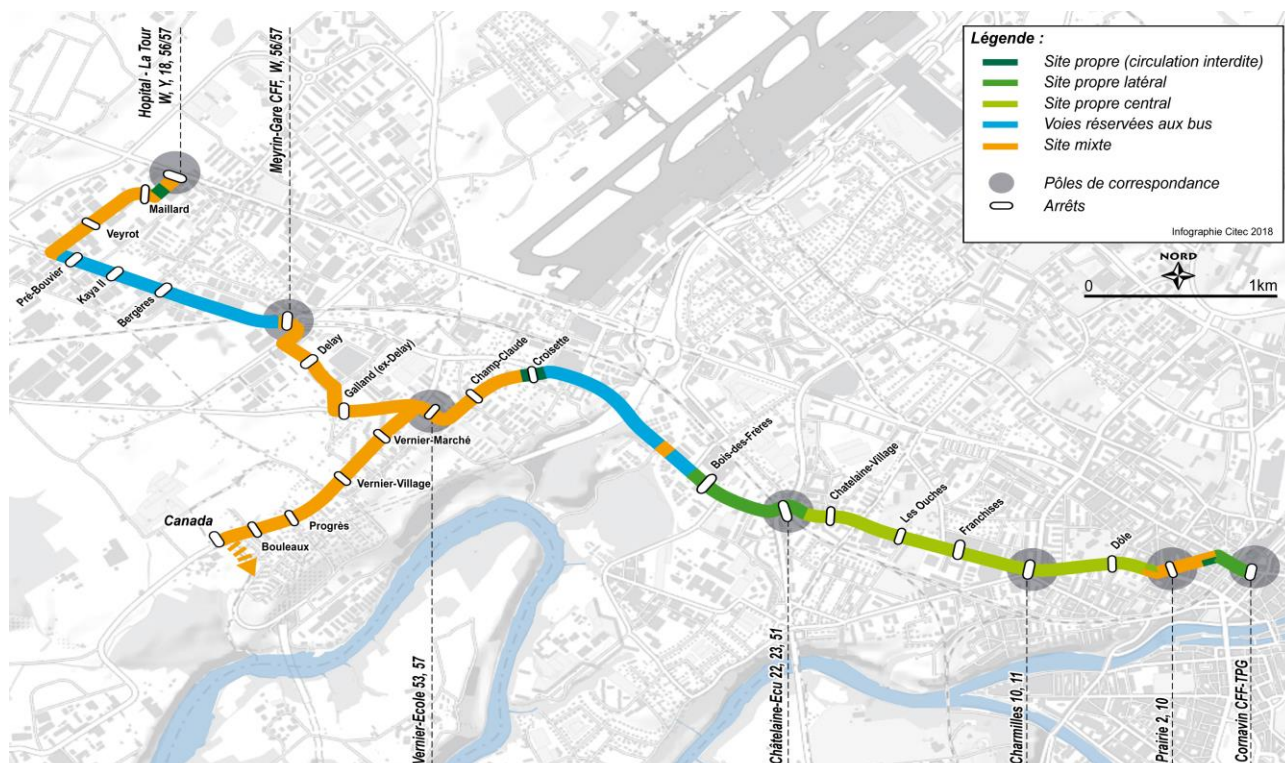




REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX

Maître d'ouvrage : Office Cantonal des Transports



Axe fort TC Genève – Vernier - Zimeysaver

Étude préliminaire

Version 2 – 11 janvier 2019



INGENIEURS CONSEILS

Aménagements
Modélisation
Planification
Ferroviaire

Régulation du trafic
Transports urbains
Etude d'impacts
Large events



strata
ARCHITECTURE

Citec Ingénieurs Conseils SA

47, route des Acacias

Case postale 1711

CH-1211 Genève 26

Tél +41 (0)22 809 60 00 ■

Fax +41 (0)22 809 60 01 ■

e-mail: citec@citec.ch ■

www.citec.ch ■

Contrôle qualité

Version	Auteur(s)	Vérificateur(s)	Date de validation
R.15304.2	DY	PO	17.07..2018
R.15304.2 - v2	DY	PO	11 janvier 2019

Sommaire

1. Introduction	4
1.1. Contexte	4
1.2. Descriptif du mandat	5
1.3. Démarche d'étude	6
2. Bases, objectifs et contraintes	7
2.1. Description sommaire de la situation actuelle	7
2.2. Fortes perspectives de développement urbain	11
2.3. Résultats de l'étude d'opportunité	12
2.4. Vision multimodale projetée des déplacements	13
2.5. Mise au point des charges de dimensionnement	16
2.6. Urbanisme et aménagement du territoire	23
2.7. Données relative à l'environnement	24
2.8. Conformité avec les planifications directrices	24
3. Description et évaluation des variantes	25
3.1. Vision globale des enjeux par tronçons	25
3.2. Cadre général des variantes étudiées	29
3.3. Variantes déterminantes du projet	34
4. Description de la variante retenue	65
4.1. Synthèse du projet	65
4.2. Régulation et fonctionnement des carrefours	69
4.3. Impact sur le stationnement	81
4.4. Impacts foncier du projet	82
4.5. Principaux projets en coordination	85
4.6. Coûts	89
5. Conclusion et recommandations pour la suite du projet	93
Annexes	
Annexe 1. Contexte multimodale sommaire en HPM	95
Annexe 2. Charges de dimensionnement	98
Annexe 3. Illustration en coupe des principales sections du projet	102
Annexe 4. Estimation financière détaillée du projet	112
Annexe 5. Liste des figures	115
Annexe 6. Plans d'insertion par tronçon	Fichier joint

1. Introduction

1.1. Contexte

Le projet d'axe fort de transports publics Genève – Vernier – Zimeysaver est un projet de transport structurant visant à doter l'une des principales pénétrantes de la rive droite d'une infrastructure routière garantissant une circulation fluide des transports publics sur un parcours totalisant environ 10 kilomètres de voirie.

Ce projet s'inscrit dans le cadre des mesures structurantes de transports publics du Projet d'agglomération 3 (mesure 33-13 pour l'axe fort à proprement parler et mesure 13-20 pour la partie spécifique du pôle multimodal Châtelaine).

L'axe permet de relier la zone industrielle Meyrin-Satigny-Vernier (ZIMEYSAVER) au secteur de Cornavin, traversant le territoire des communes de Vernier et Genève et en particulier l'échangeur autoroutier ainsi que le Pont de l'Ecu, les quartiers de Châtelaine et des Charmilles. Ces secteurs sont en profondes mutations avec de nombreux projet d'urbanisation en vue de densifier la rive droite.

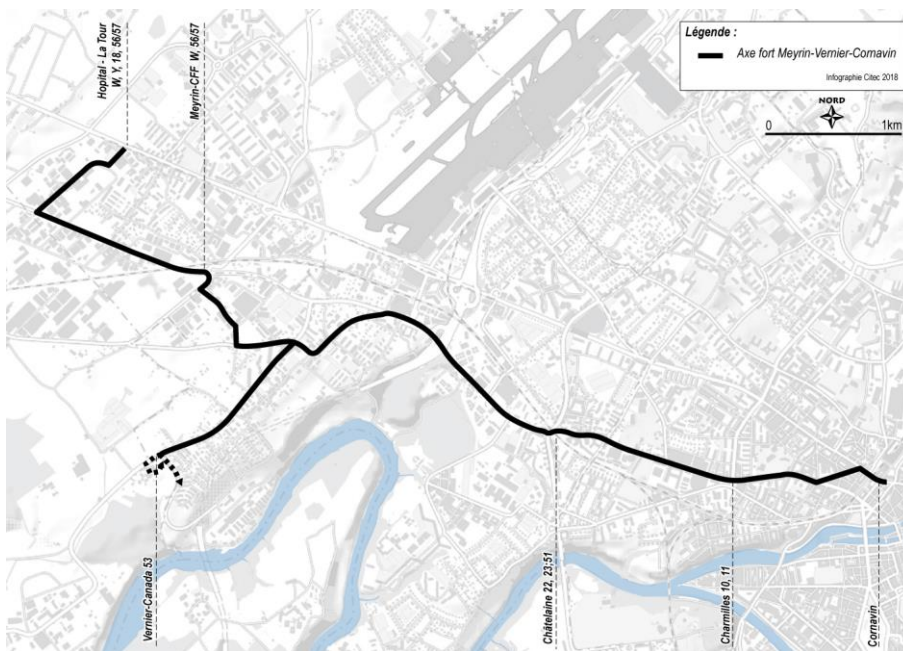


Figure 1 – Tracé du projet d'axe fort

1.2. Descriptif du mandat

Le but de l'étude a été de vérifier et d'approfondir les concepts de l'étude de faisabilité de 2016 et du pôle multimodale Châtelaine en analysant les conditions d'insertion de l'axe fort sur l'ensemble du tracé : de la gare Cornavin aux extrémités des deux branches de Vernier Village et de l'Hôpital de la Tour.

L'horizon de réalisation du projet pris en considération dans le présent rapport est l'année 2023.

Les éléments produits dans le cadre de cette étude sont :

- Le présent rapport technique explicitant :
 - Le contexte général du projet et ses objectifs ;
 - La description des variantes étudiées et des choix opérés dans une démarche partenariale ;
 - Le fonctionnement prévisionnel retenu de l'axe : charges de trafic (détail en annexe 2), intégration des mobilités douces, fluidité des transports publics et réseau concerné ;
 - Les principaux impacts du projet ;
 - Les principaux projets connexes à coordonner ;
 - Les mesures d'accompagnement et éléments d'étude à confirmer dans le cadre des études ultérieures du projet.
- Des coupes de profils géométriques types aux principaux lieux de projet, jointes en annexe 3.
- Un tableau récapitulant par tronçon l'estimation des coûts du projet, joint en annexe 4.
- Un plan d'ensemble du projet illustrant la variante préférentielle retenue à ce stade, à l'échelle 1:1000^{ème}, joints en annexe 6.

L'étude préliminaire doit ainsi permettre d'élaborer un projet de loi pour mobiliser un crédit d'étude et ainsi lancer la phase d'avant-projet.

1.3. Démarche d'étude

La réalisation du mandat a été divisée en quatre étapes structurantes.

1. Diagnostic, fonctionnalités et enjeux d'insertion

- Revue des différentes études sur le périmètre (à savoir étude de faisabilité de 2016, pôle multimodal Châtelaine, réaménagement de l'av de l'Ain, etc.)
- Etude des fonctionnalités de l'axe TC et ses performances
 - Analyse fine de la gestion du trafic et des conditions minimales de gêne entre les modes de déplacement (limitation des conflits)
 - Mise en évidence des secteurs dimensionnant l'infrastructure
 - Mise au point itérative des charges de trafic du projet, selon capacité admissible résultant de plusieurs types d'insertion
- Prise en compte généralisée de la mobilité douce et approche multimodale
- Esquisse des variantes d'insertion
 - Revue des propositions de l'étude 2016 et nouvelles propositions
 - Attention particulière aux arrêts
 - Attention particulière aux carrefours clés

2. Consultation complémentaire thématique auprès des partenaires

Analyse multicritères avec les autorités concernées sous la forme d'ateliers participatifs

Itération avec le complément d'étude réalisé sur le pôle multimodal

3. Mise au point de la variante retenue

- Mise au point du plan d'aménagement : insertions urbaines
- Consolidation des choix en comité de pilotage
- Vérifications fines et déterminantes
 - Mise en évidence des points de coordination nécessaire concernant les charges de trafic : secteurs autoroutiers et secteur Fazy-Voltaire.
 - Finalisation des charges de trafic résiduelles sur l'entier du parcours et les quartiers environnants

4. Mise au point de la variante retenue

- Mesures d'accompagnement et liste des points d'attention et de coordination pour la poursuite du projet, notamment enjeux fonciers et description de la situation finale
- Mise à jour de l'estimation des coûts

La réalisation de cette étude s'est ainsi déroulée selon le planning suivant :

- Démarrage et partage des enjeux : octobre 2017
- Définition des variantes d'aménagement : Janvier 2018
- Consultations partenariales thématiques : Mars à juin 2018
- Finalisation des plans et des conséquences du projet : juillet-août 2018
- Comité de pilotage de validation des conclusions : septembre 2018
- Finalisation du rapport et des coûts globaux du projet : décembre 2018

2. Bases, objectifs et contraintes

2.1. Description sommaire de la situation actuelle

Les caractéristiques des infrastructures de transport actuel sont synthétisées ci-dessous

Tableau 1 – caractéristiques des infrastructures de transport actuelles

Mode	Caractéristiques	Enjeux d'amélioration
TC	Zimeysa : lignes 57, Y 15 à 20min de fréquence en HP	Faible desserte, indirecte vers le centre-ville
	Vernier : lignes 6, 19, 53,54, fréquence 7'5 à 20min	Prolongation des lignes urbaines au-delà de Vernier Village
	Vernier-Cornavin : lignes 23, 58, 51, 22, 10, 11, 9, 6, 19	Fiabilisation du parcours des bus
TI	Axe routier : 2 x 2 voies sur la majorité du tracé. Forte demande de trafic	Adaptation aux besoins futurs
Vélos	Vernier- Cornavin : Discontinuité du réseau Itinéraire de tourisme entre le pont de l'A1 et le ch. du moulin des frères	Amélioration de la situation actuelle Equipements actuels à conserver Pénétrante cyclable route de Vernier : réduction des discontinuités
Piétons	Zimeysa : pas d'aménagement	Sécurisation des cycles
	Vernier- Cornavin :	Accompagnement des projets urbains
	Zimeysa : aménagement plutôt routier	

Réseau de transport public actuel

L'itinéraire de l'axe fort n'est aujourd'hui pas desservi de façon continue. L'étude de faisabilité a démontré un intérêt particulier à doter cette importante pénétrante de l'agglomération d'un système de transport public continu.

Sur sa partie urbaine, la fréquence des bus est aujourd'hui déjà importante avec notamment 4 lignes de bus à haute fréquence sur la rue de Lyon entre les rues Voltaire et Servette.

Un besoin de fiabilisation des temps de parcours des bus sur ce tronçon est régulièrement remonté par l'exploitant et la Direction des Transports Collectifs.

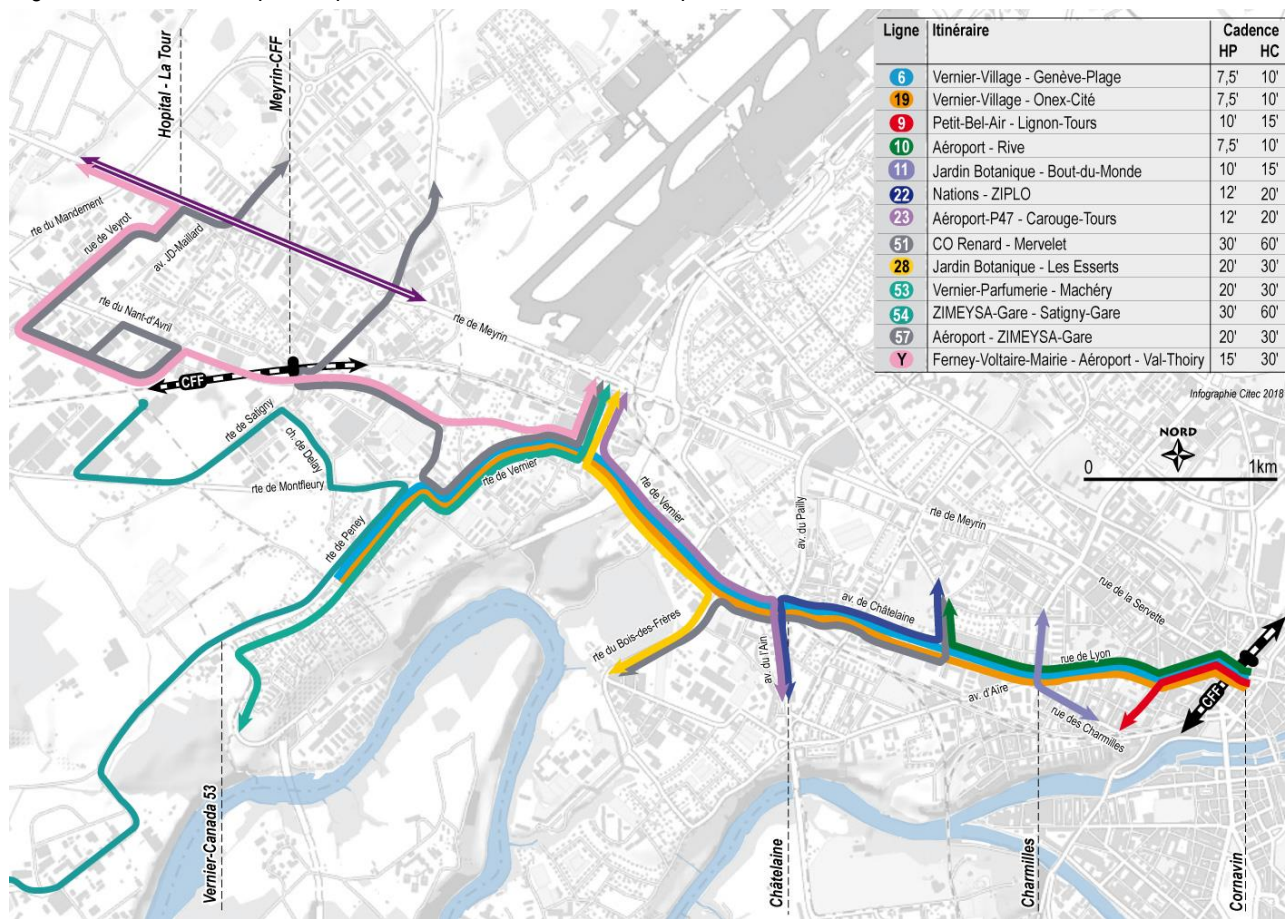


Figure 2 – Réseau des lignes de transport en commun actuel

Itinéraires cyclables

L'itinéraire de l'axe fort, bien que partiellement équipé progressivement notamment sur la route de Vernier entre Croisette et le centre ville, présente de nombreuses discontinuités.

Un itinéraire bidirectionnel cyclable n'est aujourd'hui pas desservi de façon continue. L'étude de faisabilité a démontré un intérêt particulier à doter cette importante pénétrante de l'agglomération d'un système de transport sécurisé et continu à l'intention des mobilités douces.

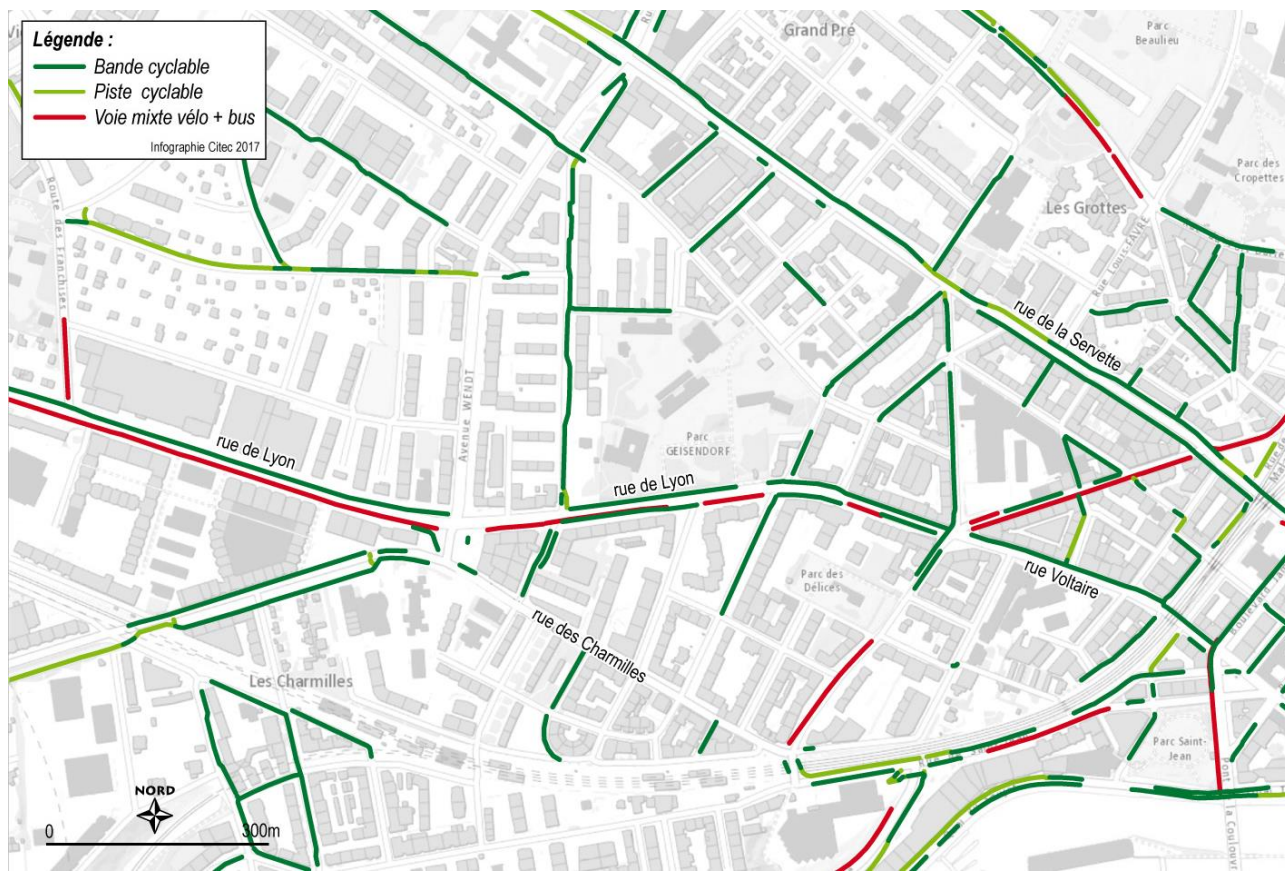


Figure 3 – Réseau cyclable actuel Cornavin - Franchises

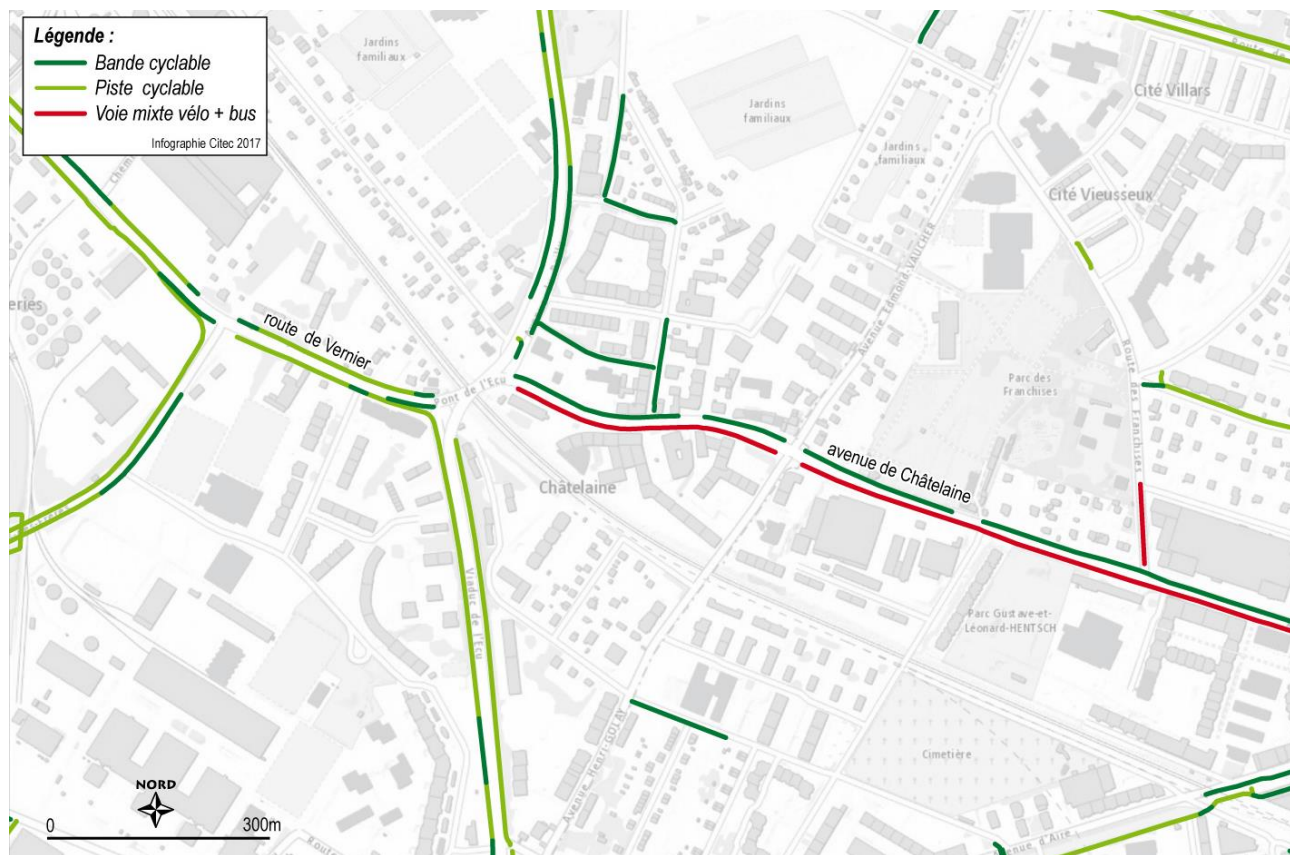


Figure 4 – Réseau cyclable actuel Franchises – Bois des Frères

Contexte multimodal actuel

La demande en déplacement actuelle sur l'axe à l'heure de pointe du soir a pu être établie en fonction de :

- des charges de trafic relevées dans les différents projets réalisés sur le tracé : petite ceinture, PLQs Franchises, Etang, Jonction Vernier-Canada, projet Aéroport, projet des routes Cantonale, etc.) ;
- des montées-descentes des TPG en 2015 ;
- de comptages vélos réalisés par Citec en 2015

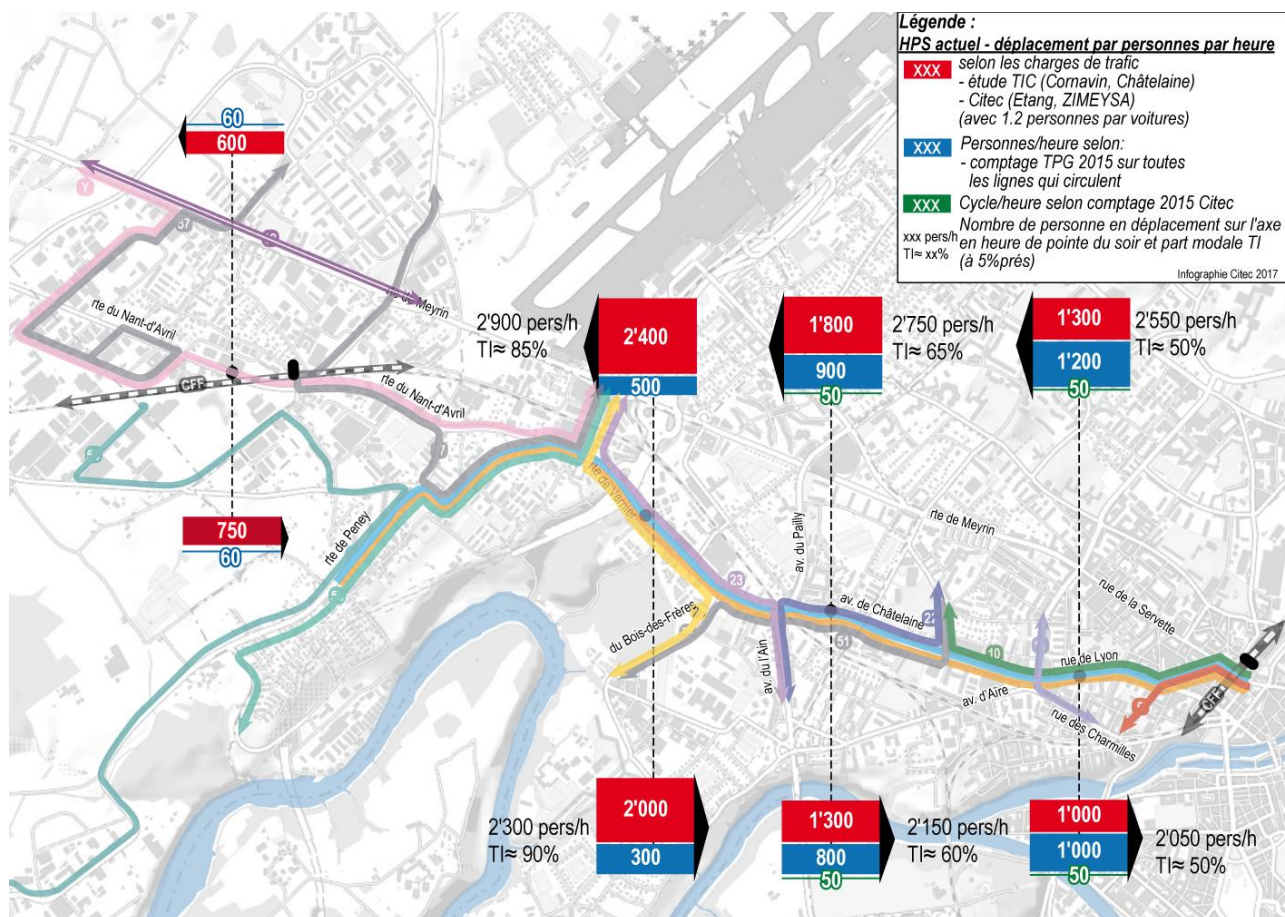


Figure 5 – Demande actuelle de déplacement tous modes et parts modales sur l'axe en HPS

2.2. Fortes perspectives de développement urbain

De nombreux projets urbains sont en cours de développements le long de l'axe : au total ce sont 6'000 habitants et 19'000 nouveaux emplois planifiés à l'horizon 2030 :

- Tronçon commun : 3'000 habitants et 6'000 emplois ;
- Branche Vernier : 150 habitants et 2'000 emplois ;
- Branche Zimeysa : 3'000 habitants et 11'000 emplois.

Au total, le territoire desservi totalisera environ 80'000 habitants-emplois. Ce développement doit donc être soutenu par un réseau de transports public structurant et maillé. L'axe fort 6-19 fait partie du dispositif, en complément de nombreuses lignes transversales.

La carte ci-dessous résume les développements attendus le long du tracé de l'axe fort. Les nombreux projets de densification prévus dans la Zimeysa et dans le secteur Vernier Meyrin Aéroport ne sont ici pas représentés.

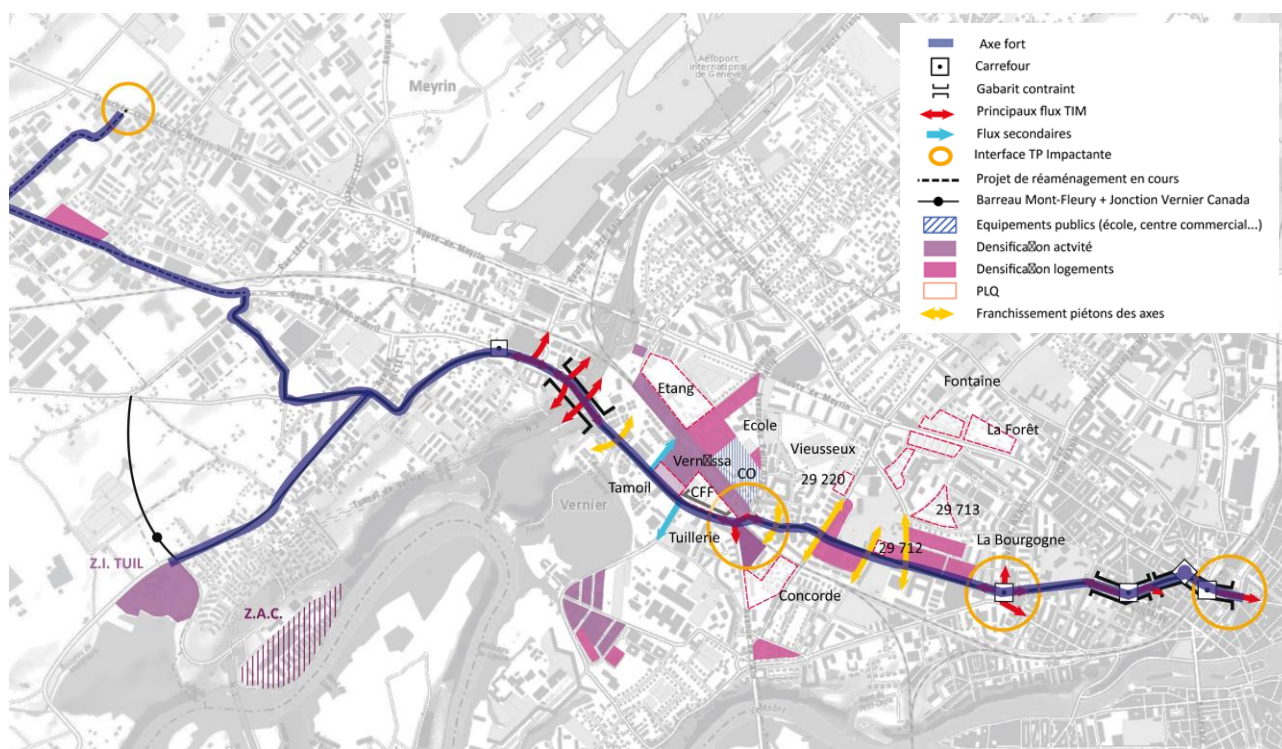


Figure 6 – Développements urbains attendus sur l'axe

2.3. Résultats de l'étude d'opportunité

La première étude de faisabilité l'axe fort TC Vernier – Genève ¹ qui a été menée en 2016 a abouti à une recommandation pour le mode de transports publics sur l'axe avec une estimation de la demande en transport public et du report modal.

Il avait été estimé une fréquentation d'environ :

- 23'000 voyageurs/jour entre Charmilles et Cornavin ;
- 13'000 voyageurs/jour jusqu'à la Croisette ;
- 8'000 voyageurs/jour dans le centre de Vernier ;
- 2'500-3'400 voyageurs/jour dans la Zimeysa.



L'étude précédente a mis en évidence que le mode de transport pertinent pour satisfaire à la demande de déplacement sur cet axe fort est un bus bi-articulé. Les aménagements doivent toutefois permettre à terme une évolution vers un tramway.

*Le matériel roulant à prévoir pour les insertions et aménagements est donc de type **bi-articulés de 24m avec une capacité de 150 personnes par bus.***

*Il est pris en compte dans le dimensionnement des carrefours des bus circulant avec une **cadence de 3 minutes jusqu'à Vernier**, puis après séparation une cadence de **6 minutes sur chaque branche.***

¹ Etude Grasset-Citec-T-Ingénierie, 2016, Axe fort TC Vernier – Genève : Potentiel de demande 2020 - 2030 et choix du mode

2.4. Vision multimodale projetée des déplacements

Le projet d'axe fort vient accompagner ce développement urbain en mettant en place une capacité globale de déplacement (axe fort TC + vélos) que le réseau routier seul ne pourrait accepter (trafic individuel motorisé).

Fonctions de l'infrastructure de transport

Les fonctions attendues sont les suivantes :

- Assurer une fluidité garantie du transport public, qui passe donc par la mise en place dans les zones de congestion ou de forte demande de trafic par la mise en place de sites propres ;
- Permettre sur les zones aménagées la mise en place d'équipements de sécurisation de la mobilité douce ;
- Assurer une forte qualité d'aménagement dans les zones urbaines : trottoirs confortables et intégration des arrêts dans le tissu urbain.

Exigences multimodales à l'usage de l'infrastructure projetée

L'axe fort doit permettre une maximisation globale de l'offre de déplacements, dans un contexte urbain contraint.

Tableau 2 – Objectifs par mode et par secteur

	Mode	Caractéristiques	Objectifs
TC	Cadence lignes 6-19 : 2 x 6 min. Prolongements volontaristes		Répondre à la hausse des déplacements
			Favoriser le report modal des flux existants
TI	Secteur centre-ville 2x1 voie TI		Assurer l'accès aux nouveaux quartiers
			Capacités routières réduites en raison des gabarits réduits, favorisent le report modal
Vélos	Secteur Vernier-Zimeysaver Voiries actuelles et projetées		Capacité de trafic individuel motorisée conservée
			Partage de la voirie, sécurisation effective
Piétons	Intégration urbaine		Traversées qualitative Qualité de l'espace public

Besoins en termes de transports publics

Pour une efficacité globale des transports publics, un effet réseau est indispensable au report modal. Le site propre de l'axe fort veillera à intégrer au maximum les lignes adjacentes et d'assurer des correspondances efficaces pour les lignes transversales.

Ainsi, à l'horizon de réalisation du projet, le projet vise à permettre la circulation des lignes de l'axe fort mais également intégrer le développement connexe du réseau TPG à l'horizon 2023.

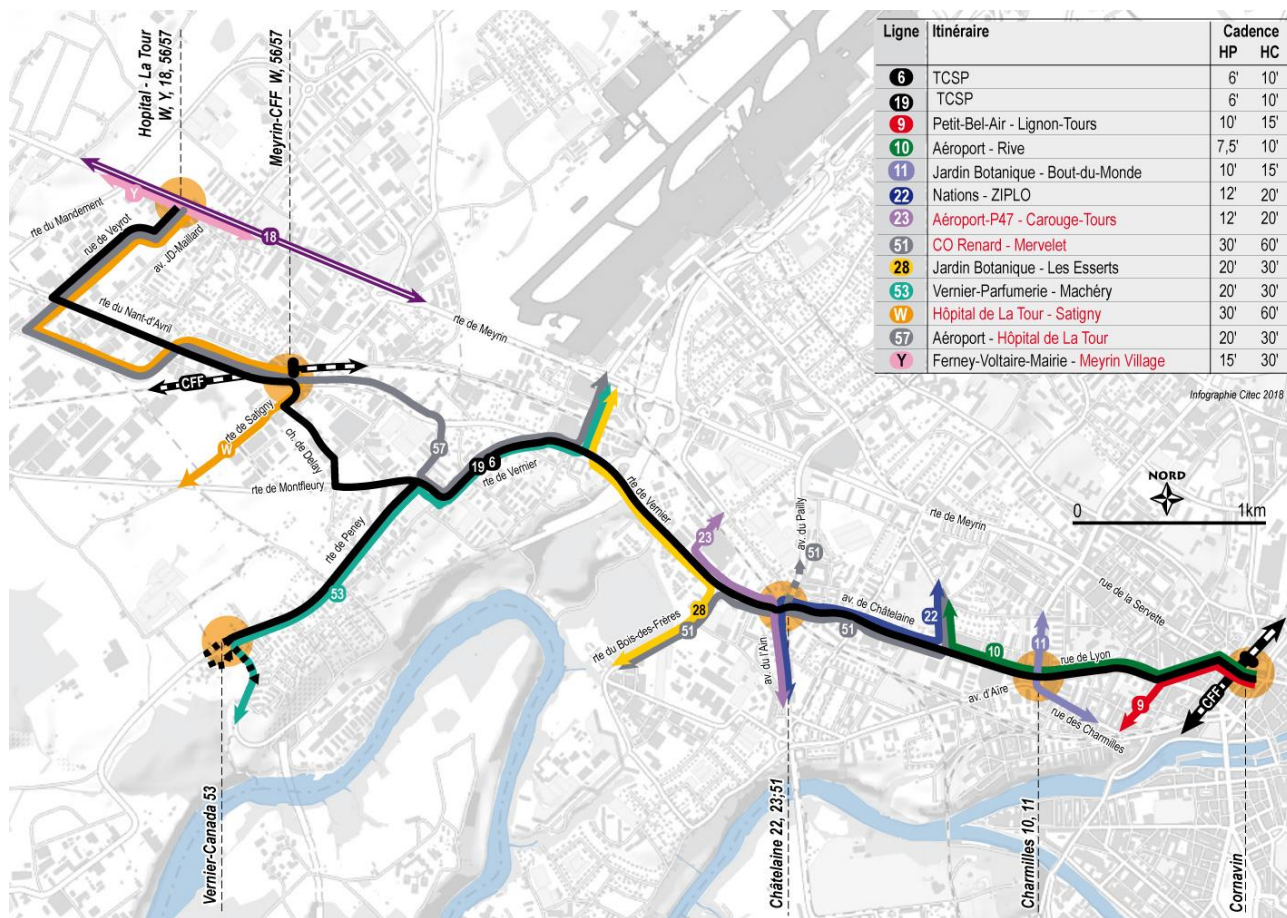


Figure 8 – Réseau de transport en commun planifié (en rouge, modifications prises en compte comme donnée d'entrée)

Besoins en termes de mobilité cyclable

Dans le cadre du projet, l'objectif est de mettre en place une infrastructure continue pour les vélos pour favoriser l'émergence des déplacements réguliers, notamment pendulaires.

Les besoins pour les vélos sont :

- Assurer à minima les fonctions actuelles
- Sécuriser les cheminements sur l'axe
- Assurer si possible les fonctions transversales

Le projet doit en effet permettre une avancée majeure concernant l'émergence de déplacements cyclables. Une attention particulière a été portée à la compatibilité du projet avec le plan directeur cantonal de la mobilité douce (figure ci-après).

Pour les tronçons sous maîtrise d'ouvrage cantonale, les équipements sont intégrés au projet (route de Vernier) réalisés ou envisagés dans le cadre de projets connexes (route de Peney et Nant d'Avril notamment).

Pour les tronçons sous maîtrise d'ouvrage communale, les aménagements cyclables sont soit d'ores-et-déjà prévus dans le cadre du projet (rue de Lyon, route de Vernier), soit compatibles avec une évolution future pour les secteurs ou l'insertion du TCSP ne nécessite pas d'intervention forte sur la voirie (route de Montfleury notamment). Une démarche de construction commune pourra le cas échéant être envisagée dans les étapes ultérieures de projet (route de Montfleury notamment).

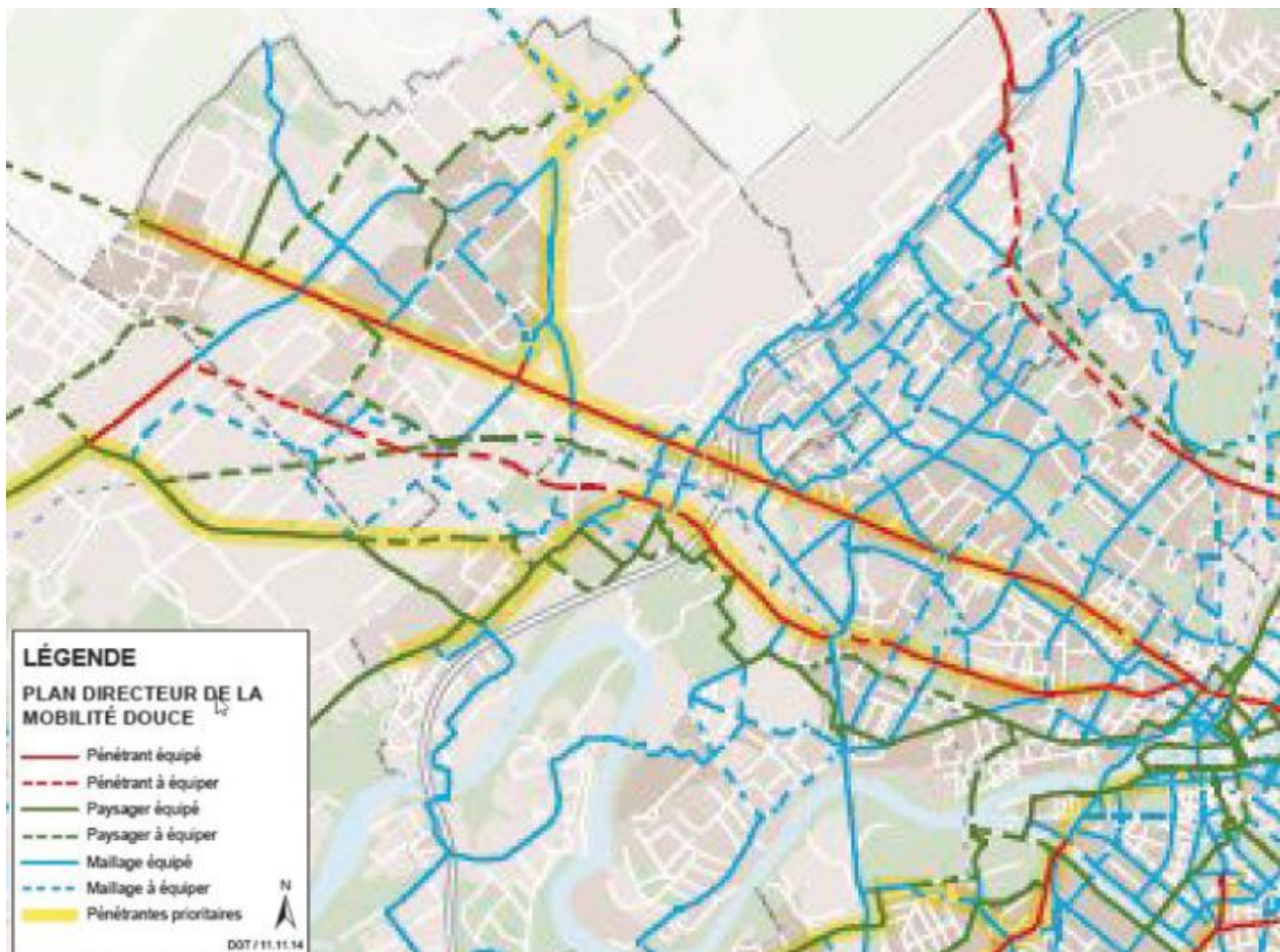


Figure 9 – extrait du Plan directeur de la mobilité douce du canton de Genève (2014)

Besoins en termes de mobilité piétonnes et intégration dans les espaces bâtis

Les besoins pour les piétons sont :

- Améliorer la perception de l'axe aujourd'hui très routier ;
- Favoriser des traversées sécurisées ;
- Sur les lieux de vie particuliers, permettre une bonne perméabilité. Ceci est notamment important pour les lieux d'arrêt.

Besoins en termes de trafic individuel

Ajouter l'offre du trafic individuel motorisé à un niveau permettant la satisfaction globale des objectifs et déplacements tous modes en tenant compte du fonctionnement actuel des développements prévus, des projets routiers et ferroviaires connexes et un ré équilibrage possible entre l'ensemble des moyens de déplacement.

2.5. Mise au point des charges de dimensionnement

Données sources et hypothèses

Les charges de trafic pour l'horizon de réalisation (futurs sans projet) ont été reprises des nombreuses études disponibles tout au long du tracé. Il n'a notamment pas été réalisé de nouveau comptages de trafic :

- Horizon 2025 dans le secteur Servette-Cornavin-Charmilles ;
- Horizon 2030 dans le secteur du PLQ Chatelaine-Franchises :
 - Charges générées par les projets, incluant de fortes hypothèses d'évolution des parts modales pour les nouveaux quartiers
 - Report modal TCSP vernier sur les déplacements actuels
 - Pas de hausse annuelle standard

En première approche, les modifications suivantes envisagées dans le cadre des études sur la moyenne ceinture n'ont pas été considérées :

- Suppression de trafic lié à l'ajout d'un tourne-à-gauche Casai - Coudriers
- Report modal lié au TCSP tangentiel (ligne 23)
- Impact de la 3^{ème} voie autoroutière délestant la route de Vernier-Avenue de l'Ain-Pont Butin

Dans le secteur de l'autoroute, reprise des charges indiquées par l'étude de mise en cohérence du secteur autoroutier (Coordination Citec-Gomoov). Ces charges intègrent une hausse annuelle de +0.75% par an (hypothèses prudentes complémentaires demandées pour le dimensionnement des jonctions).

La liste des projets du tableau 3 ci-dessous a été établie conjointement avec la maîtrise d'ouvrage. Bien que certains projets, ne soient pas réalisés à l'horizon du TCSP (VEA par exemple), ils sont pris en compte car intégrés aux études en cours, ceci constituant une approche prudente des évolutions à venir.

Tableau 3 – Projets pris en compte à l'horizon TCSP

Mode	Projets	Études sources
TC	Léman express	
	Jonction Canada / Barreau Montfleury	Etude d'accessibilité secteur aéroport, Citec, février 2017
TI	Petite ceinture	Déclinaison du concept mobilité du projet urbain de Cornavin – Résultats enquêtes- Transitec, novembre 2016
	Quartier de l'Etang	Etude d'impact du quartier de l'Etang, Citec, septembre 2015
	Vitrine Economique de l'Aéroport (VEA)	Etude d'accessibilité secteur aéroport, Citec, février 2017
		Etude de mobilité pour le secteur des Franchises, Transitec, juin 2016
Dev. urbains	GP Châteline - Franchises	Pôle multimodal Châteline, vérification de la faisabilité et mise en œuvre, Transitec, avril 2017
	Projet Pré-Bois	Etude d'accessibilité secteur aéroport, Citec, février 2017

Contexte multimodal projeté et estimation du report modal

Les charges de trafic présentes sur l'axe sont élevées. Le trafic en heure de pointe du matin, mais surtout du soir est proche de la saturation.

Les développements futurs vont donc s'intégrer dans un environnement déjà contraint. La mise en place du site propre bus ne peut donc se faire que par un dimensionnement en limite de capacité.

La méthodologie pour déterminer les charges de trafic futures est la suivante :

- première itération sur les points bloquants ;
- identification du trafic restant et du report modal à l'aide du modèle de trafic modèle multimodale de trafic 2.2 (MMT 2.2) ;
- cartes des baisses de trafic estimées.

La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** illustre les différences de charges sur le réseau routier modélisé par le MMT 2.2 à heure de pointe du soir (différence entre situation 2030 et situation actuelle).

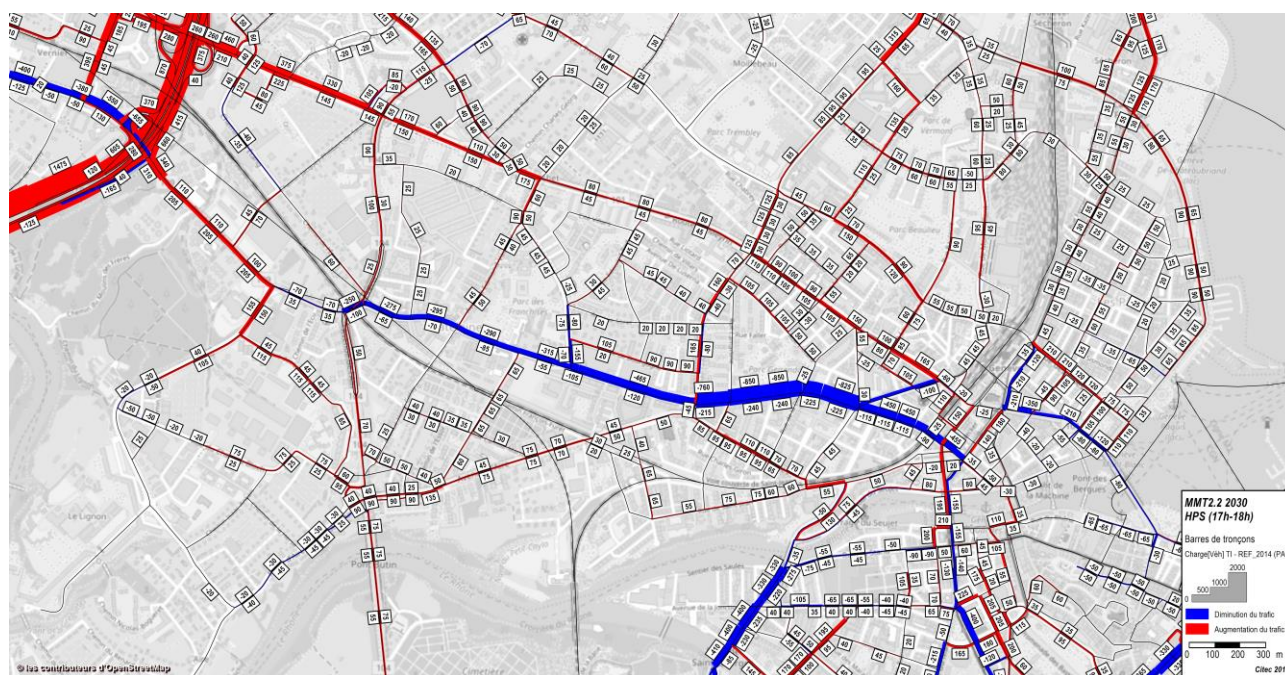


Figure 10 – Différence de charges sur le réseau routier à l'HPS entre l'état 2014 et la situation axe fort 2030 (MMT 2.2)

De fortes diminutions de trafic sont attendues avec la mise en place de TCSP sur la rue de Lyon. Cela s'explique par la suppression d'une voie de circulation sur ce tronçon. Aucun itinéraire de report de trafic préférentiel n'est identifié sur la figure 10. Le réseau étant déjà saturé, les baisses de charges ne se traduisent pas dans la modélisation multimodale par des hausses de charges sur les axes tangents. Il s'agit bien de report modal, excepté sur les tronçons autoroutiers.

Des faibles reports de trafic sont identifiés sur la rue de la Servette et sur la route des Charmilles. Ces axes étant eux aussi en état de saturation, d'autres reports spatiaux et modaux sont attendus en cascade.

Cette évolution de charges de trafic est à mettre en comparaison avec la figure 11 ci-après illustrant la demande de voyageurs en transport public du secteur.

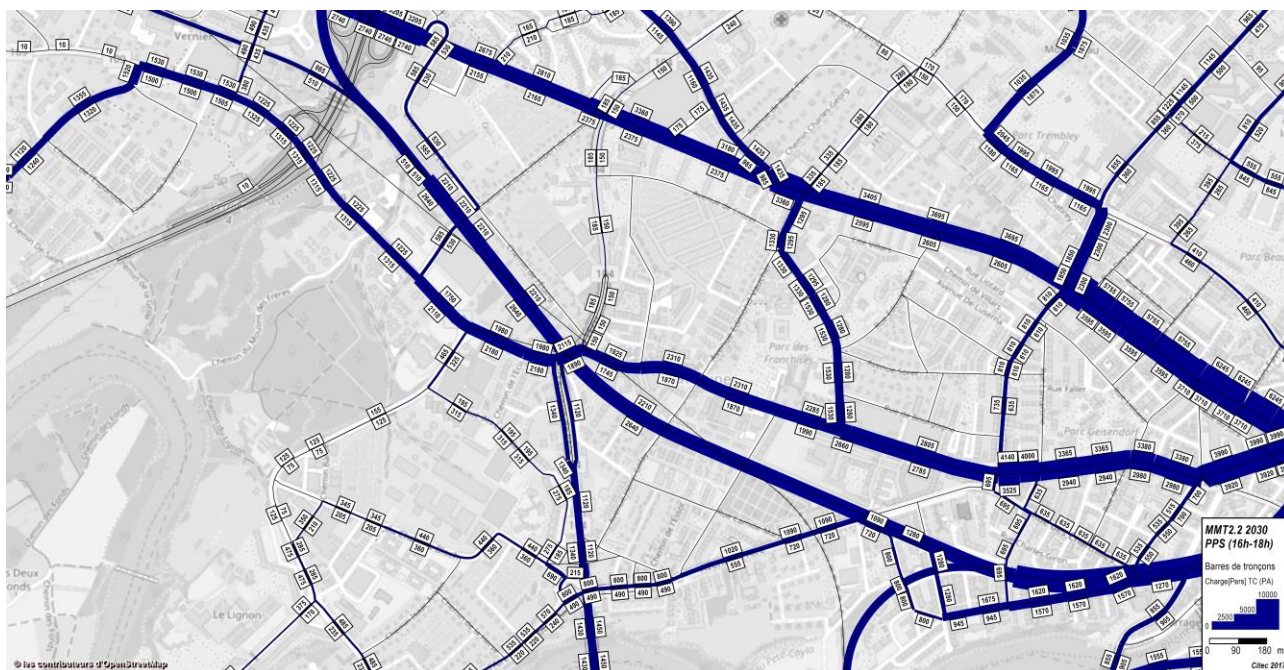


Figure 11 – Charges voyageurs dans les transports publics durant la période de pointe du soir (PPS) à l'horizon de l'axe fort - 2030

L'offre en transport public augmentant fortement sur ce tronçon avec la mise en place du TCSP, les baisses de charges s'expliquent principalement par un report modal sur le TCSP.

Constitution des charges de trafic de dimensionnement

Les charges de trafics utilisées pour le dimensionnement du projet sont issues d'une itération entre demande de trafic future et capacité des aménagements projetés.

Le dimensionnement des carrefours de l'axe fort a été réalisé sur la base des charges de trafic en heure de pointe du soir (HPS). Il s'agit en effet de la période dimensionnante pour l'ensemble des projets traversés. Quelques vérifications ont été menées en HPM, voir en annexe 1.

Les charges de dimensionnement sont données en annexe 2 (format A3) afin d'être plus lisibles.

Elles se calculent comme suit :

- Charges actuelles augmentées des estimations de trafic généré par les différents projets de l'axe (cf. liste des études sources dans le tableau 3 ci-dessus);
- Prise en compte de baisses de charges liées au report modal induit par les hausses de fréquentation attendues sur l'ensemble des lignes utilisant l'axe fort (simulation MMT à l'horizon 2030 intégrant les lignes 6, 19, mais également 9, 10, 22, 23, etc. Figure 11) ;
- Intégration des modifications de trafic d'accessibilité liées aux mouvements ajoutés ou supprimés par le projet, principalement au niveau du carrefour de la place des Charmilles.

Les valeurs retenues sont le résultat d'une optimisation de la capacité routière, réalisée pour chacun des carrefours dimensionnant du projet (notamment entre Châtelaine et Cornavin), avec une vision générale de l'axe.

Elles permettent d'assurer une vision cohérente de la circulation routière tout au long du projet tout en assurant les fonctions essentielles du projet : sites propres, arrêts, confort des traversées piétonnes sécurisation des cycles, etc.

Des fiches carrefour comparant les différentes possibilités d'insertion ont été réalisées lors de la première itération pour comparer les effets de différents types d'insertion sur la capacité. Les valeurs de « trafic ne passant pas le carrefour » ont été identifiées, pour optimiser à la fois l'aménagement du carrefour et les reports de trafic à prévoir (modal ou spatial). A titre d'exemple, la figure ci-après illustre les différentes valeurs discutées pour le carrefour de la place des Charmilles.

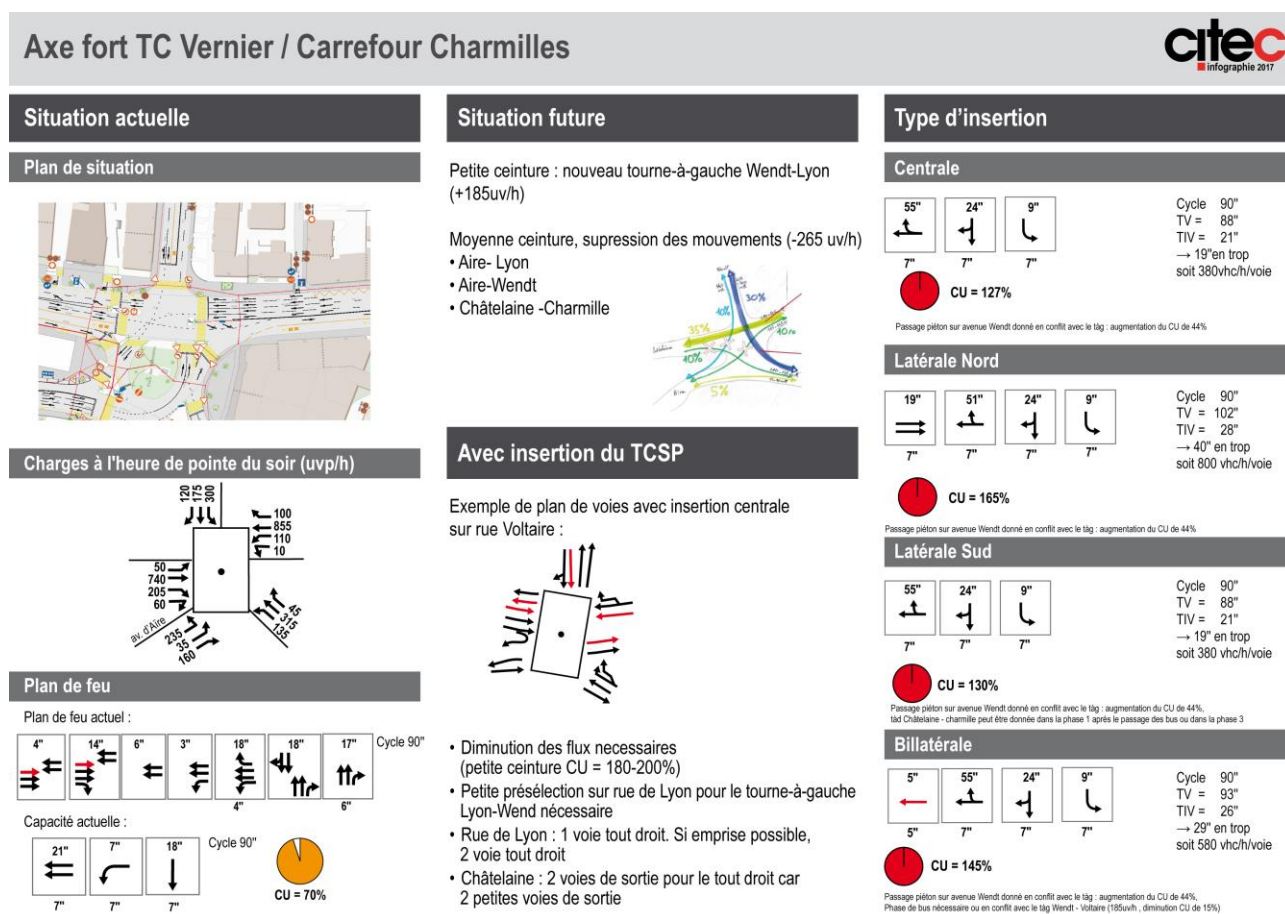


Figure 12 – Exemple d'analyse comparative d'insertions et éléments d'analyse de la capacité routière globale

Les figures ci-après permettent de donner une **vision synthétique des charges de dimensionnement en illustrant l'effet général du projet** : hausse globale des déplacements nécessaire aux urbanisations et report modal vers les transports publics et la mobilité douce.

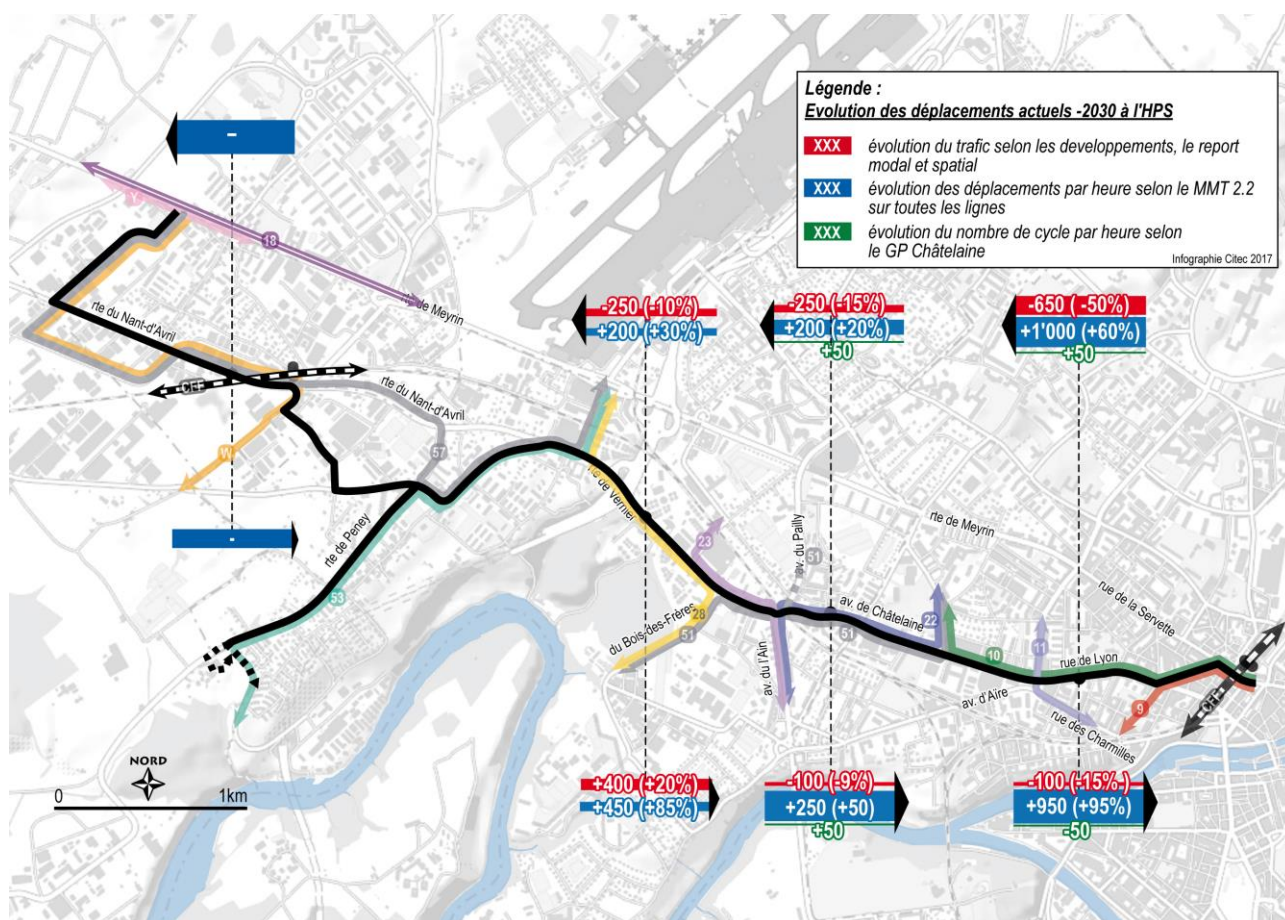


Figure 13 – Evolution des parts modales entre l'état actuel et la situation Axe fort 2023 à l'HPS

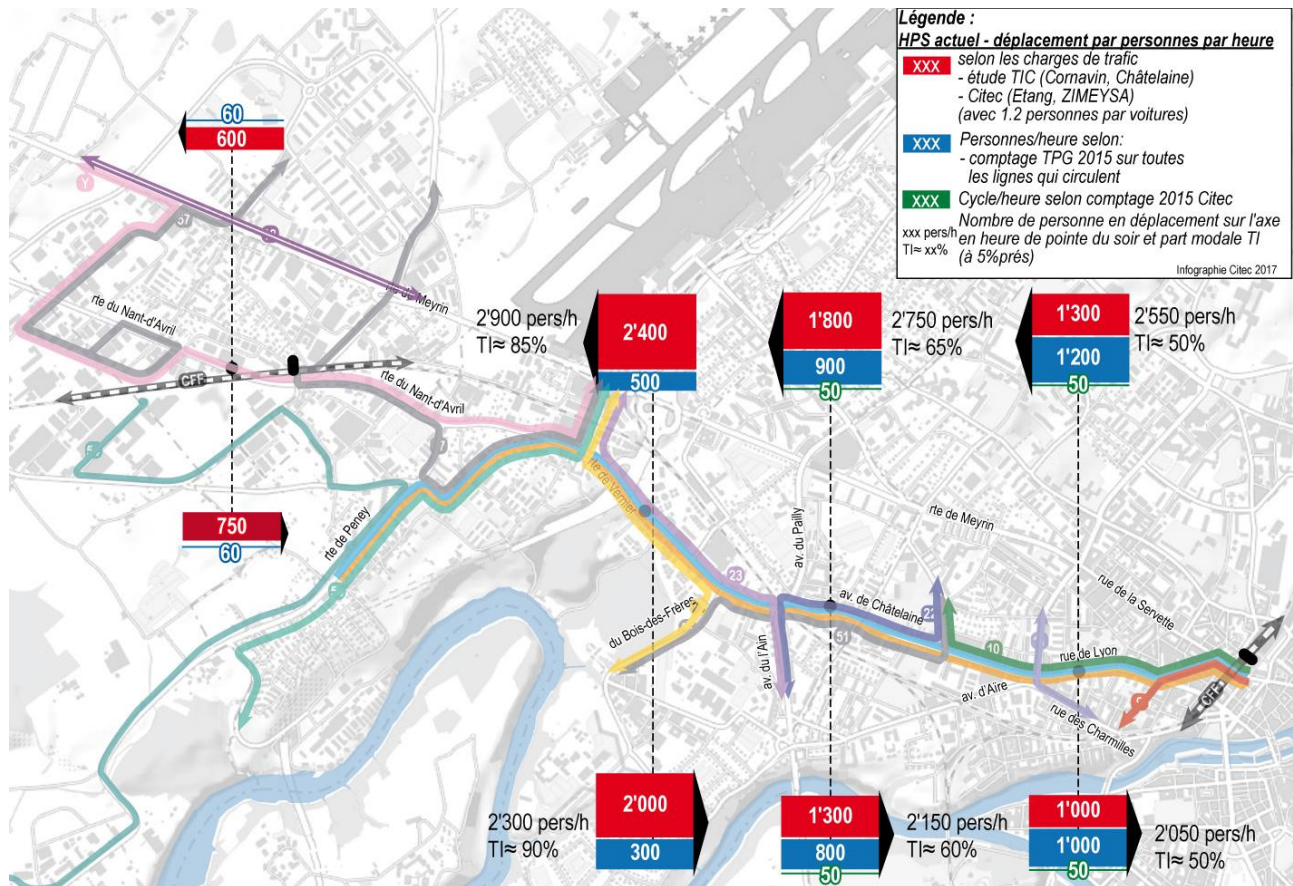


Figure 14 – Demande actuelle de déplacement tous modes et parts modales (2016)

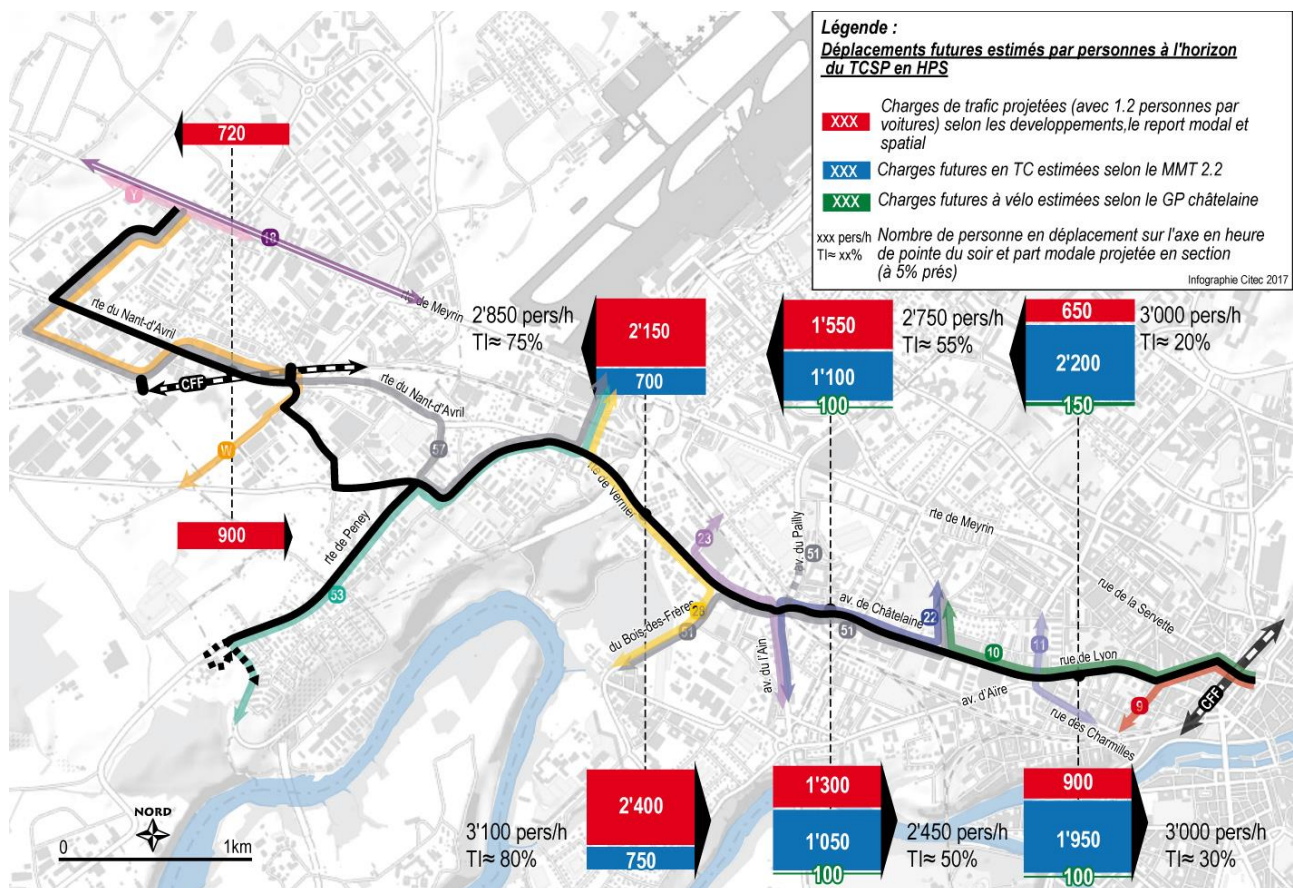


Figure 15 – Demande projetée de déplacement tous modes et parts modales à l'horizon de l'axe fort (2023)

2.6. Urbanisme et aménagement du territoire

L'axe fort Vernier dans son ensemble traverse un grand nombre de zones d'urbanisme différent : centre urbain, couronne urbaine, zones villas (Vernier), zones industrielles et artisanales.

Sur ce parcours, plusieurs emprises foncières ont été réservées préalablement au projet. La liste des acquisitions foncières nécessaires au projet à l'issue de la présente étude préliminaire est détaillée au chapitre 4.4.

A ce stade, les séquences suivantes peuvent être distinguées selon les espaces bâtis traversés, le rôle de la voirie aménagée et le statut de propriété de l'axe :

- Rue de la Servette, entre place Cornavin et la rue de Lyon : voie de circulation majeure et lieu d'interface forte avec le réseau de transports publics.
 - *Voirie communale : domaine public Ville de Genève*
- Rue de Lyon entre la rue de la Servette et la rue Voltaire : secteur urbain de gabarit limité : une voie de circulation par sens et une voie bus sont aménagées.
 - *Voirie communale : domaine public Ville de Genève*
- Rue de Lyon puis avenue de Châtelaine entre la rue Voltaire et les rues Henri-Golay et Edmond-Vaucher : secteur urbain de fort gabarit, il s'agit d'un axe majeur de circulation avec environ 5 voies aménagées (entre 4 et 6, selon présence de stationnement, présélections, arrêts de bus), 4 dédiées au trafic et une voie bus.
 - *Voirie communale : domaine public Ville de Genève*
- Avenue de Châtelaine entre les rues Henri-Golay et Edmond-Vaucher et le carrefour de l'Ecu (avenue Pailly), secteur urbain également avec un gabarit similaire de 5 à 6 voies aménagées (1 voie bus) et des bâtiments de part et d'autre. Cet espace de centre historique de Châtelaine marque l'entrée en ville de cet axe de pénétrante urbaine.
 - *Voirie cantonale, territoire de la commune de Vernier*
- Route de Vernier entre le carrefour de l'Ecu et celui de la Croisette, axe routier structurant, marqué par un bâti de taille plus importante et un tissu industriel, le gabarit est de nouveau de 5 à 6 voies, localement 8 au niveau du carrefour avec la route de Pré-Bois. Le pont de la Savonnière, traversant l'autoroute, et ses accroches de part et d'autre appartiennent au domaine national « UH-Péri ».
 - *Voirie cantonale, territoire de la commune de Vernier*
 - *Pont de la Savonnière et accès autoroute : réseau national OFROU*
- Route de Vernier, du carrefour de la Croisette à la route de Peney, marqué par un aménagement de localité urbaine, avec deux voies plus quelques présélections pour le trafic motorisé.
 - *Voirie communale : domaine public Commune de Vernier*
- Route de Peney, depuis la route de Montfleury au terminus Canada, circulée par les bus à ce jour : deux voies de circulation sont aménagées, le trafic est fluide.
 - *Voirie cantonale, territoire de la commune de Vernier*
- Route de Montfleury, chemin de Delay : la route de Montfleury est circulée aujourd'hui par les bus en site mixte, le gabarit actuel du chemin de Delay est en revanche très restreint.
 - *Voirie communale : domaine public Commune de Vernier, réaménagement du chemin de Delay confié à la FTI.*

- Route de Satigny et route du Nant d'Avril : réseau routier cantonal desservant la Zimeysa, équipé de deux fois deux voies sur la route du Nant d'Avril : le trafic y est fluide et les gabarits importants.
 - *Voirie cantonale, territoire de la commune de Meyrin*
- Rue de Veyrot et Avenue J-D. Maillard, circulées aujourd'hui par des bus, le trafic y est également fluide et un contrôle d'accès interdit au trafic le passage entre les deux rues.
 - *Voirie communale : domaine public Commune de Meyrin*

2.7. Données relative à l'environnement

La liste des arbres potentiellement abattus pour le projet d'axe fort devra être confortée lors des études d'avant-projet, notamment dans son articulation exacte avec les emprises foncières sollicitées et la répartition de responsabilités.

A ce sujet, une attention particulière a été portée à limiter au strict minimum l'abattage des platanes de fort volume sur la rue de Lyon.

Concernant les impacts sur le bruit, le projet de TCSP tend à limiter le trafic individuel et s'avère donc un élément positif à intégrer dans le cadre des éventuels plans d'assainissement du bruit qui pourraient être développés le long de son tracé.

A noter, l'emploi de véhicules électriques prévu pour ce projet limite considérablement ses impacts sur le bruit.

Enfin, il n'est pas prévu de forts mouvements de terre pour la réalisation du projet.

A noter enfin, la route du Nant d'Avril et la route de Vernier entre les carrefours de la Croisette et l'avenue de l'Ain sont enregistrées comme itinéraires de transit dans le cadre de l'ordonnance pour la protection des risques majeurs.

2.8. Conformité avec les planifications directrices

La mise en place du TCSP sur la route du Vernier s'inscrit dans le cadre :

- du projet d'agglomération de 3^e génération (mesure 13-20 pour le pôle multimodal de Châtelaine et mesure 33-13 pour l'axe fort) ;
- du plan directeur cantonal (mesure B02-16), du plan directeur communal de Genève et du plan directeur communal de Vernier ;
- des éléments validés par les COPIL du pôle multimodal de Châtelaine et de la Zimeysa.

3. Description et évaluation des variantes

3.1. Vision globale des enjeux par tronçons

Les 10 kilomètres de l'axe ont été découpés en secteurs cohérents.

De la figure 16 à la figure 19 sont représentés :

- le plan de voie actuel de chaque secteur
- l'inventaire des différentes études recensées sur le secteur (bleu) ;
- les points d'attention particuliers pour la gestion du trafic (rouge) à considérer pour la définition du projet ;
- les questions relatives aux attentes liées aux itinéraires cyclables (vert) ;
- les enjeux d'aménagement et de paysage identifiés dans les premiers temps de l'étude (violet).

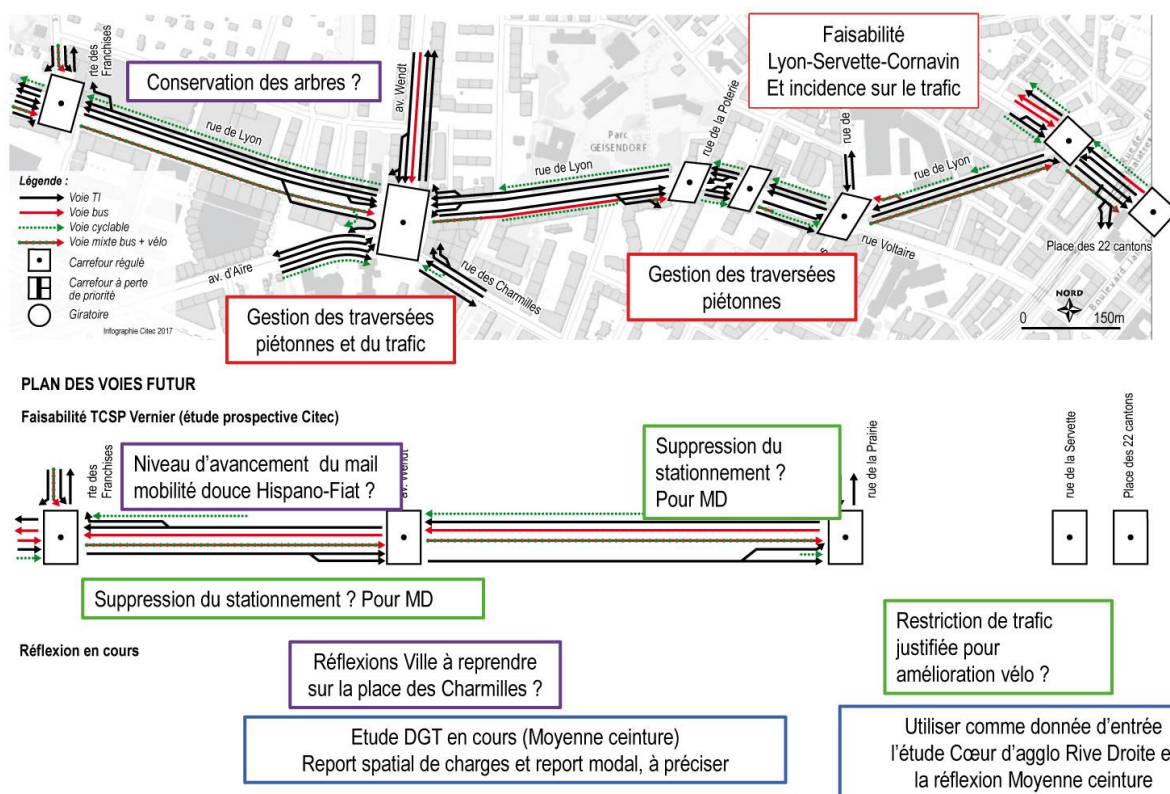


Figure 16 – Plan des voies Cornavin - Charmilles

L'analyse de ces planches a permis un partage des objectifs et contraintes du projet, spatialisée, entre mandataire et mandant d'une part, et entre partenaires du projet lors des comités techniques d'autre part.

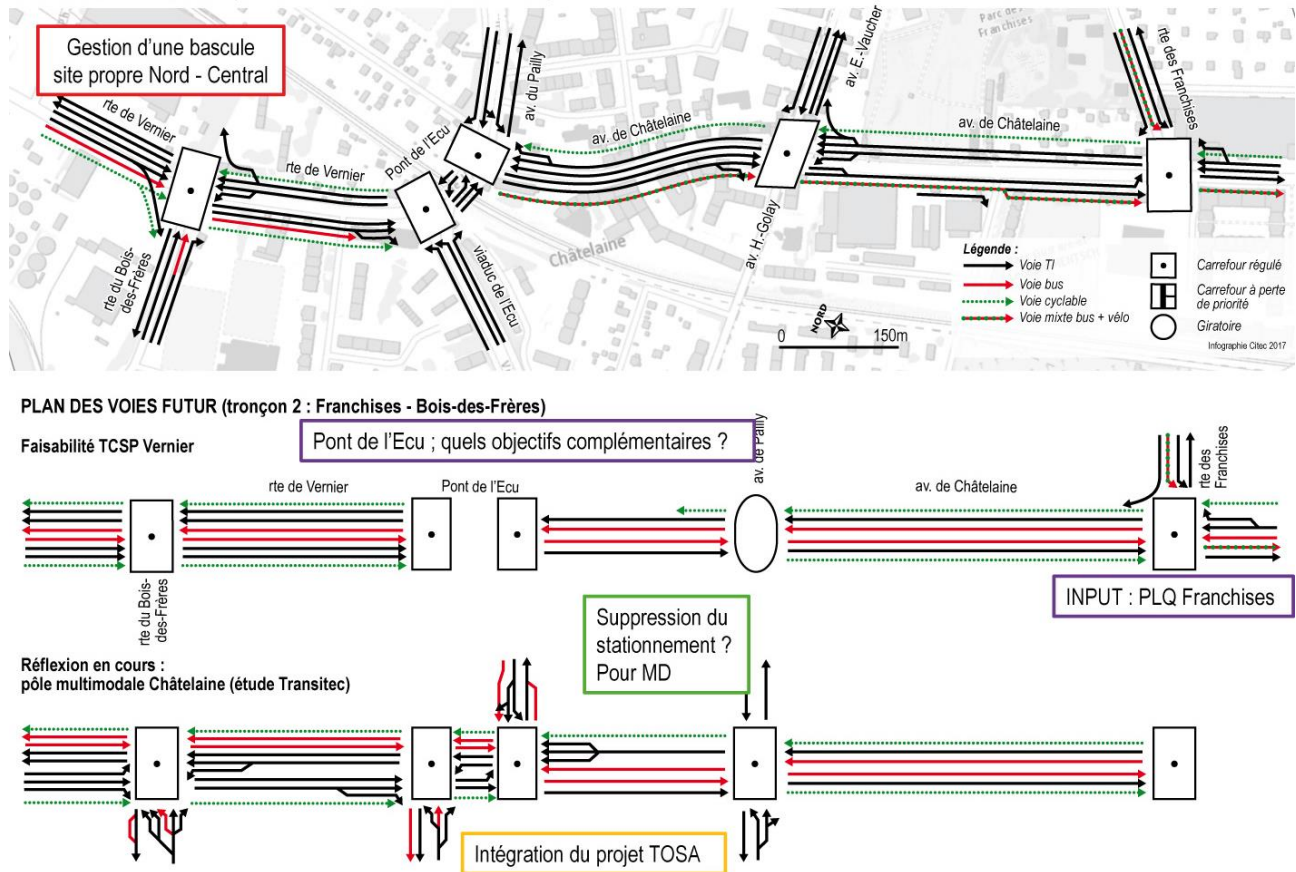
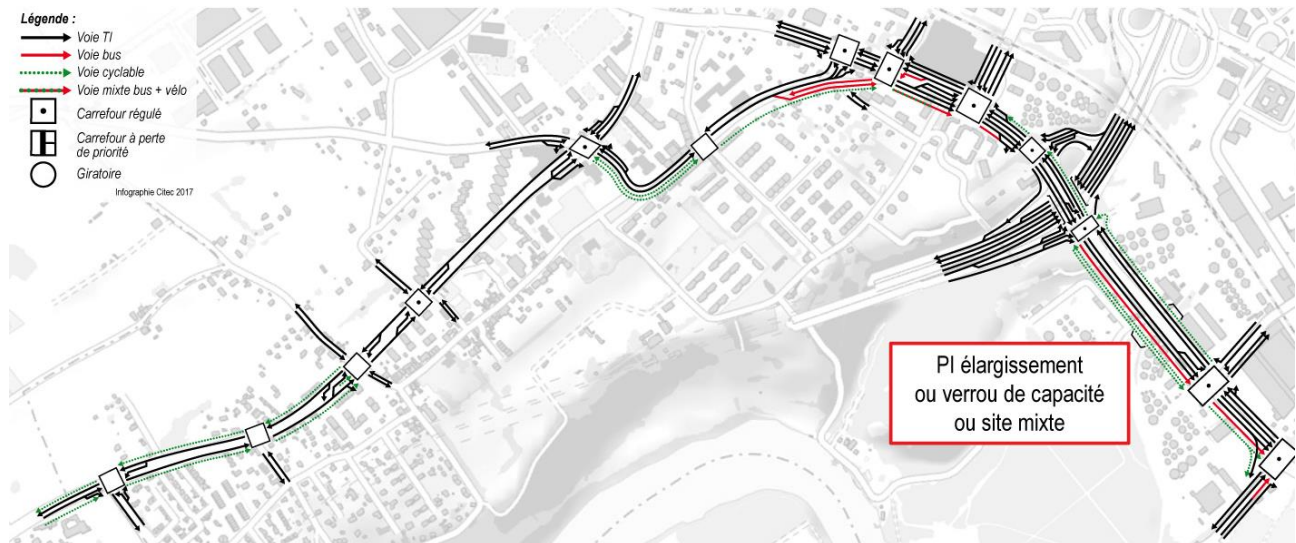


Figure 17 – Plan des voies Franchises – Bois des Frères



PLAN DES VOIES FUTUR

Réflexion en cours (étude faisabilité TCSP Vernier)

Plan du mandat étude Faisabilité TCSP

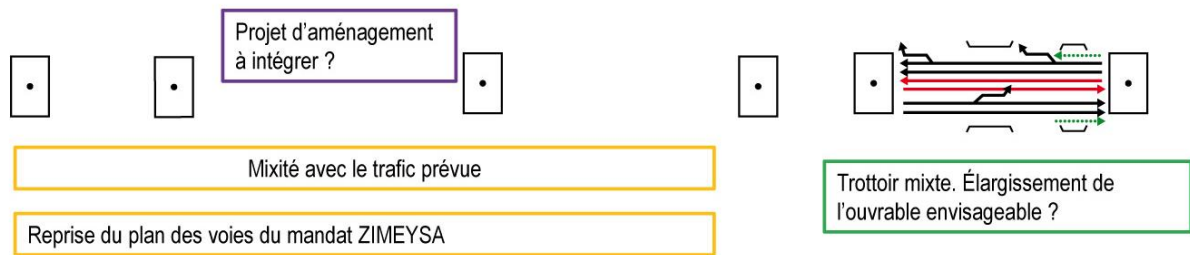
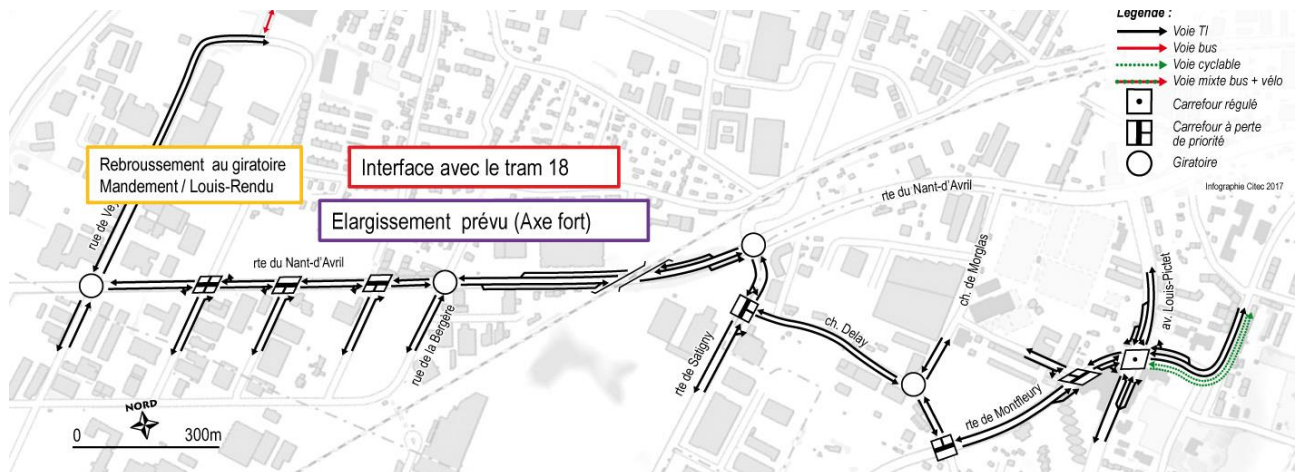


Figure 18 – Plan des voies dans de Bois des Frères à la route de Peney



PLAN DES VOIES FUTUR

Réflexion en cours : GP, ZIMEYSAVER, restructuration du réseau cantonal 2017

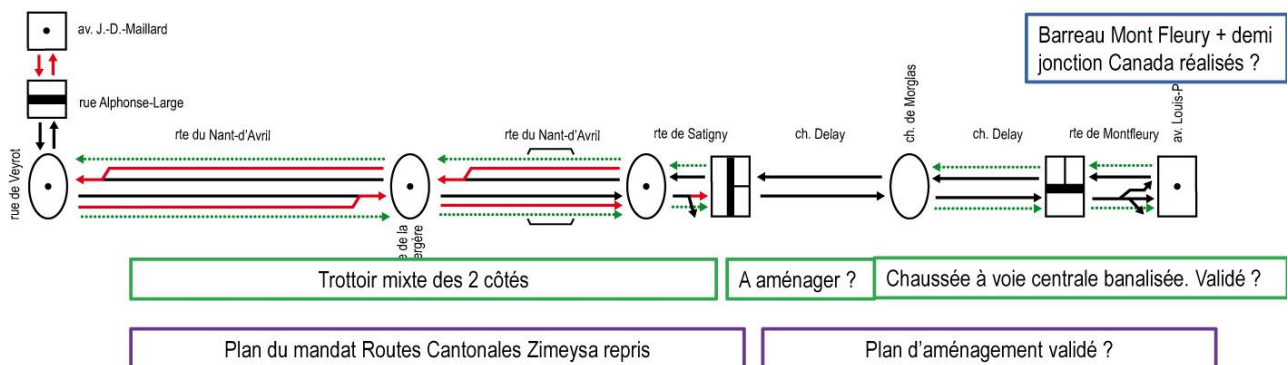


Figure 19 – Plan des voies dans la Zimeysaver

3.2. Cadre général des variantes étudiées

L'objectif du mandat a été de déterminer le type d'insertion de l'axe fort, pour l'ensemble du projet, dans une vision cohérente permettant à la fois une fiabilité des circulations de TCSP, une sécurisation globale des mobilités douces et la satisfaction des besoins clés liés au trafic individuel (fonctionnalité du réseau structurant et satisfaction des besoins d'accessibilité).

Gabarit type retenu pour le dimensionnement du plan de voies

La vitesse de circulation est aujourd'hui de 50 km/h sur l'ensemble du parcours, à deux exceptions près :

- 60 km/h sur la route de Vernier, du pont de l'écu au carrefour Croisette ;
 - Cette vitesse est ramenée sur la portion terminale à 50 km/h dans le cadre du PLQ Voies-CFF.
- 60 km/h sur la route de Satigny et la route du Nant d'Avril.

Un gabarit type a été défini pour établir les variantes d'insertion sur l'ensemble du projet, avec les dimensions suivantes :

- 2 m pour les piétons (min 1.5 m localement) ;
- 2 m pour vélos (min 1.5 m localement) ;
- 3.5 m pour les voitures par sens (min 3.3 m localement aux arrêts, 3m pour certaines présélections) ;
- 7 m pour le site propre bus à double sens ;
- 3 m de quais (min 2.5 m localement) ;
- 2.5 m pour des ilots piétons.

Ces gabarits objectifs permettent un premier dimensionnement global. Au cas par cas et en fonction des contraintes locales, des gabarits plus restreints ou plus généreux pour les mobilités douces ont pu être retenus dans les plans d'insertions résultant de l'étude.

Il est à noter que ces gabarits pourront être améliorés dans le cadre de l'AVP en fonction du contexte urbain local (section courante et aménagement des arrêts).

Eléments de choix d'un type d'insertion

Différentes variantes d'insertions ont été étudiées :

- Centrale
- Latérale nord
- Bilatérale
- Latérale sud

Les gabarits sont présentés dans les figures ci-dessous. Le gabarit pour la variante latérale sud n'a pas été esquissé car il est le même que pour la variante latérale nord.

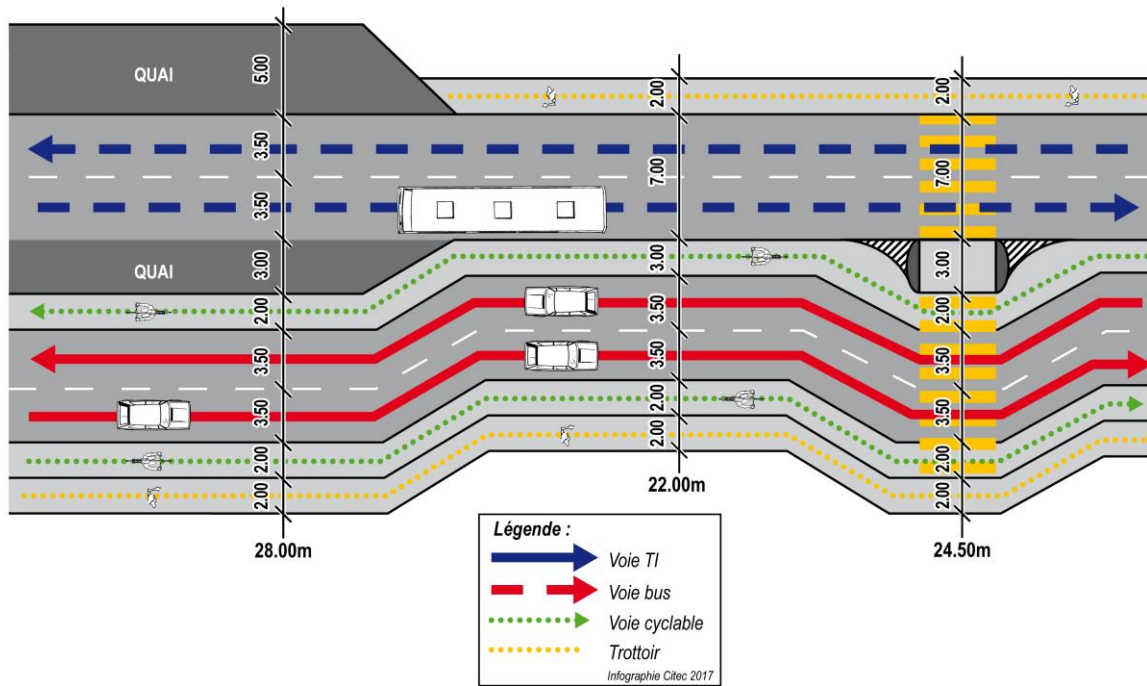


Figure 20 – Gabarit latéral nord

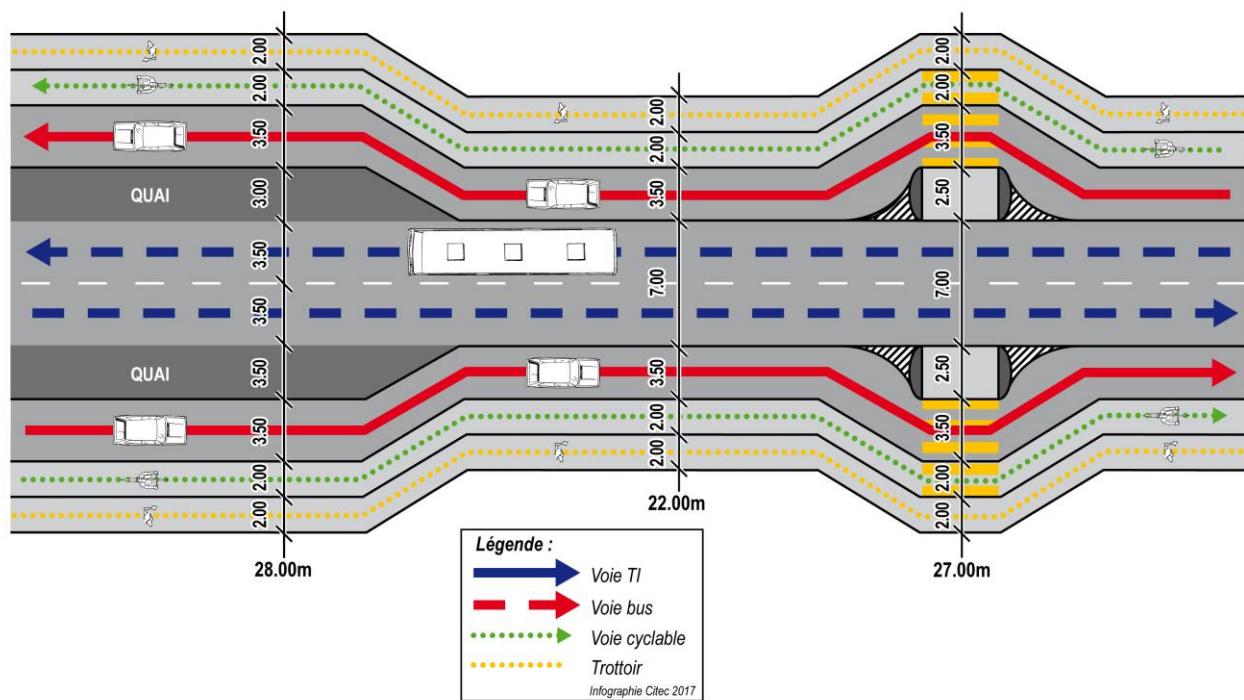


Figure 21 – Gabarit central

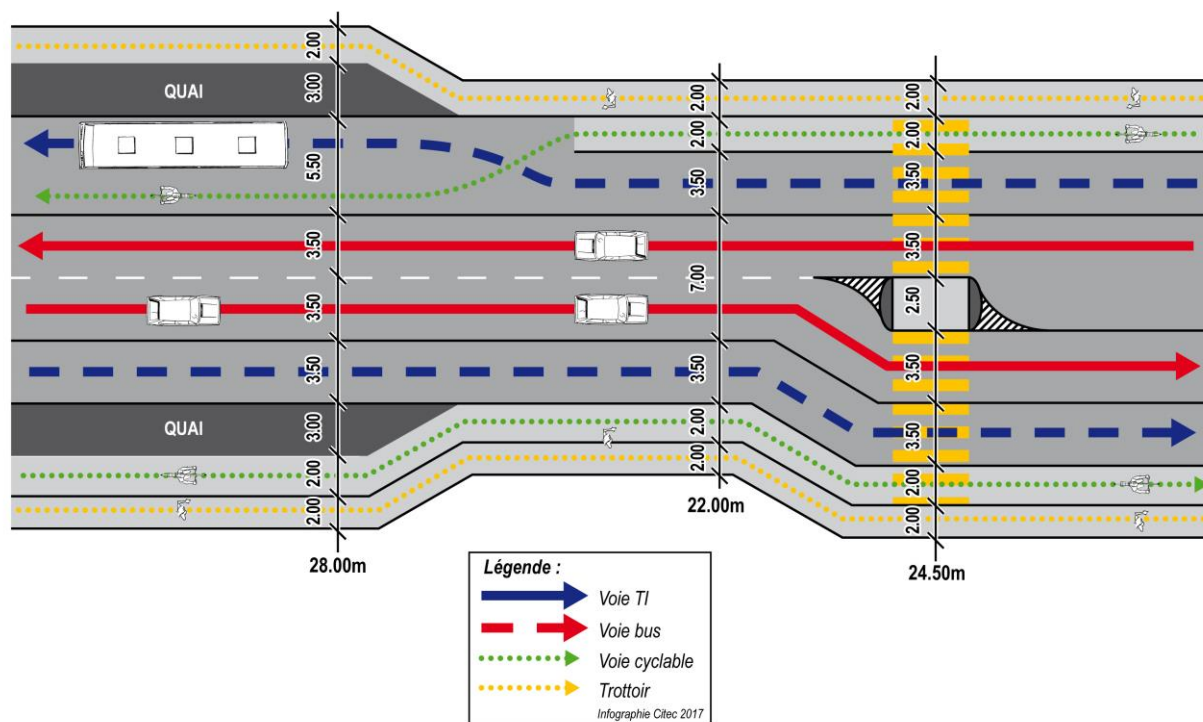


Figure 22 – Gabarit bilatéral

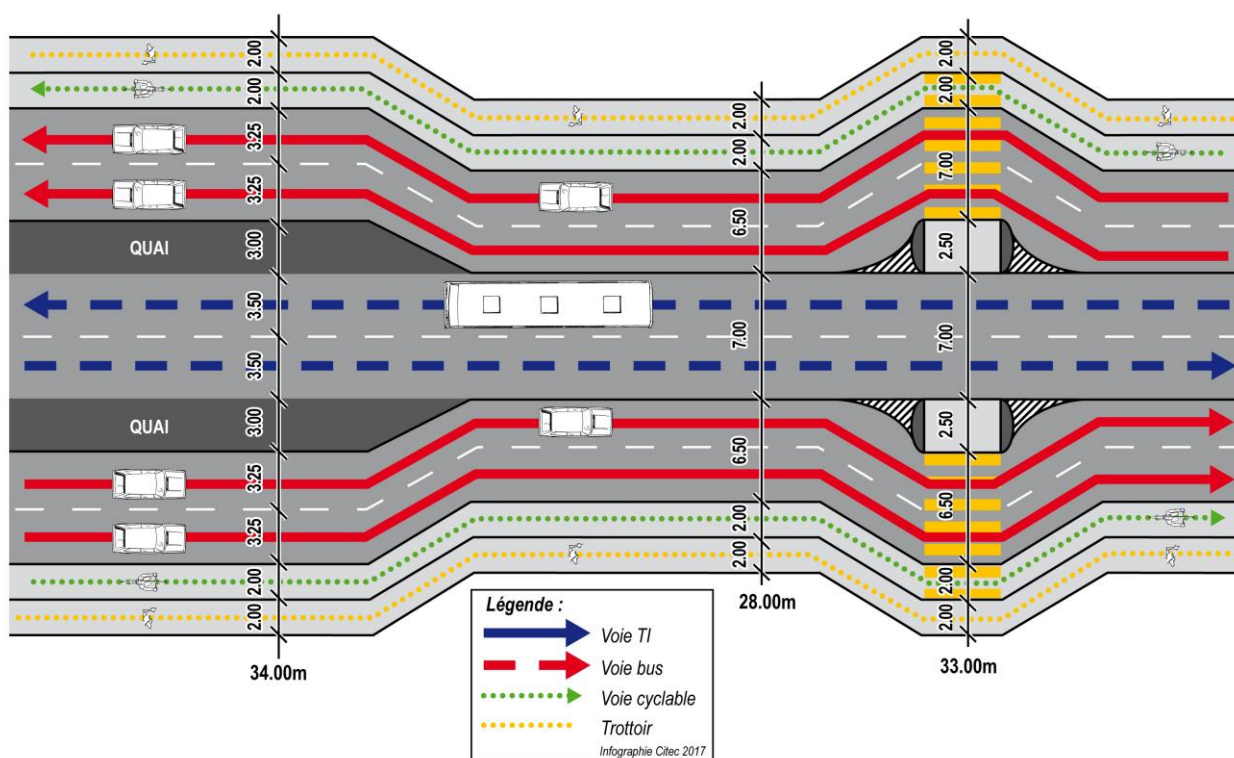


Figure 23 – Gabarit central avec 2 voies

En respectant ces gabarits types, il apparait que toutes les variantes conduisent au même type d'emprises nécessaires au projet :

- Aux arrêts 28 m
- En section 22 m
- Au passage piéton 24.5m avec un ilots ou 27 m avec des ilots

Seule la **variante bilatérale** permet théoriquement une optimisation de gabarit, en offrant une possibilité de mutualisation l'espace d'arrêt et les cheminements piétons.

Le gabarit type présenté ici, pour la variante bilatérale, a cependant un trottoir et un quai de 5m, en effet cela parait essentiel dans les secteurs « ville », ceux qui sont contraints en terme d'espace car il y a un **conflit entre les piétons en attentes du bus** sur le « quais - trottoir » et **ceux en transit** sur le trottoir. Cela peut conduire à des situations dangereuses ou les piétons en transit empruntent la chaussée par manque d'espace que le trottoir.

Par ailleurs, la **gestion des cycles** aux arrêts et aux passages piétons y est aussi plus délicate et périlleuse. L'insertion de voies cyclables et trottoirs plus généreux permet une meilleure cohabitation générale des modes de transport, favorisant si possible un ralentissement du trafic individuel motorisé.

L'option du bilatérale a aussi été écartée en raison du **risque sur la vitesse commerciale (nombreux accès latéraux)** et dans une perspective de mettre en œuvre un aménagement préfigurant un tramway.

Les préconisations de l'une ou l'autre des variantes se font en fonction du territoire traversé, en s'adaptant chaque fois au contexte urbain.

Une attention particulière a aussi été portée sur la continuité des aménagements projetés, la « logique d'axe », qui se traduit par deux éléments :

- continuité des flux de déplacement (axe fort TC et trafic) ;
- continuité de l'espace public.

Critères d'analyse

Afin de définir l'optimum pour l'aménagement sur tout l'axe, chaque point dur est évalué par une analyse multicritère. Les types d'insertions définis en ces points permettent de dérouler l'insertion sur l'axe.

Les variantes ont été évaluées à l'aide des critères suivant :

■ Transport public :

- **Continuité** d'axe d'un point de vue transport : contrainte à plus large échelle pour l'axe fort induit par la variante en termes de fluidité et de vitesse commerciale (toutes les gènes à larges échelles : bascule, accès latéraux, traversées piétonnes).
- **Lisibilité** d'un point de vue de l'aménagement de l'axe fort et des pôles d'échanges : visibilité de l'aménagement et cohérence.
- **Vitesse commerciale** : quantification des éléments pouvant conduire à une gêne dans la progression du bus.
Il a été calculé la compatibilité des phases bus par rapport aux flux de trafic dans les carrefours, c'est-à-dire les phases bus compatibles avec le trafic « bus gratuit ».
- **Insertion des arrêts** : qualité de service apporté par les arrêts (qualité de la gestion des flux piétons aux arrêts, adéquation milieu urbain, qualité de l'interface TC pour les usagers à destination ou en correspondance)

■ Trafic individuel

- **Conflit bus/trafic** : quantification des contraintes liée au trafic subit par le transport public.
Il a été calculé le nombre de véhicules par heure qui traverse la voie bus sur la totalité des mouvements dans le carrefour coupant l'axe fort. Cependant le trafic en conflit est géré et optimisé dans les différentes phases de feu.
- **Gêne** : quantification de la gêne pour le trafic occasionné par le projet.
Il a été calculé la capacité utilisée du carrefour en heure de pointe déterminante (HPS).
- **Report de trafic** : mise en évidence des contraintes du projet sur l'organisation du schéma de circulation et leur faisabilité.

■ Aménagement

- **Insertion urbaine** : qualité général de l'insertion proposée pour l'axe fort.
- **Desserte des pôles d'attractivités** : adéquation des arrêts proposés au contexte urbains projeté (situation actuelle et développements, nombre d'habitants/emplois, proximité des principaux points d'intérêt à proximité de l'axe).
- **Qualité des espaces publics** : sécurité des arrêts et des traversées piétonnes.
- **Paysage** : adéquation à la situation future projetée, gains permis par le projet.

■ Génie civil

- **Faisabilité/ difficulté** : identification des éléments pouvant remettre en cause la faisabilité du projet, ouvrages d'art essentiellement.
- **Coûts** : identification des importants écarts entre les variantes.
- **Foncier** : identification des importants écarts entre les variantes sur le gabarit nécessaire au projet et cohérence avec la planification urbaine (PLQ, emprises réservées...).

3.3. Variantes déterminantes du projet

Le chapitre synthétise les principales variantes déterminantes discutées dans le cadre des études préliminaires : rappel du contexte actuel et futur, des objectifs de l'axe fort et description de l'aménagement retenu.

Secteur Cornavin – Rue de Lyon

■ Contexte actuel :

- espace bâti des deux côtés (15 m de façade à façade sur la rue de Lyon) ;
- flux de trafic actuel important dans le passage inférieur Servette ;
- flux piétons (traversées piétonne) et demande TC importante ;
- 4 lignes de bus sur rue de Lyon à cadences élevées.

■ Contexte futur :

Dans le cadre de l'augmentation de capacité de **la gare Cornavin, le pôle multimodal est réaménagé en faveur des transports publics et des modes doux**. Les mesures préconisées par le lauréat du Mandat d'Etudes Parallèles (MEP) sur les espaces publics de Cornavin sont les suivantes :

- Simplification et unification des espaces publics ;
- Restructuration et simplification du pôle de transports collectifs avec l'objectif d'aboutir à trois arrêts seulement ;
- Amélioration de la perméabilité piétonne notamment Nord/Sud via des passages inférieurs renforcés ;
- Nouvelle façade Nord de la gare côté place Montbrillant, avec une galerie couverte ouverte venant accueillir les futures émergences de la gare souterraine.

Cette nouvelle organisation est rendue possible grâce à la fermeture au trafic des places Montbrillant et Cornavin. Le trafic se reportera sur la moyenne ceinture telle que prévue dans la Loi pour une Mobilité Cohérente et Equilibrée (LMCE).

Ces mesures permettent d'escompter une réduction du trafic sur l'axe Rue de Lyon / rue de la Servette.

■ Objectifs pour l'axe fort:

- coordination avec le projet de réaménagement du pôle Cornavin et de la petite ceinture ;
- sécuriser les modes doux sur la rue de Lyon ;
- une fermeture au trafic de transit sur la rue de Lyon.

■ En coordination avec les autres études, le plan de voie proposée est le suivant :

Rue de la Servette :

- Site propre latéral nord avec une voie mixte bus/vélo de 4.50m à la montée avec une emprise de 1 m sur le projet Quais 9 (3.50m +4.50m)
- 2 voie TI à la montée : 1 tout droit et un tournée à gauche ver rue de Lyon (7.0m)
- 1 voie à la descente (3.50m)
- 1 bande cyclable à la descente
- trottoir de 3m côté Ouest, le trottoir côté Est est légèrement restreint par rapport à l'aménagement actuel des abords du bâtiment « Quai 9 ».

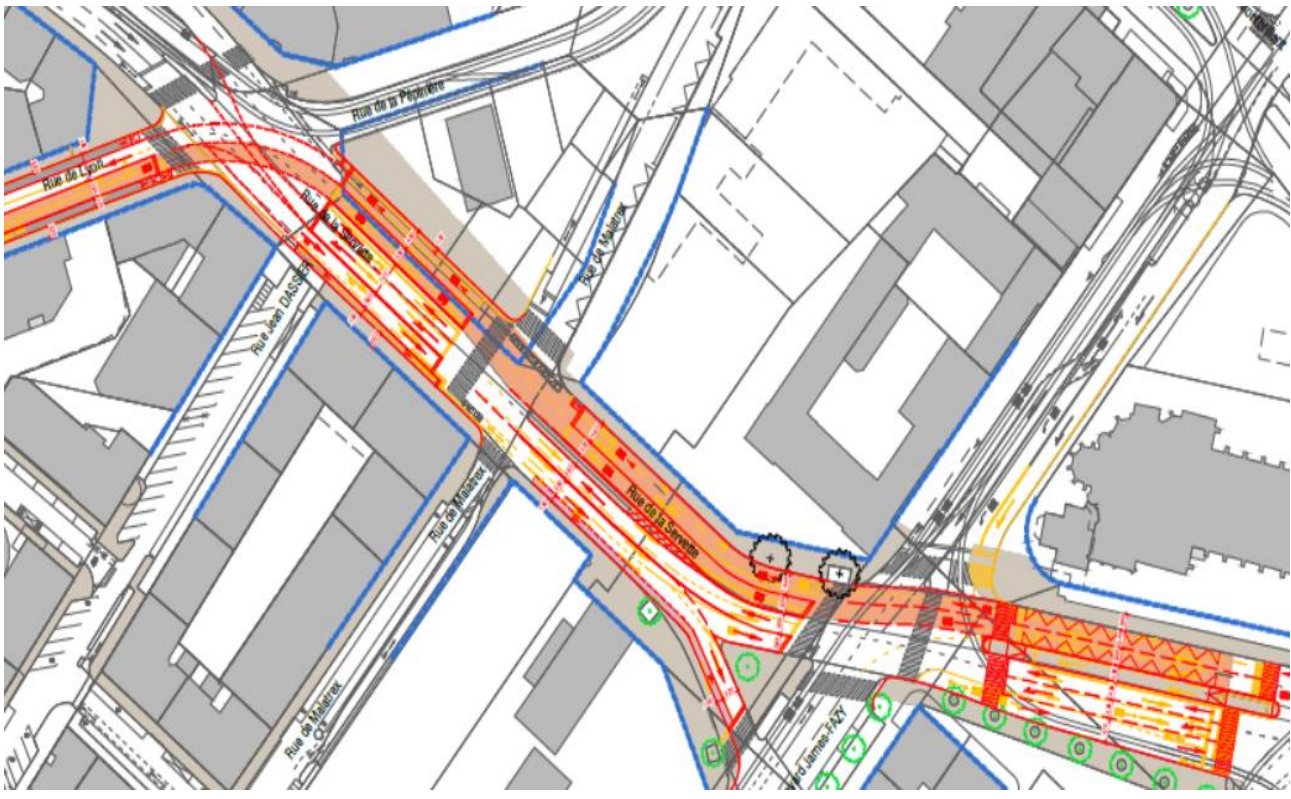


Figure 24 – Plan de voie modifié rue de la Servette

Ce plan des voies sera à actualiser lors des études ultérieures d'avant-projet de l'axe fort Vernier, en coordination avec le projet de mise en œuvre de la LMCE et du projet urbain de Cornavin.

A ce stade, une position de l'arrêt au Sud des voies CFF est retenue en cohérence avec les études menées à ce jour. Dans le cadre des études complémentaires et plus globales du réaménagement de la place Cornavin, cette position Sud de l'arrêt pourrait être amené à être modifiée (arrêt au Nord des voies CFF, ou dans le passage inférieur élargi).

Selon les étapes de travaux qui seront planifiées (secteur contraint), une solution provisoire pourrait être développée sur la base des aménagements existants.

Rue de Lyon :

- 2 pistes cyclables continues ;
- 1 voie mixte TI/bus à la montée de 3.50m ;
- 1 voie mixte TI/bus à la descente de 3.50m qui se fini en cul de sac sur une voie bus au niveau du carrefour avec la rue du Jura ;
- les trottoirs actuels ;
- suppression des ilots aux traversées piétonnes, rendus inutiles par une diminution de la charge de trafic (de 300 véh/h par sens en HPS à environ 100-150 véh/h par sens) et le nouveau gabarit d'une voie par sens.



Figure 25 – Plan de voie modifié rue de Lyon : site propre bus après le rue du Jura (coupure du transit)

De la même façon, ce plan des voies pourra être actualisé lors des études ultérieures d'avant-projet de l'axe fort Vernier, en coordination avec le projet de mise en œuvre de la LMCE et du projet urbain de Cornavin, le cas échéant avec la mise en œuvre d'une ou plusieurs étape(s) intermédiaire liée aux étapes de travaux.

Rue de Lyon, impact déterminant de la place des Charmilles

■ Contexte actuel:

- espace bâti des deux côtés ;
- flux TI important (1'895 -1'765 véh/h en heure de pointe du soir) : flux TI important vers Voltaire ;
- flux piétons (traversées piétonne) et demande TC important ;
- lignes de bus à cadence élevées ;
- nombreux accès latéraux, places de livraison et places de stationnement de chaque côté ;
- place à vocation urbaine peu mise en valeur.

■ Objectifs :

- améliorer la connexion TC et l'aménagement à la place des Charmilles ;
- donner une fonction de voie urbaine au tronçon ;
- sécuriser la mobilité douce (voie vélo à la montée et traversée piétonne) ;
- assurer la cohérence de l'aménagement avec la mise en place de la petite et moyenne ceinture ;
- Donner un statut de place à ce qui n'est aujourd'hui qu'un carrefour (projet connexe de la Ville de Genève à élaborer) ;

Dans le cadre de la moyenne ceinture, le mouvement Wendt-Lyon devient un mouvement autorisé. L'insertion de l'axe fort au nord est donc écarté afin de garder libre ce nouveau mouvement structurant.

Emplacement de l'arrêt

L'insertion de l'**arrêt à sa position actuelle**, à savoir à l'**est** du carrefour, implique qu'une seule voie d'entrée au carrefour des Charmilles peut être aménagée pour 4 mouvements et environ 650 véhicules par heure. Avec une telle configuration la capacité utilisée (CU) du carrefour est de 170%, **ce qui n'est pas envisageable**.

Avec une insertion de l'**arrêt à l'ouest** du carrefour, une présélection pour le tourner-droite : Lyon-Aire est possible. Cependant dans la configuration actuelle du carrefour, la voie cyclable rentre en conflit avec deux arbres. Et le carrefour reste saturé avec une capacité de 150%.

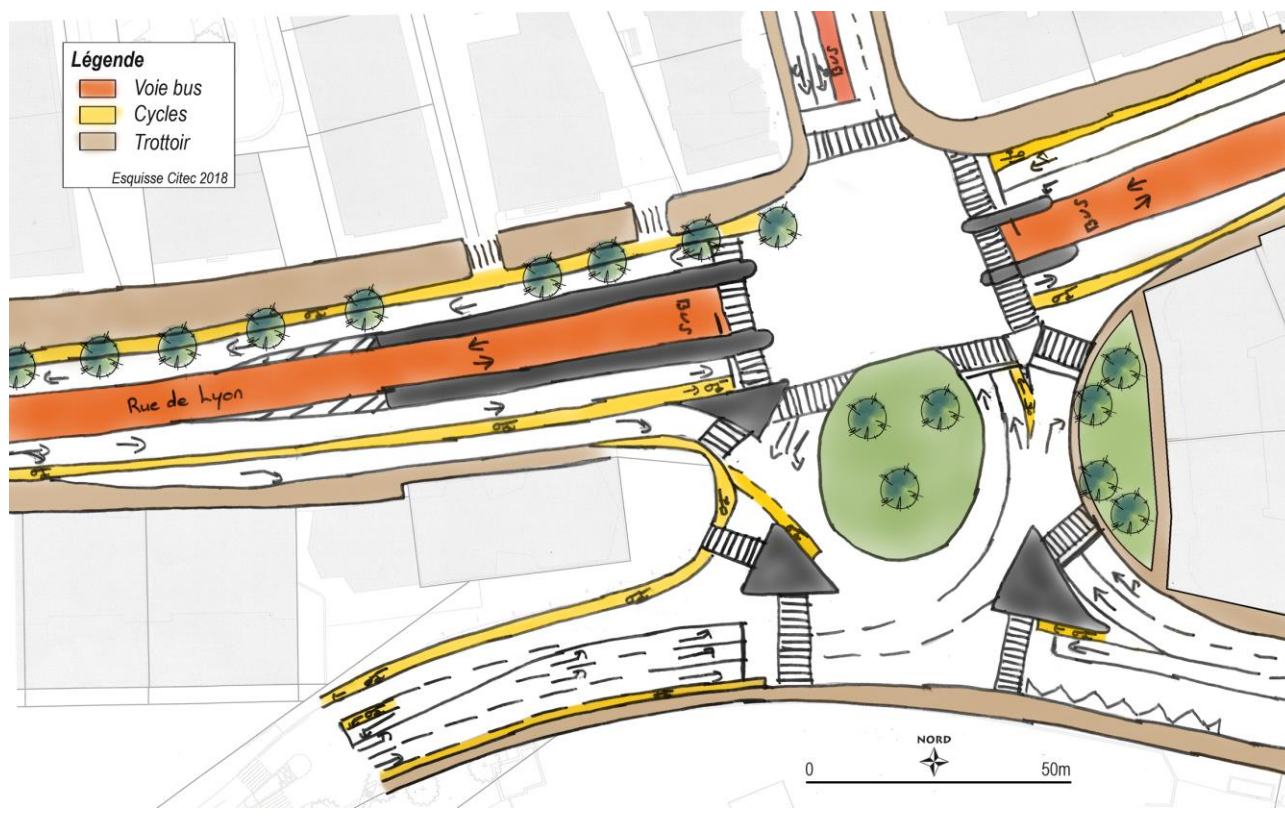


Figure 26 – Insertion de l'arrêt à l'ouest du carrefour

Un réaménagement du carrefour avec un carrefour en croix est proposé. Il permet de dégager de grands espaces publics, d'améliorer l'interface d'échange avec le bus 11

qui circule sur Charmille-Wendt et de permettre l'insertion d'un quai à l'ouest sans impacter les arbres. Cependant le carrefour reste saturé (CU de 150%).

En conséquence, le maintien de l'ensemble des mouvements actuels sur ce carrefour n'apparaît pas possible.

Simplification du carrefour proposée

Pour obtenir une capacité de carrefour à 100%, le nombre de mouvements doit être limité. En effet, certains mouvements sont faibles en charge de trafic mais coûteux en terme de phase de feu et en conflits avec l'axe fort. Il est recommandé de supprimer les mouvements suivants :

- Aire – Lyon
- Aire – Wendt
- Châtelaine – Charmille
- Lyon – Aire

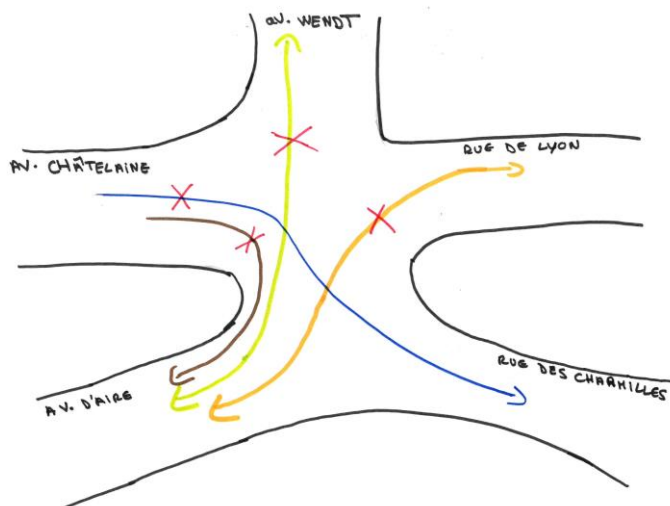


Figure 27 – Mouvements supprimés au carrefour Charmilles

Les itinéraires de report sont présentés dans les Figure 28 à Figure 31.

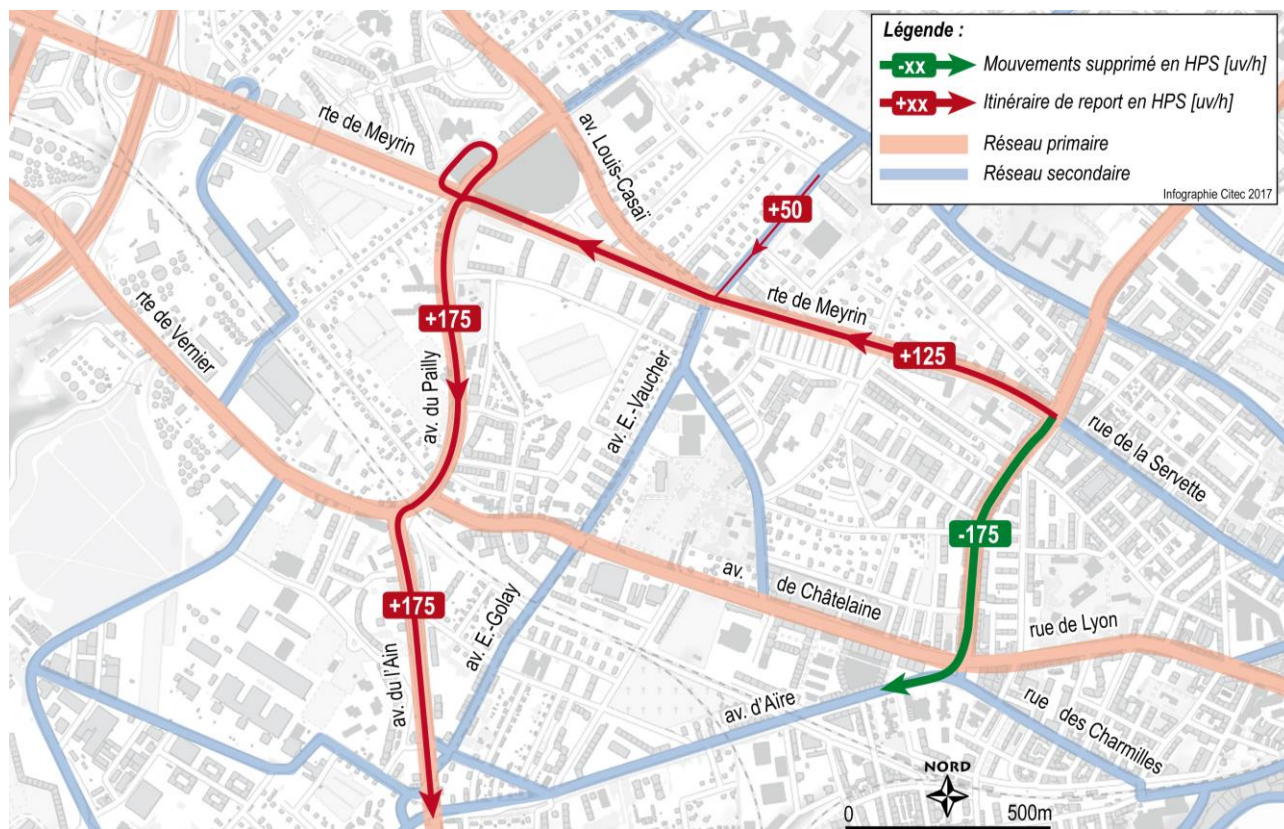


Figure 28 – Itinéraire de report Wendt – Aire (1)

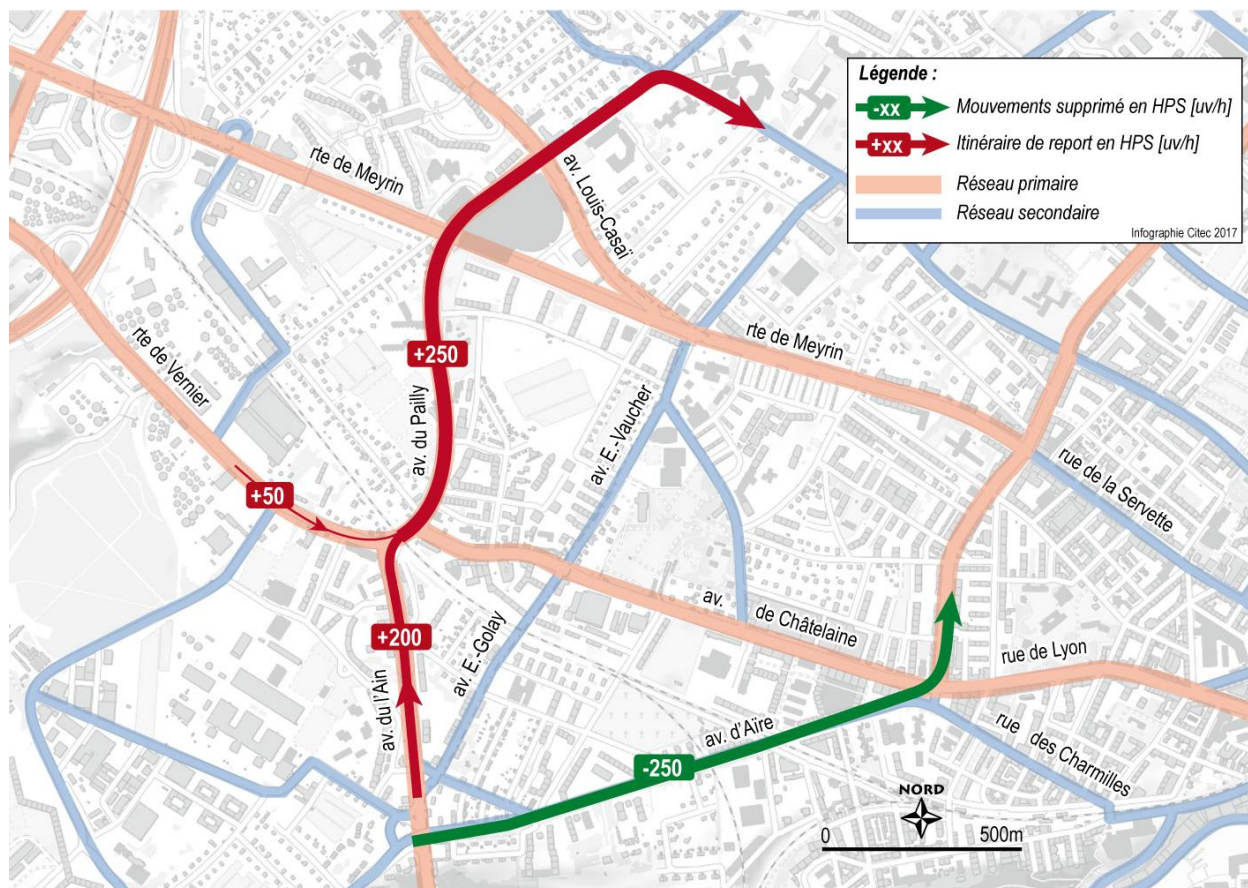


Figure 29 – Itinéraire de report Aire - Wendt (2)

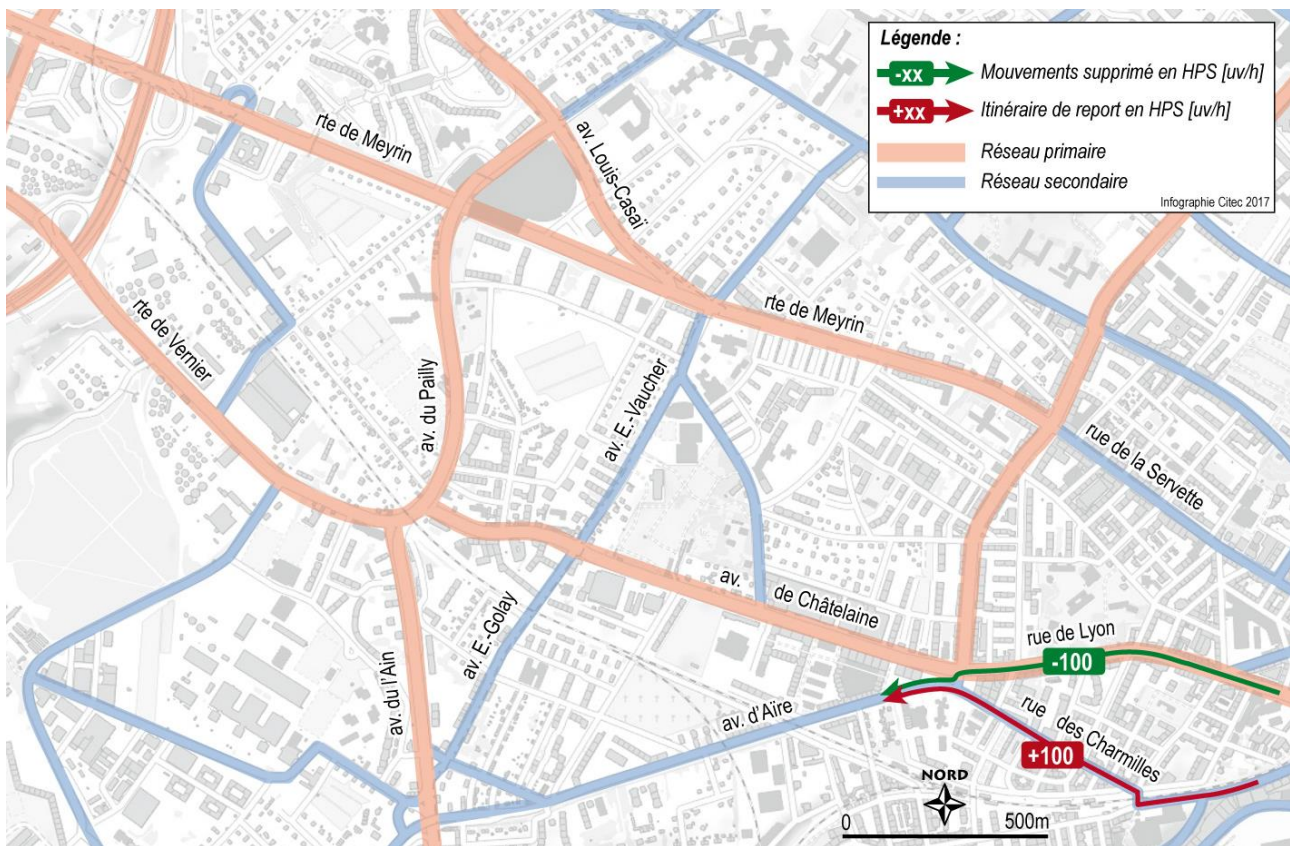


Figure 30 – Itinéraire de report Châteline – Charmilles (3)

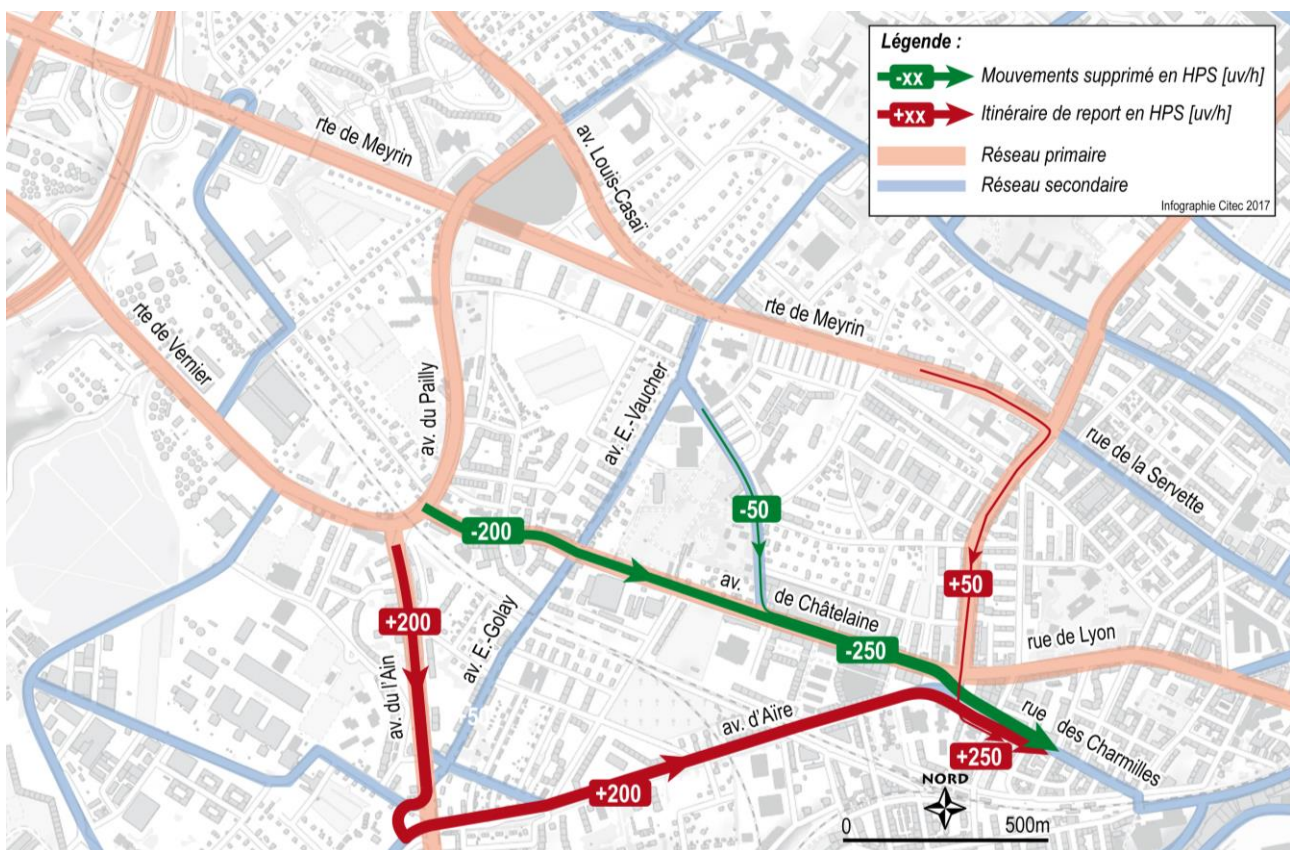


Figure 31 – Itinéraire de report Lyon – Aire (4)

Variantes étudiées

Le type d'insertion à la place des Charmilles peut être centrale ou latérale sud.

La variante **latérale Sud** présente le désavantage de couper le flux majoritaire au carrefour Lyon-Voltaire et nécessite deux bascules dans un environnement urbain déjà saturé. D'un point de vue urbanistique, elle coupe l'espace en deux en créant deux rues parallèles et en défavorisant les quartiers au Nord. Elle présente cependant l'avantage d'avoir un arrêt au niveau du parvis du centre commercial planète Charmilles.

La **variante centrale** permet d'assurer une continuité sur l'axe, de créer une voie urbaine claire et lisible et de faciliter les traversées piétonnes.

En termes de capacité de carrefour, les deux variantes présentent des phases de feux similaires et une capacité utilisée de 100%.

Il ressort de l'analyse multicritère que **la variante centrale est recommandée**.















Critères		Site propre central	Site propre latéral Sud
TC	Continuité d'axe	 Fluidité trafic, bus et cycles	 Gestion difficile des accès parking Coupure d'un flux majoritaire à Voltaire Bascule nécessaire à Franchises/Vaucher
	Lisibilité	 Continuité du central sur l'axe	 2 bascules TI/TC en milieu urbain
	Vitesse commerciale	 Bus gratuit pendant 30% du cycle	 Bus gratuit pendant 30% du cycle
	Insertion des arrêts	 Quais au milieu (1 voie trafic)	 Quai Sud sur le nouveau parvis
TI	Conflits Bus / Trafic	 22% du trafic en conflit	 19% du trafic en conflit
	Gêne (CU)	Phases de feux similaires : CU 100%	
	Report de trafic (accessibilité)	Liée à la suppression des mouvements	
Aménagement	Insertion urbaine	 Aménagement clair et lisible	 Image de 2 rues parallèles (TC - TI)
	Desserte des pôles urbains	 Traversées piétonnes facilitées	 Espace bâti côté Nord défavorisé
	Qualité des espaces publics	Permet le développement d'un projet de place (maintien du tourne-à-droite à éviter)	
	Paysage	Conservation des arbres existants	
GC	Faisabilité/difficulté	Pas de sujets discriminants	
	Coûts	Identiques	
	Foncier	Larges espaces libérés	
Synthèse		RECOMMANDE	NON RECOMMANDE

Figure 32 – Analyse multicritère place des Charmilles

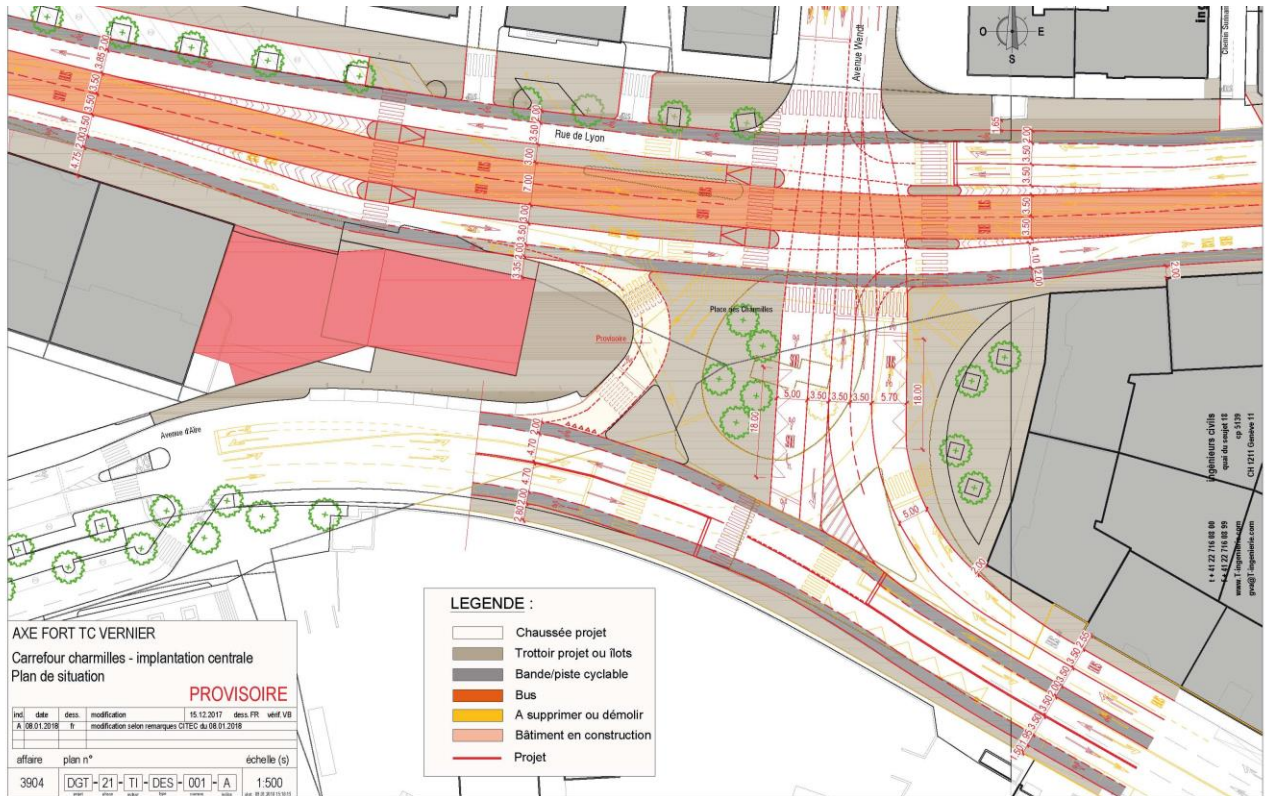


Figure 33 – Place des Charmilles - insertion du TCPS en central

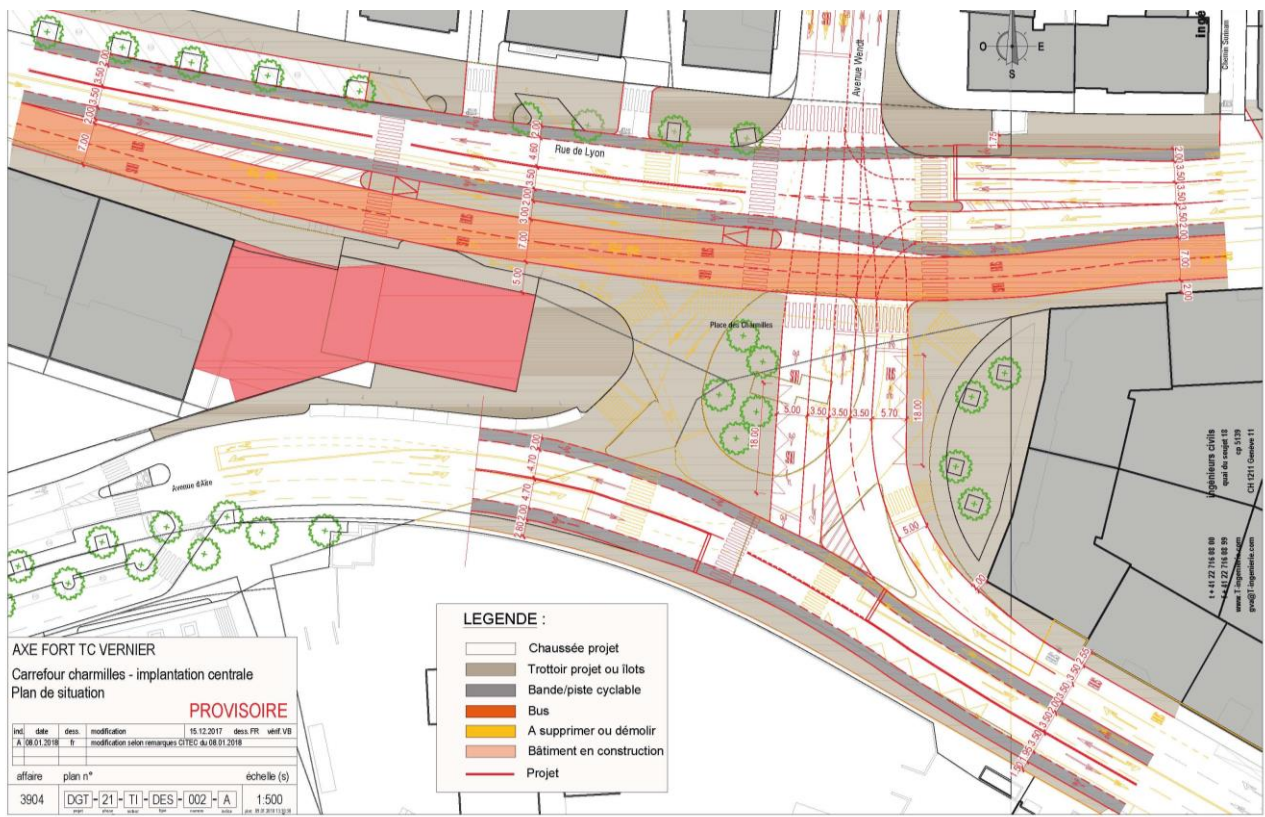


Figure 34 – Place des Charmilles - insertion du TCPS en latéral sud

Tronçon Charmille – Châtelaine, position des arrêts

■ Contexte actuel

- flux TI Important (2'600 véh/h en heure de pointe du soir) ;
- 4 arrêts (Charmilles – Guye—Les ouches-Châtelaines) avec une bonne inter-distance (respectivement 430m, 440m, 350m)
- nombreux accès latéraux, places de livraison et places de stationnement de chaque côté ;
- flux piétons (traversées piétonne) et demande TC important (notamment eux centres commerciaux) ;
- arbres centenaires sur Franchises
- Gabarit restreint dans le secteur en courbe (point dur à ~20m de façade à façade)
- Tronçon en courbe sur Châtelaine
- Le tourner à droite Av de Châtelaine – Henri Golay doit être conservé

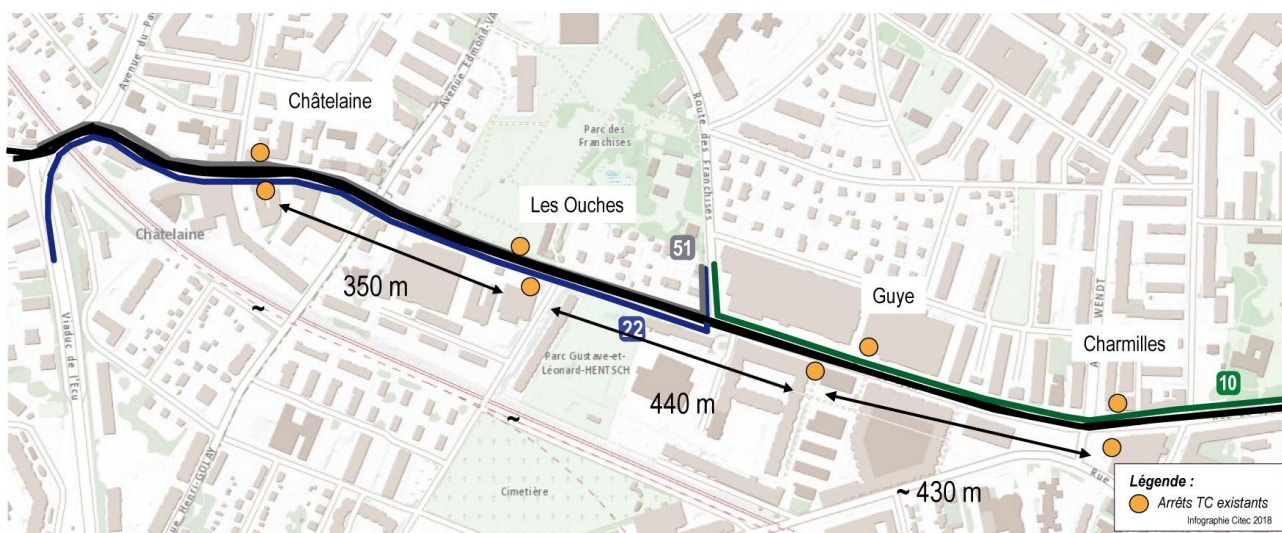


Figure 35 – Arrêts actuel entre Charmilles et Châtelaine

■ Contexte futur :

- secteur en profonde mutation (PLQs Franchises, projet dans le centre historique de Châtelaine – nouvelle COOP-)
- déplacement de l'arrêt Charmilles actuel à l'ouest du carrefour, **la distance inter-arrêt (200 - 300m) avec l'arrêt actuel des Guye est trop faible pour un axe fort.**

■ Objectifs :

- **desservir au mieux les points d'intérêts actuels et projetés**
- **conserver logique d'axe fort (distance inter-arrêt)**
- dans la mesure du possible, de préservation des éléments remarquables actuels, notamment les arbres
- sécuriser la mobilité douce
- donner une fonction de voie urbaine au tronçon.



Figure 38 – Implantation des arrêts Vaucher à l'Est

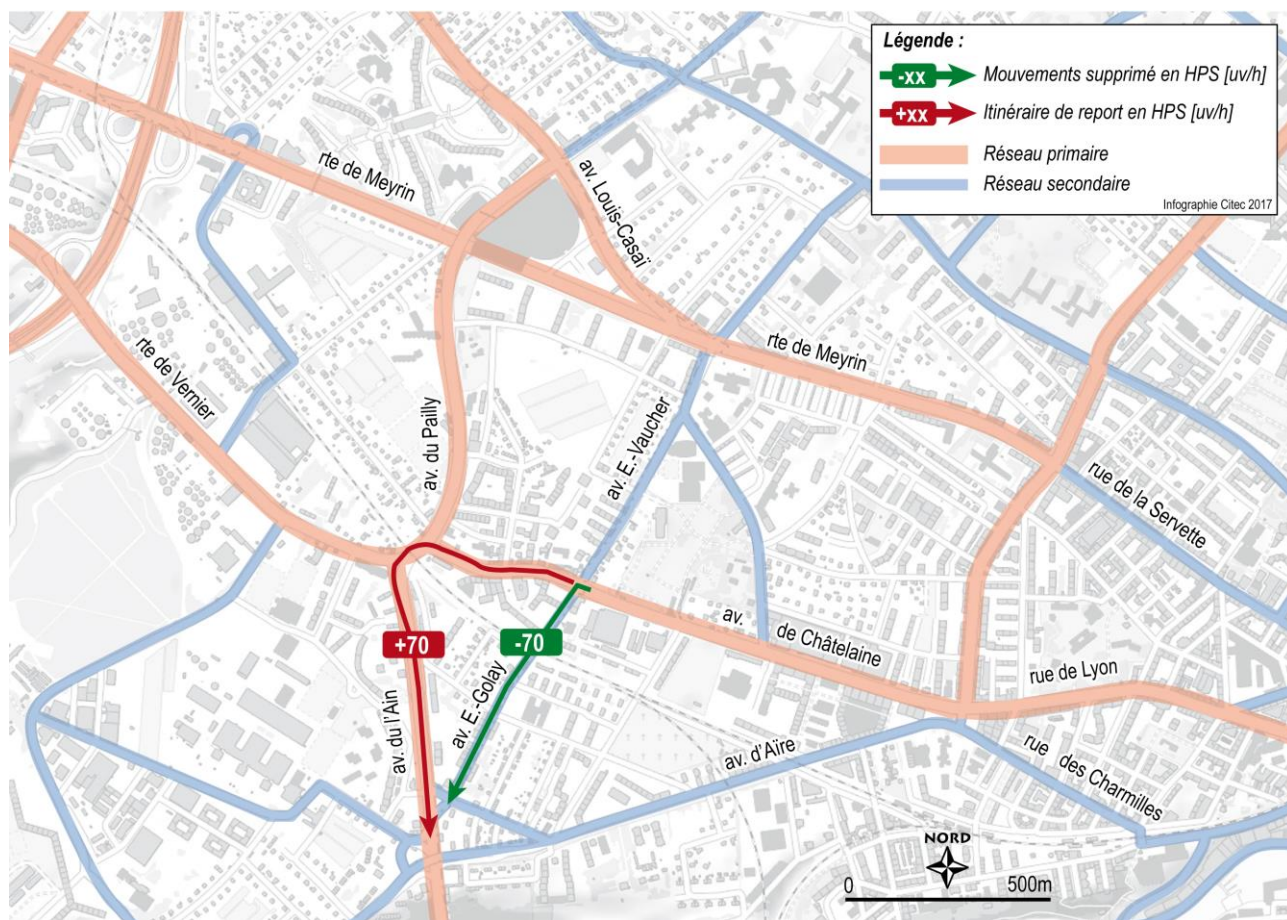


Figure 39 – Itinéraire de report pour la suppression du tourner à gauche av. de Châtelaïne – av. Henri Golay

En cours d'étude, l'implantation de l'arrêt **Pôle Châtelaine/Ecu** a été retenue **sur les voies CFF**.

Pour l'arrêt **Franchises**, une **insertion à l'Est** afin de mieux desservir le centre commercial Planète-Charmilles et d'être à proximité du nouveau centre Hispano Suiza (~1'800 logements²) et des logements le long de la rue de Bourgogne (~1'300 habitants²).

Pour l'implantation de l'arrêt Châtelaine, trois insertions ont été analysées :

- en face de la nouvelle coop, position actuel des arrêts
- à l'ouest du carrefour Vaucher, en face de la clinique de Maisonneuve
- en décalé (dans les deux sens)

Sur ce secteur, l'implantation de sites mixtes bus/trafic a été écartée en raison de la pression potentielle du trafic sur ce secteur. En effet, le niveau d'utilisation des carrefours du secteur laisse envisager la présence de files d'attente, incompatibles avec l'objectif de fiabilité de l'axe fort Vernier.

Dans toutes les variantes, une emprise au niveau du garage « ResKue électricité auto » est nécessaire. Il s'agit d'un point dur (~20m de gabarit de façade à façade). Le garage a une avancée sur le trottoir. L'emprise se fait sur cette avancée afin d'y faire passer les piétons.



Figure 40 – Garage Châtelaine 1

² Données issues du GP-Châtelaine – SITG 2017



Figure 41 – Garage Châtelaine 2



Figure 42 – Arrêts Châtelaine - devant la Coop

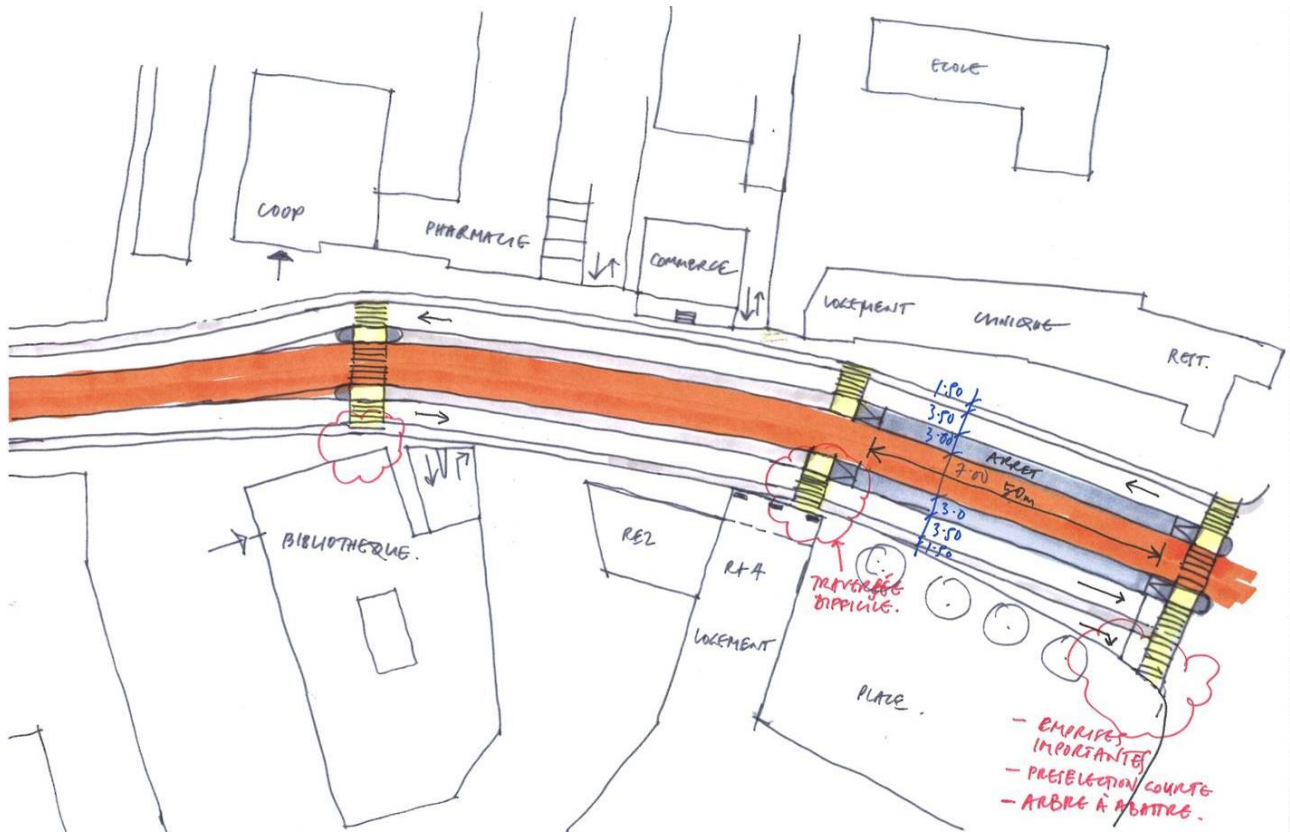


Figure 43 – Arrêts Châtelaine – carrefour Vaucher

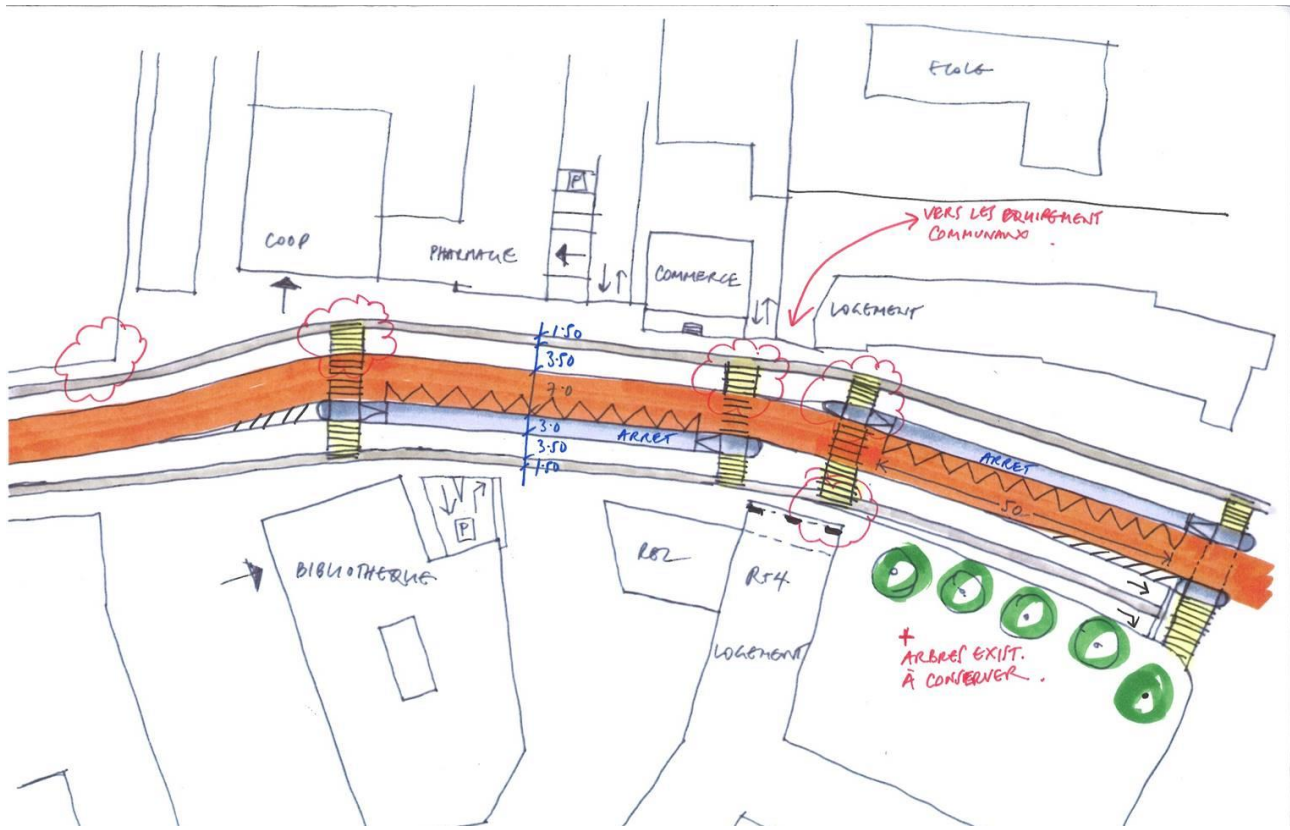


Figure 44 – Arrêts Châtelaine – décalé 1

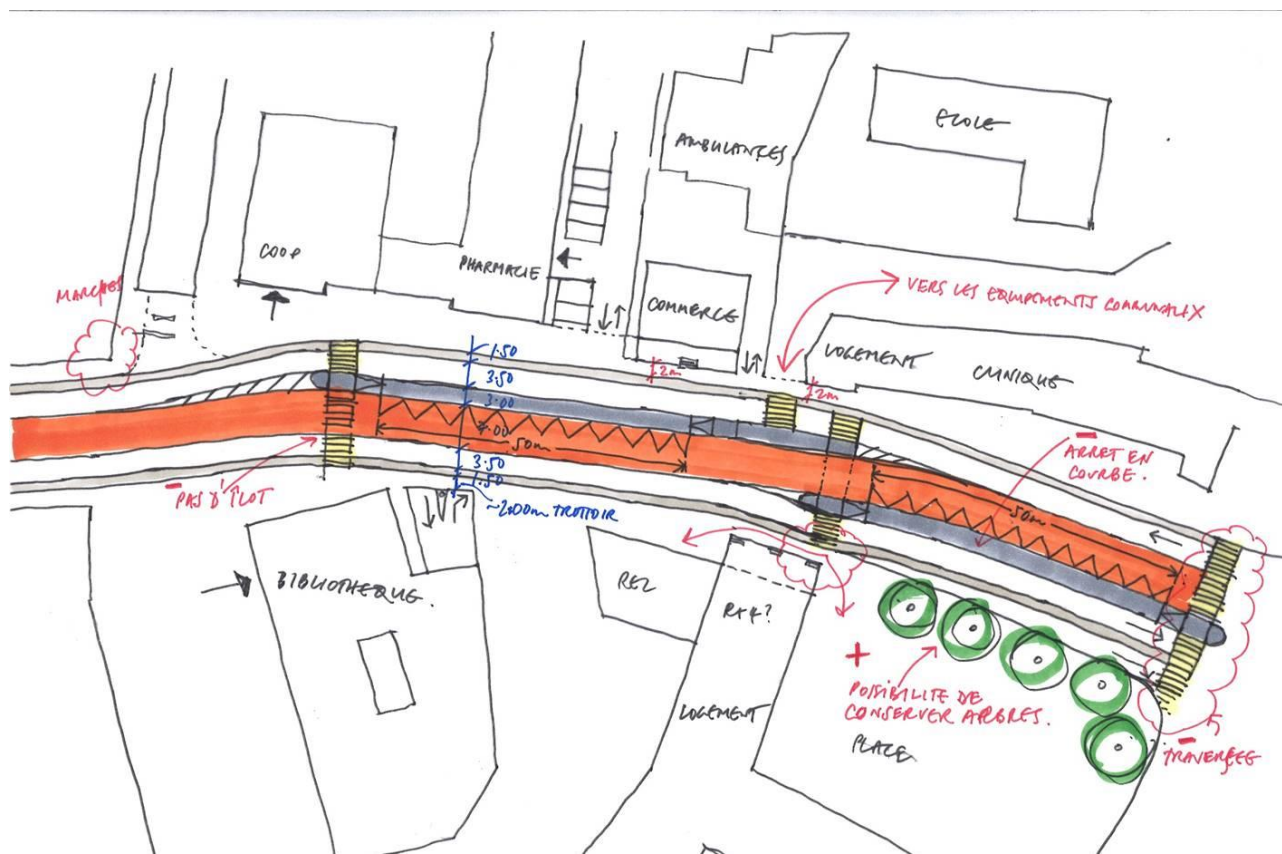


Figure 45 – Arrêts Châtelaine – décalé 2

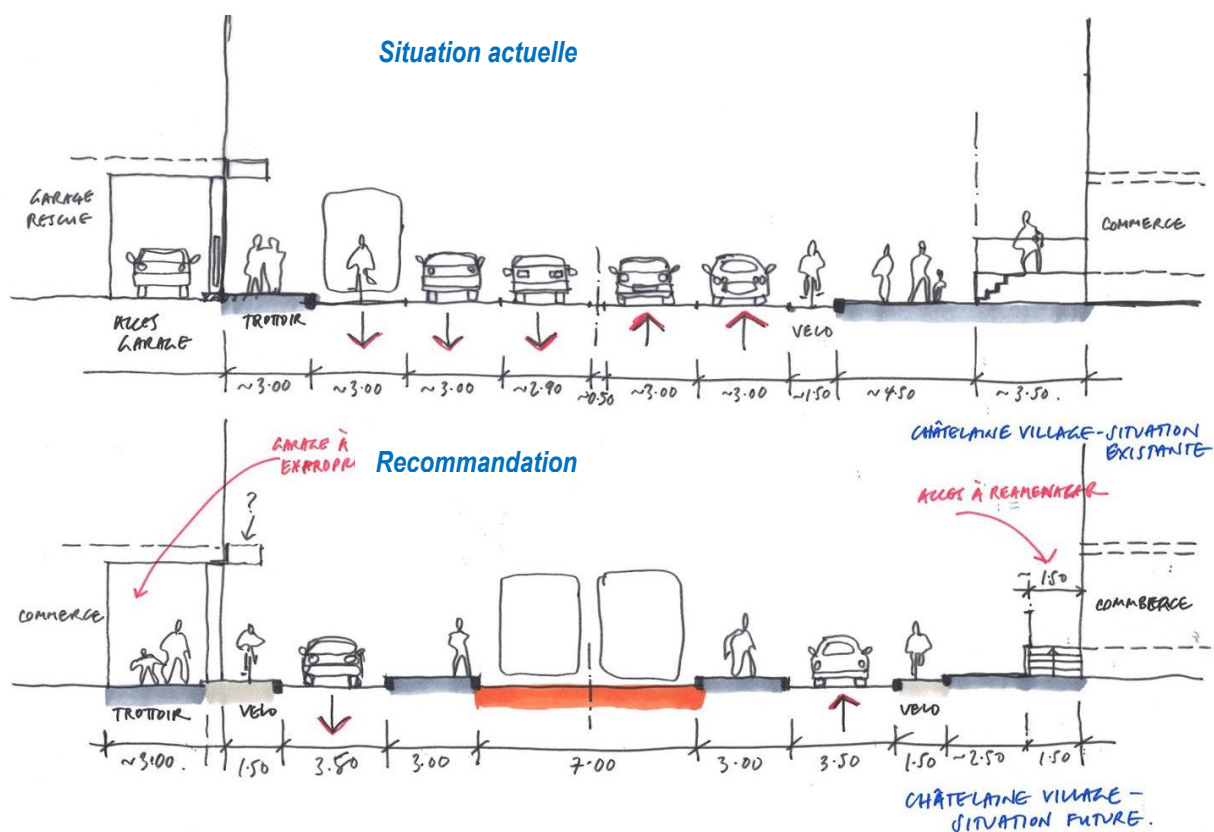


Figure 46 – Arrêts Châtelaine - variante recommandée coupes actuelles - futures

Les **arrêts au niveau du carrefour Vaucher** sont en courbe et nécessitent une emprise importante pour maintenir la voie de présélection pour le tourner à droite av de châtelaine – Henri Golay qu'il est nécessaire de conserver pour des raisons de capacité. De plus, ils sont plus éloignés des pôles d'attraction du centre de Châtelaine et des cheminements piétons existants.

Les **arrêts décalés** sont consommateurs d'espaces et n'apportent peu de gain. Ils multiplient les traversées piétonnes et celle-ci ne correspondent pas aux lignes de désir.

Les **arrêts en face de la Coop** sont en adéquation avec les pôles d'attraction, ils permettent des bonnes traversées piétonnes. Il est par ailleurs possible d'implanter une bande herbeuse dans l'épaisseur des quais jusqu'au îlot de la traversée piétonne du carrefour Vaucher permettant d'améliorer l'urbanisation de ce secteur.

■ **Des propositions pourront être formulées dans le cadre des études d'avant-projet à ce sujet.**

L'analyse multicritère de la figure 47 préconise la variante **d'arrêt devant la coop**.

Les traversées piétonnes sur les arrêts sont à décalé légèrement afin de ne pas débouchée sur le point dur de la bibliothèque et du parking.





















	Arrêt Coop	Arrêt Vaucher	Arrêts décalés Vaucher
Continuité d'axe	 Interdistance : Arrêts ch. des sports: 340m Arrêts Ecu : 250m	 Interdistance : Arrêts ch. des sports: 200m Arrêts Ecu : 390m	 Interdistance : Arrêts ch. des sports: 200m Arrêts Ecu : 390m
Lisibilité			 Arrêts décalés, perte de lisibilité
TC			
Vitesse commerciale			
Insertion des arrêts	 Largeur libre d'obstacles à l'angle droit de l'adresse « avenue de Châtelaine 80 » faible	 Arrêts en courbe	 Arrêts en courbe; Largeur libre d'obstacles à l'angle droit de l'adresse « avenue de Châtelaine 80 » faible
TI			
Conflits Bus/Trafic			
Gêne (CU)	Aménagement d'une présélection pour le tād vers Golay possible		
Report de trafic			
Aménagement			
Insertion urbaine	 Traversée piétonne régulée face à la Coop	 Peu de gain pour la perméabilité pétonne	 Peu de gain pour la perméabilité pétonne 1 traversée piétonne entre les arrêts peu attrayante
Desserte des pôles d'attractivités	 Centre historique de châtelaine, arrêts en face de la coop	 130m du centre historique de châtelaine	 130m du centre historique de châtelaine
Qualité des espaces publics	 Lisibilité piétonne vers la ville GE (passage sous le garage)	 Lisibilité piétonne vers la ville GE (passage sous le garage)	Lisibilité piétonne vers la ville GE (passage sous le garage)
Paysage			
GC			
Faisabilité/difficulté			
Coûts			
Foncier	 Emprise garage pour la mobilité douce	 Emprise garage pour la mobilité douce	 Emprise garage pour la mobilité douce
Synthèse	RECOMMANDE	ENVISAGEABLE	NON RECOMMANDE

Figure 47 – Variantes d'arrêts Châtelaine

Secteur du pôle multimodal de Châtelaine et PLQ Voies-CFF

Variantes étudiées

La variante latérale sud a été écartée de l'analyse car les développements urbains se concentrent principalement au nord.

La présence de fortes charges de trafic au Sud sur la route de Vernier vers l'avenue de l'Ain et la route du Bois-des-Frères incite à rechercher une séparation maximale entre l'axe fort et les flux de trafic structurants.

Le choix de l'insertion se porte sur les 3 variantes suivantes :

- Centrale
- Latérale Nord
- Bilatérale

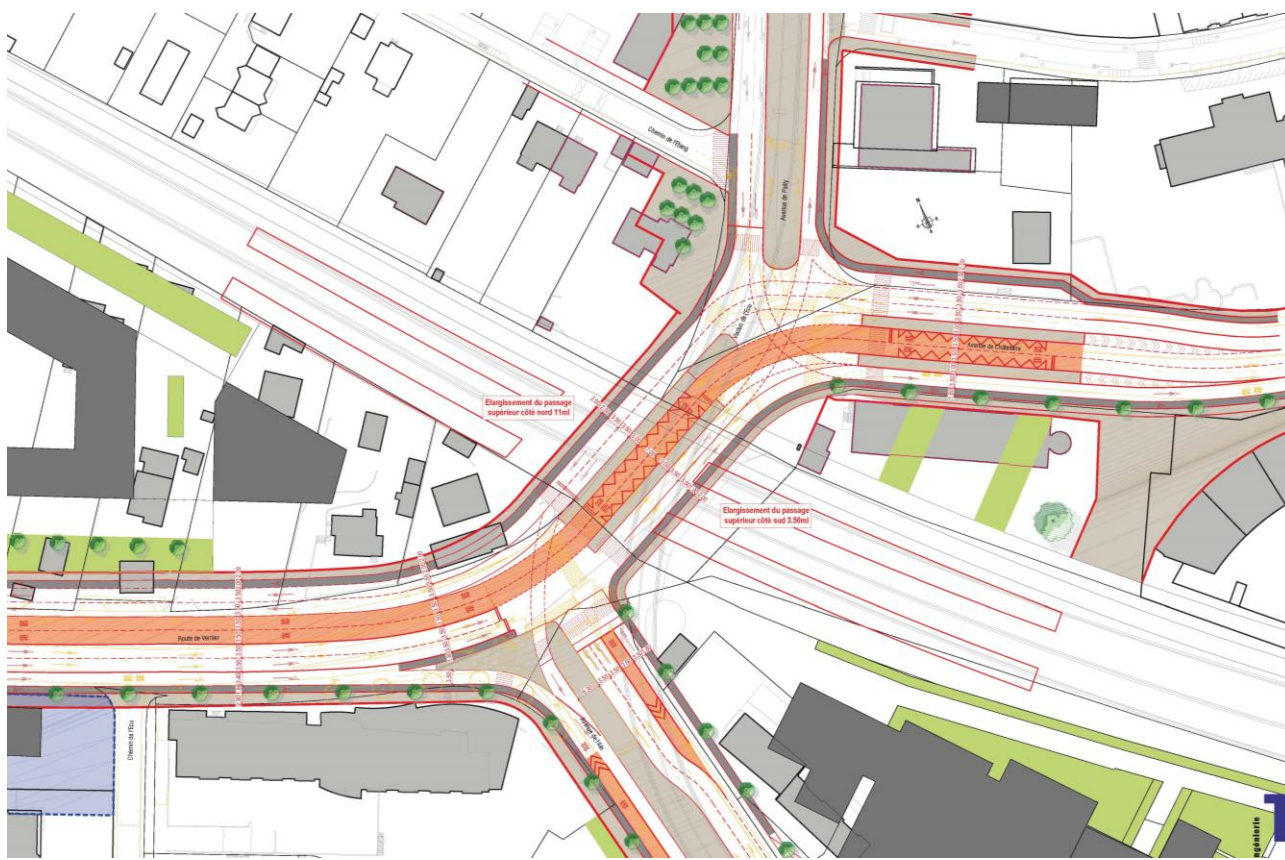


Figure 48 – Pont de l'Ecu - insertion du TCSP en centrale

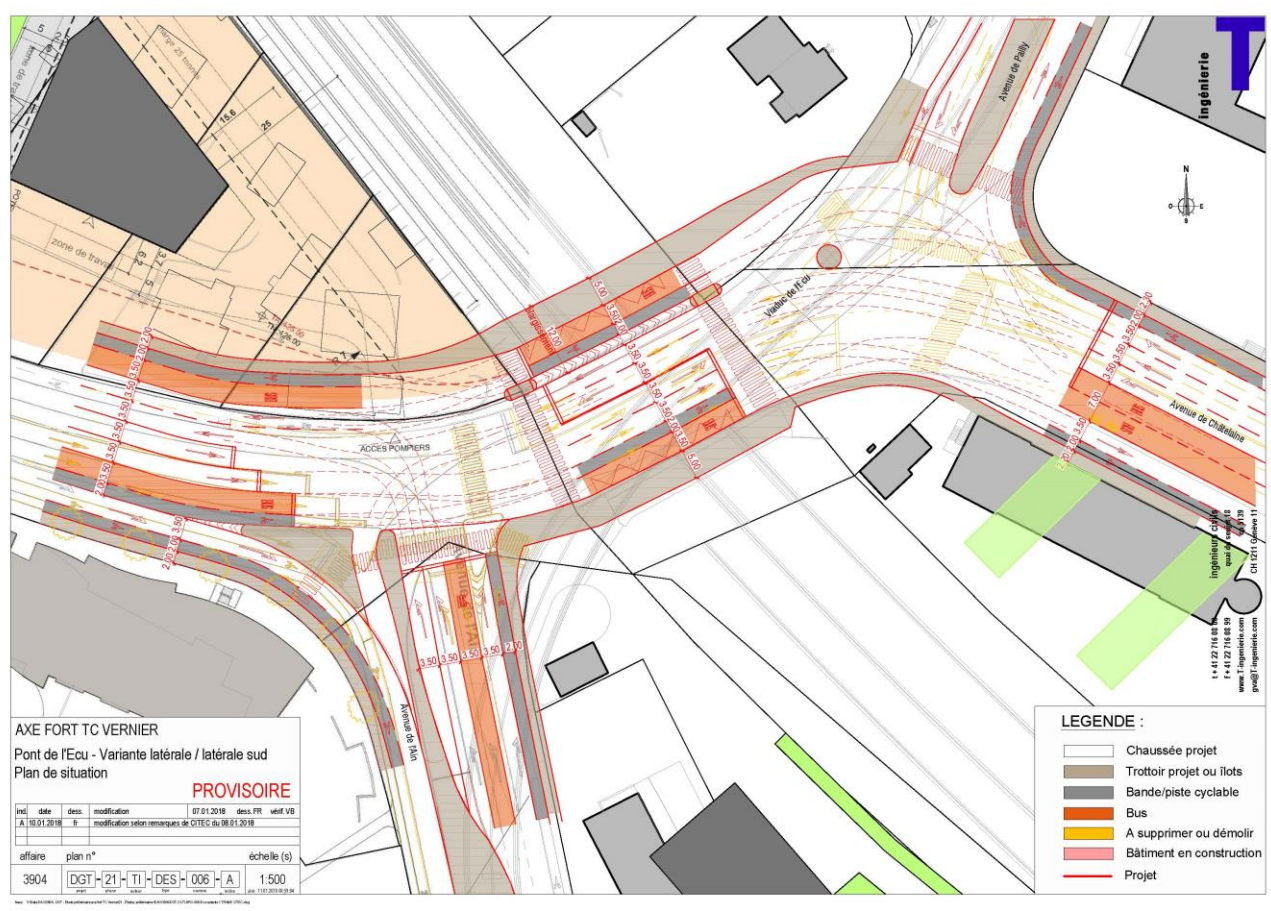


Figure 49 – Pont de l'Ecu - insertion du TCSP en bilatérale

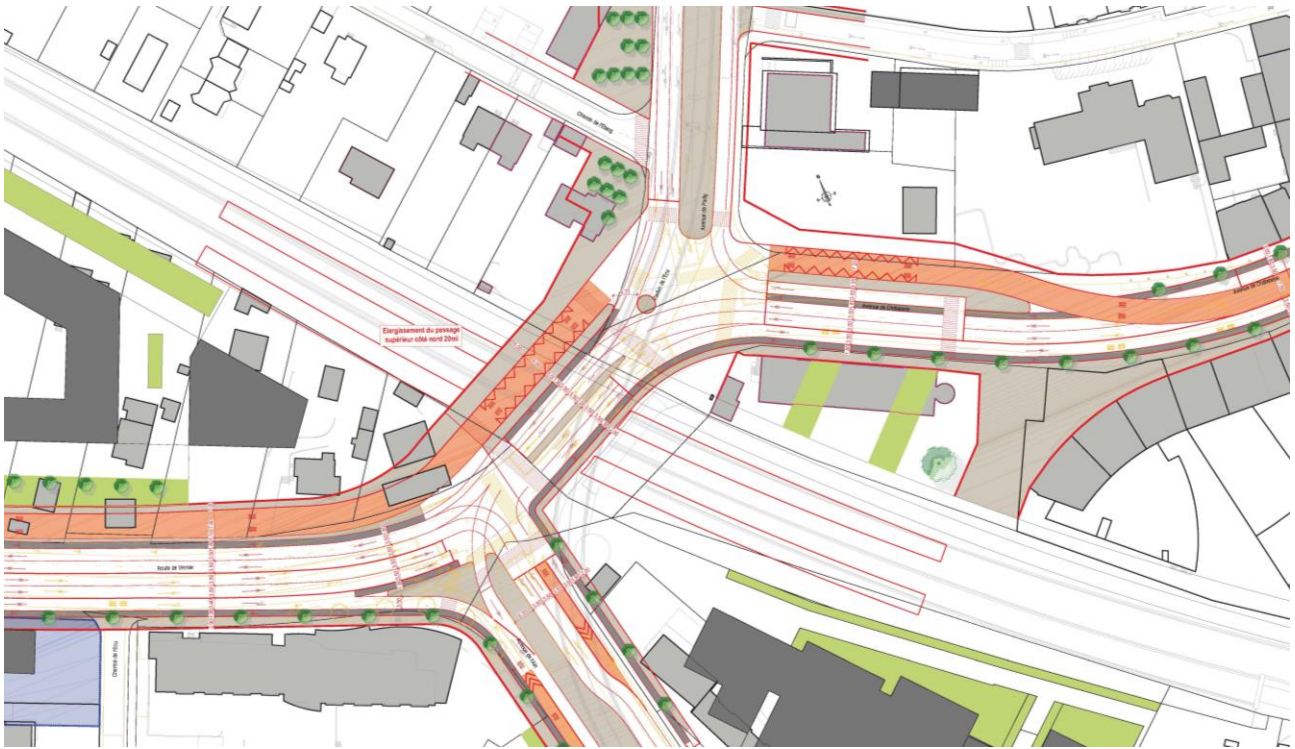


Figure 50 – Pont de l'Ecu - insertion du TCSP en latéral Nord

La **variante bilatérale** présente l'avantage d'avoir des arrêts sur les deux parvis sous le pont de l'écu, ce qui permet une meilleure connexion aux différents projets du secteur (CO, centre culturel et CFF) et aux pôles multimodales Châtelaine. Cependant les traversées piétonnes ne sont pas sécurisées. Les élèves arrivant du bon côté du parvis le matin, devront traverser 6 voies de circulation (dont 2 bandes cyclables) pour repartir le soir, ce qui n'est pas recommandé au vue du nombre d'élèves présent sur le site.

Par ailleurs, le pont est élargi des deux côtés, ce qui est techniquement contraignant et présente un coût élevé.

Une bascule est aussi nécessaire dans le carrefour de Pailly, qui est déjà saturé. En effet, dans cette variante il ne paraît opportun de faire la bascule en amont, car il n'y a pas d'intérêt à avoir un arrêt sur l'avenue de Châtelaine. Et la continuité en bilatérale vers le carrefour de Sauvage d'axe fort dégrade la qualité de l'axe fort.

Cette variante présente aussi les plus grandes capacités utilisées aux carrefours et des phases de bus dépendantes du trafic, notamment pour le carrefour Pailly.

La **variante centrale** présente l'avantage de rester dans la continuité de l'axe fort, sans bascule. La continuité en centrale jusqu'au carrefour de Croisette a aussi été étudiée et est faisable, comme cela est visible à la Figure 51.

Cependant la sécurité piétonne pour les élevés du cycle n'est pas assurée. Les élèves auront toujours 3 voies de circulations (avec 1 bande cyclable) à traverser. Ce qui péjore aussi fortement le trafic en heure de pointe.

Le bus ne peut s'écouler indépendamment du trafic que pendant 1/3 du cycle, ce qui affecte sa vitesse commerciale et sa progression.

D'un point de vue génie civile le pont doit aussi être élargi des 2 côtés- Je ne suis pas pour le « Compatible sans nouveau pont » du tableau, car carrefour déjà saturé en HP

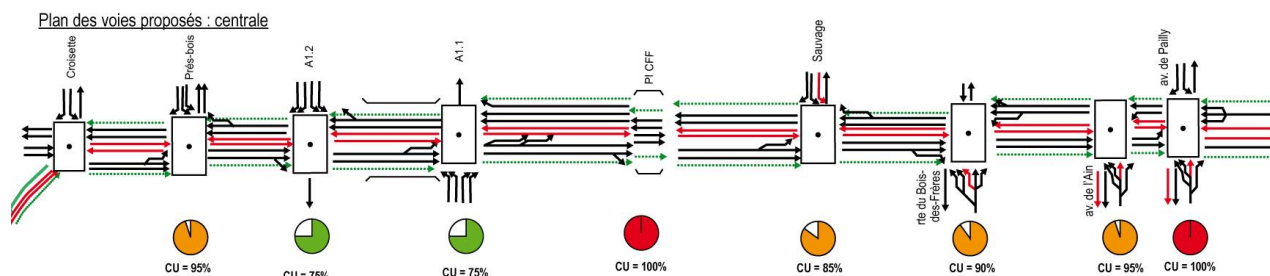


Figure 51 – Continuité de la variante centrale sur tous l'axes : plan des voies et capacité entre l'écu et Croisette

La **variante latérale nord** est la variante qui permet de desservir au mieux les futurs développements urbains situés au nord. Elle permet aussi de couper l'espace en deux. Il y a un espace réservé aux mobilités douces - piétonne en lien avec le CO, le PLQ CFF et la future halte Châtelaine et un autre espace routier. Ce qui rend le pôle de transport public plus attractif et indépendant des flux routiers.

Les traversées piétonnes, notamment celles des élèves, sont sécurisées et n'affectent plus la circulation.

Une bascule est nécessaire vers le secteur autoroute, comme nous le verrons au paragraphe suivant, il est proposé de la réaliser en deux fois.

D'un point de vue trafic il s'agit de la variante avec les meilleures capacités utilisées.

Les phases de bus sont quasiment indépendantes du trafic au niveau du carrefour avec l'avenue de l'Ain.

Le pont ne doit être élargie que d'un seul côté. Il est donc possible de créer un autre pont coller à l'actuelle, ce qui a moins d'impact lors des travaux et semble techniquement plus réalisable.

		Site propre latéral Nord	Site propre central	Sites propres bilatéraux
TC	Continuité d'axe	~ 2 Bascules nécessaires Nouveau carrefour + PI CFF	+ Pas de bascules	- Bascule nécessaire au carrefour Pailly
	Lisibilité	+ Un pôle TC/urbain indépendant Cohérence projet halte CFF	+ Insertion centrale continue	- Dégradation axe fort sur la suite du tronçon
	Vitesse commerciale	+ Pailly : bus gratuit 28% du cycle Ain : bus gratuit 100% du cycle	~ Pailly : bus gratuit 28% du cycle Ain : bus gratuit 27% du cycle	- Pailly : bus gratuit 26% du cycle à la descente, phase bus à la montée Ain : bus gratuit 26% du cycle à la descente, bus gratuit 100% à la montée
	Insertion des arrêts	+ Pôle TC indépendant, proche des espaces développés Nord	+ Arrêt de 50m à châtelaine	+ Arrêts uniquement sous le pont de l'écu
	Conflits Bus/Trafic	+ 30% du trafic en conflit	~ 45% du trafic en conflit	- 85% du trafic en conflit
TI	Gêne (CU)	+ Pailly : 95 - 100% Ain : 90 - 95%	~ Pailly : 95 - 100% Ain : 90 - 95% Franchissement TCSP : 105%	- Pailly : >100% Ain : 90-95%
	Report de trafic	Pas de modification du trafic d'accessibilité		
Aménagement	Insertion urbaine	~ - Deux rues parallèles TC /TI + Entrée de ville au PI CFF Arrêt 22/51 sur Pailly possible ?	+ Continuité de l'insertion centrale	+ En adéquation avec les parvis Nord/Sud
	Desserte des pôles d'attractivités	+ Développement urbain Nord	~ Espace bâti des 2 côtés	~ Espace bâti des 2 côtés
	Qualité des espaces publics	+ Sécurité des arrêts TC du cycle	~ Sécurité traversées piétonnes ?	~ Sécurité traversées piétonnes ?
	Paysage	+ Liaison verte Etang-Ecu-Cycle	~ A préciser	~ A préciser
	Faisabilité/difficulté	+ Structure de pont indépendante	~ A confirmer selon faisabilité	+ Elargissement du pont des 2 côtés
GC	Coûts	~ Elargissement au Nord	+ Compatible avec une situation provisoire sans nouveau pont	~ Elargissement des 2 côtés
	Foncier	~ Compatible avec réservations Arrêt ligne 22/51 à confirmer	~ Compatible avec réservations Arrêt ligne 22/51 à confirmer	+ Elargissement limité av. Chatelaine
Synthèse		RECOMMANDE	ENVISAGEABLE	NON RECOMMANDE

Figure 52 – Analyse multicritère pont de l'Ecu

L'analyse multicritère de la Figure 52 a permis de recommander la variante latérale nord, les arguments principaux retenus étant :

- Amélioration de la circulation des bus avec une claire indépendance entre trafic structurant et circulation des bus
- Cohérence et continuité de l'aménagement avec des larges espaces liés au pôle et aux parvis des différents bâtiments (Cycle et PLQ voies CFF)axe Pailly
- Sécurité des usagers piétons

Pôle Châtelaine choix final de l'insertion

Suite à une coordination avec l'étude de précision des aménagements du pôle multimodal, la confirmation du choix d'une variante latérale Nord a pu être obtenue.

Des échanges spécifiques ont été tenus sur quatre sujets principalement ::

- Cohérence des charges de trafic projetées ;
- Optimisation des aménagements cyclables ;
- Position de la bascule entre axe fort et trafic
- Conditions d'accès au parking du PLQ Voies-CFF.

Le plan résultant de ces échanges intègre les principales fonctions retenues, un plan plus précis des aménagements a été produit dans le cadre du pôle.

Une volonté d'aménager un pôle multimodal fort à Châtelaine permettant des transbordements entre l'axe fort et les lignes de bus depuis l'avenue de l'Ain ainsi qu'avec la future halte de Châtelaine a guidé la majeure partie des échanges.

L'aménagement de ce pôle d'échange crée une porte d'entrée pour le secteur ville.

Le secteur actuellement très routier et peu dense va fortement s'urbaniser dans les années à venir avec le PLQ Voies-CFF, le centre culturel communal de Vernier sur l'avenue de l'Ain et le déplacement du cycle d'orientation Renard (CO) sur l'avenue du Pailly. Il y a un enjeu majeur à desservir au mieux ces nouveaux points d'intérêts. La sécurité des élèves du cycle, notamment pour les traversées piétonnes, doit aussi être considérée avec attention. Plus de 90% des élèves se déplacent en transport en commun.

L'insertion d'un arrêt et de voies bus sous le pont de l'Ecu est fortement contraint par les piles du viaduc et les contraintes géométriques liées aux voies de circulation des véhicules

La recommandation de conserver une insertion latérale Nord a été formulée :

- Position idéale de l'arrêt au Nord : desserte du quartier et faisabilité technique du pont
- Séparation des arrêts du trafic dans ce secteur devenant routier
- Meilleure solution pour le trafic sur ce carrefour
- Vérification faite que cette solution ne crée pas de bascule plus problématique (renvoyer ci-dessous)

Plan des voies Sauvage – Autoroute – Croisette

■ Contraintes:

- secteur routier ;
- flux TI Important (entre 2'600 -3'700 véh/h en heure de pointe du soir).
- Lignes de bus transverses (pont de l'écu) ;
- infrastructure génie civil (Pile du Viaduc de Pailly à Châtelaine et pont de l'autoroute).

■ Objectifs :

- Assurer les meilleurs transbordements TC possible ;
- Maintenir la capacité TI actuelle ;
- Sécuriser la mobilité douce (voie vélo).
- Ne pas entraver la circulation des flux en lien avec la jonction autoroutière ;

Du carrefour de la croisette au carrefour avec la rue Philibert de Sauvage, l'enjeu pour le type d'insertion du TCSP est faible : pas d'arrêts, secteur très routier, peu urbanisé, majoritairement des activités avec les pétroliers.

Le plan de voie futur doit permettre de rejoindre rapidement Vernier en améliorant la situation pour les mobilités douces (traversées piétonnes et cycles) en limitant les impacts du projet sur le trafic et les investissements.

Le passage sous les voies CFF est un point dur du tronçon. Le gabarit actuel est composé de 5 voies de circulations (4 pour les véhicules et une pour le bus) et de 2 trottoirs mixtes. **Comme il existe déjà un carrefour à cet endroit-là (accès au pétrolier)** et dans le but de minimiser les coûts, il est proposé de réaliser la bascule à cet endroit-là.

Actuellement jusqu'au carrefour Philibert de Sauvage, le plan de voie présente une voie bus à la descente et des présélections pour les tourner à gauche des pétroliers/cimentiers. Dans la continuité des aménagements recommandés côté ville, il a été étudié deux variantes : latérale nord – bilatérale optimisée et latérale nord – centrale.

Les deux variantes étudiées présentent des capacités utilisées de 90 à 100% pour la bascule au passage inférieur. **Il n'y a donc pas de différence notable sur ce sujet.**

Pour garder une fluidité au niveau de la jonction autoroutière et d'assurer la sécurité des cycles sur le pont de la savonnière, **il est nécessaire de l'élargir de chaque côté.**

Variantes étudiées

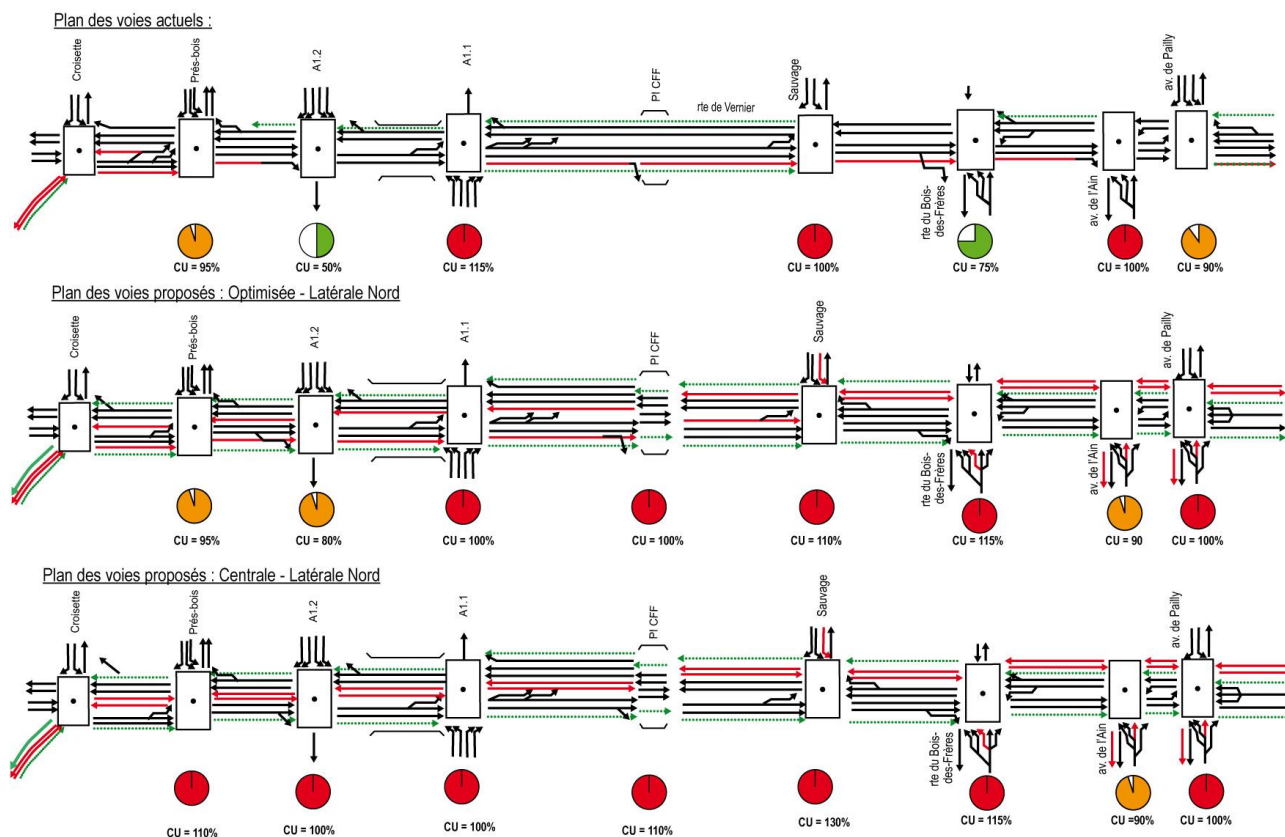


Figure 53 – Variantes étudiées pour le secteur Philibert de Sauvage - Croisette

La **variante optimisée** est une variante bilatérale avec une voie bus à la descente comme dans l'état actuel, c'est-à-dire au sud des voies et une voie bus au centre pour la montée. Celle-ci présente l'avantage de mettre les bus là où ils sont indépendant du trafic en lien avec les pétrolier et au carrefour Prés-Bois. Le bus est cependant en conflit avec le tourner à droite d'entrée sur l'autoroute vers la France depuis Prés-Bois.

Actuellement des remontées de files jusqu'au carrefour de Prés-Bois pour ce tourner à droite sont observées en heure de pointe du soir. Les charges vont rester élevées malgré la demi jonction Vernier Canada et le barreau Montfleury (750 uv/h en HPS).

Les sorties d'autoroute depuis la France sont aussi en conflit avec le bus à la descente.

Avec la variante **latérale nord-optimisée** : la bascule se fait en deux temps.

Dans le sous-voies CFF : coupure du trafic direction Vernier par les bus en direction de Vernier uniquement

Au niveau du carrefour Philibert de Sauvage : coupure du trafic direction Genève par les bus en direction de Genève uniquement

Ceci rend l'aménagement compatible avec les ondes vertes actuelles et permet aux bus de s'écouler sans contraintes lourdes sur le trafic.

La **variante centrale** présente l'avantage de garder une continuité d'axe fort - bof si on est centrale avant. Elle améliore aussi la capacité au niveau de la jonction autoroutière pour l'entrée en tourner à droite depuis Prés-Bois vers la France.

En **central**, le passage du sous voie CFF nécessite la mise en place d'une phase de feux propre pour les bus : le trafic est arrêté afin de laisser les bus circuler. La capacité du carrefour est plus élevée avec cette variante qu'avec la variante optimisée.

L'analyse multicritère recommande la variante optimisée.

Dans un secteur sans arrêt du TCSP, l'enjeu majeur est de rejoindre rapidement Vernier en améliorant la situation pour les mobilités douces (traversées piétonnes et cycles sur l'axe), en limitant les impacts du projet sur le trafic et limitant les coûts d'investissement.

La solution retenue permet d'effectuer une bascule correctement, et évite un élargissement coûteux du passage inférieur CFF. Un élargissement apporte peu de gains en termes de capacité routière.

Critères		Optimisée - Latéral Nord		Centrale - Latéral Nord																																					
TC	Continuité d'axe		Position des bus là ou il y a le moins de conflit avec le trafic		Aménagement élargie pour les tourner gauche des pétroliers (nouveaux conflits)																																				
	Lisibilité		Voie bus existante à la descente		Visibilité de l'aménagement																																				
	Adaptation aux dysfonctionnements actuel		Difficulté des bus depuis PrésBois à s'engager dans la voie bus)		Bonne adaption dans le secteur Prébois (tourner-droite autoroute France)																																				
	Vitesse commerciale		<table><tr><th>Carrefours</th><th>Montée</th><th>Descente</th></tr><tr><td>Prébois</td><td>24%</td><td>24%</td></tr><tr><td>A1.2</td><td>38%</td><td>0</td></tr><tr><td>A1.1</td><td>13%</td><td>35%</td></tr><tr><td>PI CFF</td><td>55%</td><td>0</td></tr><tr><td>Sauvage</td><td>54%</td><td>7%</td></tr></table>	Carrefours	Montée	Descente	Prébois	24%	24%	A1.2	38%	0	A1.1	13%	35%	PI CFF	55%	0	Sauvage	54%	7%		<table><tr><th>Carrefours</th><th>Montée</th><th>Descente</th></tr><tr><td>Prébois</td><td>24%</td><td>24%</td></tr><tr><td>A1.2</td><td>67%</td><td>67%</td></tr><tr><td>A1.1</td><td>13%</td><td>13%</td></tr><tr><td>PI CFF</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Sauvage</td><td>43%</td><td>43%</td></tr></table>	Carrefours	Montée	Descente	Prébois	24%	24%	A1.2	67%	67%	A1.1	13%	13%	PI CFF	0	0	Sauvage	43%	43%
	Carrefours	Montée	Descente																																						
Prébois	24%	24%																																							
A1.2	38%	0																																							
A1.1	13%	35%																																							
PI CFF	55%	0																																							
Sauvage	54%	7%																																							
Carrefours	Montée	Descente																																							
Prébois	24%	24%																																							
A1.2	67%	67%																																							
A1.1	13%	13%																																							
PI CFF	0	0																																							
Sauvage	43%	43%																																							
Insertion des arrêts	Pas d'arrêt																																								
TI	Conflits Bus / Trafic		24% du trafic en conflit de Prés bois à A1.1		14% du trafic en conflit de Prés bois à A1.1																																				
			Compatible avec les ondes vertes actuelles		Incompatible avec les ondes vertes																																				
	Gêne (CU)		Meilleure CU au PI CFF		Meilleure CU à A1.2																																				
	Report de trafic (accessibilité)	Pas de suppression																																							
Aménagement	Insertion urbaine																																								
	Desserte des pôles urbains		Difficultés de mettre en place des arrêts à futur sans élargir		Developpement possible de part et autres de l'axe																																				
	Qualité des espaces publics																																								
	Paysage																																								
GC	Faisabilité/difficulté	Identiques - élargissement des 2 côtés																																							
	Coûts	Identiques - élargissement des 2 côtés																																							
	Foncier	Identiques - élargissement des 2 côtés																																							
Synthèse		RECOMMANDE		ENVISAGEABLE																																					

Figure 54 – Analyse multicritère du secteur Vernier A1-Ecu

Croisette – Vernier-Village- route de Peney

Il n'y pas de contraintes fortes dans le secteur Vernier Village. L'axe fort s'insère dans une mise à jour de l'existant pour le secteur Vernier Village.

Sur la route de Peney, l'axe fort prend en compte le développement du P+R et le barreau Montfleury.

La mise à niveau des arrêts existant est à prévoir dans le cadre du projet :

- Mise aux normes L. Hand de la hauteur des quais ;
- Prolongement des arrêts à 50m sur le tronçon commun aux deux branches de l'axe fort.

Terminus Vernier - Canada

Le terminus du côté de Vernier Village est à intégrer dans le cadre du réaménagement du P+R Canada. Une coordination avec cette étude est nécessaire.

Actuellement une étude est en cours. Celle-ci prévoit, à la mise en place de l'axe fort, la conservation des arrêts Bouleaux et Canada avec un rebroussement dans le P+R.

Au stade de réalisation de l'étude, il est également envisagé une suppression de la ligne 53 pour des raisons d'optimisation de moyens. Cette suppression serait rendue possible par un prolongement de l'axe fort jusqu'au terminus actuel de la ligne 53, l'arrêt Parfumerie.

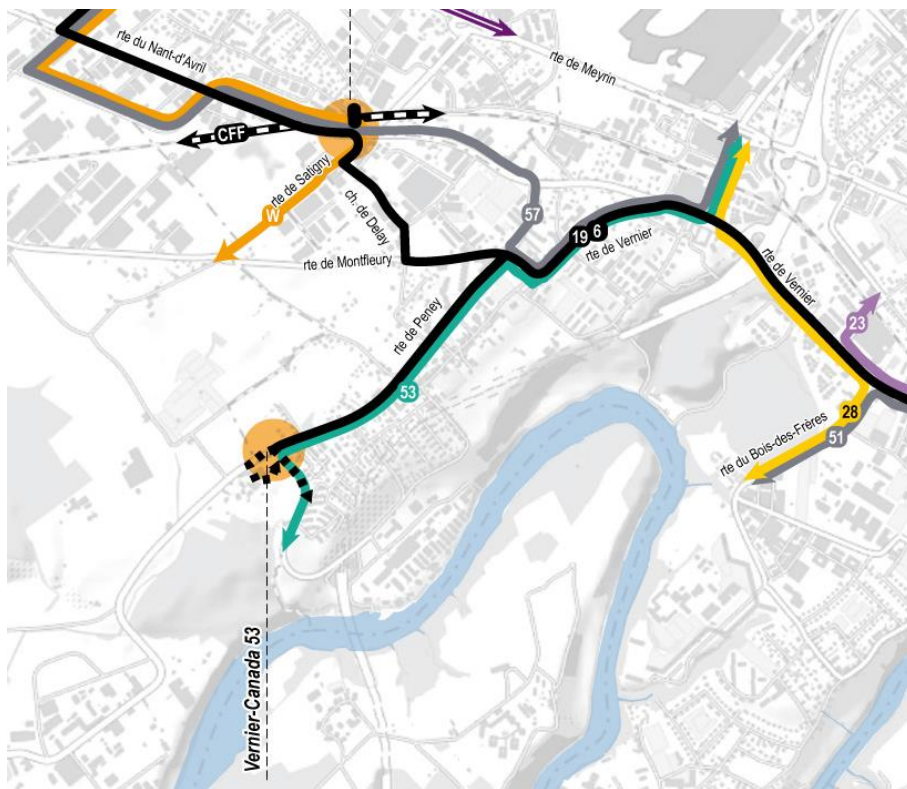


Figure 55 – Réseau de bus envisagé à l'horizon de l'axe fort



Figure 56 – Terminus P+R Canada à l'horizon de l'axe fort (2023)

Il convient également de noter qu'à l'horizon de développement de la ZITUIL, avec le barreau Montfleury en service, un rebroussement de la ligne d'axe fort pourra être réalisé à l'intérieur de ZITUIL.



Figure 57 – Terminus ZITUIL à l'horizon de la mise en service du barreau de Montfleury (2030)

Dans le cadre de cette étude préliminaire, un positionnement a été retenu pour un P+R provisoire.

Si l'étude de réorganisation des lignes dans le secteur devait démontrer l'opportunité de desserte de l'arrêt Parfumerie, ce budget pourrait être utilisé pour réaliser la modification du terminus au niveau de l'arrêt Parfumerie (allongement pour bus de 24m et mise à niveau des quais et du matériel).

A ce stade, il convient de noter le besoin pour le projet d'axe fort d'un espace de retournement et de régulation permettant d'accueillir des bus de 24m.

Une articulation avec un P+R apparaît plus que souhaitable.

En tout état de cause, en raison de la discordance d'horizon, le projet de Zituil devra intégrer les modifications nécessaires à l'implantation de nouveaux arrêts de TCSP (en ligne ou régulation pour terminus).

Zimeysaver

Ce secteur est le lieu de nombreux projets en cours de développement. **Une attention particulière doit être apportée à la coordination et un arbitrage entre les différents projets.**

- projet routier sur le chemin de Delay en cours d'adaptation pour les aménagements nécessaires aux arrêts de bus de l'axe fort (adaptation à des bus de 24m) ;
- projet routier sur la route du Nant d'Avril, mise en place de voie bus avec priorité aux carrefours. Les arrêts sont à prévoir dans le cadre de ce réaménagement ;
- réaménagement de la gare de Meyrin avec la mise en place de parvis, les arrêts sont à aménager sur le parvis en lien avec la gare ;
- projet de développement de l'hôpital de la tour avec le réaménagement du carrefour J.D Maillard – Route de Meyrin, le terminus est à prévoir dans cette étude.

Terminus Meyrin - Hôpital de la tour

Le secteur J.D Maillard-route de Meyrin est actuellement en pleine mutation :

- l'hôpital de la tour a pour vocation de s'agrandir ;
- l'éco quartier des Vergers est en cours de construction.

L'interface entre le terminus du TCSP et l'arrêt de tram 18 doit être optimum.

Il est recommandé que le bus rebrousse dans le giratoire du mandement, l'arrêt régulation se fait à l'arrêt J.D Maillard déplacé à proximité du carrefour, pour faciliter le transbordement avec le tram 18. Ce rebroussement est rendu possible avec l'utilisation de trolley bus sur batterie.

Un gabarit de 21m est à réserver à proximité du carrefour dans les réflexions urbanistiques à venir.

Un autre arrêt de régulation est à prévoir pour les lignes W et 56/57 qui réalisent leur Terminus à l'hôpital de la tour dès décembre 2018.

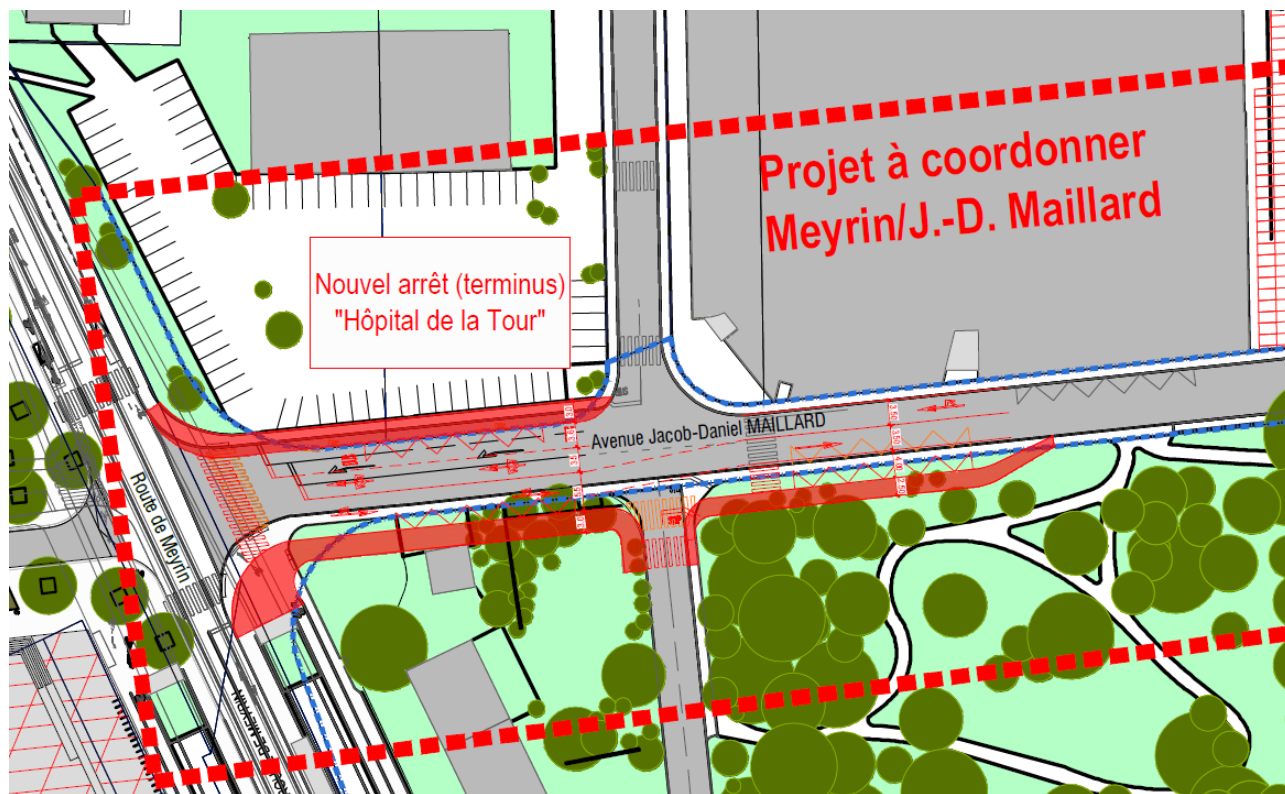


Figure 58 – Concept de réaménagement proposé pour le terminus de l'hôpital de la tour

Les variantes suivantes ont été étudiées et écartées :

- emplacement des arrêts actuel : le transbordement avec la ligne 18 est peu attractif et une nouvelle position de régulation doit de toute façon être trouvée pour accueillir des bus de 24m ;
- rebroussement dans l'éco-quartier des Vergers : l'impact sur l'aménagement et l'ajout de circulation de bus à fort gabarit ont été jugés incompatibles avec l'équipement de l'éco-quartier ;
- prolongement de la ligne de l'axe fort en traversée de l'éco-quartier puis terminus et rebroussement au niveau du giratoire Vaudagne : l'allongement de parcours a été jugé trop élevé et coûteux pour correspondre à la vision du projet d'axe fort.

Dans le cadre des discussions du comité de pilotage, la commune de Meyrin a souhaiter inscrire une nouvelle analyse de variante pour réaliser une interface conviviale entre le terminus de l'axe fort et le tramway route de Meyrin :

- Arrêt sur la rue A. Large, avec un cheminement piéton entre BHNS et tramway, relevant l'arrêt Bel-Air ou les lignes 10 et 12 sont en interface à une distance d'environ 200m. Cette solution évite une boucle de demi-tour via le giratoire du Mandement qui pourrait poser des problèmes de fiabilité.
- Arrêt BHNS marqué au niveau de l'arrêt tramway, position de remise à l'heure à trouver.
- Arrêt BHNS au niveau de la 1ère tour de l'écoquartier des Vergers, a proximité du giratoire du Mandement.

Ces variantes présentent des impacts fonciers à confirmer. Il a été retenu de mener ces compléments dans le cadre des études d'avant-projet.

4. Description de la variante retenue

4.1. Synthèse du projet

Respect des contraintes et adéquation générale aux objectifs

L'étude préliminaire a permis de préciser les conditions d'insertion de l'axe fort et ses conséquences générales sur la voirie.

Il a été démontré la faisabilité d'accompagner ce projet d'un aménagement favorisant le développement de la mobilité douce avec des aménagements généraux possible sur l'entier du parcours urbain (reliant le pôle Châtelaine à Cornavin) et des axes de voirie structurante (route du Nant d'Avril, route de Peney et route de Vernier).

La desserte des pôles urbains structurant a fait l'objet d'une attention particulière à l'image des propositions d'aménagement d'arrêts tels que le terminus Hôpital de la Tour, le centre historique de Châtelaine, l'arrêt chemin des Sports et Dôle, le secteur des Franchises et celui de la Place des Charmilles.

Les propositions formulées sur ces principales séquences sont le résultat d'une interaction aménagement / transport, intégrant plusieurs éléments architecturaux suivants :

- Accompagnement du développement d'un espace apaisé PLQ Voies-CFF – pôle de Châtelaine ;
- Préservation d'une localité dans le secteur du cœur historique de Châtelaine ;
- Développement de notions de centralités aux différents arrêts situés sur la commune de Genève, avec des traversées piétonnes facilitées par le principe d'insertion d'arrêt positionnés au centre de la chaussée (longueur des traversées réduites à une voie de trafic) ;
- Conservation de la majorité des arbres majeurs de la rue de Lyon entre la rue des Franchises et la place des Charmilles.

Des coupes illustrant les principales séquences de l'axe sont fournies en annexe 3.

Le plan des propositions d'aménagement sont joints également en annexe 6 du présent rapport, faisant figurer la situation d'urbanisation actuelle et les limites du domaine public, les développements projetés le long de l'axe et les propositions de voirie formulées dans le cadre du présent projet.

A noter, ces plans édités sommairement dans le périmètre du pôle multimodal de Châtelaine, ont fait l'objet d'un affinage et validés dans un comité de pilotage spécifique. Il conviendra sur ce secteur de se reporter à la dernière version d'aménagement, précisant notamment les notions de continuités piétonnes entre arrêts et urbanisation, des continuités cyclables, d'arborisation et des conditions d'accès au PLQ Voies-CFF.

Pour finir, ce projet constitue par la capacité de déplacement qu'il apporte ainsi que par les possibilités d'amélioration des aménagements cyclables, un gain important pour les développements urbains planifiés sur le territoire traversé.

Vision globale de l'axe fort

Le projet d'axe fort décrit dans les plans en annexe 6 peut se résumer à l'illustration suivante concernant les positions d'arrêt et la circulation des différentes lignes de transport connexes au projet.

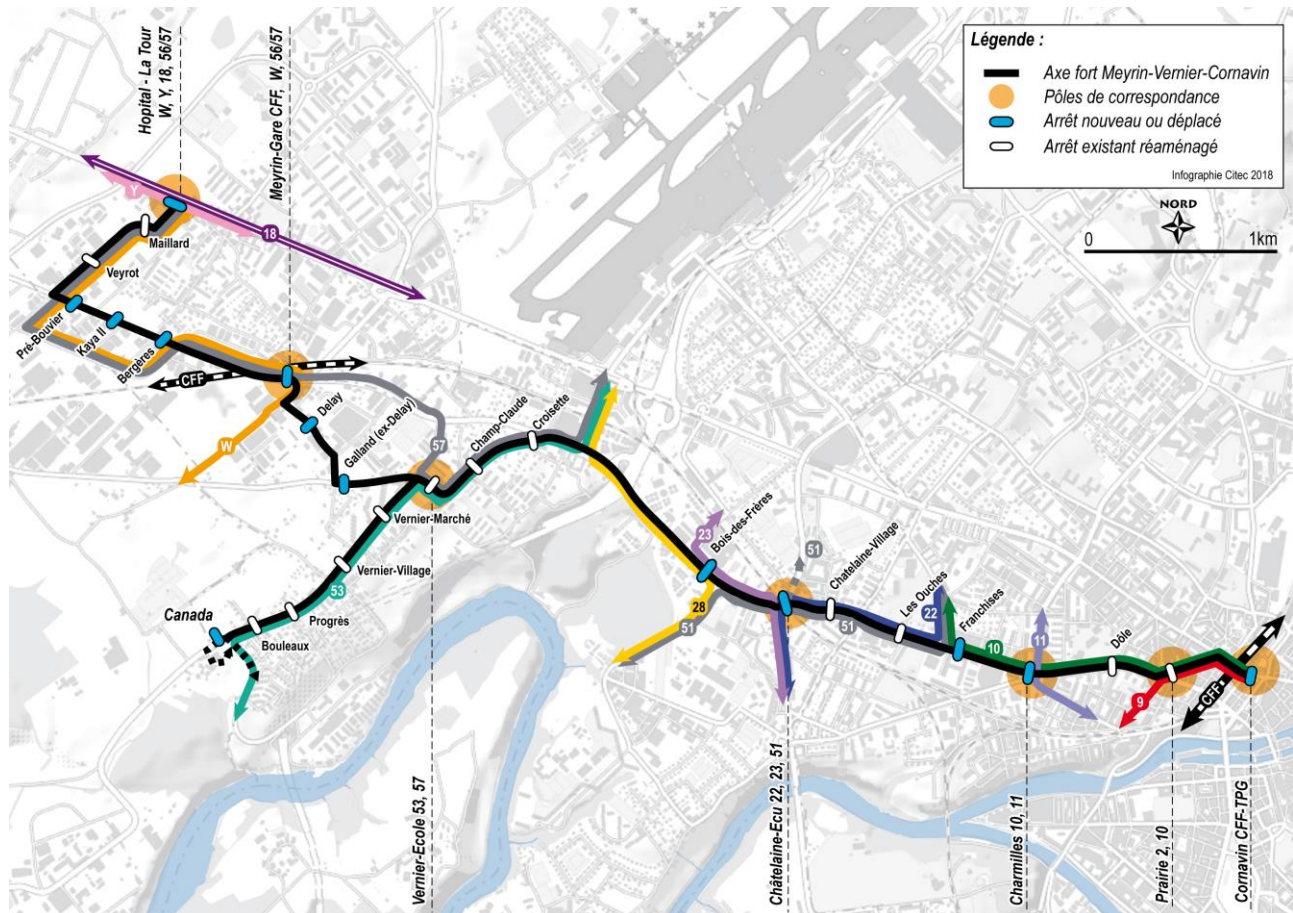


Figure 59 – Synthèse du projet : position des arrêts et réseau de bus connexe

Le type d'insertion dépend du secteur considéré et peut être résumée comme suit :

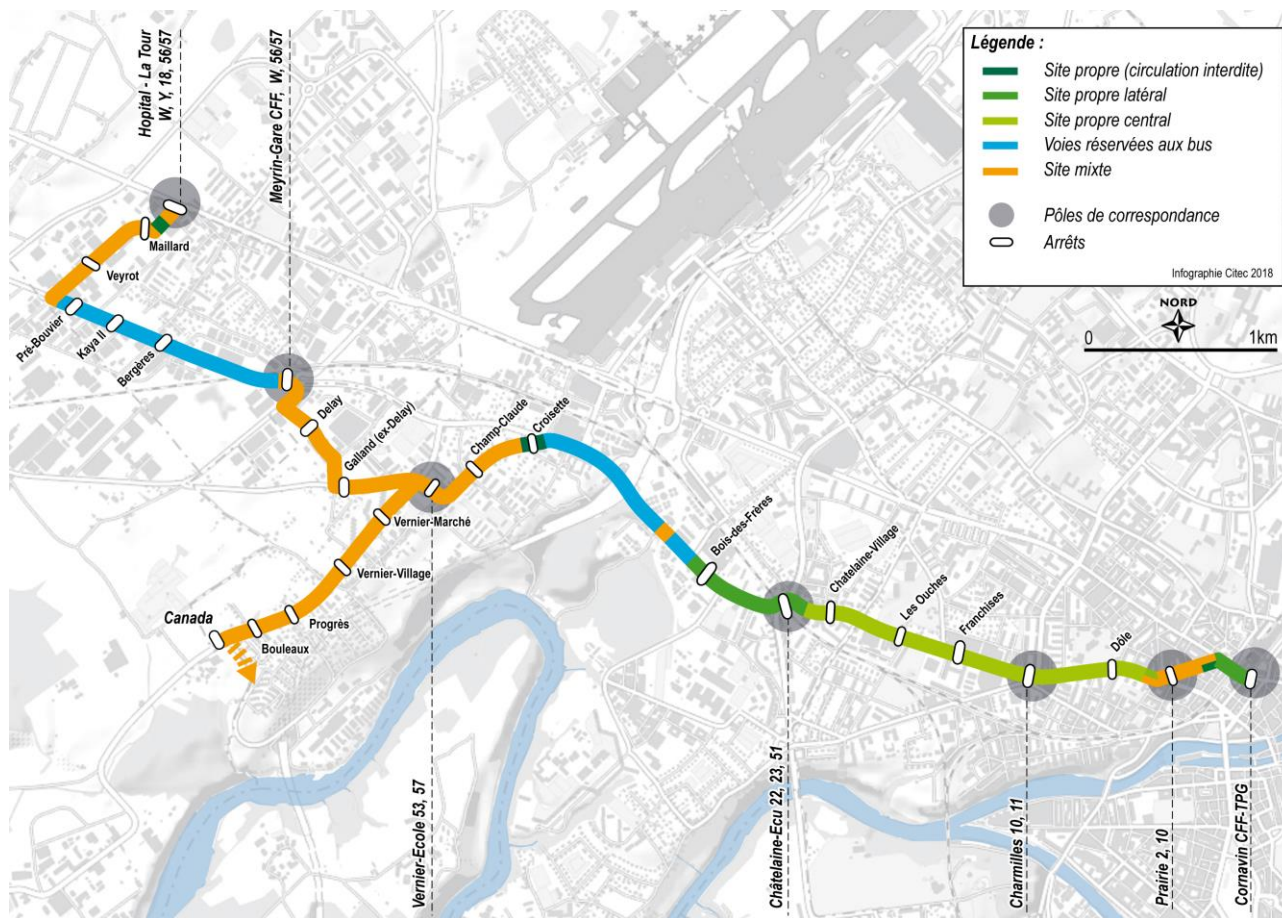


Figure 60 – Synthèse du projet : type d'insertion retenue

Matériel roulant retenu

Le matériel roulant retenu est de type trolleybus bi-articulé (cf. étude de faisabilité).

Afin d'économiser un coût important d'équipement en ligne aérienne de contact (impact financier et paysager, notamment au niveau du terminus Hôpital de La Tour), et suite aux discussions tenues entre l'OCT – Transports Collectifs et les TPG, il est retenu de prévoir à l'horizon de réalisation de ce projet le déploiement de trolleybus équipés de batterie, du type de ceux actuellement déployés sur la ligne 3.

Ces bus permettent à ce jour une marche hors ligne de 7 à 14 km selon les conditions, pour un parcours hors ligne de 20% par rapport aux tronçons équipés.

Les progrès sont rapides dans ce domaine, avec des véhicules aujourd'hui disponibles pour un parcours hors ligne de 30% et des autonomies de plus de 30 km, l'acquisition de véhicules correspondant aux besoins de l'infrastructure projetée ne devrait pas poser de soucis particuliers. Il n'est pas prévu de provision à ce sujet.

Ligne aérienne de contact

Une intervention minimale permettant le fonctionnement de l'infrastructure est donc prévue concernant la ligne aérienne de contact.

Les tronçons entre Hôpital de La Tour et la route de Montfleury ne sont pas équipés de ligne aérienne (cf. matériel roulant ci-dessus).

La **ligne aérienne existante est conservée et utilisée en l'état dans Vernier**, entre Croisette et la route de Peney, sans déplacement puisque le gabarit de chaussée est peu modifié. Une légère modification est prévue au niveau du terminus actuel afin que les trolleybus puissent débrancher au niveau de l'arrêt précédent.

Sur les tronçons conduisant à une **modification forte des espaces publics** (position de la ligne de bus sur la chaussée, nécessité de modification des mâts de portage de la ligne, etc...), **une reconstruction de la ligne est prévue** :

- Rue de la Servette jusqu'au nouvel arrêt James-Fazy ;
- Place des Charmilles,
- Nouvel arrêt Franchises,
- Réalisation de l'arrêt Les Ouches,
- Arrêt Chatelaine dans le centre historique,
- Nouveau tracé latéral Nord sur le secteur du pôle d'échanges Chatelaine jusqu'à la rue Philibert de Sauvage,
- Sur l'ensemble du tronçon entre la rue Philibert de Sauvage et Croisette (poteaux existant impactés par le nouveau gabarit de voirie).

Sur les **tronçons urbains** enfin, lorsque les mats peuvent être conservés ou lorsque la ligne aérienne actuelle accrochée en façade, un **déplacement de la ligne sur supports existants est prévu**.

Sans rallongement de la ligne de contact, il n'est donc à ce stade pas prévu de renforcement des sous-stations existantes.

Evaluation sommaire des impacts sur l'environnement

Le projet vise à mettre en place une infrastructure de transports publics à propulsion essentiellement électrique. Ainsi, les impacts sommaires sur l'environnement attendus sont positifs :

- Limitation du niveau de trafic individuel motorisé et des émissions générales en termes de qualité de l'air et de niveau de bruit ;
- Utilisation d'un matériel roulant à propulsion électrique présentant de faibles émissions à la fois de particule et de bruit ;
- Impact sur l'arborisation actuelle limité (impact sur les arbres majeurs actuels de la rue de Lyon limité à son strict minimum, a priori deux arbres concernés, nombre exact à confirmer dans les études ultérieures) ;
- Possibilité d'accompagnement du projet par un projet paysager, notamment dans les secteurs Charmilles, Franchises, Châtelaine et PLQ Voies CFF.

4.2. Régulation et fonctionnement des carrefours

Hypothèses générales

Les carrefours à feu ont été dimensionnés pour permettre une compatibilité maximale entre le bus et le trafic.

Les calculs de capacité et les plans de feu ont été réalisés avec les hypothèses suivantes :

- cycles de feu de 100 secondes ;
- temps d'inter-vert de 7 secondes ;
- minimum de temps de vert : 7 secondes,
- créneau inter-véhiculaires de 2 secondes.

Pour les phases bus propres, les temps de cycle dans les fiches carrefour ci-dessous indiquent le nombre de seconde pour le temps de vert ou le temps d'intervert nécessaire sur l'heure de pointe en fonction du nombre de bus par heure.

Le temps de vert est défini sur un temps de vert de min de 7 secondes multiplié par le nombre de bus par heure par cycle. L'inter-vert correspond à l'inter-vert du carrefour, soit 7 secondes ; multiplié par le nombre de bus par heure par cycle.

$$TV = MAX \left(\frac{\frac{\frac{bus}{h}}{3600}}{\frac{Temps - cycle}{Créneau intervéhiculaire}} ; TVmin \right) \times \frac{\frac{bus}{h}}{\frac{3600}{temps - cycle}}$$

$$TIV = TIV \times \frac{\frac{bus}{h}}{\frac{3600}{temps - cycle}}$$

Pour les traversées piétonnes, le temps de vert est calculé sur la base du tableau réglementaire de la directive DGT sur les temps de vert et d'intervert par longueur de traversée. Les hypothèses du tableau sont :

- avec une vitesse des piétons de 0.83 m/s
- un temps de vert minimum de 7s ;
- un inter-vert de 0.7m/s ;
- un inter-vert minimum de 4s.

Si une traversée piétonne se déroule sur plusieurs phases, la somme des temps de vert et d'intervert des différentes phases a été comparée à la somme de temps de vert et d'intervert nécessaire pour la traversée piétonne.

Si la traversée piétonne est déterminante, le temps de vert et d'intervert a été appliqué à la phase.

Descriptif sommaire du fonctionnement des carrefours

Le projet sur l'ensemble de l'axe fort totalise 28 carrefours régulés.

Dans le secteur des communes de Vernier et Meyrin, le fonctionnement des carrefours a été étudié dans le cadre des différentes études connexes. La situation fluide permet d'assurer la faisabilité de l'insertion de l'axe fort sans étude poussée complémentaire.

Sur les secteurs plus contraints, entre la route de Pré-Bois et le centre-ville (rue de la Servette), l'étude a permis de retenir un plan des voies qui assure un fonctionnement optimal pour l'ensemble des modes de déplacement ainsi qu'une limitation générale des impacts du projet d'axe fort.

Le fonctionnement des principaux carrefours est décrit ci-après sous forme de fiches carrefours sommaires :

- Charges de dimensionnement,
- Esquisse du carrefour et plan de voies,
- Description des mouvements déterminants à l'HPS,
- Mode de fonctionnement pour l'axe fort : taux de compatibilité des phases bus avec le trafic ; plus le % est élevé, plus l'objectif de franchissement du carrefour par les bus sans arrêt est facilité.

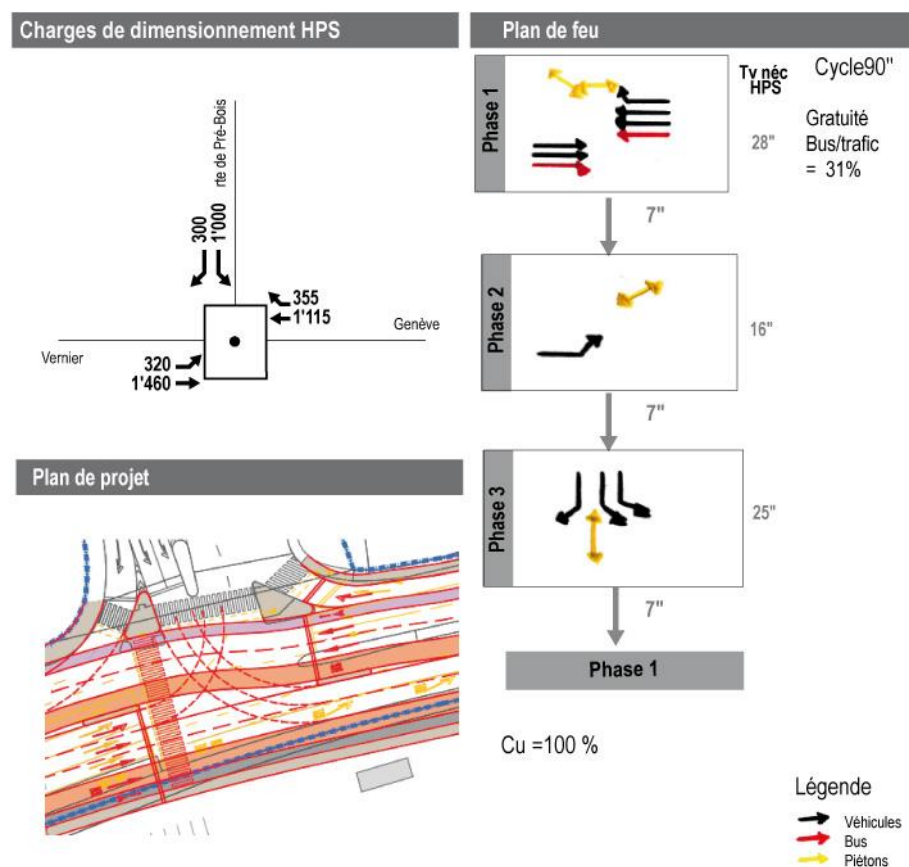
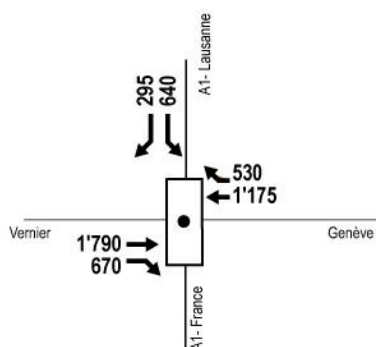
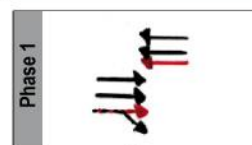


Figure 61 – Fonctionnement du carrefour Pré-Bois

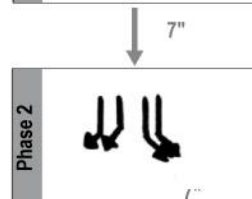
Charges de dimensionnement HPS



Plan de feu



Cycle 100"
 Tv nec HPS 50"
 Gratuité Bus/trafic = 50%



Phase 1

Cu = 80 %

Plan de projet

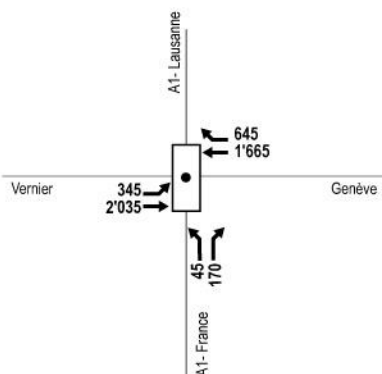


Légende

→ Véhicules
 → Bus
 → Piétons

Axe fort TC Vernier / Carrefour A1 Nord

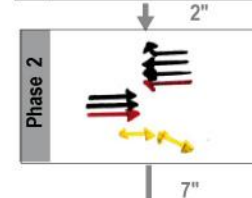
Charges de dimensionnement HPS



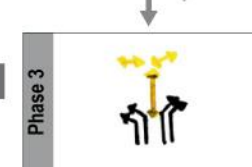
Plan de feu



Cycle 100"
 Tv nec HPS 19"



Gratuité Bus/trafic = 46%



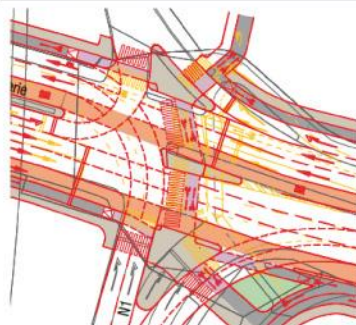
Phase 1

Cu = 100 %

Légende

→ Véhicules
 → Bus
 → Piétons

Plan de projet



Axe fort TC Vernier / A1 - Sud

Nota :
 L'aménagement du carrefour A1 Sud a été étudié pour être compatible avec la mise en place d'une liaison bidirectionnelle cyclable vers le quartier de l'Etang (projet à confirmer).

Figure 62 – Fonctionnement des carrefour sur l'autoroute : A1 Nord et A1 Sud

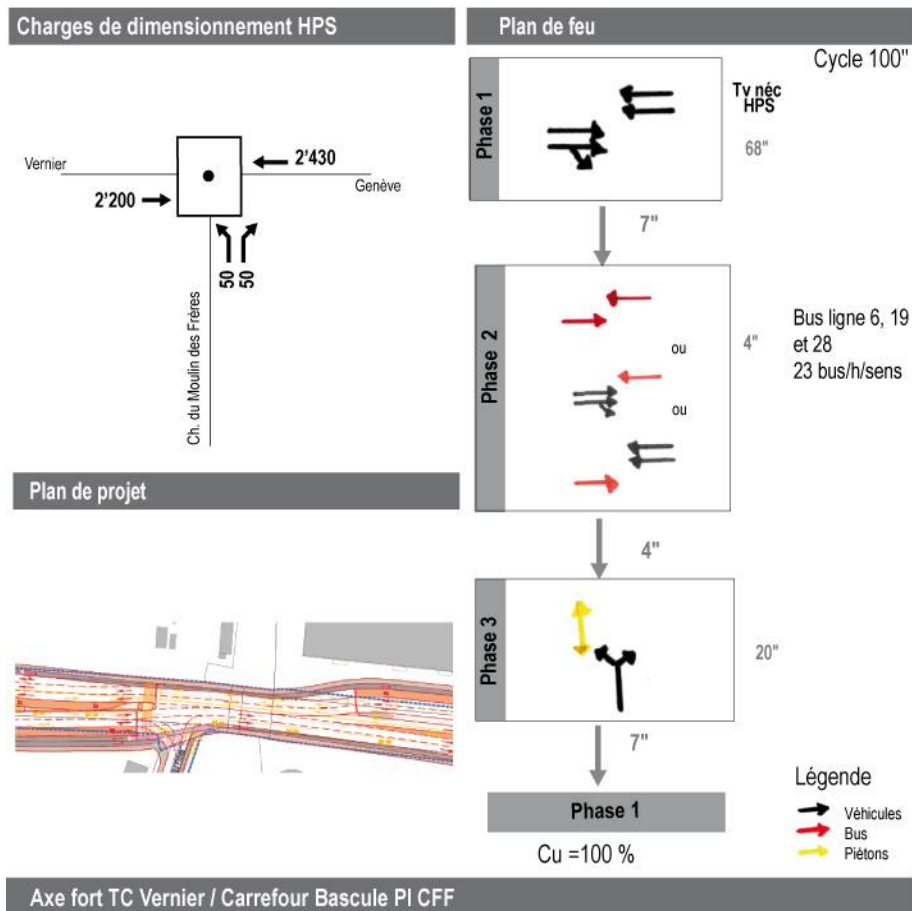


Figure 63 – Bascule PI - CFF

Sur ce carrefour, une attention a été portée à rendre le trajet du bus compatible avec une phase de trafic dans le sens inverse.

L'interruption de trafic est ainsi minimisée, sens par sens.

La phase 3 pourra être donnée sur demande (trafic ou piéton), dégageant une réserve de capacité pour cette bascule.

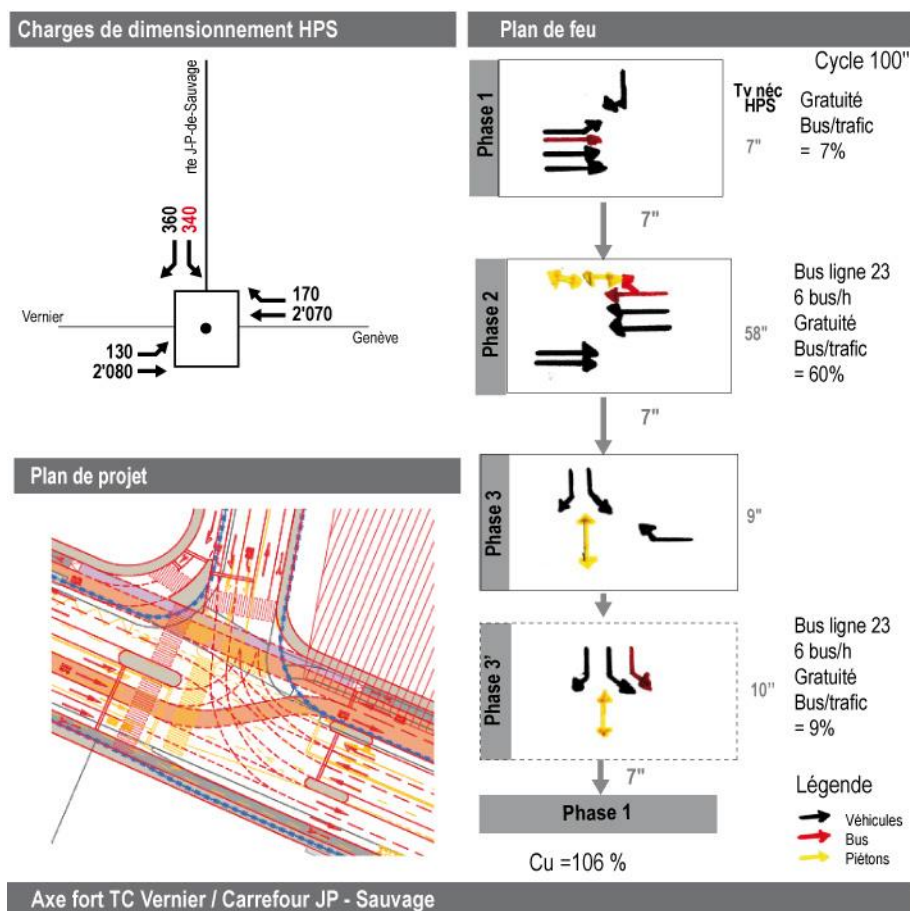


Figure 64 – Carrefour Sauvage

Sur ce carrefour, la limite de capacité est atteinte pour les charges de dimensionnement retenues.

- L'aménagement rend les bus et le trafic aussi compatibles que possible pour ne pas péjorer une situation de trafic plutôt tendue par ailleurs.
- Les hypothèses de trafic devront être confirmées par la suite (écarts par rapport au secteur Châtelaine), avec notamment l'évaluation et la prise en compte des reports modaux de la ligne 23.

A noter, les passages piétons ne sont pas jugés déterminants. La traversée de la route de Vernier peut être, aménagée en deux temps, peut être anticipée ou prolongée en temps masqué dans les phases 1 et 2.

La configuration exacte des carrefours Bois-des-Frères à Maisonneuve a fait l'objet d'une analyse plus poussée dans le cadre du projet de pôle d'échanges Chatelaine (voies cyclables, présélection d'accès au PLQ Voies-CFF).

Les détails de fonctionnement ci-après a permis de conforter le fonctionnement optimal de l'ensemble des mobilités dans ce secteur.

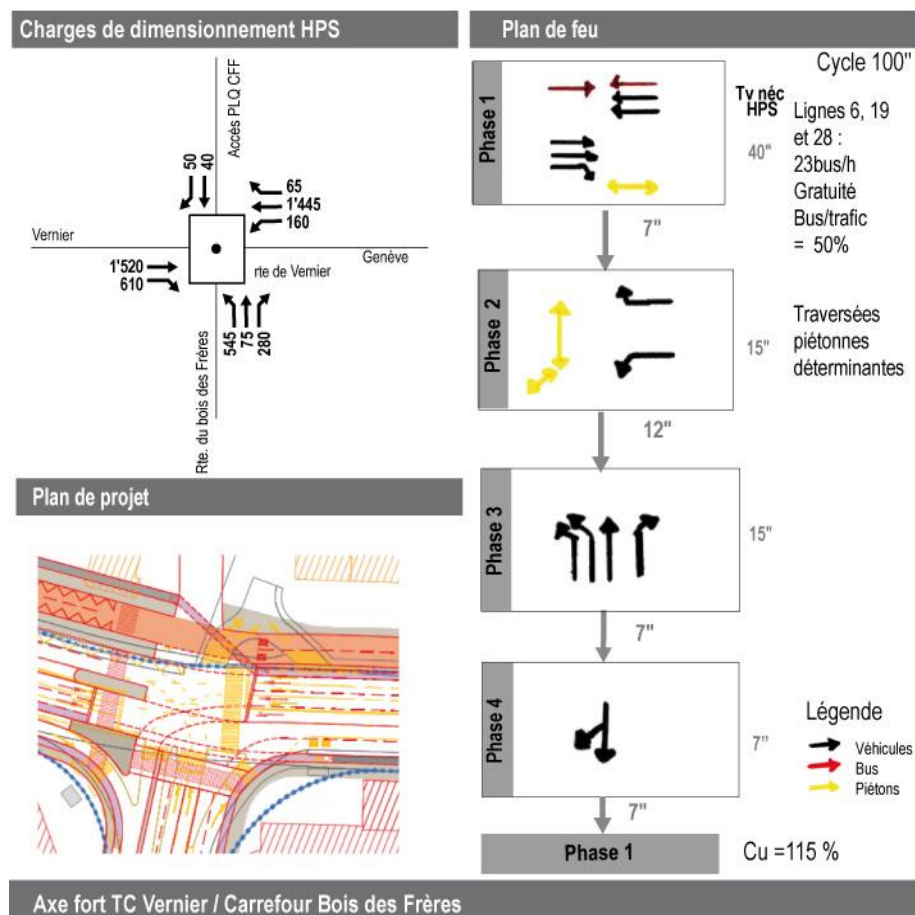
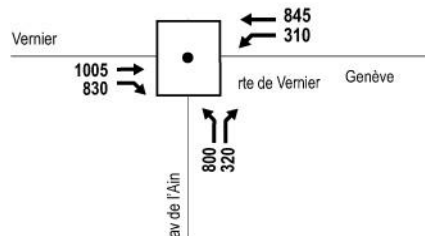


Figure 65 – Carrefour Bois-des-Frères

Sur ce carrefour notamment, une présélection en tourne-à-droite vers le PLQ Voies-CFF a pu être retenue lors des échanges de coordination entre les deux projets. Elle améliore le fonctionnement du carrefour en garantissant l'absence de conflit avec le BHNS.

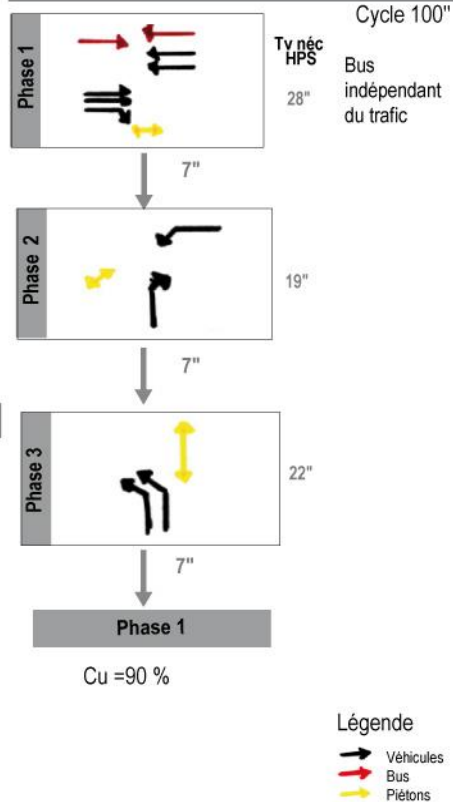
Charges de dimensionnement HPS



Plan de projet

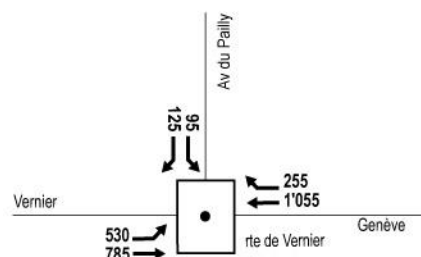


Plan de feu

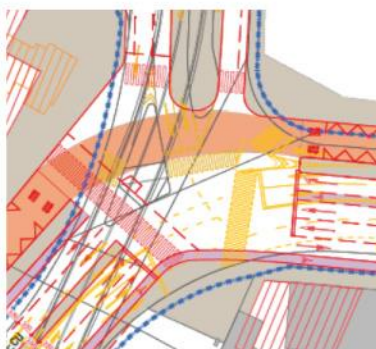


Axe fort TC Vernier / Carrefour Ain

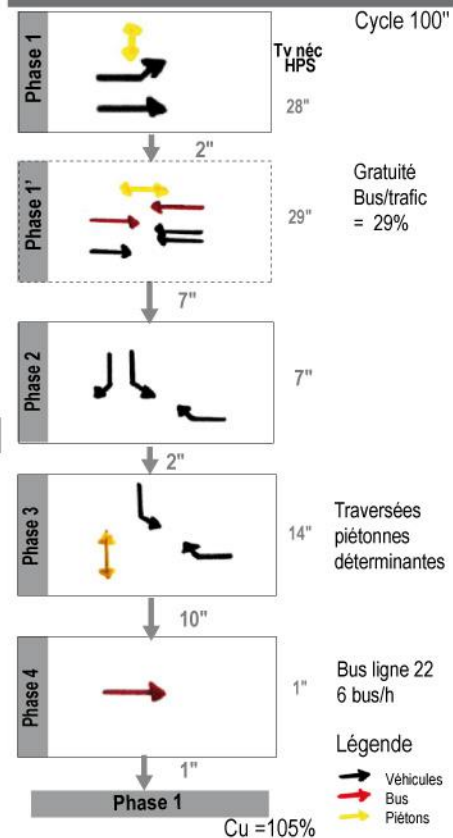
Charges de dimensionnement HPS



Plan de projet

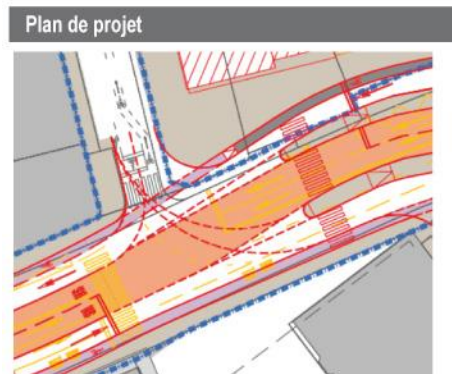
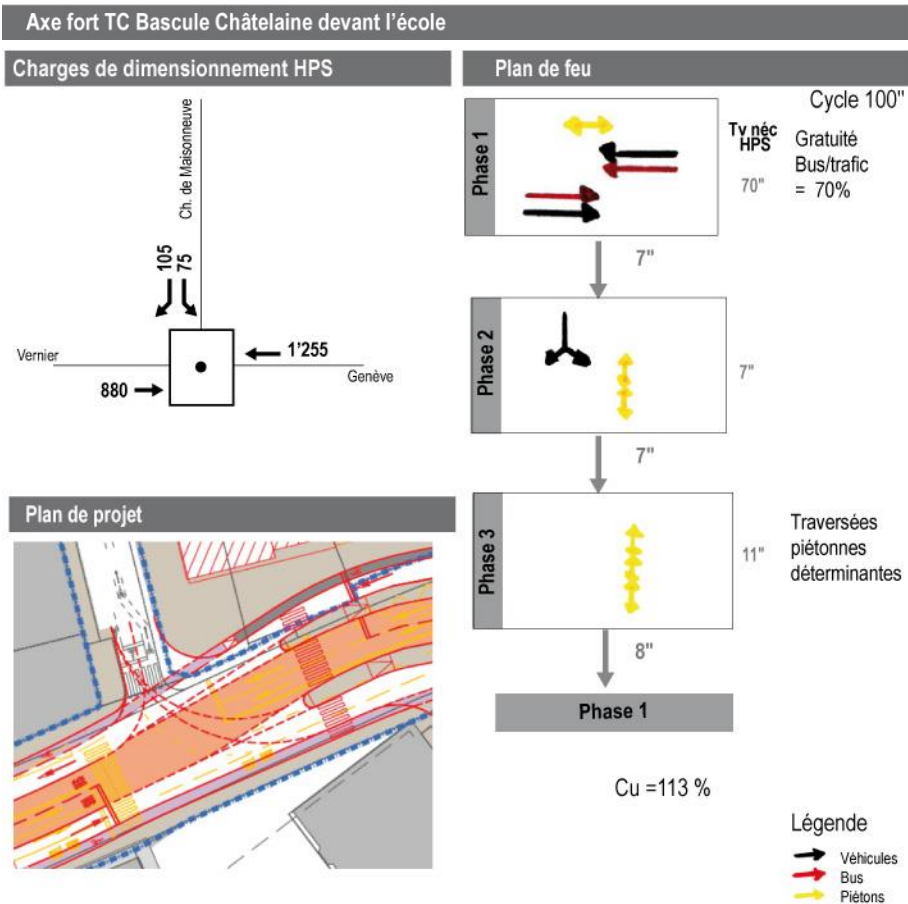
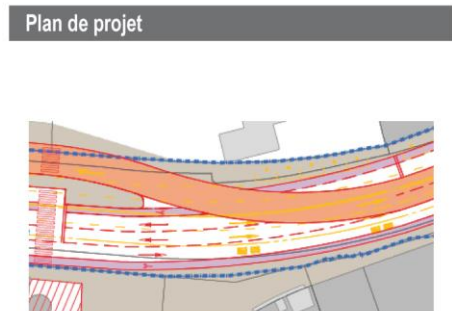
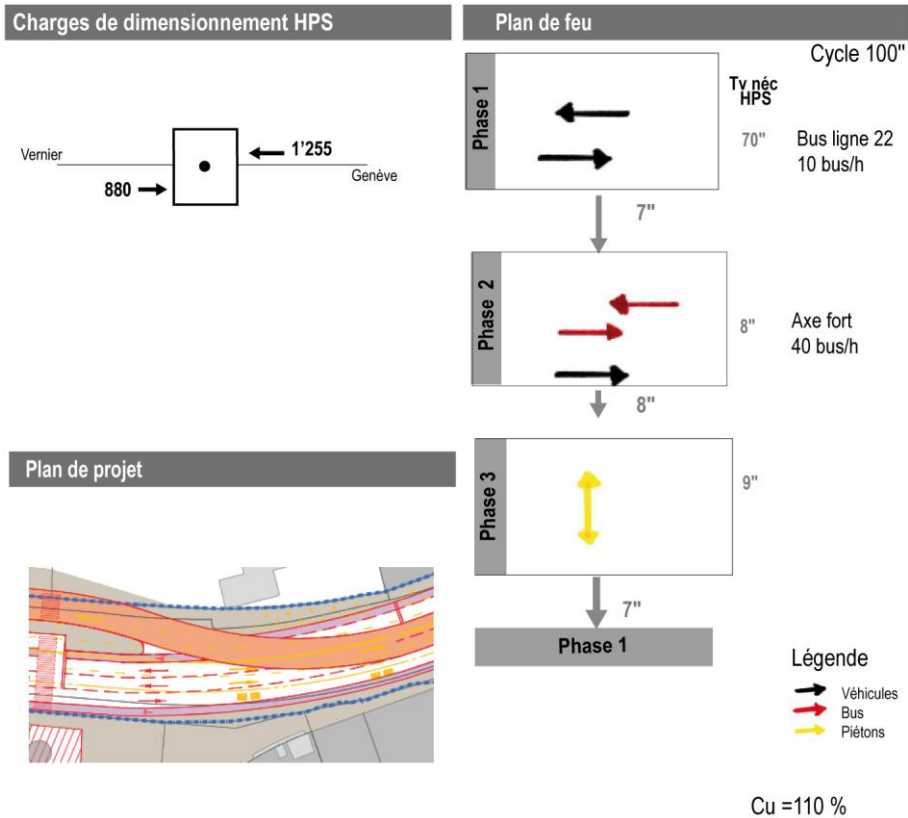


Plan de feu



Axe fort TC Vernier / Carrefour Pailly

Figure 66 – Carrefours Ain et Pailly



Axe fort TC Vernier / Carrefour Maisonneuve

Figure 67 – Bascule Châtelaine et carrefour Maisonneuve

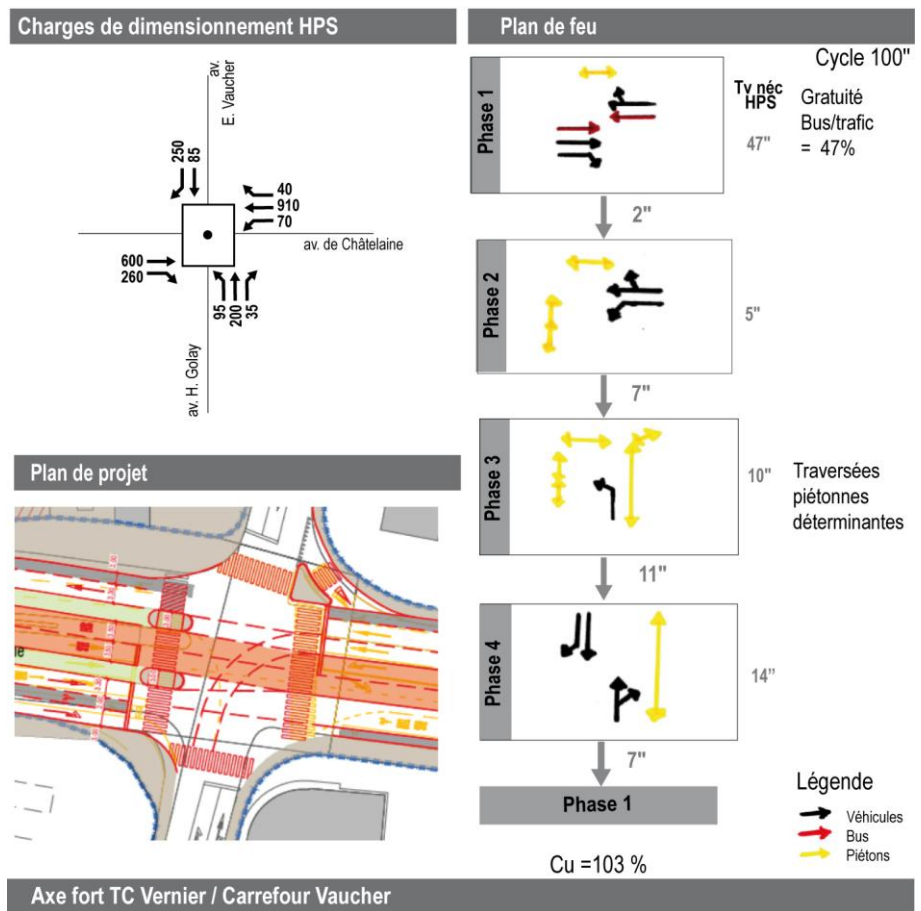
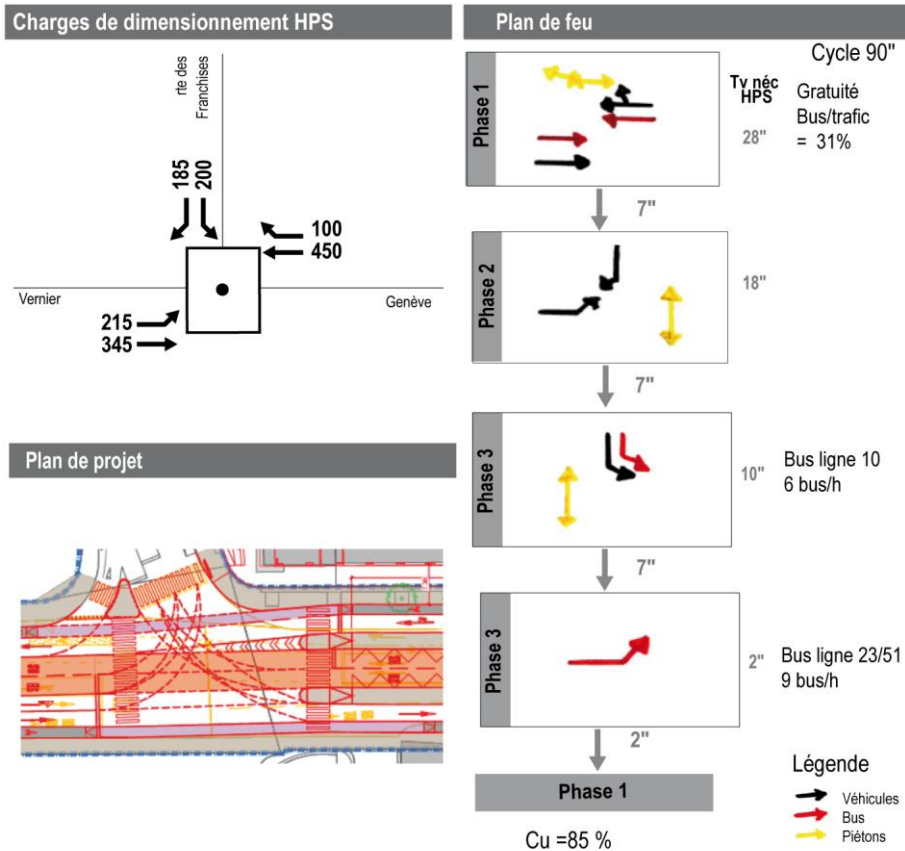
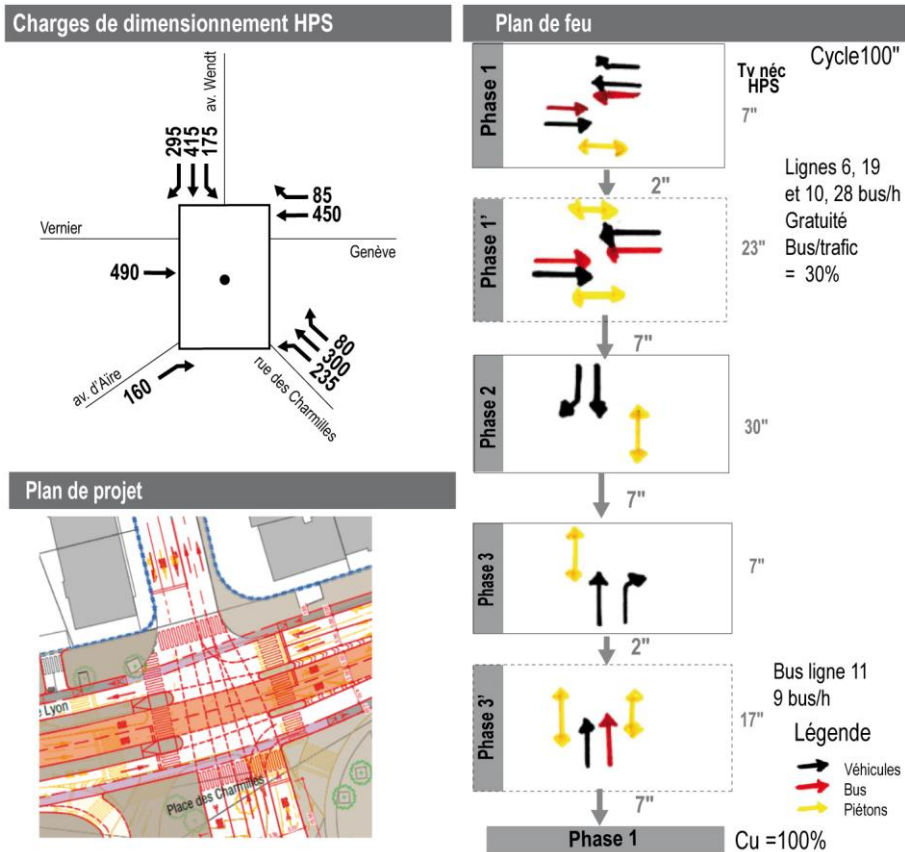


Figure 68 – Carrefour Vaucher



Axe fort TC Vernier / Carrefour Franchises



Axe fort TC Vernier / Carrefour Charmilles

Figure 69 – Carrefours Franchises et Charmilles

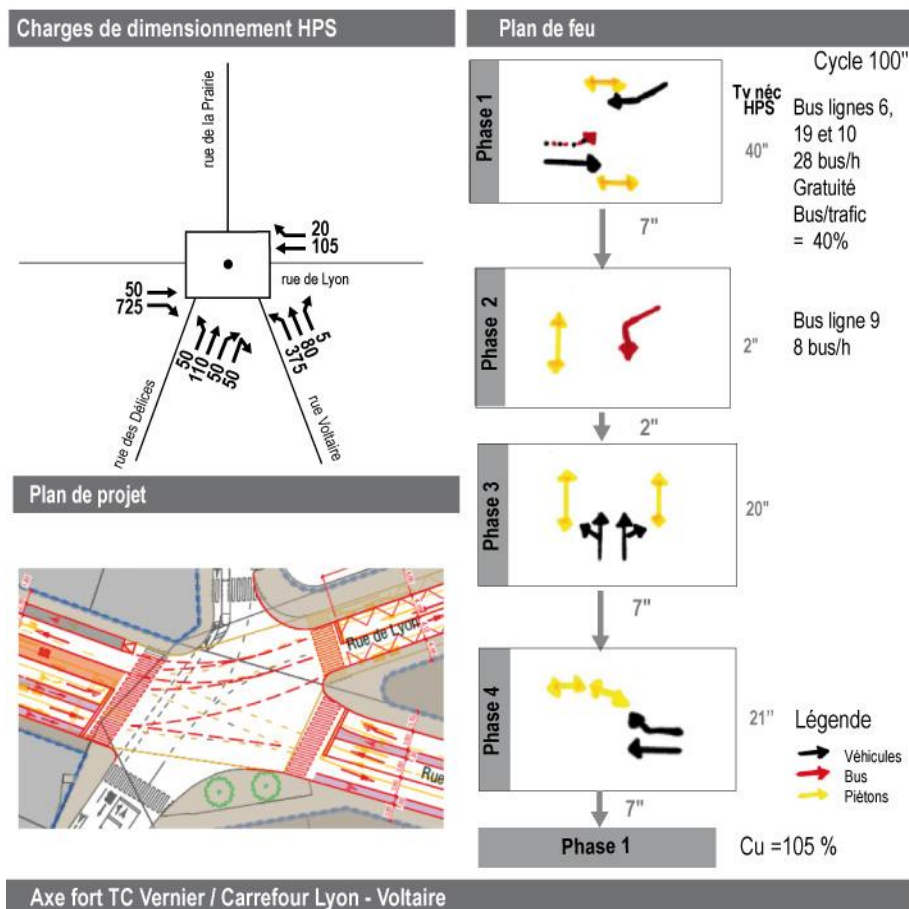
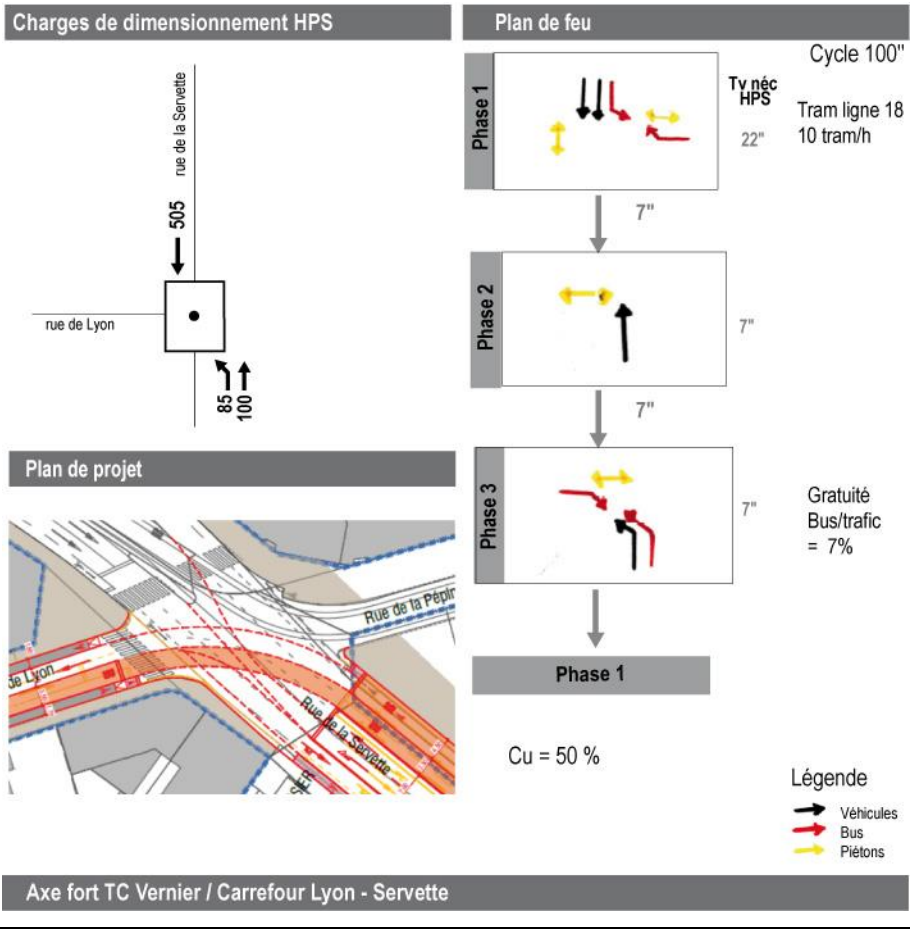


Figure 70 – Carrefour Lyon - Voltaire

Pour ce carrefour, une interaction avec le fonctionnement détaillé du secteur Voltaire / Fazy / Cornavin est à prévoir dans les études ultérieures.

Le fonctionnement prévu à ce stade inclut une forte réduction du rôle de la rue de Lyon – Est. Le volume de charges admissible en provenance de la rue Voltaire devra être conforté ultérieurement.



4.3. Impact sur le stationnement

L'insertion de l'axe fort nécessite la suppression de place de stationnement. De places spécifiques sont à restituer à proximités ou sur des gabarits disponibles.

A ce stade, l'impact stationnement du projet peut être quantifié ainsi :

- rue de Lyon entre les carrefours rue de la Poterie et rue Tronchin : 16 places voitures et 27 places 2 roues.
- Sur la contre allée de l'arrêt Dôle : 5 places voitures des 2 places livraisons
- Entre la rue de Lamartines et rue Daubin 17 places voitures et 1 livraison
- Charmilles et le PLQ Hispano Suiza 16 places voitures, 16 places 2 roues, 2 places livraisons
- En face du PLQ hispano Suiza 22 places voitures en épis
- Route de Vernier, au carrefour Vaucher, en face de la clinique : 6 places voitures, 15 places 2 roues et 1 places livraison.
- Entre la bascule à l'école et la rue Maisonneuve 7 places voitures, 10 places 2 roues .

Soit 76 places voitures, 43 places 2 roues et 4 places livraisons sur la commune de Genève, 13 places voitures, 25 places de roues et 1 livraison sur la commune de Vernier.

4.4. Impacts foncier du projet

Une analyse des emprises privées nécessaires à la réalisation du projet d'axe fort a été réalisée.

La liste ci-après détaille, pour chacune de ces emprises, la surface concernée et le gabarit d'emprise nécessaire. Les éléments marqués d'un astérisque s'entendent « hors servitude existante ».

Une qualification des enjeux liés à ces acquisitions est mise en évidence sous la forme de pastilles vertes/orange/rouge selon le degré de difficulté prévisionnel d'obtention de ces emprises.

Les emprises jugées difficiles à ce stade sont ainsi les suivantes :

- Mobilisation de la contre-allée au niveau de l'arrêt « Dôle » ;
- Parcelle AMAG entre la rue Philibert de Sauvage et le passage inférieur CFF ;
- Interface urbaine au terminus (Hôpital de la Tour, projet urbain à confirmer).

Le projet ne présente pas d'impact sur des parcelles agricoles (type SDA).

A noter, les emprises mobilisées dans le cadre du projet de pôle multimodal Châtelaine ne sont pas ici rappelées, notamment :

- Mobilisation foncière liée au PLQ Voies-CFF ;
- Mobilisation au centre historique de Châtelaine du garage actuel, même s'il semble que les premières discussions entre la commune de Vernier et le propriétaire de l'immeuble soient plutôt positives.

	N° parcelle	Propriétaire	Type de parcelle	Type d'élargissement	Surface à acquérir	Repérage
●	5837	Ville de Genève	Ilôt - Association première ligne	Esplanade devant bât. existant, voirie, trottoir	30 m2 *	
	5844	Ville de Genève	Ilôt - Association première ligne	Esplanade devant bât. existant, voirie, trottoir	5 m2 *	
	5845	Ville de Genève	Ilôt - Association première ligne	Voie, trottoir	15 m2 *	
●	6855	Swiss life sa	Bâtiment	Route de desserte des bâtiments existants	300 m2	
●	3121	Ville de Genève	Centre artisanal, ateliers, garage	Zone de stockage, bande herbeuse, places de stationnement et route de desserte	450 m2	
●	4279	AMAG automobiles et moteurs sa	Concessionnaire, garage	Talus végétalisé, exposition voiture	1400 m2	
●	4277	BP europa se	Zone de stockage d'hydrocarbure	Bande végétalisée, route de desserte et places de stationnement	200 m2	
●	3709	Etat de Genève	Zone de stockage d'hydrocarbure	Bande végétalisée	850 m2	
●	5166	Etat de Genève	Forêt	Talus, forêt	1000 m2	
●	4561	HOLCIM sa	Zone industrielle	Bande herbeuse	300 m2	
●	4280	VARO ENERGY TANKSTORAGE SA	Zone de stockage d'hydrocarbure	Bande herbeuse	70 m2	

Figure 72 – Synthèse des emprises foncières (1/2)

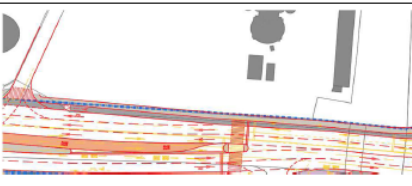




N° parcelle	Propriétaire	Type de parcelle	Type d'élargissement	Surface à acquérir	Repérage
2732	PRO BETON SA	Cimenterie	Surface en enrobé	60 m ²	
5157	Services industrielles de Genève	Zone industrielle	Chemin d'accès, mur de délimitation	100 m ²	
5168	Etat de Genève	Zone industrielle	Forêt	70 m ²	
5170	Etat de Genève	Autoroute	Banquette herbeuse, talus	50 m ²	
3181	Etat de Genève	Bâtiment	Banquette herbeuse	900 m ²	
13359	Commune de Meyrin	Parc, ferme	Bande herbeuse, accès en enrobé	510 m ²	
13155	IRLE Ariane Cécile; IRLE Inès Noële; IRLE Pierre-Adrian	Bâtiment	Parking en enrobé	50 m ²	
12907	Privés - divers	Bâtiment	Parking en enrobé	90 m ²	

Figure 73 – Synthèse des emprises foncières (2/2)

4.5. Principaux projets en coordination

Le projet d'axe fort de Vernier s'inscrit dans une conjonction générale de projets constituant une réponse globale aux enjeux de mobilité du territoire traversé.

Les éléments ci-dessous récapitulent la liste de ces projets et leur articulation avec le projet d'axe fort.

Réaménagement des routes cantonales Nants d'Avril - Grand projet Zimeysaver

Dans le gabarit de la route actuelle, mise en place de voie bus avec perte de priorité pour les TIM aux entrées des giratoires et aménagements de deux chemins mixte.

- Etude préliminaire réalisée / coûts estimés et plans réalisés, horizon de planification 2030
- Faible risque pour la circulation des bus sans projet, trafic actuellement moins dense. L'impact du barreau de Montfleury reste faible sur cette axe (+3'000 véh/j à proximité du giratoire avec Lect selon 12305.1 Citec *Etude de Faisabilité du barreau Mont Fleury*)
- En projet actuellement, ce projet nécessite des emprises pour assurer la réalisation de voies cyclables de part et d'autre de la chaussée.
- Le projet d'axe fort entend réaliser une première étape permettant d'assurer rapidement un gain pour les transports publics.

Réaménagement de la Gare de Meyrin

Les quais de la gare de Meyrin sont mis à niveau pour l'accessibilité PMR et rallongés. Le parvis de la gare est réaménagé.

- Avec l'aménagement d'un arrêt de bus sur le parvis de la gare, l'intermodalité train –bus est améliorée.
- Projet financé par les CFF, la mise en place des arrêts de bus est intégrée aux coûts de l'axe fort.

Réaménagement des routes cantonales Satigny - Grand projet Zimeysaver

Mise en place d'une présélection bus pour le tourner à gauche Satigny – Delay pour favoriser la circulation des bus.

- Etude préliminaire réalisée – coûts estimés et plans réalisés, horizon de planification 2023
- Avec la mise en place du barreau de Montfleury, augmentation des charges de trafic sur la route de Satigny, sans la présélection bus pour le tourner à gauche il y a un risque que le bus soit bloqué dans le trafic.
- Financé par l'Etat de Genève, ce projet est réputé réalisé à l'horizon axe fort.

Réaménagement du chemin de Delay - Grand projet Zimeysaver / FTI

Réaménagement de la route avec la mise en place de bandes cyclables dans les deux sens et l'aménagement d'un nouvel arrêt de bus « Delay »

- Demande d'autorisation de construire déposée par la FTI, horizon de planification 2019
- Gain pour les aménagements de la circulation des bus (gabarit pour le croisement aménagement d'un seul arrêt)
- Projet financé par la FTI, ce projet est réputé réalisé à l'horizon de l'axe fort.
- La section Sud du chemin de Delay n'étant pas suffisamment large pour accueillir un croisement de bus, une intervention minimale d'élargissement du chemin et de son débouché avec la route de Monfleury est prévue.

Jonction Vernier Canada

Nouvelle jonction autoroutière planifiée

- Etude d'avant-projet en cours, horizon de réalisation 2024
- Baisses de charges de trafic à la jonction autoroutière de Vernier et au carrefour Prébois qui permettent l'aménagement du bus en site propre
- Financé par l'Etat de Genève, ce projet est réputé réalisé à court terme après la mise en service de l'axe fort.

Barreau Mont-Fleury

Aménagement d'un nouveau barreau routier entre la future jonction Vernier - Canada et la zone industrielle de Zimeysa connecté à la route de Satigny.

- Etude d'avant-projet en cours, horizon de réalisation 2024
- Un nouveau schéma de circulation est à prévoir. Les baisses de charges favorisent la circulation des bus.
 - Diminution des charges de trafic : sur la route de Peney, route de Montfleury (etc. dans le secteur vernier Village), à la jonction autoroutière de Vernier et au carrefour Prébois.
 - Augmentation des charges sur la route de Satigny.
- Financé par l'Etat de Genève, ce projet est réputé réalisé à court terme après la mise en service de l'axe fort.

P+R Canada

Aménagement d'un P+R à la liaison entre jonction Canada et terminus de l'axe fort :

- Etude d'opportunité en cours
- Report modal favorisé
- Projet financé par l'état de Genève, aménagement de la boucle de rebroussement financé par l'axe fort

Route de Peney

Projet de bande cyclable sur la route de Peney et mise à niveau des arrêts de bus.

- Demande d'autorisation de construire déposée par la FTI, horizon de planification 2019
- Gain : amélioration des mobilités douces
- La situation de trafic étant améliorée à l'horizon de la jonction de Canada, il n'est pas nécessaire de prévoir de voies spécifiques pour les bus.
- Projet financé par la FTI, ce projet est réputé réalisé avant mise en service de l'axe fort.

Troisième voie entre le passage sous les voies CFF et l'entrée de l'autoroute – Quartier de l'Etang

Prolongement de la voie de tourner à droite de puis le pont CFF jusqu'à l'entrée d'autoroute vers Lausanne prévue dans le cadre du développement du quartier de l'étang

- ☐ Etude d'impact du quartier de l'Etang réalisée
- ☐ Bonne capacité au carrefour A1 –Sud avec la 3^e voie.
- ☐ Projet (emprise et aménagement) prévu dans le cadre de l'étude d'impact du quartier de l'Etang, cette voie supplémentaire a été intégrée dans les plans de l'axe fort.

Réaménagement du carrefour JP-Sauvage – Route de Vernier (Etang)

Nouvelle voie bus sur le Chemin JP- Sauvage pour le tourner à gauche pour la ligne de bus 23 (TCSP tangentiel) et nouveau tourner à gauche vélo

- ☐ Etude d'impact du quartier de l'Etang réalisée
- ☐ Insertion des bus de la ligne 23 dans le site propre facilitée
- ☐ Projet (emprise et aménagement) en cours de réalisation.

Pôle châtelaine – GP Châtelaine

Développement d'un pôle multimodal entre le chemin Philibert-de-Sauvage et l'avenue du Pailly, en lien avec les développements urbains dans le secteur (PLQ CFF, Quartier de l'Etang, centre culturel, etc.) . Il permet de marquer l'entrée de ville et d'assurer une bonne interconnexion entre les lignes de bus tangentiel, radiale et la future halte de Châtelaine

- ☐ Etude préliminaire en cours, coordination réalisée ayant permis de conforter le type d'insertion et les fonctionnalités du pôle d'échange.
- ☐ Ce projet a vocation à être réalisé dans le même horizon que l'axe fort. La partie correspondant au corridor de l'axe fort est intégrée dans l'estimation globale du projet.

A noter, les plans d'insertion réalisés dans le cadre de cette étude, réalisés après les plans de l'axe fort et suite à une étroite coordination, sont réputés faire foi pour le démarrage des études d'avant projet.

Réaménagement du pôle de la gare Cornavin et modération de trafic

Dans le cadre de l'augmentation de capacité de la gare Cornavin, le pôle multimodal est réaménagé en faveur des transports publics et des modes doux, des mesures pour modérer le trafic individuel motorisé sont prévues : mise à double sens d'un tronçon de la rue des Alpes, fermeture au trafic motorisé des places de Montbrillant et Cornavin. Les reports de trafic se feront pour l'essentiel sur la moyenne ceinture.

Il faut retenir que ce projet structurant pour le secteur reconfigure complètement l'organisation de la circulation à terme.

La réorganisation du pôle TC est actuellement en cours d'étude, notamment sur la faisabilité d'élargir le passage inférieur Servette pour insérer un arrêt TC dans les deux sens dans ce passage inférieur, au plus près des voies CFF.

C'est le projet de Cornavin qui va déterminer l'insertion du BHNS sur ce tronçon depuis le carrefour Servette / rue de Lyon, dans le passage inférieur et devant la basilique jusqu'au carrefour XXII Cantons / Chantepoulet.

Le bas de la rue de Lyon entre les rues Voltaire et Servette pourra être fermé à la circulation afin d'insérer le TCSP et les vélos, dans les deux sens, dès que le tram 15 aura été mis à double sens sur la rue des Terreaux du Temple (trafic individuel motorisé à double sens sur la rue James-Fazy. A ce jour, l'horizon de fin de ces travaux est prévu pour fin 2023.

Moyenne ceinture en Rive Droite

La moyenne ceinture est prévue dans le cadre de la loi pour une mobilité cohérente et équilibrée (LMCE).

En Rive Droite, le tracé retenu utilise les voiries suivantes : quais du Mont-Blanc et quai Wilson, avenue de la Paix, Avenue G. Motta, rue Hoffmann, route de Meyrin, avenue L. Casaï, avenue du Pailly et avenue de l'Ain jusqu'au Pont Butin.

Les avenues Wendt et Châtelaine ne font plus partie de cette moyenne ceinture notamment pour permettre l'insertion de l'axe fort Vernier-Genève.

Sa mise en œuvre est progressive de 2019 à 2022 en plusieurs étapes. A ce jour, le planning de réalisation proposé assure qu'elle soit mise en service avant réalisation de l'axe fort, rendant possible notamment les coupures de trafic sur la place des Charmilles nécessaires au présent projet.

La moyenne ceinture telle que définie dans la loi doit assurer une fluidification et une sécurisation du trafic sur l'ensemble de son tracé, avec notamment les modifications structurantes suivantes au niveau de la place des Charmilles cohérentes avec la présente étude préliminaire :

- Nouveau tourne-à-gauche Wendt-Lyon ;
- Coupures de mouvements Aïre/Wendt, Aïre/Lyon, Châtelaine/Charmilles.

Les phases ultérieures d'études du BHNS devront donc tenir compte de l'avancement du projet Moyenne Ceinture, prendre en compte les modifications éventuelles de ce projet et le cas échéant identifier les nouvelles implications à mettre en œuvre concernant la stratégie globale de circulation du secteur.

4.6. Coûts

Les coûts du projet sont estimés sur la base d'une évaluation des aménagements liés au projet de TCSP figurant dans les plans de l'annexe 4 au présent rapport.

Au stade de l'étude préliminaire, phase SIA 21, il s'agit de coûts d'infrastructures avec une précision de +/- 25 % : acquisition du terrain et coût de construction du projet y-compris honoraires et frais divers.

Limites de prestations et données d'entrée

Les aménagements dans le secteur du pôle d'échanges Châtelaine ont été pris en compte selon les éléments établis en date d'août 2016, exception faite du coût de réalisation du pont sur les voies CFF ré-estimé à environ 10 millions de francs suite à la décision d'un élargissement substantiel par rapport aux premières estimations.

Il est supposé à ce stade que les emprises de trottoirs non modifiées ne sont pas incluses dans le projet mais prises en charge par les communes traversées dans le cadre d'un réaménagement de façade à façade (Exemple : rue de Lyon, intervention de trottoir à trottoir). Ces éléments sont le cas échéant détaillés par tronçon.

Coûts unitaires généraux (génie-civil du projet)

Les éléments unitaires de coûts (en CHF HT et hors frais) détaillés ci-après poste par poste ont été considérés.

Démolition de trottoirs et îlots existants

Pour la mise à disposition de l'emprise de projet, un coût de 20.- CHF/m² est compté pour démolition de trottoirs et îlots existant.

Rabotage couche d'usure et repose

Sur l'ensemble des voiries projetées pour lequel une voirie existe d'ores-et-déjà, un coût de 35.- CHF/m² de rabotage de la couche d'usure et de repose d'enrobé est pris en compte. Ainsi, la voirie dans son ensemble présentera un aspect homogène, que ce soit les voies bus ou les voies dédiées au trafic.

Les éventuels besoins de mise à niveau de l'infrastructure de chaussée existante ne sont à ce stade pas pris en compte. Une analyse de l'état des fondations de chaussée restera à mener dans le cadre des études ultérieures.

Couches de surface et travaux de marquage

Pour l'ensemble des travaux de marquage, un forfait de 100.- CHF/ml de voirie (linéaire du projet) a été pris en compte.

Constructions de nouveaux arrêts de bus avec îlots

Pour chaque arrêt du projet, un forfait de 265'000.- CHF/arrêt est compté intégrant la réalisation de l'ensemble du génie-civil pour un arrêt de 50 mètres, y-compris bordures, création des rampes, des îlots de protection, etc.

Sur le secteur Châtelaine, et sur les tronçons 3 et 4 pour les arrêts réputés réalisés par ailleurs, ce coût de génie-civil n'est pas pris en compte. En revanche, un coût d'équipement BHNS des arrêts est intégré dans les autres coûts unitaires de génie-civil pour assurer l'accessibilité PMR de l'ensemble du projet.

Création de nouveaux trottoirs et ilots

Pour les trottoirs ou ilots nouvellement créés, un coût de création de 300.- CHF/m² est comptabilisé pour intégrer la mise en place des bordures nécessaires.

Ce coût intègre une part relative à la mise à niveau de l'éclairage public.

Création d'une piste cyclable

Pour les pistes cyclables aménagées dans le cadre du projet (bordure de chaque côté), un coût de réalisation de 200.- CHF/ml est comptabilisé (linéaire de projet compté à double lorsque 2 pistes sont aménagées).

Création de nouvelles chaussées (élargissements)

Pour les chaussées nouvellement créées (trottoirs ou banquettes herbeuses en situation actuelle), un coût de création de voirie de 250.- CHF/m² est comptabilisé pour réaliser une nouvelle structure de chaussée.

Ce coût intègre une part relative à la mise à niveau de l'éclairage public.

Réfection en enrobés sous futures voies de bus

Pour les chaussées destinées à la circulation des bus de l'axe fort un coût de renforcement de la structure de chaussée de 150.- CHF/m² est comptabilisé pour assurer la tenue dans le temps de la chaussée (solicitation particulière s'agissant de passage de roues répétés et fortement localisés).

Dépose + repose mobilier urbain, y-compris éclairage

Pour les interventions liées au mobilier urbain, une analyse quantitative des éléments existant a été réalisée : signalisations verticales diverses, éclairage public, épingle type herse, panneaux publicitaires, poubelle, barrières inox, radar de vitesse, vannes d'eau, glissières de sécurité, grillages de délimitation, portiques de signalisation, gardes-corps, bacs de plantation, potelets, bancs, épingles vélos, borne hydrante,...

Sur la base de ce relevé exhaustif un forfait a été défini par tronçon.

A noter, les éventuels coûts liés à la réalisation d'un projet spécifique d'éclairage ne sont pas considérés à ce stade en dehors des nécessaires mises à niveau comptées dans la partie « élargissement de chaussée » ou « création de trottoirs ».

Démolition et reconstruction de sacs d'eaux pluviales

Pour l'ensemble des voiries notablement élargies, un coût de remise à niveau du système d'évacuation des eaux de pluie a été considéré (300.- CHF/ml de projet sur les secteurs concernés).

A noter, ce coût n'intègre pas les éventuelles interventions de mise à niveau des réseaux par rapport aux développements urbains prévus, ni le renouvellement courant des installations.

Abattage d'arbres

Pour les travaux d'abattage d'arbres majeurs, un coût de 3'000.- CHF par arbre a été considéré en première approche (Charmilles, Franchises, Hôpital de la Tour).

Elargissement du pont sur l'autoroute (jonction de Vernier) et création d'une boucle de rebroussement au sein du P+R Canada

Ces deux objets sont estimés sommairement sous forme d'un forfait compte-tenu des informations disponibles à ce jour.

Eléments spécifiques au projet d'axe fort (système de transport)

Equipement des arrêts

Sur l'ensemble du tracé, y-compris sur les tronçons 3 et 4 où le niveau d'intervention est moindre, une mise à niveau des arrêts au standard « BHNS » (bus à haut niveau de service) est prévue :

- 150'000 CHF/arrêt pour la mise en place d'abris et d'un éclairage standardisé « signature lumineuse BHNS », élément usuellement à charge des communes ;
- 50'000 CHF/arrêt pour l'équipement billétique (2 bornes) et d'information en temps réel (2 écrans), élément usuellement à charge des TPG

Installations de régulation des carrefours

Pour l'ensemble des carrefours régulés du projet (23 carrefours hors secteur du pôle Châtelaine), une estimation forfaitaire est comptée sur la base :

- 400'000 CHF pour un carrefour majeur (équipement, réseaux et massifs) ;
- 250'000 CHF pour un carrefour mineur (équipement, réseaux et massifs) ;

Pour les 5 carrefours étudiés dans le secteur du pôle Châtelaine, les coûts unitaires établis par le mandataire ont été repris (valeurs similaires).

Ligne aérienne de contact

Pour l'estimation des coûts de modification de la ligne aérienne, deux coûts unitaires ont été considérés selon qu'il s'agit d'une intervention lourde de reconstruction de la ligne (Charmilles, secteur PLQ Voies-CFF, etc...) ou d'un déplacement de la ligne :

- 1500 CHF/ml pour une création de ligne aérienne, une reprise de ligne complexe (Cornavin-Servette). Ce coût intègre la dépose et repose des poteaux de LAC ;
- 500 CHF/ml pour un déplacement de lignes (notamment si la ligne est fixée en accroche de façade sur sections droites).

Estimation sommaire des projets connexes (hors axe fort)

Les postes suivant ont été estimés par ailleurs de façon sommaire et indépendante du projet, sans préjuger d'une réalisation ou non, de façon concomitante ou indépendante, pour un total d'environ **50 millions de francs** :

- P+R Canada : 1,1 millions CHF TTC
- Aménagements du pôle d'échange Châtelaine non strictement nécessaires à l'axe fort (secteur Pailly, secteur Avenue de l'Ain, parvis du PLQ Voies-CFF, parvis du Centre culturel, passerelle connexe sur voie ferrée, plan lumière du viaduc), selon les informations disponibles à la date de réalisation de l'étude (source Pôle d'échange Châtelaine, 2016) : 27,5 millions CHF TTC
- Espaces publics de la place des Charmilles : 10 millions CHF TTC
- Espaces publics Meyrin - Hôpital de la Tour : 1,5 millions CHF TTC
- Création éventuelle d'une ligne aérienne jusqu'au terminus dans la Zimeysa : 6,6 millions CHF TTC
- Elargissement du passage sous voies CFF (non nécessaire a priori) : 1,6 millions CHF TTC

A noter, ne sont pas estimés à ce stade les éventuels coûts de remise à niveau des chaussées et réseaux relevant de l'entretien courant de ces infrastructures.

Résumé des coûts du projet

Le détail de l'estimation des coûts du projet est donné en annexe 4.

Par tronçon, ils peuvent se résumer comme suit (voir image ci-après pour les limites de périmètre), pour un total d'environ **100 millions de francs** :

■ Tronçon 1, Servette :	4'500'000 CHF TTC
■ Tronçon 2, Lyon 1 (Voltaire-Servette) :	2'050'000 CHF TTC
■ Tronçon 3, Lyon 2 (Charmilles-Voltaire) :	5'650'000 CHF TTC
■ Tronçon 4, Charmilles :	2'650'000 CHF TTC
■ Tronçon 5, Franchises :	7'800'000 CHF TTC
■ Tronçon 6, Châtelaine (Pôle Châtelaine) :	5'600'000 CHF TTC
■ Tronçon 7, Ecu (Pôle Châtelaine) :	29'500'000 CHF TTC
■ Tronçon 8, Bois-des-Frères (Pôle Châtelaine) :	7'000'000 CHF TTC
■ Tronçon 9, Sauvage/Vernier :	7'300'000 CHF TTC
■ Tronçon 10, A1 / UH Péri :	10'850'000 CHF TTC
■ Tronçon 11, Croisette :	5'700'000 CHF TTC
■ Tronçon 12, Vernier / Peney :	4'550'000 CHF TTC
■ Tronçon 13, Montfleury / Delay :	1'100'000 CHF TTC
■ Tronçon 14, Nant d'Avril / Hôpital :	4'050'000 CHF TTC

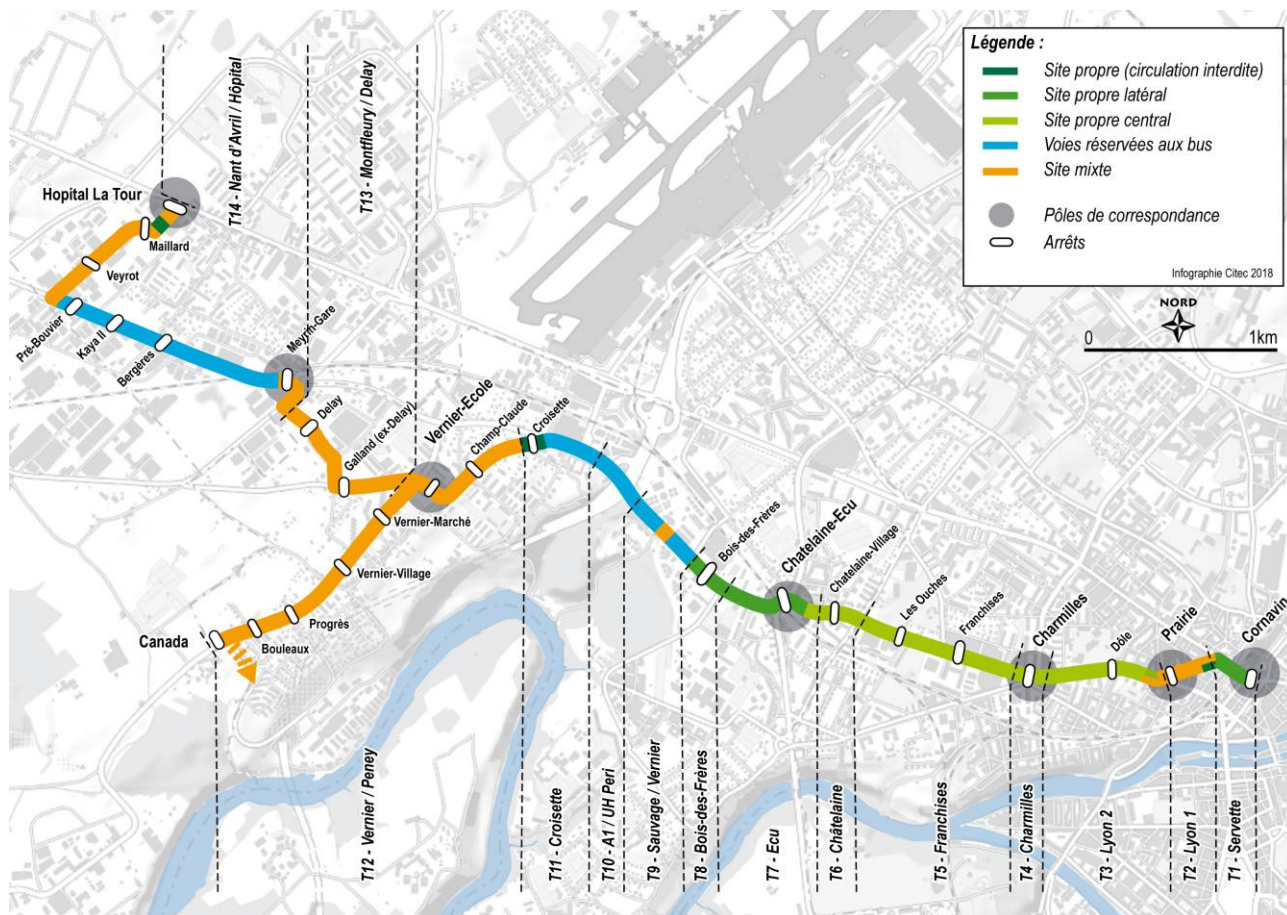


Figure 74 – Tronçons considérés pour l'estimation financière du projet

5. Conclusion et recommandations pour la suite du projet

A ce stade, l'étude préliminaire a permis de préciser les conditions d'insertion d'un axe fort de transports publics sur l'axe Meyrin/Vernier/Genève.

Ce projet permet de soutenir le développement urbain de ce secteur stratégique genevois et s'appuie sur un potentiel de report modal important : fréquentation des transports publics pour les déplacements de longue distance et sécurisation des mobilités douces permettent d'escompter une réduction des déplacements motorisés de courte distance.

Coûts du projet

Les coûts d'ensemble du projet ont pu être précisés, pour notamment soutenir les discussions quant à leur prise en compte par les différents partenaires et identifier les enjeux relatifs aux différents projets connexes. Le projet global, intégrant l'axe fort et le secteur du pôle multimodal de Châtelaine est estimé à environ 100 mio. CHF TTC.

Une réserve d'environ 50 mio. CHF TTC peut être ajoutée pour intégrer les différents projets connexes non comptés dans le projet d'axe fort : P+R Canada, aménagements du pôle d'échange non strictement nécessaires à l'axe fort, projets d'espaces publics de Charmilles et Hôpital de la Tour, création d'une ligne aérienne jusqu'au terminus dans la Zimeysa, élargissement du passage sous-voies CFF.

A noter, ne sont pas estimés à ce stade les éventuels coûts de remise à niveau des chaussées et réseaux relevant de l'entretien courant de ces infrastructures.

Suspens techniques d'insertion, notamment aux extrémités du projet

Si l'ensemble du plan d'insertion de ce projet n'est pas figé à ce stade, les conditions générales ont pu être définies. Les éléments suivants restent à préciser :

- Un terminus dans le secteur de l'Hôpital de la Tour a été validé. La coordination du projet avec l'aménagement urbain dans ce secteur reste à finaliser ;
- Un terminus dans le secteur de la route de Peney, en lien avec la création de la jonction Canada et du barreau routier Montfleury a été retenu. La position exacte et sa temporalité en lien avec le projet de P+R Canada reste à préciser.
- L'aménagement dans le secteur de Cornavin, étroitement lié au projet d'espace public de la gare à l'horizon 2030 sera de nouveau étudié, notamment en lien avec l'articulation des étapes de travaux et le projet de déplacement de la ligne 15. Ces éléments nouveaux seront à consolider ultérieurement en coordination entre les deux projets.

S'agissant des enjeux de charges de trafic, une consolidation et une optimisation des charges est à prévoir notamment sur les secteurs suivant :

- Secteur Fazy / Voltaire / Cornavin, avec l'ajustement des problématiques de report liés aux modifications du schéma d'accessibilité et de transit sur ce secteur central de l'agglomération (étapes travaux, horizon à terme 2030) ;
- Secteur du pôle multimodal de Châtelaine, avec la finalisation des conditions d'insertion cyclables et des accès liés au PLQ Voies-CFF ;
- Secteur autoroutier, avec l'articulation fine des projets autoroutiers Canada et accessibilité aéroport.

Synthèse des risques du projet et points d'attention pour la suite

A ce stade, les principaux risques identifiés pour ce projet sont les suivants. Suivis avec attention, ils constituent une réelle opportunité de renforcement du succès du projet d'axe fort.

Une interface forte est à construire avec les projets urbains des secteurs Châtelaine, de la place des Charmilles et de l'esplanade devant l'Hôpital de la Tour en lien avec le projet de mutation communal. La définition précise de la maîtrise d'ouvrage de chaque projet, de son périmètre et des moyens financiers nécessaires est à mener, le cas échéant par une poursuite commune des projets en phase d'étude.

- La réalisation concomitante du pôle multimodal Châtelaine et de l'axe fort est souhaitable, une réalisation successive des deux projets étant techniquement difficile à organiser (gestion transitoire du trafic, aménagements successifs).
- La réalisation d'un projet architectural de réaménagement de la place des Charmilles sur la base d'hypothèses communes en matière de mobilité doit pouvoir permettre une concrétisation des ambitions à la fois urbaines et de transport sur cette place. La présente étude identifie les éléments de base pouvant servir à ce projet.
- Les ambitions exactes au niveau du terminus Hôpital de la Tour et les éventuels financements croisés sont à préciser. Une analyse de variantes reste à mener.

Dans le secteur de la gare Cornavin, des modifications profondes en termes de circulation routière sont prévues. Celles-ci apparaissent nécessaires au projet dans son aménagement de la rue de la Servette et de la place des XXII Cantons.

- Des précisions seront apportées dans le cadre des espaces publics de Cornavin sur l'insertion exacte à retenir, cohérentes avec les premières intentions décrites dans la présente étude préliminaire.
- Il conviendra également d'être attentif à la réalisation des différentes étapes du projet : le projet ici décrit apparaît compatible avec de nombreuses évolutions (aménagement actuel possible), à condition de disposer d'un schéma général de circulation qui organise le trafic de façon globale pour chacune de ces étapes.

Dans le secteur de la jonction autoroutière de Vernier, une consolidation du projet en partenariat avec l'OFROU, propriétaire et maître d'ouvrage du Pont de la Savonnière et des carrefours attenants (périmètre « UH Péri »). Une identification précise des étapes de réalisation (axe fort, jonction Canada, éventuels nouveaux accès autoroutiers de la façade aéroportuaire, etc.) est à mener entre les différents projets. Un processus d'étude et de validation des préconisations est à finaliser.

Pour finir, sur plusieurs secteurs urbains de Genève, Vernier et Meyrin, il a été identifié lors de cette étude une ambition de réaliser des aménagements qualitatifs et cohérents avec l'envergure du projet d'axe fort, redéfinissant largement les fonctions et usages de l'axe routier. Une réponse globale permettra d'asseoir l'acceptation générale du projet.

Les conditions de mobilisation des emprises foncières (date, contreparties, valorisation) identifiées au chapitre 4.4 représentent un risque qu'il convient de suivre avec attention pour éviter de péjorer le fonctionnement de l'axe par d'éventuelles mesures alternatives.

Une définition précise et partagée du périmètre d'intervention permettra de faciliter la bonne adéquation du projet aux attentes des maîtres d'ouvrage partenaires.

Si les plans joints en annexe permettent de localiser et préciser les fonctions minimales liées aux déplacements, plusieurs autres sujets importants ont été évoqués lors des échanges tenus à ce stade. Ils nécessitent une attention particulière lors des phases suivantes : remise à niveau des réseaux, des structures de chaussée, amélioration globale paysagère de l'axe.

Annexe 1. Contexte multimodale sommaire en HPM

Les principales illustrations produites au chapitre 2.5 pour l'HPS sont présentées sommairement ici pour l'heure de pointe du matin.

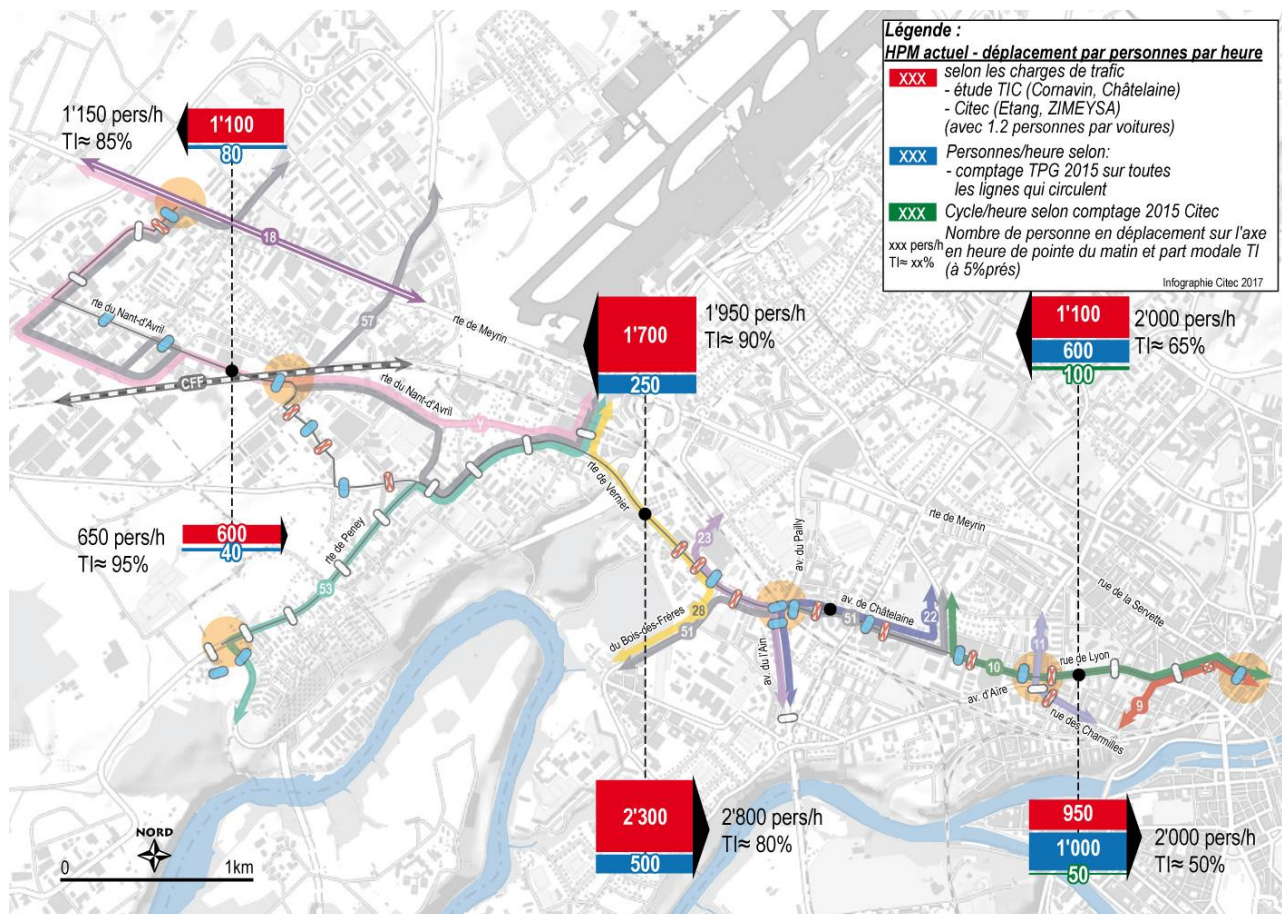


Figure 75 – Demande actuelle en transport sur l'axe en HPM



Figure 76 – Charges de voyageurs dans les transports publics à la période de pointe du matin (PPM) à l'horizon de l'axe fort -2030

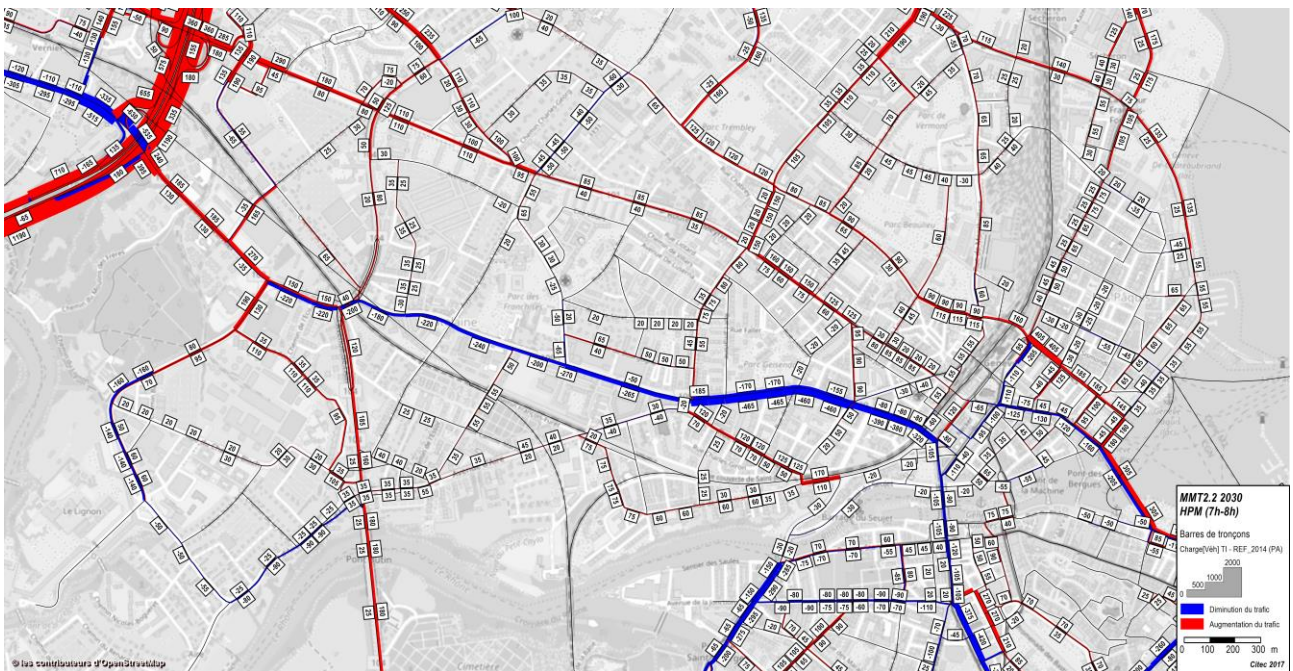


Figure 77 – Différence de charges sur le réseau routier à l'HPM entre l'état 2014 et l'axe fort selon le MMT 2.2

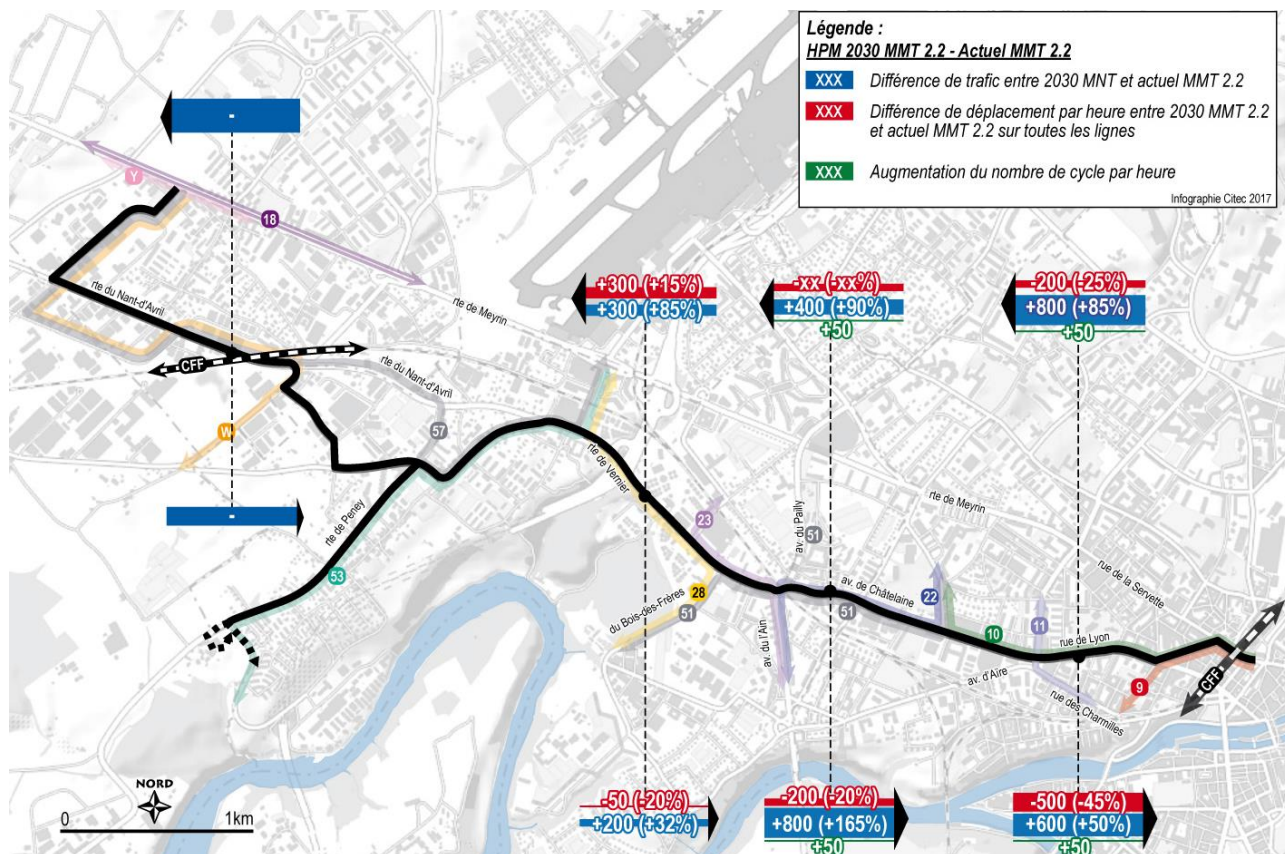


Figure 78 – Evolution des parts modale en HPM

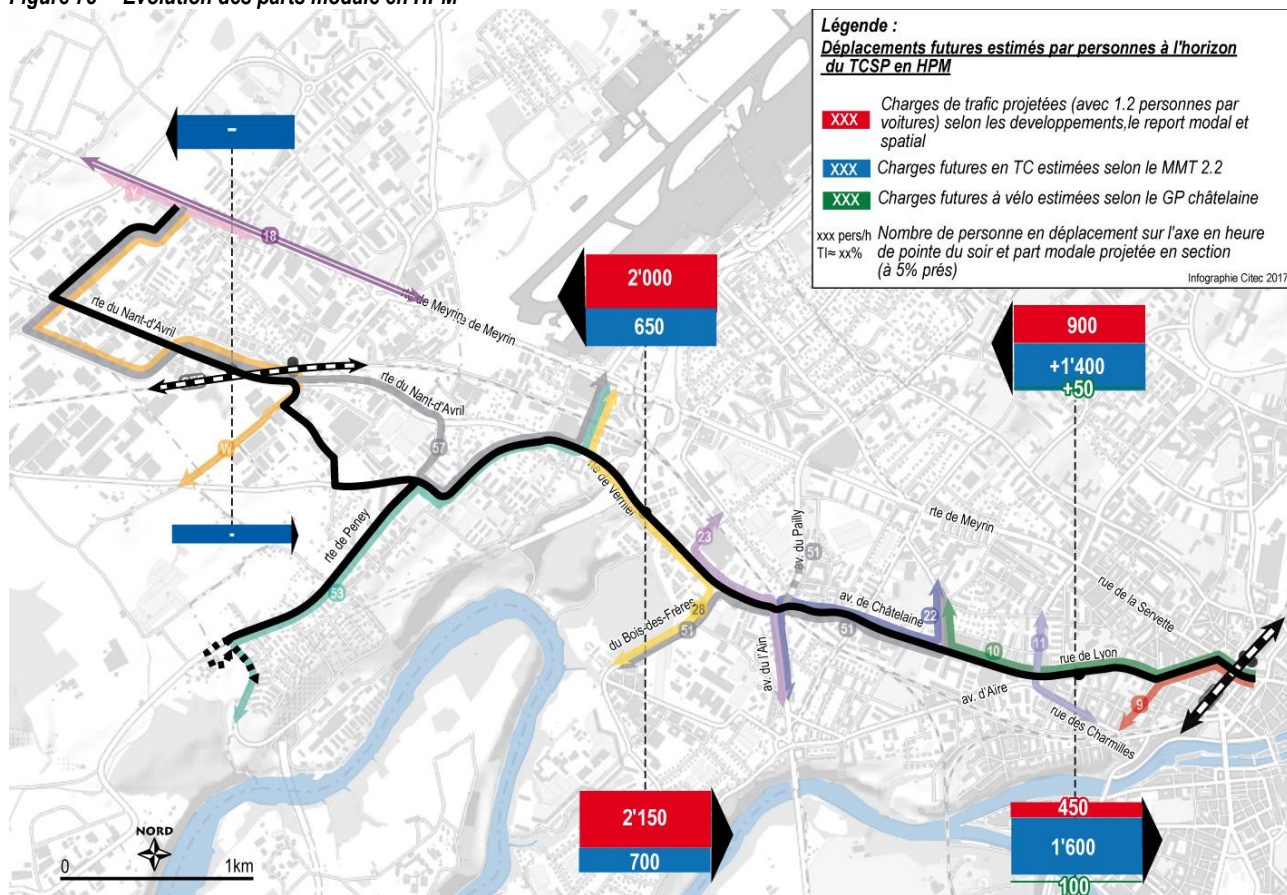


Figure 79 – Par modale à l'horizon du TCSP

Annexe 2. Charges de dimensionnement

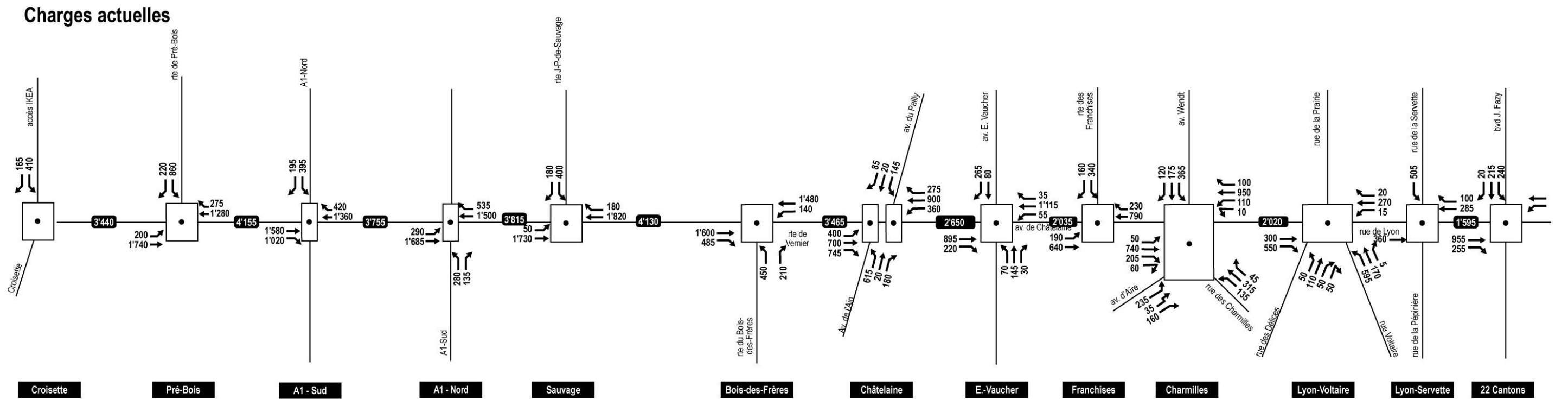


Figure 80 – Charges de trafic actuelles

Charges actuelles, developpements futurs et reports spatiaux en HPS

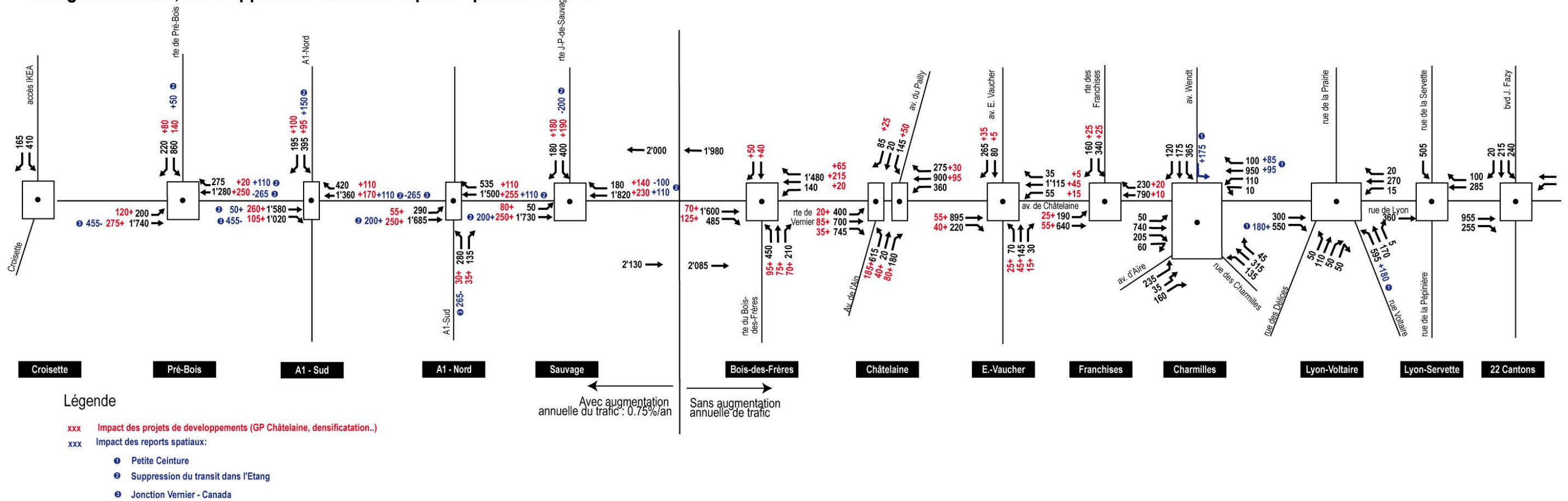
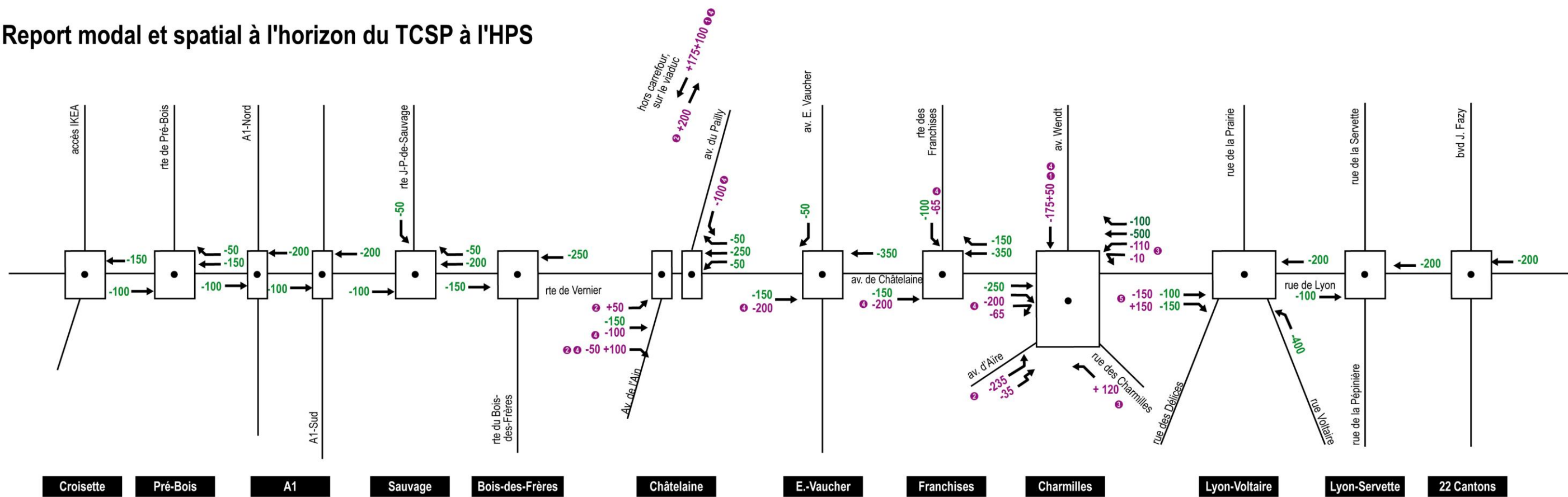


Figure 81 – Charges de trafic projetées (situation future sans projet TCSP)

Report modal et spatial à l'horizon du TCSP à l'HPS



Légende

- xxx Report modal avec le TCSP
- xxx Report spatiaux
- ① ② ③ ④ Suppression des mouvements à la place des Charmilles
- ⑤ Suppression des mouvements avec la mise à sens unique de rue de Lyon

Figure 82 – Reports de trafic liés au projet de TCSP (report modal et reports spatiaux)

Charges de trafic à l'horizon du TCSP en HPS

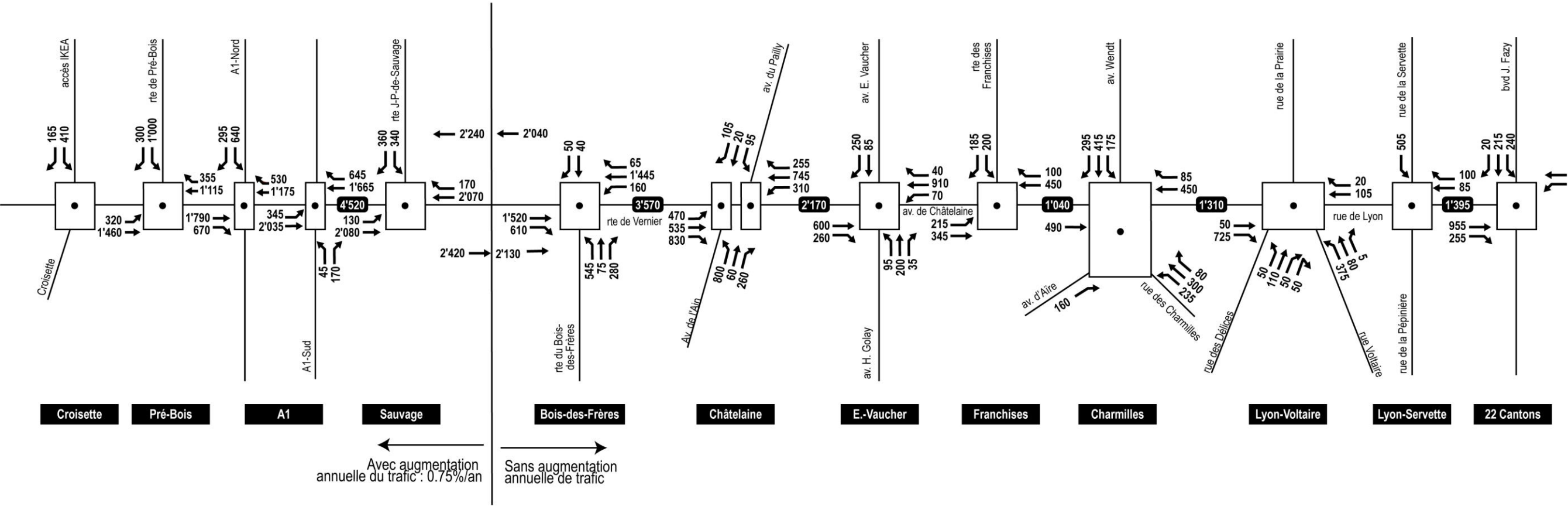
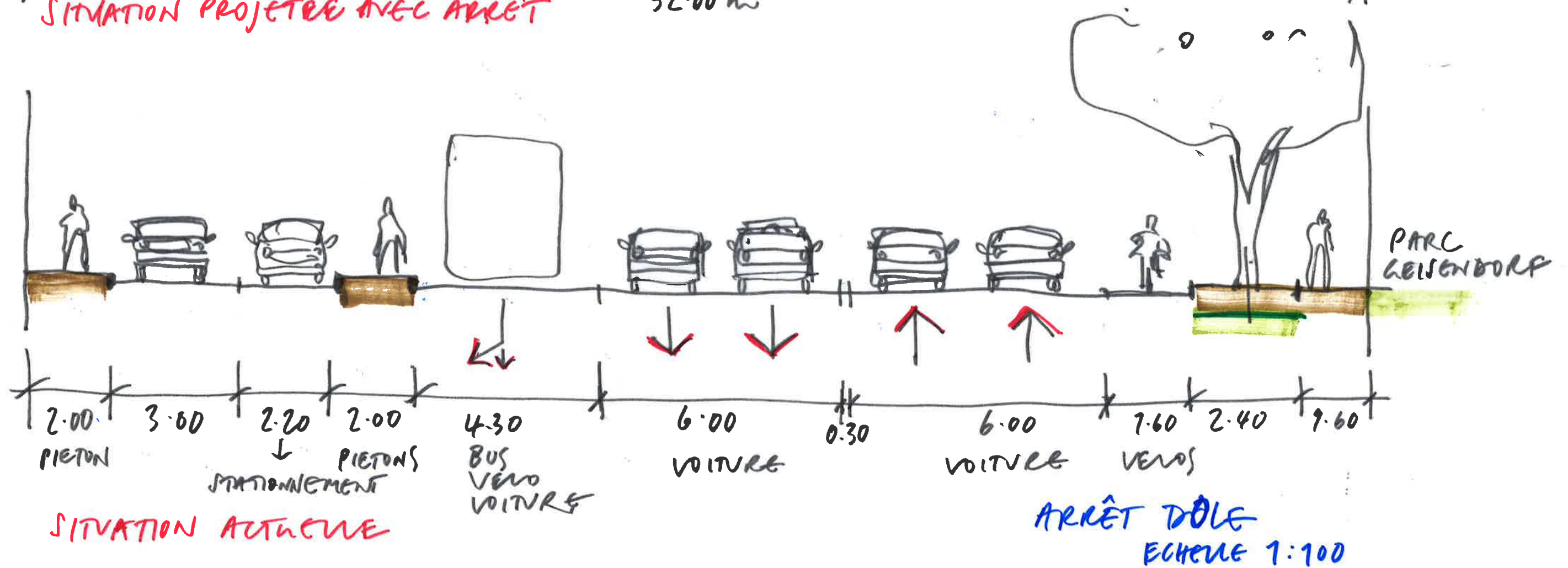
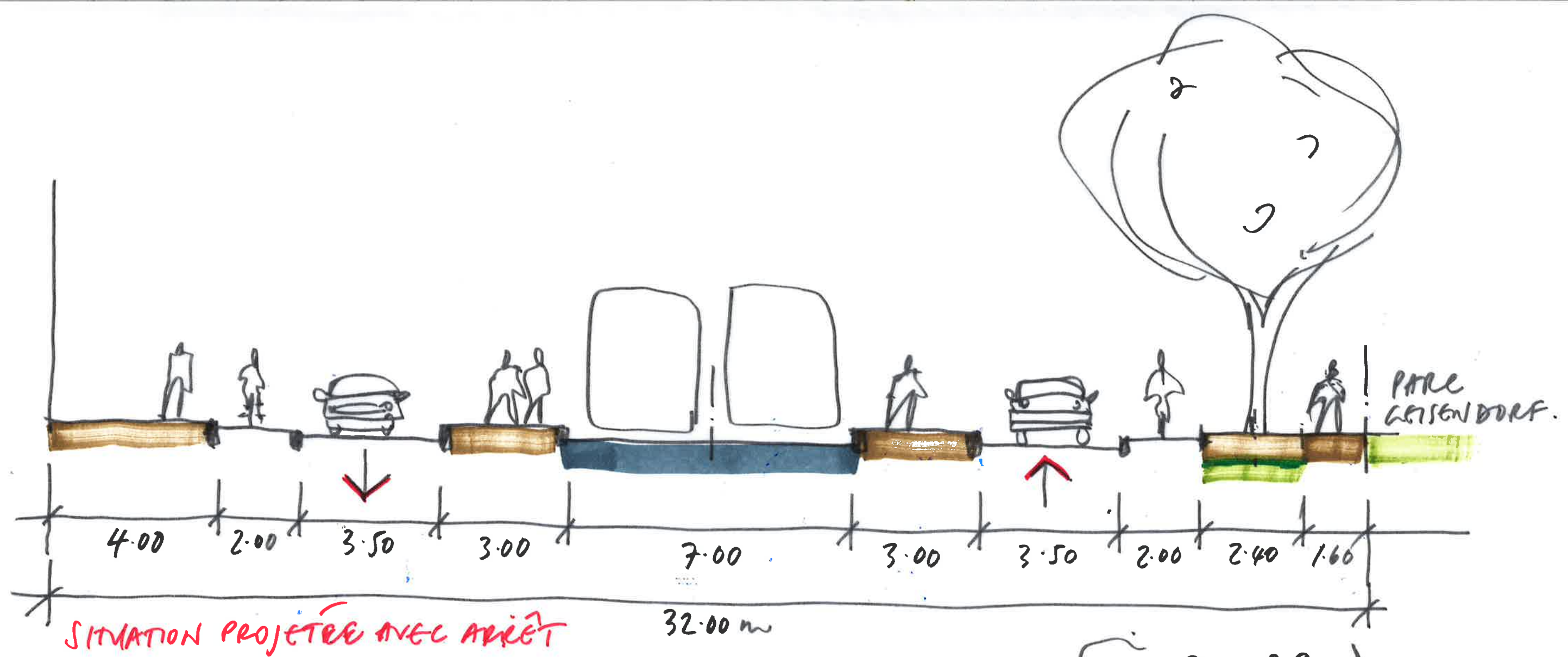
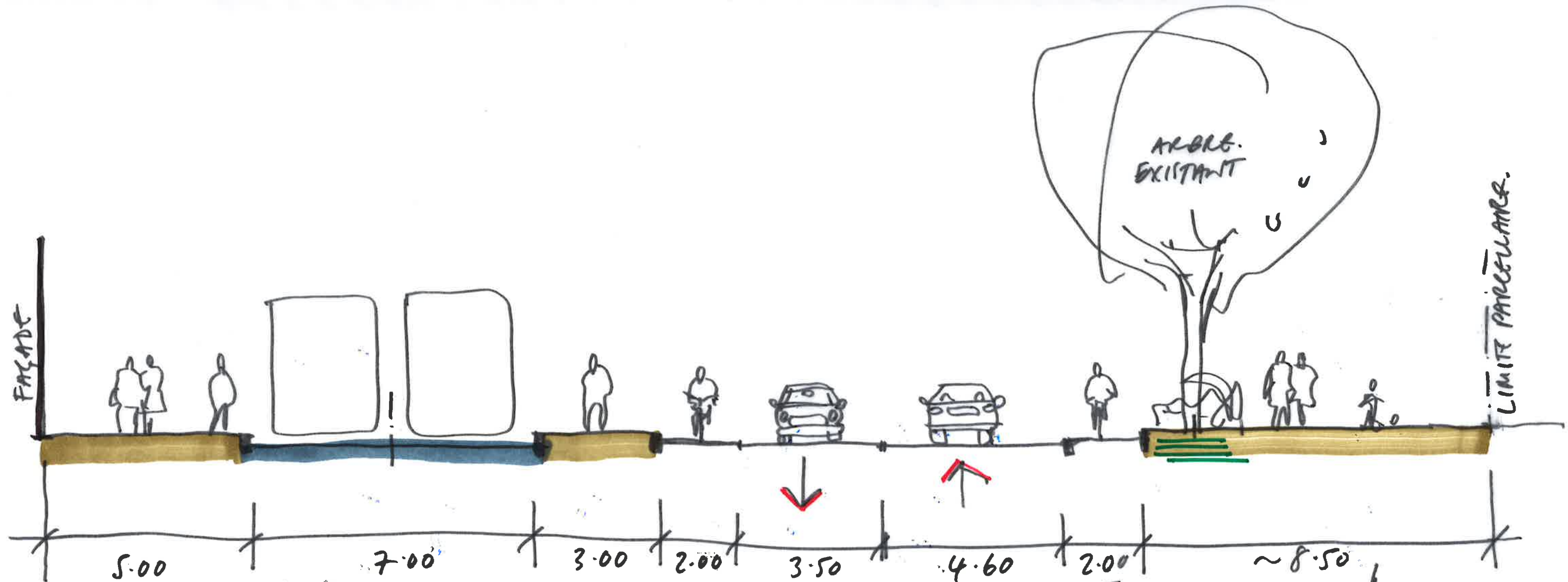


Figure 83 – Charges de dimensionnement pour l'étude préliminaire (situation future avec projet TCSP)

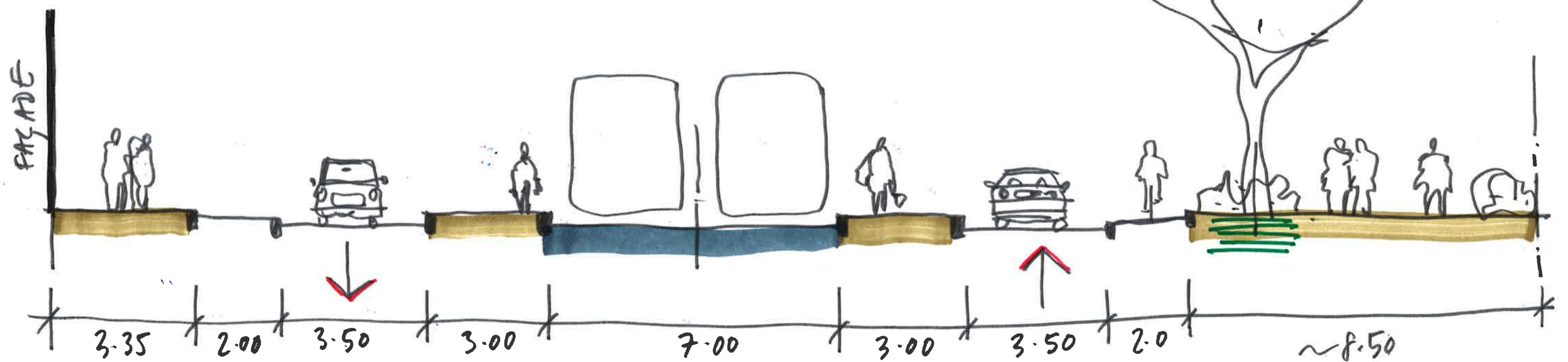
Annexe 3. Illustration en coupe des principales sections du projet

- 1. Arrêt Dôle (rue de Lyon)
- 2. Arrêt Charmilles (insertion centrale préconisée, et insertion latérale Sud pour mémoire)
- 3. Arrêt Guye actuel supprimé (préservation des arbres)
- 4. Nouvel arrêt Franchises (rue de Lyon)
- 5. Arrêt les Ouches - Chemins des sports (avenue de Châtelaine)
- 6. Arrêt Chatelaine-Village (avenue de Châtelaine)
- 7. Passage inférieur CFF (Coupe de l'ouvrage actuel réaménagé)
- 8. Passage inférieur CFF (Variantes d'élargissement non retenues)
- 9. Pont de la Savonnière - A1 (élargissement des deux ponts)





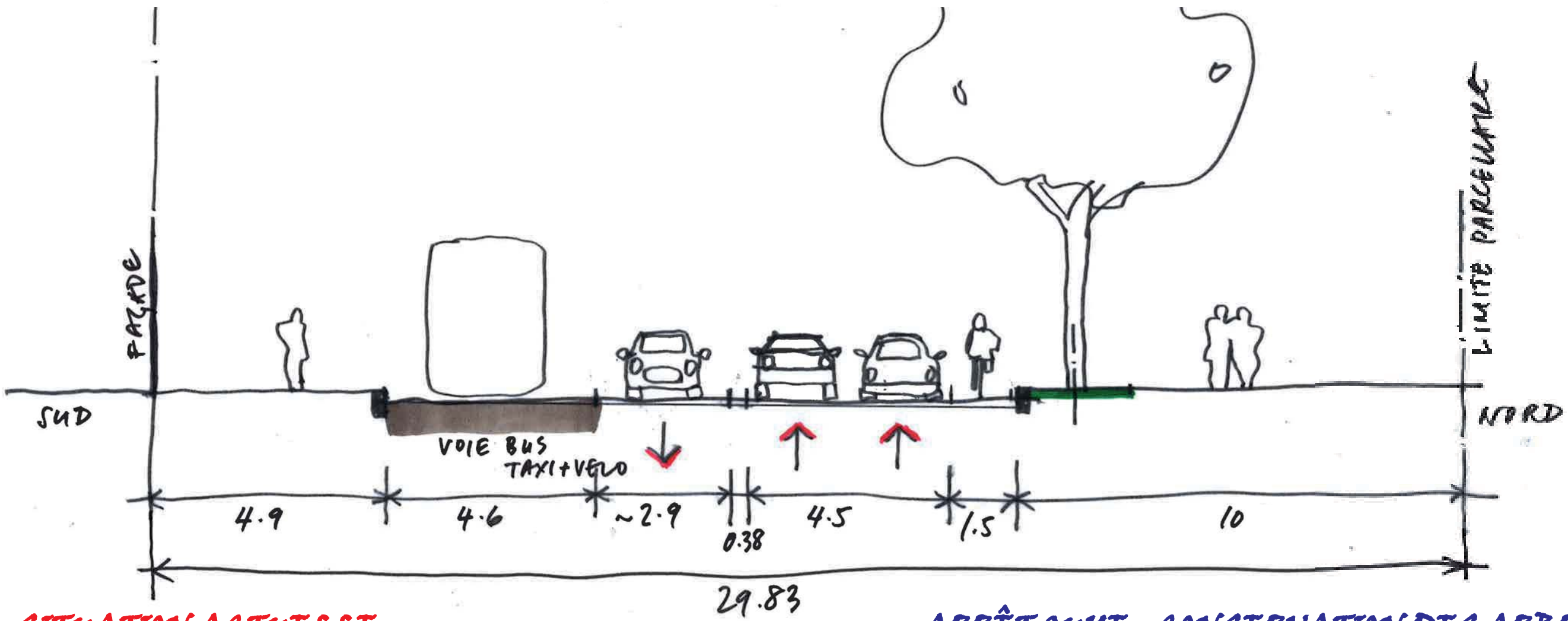
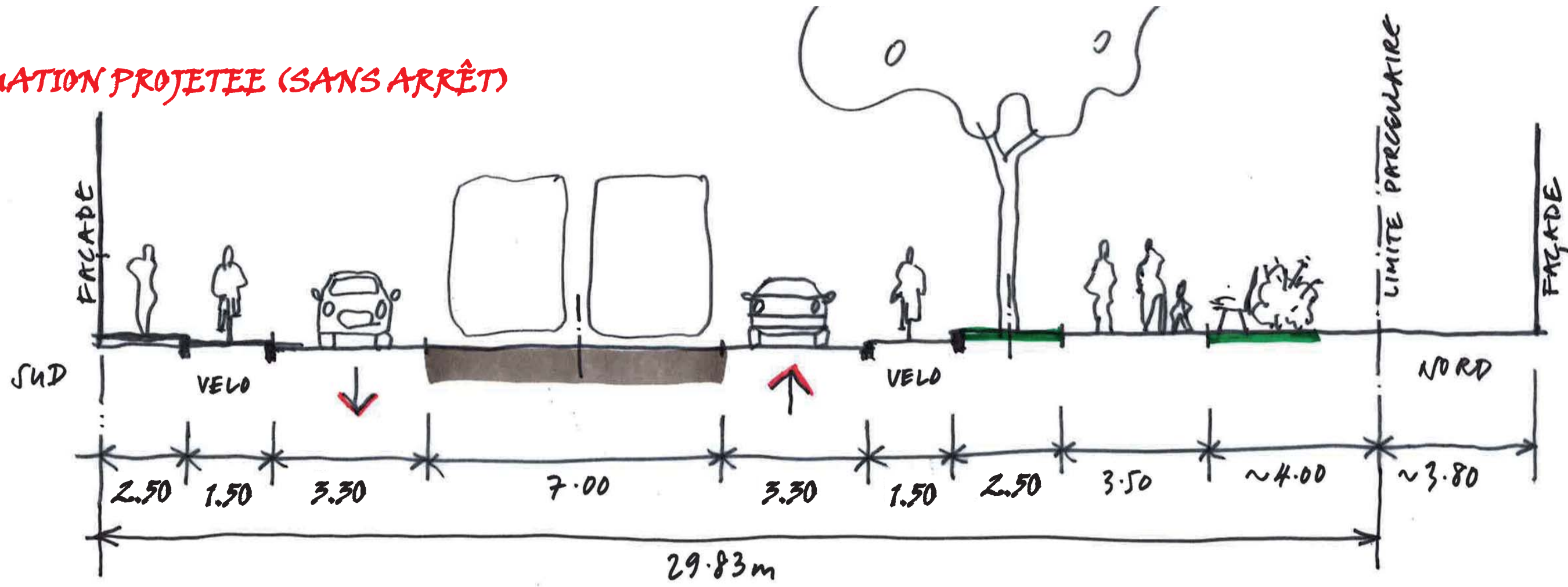
SITUATION PROJETEE - SITE LATÉRAL



SITUATION PROJETEE - IMPLANTATION CENTRALE

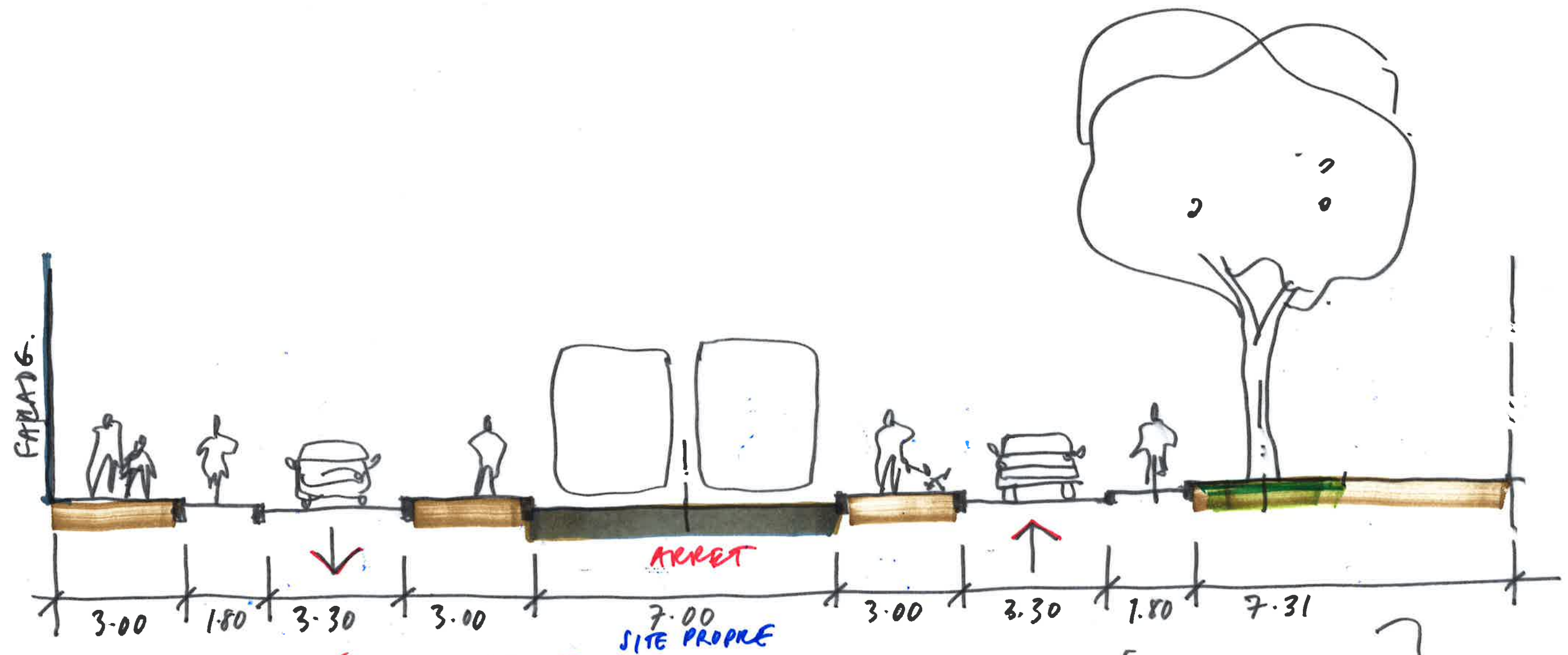
ARRET CHAREFOUR
CHARMILLES 1:100

SITUATION PROJETEE (SANS ARRÊT)

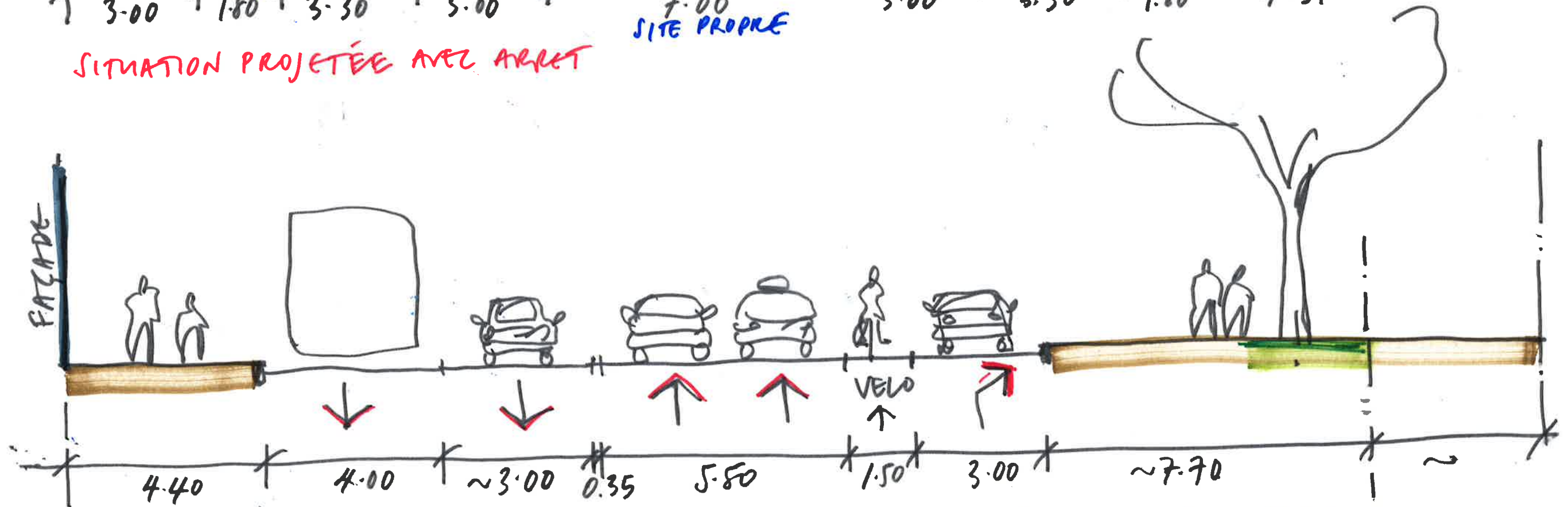


SITUATION ACTUELLE

ARRÊT GUYE - CONSERVATION DES ARBRES

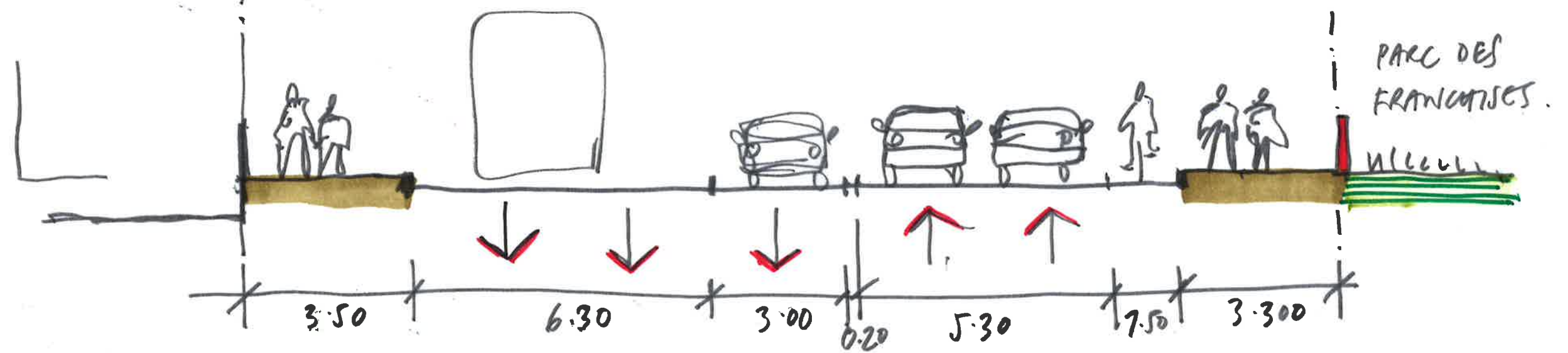
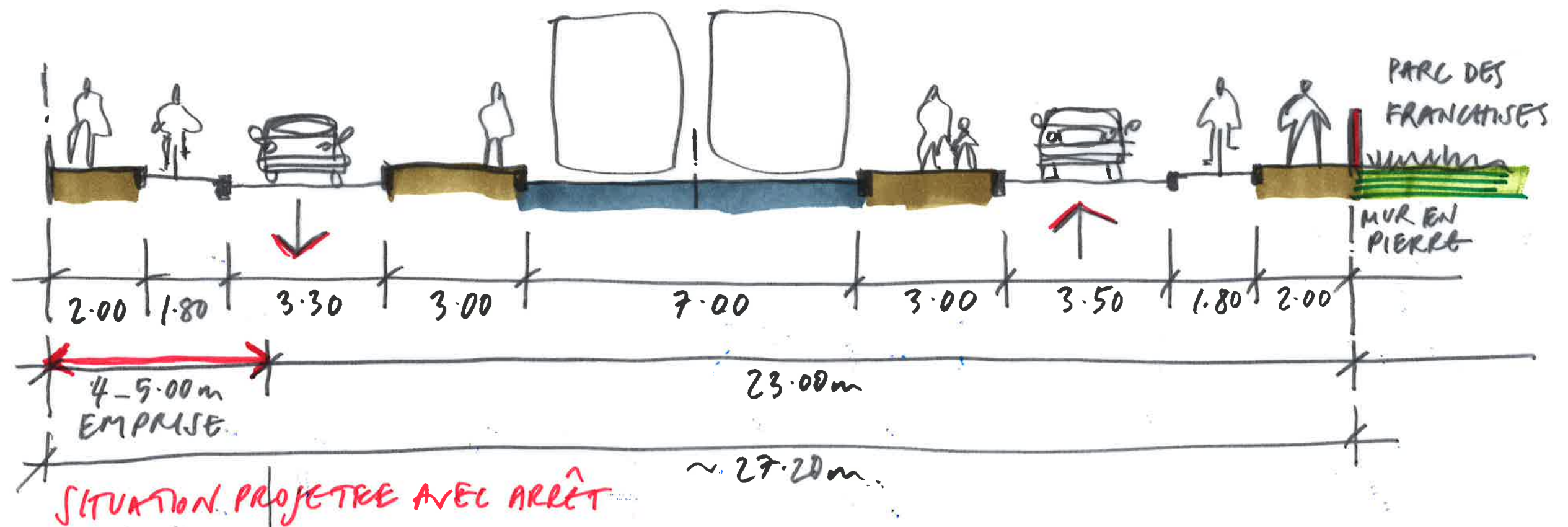


SITUATION PROJETÉE AVEC ARRET

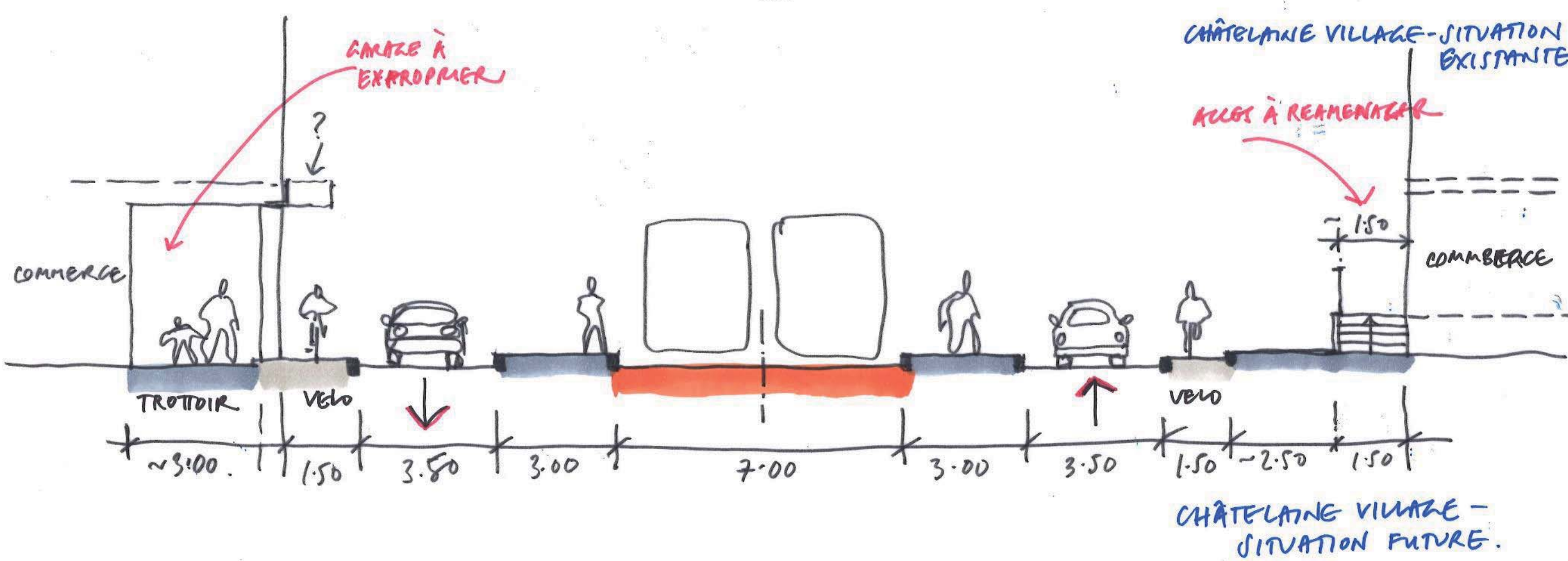
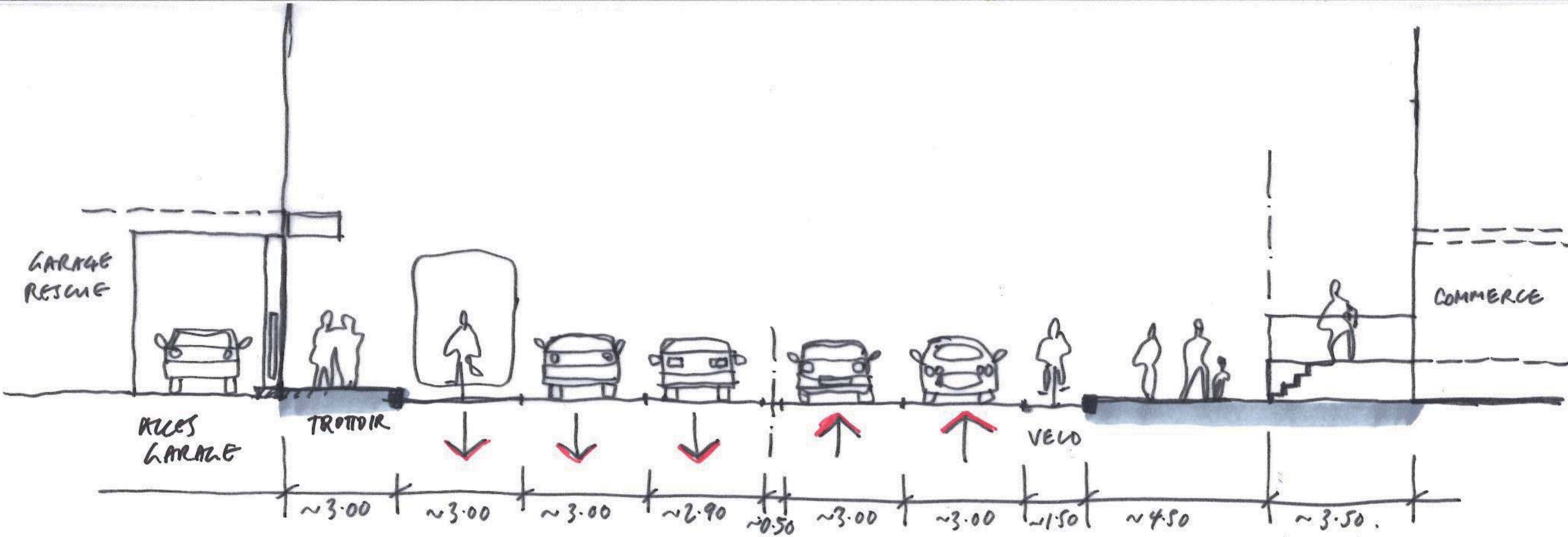


SITUATION ACTUELLE

ARRET FRANCHISES
ECH: 1:100

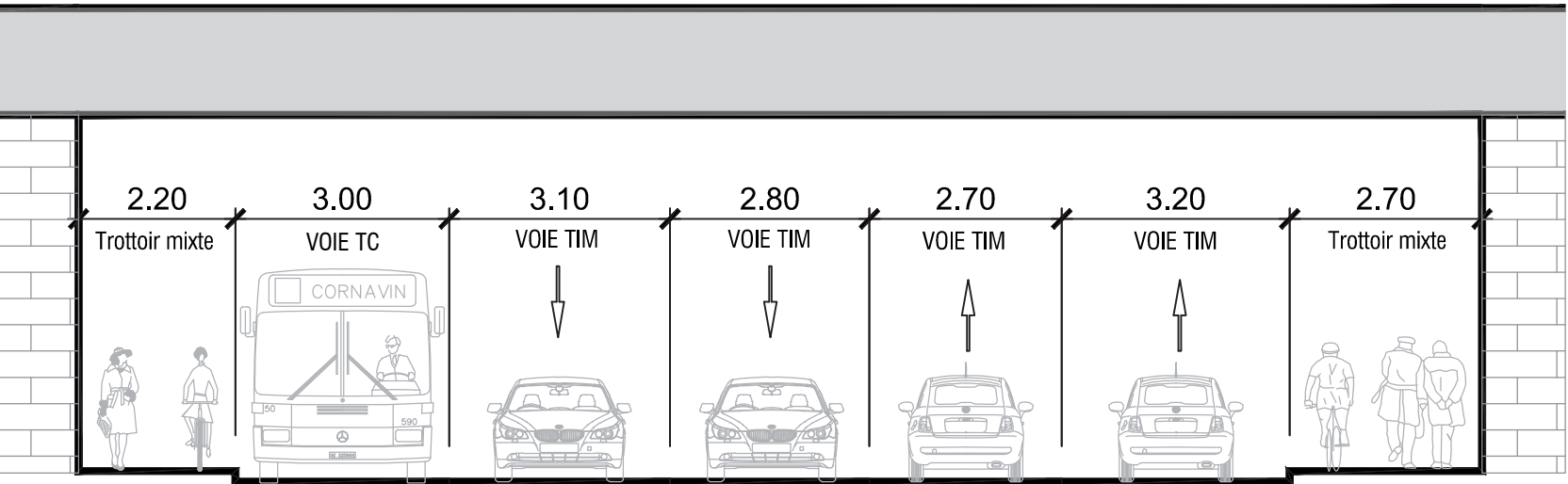


ARRÊT DES OUCHES
CHEMIN DES SPORTS
ECHELLE 1:100



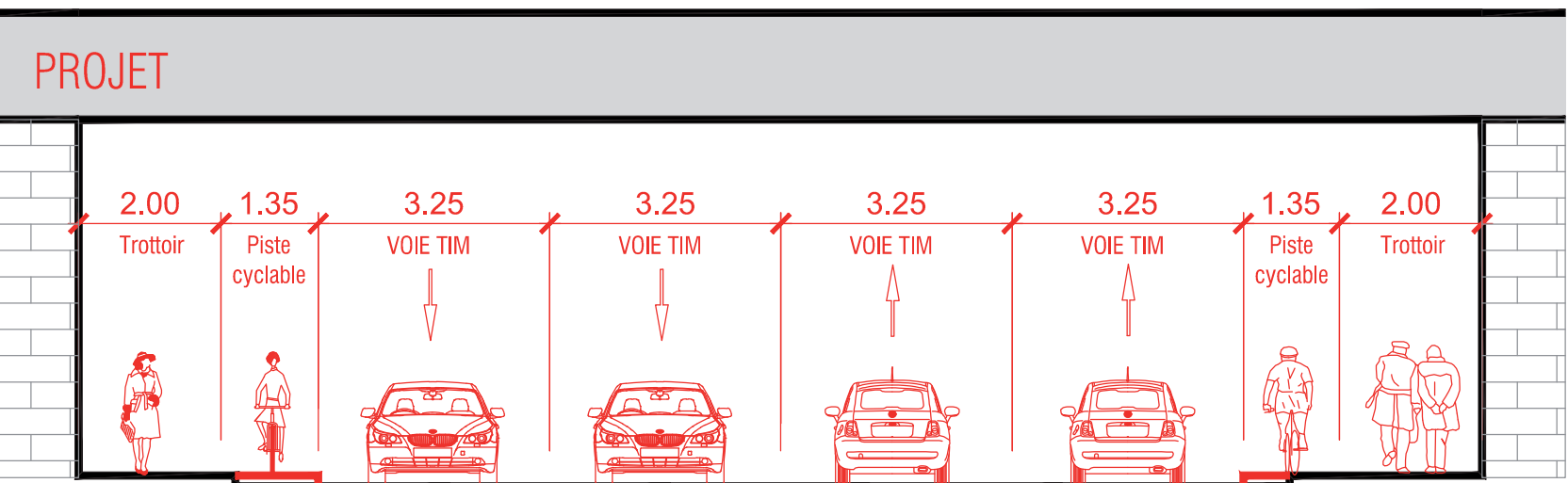
COUPE EN: 1:100

Etat existant



ingénierie

Variante sans interventions



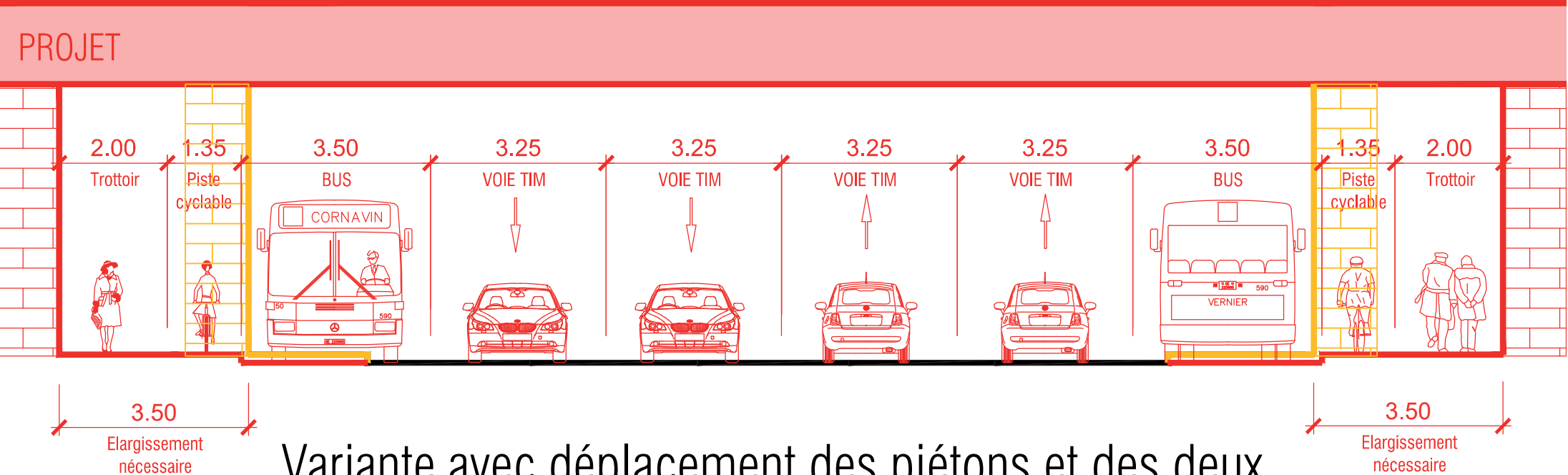
AXE FORT TC VERNIER
Insertion de deux lignes de bus en site propre
Passage inférieur sous voie CFF
Coupes types faisabilité

ind.	date	dess.	modification	19.07.2018	dess. FR	vérif. VB

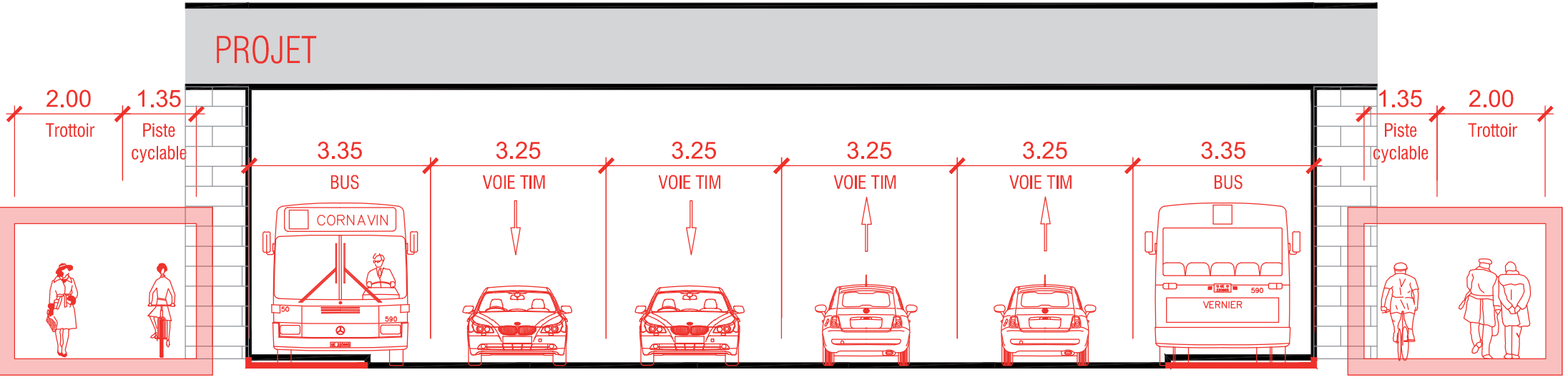
affaire	plan n°	échelle (s)
3904	DGT-21-TI-PRO-005-	1:100
projet phase auteur type numero indice plot: 19.07.2018 16:28:31		

trace: V:\Data DAO\3904 - DGT - Etude préliminaire axe fort TC Vernier\21 - Etudes préliminaires\DAO\3904-DGT-21-TI-PRO-001-002 - James Fazy - Croquette.dwg

Variante avec démontage et reconstruction d'un nouvel ouvrage



Variante avec déplacement des piétons et des deux roues sans interventions sur l'ouvrage*



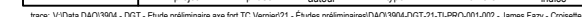
*Faisabilité de la variante à vérifier avec des plans de l'ouvrage existant, la géométrie des culées et des fondations étant inconnues.

AXE FORT TC VERNIER
Insertion de deux lignes de bus en site propre
Passage inférieur sous voie CFF
Coupes types faisabilité

ind.	date	dess.	modification	19.07.2018	dess. FR	vérif. VB

affaire	plan n°	échelle (s)
3904	DGT-21-TI-PRO-005-1	1:100
projet	phase	auteur

Trace: V:\Data DAO\3904 - DGT - Etude préliminaire axe fort TC Vernier\21 - Etudes préliminaires DAO\3904-DGT-21-TI-PRO-001-002 - James Fazy - Croisette.dwg



Annexe 4. Estimation financière détaillée du projet

15304.2 AXE FORT MEYRIN-VERNIER-CORNAVIN

Etude préliminaire

Insertion de voies bus en site propre

ESTIMATION DES TRAVAUX (+/- 25%)12.12.2018

			VILLE DE GENEVE										VILLE DE VERNIER					
			T1-Servette		T2-Lyon-1		T3-Lyon-2		T4-Pl. Charmilles		T5-Franchises		T6-Châtelaine		T7-Ecu		T8-Bois-des-Frères	
Type de travaux	U	Prix	Q	Total	Q	Total	Q	Total	Q	Total	Q	Total	Q	Total	Q	Total	Q	Total
Génie-civil du projet d'axe fort																		
Démolition de trottoirs et îlots existants	m2	20	150	fr. 3'000	30	fr. 600	700	fr. 14'000	700	fr. 14'000	1350	fr. 27'000		fr. -		fr. -		fr. -
Rabotage couche d'usure et repose	m2	35	5500	fr. 192'500	3000	fr. 105'000	12700	fr. 444'500	6200	fr. 217'000	15000	fr. 525'000		fr. -		fr. -		fr. -
Couches de surface et travaux de marquage	ml	100	275	fr. 27'500	300	fr. 30'000	660	fr. 66'000	350	fr. 35'000	865	fr. 86'500		fr. -		fr. -		fr. -
Constructions de nouveaux arrêts de bus avec îlots	u.	265'000	1	fr. 265'000		fr. -	1	fr. 265'000	1	fr. 265'000	2	fr. 530'000		fr. -		fr. -		fr. -
Création de nouveaux trottoirs et îlots	m2	300	100	fr. 30'000	250	fr. 75'000	135	fr. 40'500		fr. -	1345	fr. 403'500		fr. -		fr. -		fr. -
Création d'une piste cyclable	ml	200		fr. -	600	fr. 120'000	1120	fr. 224'000	300	fr. 60'000	1730	fr. 346'000		fr. -		fr. -		fr. -
Création de nouvelles chaussées (élargissements)	m2	250	100	fr. 25'000	0	fr. -	500	fr. 125'000	325	fr. 81'250	1100	fr. 275'000		fr. -		fr. -		fr. -
Réfection en enrobés sous futures voies de bus	m2	150	2200	fr. 330'000	850	fr. 127'500	4600	fr. 690'000	1050	fr. 157'500	6050	fr. 907'500		fr. -		fr. -		fr. -
Démolition et reconstruction de sacs d'eaux pluviales	ml	300	275	fr. 82'500	300	fr. 90'000	660	fr. 198'000	150	fr. 45'000	865	fr. 259'500		fr. -		fr. -		fr. -
Dépose + repose mobilier urbain , y-compris éclairage	forfait	-	1	fr. 35'000	1	fr. 10'000	1	fr. 35'000	1	fr. 10'000	1	fr. 60'000		fr. -		fr. -		fr. -
Abattage d'arbres	u.	3'000		fr. -		fr. -		fr. -	2	fr. 6'000	2	fr. 6'000		fr. -		fr. -		fr. -
Elargissement PS jonction de Vernier	forfait	-																
Création d'une boucle de rebroussement au sein du P+R	forfait	-																
Système de transport																		
Équipement BHNS arrêts - abris + éclairage	u.	150'000	1	fr. 150'000	1	fr. 150'000.00	1	fr. 150'000	1	fr. 150'000	2	fr. 300'000	1	fr. 150'000	1	fr. 150'000	1	fr. 150'000
Équipement BHNS arrêts - équipements TPG	u.	50'000	1	fr. 50'000	1	fr. 50'000.00	1	fr. 50'000	1	fr. 50'000	2	fr. 100'000	1	fr. 50'000	1	fr. 50'000	1	fr. 150'000
Gestion du trafic - carrefour majeur	u.	400'000	3	fr. 1'200'000		fr. -	1	fr. 400'000	1	fr. 400'000	1	fr. 400'000						
Gestion du trafic - carrefour mineur	u.	250'000	1	fr. 250'000	2	fr. 500'000	3	fr. 750'000		fr. -	1	fr. 250'000						
Reconstruction/construction de ligne aérienne de contact	ml	1'500	275	fr. 412'500		fr. -		fr. -	150	fr. 225'000	300	fr. 450'000	150	fr. 225'000	500	fr. 750'000	250	fr. 375'000
Déplacement de la ligne aérienne de contact	ml	500	0	fr. -	300	fr. 150'000	660	fr. 330'000	200	fr. 100'000	565	fr. 282'500	100	fr. 50'000		fr. -		fr. -
Total			fr.	3'053'000	fr.	1'408'100	fr.	3'782'000	fr.	1'815'750	fr.	5'208'500	fr.	475'000	fr.	950'000	fr.	675'000
Installation de chantier (8%)			fr.	244'240	fr.	112'648	fr.	302'560	fr.	145'260	fr.	416'680	fr.	38'000	fr.	76'000	fr.	54'000
Divers et imprévus (10%)			fr.	305'300	fr.	140'810	fr.	378'200	fr.	181'575	fr.	520'850	fr.	47'500	fr.	95'000	fr.	67'500
Emprise foncière (300 CHF/m2)	m2	300	50	fr. 15'000.00		fr. -	300	fr. 90'000.00		fr. -	450	fr. 135'000		fr. -		fr. -		fr. -
TOTAL DES TRAVAUX			fr.	3'617'540	fr.	1'661'558	fr.	4'552'760	fr.	2'142'585	fr.	6'281'030	fr.	560'500	fr.	1'121'000	fr.	796'500
Honoraires et frais divers (15%)			fr.	542'631	fr.	249'234	fr.	682'914	fr.	321'388	fr.	942'155	fr.	84'075	fr.	168'150	fr.	119'475
TOTAL H.T.			fr.	4'160'171	fr.	1'910'792	fr.	5'235'674	fr.	2'463'973	fr.	7'223'185	fr.	644'575	fr.	1'289'150	fr.	915'975
TVA (7.7%)			fr.	320'333	fr.	147'131	fr.	403'147	fr.	189'726	fr.	556'185	fr.	49'632	fr.	99'265	fr.	70'530
ESTIMATION DES TRAVAUX ETUDIES EN ETUDE PRELIMINAIRE (TTC)			fr.	4'480'504	fr.	2'057'923	fr.	5'638'821	fr.	2'653'699	fr.	7'779'370	fr.	694'207	fr.	1'388'415	fr.	986'505

Estimation du projet connexes de pôle multimodal

Projet Châtelaine - carrefours (C6-5-4-3-2)	forfait	-
Aménagements Châtelaine (RP6 - 5/3 - 2)	forfait	-
Chatelaine - ouvrage Ecu OU1		
TOTAL H.T.		
TVA (7.7%)		
ESTIMATION SOMMAIRE DU PROJET DE POLE MULTIMODAL CHATELAINE (TTC)		

										2	fr.	750'000.00	3	fr.	1'200'000.00	1	fr.	400'000.00
										1	fr.	3'800'000	1	fr.	13'900'000	1	fr.	5'200'000
													1	fr.	11'000'000			
fr.	-	fr.	-	fr.	-	fr.	-	fr.	-	fr.	-	4'550'000	fr.	-	26'100'000	fr.	-	5'600'000
fr.	-	fr.	-	fr.	-	fr.	-	fr.	-	fr.	-	350'350	fr.	-	2'009'700	fr.	-	431'200
fr.	-	fr.	-	fr.	-	fr.	-	fr.	-	fr.	-	4'900'350	fr.	-	28'109'700	fr.	-	6'031'200

TOTAL DU PROJET D'AXE FORT (TTC)

fr.	4'480'504	fr.	2'057'923	fr.	5'638'821	fr.	2'653'699	fr.	7'779'370	fr.	5'594'557	fr.	29'498'115	fr.	7'017'705
-----	-----------	-----	-----------	-----	-----------	-----	-----------	-----	-----------	-----	-----------	-----	------------	-----	-----------

Eléments non comptabilisés (réserve sommaire, projets contigus)

Chatelaine - Pailly (RP4 + C7)	forfait	-
Chatelaine - Ain (RP7 + C8)		
Chatelaine parvis PLQ Voies-CFF (P1)		
Chatelaine parvis Centre culturel (P2)		
Chatelaine - Passerelle connexe sur voie ferrée (OU2 + P3)		
Chatelaine - Plan lumière viaduc (OU3)		
Renouvellement courant des réseaux sous-terrain (mise à niveau, notamment en ville de Genève)		
Adaptation des espaces non impactés (trottoirs Genève)	m2	700
Projet d'espace public de l'Hôpital de la Tour	m2	700
Elargissement du passage sous-voies CFF	forfait	-
Construction d'une ligne aérienne jusqu'aux terminus	ml	1'500
Aménagement d'un P+R "Canada" en surface	place	5'000

														fr.	5'400'000				
														fr.	10'200'000				
														fr.	3'000'000				
														fr.	2'700'000				
														fr.	4'000'000				
														fr.	140'000				
e)	NON CHIFFRE																		
1650	fr.	1'155'000	1500	fr.	1'050'000	3700	fr.	2'590'000	950	fr.	665'000	5700	fr.	3'990'000		fr.	-	fr.	-
	fr.	-		fr.	-		fr.	-		fr.	-		fr.	-		fr.	-	fr.	-

TOTAL H.T.			fr.	1'155'000	fr.	1'050'000	fr.	2'590'000	fr.	665'000	fr.	3'990'000	fr.	-	fr.	25'440'000	fr.	-
TVA (7.7%)			fr.	88'935	fr.	80'850	fr.	199'430	fr.	51'205	fr.	307'230	fr.	-	fr.	1'958'880	fr.	-
BUDGET COMPLEMENTAIRE ENVISAGEABLE (TTC)			fr.	1'243'935	fr.	1'130'850	fr.	2'789'430	fr.	716'205	fr.	4'297'230	fr.	-	fr.	27'398'880	fr.	-

Couts Chatelaine : Transitec, aout 2016 sauf Ouvrage OU1 Ecu 2018 (à confirmer)

15304.2 AXE FORT MEYRIN-VERNIER-CORNAVIN

Etude préliminaire

Insertion de voies bus en site propre

ESTIMATION DES TRAVAUX (+/- 25%)12.12.2018

			VILLE DE VERNIER												VILLE DE MEYRIN		TOTAL		
			T9-Sauvage/Vernier		T10-A1/UH Peri		T11-Croisette		T12-Vernier-Peney		T13-Montfleury/Delay		T14-Nant d'Avril/Hopital						
Type de travaux	U	Prix	Q	Total	Q	Total	Q	Total	Q	Total	Q	Total	Q	Total	Q	Budget			
Génie-civil du projet d'axe fort																			
Démolition de trottoirs et îlots existants	m2	20	2500	fr. 50'000	1500	fr. 30'000	800	fr. 16'000		fr. -		fr. -	300	fr. 6'000	8030	fr. 160'600			
Rabottage couche d'usure et repose	m2	35	8000	fr. 280'000	6800	fr. 238'000	7300	fr. 255'500		fr. -		fr. -	1100	fr. 38'500	65600	fr. 2'296'000			
Couches de surface et travaux de marquage	ml	100	430	fr. 43'000	300	fr. 30'000	380	fr. 38'000		fr. -		fr. -	120	fr. 12'000	3680	fr. 368'000			
Constructions de nouveaux arrêts de bus avec îlots	u.	265'000		fr. -		fr. -	1	fr. 265'000	5	fr. 1'325'000	1	fr. 265'000	3	fr. 795'000	15	fr. 3'975'000			
Création de nouveaux trottoirs et îlots	m2	300	2135	fr. 640'500	1400	fr. 420'000	1300	fr. 390'000		fr. -		fr. -	600	fr. 180'000	7265	fr. 2'179'500			
Création d'une piste cyclable	ml	200	860	fr. 172'000	500	fr. 100'000	600	fr. 120'000		fr. -		fr. -		fr. -	5710	fr. 1'142'000			
Création de nouvelles chaussées (élargissements)	m2	250	2400	fr. 600'000	1000	fr. 250'000	450	fr. 112'500		fr. -	150	fr. 37'500	400	fr. 100'000	6425	fr. 1'606'250			
Réfection en enrobés sous futures voies de bus	m2	150	2400	fr. 360'000	1400	fr. 210'000	2700	fr. 405'000		fr. -		fr. -		fr. -	21250	fr. 3'187'500			
Démolition et reconstruction de sacs d'eaux pluviales	ml	300	430	fr. 129'000	300	fr. 90'000	380	fr. 114'000		fr. -		fr. -	120	fr. 36'000	3480	fr. 1'044'000			
Dépose + repose mobilier urbain , y-compris éclairage	forfait	-	1	fr. 420'000	1	fr. 140'000	1	fr. 80'000					1	fr. 10'000	9	fr. 800'000			
Abattage d'arbres	u.	3'000		fr. -		fr. -		fr. -		fr. -		fr. -	10	fr. 30'000	14	fr. 42'000			
Elargissement PS jonction de Vernier	forfait	-			1	fr. 4'000'000			1	fr. 250'000					1	fr. 4'000'000			
Création d'une boucle de rebroussement au sein du P+R	forfait	-													1	fr. 250'000			
Système de transport																			
Equipement BHNS arrêts - abris + éclairage	u.	150'000		fr. -		fr. -	1	fr. 150'000	7	fr. 1'050'000	2	fr. 300'000	7	fr. 1'050'000	26	fr. 3'900'000			
Equipement BHNS arrêts - équipements TPG	u.	50'000		fr. -		fr. -	1	fr. 50'000	7	fr. 350'000	2	fr. 100'000	7	fr. 350'000	26	fr. 1'400'000			
Gestion du trafic - carrefour majeur	u.	400'000	1	fr. 400'000	3	fr. 1'200'000	2	fr. 800'000		fr. -		fr. -		fr. -	12	fr. 4'800'000			
Gestion du trafic - carrefour mineur	u.	250'000	1	fr. 250'000	1	fr. 250'000	2	fr. 500'000		fr. -		fr. -		fr. -	11	fr. 2'750'000			
Reconstruction/construction de ligne aérienne de contact	ml	1'500	430	fr. 645'000	300	fr. 450'000	380	fr. 570'000	100	fr. 150'000		fr. -		fr. -	2835	fr. 4'252'500			
Déplacement de la ligne aérienne de contact	ml	500		fr. -		fr. -		fr. -		fr. -		fr. -		fr. -	1825	fr. 912'500			
Total			fr.	3'989'500	fr.	7'408'000	fr.	3'866'000	fr.	3'125'000	fr.	702'500	fr.	2'607'500		fr. 39'065'850			
Installation de chantier (8%)			fr.	319'160	fr.	592'640	fr.	-	fr.	250'000	fr.	56'200	fr.	208'600		fr. 2'815'988			
Divers et imprévus (10%)			fr.	398'950	fr.	740'800	fr.	386'600	fr.	312'500	fr.	70'250	fr.	260'750		fr. 3'906'585			
Emprise foncière (300 CHF/m2)	m2	300	3900	fr. 1'170'000	0	fr. -	1100	fr. 330'000	0	fr. -	200	fr. 60'000	650	fr. 195'000	6650	fr. 1'995'000			
TOTAL DES TRAVAUX			fr.	5'877'610	fr.	8'741'440	fr.	4'582'600	fr.	3'687'500	fr.	888'950	fr.	3'271'850		fr. 47'783'423			
Honoraires et frais divers (15%)			fr.	881'642	fr.	1'311'216	fr.	687'390	fr.	553'125	fr.	133'343	fr.	490'778		fr. 7'167'513			
TOTAL H.T.			fr.	6'759'252	fr.	10'052'656	fr.	5'269'990	fr.	4'240'625	fr.	1'022'293	fr.	3'762'628		fr. 54'950'936			
TVA (7.7%)			fr.	520'462	fr.	774'055	fr.	405'789	fr.	326'528	fr.	78'717	fr.	289'722		fr. 4'231'222			
ESTIMATION DES TRAVAUX ETUDIES EN ETUDE PRELIMINAIRE (TTC)			fr.	7'279'714	fr.	10'826'711	fr.	5'675'779	fr.	4'567'153	fr.	1'101'009	fr.	4'052'350		fr. 59'182'159			
			fr.		fr.		fr.		fr.		fr.		fr.		Arrondi	fr. 59'200'000			
Estimation du projet connexes de pôle multimodal																fr. 2'350'000			
Projet Châtelaine - carrefours (C6-5-4-3-2)	forfait	-														fr. 22'900'000			
Aménagements Châtelaine (RP6 - 5/3 - 2)	forfait	-														fr. 11'000'000			
Chatelaine - ouvrage Ecu OU1																fr. 36'250'000			
TOTAL H.T.																fr. 2'791'250			
TVA (7.7%)																fr. 39'041'250			
ESTIMATION SOMMAIRE DU PROJET DE POLE MULTIMODAL CHATELAINE (TTC)			fr.	-	fr.	-	fr.	-	fr.	-	fr.	-	fr.	-	Arrondi	fr. 39'000'000			
			fr.		fr.		fr.		fr.		fr.		fr.		Arrondi	fr. 98'223'409			
TOTAL DU PROJET D'AXE FORT (TTC)			fr.	7'279'714	fr.	10'826'711	fr.	5'675'779	fr.	4'567'153	fr.	1'101'009	fr.	4'052'350	Arrondi	fr. 98'200'000			
Eléments non comptabilisés (réserve sommaire, projets contigus)																0			
Chatelaine - Pailly (RP4 + C7)	forfait	-														fr. 5'400'000			
Chatelaine - Ain (RP7 + C8)																0			
Chatelaine parvis PLQ Voies-CFF (P1)																fr. 10'200'000			
Chatelaine parvis Centre culturel (P2)																0			
Chatelaine - Passerelle connexe sur voie ferrée (OU2 + P3)																fr. 3'000'000			
Chatelaine - Plan lumière viaduc (OU3)																0			
Renouvellement courant des réseaux sous-terrain (mise à niveau, notamment en ville de Genève)																fr. 2'700'000			
Adaptation des espaces non impactés (trottoirs Genève)	m2	700		fr. -		fr. -		fr. -		fr. -		fr. -		fr. -	13500	fr. 4'000'000			
Projet d'espace public de l'Hôpital de la Tour	m2	700		fr. -		fr. -		fr. -		fr. -		fr. -	2000	fr. 1'400'000.00	0	fr. 140'000			
Elargissement du passage sous-voies CFF	forfait	-	1	fr. 1'500'000											0	0			
Construction d'une ligne aérienne jusqu'aux terminus	ml	1'500		fr. -		fr. -		fr. -		fr. -	700	fr. 1'050'000	3400	fr. 5'100'000	1	fr. 9'450'000			
Aménagement d'un P+R "Canada" en surface	place	5'000		fr. -		fr. -		fr. -	200	fr. 1'000'000		fr. -		fr. -	4100	fr. 1'400'000			
TOTAL H.T.			fr.	1'500'000	fr.	-	fr.	-	fr.	1'000'000	fr.	1'050'000	fr.	6'500'000		fr. 1'500'000			
TVA (7.7%)			fr.	115'500	fr.	-	fr.	-	fr.	77'000	fr.	80'850	fr.	500'500		fr. 6'150'000			
BUDGET COMPLEMENTAIRE ENVISAGEABLE (TTC)			fr.	1'615'500	fr.	-	fr.	-	fr.	1'077'000	fr.	1'130'850	fr.	7'000'500		fr. 1'000'000			
Cousts Chatelaine : Transitec, aout 2016 sauf Ouvrage OU1 Ecu 2018 (à confirmer)															Arrondi	fr. 44'940'000			
																fr. 3'460'380			
																fr. 48'400'380			
															Arrondi	fr. 48'400'000			

Annexe 5. Liste des figures

Figure 1 –	Tracé du projet d'axe fort.....	4
Figure 2 –	Réseau des lignes de transport en commun actuel	8
Figure 3 –	Réseau cyclable actuel Cornavin - Franchises	9
Figure 4 –	Réseau cyclable actuel Franchises – Bois des Frères.....	9
Figure 5 –	Demande actuelle de déplacement tous modes et parts modales sur l'axe en HPS	10
Figure 6 –	Développements urbains attendus sur l'axe.....	11
Figure 7 –	Estimation de la fréquentation de l'axe fort (Source : étude d'opportunité, voyageurs sur l'axe de Vernier en 2030+ (fourchette haute) et évolution 2015/2030.....	12
Figure 8 –	Réseau de transport en commun planifié (en rouge, modifications prises en compte comme donnée d'entrée).....	14
Figure 9 –	extrait du Plan directeur de la mobilité douce du canton de Genève (2014).....	15
Figure 10 –	Différence de charges sur le réseau routier à l'HPS entre l'état 2014 et la situation axe fort 2030 (MMT 2.2).....	17
Figure 11 –	Charges voyageurs dans les transports publics durant la période de pointe du soir (PPS) à l'horizon de l'axe fort - 2030	18
Figure 12 –	Exemple d'analyse comparative d'insertions et éléments d'analyse de la capacité routière globale	19
Figure 13 –	Evolution des parts modales entre l'état actuel et la situation Axe fort 2023 à l'HPS.....	20
Figure 14 –	Demande actuelle de déplacement tous modes et parts modales (2016)	22
Figure 15 –	Demande projetée de déplacement tous modes et parts modales à l'horizon de l'axe fort (2023).....	22
Figure 16 –	Plan des voies Cornavin - Charmilles.....	25
Figure 17 –	Plan des voies Franchises – Bois des Frères	26
Figure 18 –	Plan des voies dans de Bois des Frères à la route de Peney.....	27
Figure 19 –	Plan des voies dans la Zimeysaver	28
Figure 20 –	Gabarit latéral nord.....	30
Figure 21 –	Gabarit central	30
Figure 22 –	Gabarit bilatéral	31
Figure 23 –	Gabarit central avec 2 voies	31
Figure 24 –	Plan de voie modifié rue de la Servette.....	35
Figure 25 –	Plan de voie modifié rue de Lyon : site propre bus après le rue du Jura (coupure du transit)	36
Figure 26 –	Insertion de l'arrêt à l'ouest du carrefour	37
Figure 27 –	Mouvements supprimés au carrefour Charmilles	38
Figure 28 –	Itinéraire de report Wendt – Aïre (1).....	39
Figure 29 –	Itinéraire de report Aïre - Wendt (2).....	39
Figure 30 –	Itinéraire de report Châtelaine – Charmilles (3).....	40
Figure 31 –	Itinéraire de report Lyon – Aïre (4)	40
Figure 32 –	Analyse multicritère place des Charmilles.....	41
Figure 33 –	Place des Charmilles - insertion du TCPS en central	42
Figure 34 –	Place des Charmilles - insertion du TCPS en latéral sud.....	42
Figure 35 –	Arrêts actuel entre Charmilles et Châtelaine	43
Figure 36 –	Arrêts Franchises Châtelaine – Variantes d'arrêts écartées	44
Figure 37 –	Implantation des arrêts Franchises à l'Ouest	44
Figure 38 –	Implantation des arrêts Vaucher à l'Est.....	45
Figure 39 –	Itinéraire de report pour la suppression du tourner à gauche av. de Châtelaine – av. Henri Golay.....	45

Figure 40 –	Garage Châteline 1	46
Figure 41 –	Garage Châteline 2	47
Figure 42 –	Arrêts Châteline - devant la Coop	47
Figure 43 –	Arrêts Châteline – carrefour Vaucher	48
Figure 44 –	Arrêts Châteline – décalé 1	48
Figure 45 –	Arrêts Châteline – décalé 2	49
Figure 46 –	Arrêts Châteline - variante recommandée coupes actuelles - futures	49
Figure 47 –	Variante d'arrêts Châteline	50
Figure 48 –	Pont de l'Ecu - insertion du TCSP en centrale	51
Figure 49 –	Pont de l'Ecu - insertion du TCSP en bilatérale	52
Figure 50 –	Pont de l'Ecu - insertion du TCSP en latéral Norde	53
Figure 51 –	Continuité de la variante centrale sur tous l'axes : plan des voies et capacité entre l'écu et Croisette	54
Figure 52 –	Analyse multicritère pont de l'Ecu	55
Figure 53 –	Variante étudiée pour le secteur Philibert de Sauvage - Croisette	58
Figure 54 –	Analyse multicritère du secteur Vernier A1-Ecu	59
Figure 55 –	Réseau de bus envisagé à l'horizon de l'axe fort	60
Figure 56 –	Terminus P+R Canada à l'horizon de l'axe fort (2023)	61
Figure 57 –	Terminus ZITUIL à l'horizon de la mise en service du barreau de Montfleury (2030)	62
Figure 58 –	Concept de réaménagement proposé pour le terminus de l'hôpital de la tour	64
Figure 59 –	Synthèse du projet : position des arrêts et réseau de bus connexe	66
Figure 60 –	Synthèse du projet : type d'insertion retenue	67
Figure 61 –	Fonctionnement du carrefour Pré-Bois	70
Figure 62 –	Fonctionnement des carrefour sur l'autoroute : A1 Nord et A1 Sud	71
Figure 63 –	Bascule PI - CFF	72
Figure 64 –	Carrefour Sauvage	73
Figure 65 –	Carrefour Bois-des-Frères	74
Figure 66 –	Carrefours Ain et Pailly	75
Figure 67 –	Bascule Châteline et carrefour Maisonneuve	76
Figure 68 –	Carrefour Vaucher	77
Figure 69 –	Carrefours Franchises et Charmilles	78
Figure 70 –	Carrefour Lyon - Voltaire	79
Figure 71 –	Carrefour Lyon - Servette	80
Figure 72 –	Synthèse des emprises foncières (1/2)	83
Figure 73 –	Synthèse des emprises foncières (2/2)	84
Figure 74 –	Tronçons considérés pour l'estimation financière du projet	92
Figure 75 –	Demande actuelle en transport sur l'axe en HPM	95
Figure 76 –	Charges de voyageurs dans les transports publics à la période de pointe du matin (PPM) à l'horizon de l'axe fort -2030	96
Figure 77 –	Différence de charges sur le réseau routier à l'HPM entre l'état 2014 et l'axe fort selon le MMT 2.2	96
Figure 78 –	Evolution des parts modale en HPM	97
Figure 79 –	Par modale à l'horizon du TCSP	97
Figure 80 –	Charges de trafic actuelles	98
Figure 81 –	Charges de trafic projetées (situation future sans projet TCSP)	99
Figure 82 –	Reports de trafic liés au projet de TCSP (report modal et reports spatiaux)	100
Figure 83 –	Charges de dimensionnement pour l'étude préliminaire (situation future avec projet TCSP)	101

Annexe 6. Plans d'insertion par tronçon

Liste des plans joints au présent rapport (4 plans pdf au 1 :1'000^{ème}) :

- Secteur 1 : Ville de Genève, James-Fazy – Châtelaine
- Secteur 2 : Commune de Vernier, Châtelaine – Croisette
- Secteur 3 : Commune de Vernier, Croisette – Vernier-Village – route de Peney
- Secteur 4 : Communes de Vernier et Meyrin, Montfleury – Hôpital de la Tour