

Tél. 27 20 39-1



Source illustration : Cahier des Charges Luxtram

Note de préconisations

Tramway

ASSURANCE QUALITE

	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
Prénom et NOM	Augustine NOEL Philippe DEAGE Frédéric BUKK	Hugues GUINARD	Vincent LEROY
Qualité	-	Chef de Projet	Directeur de Projet
Date	02/07/2018	02/07/2018	04/06/2018
Signature			

REVISION DU DOCUMENT - HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Indice	Date	Nature des modifications
A	04/06/2018	Création.
B	02/07/2018	Précisions supplémentaires suite réunion de restitution

Ce document est destiné à être imprimé au format A4 recto-verso couleur, au format portrait.

CONTACTS MAITRE D'ŒUVRE

INGÉROP Conseil & Ingénierie



Direction Alpes Centre Est – Ville & Transports
17 chemin de la Dhuy – BP 167 – 38 244 MEYLAN CEDEX – France
www.ingerop.com - Téléphone : 04 76 41 18 90 - Télécopie : 04 76 41 18 98
Directeur de Projet : Vincent LEROY (vincent.leroy@ingerop.com)
Chef de Projet : Hugues GUINARD (hugues.guinard@ingerop.com)





SOMMAIRE

ASSURANCE QUALITE	1
REVISION DU DOCUMENT - HISTORIQUE DES MODIFICATIONS	1
CONTACTS MAITRE D'ŒUVRE	1
1 INTRODUCTION	3
2 PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE	4
2.1 PRESENTATION DE LA LIGNE GLOBALE	4
2.2 PRESENTATION DE L'EXTENSION DE LA LIGNE	5
3 PRECONISATIONS	6
3.1 INSERTION ET AMENAGEMENT	6
3.1.1 Zone de manœuvre du débranchement	6
3.1.2 Zone de manœuvre du terminus	9
3.1.3 Choix d'aménagement urbain	13
3.2 LA VOIE FERREE	13
3.3 PORTANCE DU SOL	15
3.4 LES STATIONS	15
3.5 LES INSTALLATIONS EN ENERGIE DE TRACTION	16
3.6 LA SIGNALISATION FERROVIAIRE (SIG-F)	16
3.7 INTERFACES ENTRE LES DIFFERENTS MODES	17
3.8 LES MULTITUBULAIRES ET RESEAUX	20
3.8.1 Les multitubulaires	20
3.8.2 L'assainissement	22
3.9 CONDITIONS DE REALISATION DES TRAVAUX	23
3.10 LIMITES D'INTERVENTION DES TRAVAUX ENTRE LE PROJET URBAIN ET LE PROJET D'EXTENSION DE LIGNE DE TRAMWAY	23
4 ANNEXES	26



1 INTRODUCTION

Dans le prolongement de sa dynamique de développement du réseau de Transport collectif, Luxtram souhaite évaluer la faisabilité technique de la construction et de l'exploitabilité d'une extension de ligne de tramway dans le futur quartier de Hollerich au Luxembourg.

Le quartier de Hollerich fait partie des quartiers du Luxembourg désigné par le Projet d'aménagement général (PAG) de la ville. Depuis plusieurs années, le site est devenu une friche industrielle. Ce quartier vise à être entièrement réhabilité. Il est envisagé dans ce projet de desservir le quartier par la réalisation d'une extension de ligne de tramway raccordée à la ligne principale.

En revanche, les travaux de la plateforme tramway interviendront après les travaux de ce projet de réhabilitation. A cet effet, un ensemble de mesures conservatrices et préventives doivent être prises en compte lors de la réalisation des travaux du projet de quartier mais également du projet de la rampe de Büchler et de la ligne principale puisque que le projet d'extension de ligne est en interface directe avec ces trois projets. Ces mesures visent à faciliter la réalisation simultanée des projets et limiter les impacts de l'un sur l'autre.

Réserves études amont

Les présentes préconisations ont été portées sur la base d'une étude préliminaire de faisabilité (voir rapport principal) réalisée en mai 2018. Ces études portent uniquement sur le « système » tramway, c'est-à-dire les éléments servant directement à l'exploitation future du tram (et donc notamment uniquement les aménagements « à l'intérieur » du GLO).

Ces études, et notamment les estimations du coût d'investissement, s'entendent sous réserve des éléments non communiqués en données d'entrées ou incomplets sur les thématiques suivantes (liste non exhaustive) :

- Plans topographiques imprécis et/ou mal géo-référencés ;
- Plans projets connexes imprécis et/ou mal géo-référencés ;
- Problématique de pollution des sols et/ou des chaussées ;
- Contraintes ou aléas géotechniques ;
- Réseaux (position, type, état, dimensions...) ;
- Problématiques foncières ;
- Aléas liés à des contraintes de planning, de procédures, d'interfaces autres projets, etc. ;
- Données techniques sur ouvrages d'art ;
- Etc.

2 PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE

En cohérence avec le tissu urbain et son évolution, le projet de l'extension de ligne s'inscrit dans une démarche globale de l'agglomération. Celle-ci vise à améliorer l'offre de TC sur le territoire pour poursuivre la dynamique de report modal actuelle.

2.1 PRESENTATION DE LA LIGNE GLOBALE

La ligne de tramway principale relie l'aéroport Findel à l'Est, à la Cloche d'Or au Sud du Luxembourg. Aujourd'hui, une partie de la ligne principale a été réalisée et mise en service, ainsi que le centre de remisage et de maintenance. A long terme, et en raccord avec cette ligne principale, plusieurs extensions de ligne sont envisagées. L'extension à l'étude, s'opère au sud de la station gare centrale, en débranchement sur la rampe de Büchler et s'étend jusqu'à la route d'Esch.

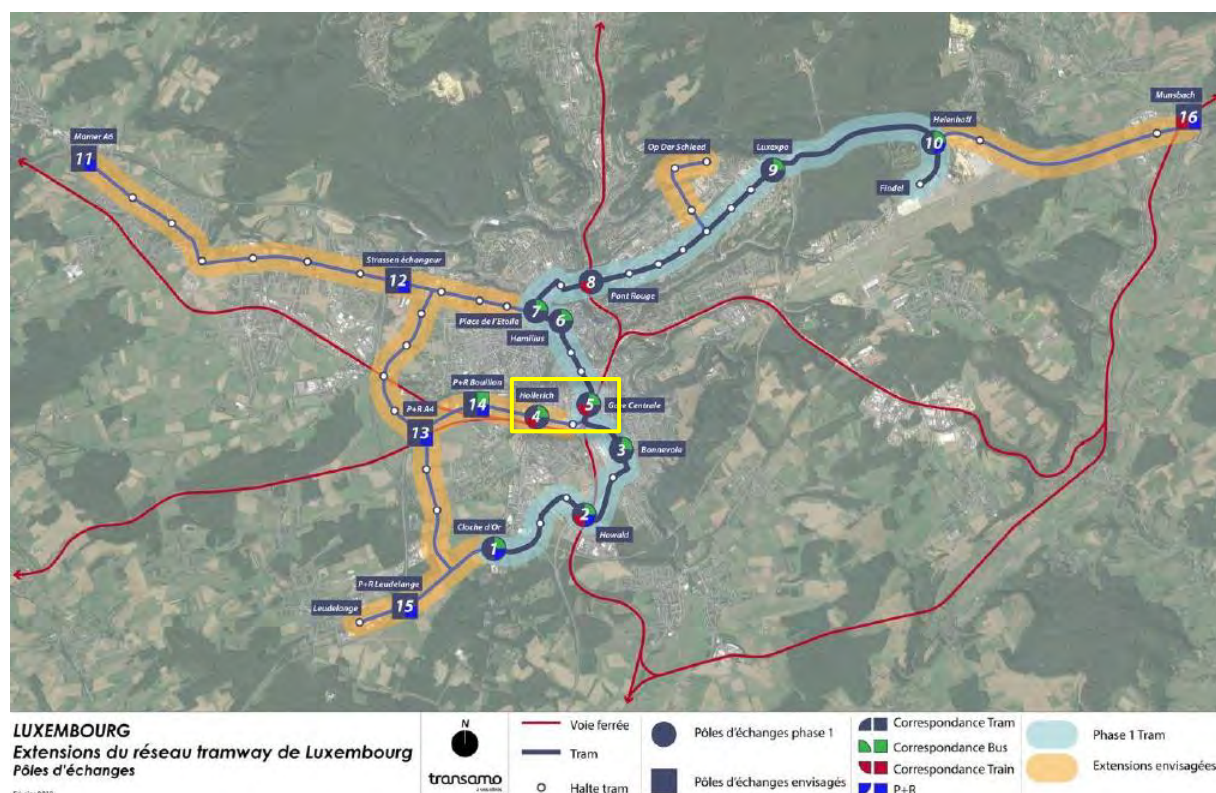


Figure 1-Réseau de tramway du Luxembourg envisagé à long terme et localisation projet extension

2.2 PRESENTATION DE L'EXTENSION DE LA LIGNE

Sur ce tronçon, un kilomètre d'extension est à l'étude. Deux stations seront desservies, une station dite intermédiaire et un terminus. L'interdistance entre la station gare centrale et la station intermédiaire est de 630m et la distance entre la station intermédiaire et le terminus est de 640m. Cette extension sera exploitée sans dispositif LAC mais au moyen d'un système de biberonnage déjà prévu ailleurs sur la ligne.

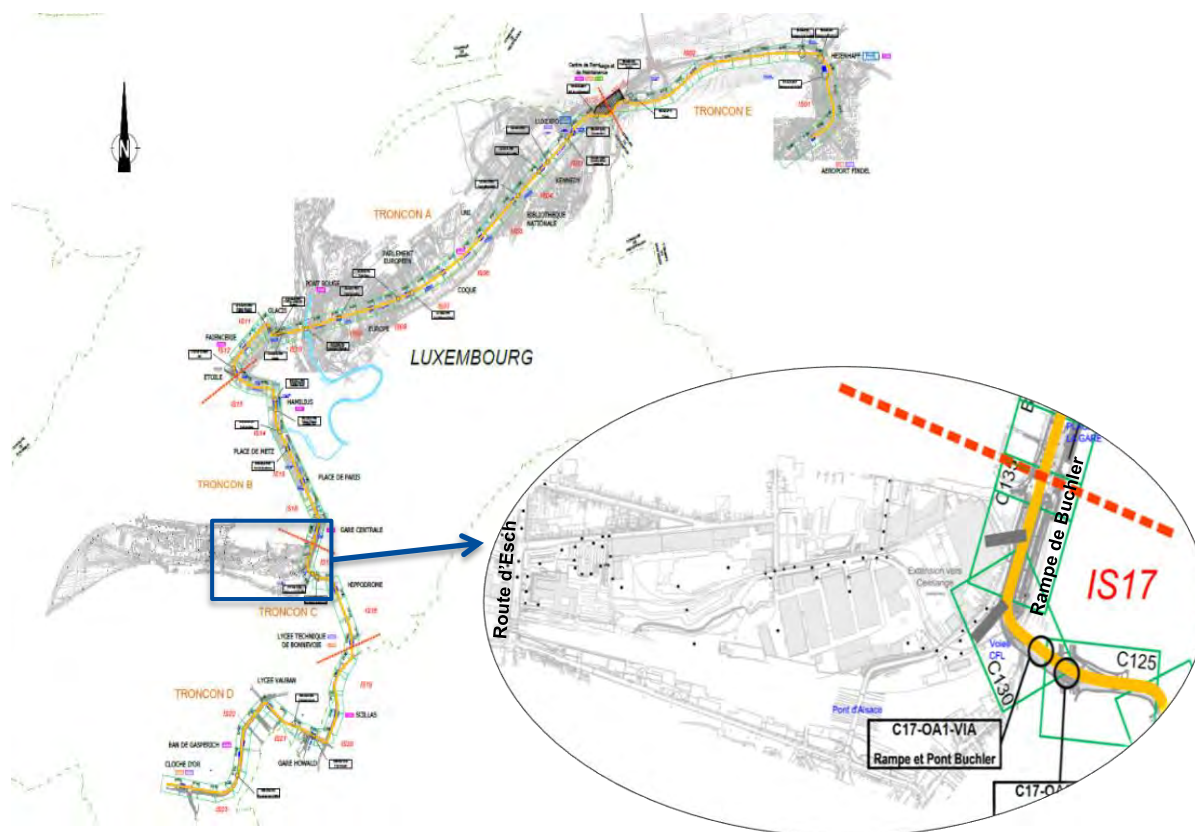


Figure 2- Localisation du secteur à l'étude

3 PRECONISATIONS

Plusieurs projets sont en cours d'étude sur le secteur de Hollerich et la gestion des interfaces entre ces différents projets est essentielle.

Par conséquent, cette note de préconisations s'adresse à la maîtrise d'œuvre du projet urbain, à la maîtrise d'œuvre du projet de la ligne principale et à celle de la rampe de Büchler. Il est fortement recommandé que les préconisations ci-après soient prises en compte dans les autres projets.

3.1 INSERTION ET AMENAGEMENT

Le projet d'extension de la ligne de tramway dans le quartier de Hollerich doit être coordonné avec les autres projets mentionnés ci-dessus, mais également les autres qui pourraient naître à proximité. Chaque projet a été analysé et il est difficile de faire correspondre le projet d'extension de ligne aux autres projets.

Ce projet impose l'insertion d'appareils de voie aux différentes zones de manœuvre du débranchement et du terminus. Ces insertions impliquent nécessairement une modification de profils en long, ce qui engendre des ajustements à prendre en compte entre les projets transversaux et le projet d'extension de ligne.

3.1.1 ZONE DE MANŒUVRE DU DEBRANCHEMENT

La zone de manœuvre du débranchement se positionne au sud de la station « gare centrale » et permet le raccordement avec le quartier de Hollerich.

- Tracé en plan et profil en long

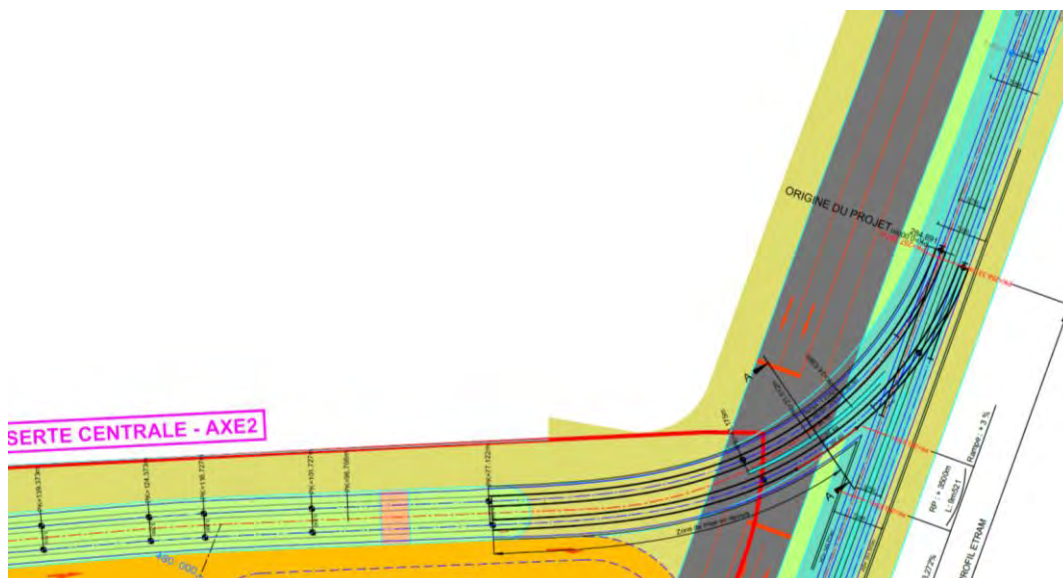


Figure 3 – Zoom vue en plan du débranchement

Nota : Le profil en long est calculé à l'axe de la Voie 1.

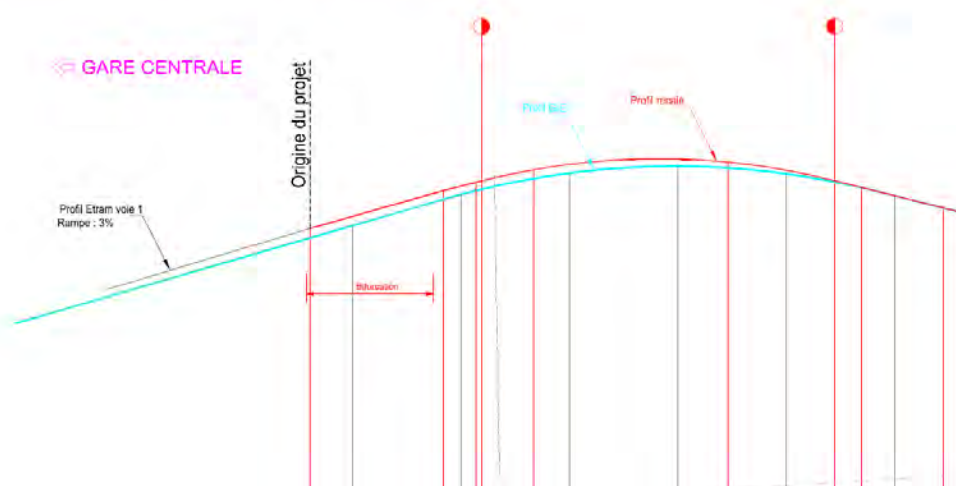


Figure 5 – Zone de manœuvre du débranchement : reprise du profil en long du projet urbain

Entre le profil en long du projet urbain et le nouveau profil en long (voir figure 5), nous obtenons une différence de hauteur de 15 cm (au point culminant) avec le nouveau profil en long (en rouge) situé plus haut que le profil en long du projet urbain (en cyan).

Le profil en long la ligne principale, la vue en plan du projet urbain et le profil en long du projet urbain ont donc été modifié (propositions à prendre en compte par qui de droit). Le tracé en plan et le profil en long sont consultables en Annexe et correspondent respectivement à l'annexe 1 et à l'annexe 2.

La maîtrise d'œuvre de la ligne principale et la maîtrise d'œuvre du projet urbain doivent impérativement tenir compte de ces modifications.

Le profil en long du projet de la plateforme tramway est considéré comme le « fil rouge » de ce projet d'ensemble. Le maître d'œuvre du projet urbain devra impérativement prendre en compte les modifications du profil en long pour pouvoir définir le seuil des autres composantes de l'avenue (voirie, trottoirs ...)

Eléments complémentaires

Nous avons défini le nouveau profil en long sur le profil en long du maître d'œuvre du projet de la ligne principale. Toutefois, le nouveau profil en long et le profil en long de la rampe de Büchler traversée par la plateforme tramway ne coïncident pas. A cet effet, des mesures anticipatoires sont à prendre en compte.

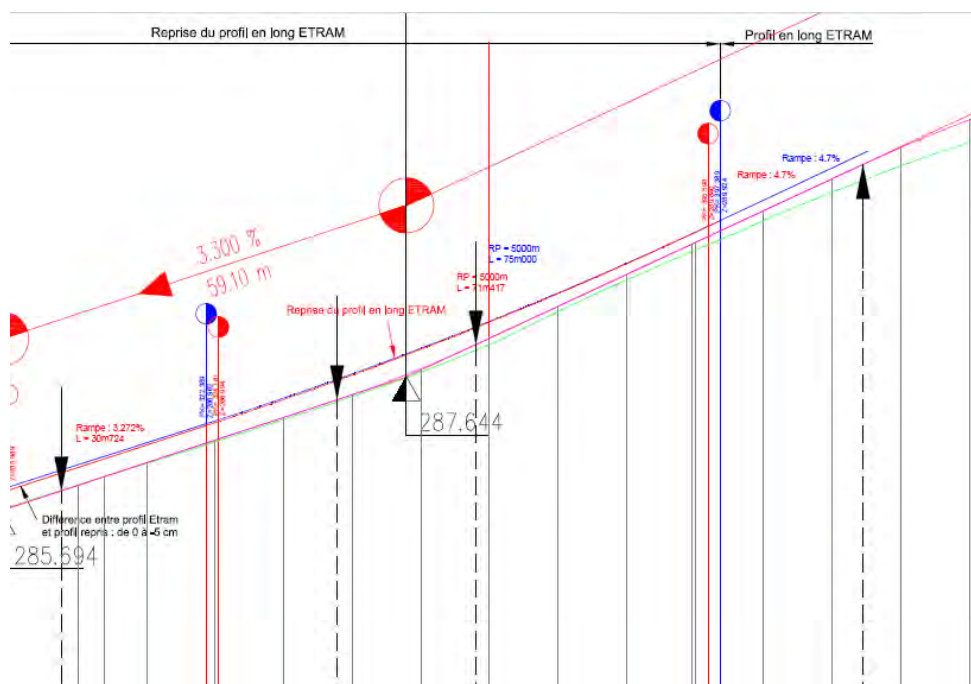


Figure 6 – Superposition du nouveau PLO et du PLO de la rampe de Büchler

Le profil en long récemment redéfini (ligne rouge) se positionne entre 10 et 25 cm plus haut que le profil en long de la rampe de Büchler (ligne rose). Par conséquent, une reprise du profil en long du projet de la rampe de Büchler sera requise de manière à se rapprocher au mieux du nouveau profil en long.

3.1.2 ZONE DE MANŒUVRE DU TERMINUS

La zone de manœuvre du terminus se positionne juste avant la traversée de la Route d'Esch à l'Ouest du quartier de Hollerich.

- **Fonctionnel du terminus**

La zone de manœuvre est située en avant-gare et est composée d'une communication simple pour assurer le retournement des rames.

La rame arrive sur la voie nord et atteint le quai Nord. Une fois les montées et descentes effectuées et le changement de cabine fait, la rame emprunte la communication simple pour circuler sur la voie Sud.

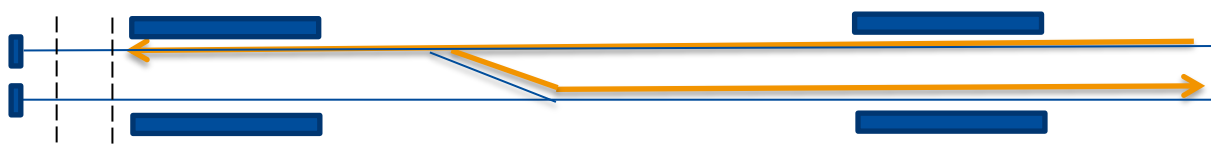


Figure 7- Schéma du fonctionnel du terminus

Les caractéristiques qui définissent le fonctionnel du terminus sont les suivantes :

- Les rames de tramway arrivent au terminus espacées de 9 minutes. Pour rappel, l'exploitation sur le tronc commun (ligne principale) est à 3 minutes : des avances-retards pourraient impacter la fréquence de 9 min sur la présente antenne.
- Les rames de tramway repartent du terminus espacées de 9 minutes.
- Le temps passé au terminus par une rame de tramway est au minimum de 3 minutes (changement de loge). En situation d'avant gare, les montées et les descentes peuvent s'effectuer en même temps que le changement de loge de l'agent de conduite : c'est cette hypothèse qui est prise à ce stade (aucun temps spécifique pour les échanges voyageurs).

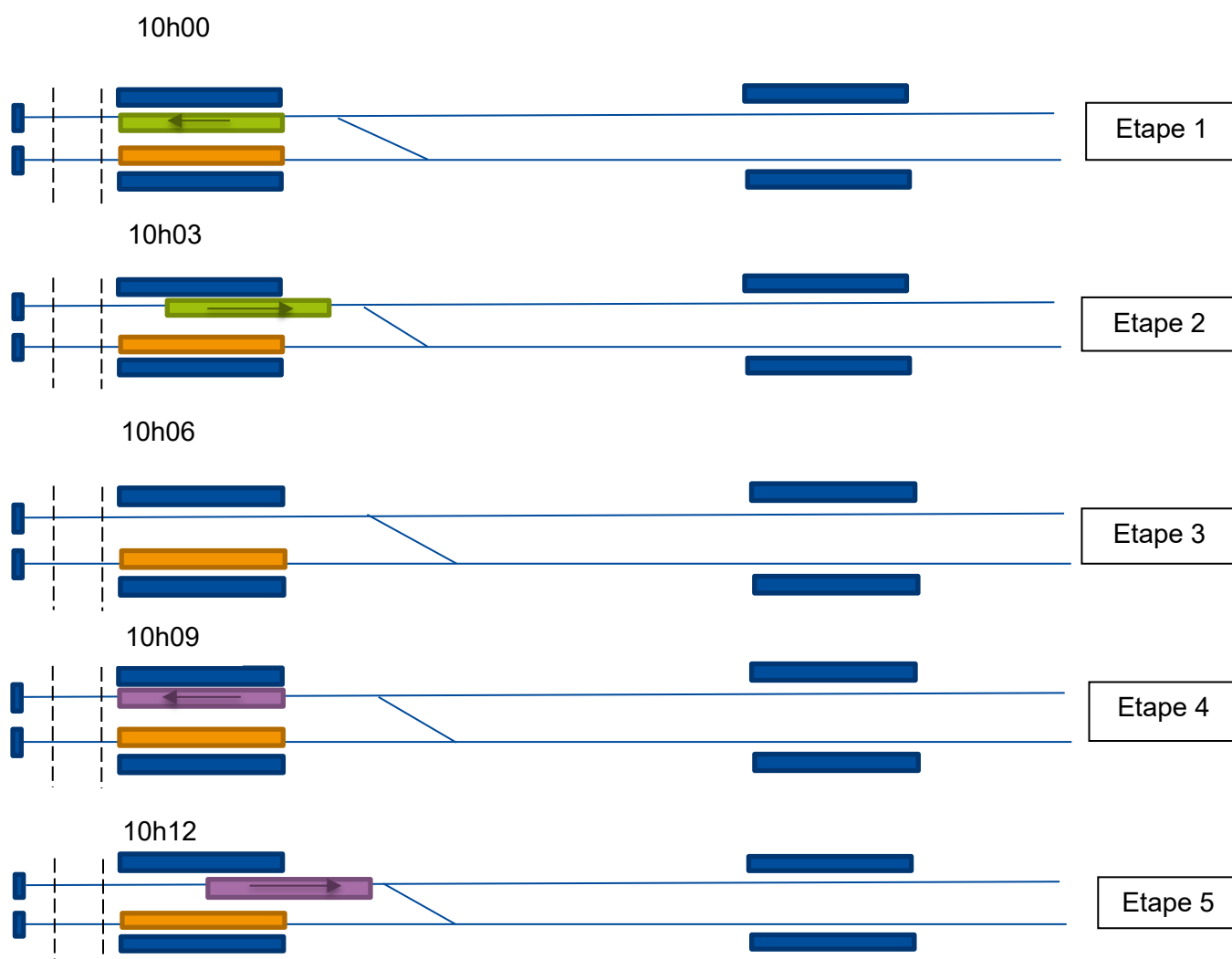


Figure 8 – Principe de fonctionnel du terminus

A 10h03, les montées et les descentes sont terminées et le conducteur a pu changer de cabine. Il est prêt à repartir (Etape 2).

A 10h06, aucune rame ne circule sur la zone du terminus (Etape 3).

A 10h09, la rame violette arrive à quai (Etape 4).

A 10h12, les montées et les descentes sont terminées et le conducteur a pu changer de cabine. Il est prêt à repartir (Etape 5).

Un local d'une surface de 25m² sera réalisé à proximité de la station du terminus, exclusivement consacré au temps de pause du conducteur. Des précisions sur les réseaux à prévoir pour ce local (alimentation électrique, eau potable, eaux usées, etc.) seront à faire préciser.

- **Tracé en plan et profil en long**

L'insertion d'un appareil de voie implique également des modifications de la vue en plan et du profil en long puisqu'initialement le profil en long du projet urbain ne prévoyait pas d'appareils de voie à cet emplacement. Nous noterons que la vue en plan et le profil en long intègre une position pour une communication supplémentaire au cas où celle-ci serait souhaitée. Bien que l'insertion de deux communications simples offre plus de possibilité de manœuvre, l'exploitation de la ligne peut être assurée avec l'insertion d'une seule communication simple.

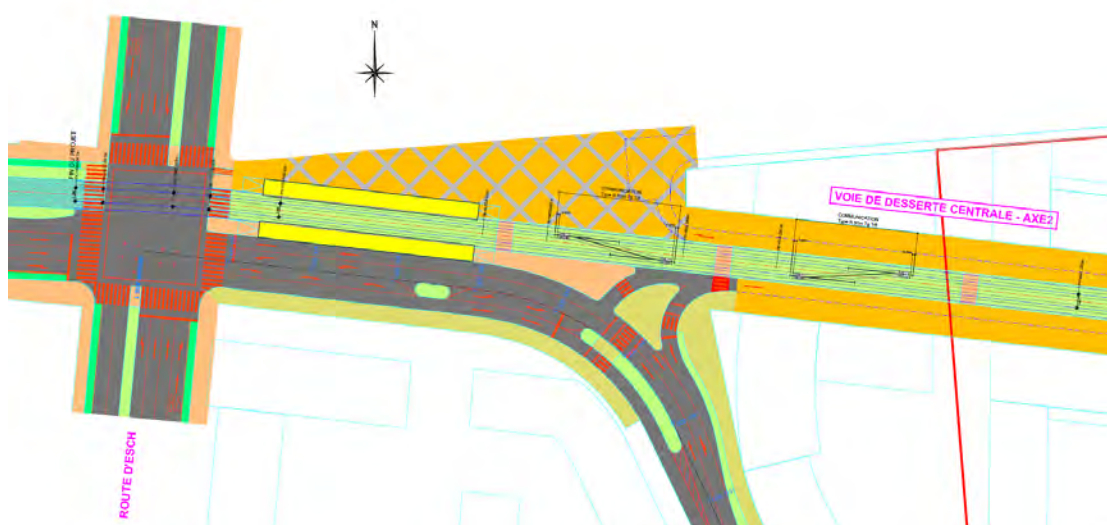


Figure 9 – Zoom vue en plan du terminus

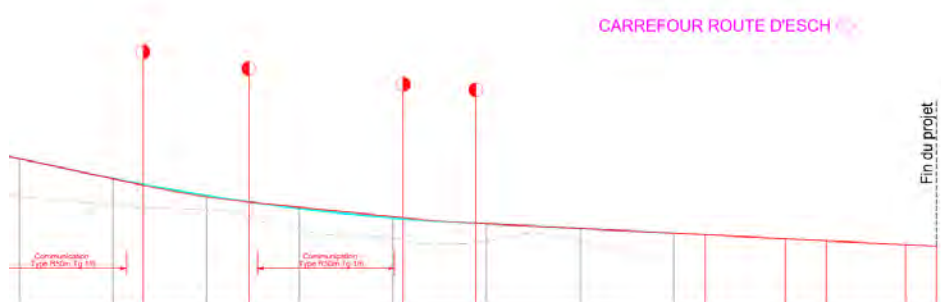


Figure 10- Zone de manœuvre du terminus : Reprise du profil en long du projet urbain



Le profil en long la ligne principale, la vue en plan du projet urbain et le profil en long du projet urbain ont donc été modifiés. Le tracé en plan et le profil en long sont consultables en Annexe et correspondent respectivement à l'annexe 1 et à l'annexe 2.

Dans la mesure du possible, un décalage de la station du terminus le plus à l'est possible (pour l'éloigner du carrefour) simplifiera la conception de la station et du carrefour (vis-à-vis des obstacles fixes, de la prise en compte de la priorité du tramway à plus long terme lors de sa traversée du carrefour, etc...).

La maîtrise d'œuvre de la ligne principale et la maîtrise d'œuvre du projet urbain doivent impérativement tenir compte de ces modifications.

3.1.3 CHOIX D'AMENAGEMENT URBAIN

3.1.3.1 Revêtement et bordures

Le revêtement et les bordures de la plateforme tramway seront réalisés lors des travaux d'extension du tramway.

Ainsi, nous recommandons à la maîtrise d'œuvre du projet urbain d'opter pour un revêtement non qualitatif et de bordures standards lors de la réalisation du projet de quartier (voir 3.10 Limites d'intervention des travaux entre le projet urbain et le projet d'extension de la ligne de tramway).

3.1.3.2 Mobilier urbain en station

Afin d'offrir un environnement de qualité aux voyageurs, les stations seront aménagées d'abris voyageurs et de corbeilles de propreté.

Au terminus, puisque les montées et les descentes se font depuis le même quai, un seul quai pourrait être aménagé complètement sur les deux dans un premier temps selon la volonté du client.

3.1.3.3 Eclairage public

L'éclairage de la plateforme tramway sera assuré par l'éclairage des espaces publics. Ils seront disposés sur les trottoirs de manière à illuminer l'ensemble de l'avenue.

Des dispositifs d'éclairage spécifiques pourront éventuellement être réalisés au niveau des traversées piétonnes pour les sécuriser et les « marquer » d'avantage.

3.2 LA VOIE FERREE

Le projet urbain prévoit la construction de bâtiments de part et d'autre de l'axe du quartier traversé par la ligne de tramway. Le passage des rames crée des vibrations pouvant impacter notamment les riverains.

Plus la rame s'éloigne, moins les vibrations sont intenses. On admet 1dB/m d'amortissement pour les ondes de surface et de volume, soit environ 12 à 14dB pour une distance de 12 m. En fonction de la distance qui sépare la plateforme tramway des bâtiments, il est nécessaire

d'adopter des solutions techniques différentes, afin de garantir un environnement vibratoire de qualité, dont l'énergie sera inférieure au seuil ressenti.

Dans ce cas-ci, cette distance est comprise est au minimum de 8,4m. Nous noterons qu'une distance inférieure à 7m est interdite selon la réglementation.

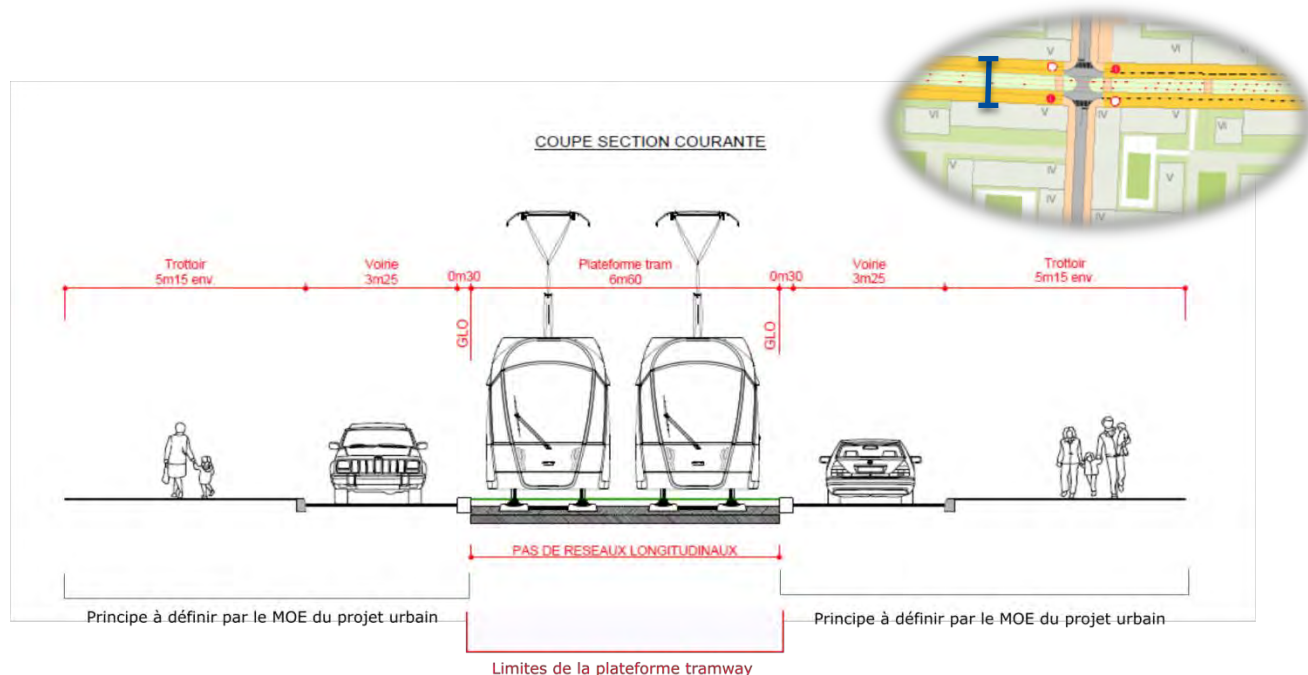


Figure 11- Coupe de la plateforme tramway en section courante

Suivant ces caractéristiques, le type de pose requis est celui d'une pose anti-vibratile de type intermédiaire, comme sur la majorité du projet de la ligne principale. L'affaissement vibratoire doit être de 10 à 12 dBv, dans les fréquences d'excitation maximum du matériel roulant.

Il est admis que cette pose permet un niveau acceptable pour des habitations comprises entre 7m et 12m de la source émettrice (à confirmer par une étude vibratoire spécifique en fonction du site).

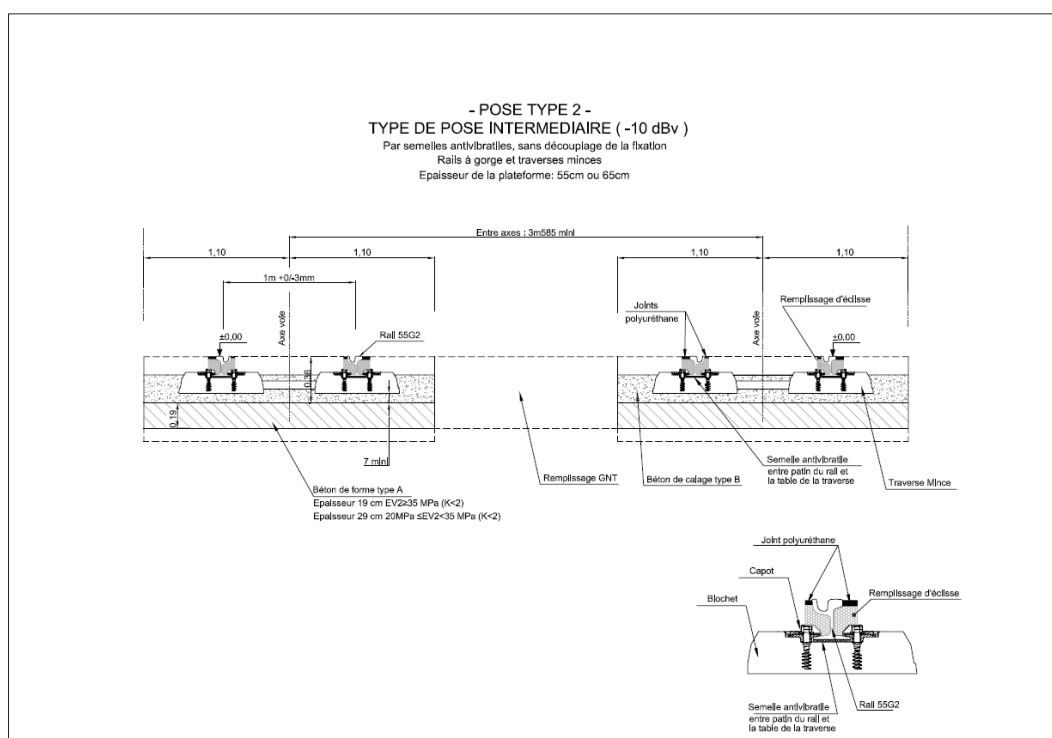


Figure 12 – Coupe-type d'une pose de voie antivibratile– type intermédiaire

3.3 PORTANCE DU SOL

Le dimensionnement de la pose de voie pour le tramway nécessite un espace de profondeur variable suivant la nature des terrains rencontrés et la proximité de l'habitat. Une profondeur minimum de 55 cm est à prévoir.

Le terrain rencontré en fond de fouille doit assurer une portance de la plate-forme livrée par le lot Terrassement, équivalente à 35 MPa à l'EV2. En cas de difficultés celui-ci pourra être réduit à une valeur supérieure à 20 MPa avec une épaisseur augmentée de 10 cm de la couche de béton de fondation

3.4 LES STATIONS

L'extension de ligne comprendra 2 nouvelles stations. Ces stations mesurent 52 mètres de long et 3,75m de large minimum. Une bordure de 30 cm de large est à prévoir à la limite entre la voirie et le quai. Pour permettre un accès facilité à l'ensemble des usagers (dont PMR) tout en gérant les eaux pluviales, des pentes seront réalisées à l'arrière de chaque quai à la station intermédiaire et, au terminus, une pente est prévue du côté de la place.

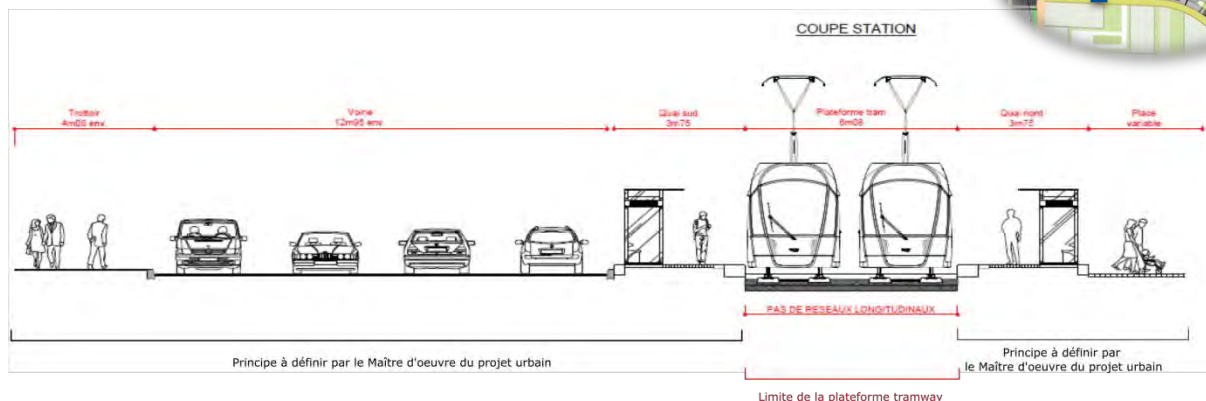


Figure 13 – Coupe de la plateforme tramway en station (exemple du terminus)

Les stations seront équipées d'armoires électriques courants forts et courants faibles (de 80cm de large et 120cm de long), d'un système de billetterie, d'un dispositif d'information à destination des voyageurs et de systèmes de sonorisation et de vidéosurveillance.

Le mobilier en station sera similaire au mobilier déjà réalisé sur la ligne principale (se référer au document *Synthèse - Tronçons C et D* du dossier APD)

3.5 LES INSTALLATIONS EN ENERGIE DE TRACTION

L'extension de la ligne sera alimentée par un système de biberonnage. Les deux stations de l'extension en seront équipées.

D'une part, une sous-station sera réalisée au niveau du terminus, similaire à la station Ban Gasperich (SST10). Elle sera équipée lors de la réalisation de l'extension de ligne. D'autre part, les équipements électriques nécessaires au raccordement et à l'alimentation du débranchement devront être installés dans la sous-station gare centrale (SST07). La maîtrise d'œuvre de la ligne principale doit intégrer ces éléments dans son projet.

Pour la réalisation de d'une sous-station, une réserve de 100 m² (hors local technique) est à prévoir par le maître d'œuvre du projet urbain. Chaque sous-station mesurera 3,5 de hauteur. Sur toute la surface de la sous-station, une réserve de 1m de profondeur à prévoir les câbles d'alimentation.

3.6 LA SIGNALISATION FERROVIAIRE (SIG-F)

La signalisation ferroviaire sera installée au niveau des appareils de voie lors de la réalisation de l'extension de la ligne. Toutefois, il convient de définir le système de pilotage des feux entre la signalisation ferroviaire (SIG-F) et la signalisation lumineuse tricolore (SLT) :

Deux solutions sont envisageables, soient :



- La SIG-F « pilote » la SLT
- La SLT « pilote » la SIG-F

Ces deux solutions ne présentent pas différence particulière. Le choix de pilotage de la signalisation est alors du ressort du maître d'œuvre de la Rampe de Büchler et du maître d'œuvre du projet urbain.

NB : Une note complémentaire sur le fonctionnel de gestion des différents modes de transport à Chavant (Grenoble) est présentée en annexe pour information.

Le maître d'œuvre du projet urbain doit être conscient de la nécessaire évolution du fonctionnel de la SLT au niveau des carrefours entre la réalisation du projet urbain et la réalisation de la plateforme tramway car les besoins sont différents.

3.7 INTERFACES ENTRE LES DIFFERENTS MODES

Sur ce secteur, le tramway traverse trois carrefours :

- Carrefour 1 : L'intersection entre le débranchement et la rampe de Büchler
- Carrefour 2 : Le carrefour entre l'axe 5 et l'avenue traversée par le tramway sur le quartier
- Carrefour 3 : Le carrefour entre l'axe 4 et l'avenue traversée par le tramway sur le quartier
- Carrefour 4 : Le carrefour entre l'axe 3 et l'avenue traversée par le tramway sur le quartier

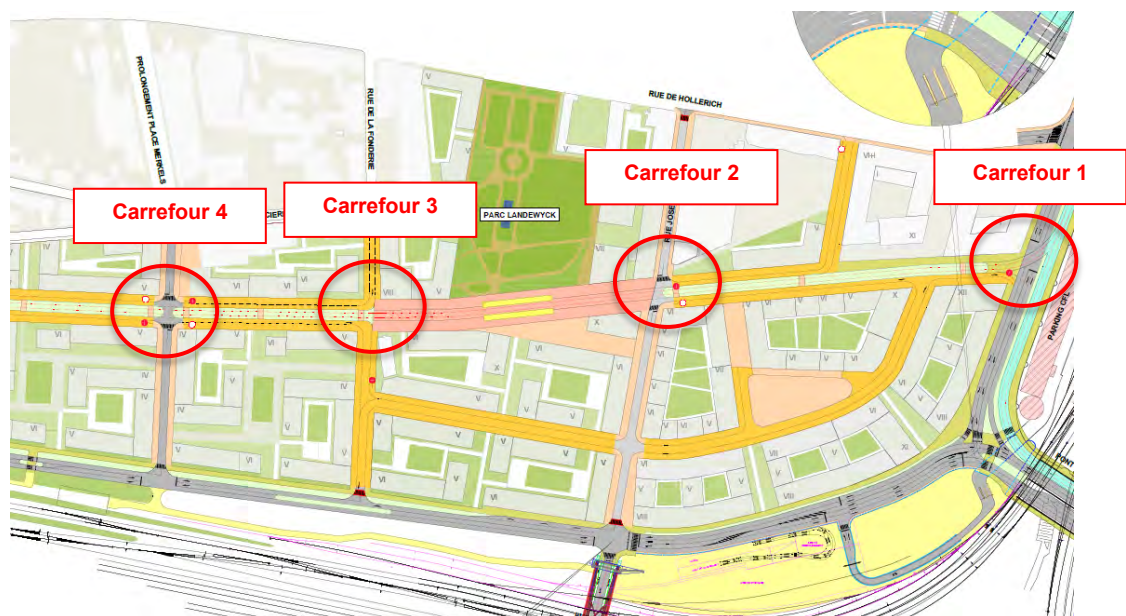


Figure 14- Localisation des carrefours traversés par le tramway

Pour chaque carrefour, une SLT adaptée doit être réalisée notamment pour les voitures, pour les piétons et la future prise en compte des tramways dans chaque sens par des boucles de détection.

Le projet urbain prévoit, à ce stade, une trop longue traversée pour les piétons sur l'avenue du secteur de Hollerich, soit 14 m. La mise en place d'au moins un îlot aux carrefours (carrefour 2 et carrefour 3) est fortement recommandée pour assurer la sécurité des piétons lors de l'arrivée du tramway et de respecter la norme prévoyant une largeur maximale de traversée piétonne de 12m. Ils permettront de faciliter l'accès au PMR et pourront servir à la mise en place des équipements de la signalisation routière.

La mise en place d'un îlot unique peut être pénalisant en termes de flux véhicule et de fermeture de sens de circulation. Ainsi, la réalisation de deux îlots de 2m de large de chaque côté de la plateforme est préconisée afin d'optimiser les cycles SLT et sécuriser les traversées piétonnes.

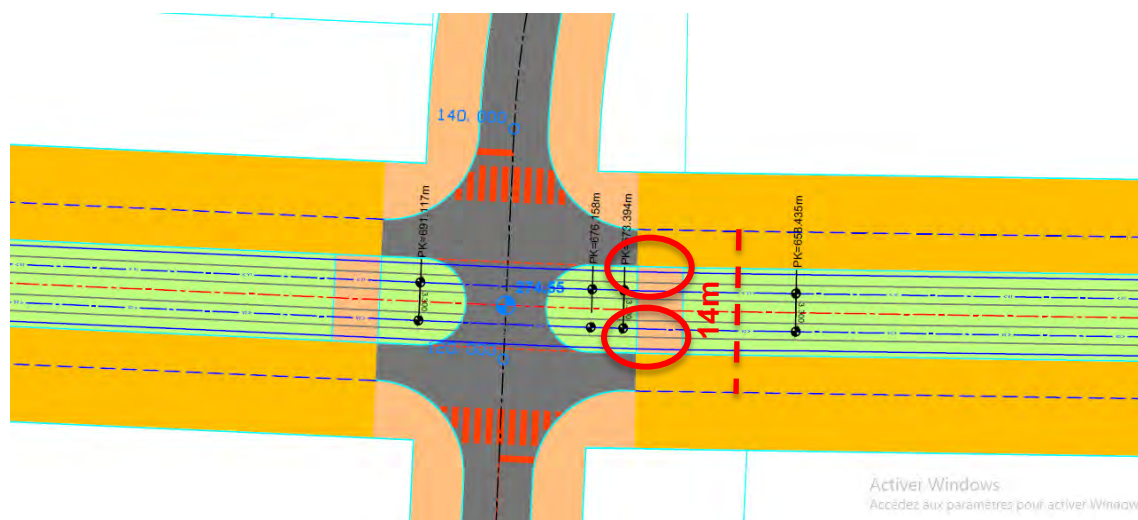


Figure 15 – Identification de l'alerte relative à l'Emplacement des îlots au niveau de traversées piétonnes

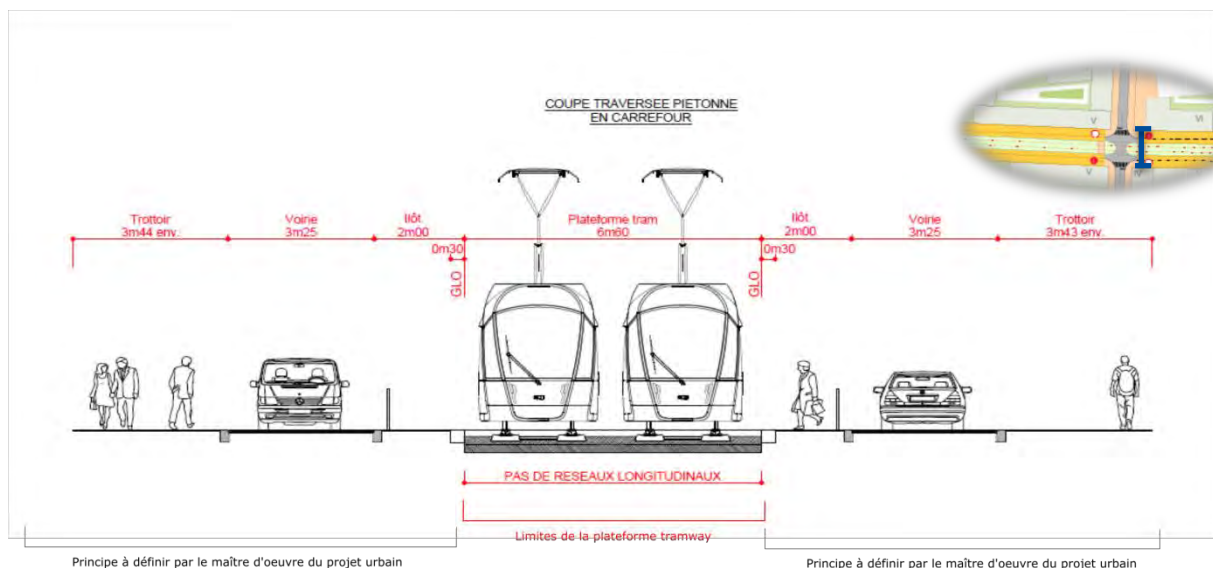


Figure 16 – Coupe de la plateforme tramway au niveau des carrefours

A noter par ailleurs qu'il convient de prendre en compte la réglementation liée aux obstacles fixes et notamment la zone « libre de tout obstacle » à la sortie des carrefours sur une largeur d'1,5 m de part et d'autre du GLO et une longueur à définir au cas par cas selon la distance d'arrêt du tramway.

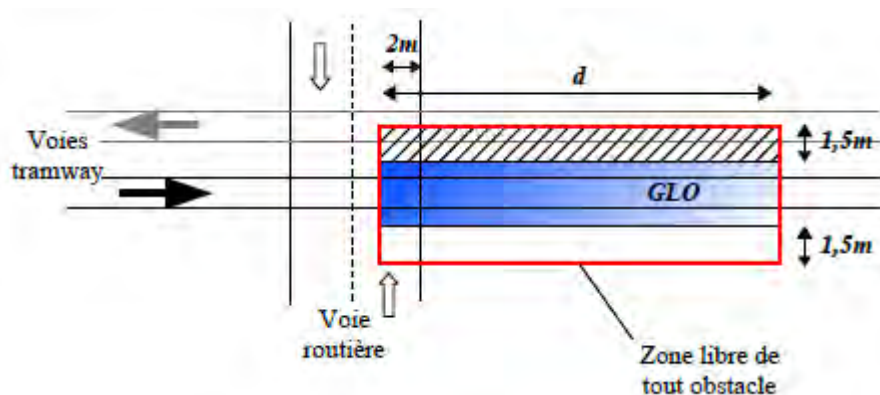


Figure 17 : Extrait Guide STRMTG d'implantation des obstacles fixes à proximité des intersections tramways / voies routières – 2012

La maîtrise d'œuvre du projet de la rampe de Büchler devra également anticiper la gestion de la circulation routière et les traversées piétonnes en anticipant l'arrivée du tramway.

3.8 LES MULTITUBULAIRES ET RESEAUX

3.8.1 LES MULTITUBULAIRES

Afin d'accueillir et de protéger les câbles nécessaires aux fonctions d'exploitation, de sécurité et d'information du tramway, l'extension de la ligne doit être munie de multitubulaires.

Les réseaux électriques et de transmission nécessaires aux tramways cheminent le long de la voie ferrée de la ligne principale dans une multitubulaire constituée en section courante de 12 fourreaux. L'ensemble de la ligne principale est équipée de deux multitubulaires longitudinales (Courant fort et courant faible).

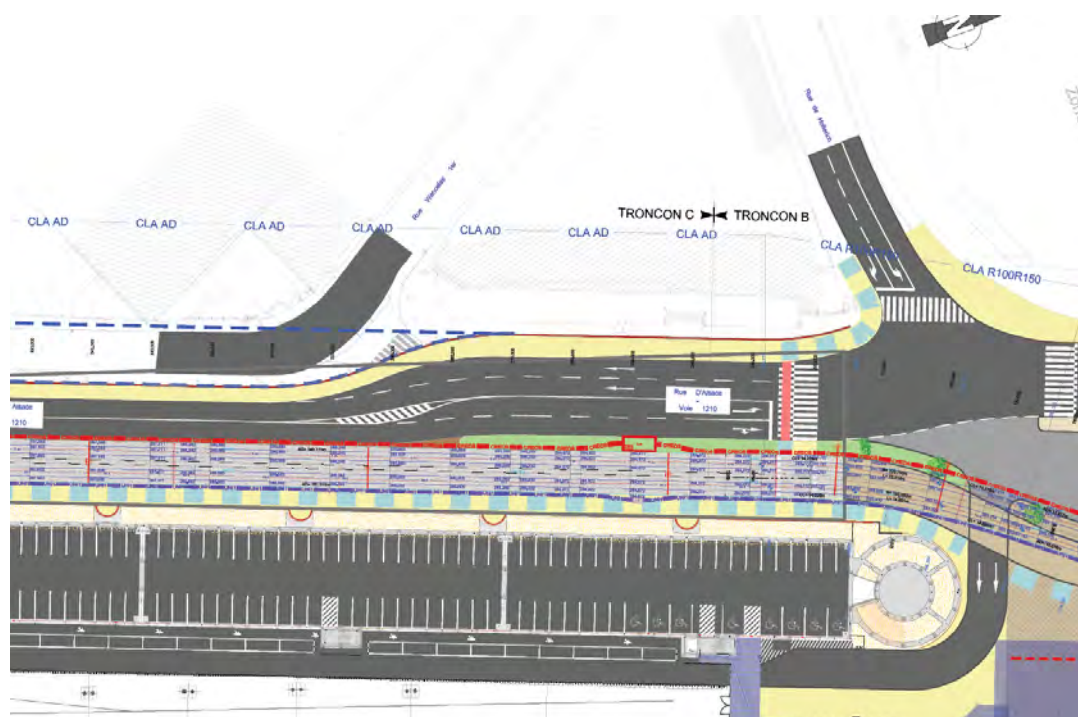


Figure 18- Les multitubulaires au sud de la gare centrale

L'extension de ligne devra également disposer également de deux multitubulaires longitudinales. Elles seront raccordées à la nouvelle sous-station au terminus de l'extension de ligne. Toutefois, à ce stade de l'étude, les besoins en fourreaux n'ont pas été identifiés. Ces besoins seront définis dans les études ultérieures et devront être spécifiés à la maîtrise d'œuvre de la ligne principale, du projet urbain et de la rampe de Büchler.

Le prolongement de la multitubulaire CFO (courant fort) le long du débranchement ne pose pas de contrainte particulière. En revanche, il est nécessaire d'anticiper le prolongement de la multitubulaire CFA (Courant faible). A ce titre, nous recommandons à la maîtrise d'œuvre du projet de la ligne principale de prévoir le raccordement de la multitubulaire CFA à la limite entre la plateforme tramway et la Rampe de Büchler. La maîtrise d'œuvre du projet de la rampe de Büchler doit également prévoir une réserve suffisante pour accueillir les multitubulaires.

Suivant les besoins en fourreaux, la chambre accueillant la multitubulaire CFO de la ligne principale devra être redimensionnée. Une chambre située à l'entrée du quartier de Hollerich sera nécessaire pour raccorder la multitubulaire CFA au quartier. Le long de l'extension, chaque chambre devra être située hors du GLO de manière à pouvoir ouvrir la trappe aisément.

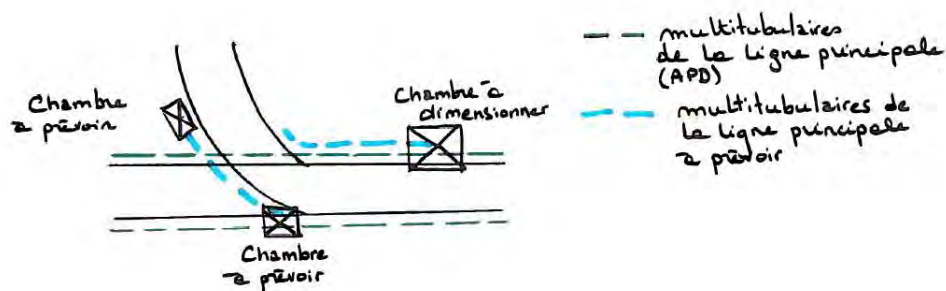


Figure 19 - Multitubulaires : Préconisations à prendre en compte par la maîtrise d'œuvre de la ligne principale

Au niveau des carrefours, la plateforme tramway nécessitera la mise en place de SLT à destination des piétons et de la voirie. Il est alors préconisé de mettre en place des multitubulaires de réserve en dessous de ces traversées.

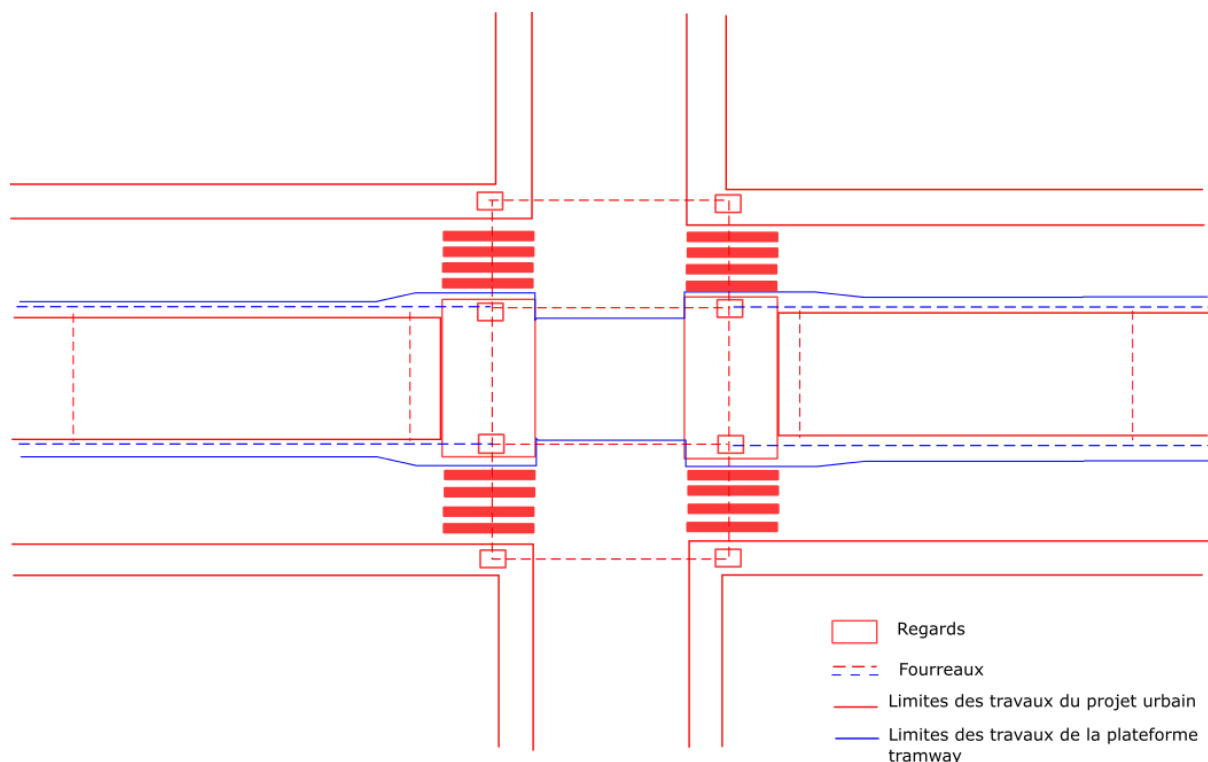


Figure 20- Multitubulaires à prévoir avant la réalisation de la plateforme tramway.lors de la réalisation du projet urbain

Le projet urbain devra prévoir les fourreaux et les regards nécessaires à l'alimentation électrique de la SLT et SIG-F au niveau des traversées piétonnes sur lesquels viendront se raccorder les dispositifs d'alimentation électrique de la plateforme tramway. Dans le cadre du projet d'extension de la ligne, des réserves en fourreaux longitudinaux seront réalisées de part et d'autre des carrefours et entre chaque carrefour. Dans l'immédiat, ces réserves ne seront pas utiles mais, à l'avenir, ils pourraient servir à raccorder des câbles électriques. Il s'agit bien d'une mesure anticipatoire permettant de faciliter les futurs travaux.

3.8.2 L'ASSAINISSEMENT

L'évacuation des eaux d'infiltration ainsi que des eaux de surface est un facteur essentiel au maintien en bon état de la voie et des revêtements dans le temps. L'évacuation des eaux dépend des types de pose de voies et des revêtements utilisés.

Par conséquent, afin de permettre le raccordement du futur réseau eaux pluviales de la plateforme tramway, la maîtrise d'œuvre du projet urbain devra prévoir:

- soit un ou des réseaux parallèles à la future plateforme ;
- soit des antennes perpendiculaires en attente.

Le dimensionnement de son réseau en cohérence avec l'intégration futur de la surface de la plateforme tramway.

3.9 CONDITIONS DE REALISATION DES TRAVAUX

Les travaux de réalisation du tramway pourront entraîner une modification ou un déplacement d'une partie des réseaux enterrés ou aériens.

La création d'une ligne de tramway entraîne un déplacement systématique si les réseaux sont situés dans la bande d'exclusion qui correspond au Gabarit Limite d'Obstacle (GL0) + 1 m de part et d'autre.

Dans le cadre du projet urbain, certains grands principes en termes de déviation de réseaux doivent être respectés :

- Définition de la zone d'exclusion:
 - Gabarit Limite d'Obstacle + 1 m de part et d'autre ;
 - Profondeur : Les réseaux situés à moins de 1,10 m de profondeur seront approfondis ou déplacés sauf exception.
- Déplacement des réseaux longitudinaux en dehors de l'emprise tramway (car plus aucune intervention ne serait alors possible sans démolition de l'infrastructure tramway).
- Conservation des réseaux transversaux uniquement s'ils sont assez profonds (> 1,10m) pour permettre la construction de la plateforme. Dans le cas contraire, ils seront approfondis ou déplacés. Ils seront dès lors placés sous fourreaux ou gaines pour permettre les interventions ultérieures sans tranchée au niveau de la plateforme. Les réseaux traversant perpendiculairement la plateforme seront conservés autant que de possible. Les réseaux biais seront adaptés pour être rendus perpendiculaires à la plateforme et regroupés.
- Déplacement des réseaux situés sous un alignement d'arbres (distance minimum à préciser).

Si une communication supplémentaire est réalisée dans un second temps pour permettre le retournement des rames au terminus, des mesures devront être anticipées lors de la première phase des travaux:

- Pour une communication simple manuelle, la mise en place du dispositif de réchauffage des aiguilles et les réseaux d'assainissement sont à prévoir ;
- Pour une communication simple motorisée, des fourreaux de réserve seront nécessaires.

3.10 LIMITES D'INTERVENTION DES TRAVAUX ENTRE LE PROJET URBAIN ET LE PROJET D'EXTENSION DE LIGNE DE TRAMWAY

Au regard du décalage temporel entre les projets ; nous proposons que la limite d'intervention travaux entre le projet urbain et le projet tramway soit traitée de la manière suivante :



- Le projet urbain réalise dans un premier temps ses aménagements (en rouge sur la figure ci-dessous) incluant une bordure positionnée « dans » l'emprise du futur projet tramway. Le projet urbain pourrait par exemple « habiller » le « vide » de la plateforme tramway non réalisée par de l'espace vert.
- Le projet tramway arrivant après, il viendra reprendre une partie de ces aménagements comme l'illustre la figure ci-dessous (en bleu).

Le principe est de ne pas arrêter les aménagements du projet urbain à la future limite tramway faute de quoi la continuité des aménagements risque de poser des problématiques fines d'insertion.

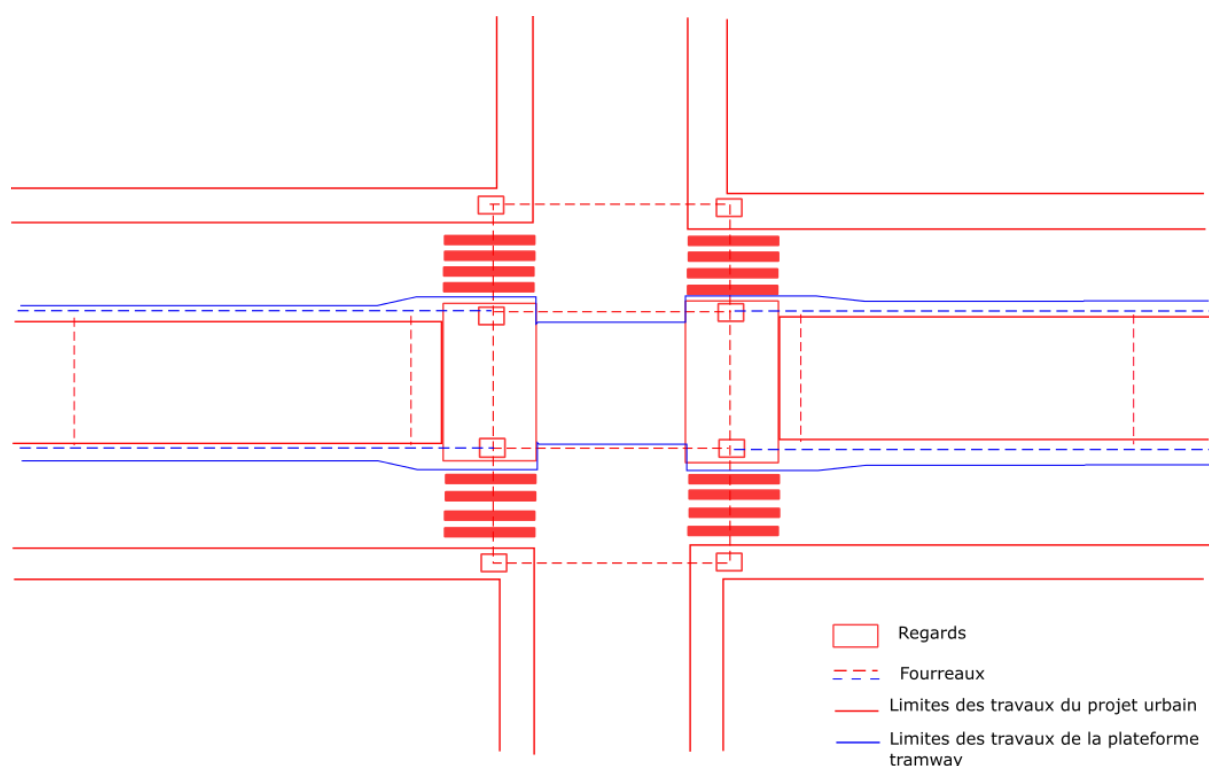


Figure 21 – Limites d'intervention des travaux du projet urbain et du projet tramway

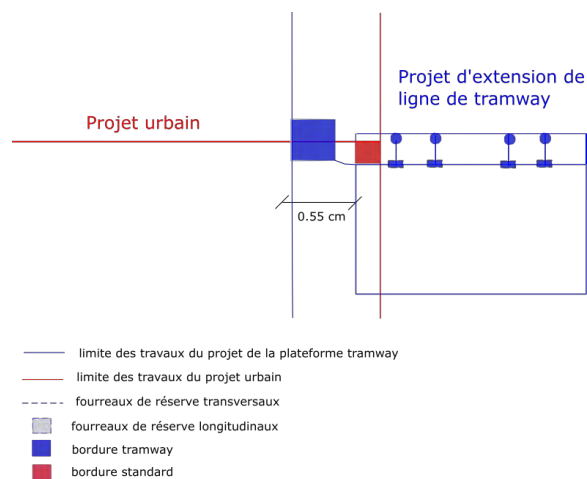


Figure 22 - Coupe schématique en section courante des limites d'intervention entre le projet urbain et le projet d'extension de la ligne

4 ANNEXES



Figure 23- Annexe 1 : Vue en plan de l'extension de la ligne

