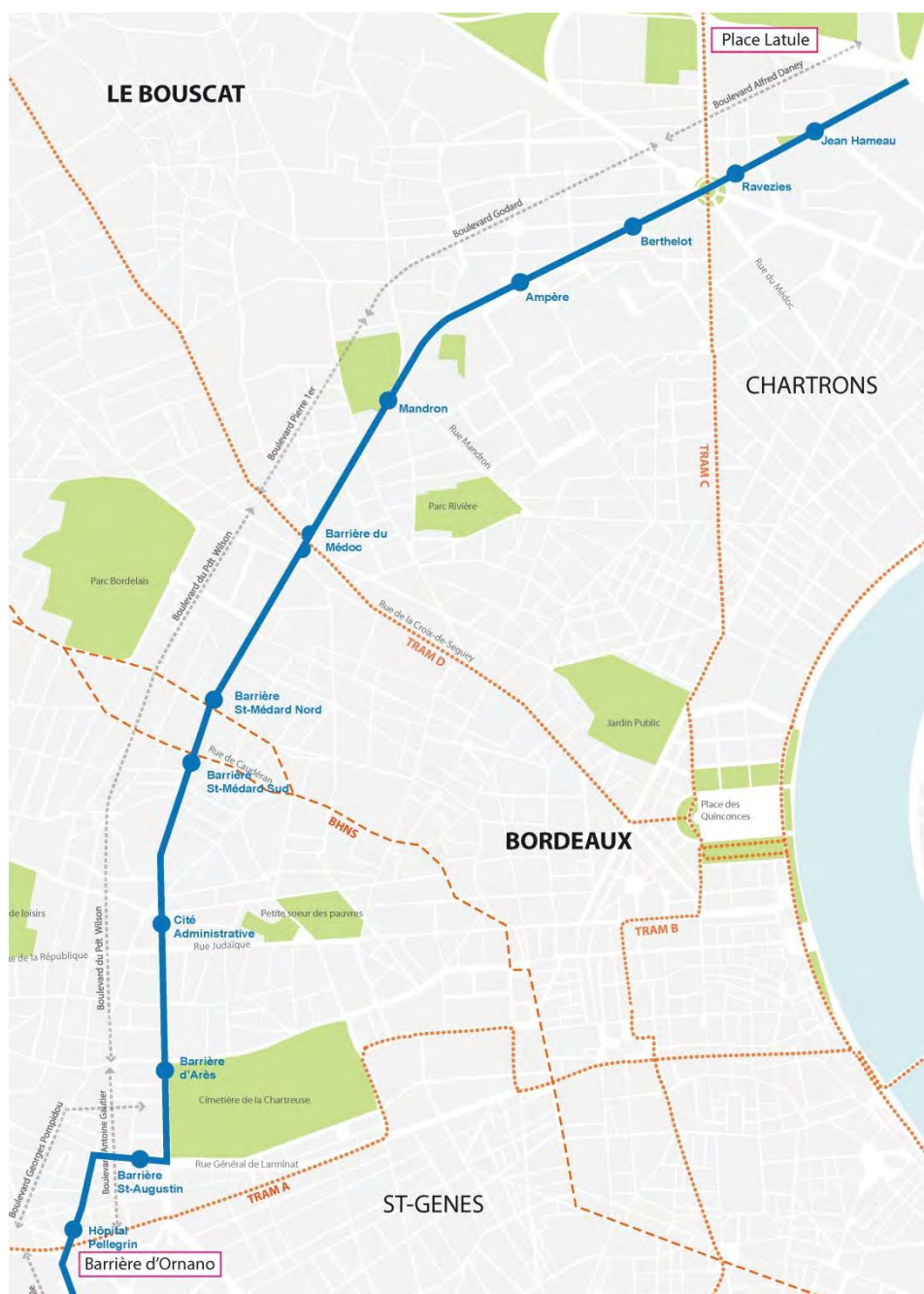


Illustration 118. BHNS bilatéral : cartographie des stations voyageurs

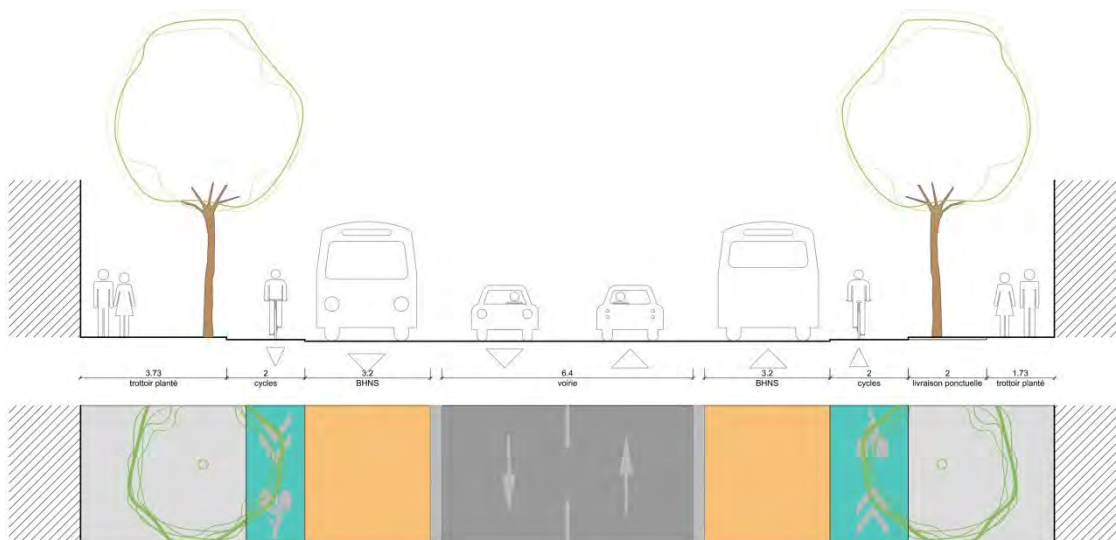
Les mouvements routiers existants sont restitués dans leur entièreté. La configuration en "x" du carrefour "Pierre 1^{er} / Victor Hugo / Mandron" et le faible stockage disponible au cœur du carrefour

pourrait cependant induire des phénomènes de blocage des flux de tout-droit par les véhicules tournant à gauche (une seule voie offerte en section, ne permettant donc pas de dépassement, à la différence d'aujourd'hui avec deux voies). En effet, dans le cas d'une insertion bilatérale, la plateforme ne constitue pas une zone de stockage supplémentaire en cœur de carrefour.

La question d'une suppression d'un des deux mouvements de tourner-à-gauche pourrait être posée pour limiter les impacts sur l'écoulement du trafic sur les boulevards : **à confirmer par la modélisation dynamique.**

Au vue des charges de trafic supportées par ces mouvements, le maintien du tourner-à-gauche vers l'extraboulevards est à privilégier. Il est précisé cependant que dans cette configuration, l'accessibilité locale à la partie nord de la rue de Rivière (entre le Bd Pierre 1^{er} et la rue A. Poirson) serait très dégradée (itinéraire de report non crédible).

Les stationnements quant à eux ne peuvent l'être du fait du positionnement des corridors latéralement et d'un niveau de performance du système de transport ambitieux nécessitant de maintenir l'intégrité du corridor. Cependant, il semble envisageable d'aménager ponctuellement des espaces de stationnement dédiés à des livraisons, comme le montre la coupe ci-dessous.



Les plantations existantes sont en grande majorité supprimées. Il est possible d'en restituer, mais uniquement en section courante entre trottoir et piste cyclable, créant de ce fait des interruptions végétales dès la survenue d'événements fonctionnels (station, voie de TAG, traversée piétonne...). Des séquences végétales peuvent être aménagées sans constituer pour autant de véritable continuité.

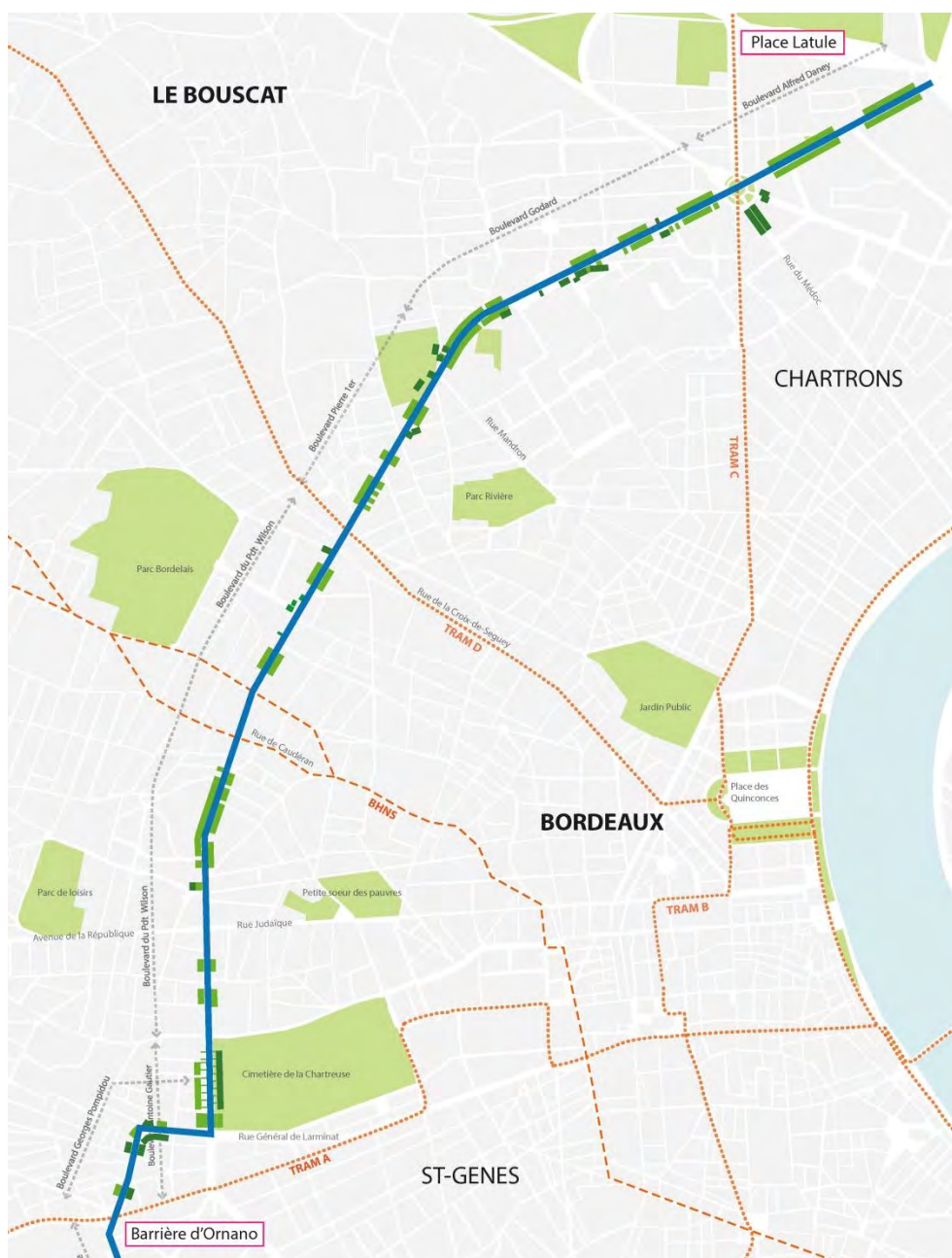


Illustration 119. BHNS bilatéral : cartographie des plantations

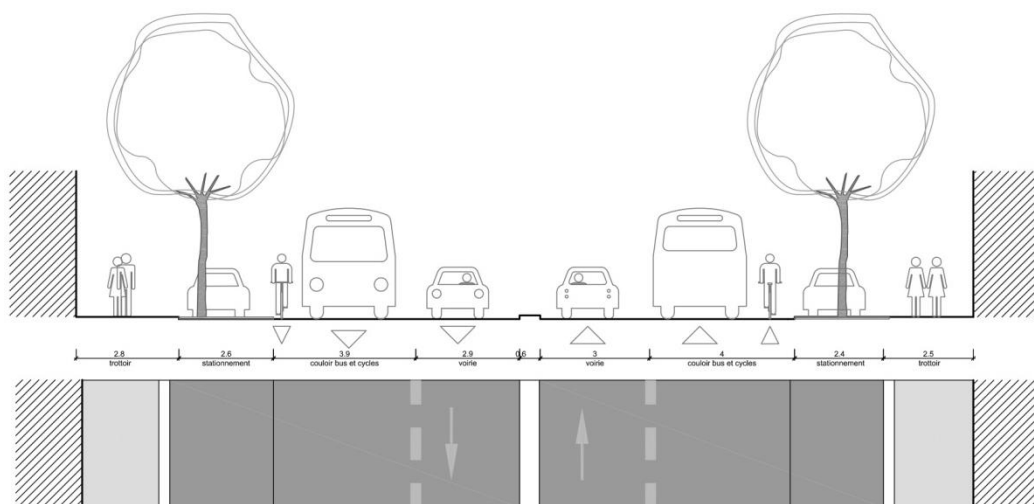
7.4 Scénario Couloirs Bus

En alternative aux données programmatiques initiales, un scénario « à minima » a été étudié. Il consiste en la création d'un couloir bus + cycles en remplacement de la voie de circulation routière de droite et de la bande cyclable.

Dans le cadre de ce scénario, les fils d'eau, plantations, stationnements et trottoirs existants ne sont pas impactés.

Les stations sont installées sur trottoir.

Les données informatiques en notre possession montre que des couloirs de bus + cycles d'environ 3,9m peuvent être aménagés. Ces valeurs resteront à confirmer à l'appui de confirmation topographiques faisant état des derniers aménagements réalisés à destination des cyclistes.



7.5 Comparaison des tracés

Le tableau ci-dessus analyse les trois scénarios selon les mêmes critères que le tramway.

Critères	BHNS axial		BHNS bilatéral		Couloirs bus	
Appréciation globale						
Impact sur le foncier		Pas d'impact foncier		Pas d'impact foncier		Pas d'impact foncier
Impact sur le stationnement		Restitution de l'ordre de 40% de l'offre en stationnement, mais pas au niveau des barrières		Suppression quasi intégrale de l'offre en stationnement sauf sur Ravezies (80 pl.) - Eventuellement, possibilité d'intégrer ponctuellement des places spécifiques le long de la plateforme		Maintien de l'offre actuelle
Impact sur la circulation routière		Réduction de 30-40% du trafic		Réduction de 30-40% du trafic + 1 TAG supprimé à confirmer + mais compatibilité possible automobile/BHNS		Réduction de 30-40% du trafic + 1 TAG supprimé à confirmer + mais compatibilité possible automobile/BHNS
Qualité paysagère, opportunité de revalorisation urbaine		Possibilité de construire une continuité paysagère, y compris au niveau des stations 290 arbres supprimés, 487 arbres plantés, 71 arbres existants conservés , soit un bilan positif de 197 arbres		Projet urbain et paysager possible via l'aménagement d'une continuité paysagère - Insertion homogène 300 arbres supprimés, 466 arbres plantés, 49 arbres existants conservés , soit un bilan positif de 166 arbres		Aucune possibilité de revalorisation des boulevards, paysage actuel conservé
Performance du système TC		Vitesse très ralentie en sortie de station à cause des girations Risque de blocage dans la congestion en sortie de station sur la voie banalisée Ampère : passage d'un carrefour en banalisé		En plus des 30 carrefours à feux, de 17 à 20 intersections supplémentaires par sens (Points de vigilance pour le conducteur) Vitesse ralentie aux carrefours liée au risque de conflit avec les VP en TAD Risque stationnement sauvage sur plateforme, impact régularité si stationnement livraison		Idem BHNS bilatéral + Vitesse du bus pénalisée par les vélos qui ne pourront pas toujours être doublés + impact du stationnement Cependant véritable gain par rapport à la situation actuelle
Attractivité du système TC		Stations en central, aux carrefours, dissociées, positionnées de manière inhabituelle		Stations sur les trottoirs, face à face, proches des carrefours		Pas de possibilité d'intégrer des stations partout
Circulations cyclables		Circulation sur un espace réservé et continu.		Cohabitation bus/vélo imposée régulièrement à l'approche des carrefours (plateforme élargie à 4 m)		Circulation mutualisée avec les bus dans un couloir souvent inférieur à 4 m
Circulations piétonnes		Trottoirs jamais en dessous de 2m (mais moins larges qu'aujourd'hui notamment au niveau des barrières)		Trottoirs jamais en dessous de 2m, très larges entre les barrières, mais moins larges qu'aujourd'hui au niveau des barrières		Restitution de la situation actuelle
Coûts d'investissement		BHNS façade à façade		BHNS façade à façade		Scénario a minima
Coûts d'exploitation et de maintenance						

Tableau 6. Analyse multicritères des scénarios BHNS

Les trois scénarios ont un impact fort sur la circulation, à cause de la suppression d'une voie de circulation dans chaque sens. Dans le cas du BHNS bilatéral toutefois, la signalisation permet de faire passer en même temps le BHNS et les voitures en tout-droit, ce qui augmente légèrement la capacité



des carrefours. Le BHNS bilatéral est aussi le scénario BHNS qui permet la meilleure vitesse commerciale, grâce à un site propre intégral.

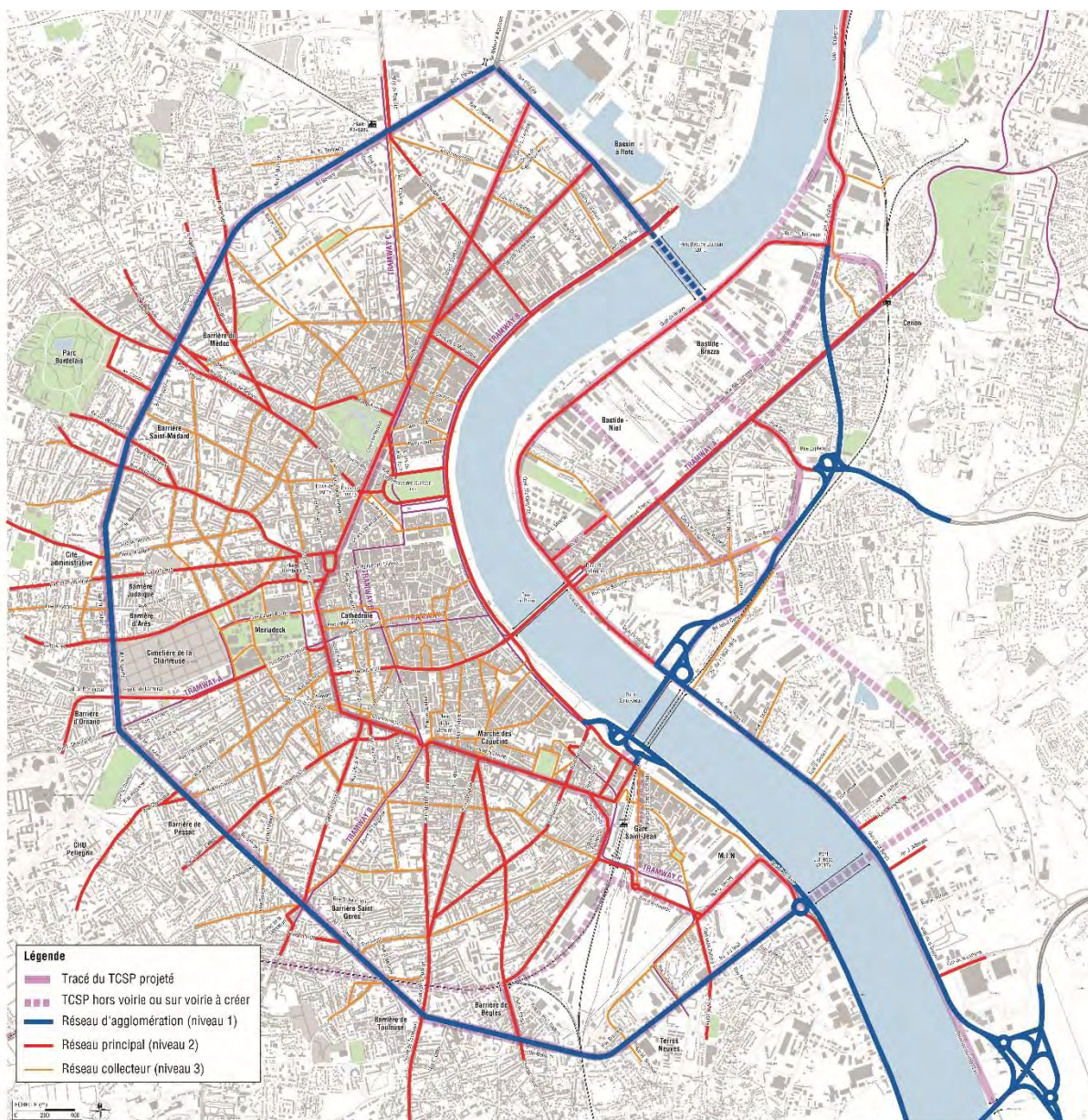
Le projet de BHNS bilatéral est en revanche fortement pénalisé par la suppression de la quasi-intégralité du stationnement, même s'il est possible d'imaginer une insertion ponctuelle de places spécifiques (livraison, PMR) le long de la plateforme, contrairement aux scénarios de tramway axial où il n'était pas possible d'insérer de places spécifiques.

Le projet de BHNS axial est très performant selon la plupart des critères (projet urbain, possibilité de restituer du stationnement, aménagements cyclables), mais la régularité du futur BHNS est fortement compromise par le passage en voie banalisée en de nombreux points des boulevards.

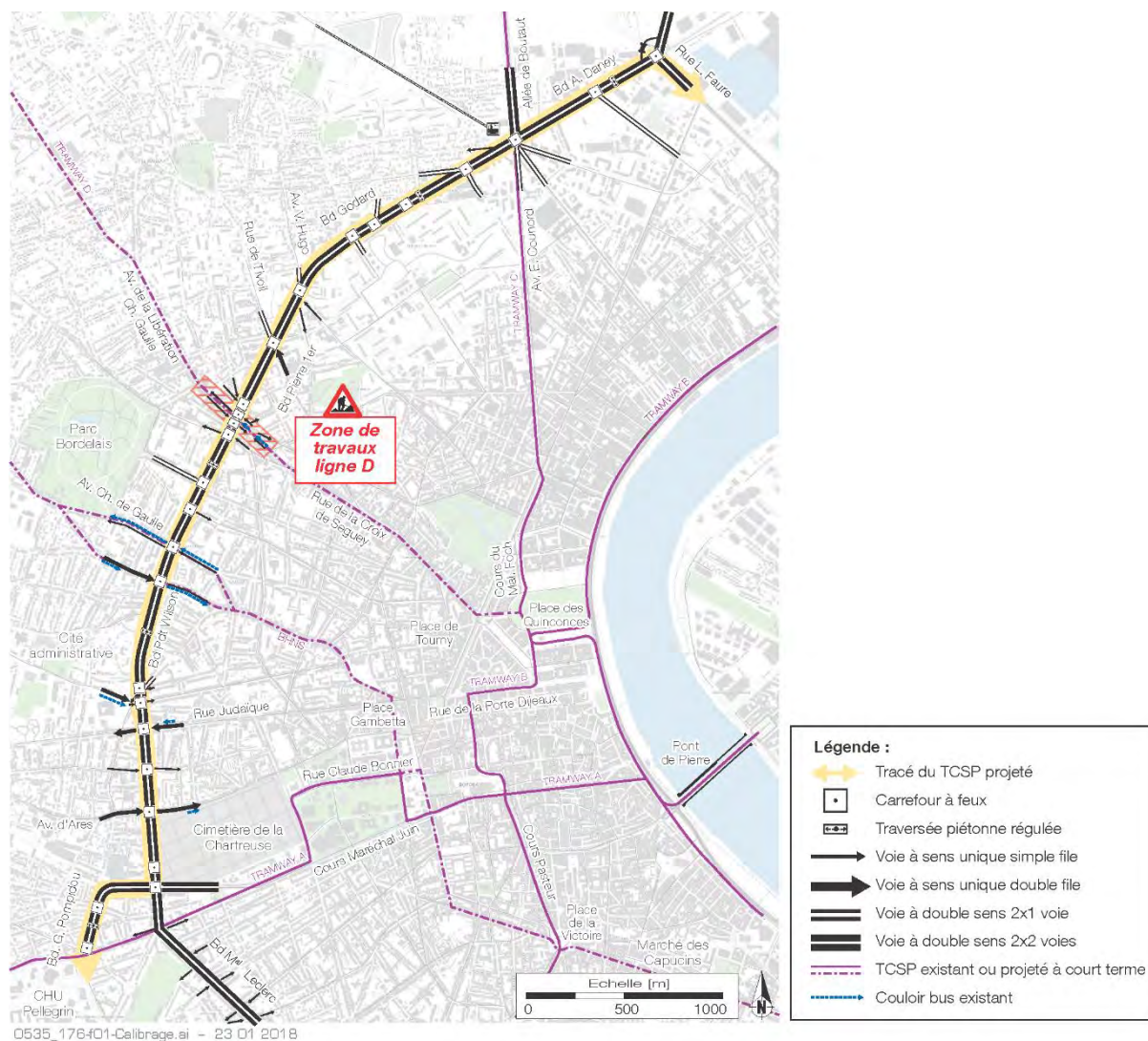
Les conclusions exprimées au point 6.6.4 sur la nécessité de mesures d'accompagnement pour la circulation et le stationnement sont aussi valables pour le BHNS.

ANNEXES

Annexe 1 – Hiérarchie du réseau viaire



Annexe 2 – Plan de calibrage



Annexe 3 – Analyse comparative des matrices OD mardi / jeudi

Annexe 3.1 : Réseau différence à l'heure de pointe du matin (jeudi-mardi)



Comparaison des enquêtes par RPM du jeudi 30 novembre 2017 et du mardi 5 décembre 2017.

Réseau différence réalisé sur le trafic "marié" au cordon (c'est-à-dire compté en entrée et en sortie du système).

Légende

Réseau différence à l'HPM (7h30-8h30)

■ Trafic du jeudi < trafic du mardi

■ Trafic du jeudi > trafic du mardi

Annexe 3.2 : Réseau différence à l'heure de pointe du soir (jeudi-mardi)



Comparaison des enquêtes par RPM du jeudi 30 novembre 2017 et du mardi 5 décembre 2017.

Réseau différence réalisé sur le trafic "marié" au cordon (c'est-à-dire compté en entrée et en sortie du système).

Légende

Réseau différence à l'HPS (17h30-18h30)

- Trafic du jeudi < trafic du mardi
- Trafic du jeudi > trafic du mardi

The map illustrates the tramway network in the Lyon area, showing the main line and four detailed insets of specific stations. The main map shows the tramway line in yellow and purple, with various landmarks and street names. The insets show the layout of stations: Chaulieu, Foch, Foch, and Chaulieu. The map includes a scale bar (0 to 500m) and a north arrow.

Inset 1: Chaulieu

Direction	Distance (m)
Chaulieu	260
Chaulieu	335
Chaulieu	155
Chaulieu	210
Chaulieu	885
Chaulieu	885
Chaulieu	230
Chaulieu	245
Chaulieu	50

Inset 2: Foch

Direction	Distance (m)
Foch	215
Foch	355
Foch	105
Foch	105
Foch	105
Foch	105
Foch	105
Foch	105
Foch	105

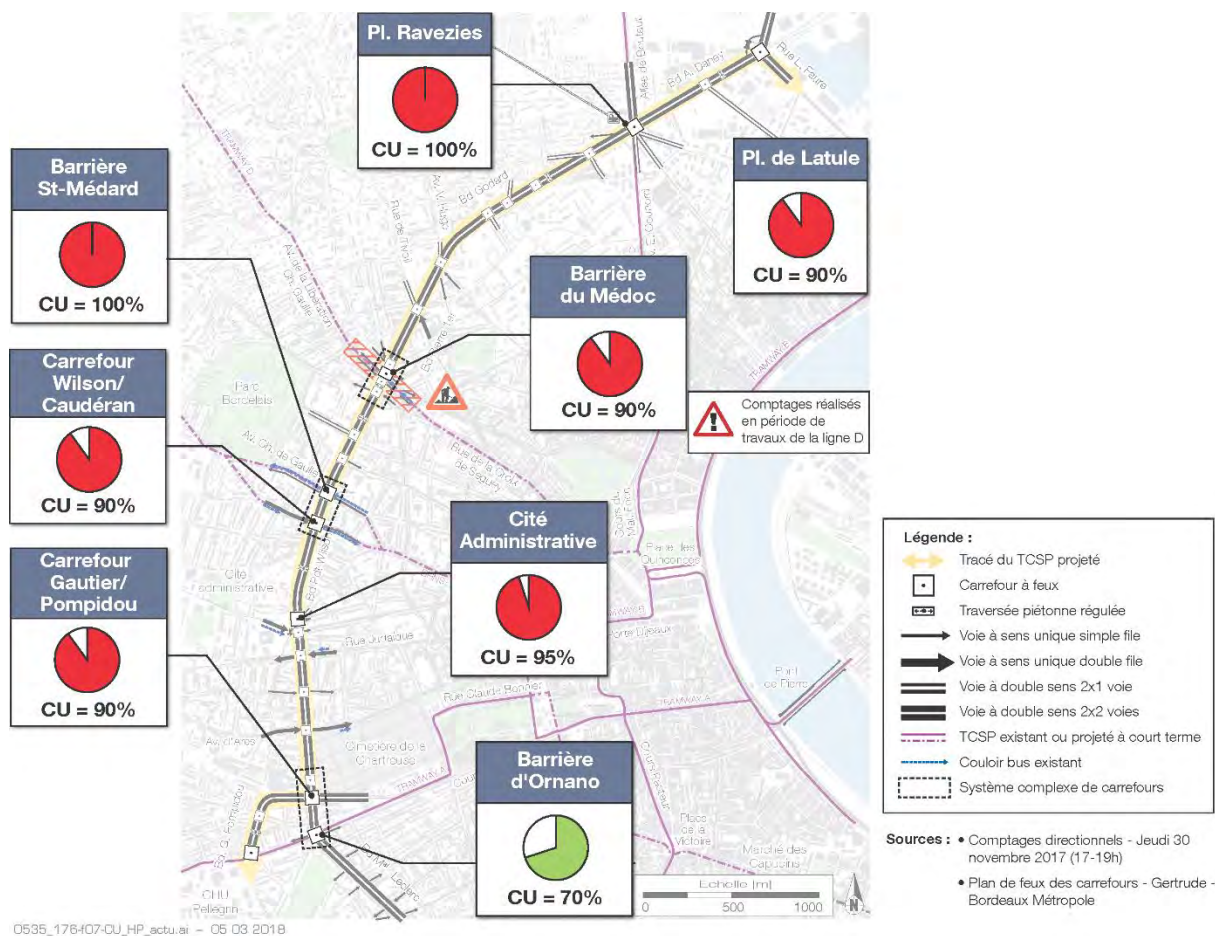
Inset 3: Foch

Direction	Distance (m)
Foch	215
Foch	355
Foch	105
Foch	105
Foch	105
Foch	105
Foch	105
Foch	105
Foch	105

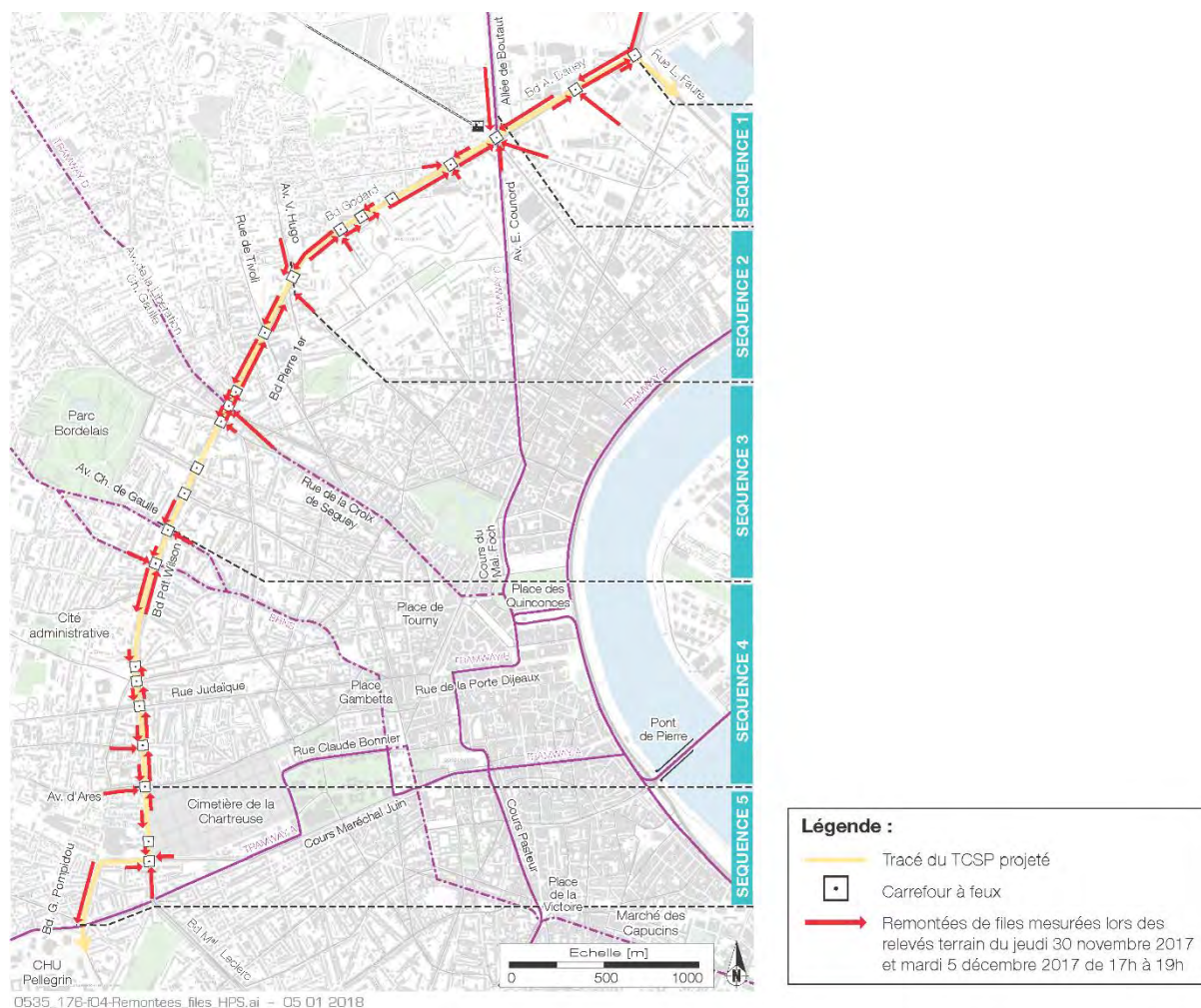
Inset 4: Chaulieu

Direction	Distance (m)
Chaulieu	260
Chaulieu	335
Chaulieu	155
Chaulieu	210
Chaulieu	885
Chaulieu	885
Chaulieu	230
Chaulieu	245
Chaulieu	50

Annexe 5 – Capacités utilisées à l'heure de pointe du soir

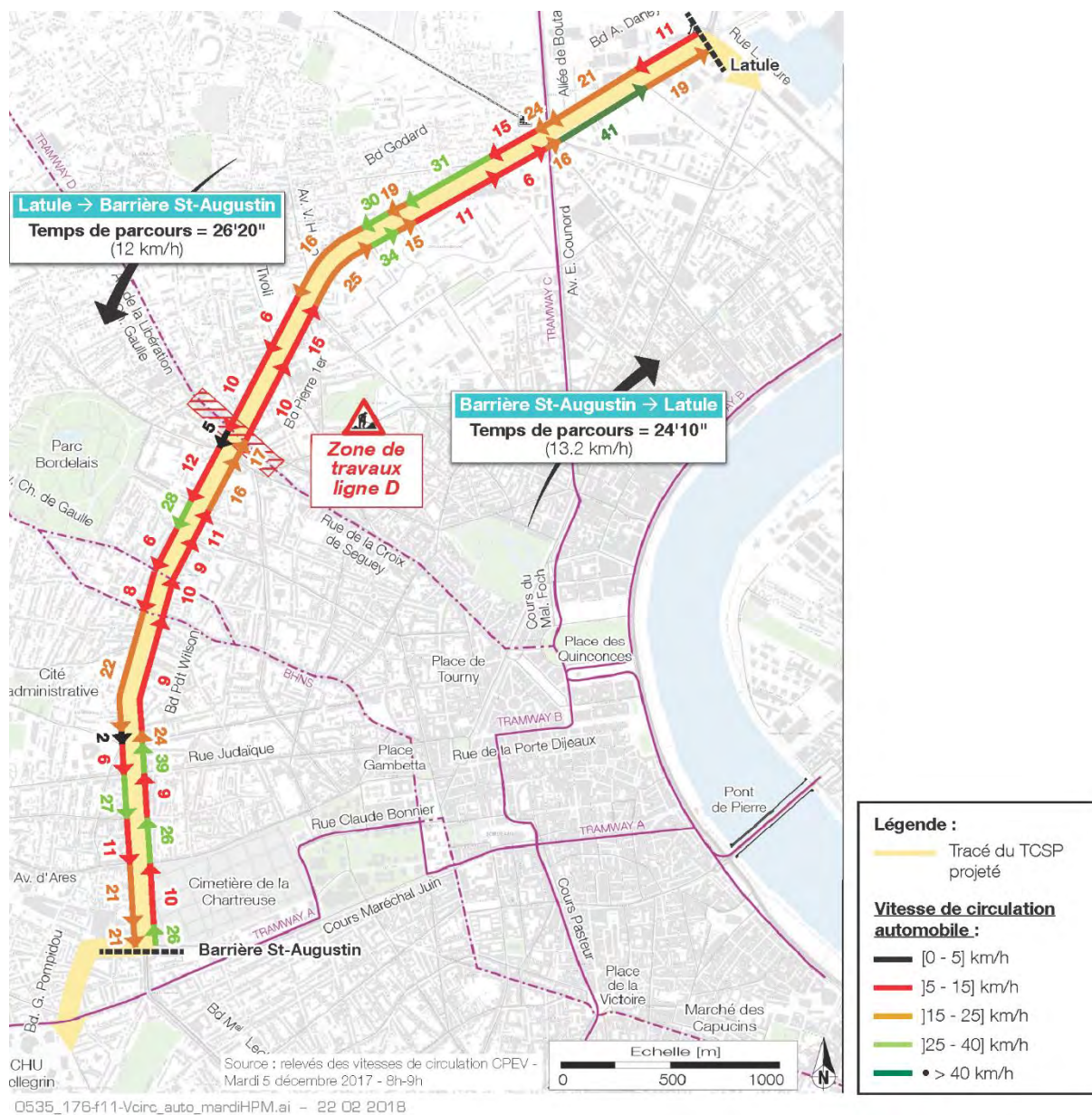


Annexe 6 – Remontées de files relevées à l'heure de pointe du soir

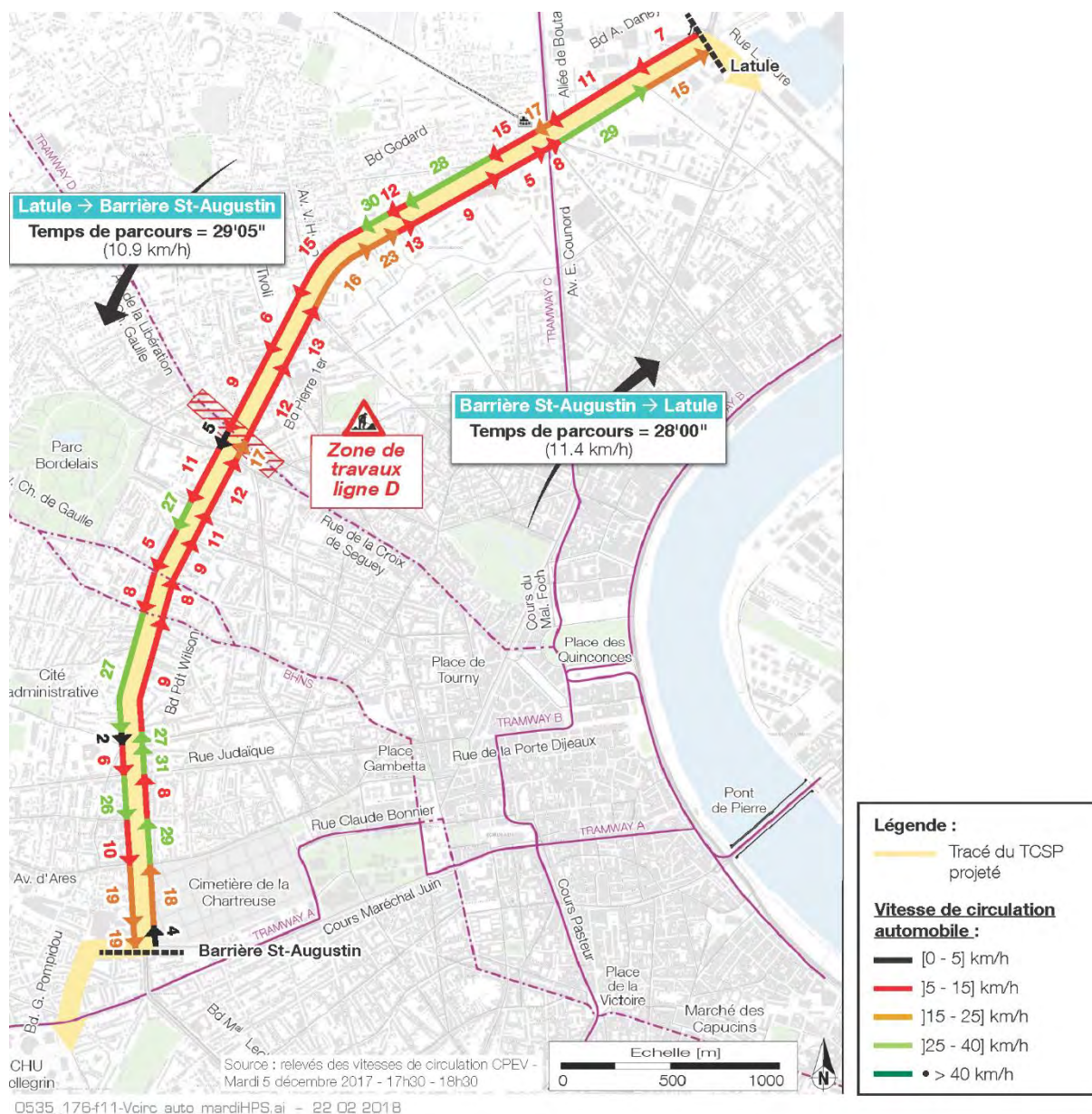


Annexe 7 – Vitesses de circulation sur les boulevards – relevés du mardi

Annexe 7.1 : Vitesses de circulation à l'heure de pointe du matin du mardi 5 décembre 2017



Annexe 7.2 : Vitesses de circulation à l'heure de pointe du soir du mardi 5 décembre 2017



Annexe 8 – Rapport d'enquêtes d'occupation et de rotation du stationnement – jeudi 16 novembre 2017 (source : CPEV)

Enquête d'occupation et de rotation de stationnement  BORDEAUX METROPOLE							
ENQUETE BORDEAUX METROPOLE <i>Boulevards Bordelais</i> Jeudi 16 novembre 2017 <i>Observation éventuelle</i>							
LOCALISATION 							
ECLAIRCISSEMENTS <table border="1"> <tr> <td>Définitions</td> <td> Offre : Nombre de places licites disponibles Taux d'occupation : Rapport entre le nombre de véhicules en stationnement licite et l'offre Taux d'interdiction : Rapport entre le nombre de véhicules en stationnement illicite et l'offre Taux de congestion : Rapport entre le nombre total de véhicules en stationnement et l'offre Résidents : Véhicules présents avant 7H et après 21H Temps d'occupation : Produit du nombre de véhicules et de la durée </td> </tr> <tr> <td>Réglementation</td> <td> Le code de la route fixe une liste non exhaustive des cas de stationnement gênant, il est interdit de s'arrêter sur les trottoirs, bandes et pistes cyclables, voies réservées aux véhicules lents, couloirs d'autobus et passages pour piétons. De même, on ne doit pas immobiliser sa voiture sur la chaussée à hauteur d'une ligne continue lorsque la largeur de la voie comprise entre cette ligne et le bord de la chaussée ne permet pas simultanément ce stationnement et la circulation d'une file de voitures, ainsi qu'à proximité des signaux de circulation. Le stationnement sur un pont, dans un tunnel, sur les bouches d'incendie, les bouches d'égouts, les accès à des installations souterraines est également prohibé. Enfin, il est interdit de stationner devant les entrées carrossables, et ce même si il s'agit du bateau de son propre immeuble, ou de son garage. </td> </tr> <tr> <td>Méthodologie</td> <td> Procédé : Relevé des plaques minéralogiques Périodicité : 5 relevés (1 passage toutes les 3 heures de 06H à 19H) </td> </tr> </table>		Définitions	Offre : Nombre de places licites disponibles Taux d'occupation : Rapport entre le nombre de véhicules en stationnement licite et l'offre Taux d'interdiction : Rapport entre le nombre de véhicules en stationnement illicite et l'offre Taux de congestion : Rapport entre le nombre total de véhicules en stationnement et l'offre Résidents : Véhicules présents avant 7H et après 21H Temps d'occupation : Produit du nombre de véhicules et de la durée	Réglementation	Le code de la route fixe une liste non exhaustive des cas de stationnement gênant, il est interdit de s'arrêter sur les trottoirs, bandes et pistes cyclables, voies réservées aux véhicules lents, couloirs d'autobus et passages pour piétons. De même, on ne doit pas immobiliser sa voiture sur la chaussée à hauteur d'une ligne continue lorsque la largeur de la voie comprise entre cette ligne et le bord de la chaussée ne permet pas simultanément ce stationnement et la circulation d'une file de voitures, ainsi qu'à proximité des signaux de circulation. Le stationnement sur un pont, dans un tunnel, sur les bouches d'incendie, les bouches d'égouts, les accès à des installations souterraines est également prohibé. Enfin, il est interdit de stationner devant les entrées carrossables, et ce même si il s'agit du bateau de son propre immeuble, ou de son garage.	Méthodologie	Procédé : Relevé des plaques minéralogiques Périodicité : 5 relevés (1 passage toutes les 3 heures de 06H à 19H)
Définitions	Offre : Nombre de places licites disponibles Taux d'occupation : Rapport entre le nombre de véhicules en stationnement licite et l'offre Taux d'interdiction : Rapport entre le nombre de véhicules en stationnement illicite et l'offre Taux de congestion : Rapport entre le nombre total de véhicules en stationnement et l'offre Résidents : Véhicules présents avant 7H et après 21H Temps d'occupation : Produit du nombre de véhicules et de la durée						
Réglementation	Le code de la route fixe une liste non exhaustive des cas de stationnement gênant, il est interdit de s'arrêter sur les trottoirs, bandes et pistes cyclables, voies réservées aux véhicules lents, couloirs d'autobus et passages pour piétons. De même, on ne doit pas immobiliser sa voiture sur la chaussée à hauteur d'une ligne continue lorsque la largeur de la voie comprise entre cette ligne et le bord de la chaussée ne permet pas simultanément ce stationnement et la circulation d'une file de voitures, ainsi qu'à proximité des signaux de circulation. Le stationnement sur un pont, dans un tunnel, sur les bouches d'incendie, les bouches d'égouts, les accès à des installations souterraines est également prohibé. Enfin, il est interdit de stationner devant les entrées carrossables, et ce même si il s'agit du bateau de son propre immeuble, ou de son garage.						
Méthodologie	Procédé : Relevé des plaques minéralogiques Périodicité : 5 relevés (1 passage toutes les 3 heures de 06H à 19H)						
CPEV - COMPTAGES PROJETS ETUDES VOIRIE 44 RUE DE VERDUN - 94500 CHARENTY LEURVILLE TEL : 01 48 89 10 34 - MAIL : CPEV94@ORANGE.FR 							

ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 1a à 10a
Localisation : Interieur
Date : Jeudi 16/11/2017

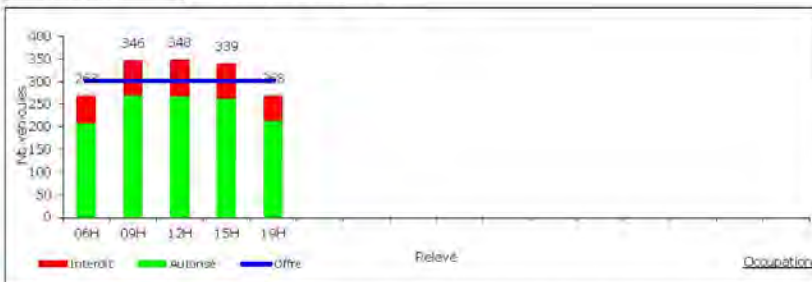


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	270	Nombre de résidents	
53,64238411	Arrêt minutes	0	162 véhicules	
	Livraisons	5	soit 53,6 % de l'offre	
	PMR	11		
	Electriques	16		
			Offre globale	
			302 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés					Min.	Max.	Moy.
	06H	09H	12H	15H	19H			
Offre de stationnement	302	302	302	302	302	302	302	302
Nombre de véhicules en stationnement licite	209	270	269	263	213	209	270	245
Nombre de véhicules en stationnement illite	59	76	79	76	54	54	79	69
Nombre global de véhicules en stationnement	268	346	348	339	268	268	348	314
Taux d'occupation	0,7	0,9	0,9	0,9	0,7	0,6921	0,894	0,8113
Taux d'interdiction	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1788	0,2616	0,2278
Taux de congestion	0,9	1,1	1,2	1,1	0,9	0,8709	1,1556	1,0391

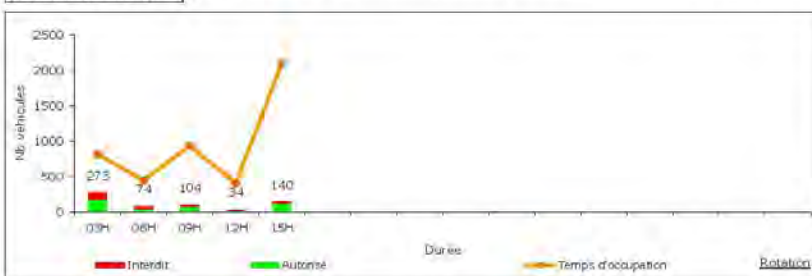


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation
81,1%
Taux moyen d'interdiction
22,8%
Taux moyen de congestion
103,9%

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale					Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H			
Nombre de véhicules en stationnement licite	180	45	76	26	123	3	15	08H05
	0,4	0,1	0,2	0,1	0,3	0,09	0	0
Nombre de véhicules en stationnement illite	93	25	26	8	17	3	15	06H02
	0,5	0,1	0,2	0	0,1	0,09	0	0
Nombre global de véhicules en stationnement	273	74	104	34	140	3	15	07H32
	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2	0,09	0	0
Temps d'occupation (licite et illite cumulés)	819	444	936	408	2100	1,00	1	32



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite)
08H05
Durée moyenne (illite)
06H02
Durée moyenne (global)
07H32

	licite	illite	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	180	93	273	03H et moins
	0,4	0,5	0,4	0,4368
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	125	53	178	de 03H à
	0,3	0,3	0,3	0,2848
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	149	25	174	plus de 09H
	0,3	0,1	0,3	0,2784

ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Zone 1b à 10b
Localisation : Extérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

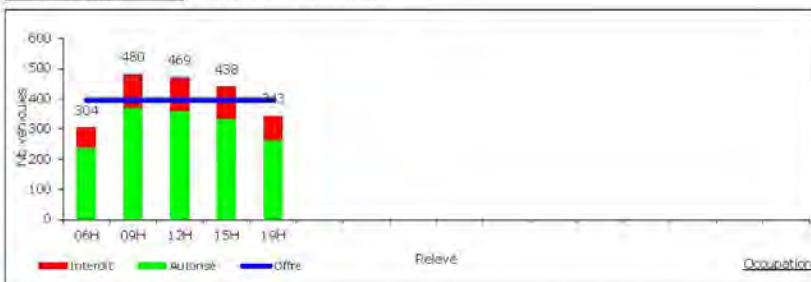


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	374	Nombre de résidents	
43,03797468	Arrêt minutes	2	170 véhicules	
	Livraisons	5	soit 43 % de l'offre	
	PMR	14		
	Electriques	0		
			Offre globale	
			395 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés										Min.	Max.	Moy.	
	06H	09H	12H	15H	19H									
Offre de stationnement	395	395	395	395	395							395	395	395
Nombre de véhicules en stationnement licite	238	370	361	336	264							238	370	314
Nombre de véhicules en stationnement illégal	66	110	108	102	79							66	110	93
Nombre global de véhicules en stationnement	304	480	469	438	343							304	480	407
Taux d'occupation	0,6	0,9	0,9	0,9	0,7							0,6025	0,9367	0,7844
Taux d'interdiction	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2							0,1671	0,2785	0,2354
Taux de congestion	0,8	1,2	1,2	1,1	0,9							0,7696	1,2152	1,0299

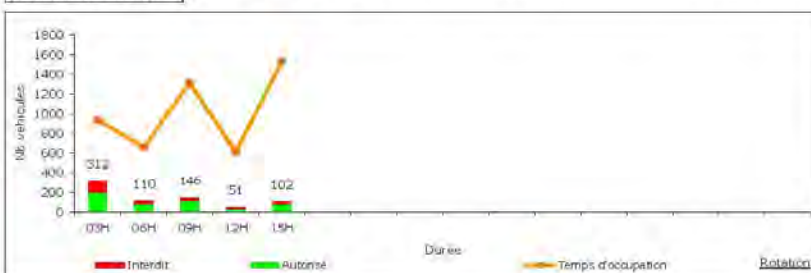


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **79,4%**
Taux moyen d'interdiction : **23,5%**
Taux moyen de congestion : **103,0%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
--	----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **07H19**
Durée moyenne (illégale) : **06H19**
Durée moyenne (global) : **07H01**

	licite	illégale	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	198	114	312	03H et moins
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	0,4	0,5	0,4	de 03H à
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	189	57	256	plus de 0
	0,4	0,3	0,4	
	113	40	153	
	0,2	0,2	0,2	

Répartition de la durée de stationnement en 3 catégories





ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 1a
Localisation : Intérieur
Date : Jeudi 16/11/2017



RELEVÉ DE L'OFFRE

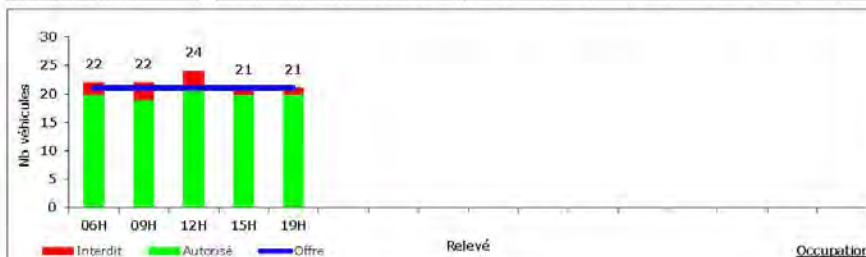
Offre de stationnement	Classique	13
	Arrêt minute	
	Divalsons	2
	PMR	

Nombre de résidents
12 véhicules
soit 57,1 % de l'offre

Offre globale
21 places

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés	06H	09H	12H	15H	19H									Min.	Max.	Moy.
Offre de stationnement		21	21	21	21	21									21	21	21
Nombre de véhicules en stationnement licite		20	19	21	20	20									19	21	20
Nombre de véhicules en stationnement illicite		2	3	3	1	1									1	3	2
Nombre global de véhicules en stationnement		22	22	24	21	21									21	24	22
Taux d'occupation		95%	90%	100%	95%	95%									90%	100%	95%
Taux d'interdiction		10%	14%	14%	5%	5%									5%	14%	10%
Taux de congestion		105%	105%	114%	100%	100%									95%	114%	105%



Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **95,2%**
Taux moyen d'interdiction : **9,5%**
Taux moyen de congestion : **104,8%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale	03H	06H	09H	12H	15H									Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
Nombre de véhicules en stationnement licite		13	4	3	5	10									03H00	15H00	06H34
		37%	11%	9%	14%	24%											
Nombre de véhicules en stationnement illicite		6	0	0	1	0									03H00	12H00	04H17
		86%	0%	0%	14%	0%											
Nombre global de véhicules en stationnement		19	4	3	6	10									03H00	15H00	07H52
		45%	10%	7%	14%	24%											
Temps d'occupation (licite et illicite cumulés)		57	24	27	72	150											

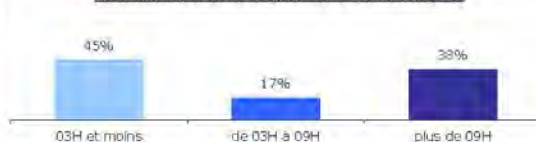


Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **08H34**
Durée moyenne (illicite) : **04H17**
Durée moyenne (global) : **07H52**

	licite	illicite	global
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	13 37%	6 86%	19 45%
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	7 20%	0 0%	7 17%
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	15 43%	1 14%	16 38%

Répartition de la durée de stationnement en 3 catégories



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 1b
Localisation : Extérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

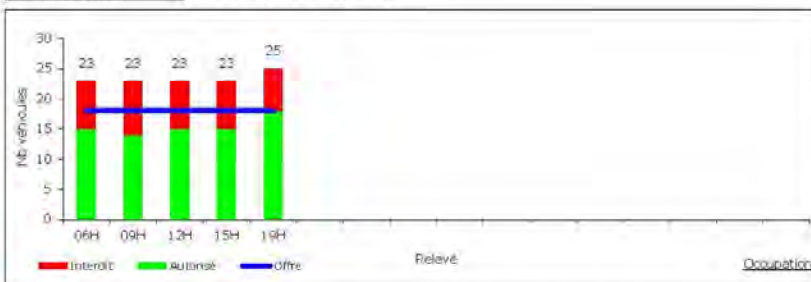


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	18	Nombre de résidents	
50	Arrêt minute		9 véhicules	
	Livraisons		soit 50 % de l'offre	
	PMR			
			Offre globale	
			18 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

Relevés											Min.	Max.	Moy.
06H	09H	12H	15H	18H									
Offre de stationnement	18	18	18	18	18						18	18	18
Nombre de véhicules en stationnement licite	15	14	15	15	18						14	18	15
Nombre de véhicules en stationnement illicite	8	9	8	8	7						7	9	8
nombre global de véhicules en stationnement	23	23	23	23	25						23	25	23
Taux d'occupation	0.8	0.8	0.8	0.8	1						0.7778	1	0.8556
Taux d'interdiction	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4						0.3889	0.5	0.4444
Taux de congestion	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4						1.1667	1.5	1.3

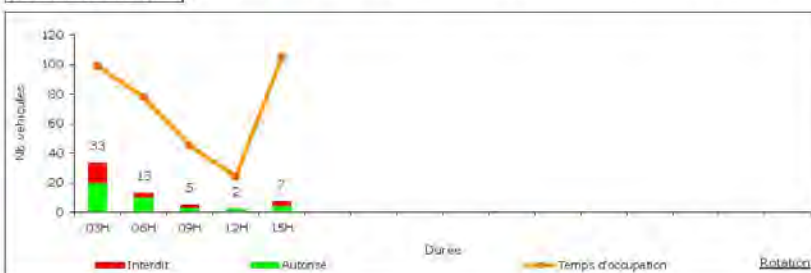


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **85,6%**
Taux moyen d'interdiction : **44,4%**
Taux moyen de congestion : **130,0%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale										Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H								
Nombre de véhicules en stationnement licite	20	10	5	2	4						3	15 05H55	
	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1						3,60	3,60	
Nombre de véhicules en stationnement illicite	13	13	2	0	3						3	15 05H43	
	0,6	0,1	0,1	0	0,1						3,60	3,60	
Nombre global de véhicules en stationnement	33	13	5	2	7						3	15 05H51	
	0,6	0,2	0,1	0	0,1						3,60	3,60	
Temps d'occupation (licite et illicite cumulés)	99	78	45	24	105								



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **05H55**
Durée moyenne (illicite) : **05H43**
Durée moyenne (global) : **05H51**

	licite	illicite	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	20	13	33	03H et moins
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	0,5	0,6	0,6	de 03H à 09H
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	13	5	18	plus de 09H
	0,3	0,2	0,3	
	6	3	9	
	0,2	0,1	0,2	

Répartition de la durée de stationnement en 3 catégories



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 2a
Localisation : Intérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

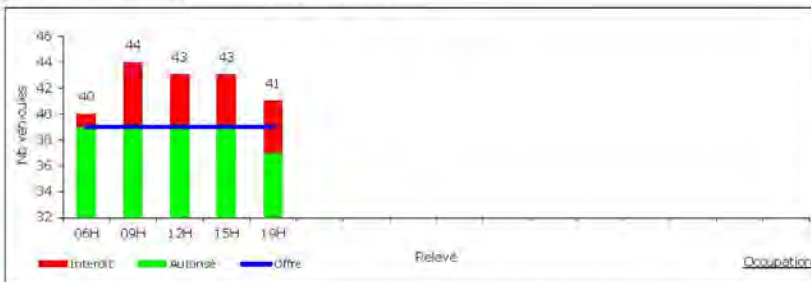


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement 84,61538462	Classique Arrêt minute Livraisons PMR	39	Nombre de résidents 33 véhicules soit 84,6 % de l'offre	Offre globale 39 places
--	--	----	--	-----------------------------------

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés					Min.	Max.	Moy.
	06H	09H	12H	15H	19H			
Offre de stationnement	39	39	39	39	39	39	39	39
Nombre de véhicules en stationnement licite	39	39	39	39	37	37	39	39
Nombre de véhicules en stationnement illite	1	5	4	4	4	1	5	4
Nombre global de véhicules en stationnement	40	44	43	43	41	40	44	42
Taux d'occupation	1	1	1	1	0,9	0,9487	1	0,9887
Taux d'interdiction	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0256	0,1282	0,0823
Taux de congestion	1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,9744	1,1282	1,0821

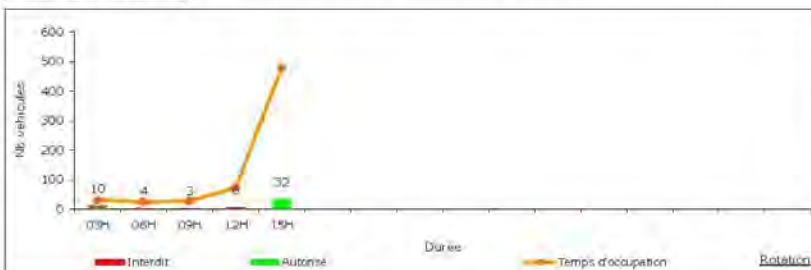


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **99,0%**
Taux moyen d'interdiction : **9,2%**
Taux moyen de congestion : **108,2%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale					Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H			
Nombre de véhicules en stationnement licite	9	3	1	4	22	3	15	12H04
Nombre de véhicules en stationnement illite	0,2	0,1	0	0,1	0,7	3	12	07H43
Nombre global de véhicules en stationnement	10	4	1	5	32	3	15	11H31
Temps d'occupation (licite et illite cumulés)	30	24	27	72	480			



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **12H04**
Durée moyenne (illite) : **07H43**
Durée moyenne (global) : **11H31**

	licite	illite	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	9	2	10	03H et moins
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	0,2	0,3	0,2	de 03H à 09H
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	0,1	0,4	0,1	plus de 09H
	36	2	38	
	0,8	0,3	0,7	

CPEV - COMPTAGES PROJETS ETUDES VOIRIE
44 RUE DE VERDUN - 84500 CHAMPIGNY SUR MARNE
TEL : 01 48 89 10 34 - MAIL : CPEV94@ORANGE.FR



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 2b
Localisation : Extérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

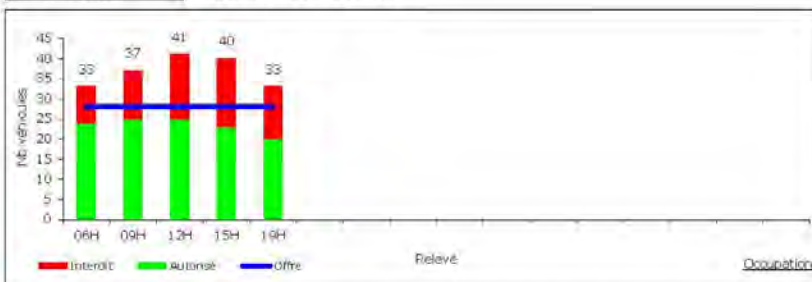


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	27	Nombre de résidents	
53,57142857	Arrêt minute	1	15 véhicules	
	Livraisons		soit 53,6 % de l'offre	
	PMR			
			Offre globale	
			28 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés										Min.	Max.	Moy.
	06H	09H	12H	15H	19H								
Offre de stationnement	28	28	28	28	28						28	28	28
Nombre de véhicules en stationnement licite	24	25	25	23	20						20	25	23
Nombre de véhicules en stationnement illite	9	12	16	17	13						9	17	13
Nombre global de véhicules en stationnement	33	37	41	40	33						33	41	37
Taux d'occupation	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7						0.7143	0.8929	0.8357
Taux d'interdiction	0.3	0.4	0.6	0.6	0.5						0.3214	0.6071	0.4786
Taux de congestion	1.2	1.3	1.5	1.4	1.2						1.0357	1.5	1.3143

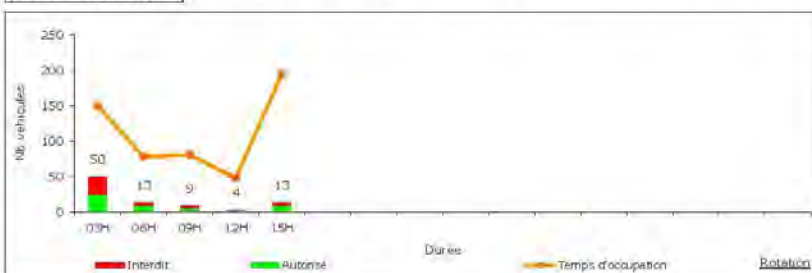


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation
83,6%
Taux moyen d'interdiction
47,9%
Taux moyen de congestion
131,4%

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale										Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H								
Nombre de véhicules en stationnement licite	24	9	6	3	9						3	15 06H53	
	0,5	0,2	0,1	0,1	0,2						0,00	0,33	
Nombre de véhicules en stationnement illégal	26	4	3	1	4						3	15 05H17	
	0,7	0,1	0,1	0	0,1						0,22	0,17	
Nombre global de véhicules en stationnement	50	13	9	4	13						3	15 06H12	
	0,6	0,1	0,1	0	0,1						0,2	0,12	
Temps d'occupation (licite et illégal cumulés)	150	78	61	48	195								



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite)
06H53
Durée moyenne (illégale)
05H17
Durée moyenne (global)
06H12

	licite	illégale	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	24	26	50	0,561797753
0,5	0,7	0,6		
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	15	7	22	0,247191011
0,3	0,2	0,2		
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	12	5	17	0,191011236
0,2	0,1	0,2		

Répartition de la durée de stationnement en 3 catégories



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 3a
Localisation : Intérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

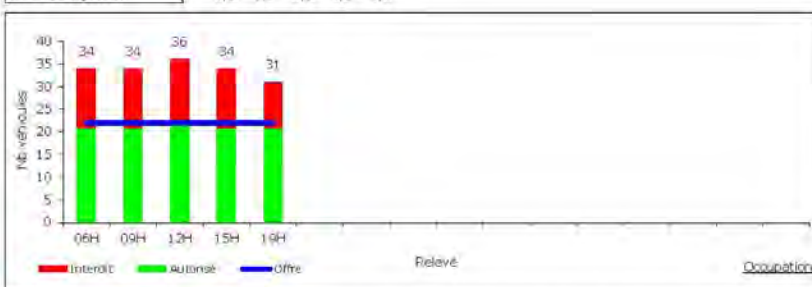


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	20	Nombre de résidents	
86,36363636	Arrêt minute		19 véhicules	
	Livraisons		soit 86,4 % de l'offre	
	PMR			
	Travaux	2		
			Offre globale	
			22 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés												Min.	Max.	Moy.	
	06H	09H	12H	15H	19H											
Offre de stationnement	22	22	22	22	22									22	22	22
Nombre de véhicules en stationnement licite	21	21	22	21	21									21	22	21
Nombre de véhicules en stationnement illite	13	13	14	13	10									10	14	13
Nombre global de véhicules en stationnement	34	34	36	34	31									31	36	34
Taux d'occupation	1	1	1	1	1									0,9545	1	0,9836
Taux d'interdiction	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5									0,4545	0,6364	0,5727
Taux de congestion	1,5	1,5	1,6	1,5	1,4									1,4091	1,6364	1,5364

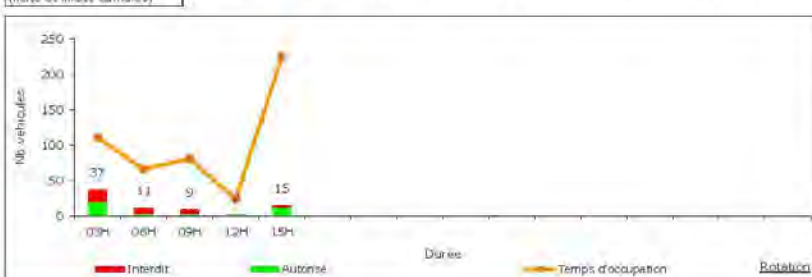


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **96,4%**
Taux moyen d'interdiction : **57,3%**
Taux moyen de congestion : **153,6%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale										Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H								
Nombre de véhicules en stationnement licite	20	3	4	2	12						3	15 07H46	
	0,5	0,1	0,1	0	0,3								
Nombre de véhicules en stationnement illégal	12	8	5	0	3						3	15 05H44	
	0,5	0,2	0,2	0	0,1								
Nombre global de véhicules en stationnement	37	11	9	2	15						3	15 06H51	
	0,5	0,1	0,1	0	0,2								
Temps d'occupation (licite et illégal cumulés)	111	66	81	24	225						0,63		



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **07H46**
Durée moyenne (illégale) : **05H44**
Durée moyenne (global) : **06H51**

	licite	illégale	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	20	17	37	03H et moins
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	0,5	0,5	0,5	de 03H à
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	7	13	20	plus de 0
	0,2	0,4	0,3	
	14	3	17	
	0,3	0,1	0,2	

Répartition de la durée de stationnement en 3 catégories



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 3b
Localisation : Extérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

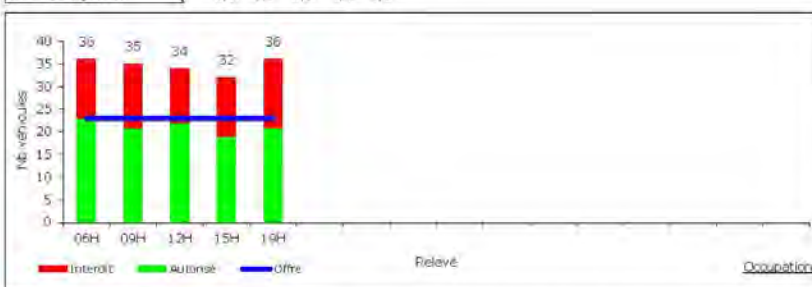


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	21	Nombre de résidents	
95,65217391	Arrêt minute	2	22 véhicules	
	Livraisons		soit 95,7 % de l'offre	
	PMR			
			Offre globale	
			23 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

Relevés													Min.	Max.	Moy.
	06H	09H	12H	15H	19H										
Offre de stationnement	23	23	23	23	23								23	23	23
Nombre de véhicules en stationnement licite	23	21	22	19	21								19	23	21
Nombre de véhicules en stationnement illicite	13	14	12	13	15								12	15	13
Nombre global de véhicules en stationnement	36	35	34	32	36								32	36	35
Taux d'occupation	1	0,9	1	0,8	0,9								0,8261	1	0,9217
Taux d'interdiction	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7								0,5217	0,6522	0,5826
Taux de congestion	1,6	1,5	1,5	1,4	1,6								1,3478	1,6522	1,5043

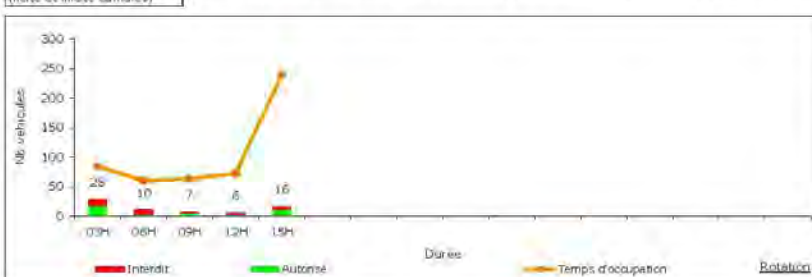


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **92,2%**
Taux moyen d'interdiction : **58,3%**
Taux moyen de congestion : **150,4%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale										Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H								
Nombre de véhicules en stationnement licite	18	3	5	3	11						3	15 07H57	
	0,5	0,1	0,1	0,1	0,3						3	15 07H26	
Nombre de véhicules en stationnement illicite	10	7	2	3	5						3	15 07H45	
	0,4	0,3	0,1	0,1	0,2						3	15 07H45	
Nombre global de véhicules en stationnement	28	10	7	6	16						3	15 07H45	
	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2						3	15 07H45	
Temps d'occupation (licite et illicite cumulés)	84	60	65	72	240						3	15 07H45	



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **07H57**
Durée moyenne (illicite) : **07H26**
Durée moyenne (global) : **07H45**

	licite	illicite	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	18	10	28	03H et moins
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	0,5	0,4	0,4	de 03H à
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	0,2	0,3	0,3	plus de 0
	14	8	22	

ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 4a
Localisation : Intérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

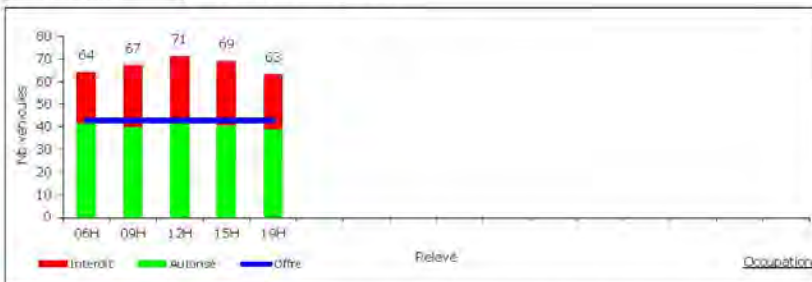


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	39	Nombre de résidents	
86,04651163	Arrêt minute		37 véhicules	
	Livraisons	2	soit 86 % de l'offre	
	PMR	2		
	Travaux			
			Offre globale	
			43 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés					Min.	Max.	Moy.
	06H	09H	12H	15H	19H			
Offre de stationnement	43	43	43	43	43	43	43	43
Nombre de véhicules en stationnement licite	42	49	42	41	39	39	42	41
Nombre de véhicules en stationnement illicite	22	27	29	26	24	22	29	26
Nombre global de véhicules en stationnement	64	67	71	69	63	63	71	67
Taux d'occupation	1	0,9	1	1	0,9	0,907	0,9767	0,9488
Taux d'interdiction	0,5	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5116	0,6744	0,6047
Taux de congestion	1,5	1,6	1,7	1,6	1,5	1,4186	1,6512	1,5535

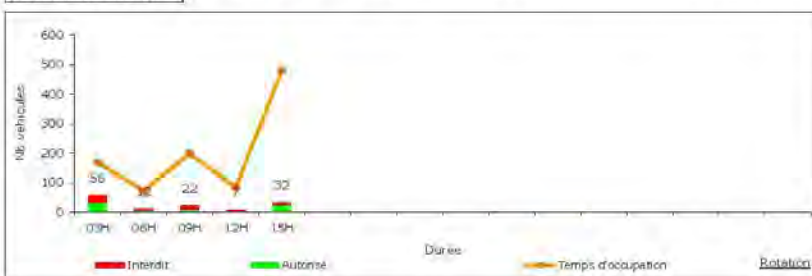


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **94,9%**
Taux moyen d'interdiction : **60,5%**
Taux moyen de congestion : **155,3%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale					Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H			
Nombre de véhicules en stationnement licite	32	6	8	4	24	3	15	08H16
Nombre de véhicules en stationnement illicite	0,4	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0	10
Nombre global de véhicules en stationnement	24	6	14	3	8	3	15	07H05
Temps d'occupation (licite et illicite cumulés)	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1	1,05	1	0
	56	12	22	7	32	3	15	07H46
	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2	1,1	1	40
	168	72	198	84	480			



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **08H16**
Durée moyenne (illicite) : **07H05**
Durée moyenne (global) : **07H46**

	licite	illicite	global	Répartition de la durée de stationnement en 3 catégories		
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	32	24	56	0,434108527	0,263563891	0,302325581
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	14	20	34			
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	28	11	39			
	0,4	0,2	0,3			

ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 4b
Localisation : Extérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

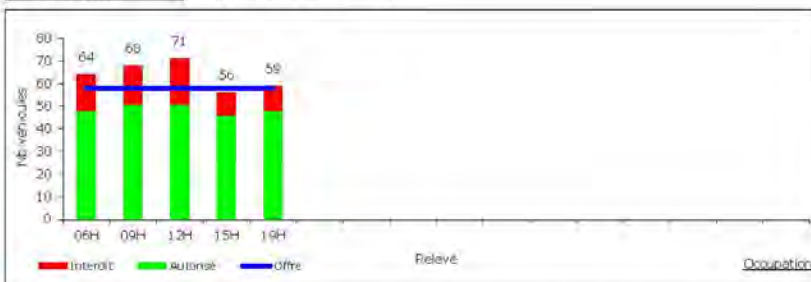


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	55	Nombre de résidents	
60,34482759	Arrêt minute		35 véhicules	
	Livraisons	3	soit 60,3 % de l'offre	
	PMR			Offre globale
				58 places

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés	Min.	Max.	Moy.
	06H 09H 12H 15H 18H			
Offre de stationnement	58 58 58 58 58	58	58	58
Nombre de véhicules en stationnement licite	48 51 51 46 48	46	51	49
Nombre de véhicules en stationnement illite	16 17 20 10 11	10	20	15
Nombre global de véhicules en stationnement	64 68 71 56 59	56	71	64
Taux d'occupation	0,8 0,8 0,8 0,8 0,8	0,7931	0,8793	0,8414
Taux d'interdiction	0,3 0,3 0,3 0,2 0,2	0,1724	0,3448	0,2552
Taux de congestion	1,1 1,2 1,2 1 1	0,9655	1,2241	1,0966

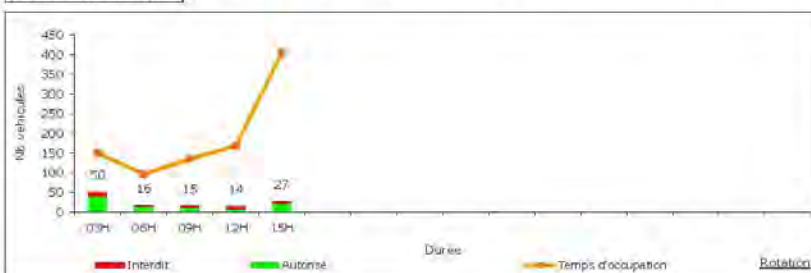


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **84,1%**
Taux moyen d'interdiction : **25,5%**
Taux moyen de congestion : **109,7%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale	Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H 06H 09H 12H 15H			
Nombre de véhicules en stationnement licite	41 14 11 8 22	3	15	07H38
Nombre de véhicules en stationnement illite	9 2 4 6 5	3	15	08H32
Nombre global de véhicules en stationnement	50 16 15 14 27	3	15	07H49
Temps d'occupation (licite et illite cumulés)	150 96 135 168 405			

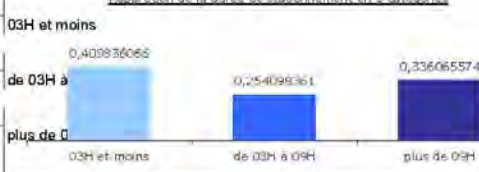


Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **07H38**
Durée moyenne (illite) : **08H32**
Durée moyenne (global) : **07H49**

	licite	illite	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	41	9	50	03H et moins
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	25	6	31	de 03H à
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	30	11	41	plus de 09H
	0,4	0,3	0,4	
	0,3	0,2	0,3	
	0,3	0,4	0,3	

Répartition de la durée de stationnement en 3 catégories



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 6a
Localisation : Intérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

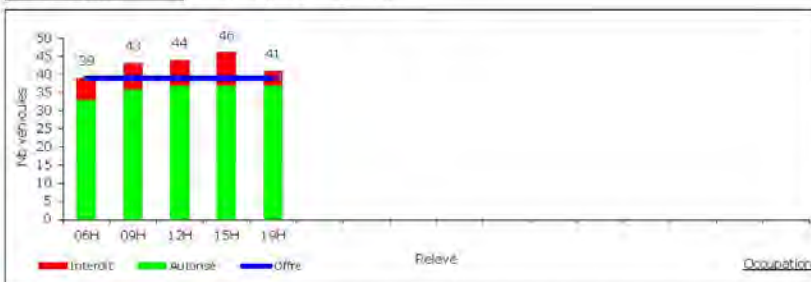


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	30	Nombre de résidents	
69,23076923	Arrêt minute	2	27 véhicules	
	Livraisons	2	soit 69,2 % de l'offre	
	PMR	2		
	Electriques	5		
			Offre globale	
			39 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés										Min.	Max.	Moy.	
	06H	09H	12H	15H	19H									
Offre de stationnement	39	39	39	39	39							39	39	39
Nombre de véhicules en stationnement licite	33	36	37	37	37							33	37	36
Nombre de véhicules en stationnement illite	6	7	7	9	4							4	9	7
Nombre global de véhicules en stationnement	39	43	44	46	41							39	46	43
Taux d'occupation	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9							0,8462	0,9487	0,9231
Taux d'interdiction	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1							0,1026	0,2308	0,1682
Taux de congestion	1	1,1	1,1	1,2	1,1							0,9487	1,1795	1,0923

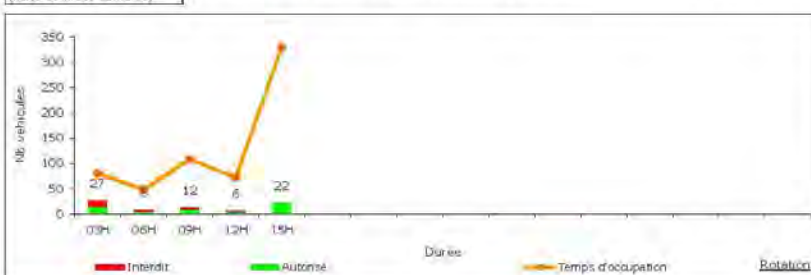


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **92,3%**
Taux moyen d'interdiction : **16,9%**
Taux moyen de congestion : **109,2%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale										Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H								
Nombre de véhicules en stationnement licite	14	5	10	4	22							3	15 09H49
	0,3	0,1	0,2	0,1	0,4							3,04	3 43
Nombre de véhicules en stationnement illite	13	3	2	2	0							3	12 04H57
	0,7	0,2	0,1	0,1	0							4,53	4 37
Nombre global de véhicules en stationnement	27	8	12	6	22							3	15 08H31
	0,4	0,1	0,2	0,1	0,3							8,57	8 31
Temps d'occupation (licite et illite cumulés)	81	48	408	72	330								



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **09H49**
Durée moyenne (illite) : **04H57**
Durée moyenne (global) : **08H31**

	licite	illite	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	14	13	27	03H et moins
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	0,3	0,7	0,4	de 03H à
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	15	5	20	plus de 0
	0,3	0,3	0,3	
	26	2	28	
	0,5	0,1	0,4	

Répartition de la durée de stationnement en 3 catégories



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 5b
Localisation : Extérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

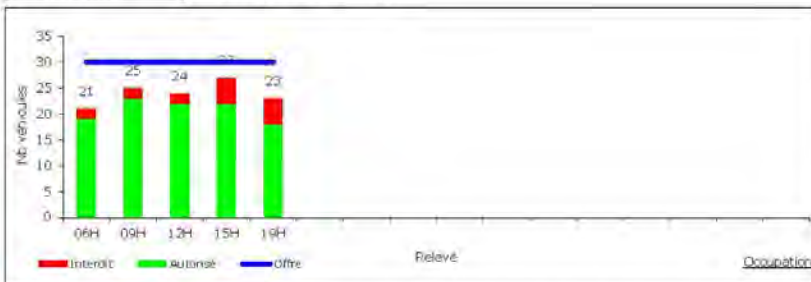


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	20	Nombre de résidents	
43,3333333	Arrêt minute	1	13 véhicules	
	Livraisons	5	soit 43,3 % de l'offre	
	PMR	4		
	Travaux			
			Offre globale	
			30 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés										Min.	Max.	Moy.	
	06H	09H	12H	15H	19H									
Offre de stationnement	30	30	30	30	30							30	30	30
Nombre de véhicules en stationnement licite	19	23	22	22	18							19	23	21
Nombre de véhicules en stationnement illote	2	2	2	5	5							2	5	3
Nombre global de véhicules en stationnement	21	25	24	27	23							21	27	24
Taux d'occupation	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6							0,6	0,7667	0,6933
Taux d'interdiction	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2							0,0667	0,1667	0,1067
Taux de congestion	0,7	0,8	0,8	0,9	0,8							0,6667	0,9333	0,8

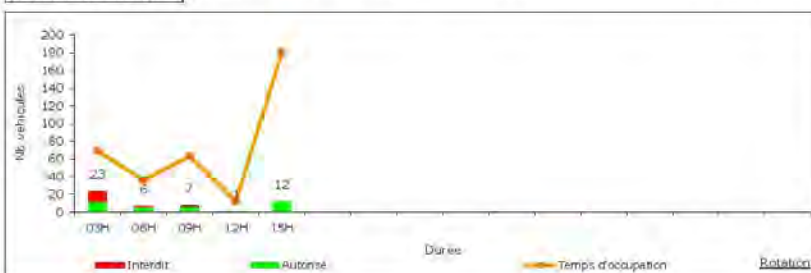


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **69,3%**
Taux moyen d'interdiction : **10,7%**
Taux moyen de congestion : **80,0%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale										Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H								
Nombre de véhicules en stationnement licite	12	5	6	1	12						3	15 08H40	
	0,3	0,1	0,2	0	0,3						0,07	0,40	
Nombre de véhicules en stationnement illégal	11	1	1	0	0						3	9 03H41	
	0,8	0,1	0,1	0	0						3,03	3,41	
Nombre global de véhicules en stationnement	23	6	7	1	12						3	15 07H21	
	0,5	0,1	0,1	0	0,2						7,00	7,21	
Temps d'occupation (licite et illégal cumulés)	69	36	63	12	180								



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **08H40**
Durée moyenne (illégale) : **03H41**
Durée moyenne (global) : **07H21**

	licite	illégale	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	12	11	23	03H et moins
0,3	0,8	0,5	0,469387755	
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	11	2	13	de 03H à
0,3	0,2	0,3	0,205306122	
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	13	0	13	plus de 09H
0,4	0	0,3	0,285306122	

ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 6a
Localisation : Intérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

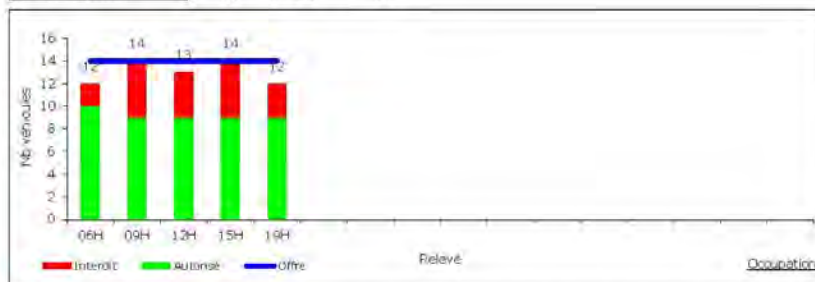


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	8	Nombre de résidents	
50	Arrêt minute	1	7 véhicules	
	Livraisons		soit 50 % de l'offre	
	PMR			
	Electrique	5		
			Offre globale	
			14 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés					Min.	Max.	Moy.
	06H	09H	12H	15H	18H			
Offre de stationnement	14	14	14	14	14	14	14	14
Nombre de véhicules en stationnement licite	10	9	9	9	9	9	10	9
Nombre de véhicules en stationnement illégal	2	5	4	5	3	2	5	4
Nombre global de véhicules en stationnement	12	14	13	14	12	12	14	13
Taux d'occupation	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6429	0,7143	0,6571
Taux d'interdiction	0,1	0,4	0,3	0,4	0,2	0,1429	0,3571	0,2714
Taux de congestion	0,9	1	0,9	1	0,9	0,7857	1,0714	0,9286

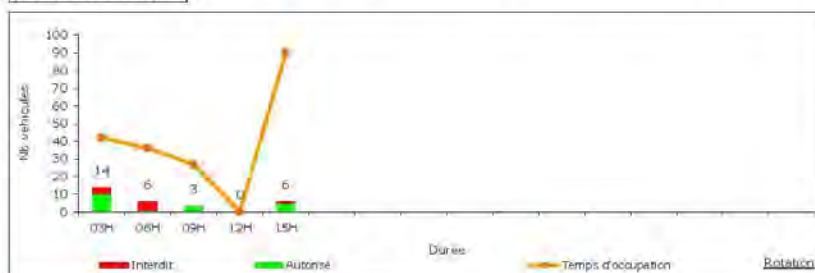


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **65,7%**
Taux moyen d'interdiction : **27,1%**
Taux moyen de congestion : **92,9%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale					Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H			
Nombre de véhicules en stationnement licite	10	1	3	0	5	3	15	07H16
	0,5	0,1	0,2	0	0,3	1,20	7,10	10
Nombre de véhicules en stationnement illégal	4	5	0	0	1	3	15	05H42
	0,4	0,5	0	0	0,1	0,1	0,42	42
Nombre global de véhicules en stationnement	14	6	3	0	6	3	15	06H43
	0,5	0,2	0,1	0	0,2	0,72	0	43
Temps d'occupation (licite et illégal cumulé)	42	36	27	0	90			



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **07H16**
Durée moyenne (illégale) : **05H42**
Durée moyenne (global) : **06H43**

	licite	illégale	global	Répartition de la durée de stationnement en 3 catégories		
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	10	4	14	0,4827	0,5062	1
	0,5	0,4	0,5			
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	4	5	9	0,3103	0,4828	2
	0,2	0,5	0,3			
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	5	1	6	0,2069	0,0155	2
	0,3	0,1	0,2			

ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 6b
Localisation : Extérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

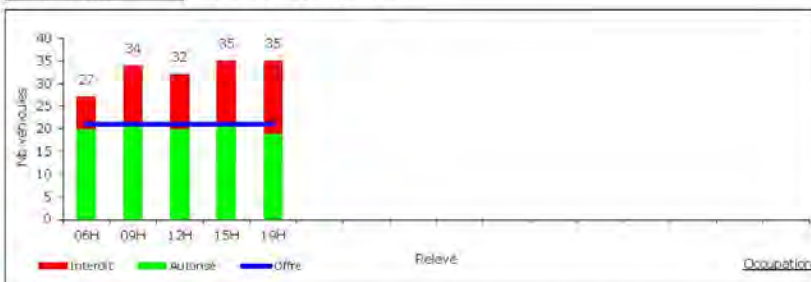


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement 57,14285714	Classique Arrêt minute Livraisons PMR	21	Nombre de résidents 12 véhicules soit 57,1 % de l'offre	Offre globale 21 places
--	--	----	--	-----------------------------------

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés					Min.	Max.	Moy.
	06H	09H	12H	15H	18H			
Offre de stationnement	21	21	21	21	21	21	21	21
Nombre de véhicules en stationnement licite	20	21	20	21	19	19	21	20
Nombre de véhicules en stationnement illégal	7	13	12	14	16	7	16	12
Nombre global de véhicules en stationnement	27	34	32	35	35	27	35	33
Taux d'occupation	1	1	1	1	0,9	0,9048	1	0,9619
Taux d'interdiction	0,3	0,6	0,6	0,7	0,8	0,3333	0,7619	0,5805
Taux de congestion	1,3	1,6	1,5	1,7	1,7	1,2381	1,7619	1,5524

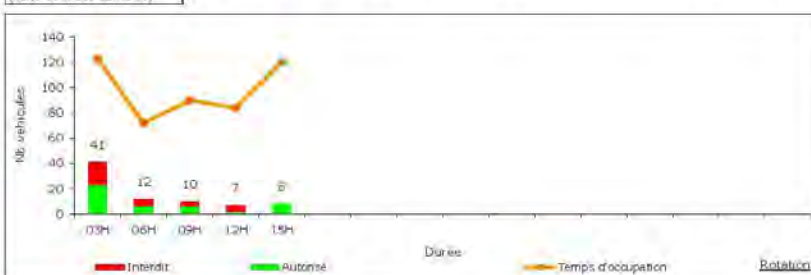


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **96,2%**
Taux moyen d'interdiction : **59,0%**
Taux moyen de congestion : **155,2%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale					Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H			
Nombre de véhicules en stationnement licite	23	6	6	2	8	3	15	06H44
Nombre de véhicules en stationnement illégal	18	6	4	5	0	3	12	05H38
Nombre global de véhicules en stationnement	41	12	10	7	8	3	15	06H16
Temps d'occupation (licite et illégal cumulé)	123	72	90	84	120	0,27	0	10



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **06H44**
Durée moyenne (illégale) : **05H38**
Durée moyenne (global) : **06H16**

	licite	illégale	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	23	18	41	03H et moins
	0,5	0,5	0,5	
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	12	10	22	de 03H à
	0,3	0,3	0,3	
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	10	5	15	plus de 09H
	0,2	0,2	0,2	

Répartition de la durée de stationnement en 3 catégories



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 7a
Localisation : Intérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

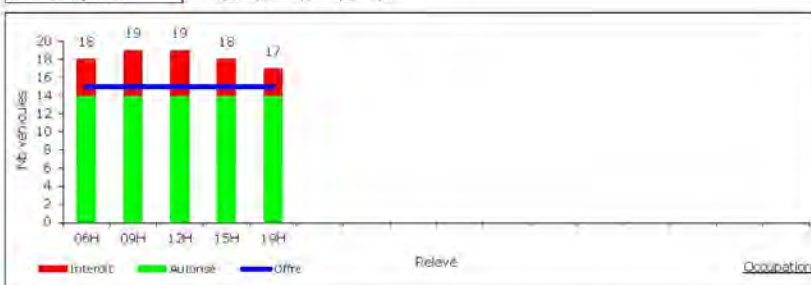


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement 106,666667	Classique Arrêt minute Livraisons PMR	15	Nombre de résidents 16 véhicules soit 106,7 % de l'offre	Offre globale 15 places
--------------------------------------	--	----	---	-----------------------------------

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés										Min.	Max.	Moy.	
	06H	09H	12H	15H	19H									
Offre de stationnement	15	15	15	15	15							15	15	15
Nombre de véhicules en stationnement licite	14	14	14	14	14							14	14	14
Nombre de véhicules en stationnement illite	4	5	5	4	3							3	5	4
Nombre global de véhicules en stationnement	18	19	19	18	17							17	19	18
Taux d'occupation	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9							0,9333	0,9333	0,9333
Taux d'interdiction	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2							0,2	0,3333	0,28
Taux de congestion	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1							1,1333	1,2667	1,2133

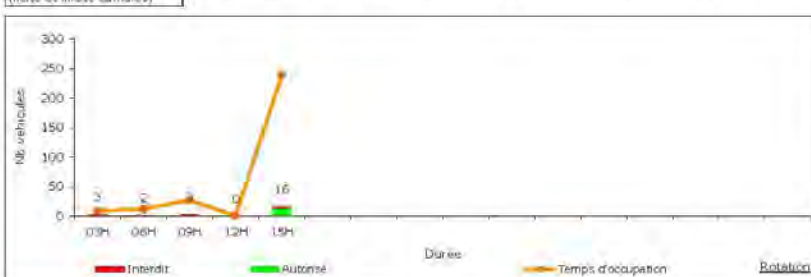


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation
93,3%
Taux moyen d'interdiction
28,0%
Taux moyen de congestion
121,3%

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale										Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03h	06h	09h	12h	15h								
Nombre de véhicules en stationnement licite	0	1	1	0	13							6	15 14H00
	0	0,1	0,1	0	0,9								
Nombre de véhicules en stationnement illégal	3	1	2	0	3							3	15 08H40
	0,3	0,1	0,2	0	0,3								
Nombre global de véhicules en stationnement	3	2	3	0	16							3	15 12H00
	0,1	0,1	0,1	0	0,7								
Temps d'occupation (licite et illégal cumulés)	9	12	27	0	240							12	12 00



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite)
14H00
Durée moyenne (illégale)
08H40
Durée moyenne (global)
12H00

	licite	illégale	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	0	3	3	03H et moins
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	0,1	0,3	0,2	de 03H à 09H
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	0,9	0,3	0,7	plus de 09H

CPEV - COMPTAGES PROJETS ETUDES VOIRIE
44 RUE DE VERDUN - 94500 CHAMPIGNY SUR MARNE
TEL : 01 48 89 10 34 - MAIL : CPEV94@ORANGE.FR





ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 7b
Localisation : Extérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

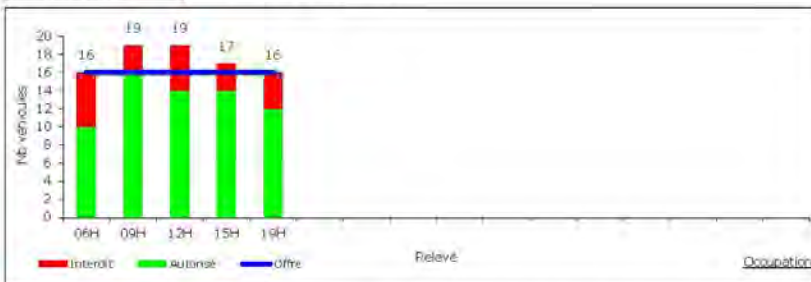


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	16	Nombre de résidents	
75	Arrêt minute		12 véhicules	
	Livraisons		soit 75 % de l'offre	
	PMR			
			Offre globale	
			16 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés					Min.	Max.	Moy.
	06H	09H	12H	15H	19H			
Offre de stationnement	16	16	16	16	16	16	16	16
Nombre de véhicules en stationnement licite	10	16	14	14	12	10	16	13
Nombre de véhicules en stationnement illégal	6	3	5	3	4	3	6	4
Nombre global de véhicules en stationnement	16	19	19	17	16	16	19	17
Taux d'occupation	0,6	1	0,9	0,9	0,8	0,625	1	0,825
Taux d'interdiction	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1875	0,375	0,2625
Taux de congestion	1	1,2	1,2	1,1	1	0,8125	1,375	1,0875

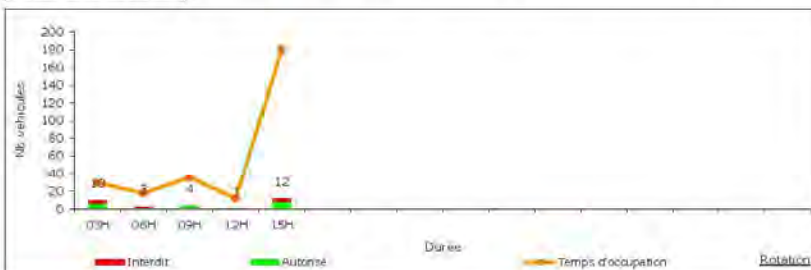


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **82,5%**
Taux moyen d'interdiction : **26,3%**
Taux moyen de congestion : **108,8%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale					Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H			
Nombre de véhicules en stationnement licite	6	2	4	1	8	3	15	09H26
Nombre de véhicules en stationnement illégal	0,3	0,1	0,2	0	0,4	3	15	08H40
Nombre global de véhicules en stationnement	10	3	4	1	12	3	15	09H12
Temps d'occupation (licite et illégal cumulé)	30	18	36	12	180			



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **09H26**
Durée moyenne (illégale) : **08H40**
Durée moyenne (global) : **09H12**

	licite	illégale	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	6	4	10	03H et moins
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	6	1	7	de 03H à 09H
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	9	4	13	plus de 09H



**BORDEAUX
MÉTROPOLE**

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

79,1%

05H38



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 8b
Localisation : Extérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

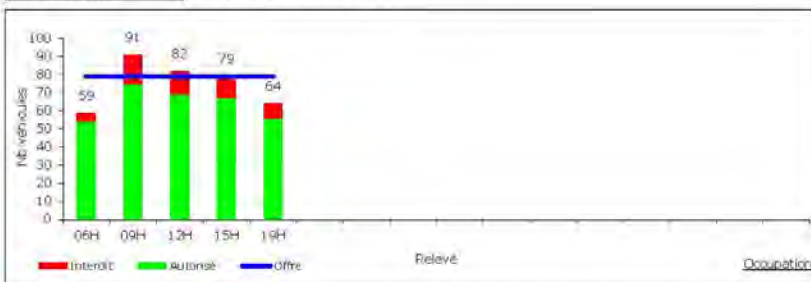


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	74	Nombre de résidents	
39,24050633	Arrêt minute	2	31 véhicules	
	Livraisons	1	soit 39,2 % de l'offre	
	PMR	2		
			Offre globale	
			79 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés										Min.	Max.	Moy.
	06H	09H	12H	15H	19H								
Offre de stationnement	79	79	79	79	79						79	79	79
Nombre de véhicules en stationnement licite	54	75	69	67	56						54	75	64
Nombre de véhicules en stationnement illicite	5	16	13	12	9						5	16	11
Nombre global de véhicules en stationnement	59	91	82	79	64						59	91	75
Taux d'occupation	0,7	0,9	0,8	0,8	0,7						0,6835	0,9494	0,8127
Taux d'interdiction	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1						0,0633	0,2025	0,1367
Taux de congestion	0,7	1,2	1	1	0,8						0,7468	1,1519	0,9494

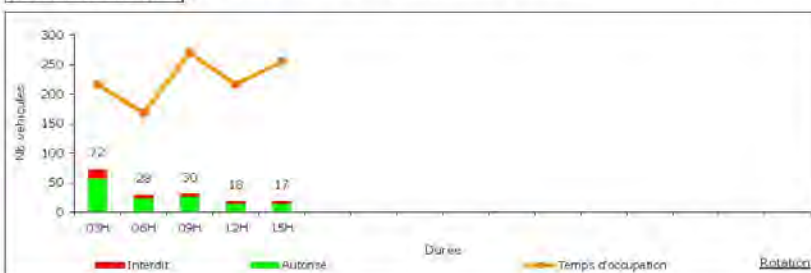


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **81,3%**
Taux moyen d'interdiction : **13,7%**
Taux moyen de congestion : **94,9%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale										Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H								
Nombre de véhicules en stationnement licite	57	24	27	15	15						3	15 06H59	
	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1						0,00	0,33	
Nombre de véhicules en stationnement illicite	15	4	5	3	2						3	15 06H00	
	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1						0	0	
Nombre global de véhicules en stationnement	72	28	30	18	17						3	15 06H49	
	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1						0,02	0,43	
Temps d'occupation (licite et illicite cumulés)	216	168	270	216	255								



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **06H59**
Durée moyenne (illicite) : **06H00**
Durée moyenne (global) : **06H49**

	licite	illicite	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	57	15	72	0,436363636
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	51	7	58	0,351515152
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	30	5	35	0,212121212

ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 9a
Localisation : Intérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

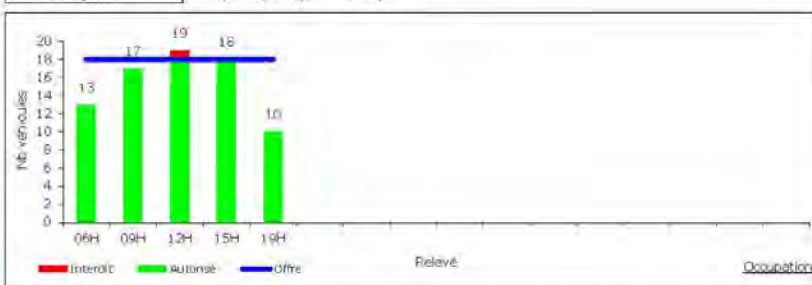


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	17	Nombre de résidents	
38,88888889	Arrêt minute		7 véhicules	
	Livraisons	1	soit 38,9 % de l'offre	
	PMR			
			Offre globale	
			18 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés											Min.	Max.	Moy.
	06H	09H	12H	15H	19H									
Offre de stationnement	18	18	18	18	18							18	18	18
Nombre de véhicules en stationnement licite	13	17	18	18	10							10	18	15
Nombre de véhicules en stationnement illite	0	0	1	0	0							0	1	0
Nombre global de véhicules en stationnement	13	17	19	18	10							10	19	15
Taux d'occupation	0,7	0,9	1	1	0,6							0,5556	1	0,8444
Taux d'interdiction	0	0	0,1	0	0							0	0,0556	0,0111
Taux de congestion	0,7	0,9	1,1	1	0,6							0,5556	1,0556	0,8556

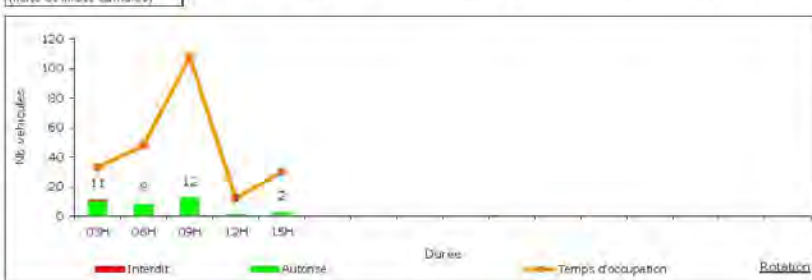


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **84,4%**
Taux moyen d'interdiction : **1,1%**
Taux moyen de congestion : **85,6%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale											Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H									
Nombre de véhicules en stationnement licite	10	8	12	1	2							3	15	06H55
	0,3	0,2	0,4	0	0,1							0,1	0,3	0,2
Nombre de véhicules en stationnement illégal	1	0	0	0	0							3	3	03H00
	1	0	0	0	0							3	3	03H00
Nombre global de véhicules en stationnement	11	8	12	1	2							3	15	06H47
	0,3	0,2	0,4	0	0,1							0,75	0,6	0,4
Temps d'occupation (licite et illégal cumulé)	33	48	108	12	30									



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **06H55**
Durée moyenne (illégale) : **03H00**
Durée moyenne (global) : **06H47**

	licite	illégale	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	10	1	11	03H et moins
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	20	0	20	de 03H à 09H
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	3	0	3	plus de 09H

CPEV - COMPTAGES PROJETS ETUDES VOIRIE
44 RUE DE VERDUN - 94500 CHAMPIGNY SUR MARNE
TEL : 01 48 89 10 34 - MAIL : CPEV94@ORANGE.FR



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 9b
Localisation : Extérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

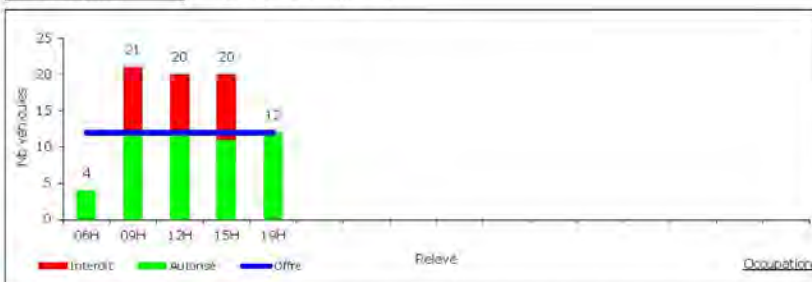


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	12	Nombre de résidents	
25	Arrêt minute		3 véhicules	
	Livraisons		soit 25 % de l'offre	
	PMR			
			Offre globale	
			12 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

Relevés											Min.	Max.	Moy.	
	06H	09H	12H	15H	19H									
Offre de stationnement	12	12	12	12	12							12	12	12
Nombre de véhicules en stationnement licite	4	12	12	11	12							4	12	10
Nombre de véhicules en stationnement illicite	0	9	8	9	0							0	9	5
Nombre global de véhicules en stationnement	4	21	20	20	12							4	21	15
Taux d'occupation	0,3	1	1	0,9	1							0,3333	1	0,85
Taux d'interdiction	0	0,8	0,7	0,8	0							0	0,75	0,4333
Taux de congestion	0,3	1,8	1,7	1,7	1							0,3333	1,75	1,2833

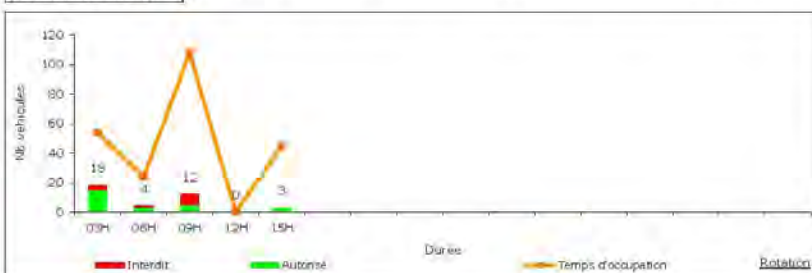


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **85,0%**
Taux moyen d'interdiction : **43,3%**
Taux moyen de congestion : **128,3%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale										Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H								
Nombre de véhicules en stationnement licite	15	3	5	0	3							3	15 05H53
	0,6	0,1	0,2	0	0,1							3,00	3,00
Nombre de véhicules en stationnement illicite	3	1	7	0	0							3	9 07H05
	0,3	0,1	0,6	0	0							7,00	7,00
Nombre global de véhicules en stationnement	18	4	12	0	3							3	15 06H14
	0,5	0,1	0,3	0	0,1							0,24	0
Temps d'occupation (licite et illicite cumulés)	54	24	108	0	45								14



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **05H53**
Durée moyenne (illicite) : **07H05**
Durée moyenne (global) : **06H14**

	licite	illicite	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	15	3	18	03H et moins
0,6	0,3	0,5		
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	8	8	16	de 03H à
0,3	0,7	0,4		
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	3	0	3	plus de 0
0,1	0	0,1		

Répartition de la durée de stationnement en 3 catégories



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Parking 9b
Localisation : Extérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

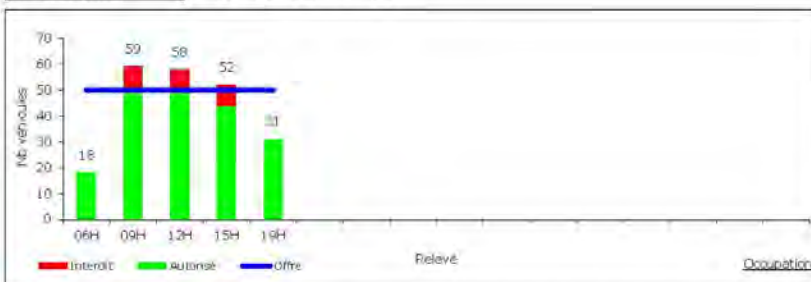


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	49	Nombre de résidents	
28	Arrêt minute	1	14 véhicules	
	Livraisons		soit 28 % de l'offre	
	PMR			
			Offre globale	
			50 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés										Min.	Max.	Moy.
	06H	09H	12H	15H	18H								
Offre de stationnement	50	50	50	50	50							50	50
Nombre de véhicules en stationnement licite	18	50	50	44	31							39	39
Nombre de véhicules en stationnement illégal	0	9	8	8	0							5	5
Nombre global de véhicules en stationnement	18	59	58	52	31							44	44
Taux d'occupation	0,4	1	1	0,9	0,6							0,36	1
Taux d'interdiction	0	0,2	0,2	0,2	0							0,18	0,18
Taux de congestion	0,4	1,2	1,2	1	0,6							0,36	1,18
												0,872	0,872

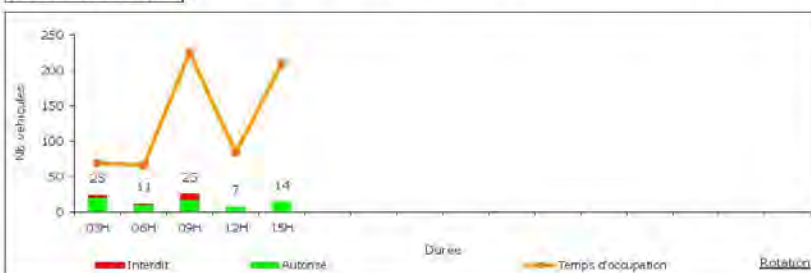


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **77,2%**
Taux moyen d'interdiction : **10,0%**
Taux moyen de congestion : **87,2%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale										Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H								
Nombre de véhicules en stationnement licite	21	10	18	7	14							3	15 08H16
	0,3	0,1	0,3	0,1	0,2							0,2	0,10
Nombre de véhicules en stationnement illégal	2	1	7	0	0							3	9 07H30
	0,2	0,1	0,7	0	0							7,3	7,30
Nombre global de véhicules en stationnement	23	11	25	7	14							3	15 08H11
	0,3	0,1	0,3	0,1	0,2							0,10	0,10
Temps d'occupation (licite et illégal cumulés)	69	66	225	84	210								



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **08H16**
Durée moyenne (illégale) : **07H30**
Durée moyenne (global) : **08H11**

	licite	illégale	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	21	2	23	03H et moins
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	0,3	0,2	0,3	de 03H à 09H
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	28	8	36	plus de 09H
	0,4	0,8	0,5	
	21	0	21	
	0,3	0	0,3	

Répartition de la durée de stationnement en 3 catégories



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 10a
Localisation : Intérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

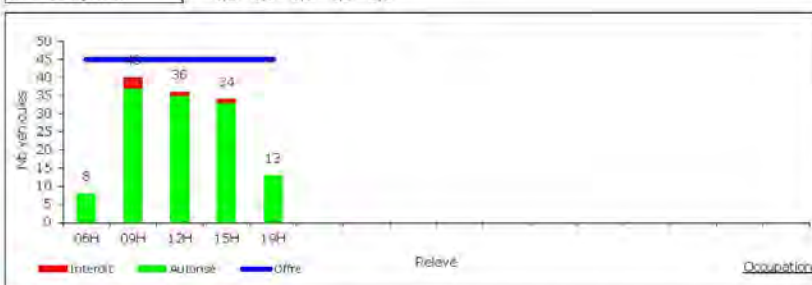


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	42	Nombre de résidents	
8,88888889	Arrêt minute		4 véhicules	
	Livraisons	3	soit 8,9 % de l'offre	
	PMR			
			Offre globale	
			45 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT													
	Relevés										Min.	Max.	Moy.
	06H	09H	12H	15H	19H								
Offre de stationnement	45	45	45	45	45						45	45	45
Nombre de véhicules en stationnement licite	8	37	35	33	13						8	37	25
Nombre de véhicules en stationnement illicite	0	3	1	1	0						0	3	1
Nombre global de véhicules en stationnement	8	40	36	34	13						8	40	26
Taux d'occupation	0,2	0,8	0,8	0,7	0,3						0,1778	0,8222	0,5667
Taux d'interdiction	0	0,1	0	0	0						0	0,0667	0,0222
Taux de congestion	0,2	0,9	0,8	0,8	0,3						0,1778	0,8889	0,5822

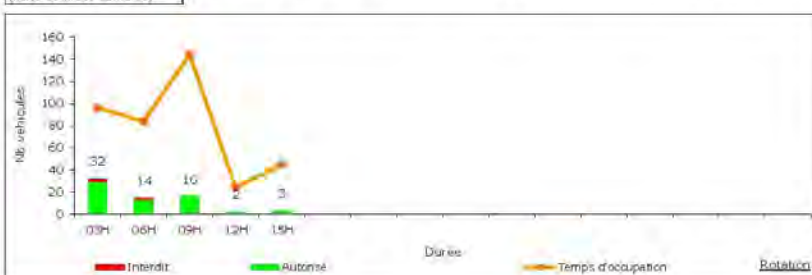


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **56,0%**
Taux moyen d'interdiction : **2,2%**
Taux moyen de congestion : **58,2%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT											Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	Durée maximale												
	03H	06H	09H	12H	15H								
Nombre de véhicules en stationnement licite	29	13	16	2	3							3	15 06H00
	0,5	0,2	0,3	0	0								
Nombre de véhicules en stationnement illicite	3	1	0	0	0							3	6 03H45
	0,8	0,3	0	0	0								
Nombre global de véhicules en stationnement	32	14	16	2	3							3	15 06H52
	0,5	0,2	0,2	0	0								
Temps d'occupation (licite et illicite cumulés)	96	84	144	24	45							0,07	0,02



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **06H00**
Durée moyenne (illicite) : **03H45**
Durée moyenne (global) : **05H52**

	licite	illicite	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	29	3	32	03H et moins
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	29	1	30	de 03H à
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	3	0	3	plus de 09H

CPEV - COMPTAGES PROJETS ETUDES VOIRIE
44 RUE DE VERDUN - 94500 CHAMPIGNY SUR MARNE
TEL : 01 48 89 10 34 - MAIL : CPEV94@ORANGE.FR



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 10b
Localisation : Extérieur
Date : Jeudi 16/11/2017

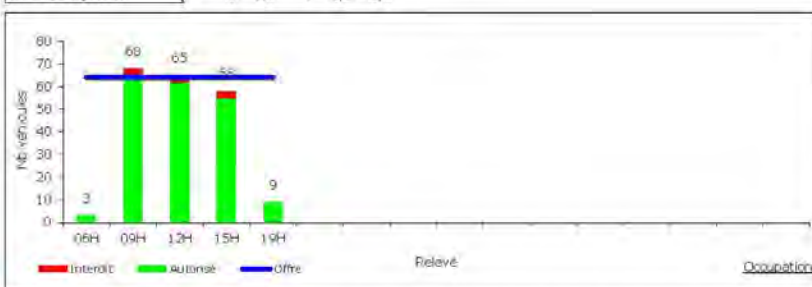


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	61	Nombre de résidents	
3,125	Arrêt minute	1	2 véhicules	
	Livraisons	2	soit 3,1 % de l'offre	
	PMR			Offre globale
				64 places

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés											Min.	Max.	Moy.
	06H	09H	12H	15H	19H									
Offre de stationnement	64	64	64	64	64							64	64	64
Nombre de véhicules en stationnement licite	3	63	62	55	9							3	63	38
Nombre de véhicules en stationnement illégitime	0	5	3	3	0							0	5	2
Nombre global de véhicules en stationnement	3	68	65	58	9							3	68	41
Taux d'occupation	0	1	1	0,9	0,1							0,0489	0,9844	0,
Taux d'interdiction	0	0,1	0	0	0							0	0,0781	0,034
Taux de congestion	0	1,1	1	0,9	0,1							0,0469	1,0625	0,634

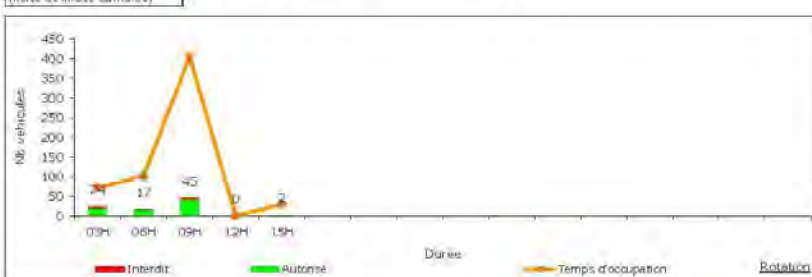


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **60,0%**
Taux moyen d'interdiction : **3,4%**
Taux moyen de congestion : **63,4%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale											Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H									
Nombre de véhicules en stationnement licite	21	16	43	0	2							3	15	07H01
	0,3	0,2	0,5	0	0							0,02	0,1	
Nombre de véhicules en stationnement illégal	3	1	2	0	0							3	9	05H30
	0,5	0,2	0,3	0	0							0,3	0,3	
Nombre global de véhicules en stationnement	24	17	45	0	2							3	15	06H55
	0,3	0,2	0,5	0	0							0,32	0	0,3
Temps d'occupation (licite et illégal cumulés)	72	102	405	0	30									



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **07H01**
Durée moyenne (illégale) : **05H30**
Durée moyenne (global) : **06H55**

	licite	illégale	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	21	3	24	03H et moins
0,3	0,5	0,3		
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	59	3	62	de 03H à 09H
0,7	0,5	0,7		
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	2	0	2	plus de 09H
0	0	0		

CPEV - COMPTAGES PROJETS ETUDES VOIRIE
44 RUE DE VERDUN - 94500 CHAMPIGNY SUR MARNE
TEL : 01 48 89 10 34 - MAIL : CPEV94@ORANGE.FR



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 11a
Localisation : Pompidou
Date : Jeudi 16/11/2017

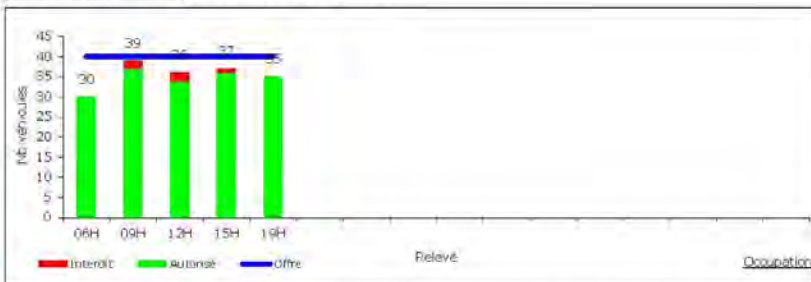


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	33	Nombre de résidents	
35	Arrêt minute	2	14 véhicules	
	Livraisons		soit 35 % de l'offre	
	PMR			
	Electrique	5		
			Offre globale	
			40 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés							
	06H	09H	12H	15H	19H	Min.	Max.	Moy.
Offre de stationnement	40	40	40	40	40	40	40	40
Nombre de véhicules en stationnement licite	30	37	34	36	35	30	37	34
Nombre de véhicules en stationnement illite	0	2	2	1	0	0	2	1
Nombre global de véhicules en stationnement	30	39	36	37	35	30	39	35
Taux d'occupation	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,75	0,925	0,86
Taux d'interdiction	0	0,1	0,1	0	0	0	0,05	0,025
Taux de congestion	0,8	1	0,9	0,9	0,9	0,75	0,975	0,885

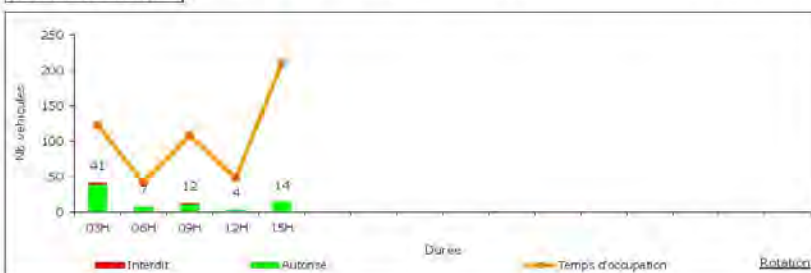


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **86,0%**
Taux moyen d'interdiction : **2,5%**
Taux moyen de congestion : **88,5%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale							
	03H	06H	09H	12H	15H	Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
Nombre de véhicules en stationnement licite	39	7	11	4	14	3	15	06H53
	0,5	0,1	0,1	0,1	0,2	0,00	0,00	0,00
Nombre de véhicules en stationnement illite	2	0	1	0	0	3	9	05H00
	0,7	0	0,3	0	0	0,00	0,00	0,00
Nombre global de véhicules en stationnement	41	7	12	4	14	3	15	06H49
	0,5	0,1	0,2	0,1	0,2	0,01	0	0,45
Temps d'occupation (licite et illite cumulés)	123	42	108	48	210			



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **06H53**
Durée moyenne (illite) : **05H00**
Durée moyenne (global) : **06H49**

	licite	illite	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	39	2	41	03H et moins
	0,5	0,7	0,5	0,525641026
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	18	1	19	de 03H à
	0,2	0,3	0,2	0,243589744
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	18	0	18	plus de 09H
	0,2	0	0,2	0,230769231

CPEV - COMPTAGES PROJETS ETUDES VOIRIE
44 RUE DE VERDUN - 94500 CHAMPIGNY SUR MARNE
TEL : 01 48 89 10 34 - MAIL : CPEV94@ORANGE.FR



ENQUETE D'OCCUPATION ET DE ROTATION DE STATIONNEMENT

Commune : BORDEAUX
Secteur : Section 11b
Localisation : Pompidou
Date : Jeudi 16/11/2017

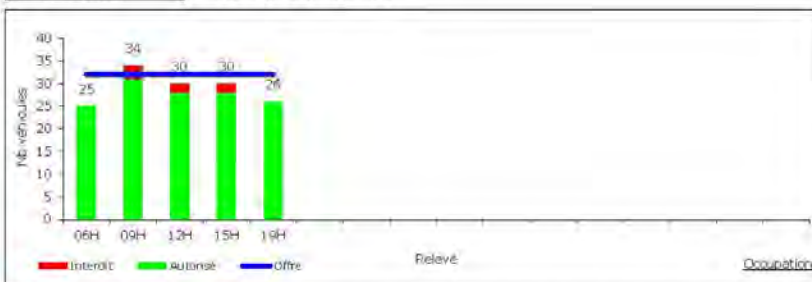


RELEVÉ DE L'OFFRE

Offre de stationnement	Classique	26	Nombre de résidents	
43,75	Arrêt minute	1	14 véhicules	
	Livraisons	2	soit 43,8 % de l'offre	
	PMR	3		
			Offre globale	
			32 places	

ANALYSE DE L'OCCUPATION DE STATIONNEMENT

	Relevés					Min.	Max.	Moy.
	06H	09H	12H	15H	19H			
Offre de stationnement	32	32	32	32	32	32	32	32
Nombre de véhicules en stationnement licite	25	31	28	28	26	25	31	28
Nombre de véhicules en stationnement illégal	0	3	2	2	0	0	3	1
Nombre global de véhicules en stationnement	25	34	30	30	26	25	34	29
Taux d'occupation	0,8	1	0,9	0,9	0,8	0,7813	0,9688	0,8625
Taux d'interdiction	0	0,1	0,1	0,1	0	0	0,0938	0,0438
Taux de congestion	0,8	1,1	0,9	0,9	0,8	0,7813	1,0625	0,9063

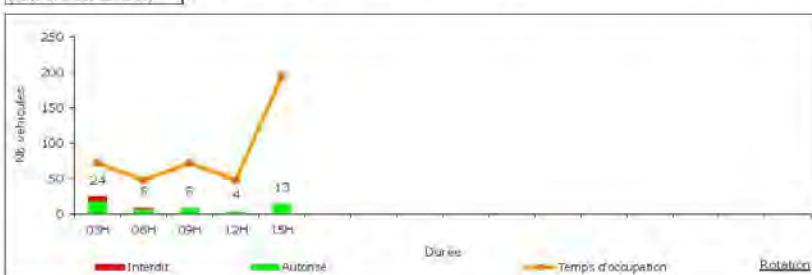


Chiffres clés de l'occupation

Taux moyen d'occupation : **86,3%**
Taux moyen d'interdiction : **4,4%**
Taux moyen de congestion : **90,6%**

ANALYSE DE LA ROTATION DE STATIONNEMENT

	Durée maximale					Durée minimum	Durée maximum	Durée moyenne
	03H	06H	09H	12H	15H			
Nombre de véhicules en stationnement licite	19	7	8	4	13	3	15	08H07
Nombre de véhicules en stationnement illégal	0,4	0,1	0,2	0,1	0,3	0,12	0	
Nombre global de véhicules en stationnement	5	1	0	0	0	3	6	03H30
Temps d'occupation (licite et illégal cumulé)	0,8	0,2	0	0	0	0,3	15	07H38



Chiffres clés de la rotation

Durée moyenne (licite) : **08H07**
Durée moyenne (illégale) : **03H30**
Durée moyenne (global) : **07H38**

	licite	illégale	global	
Part du stationnement de courte durée (03H et moins)	19	5	24	0,421052632
Part du stationnement de moyenne durée (de 03H à 09H)	0,4	0,8	0,4	0,28071754
Part du stationnement de longue durée (plus de 09H)	15	1	16	0,296045614
	0,3	0,2	0,3	
	17	0	17	
	0,3	0	0,3	

CPEV - COMPTAGES PROJETS ETUDES VOIRIE
44 RUE DE VERDUN - 94500 CHAMPIGNY SUR MARNE
TEL : 01 48 89 10 34 - MAIL : CPEV94@ORANGE.FR



Annexe 9 – Reportage photos du stationnement actuel sur les boulevards



Bd Daney au sud de la rue J. Hameau - Lundi 8 janvier 2018 – 10h30



Bd Daney au Nord de la place Ravezies - Lundi 8 janvier 2018 – 10h30



Bd Daney au Nord de la place Ravezies - Lundi 8 janvier 2018 – 10h45



Parking résidents le long du Bd Godard - secteur polyclinique : environ 50 pl. libres
Lundi 8 janvier 2018 – 9h30h



Bd du Pr. Wilson au sud de la barrière St-Médard - Lundi 8 janvier 2018 – 15h



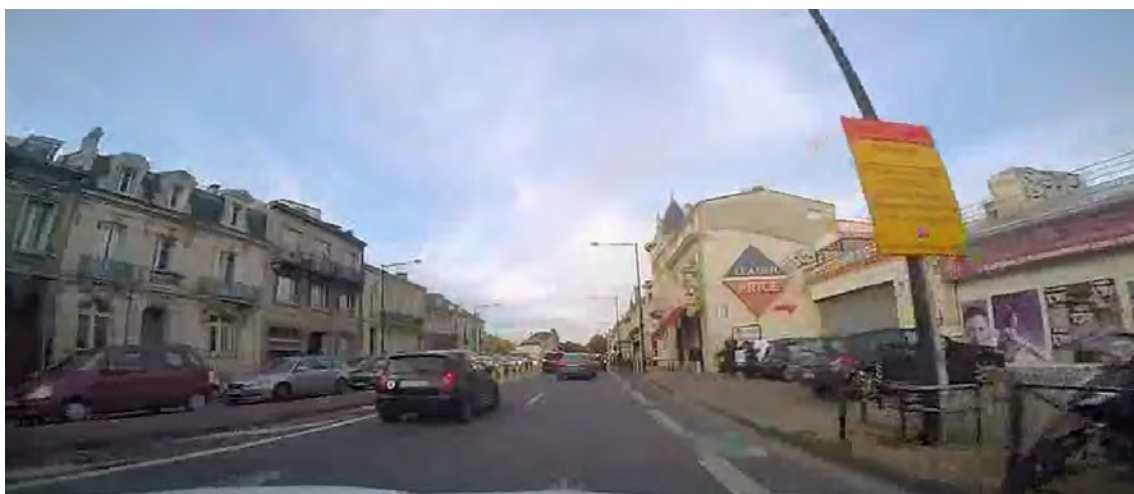
Bd du Pr. Wilson - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h00



Bd du Pr. Wilson - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h00



Bd du Pr. Wilson - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h00



Bd du Pr. Wilson - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h00



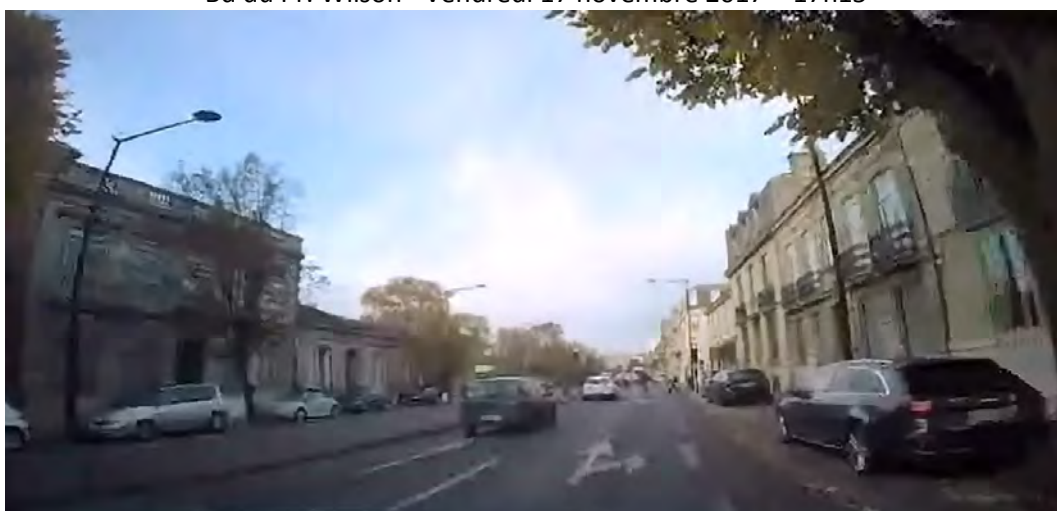
Bd du Pr. Wilson - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h15



Bd du Pr. Wilson au niveau de l'avenue du Jeu de Paume - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h15



Bd du Pr. Wilson - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h15



Bd du Pr. Wilson - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h15



Bd du Pr. Wilson - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h15



Bd du Pr. Wilson - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h15



Bd Pierre 1er - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h30



Bd Pierre 1er - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h30



Bd Godard - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h30



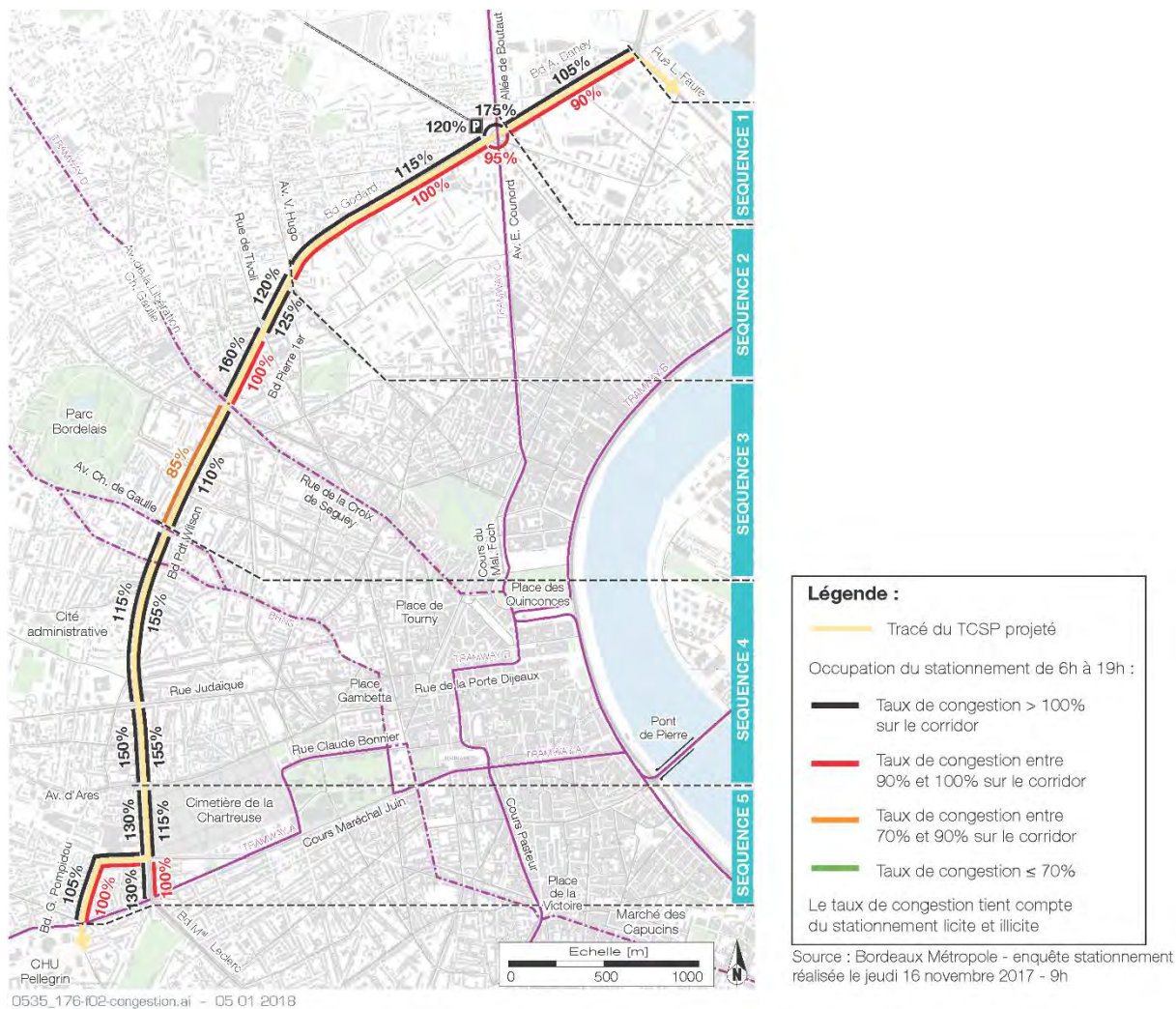
Bd Godard - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h30



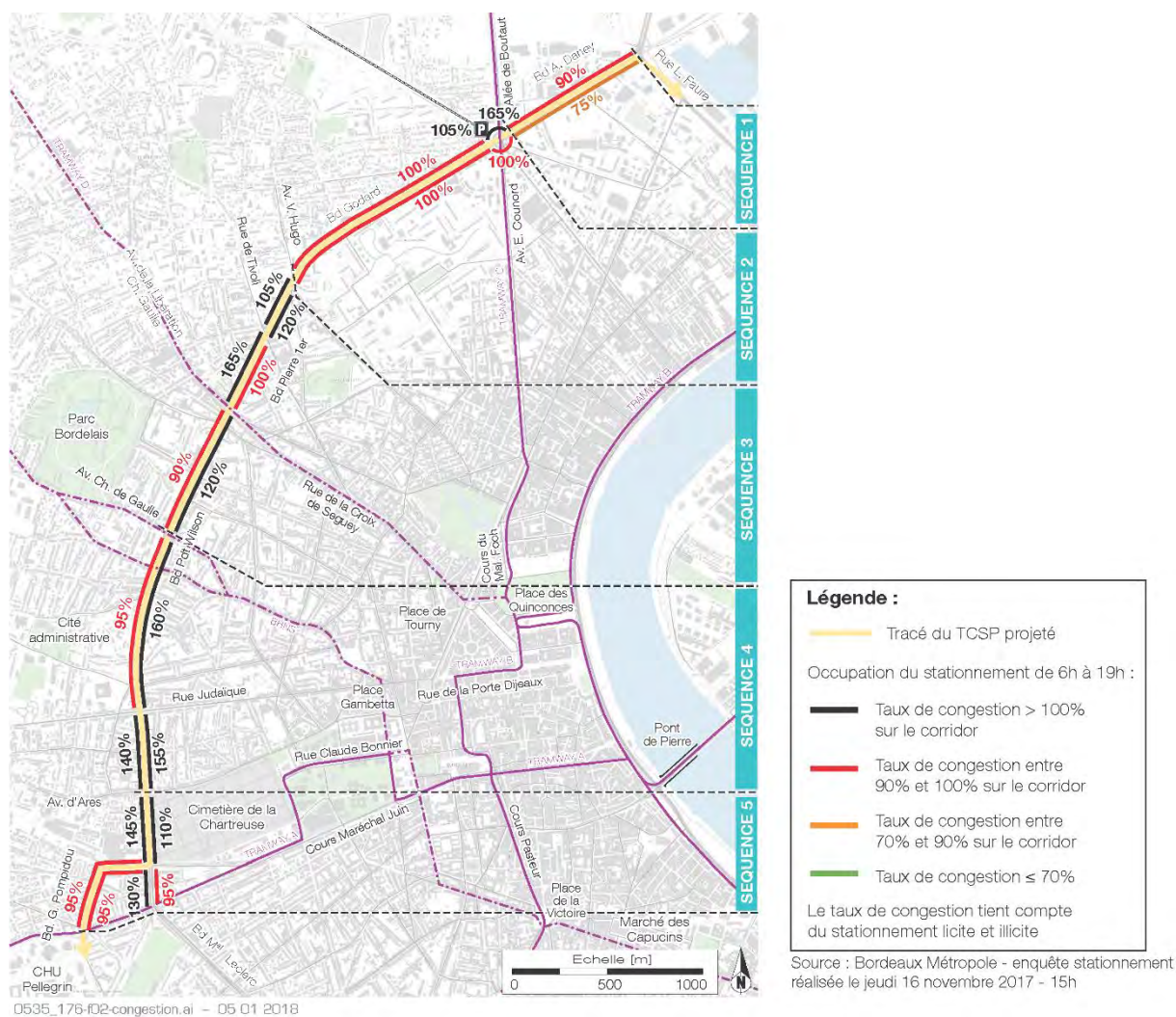
Bd Godard - Vendredi 17 novembre 2017 – 17h30

Annexe 10 – Occupation du stationnement sur voirie – relevés d'occupation en journée (9h, 15h, 19h)

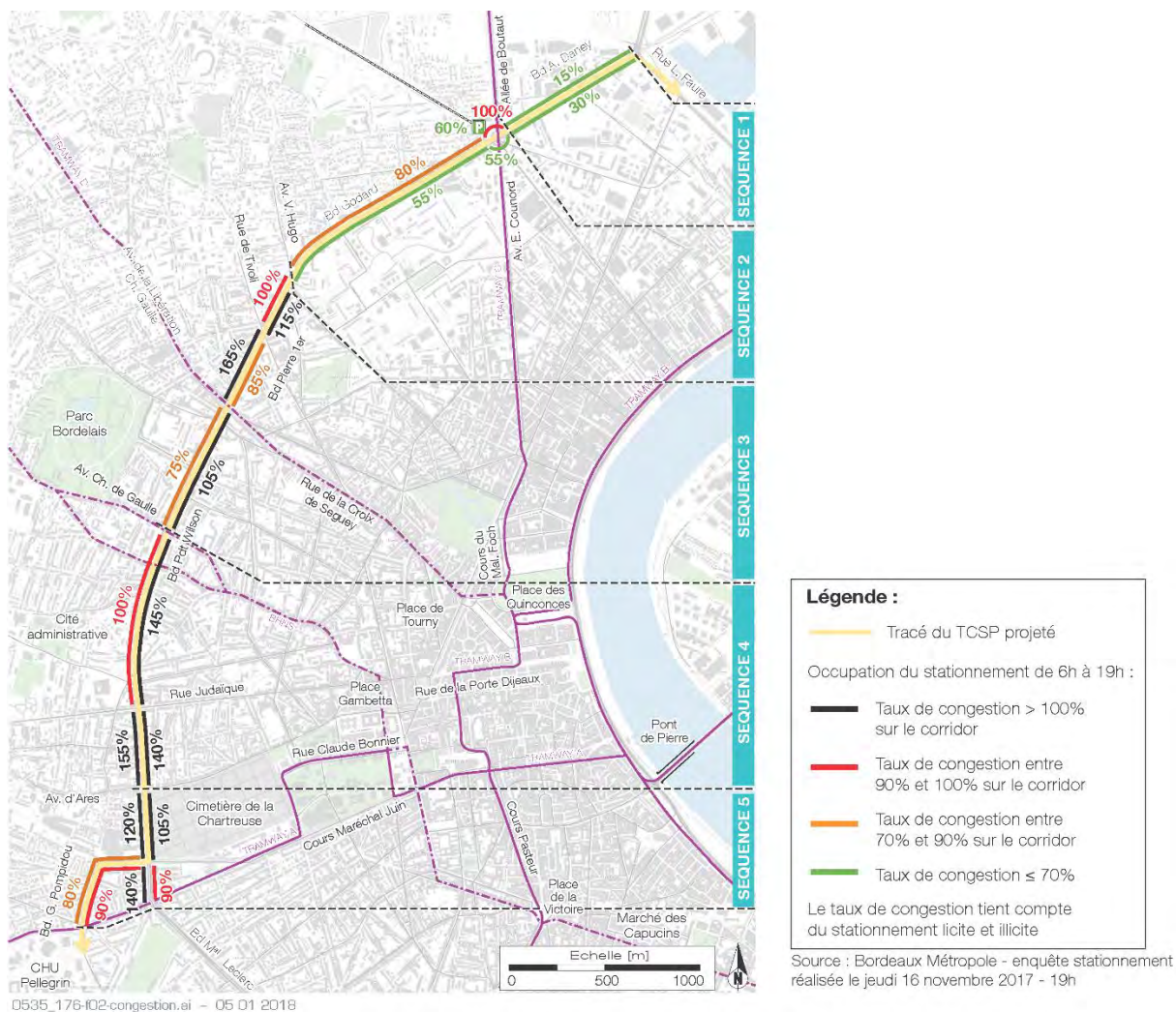
Annexe 10.1 -: Congestion du stationnement sur voirie en journée à 9h



Annexe 10.2 - : Congestion du stationnement sur voirie en journée à 15h

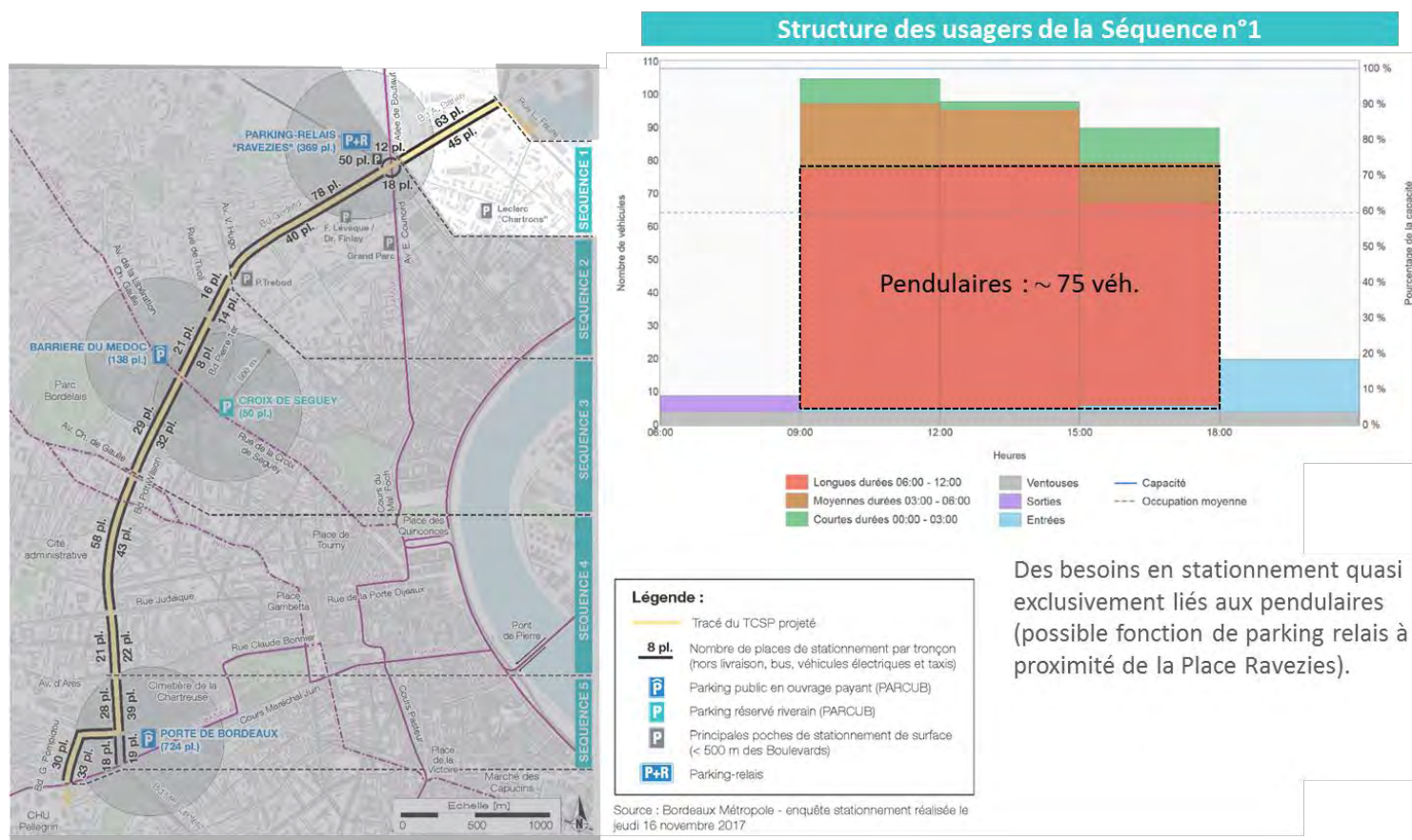


Annexe 10.3 - : Congestion du stationnement sur voirie en journée à 19h

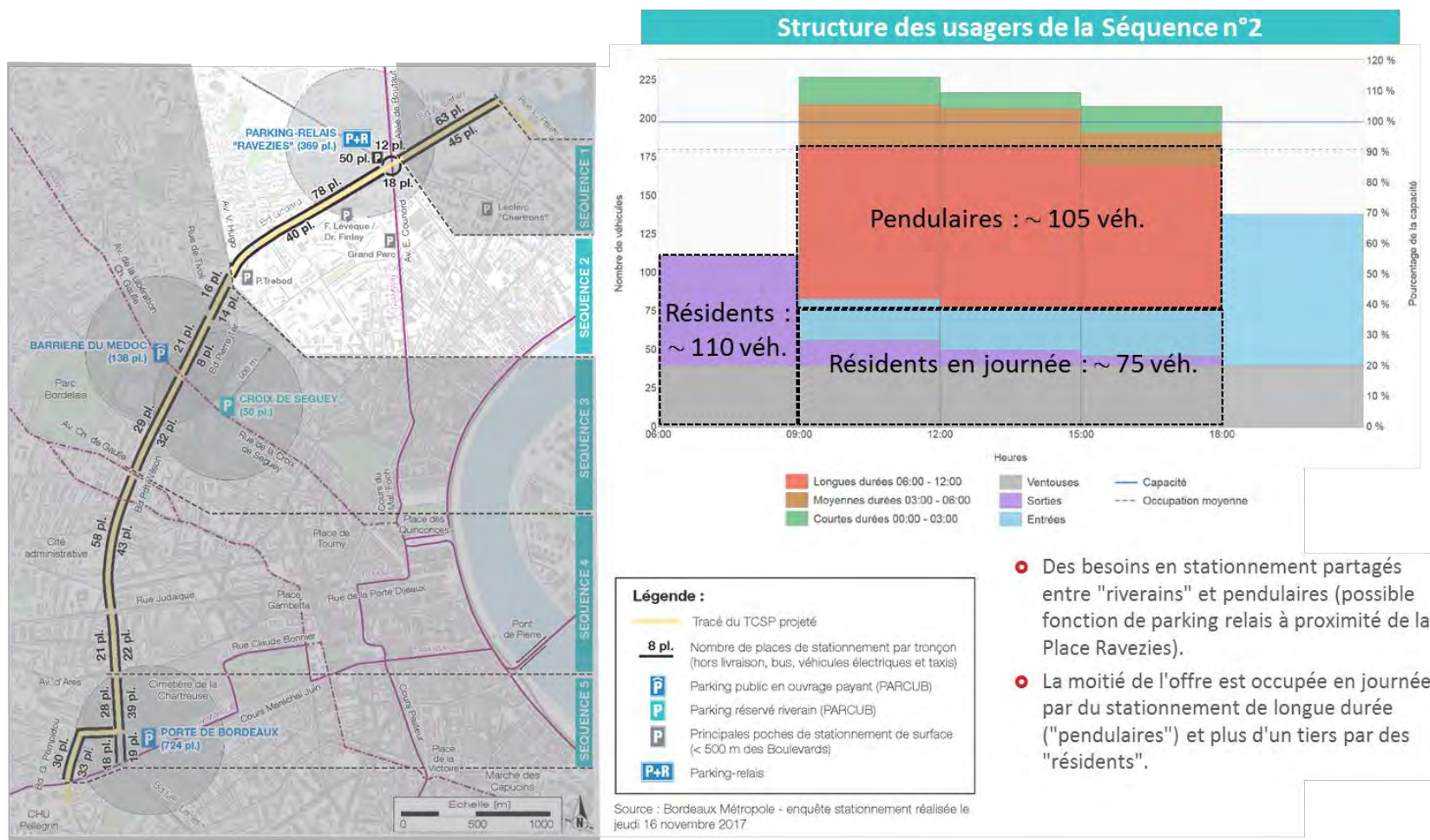


Annexe 11 – Synthèse de la structure des usagers du stationnement par séquence

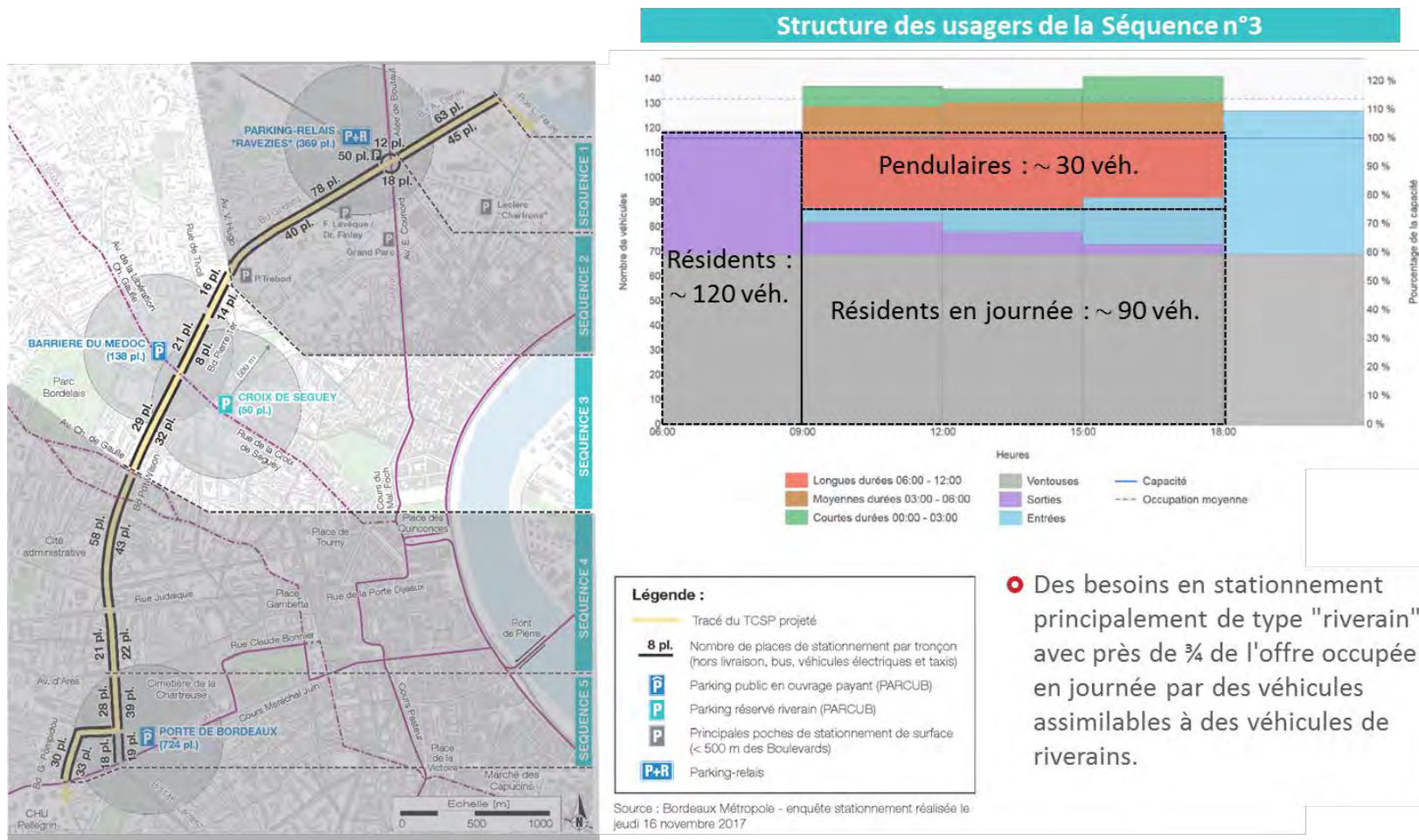
Annexe 11.1 – Synthèse de la structure des usagers du stationnement sur la séquence 1



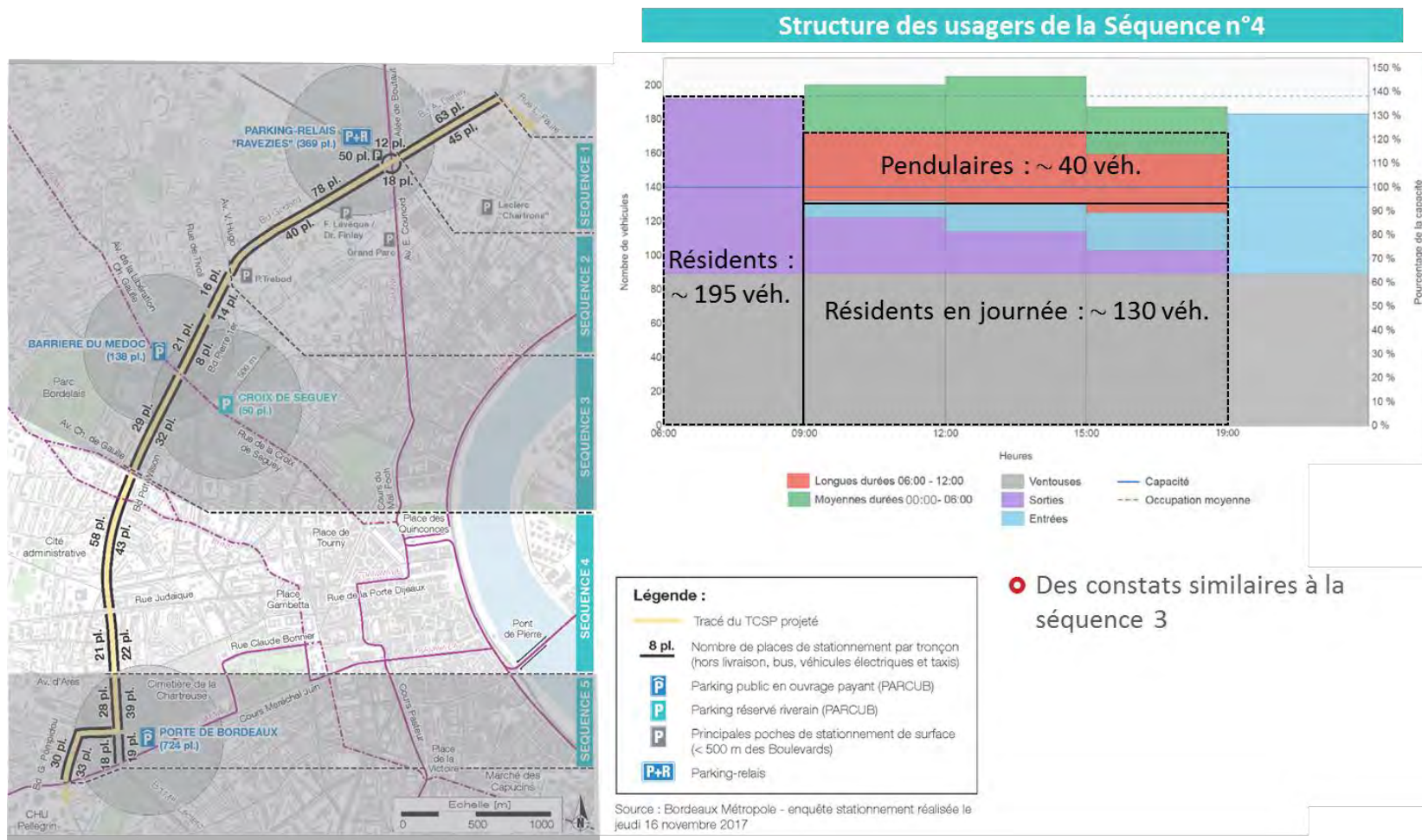
Annexe 11.2 – Synthèse de la structure des usagers du stationnement sur la séquence 2



Annexe 11.3 – Synthèse de la structure des usagers du stationnement sur la séquence 3

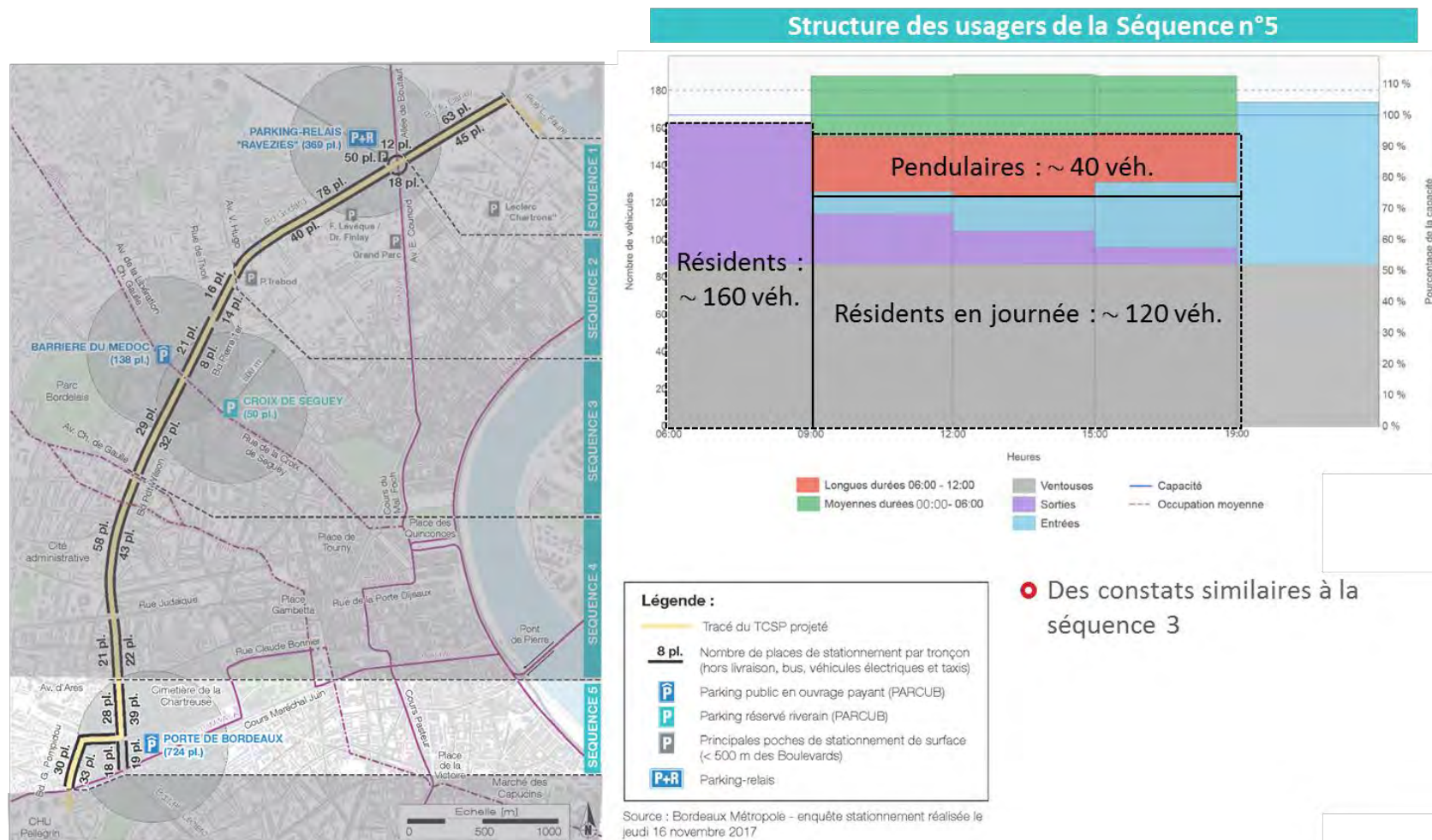


Annexe 11.4 – Synthèse de la structure des usagers du stationnement sur la séquence 4





Annexe 11.5 – Synthèse de la structure des usagers du stationnement sur la séquence 5





Annexe 12 – Rapports d'exploitation des enquêtes de rotation du stationnement