

Mission de maîtrise d'œuvre pour la conception et le suivi de réalisation des extensions Nord et Sud du réseau de tramway de Marseille et la création d'un site de maintenance et remisage

Dossier de synthèse de l'avant-projet



Production

	Projet	Identification	Version	Pages
Identification	LRTFRA4002	G0120AVPMOERAP180759	A	53

	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
Nom	Jérémie HUET	Philippe DAUMAS	Jérémie HUET
Fonction	Directeur de projet	Directeur de projet adjoint	Directeur de projet
Date	04/12/2018		13/12/2018

Contact METROPOLE

Affaire suivie par	Adresse
Jean-Pierre TERRIER	Métropole Aix-Marseille Provence - DMET Tour La Marseillaise, 5 ^{ème} étage 2 bis boulevard Euroméditerranée Quai d'Arenc 13 002 MARSEILLE jean-pierre.terrier@ampmetropole.fr

Contact NOSTRAM

Affaire suivie par	Adresse
Jérémie HUET	EGIS RAIL Bâtiment Europrogramme 40 boulevard de Dunkerque – CS 61001 13 471 MARSEILLE Cedex 02 jeremie.huet@egis.fr

Révisions

Version	Date	Description
A	13/12/2018	Première diffusion

Sommaire

1	Préambule.....	6
1.1	Objet du document	6
1.2	Abréviations	6
2	Contexte de l’opération	7
2.1	Le contexte de l'opération	7
2.2	Les études antérieures	8
2.3	La concertation publique	8
2.4	Rappel des étapes et délibérations antérieures	8
3	Objectifs et programme de l’opération.....	9
3.1	Les objectifs de l'opération	9
3.2	Le programme de l'opération	11
4	Description de l’insertion et des aménagements urbains	12
4.1	Le tracé	12
4.2	Les aménagements et équipements urbains	25
5	Déplacements et circulation.....	33
5.1	Le plan de circulation associé au projet	33
5.2	Le stationnement	34
5.3	Les cheminements cyclables	35
6	Description du système ferroviaire	37
6.1	La plateforme - voie ferrée	37
6.2	La signalisation ferroviaire	37
6.3	L’énergie	37
6.4	La ligne aérienne de contact	38
6.5	Les courants faibles	38
6.6	La signalisation lumineuse de trafic	39
6.7	La multitubulaire	39
6.8	Les équipements de maintenance	40
6.9	Le matériel roulant	40
6.10	Les prédispositions d'extensions à long terme	40
7	Description des ouvrages de génie civil et des travaux de réseaux	41
7.1	Déviations des réseaux	41
7.2	Les ouvrages de génie civil existants	42
7.3	Les nouveaux ouvrages de génie civil	43
8	Description des bâtiments	44
8.1	Le bâtiment Dromel-Montfuron	44
8.2	Le parc relais de la Gaye	46
8.3	Les bâtiments en ligne	47
9	Exploitation du réseau.....	48
9.1	L'exploitation du réseau tramway	48
9.2	La réorganisation du réseau de bus	48
9.3	Les pôles d’échange	48
9.4	L’offre de transport et la fréquentation	50
10	Coût prévisionnel.....	52
10.1	Estimation du coût des travaux	52
10.2	Estimation globale de l'opération	52
11	Calendrier prévisionnel de l’opération.....	53

Reçu au Contrôle de légalité le 05 mars 2019

11.1	Planning directeur de l'opération	53
11.2	Planning des travaux	53

Table des illustrations

Figure 1 –	Schéma TCSP défini au PDU – Horizon 2023	7
Figure 2 –	Extensions phases 1 et 2 du Réseau Tramway	7
Figure 3 –	Quartiers prioritaires desservis par le projet Nord	9
Figure 4 –	Quartiers prioritaires desservis par le projet Sud	9
Figure 5 –	Tracés de la 1ère phase des extensions tramway et des rocales routières L2 et B.U.S.	10
Figure 6 –	Tracé de l'extension Nord	12
Figure 7 –	Tracé de l'extension Sud	12
Figure 8 –	Stations sur extension Nord	13
Figure 9 –	Stations sur extension Sud	13
Figure 10 –	Insertion du tramway - Extension Nord	14
Figure 11 –	Profil en travers sur le boulevard de Paris	15
Figure 12 –	Profil en travers sur la rue d'Anthoine	15
Figure 13 –	Illustration de la transformation de rue d'Anthoine	16
Figure 14 –	Profil en travers sur la traverse du Bachas	16
Figure 15 –	Profil en travers sur l'avenue Roger Salengro (au niveau du quai de station) Vue en plan de l'insertion entre la rue d'Anthoine et le bd F. de Lesseps	17
Figure 17 –	Profil en travers de l'avenue Salengro (entre le bd de Lesseps et la rue du marché)	18
Figure 18 –	Profil en travers de l'avenue Salengro (après la rue du marché) et la rue de Lyon	18
Figure 19 –	Vue en plan de l'insertion entre le bd F. de Lesseps et l'avenue Cap pinède	19
Figure 20 –	Illustration de la transformation de rue de Lyon	19
Figure 21 –	Profil en travers au niveau de la station Castellane sur l'avenue Cantini	20
Figure 22 –	Illustration de la transformation du début de l'avenue Cantini	20
Figure 23 –	Principe du déplacement de la clôture et du réaménagement à l'intérieur du parc	21
Figure 24 –	Profil de l'avenue Cantini le long du parc du XXVIème centenaire	21
Figure 25 –	Illustration de la transformation de Cantini au niveau du parc du XXVIème centenaire	21
Figure 26 –	Profil du bd Schlœsing au niveau de la trémie du tunnel	22
Figure 27 –	Profil du bd Schlœsing	22
Figure 28 –	Illustration de la transformation de Schlœsing et vue sur le bâtiment	23
Figure 29 –	Profil de la rue Aubert au niveau du collège Coin joli – Sévigné	23
Figure 30 –	Profil de la rue Aubert au niveau de la station « Jean Bouin »	23
Figure 31 –	Illustration de la transformation de la rue Aubert devant la maternelle Coin Joli Sévigné	24
Figure 32 –	Profil de l'avenue Viton	24
Figure 33 –	Illustration du projet d'insertion de la station « hôpital Ste Marguerite »	24
Figure 34 –	Vue en plan du réaménagement du bd F. de Lesseps et de la place Bougainville	25
Figure 35 –	Illustration du projet d'insertion de la place Bougainville	26
Figure 36 –	Schéma d'organisation de la place Castellane	27
Figure 37 –	Illustration de l'aménagement de la place Castellane	27
Figure 38 –	Esquisses du mobilier décliné sur la place	28
Figure 39 –	Mise en perspective de la nouvelle place Castellane piétonnisée	28
Figure 40 –	Illustration de l'aménagement de la place du Général Ferrié	29
Figure 41 –	Illustration de la transformation de la place du général Ferrié	29
Figure 42 –	Principes d'aménagements	30
Figure 43 –	Exemples de mobilier urbains envisagés	31
Figure 44 –	Exemples de dispositifs d'éclairage public	32
Figure 45 –	Jardin d'expérimentation sans arrosage	32
Figure 46 –	Schéma du réseau cyclable le long de l'extension Nord	35
Figure 47 –	Schéma du réseau cyclable le long de l'extension Sud entre Castellane et Dromel-Montfuron	36
Figure 48 –	Schéma du réseau cyclable le long de l'extension Sud entre Dromel-Montfuron et la Gaye	36
Figure 49 –	Exemples de coupe type de plateforme voie ferrée	37
Figure 50 –	Architecture future du RIS	38
Figure 51 –	Diagramme du MR actuel	40
Figure 52 –	Schéma général des réseaux d'assainissement existants au Nord	41
Figure 53 –	Schéma général des réseaux d'assainissement projetés au Nord	41

Figure 54 – Coupe en travers de l’ouvrage des Aygalades actuel (avec indication de la position de la PF Tram)	42
Figure 55 – Coupe en travers de l’ouvrage proposé pour le franchissement du Jarret	43
Figure 56 – Coupe en travers de l’ouvrage proposé pour le franchissement de l’Huveaune	43
Figure 57 – Mur à démolir (en rouge), dispositions à réaliser pour le maintien de la voute	43
Figure 58 – Vue général du bâtiment Dromel-Montfuron et répartition des fonctions	44
Figure 59 – Illustration de l’entrée du SMR sur le bd Schlœsing	44
Figure 60 – Illustration aérienne du bâtiment	44
Figure 61 – Schéma de circulation des rames dans le SMR	45
Figure 62 – Façades du bâtiment sur le bd Schlœsing et sur le pôle d’échange de Dromel	45
Figure 63 – Image de principe de volumétrie du parc relais de la Gaye (phase 1)	46
Figure 64 – Schéma fonctionnel du P+R de la Gaye (phase 1)	47
Figure 65 – Image de principe d’extensions du parc relais de la Gaye (phases 2 et 3)	47
Figure 66 – Schéma d’exploitation du tramway à horizon de mise en service des extensions (phase 1)	48
Figure 67 – Nouveau schéma d’organisation du PEM de Dromel	49
Figure 68 – Nouveau schéma d’organisation du PEM de Castellane	49
Figure 69 – Tableau des opportunités desservies à 500 m par les extensions	50
Figure 70 – Schéma 2023 du réseau tram et métro : option de référence (à gauche) et option de projet (à droite)	50
Figure 71 – Evolution de la fréquentation de la ligne T3 à l’horizon 2023, avec et sans les extensions N-S	50
Figure 72 – Serpent de charge de la ligne T3 en 2023	50
Figure 73 – Ventilation du budget des travaux selon la décomposition du CERTU	52
Figure 74 – Planning général synthétique du projet	53

1 Préambule

1.1 Objet du document

Le présent volume a pour objet de synthétiser les études d'avant-projet du projet d'extensions Nord et Sud du réseau tramway de Marseille et de création d'un site de maintenance et de remisage. Il tient compte des éléments de conception connus à ce jour, à savoir l'avant-projet infrastructure et l'avant-projet détaillé du bâtiment.

Cette synthèse présente les aspects principaux du projet : les dispositions urbaines, techniques, architecturales qui le façonnent ainsi que ses incidences sur les transports, la circulation et le stationnement, l'accessibilité et l'ensemble des facettes de l'écosystème urbain qu'il traverse.

1.2 Abréviations

Abréviation	Signification
ABF	Architecte des Bâtiments de France
AMPM	Aix Marseille Provence Métropole
APD	Avant-Projet Détaillé Bâtiment
APS	Avant-Projet Sommaire Bâtiment
AVAP	Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine
AVP	Avant-Projet Infrastructure
BMPM	Bataillon des Marins Pompiers de Marseille
B.U.S.	Boulevard Urbain Sud
CNDP	Commission National du Débat Public
GLO	Gabarit Limite Obstacle (<i>volume balayé par les rames en circulation + lames d'air</i>)
GTC	Gestion Technique Centralisée
LAC	Ligne aérienne de contact (<i>conducteur aérien alimentant les rames</i>)
MR	Matériel Roulant (<i>rames tramway</i>)
OIN	Opération d'Intérêt National
PDU	Plan de Déplacement Urbain

Abréviation	Signification
PEM	Pôle d'Echange Multimodal
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PMR	Personne à Mobilité Réduite
PPRi	Plan de Prévention des Risques d'Inondations
P+R	Parking Relais ou Parc Relais
RIS	Réseau à Intégration de Services
SAEIV	Système d'Aide à l'Exploitation et à l'Information des Voyageurs
SLT	Signalisation Lumineuse de trafic (<i>régulation aux carrefours y compris priorité tramway</i>)
SMR	Site de Maintenance et de Remisage à Dromel-Montfuron (<i>dépôt tramway</i>)
TCSP	Transport en Commun en Site Propre
ZAC	Zone d'aménagement Concerté

2 Contexte de l'opération

2.1 Le contexte de l'opération

La Métropole d'Aix Marseille Provence exprime une forte ambition de développement des transports collectifs sur l'ensemble de son territoire et en particulier pour la ville de Marseille. Cette ambition a motivé l'adoption à l'unanimité en décembre 2016 de l'agenda de la mobilité.

Cette politique volontariste portée par l'agenda de mobilité se transcrit dans le Plan de Déplacement Urbain (PDU) qui est en cours d'élaboration et de concertation et qui définira une liste d'actions couvrant l'ensemble de la Métropole et concourant au développement des transports pour les 10 années à venir. Le planning prévisionnel de ce PDU métropolitain prévoit actuellement sa mise en œuvre en début d'année 2020.

En attente de l'adoption du PDU métropolitain, le PDU de l'agglomération marseillaise approuvé par le conseil communautaire le 28 juin 2013 est en vigueur sur la période 2013 - 2023.



Figure 1 – Schéma TCSP défini au PDU – Horizon 2023

L'extension nord et sud du réseau de tramway constitue un projet majeur dans le Plan de Déplacements Urbains de l'agglomération Marseillaise. Il constitue en effet un projet structurant pour la future armature des déplacements de l'agglomération.

Cette opération prévoit d'étendre la ligne Nord-Sud de la Castellane (15^{ème} arrondissement) jusqu'à la Rouvière (9^{ème} arrondissement).

Par délibération du 22 mai 2015, le Conseil de Communauté a approuvé le programme de la première phase de l'extension du réseau de tramway d'agglomération :

- au Nord jusqu'au boulevard Capitaine Gèze ;
- au Sud jusqu'à La Gaye avec la création d'un dépôt de tramway sur le site Dromel / Montfuron.

Voir schéma ci-contre.

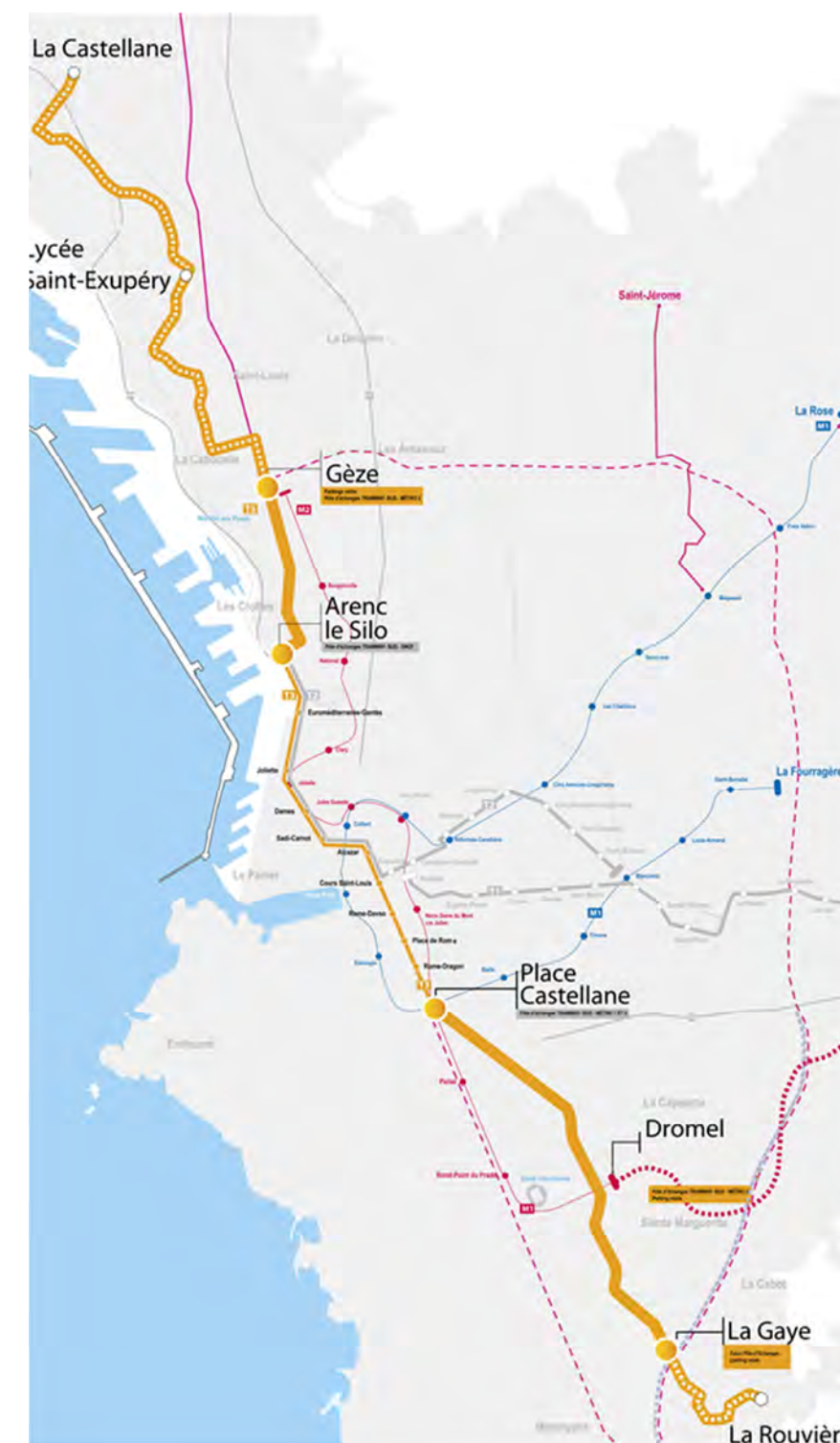


Figure 2 – Extensions phases 1 et 2 du Réseau Tramway

2.2 Les études antérieures

Le présent dossier d'avant-projet fait suite aux études antérieures suivantes :

- Étude du schéma d'organisation du système de transport collectif en site propre au Nord de Marseille dite « TCSP Nord », 2011, SETEC,
- Étude d'extension du tramway vers le sud, 2010-2011, CITEC-STOA-TRANSAMO,
- Étude de faisabilité de l'extension du réseau de tramway au Sud et au Nord de Marseille, 2013, ARTELIA-CITEC-STOA,
- Étude de faisabilité complémentaire pour l'extension du réseau au Nord et au Sud de Marseille, 2015, SYSTRA,
- Diagnostic et étude d'AVP partie 1 des infrastructures, janvier 2018, Egis-STOA-Carta associés,
- Étude APS du bâtiment Dromel Montfuron, juin 2018, Egis-STOA-Carta associés,

2.3 La concertation publique

En application des dispositions de l'article L. 103-2 du Code de l'Urbanisme, le projet d'extensions du réseau de tramway a fait l'objet d'une concertation publique préalable avec les populations concernées qui s'est déroulée du 31 mai au 2 juillet 2018.

À l'issue de cette concertation, globalement, l'extension du tramway est plébiscitée par la population. De nombreux avis favorables sont émis sur le projet à plusieurs égards :

- Il améliore la desserte de quartiers périphériques de Marseille par des lignes fortes de transports en commun.
- Il constitue une alternative à l'usage de la voiture dont les flux sont une nuisance pour l'environnement.
- Le tramway est un mode de transport public à privilégier compte tenu de sa facilité d'accès, de la desserte plus fine qu'il permet, de ses impacts modérés sur l'environnement, de son coût plus réduit que le mode métro.
- Il est accompagné de la réalisation de parcs relais gratuits pour les usagers des transports en commun.
- Il participe à l'augmentation de la place accordée aux modes actifs dans l'espace public.

Quelques réserves ont néanmoins été émises par les participants quant à la mise en œuvre non simultanée de la phase 2 et quant à des choix locaux de tracé.

Aucun avis défavorable remettant en cause l'opportunité du projet n'a été émis par le public.

Les observations et propositions exprimées au cours de cette concertation préalable ont été prises en compte dans le cadre des études d'avant-projet. À l'issue de ces études des propositions d'aménagements plus détaillées pourront être présentées au public.

2.4 Rappel des étapes et délibérations antérieures

Par délibération DTM 009-583/14CC du **19 décembre 2014**, le **Conseil de la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole a approuvé la constitution d'un dossier de saisine de la Commission Nationale de Débat Public**, se rapportant à l'opération de prolongement du réseau de tramway de Marseille du Nord au Sud. La CNDP a conclu sur la réalisation d'une concertation recommandée sous l'égide d'un garant.

Par délibération DTM 004-1028/15/CC du **22 mai 2015**, le **Conseil de la Métropole Aix-Marseille-Provence a approuvé le programme de la première phase de l'extension du réseau de tramway d'agglomération**, au Nord jusqu'au Boulevard Capitaine Gèze et au Sud jusqu'à La Gaye et création d'un dépôt de tramway sur le site Dromel / Montfuron.

Par délibération TRA 001-368/16/BM du **30 juin 2016**, le **Conseil Marseille Provence a approuvé le lancement de la concertation préalable portant sur la première phase de l'extension du réseau de tramway d'agglomération**, au Nord jusqu'au Boulevard Capitaine Gèze et au Sud jusqu'à La Gaye et création d'un dépôt de tramway sur le site Dromel/Montfuron, ainsi que les modalités de la concertation préalable.

Par délibération en date du **18 octobre 2018**, le **Conseil Marseille Provence a approuvé le bilan de la concertation**.

3 Objectifs et programme de l'opération

3.1 Les objectifs de l'opération

Les enjeux principaux du projet sont l'attractivité du système tramway, son évolutivité et la requalification urbaine des artères empruntées et des places emblématiques traversées. Cette revitalisation doit marier tous les usages de la voirie (piétons, transports en commun, véhicules particuliers, vélos, dessertes et stationnement...) en cohérence avec les opérations connexes prévues.

En cohérence avec les enjeux identifiés, les objectifs généraux de l'opération sont déclinés de la manière suivante :

La participation à la stratégie urbaine et de mobilité en cohérence avec le PDU

Le PDU présente la stratégie urbaine de mobilité qui s'inscrit dans la poursuite d'un report modal en faveur des modes doux et du développement des TCSP. Cette stratégie s'articule autour de la multiplication des équipements facilitant l'usage du vélo, l'adoption d'une nouvelle stratégie de stationnement, la construction et la densification des réseaux de transports collectifs dans les secteurs déficients. Le projet d'extension s'inscrit complètement dans ces objectifs notamment par sa desserte de quartiers denses et sous équipés en moyens de transports collectifs.

Le désenclavement des quartiers de la politique de la ville au Nord et au Sud

Les tracés des extensions proposés dans le cadre du projet de prolongement vers le nord et le sud de l'agglomération desserviront de nombreux quartiers prioritaires.

Au nord, les quartiers prioritaires desservis par le projet sont : St Mauront / Bellevue, St Lazare / La Villette, des projets ANRU St Mauront et Centre nord et des bassins de proximité Contrats Urbains de Cohésion Sociale (CUCS) Les Crottes, La Calade, La Cabucelle, Jean Jaurès / Le Canet, Arenc / Fonscolombe.

Au sud, sont desservis des bassins de proximité CUCS La Cravache, Capelette / Pont de Vivaux, Cours Julien / Plaine Lodi.



Figure 3 – Quartiers prioritaires desservis par le projet Nord

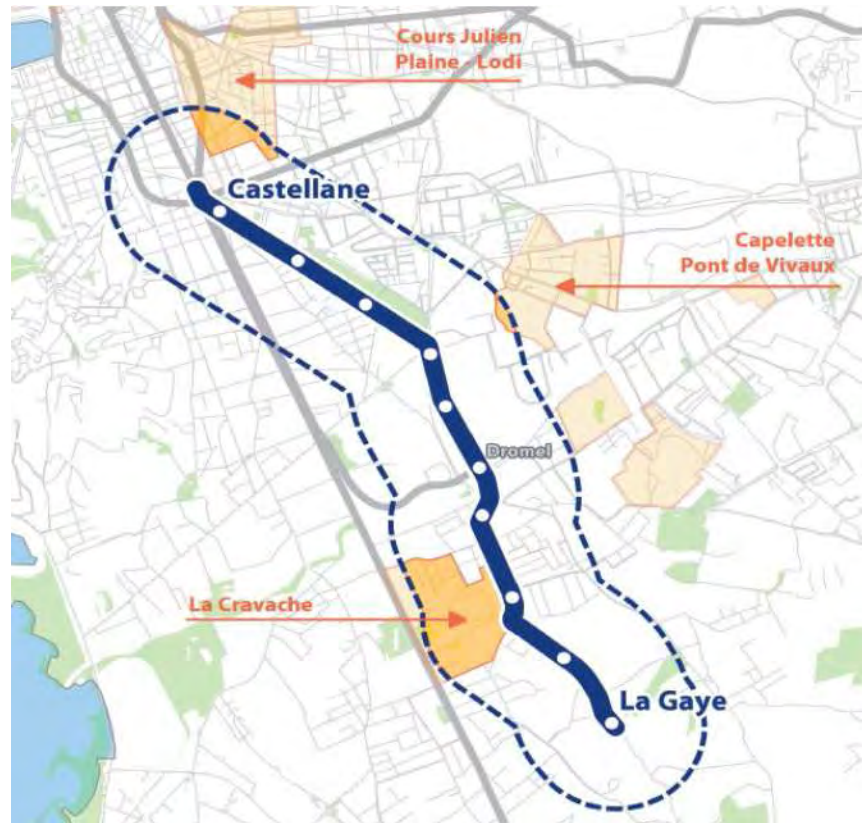


Figure 4 – Quartiers prioritaires desservis par le projet Sud

La desserte des grands équipements

Seront notamment desservis par le tracé proposé, le futur axe des événements d'Euromed, le parc du 26^{ème} centenaire, le Palais de la Glisse, le Palais des sports, le Stade Vélodrome et l'ensemble des Hôpitaux sud (Sainte-Marguerite, Paoli Calmette, le centre Cardio Vasculaire Cantini), ...

La desserte des grands équipements le long du tracé, accompagnée d'interventions sur l'espace public, rendra le tramway projeté attractif.

La desserte de nouveaux quartiers et de grandes opérations en cours

Le projet d'extension du tramway permettra également la desserte de nouveaux quartiers et de grandes opérations en cours tels que sur l'OIN Euroméditerranée, la ZAC Cité de la Méditerranée, le Renouvellement Urbain secteur Sud et la ZAC Littorale. Il aura un effet structurant et liaisonnera les opérations (notion d'épine dorsale) et la ZAC de la Capelette.

La qualité et attractivité du service

L'augmentation de la vitesse commerciale actuelle ainsi qu'un cadencement à 5 minutes par ligne pour chaque sens constituent une amélioration importante de la qualité de service existante. Une amplitude de 5h à 1h du matin et l'accessibilité PMR de toutes les stations sont également une garantie d'attractivité du service.

La cohésion sociale et territoriale

Au-delà des dispositions tarifaires solidaires adoptées qui permettent le meilleur accès au réseau de transport à toutes les tranches de la population, AMPM s'engage à insérer dans chacun des marchés de travaux du projet des clauses d'insertion permettant de réserver au profit des publics bénéficiaires des clauses sociales.

Le développement de l'intermodalité

L'aménagement du nouveau pôle d'échanges multimodaux à La Gaye, couplé au renforcement des pôles d'échanges existants de Gèze (mise en service prévue en 2019), de Sainte-Marguerite / Dromel, d'Arenc et Castellane participeront largement au développement de l'intermodalité.

Cela grâce à l'organisation et à la cohabitation harmonieuse des modes doux (vélo, marche), des TC (Bus, tramway, métro) et l'aménagement de parkings autos.



Figure 5 – Tracés de la 1ère phase des extensions tramway et des rocade routières L2 et B.U.S.

Qualité de l'air et excellence environnementale

Le choix du tramway permet de réduire la production de gaz à effet de serre tout en améliorant la qualité du service. En effet, en proposant une offre de transport en commun efficace et structurante sur l'agglomération marseillaise, le projet engendre un report modal de la voiture sur les transports en commun. Ce report modal et la réduction de la place de la voiture le long du tracé permettront une réduction à la source des émissions atmosphériques.

La création de près de 6 kilomètres de cheminements cyclables ainsi que les aménagements paysagers du projet d'extension Nord et Sud permettent de contribuer à la végétalisation de la ville et de répondre aux enjeux du changement climatique.

3.2 Le programme de l'opération

3.2.1 Programme initial

Le programme initial de l'opération portant sur la 1^{ère} phase des extensions Nord et Sud du tramway de Marseille est constitué des éléments principaux suivants :

- Extension Nord
Le linéaire du projet de prolongement au nord est d'environ 1,8 km (2,2 km dans le cas de voies dissociées) et comporte la création de 4 ou 5 stations supplémentaires avec une interstation moyenne de 450m.
L'extension Nord s'intègre entre Arenc et Capitaine Gèze.
- Extension Sud
Le linéaire du projet de prolongement au sud est d'environ 4,2 km et comporte la création de 9 ou 10 stations supplémentaires avec une interstation moyenne de 460m.
La 1^{ère} phase de l'extension Sud s'intègre entre Castellane et le Boulevard Urbain Sud et intègre notamment la réalisation d'un nouveau Site de Maintenance et de Remisage sur le secteur de Dromel-Montfuron où seront aussi implantés en surperstructure un parc relais de 500 places et une fourrière « tous gabarits ».
Un second parc relais de 100 places sera implanté (avec analyse de la faisabilité de porter ce nombre à 200 dans une phase ultérieure) au terminus de La Gaye, au niveau du Boulevard Urbain Sud. En tenant compte des contraintes techniques avérées, il peut être envisagé des transferts de places depuis le P+R Dromel vers le P+R La Gaye.
- Système de transport
L'ensemble des équipements et systèmes ferroviaires et d'exploitation des extensions Nord et Sud sont compatibles et interopérables avec ceux actuellement en service sur le réseau. Les systèmes transverses actuels sont étendus et modifiés pour prendre en compte la création des extensions Nord et Sud.
Le matériel roulant ne fait pas partie de l'opération mais d'une acquisition séparée par la régie des transports marseillais (RTM).
- Exploitation
Le schéma d'exploitation intégré au programme initial de l'opération est le suivant :
 - o T1 : inchangé
 - o T2 : exploité à 6 minutes d'intervalle entre la Blancarde et Gèze
 - o T3 : exploité à 6 minutes d'intervalle entre Gèze et la Gaye

3.2.2 Evolutions du programme

Au cours de l'avant-projet, les modifications suivantes ont été apportées au programme initial :

- La fourrière du bâtiment Dromel-Montfuron est supprimée ;
- Le parc relais de La Gaye voit sa capacité portée de 100 à 500 places avec étude de faisabilité pour l'étendre jusqu'à 1 000 places ;
- La fréquence d'exploitation des lignes T2 et T3 est augmentée : 5 minutes pour chaque ligne

- La ligne T2 est exploitée entre la Blancarde et Arenc.

4 Description de l'insertion et des aménagements urbains

4.1 Le tracé

Sur la base des études antérieures et du diagnostic réalisé en début d'avant-projet, le choix du tracé des extensions Nord et Sud a été orienté par :

- Les opportunités de desserte de grands pôles urbains et équipements générateurs de flux (hôpitaux Sainte Marguerite, stade Vélodrome, PEM capitaine Gèze, parc du XXVI^e centenaire, CNRS...),
- Les contraintes d'insertion liées au gabarit des rues empruntées et aux usages qu'elles accueillent,
- Les règles géométriques et sécuritaires s'imposant au tracé de voies de tramway en site urbain.

Ainsi le tracé de l'extension Nord entre le terminus actuel d'Arenc et l'avenue Cap Pinède est le suivant :

- Boulevard de Paris : raccordement à l'infrastructure existante ;
- Rue d'Anthoine, le long de la partie découverte du ruisseau des Aygalades ;
- Au croisement d'Anthoine / Salengro, les voies du tramway se dissocient en raison de l'étroitesse des rues en aval :
 - o Sur la traverse du Bacchas et rue du marché pour la voie « montante » vers Gèze ;
 - o Sur l'avenue Salengro pour la voie « descendante » depuis Gèze ;
- Les deux voies se rejoignent au carrefour marché / Salengro au niveau du siège de la Provence ;
- Elles empruntent l'avenue Salengro puis la rue de Lyon jusqu'à son intersection avec l'avenue Cap pinède.



Figure 6 – Tracé de l'extension Nord

Le tracé de l'extension Sud :

- Part de la rue de Rome, au niveau de son débouché sur la place Castellane ;
- Traverse la place Castellane en contournant la fontaine et la colonne par l'Est avant de s'insérer sur l'avenue Cantini ;
- Parcourt l'avenue Cantini jusqu'à la place Ferrié où il oblique vers le Sud ;
- Emprunte le boulevard Schloësing jusqu'au boulevard Ste Marguerite ;
- S'insère dans la rue Augustin Aubert ;
- Continue sur l'avenue Viton jusqu'au boulevard de la Gaye.



Figure 7 – Tracé de l'extension Sud

4.1.1 Les stations

Les stations doivent desservir les territoires traversés. On admet généralement que l'interstation tramway se trouve à mi-chemin entre celle du métro (500 m) et celle du bus (150 à 200 m).

Le positionnement et le nombre de stations ont été établis afin de maximiser la desserte et de minimiser les temps de parcours. Des stations trop rapprochées nuisent à la vitesse du tramway et donc à l'attractivité de ce dernier.

Pour les extensions nord et sud du réseau de tramway, l'interdistance moyenne entre les stations est de 445 mètres, ce qui permet une bonne desserte et une vitesse commerciale attractive.

Les stations ont été positionnées de manière à desservir au mieux les zones d'habitat existantes et futures, les zones d'activités et les équipements tout en tenant compte des contraintes techniques de positionnement de station.

Au Nord, trois nouvelles stations sont prévues :

- **Bachas**, constituée de deux quais dissociés l'un sur la traverse du Bachas et l'autre sur l'avenue Salengro, cette station se situe au niveau du croisement de ces voies avec la rue d'Anthoine ;
- **Zoccola**, située sur l'avenue Salengro, au niveau de la future traverse de l'extension de l'opération des Fabriques ;
- **Gèze**, station terminus de la phase 1 de l'extension Nord, elle s'insère sur la rue de Lyon au niveau du mail piéton qui sera créée par Euroméditerranée pour lier le quartier des puces au pôle d'échange multimodal de Gèze.



Figure 8 – Stations sur extension Nord

Le long de l'extension Sud, 9 nouvelles stations sont implantées :

- **Castellane**, située sur l'avenue Cantini, à proximité directe de la place ;
- **Parc du XXVIème centenaire**, insérée sur la place de la gare du sud ;
- **Rouet**, accolée à l'entrée latérale du parc et irriguant le quartier éponyme ;
- **Capelette**, placée en frange de la place du général Ferrié, elle dessert le futur quartier de la Capelette ;
- **Dromel**, cette station complète le pôle d'échange multimodal de Ste Marguerite Dromel au pied de la station de métro ;
- **Jean Bouin**, implantée à proximité du centre scolaire de coin joli, elle dessert le quartier résidentiel ;
- **Coin joli**, située sur l'avenue Viton au niveau du carrefour avec la rue Aviateur le Brix ;
- **Hôpital Ste Marguerite**, placée sur le parvis de l'hôpital
- **La Gaye**, la station sert de pivot au futur pôle multimodal intégrant les lignes de BHNS et de bus ainsi qu'un parc relais favorisant le report modal

Dans le cadre du projet, les quais de l'actuelle station terminus de Castellane au bout de la rue de Rome seront démontés, la station étant déplacées de l'autre côté de la place.

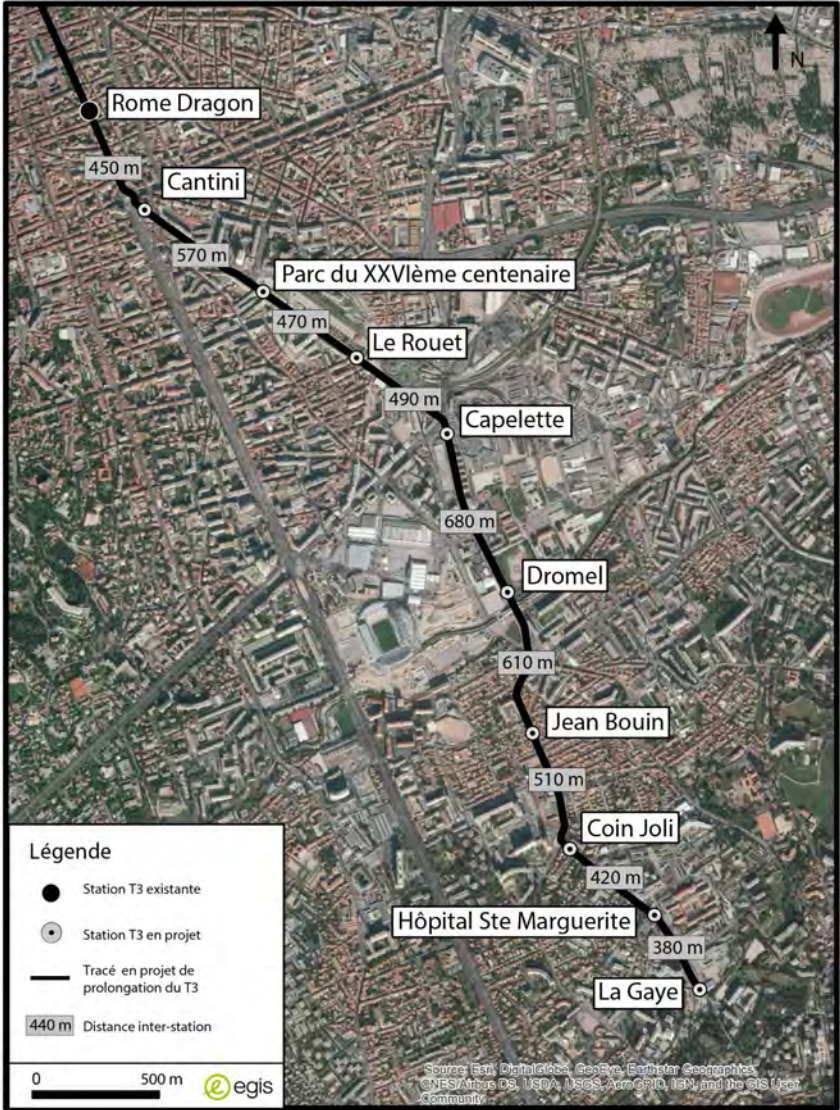


Figure 9 – Stations sur extension Sud

4.1.2 L'insertion du tramway

4.1.2.1 L'extension Nord Arenc – Gèze

L'extension Nord traverse le périmètre d'Euroméditerranée, un territoire en pleine mutation. Ainsi, l'extension du tramway est un projet urbain majeur assurant la mutation complète du territoire traversé et est un axe structurant majeur du territoire.

Au sein de ce tracé, les horizons opérationnels d'Euroméditerranée sont variables. En effet, sur le boulevard de Paris puis la rue d'Anthoine, c'est le périmètre d'Euroméditerranée I, avec la ZAC CIMED qui est en cours d'achèvement et les travaux d'espaces publics se réaliseront au même horizon que ceux du tramway.

À partir du carrefour rue d'Anthoine/ avenue Roger Salengro/ traverse Bachas, la situation est un peu différente puisqu'il s'agit du périmètre Euromed II, dont les premières opérations voient leurs études se dérouler en parallèle de celles du projet de tramway.

Sur ce territoire, les enjeux du projet de transport concourent et complètent les enjeux du projet de renouvellement et de redynamisation urbaine.



Figure 10 – Insertion du tramway - Extension Nord

Le boulevard de Paris

Sur le boulevard de Paris, le projet tramway est cantonné dans l'emprise actuelle du faisceau ferroviaire existant. Le profil en travers envisagé est le suivant :

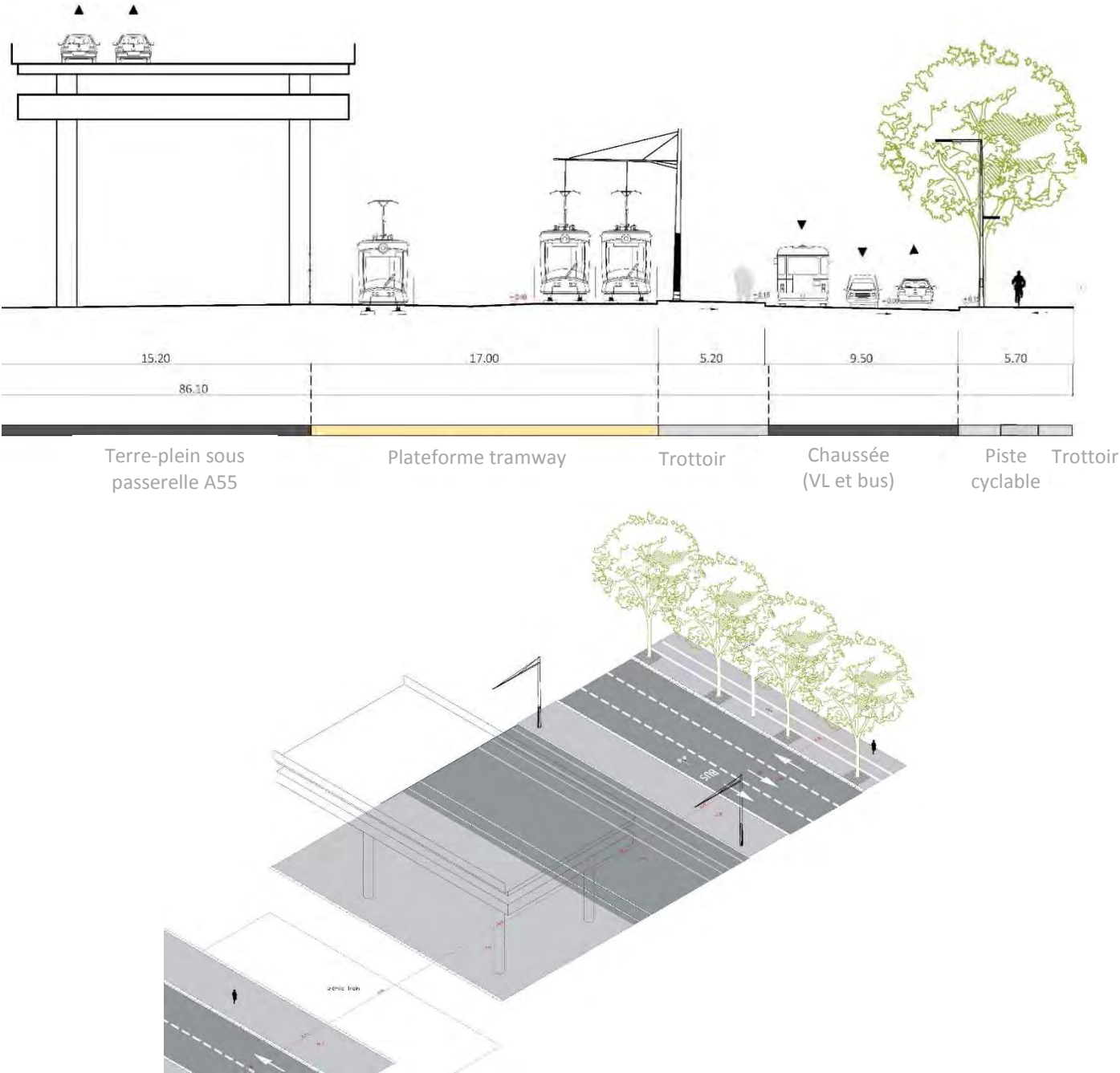


Figure 11 – Profil en travers sur le boulevard de Paris

Le pôle bus/car est pérennisé. Une reprise des équipements sur la station Arenc est nécessaire. L'extension des locaux techniques pour abriter une sous-station électrique est indispensable pour le fonctionnement de l'extension.

De façon classique, la voirie et les trottoirs sont en enrobé, la plateforme en béton désactivé, les bordures en calcaire et les caniveaux en pavés granit.

Les cyclistes utilisent la voie bus élargie dans le sens Nord Sud et bénéficient d'une piste sur trottoir Est dans le sens Sud Nord dans les aménagements de ZAC CIMED en cours d'étude.

La rue d'Anthoine

Le projet de tramway ayant parfaitement été anticipé par la ZAC CIMED, il n'y pas de remise en cause de son fonctionnement sur ce corps de rue.

Sur ce corps de rue, c'est le récent ouvrage hydraulique des Aygalades qui conditionne l'aménagement. Il est d'ailleurs prévu de le couvrir modestement à son extrémité Est afin de retrouver un carrefour praticable par les piétons (à noter que la plateforme était prévue sur le boulevard de Briançon, à l'époque, ce qui explique la taille des ouvertures actuelles) et au droit de la rue Peyssonnel pour connecter les modes doux.

Sur ce tronçon, les cycles bénéficient d'une double piste cyclable au Nord de l'ouvrage, créant ainsi un axe « modes actifs » de 7 m, à l'écart de la circulation automobile. Une voie de circulation Est-Ouest est maintenue vers le boulevard de Paris. Un alignement d'arbre, en cohérence avec la palette végétale de CIMED, viendra ombrager le trottoir Sud.

De façon classique, la voirie et les trottoirs sont en enrobé, la plateforme en béton désactivé, les bordures en calcaire et les caniveaux en pavés granit, comme l'ensemble du secteur Arenc en cours d'aménagement.

Le contexte urbain en mutation, ainsi que la voirie apaisée contribuent au renouveau du quartier.

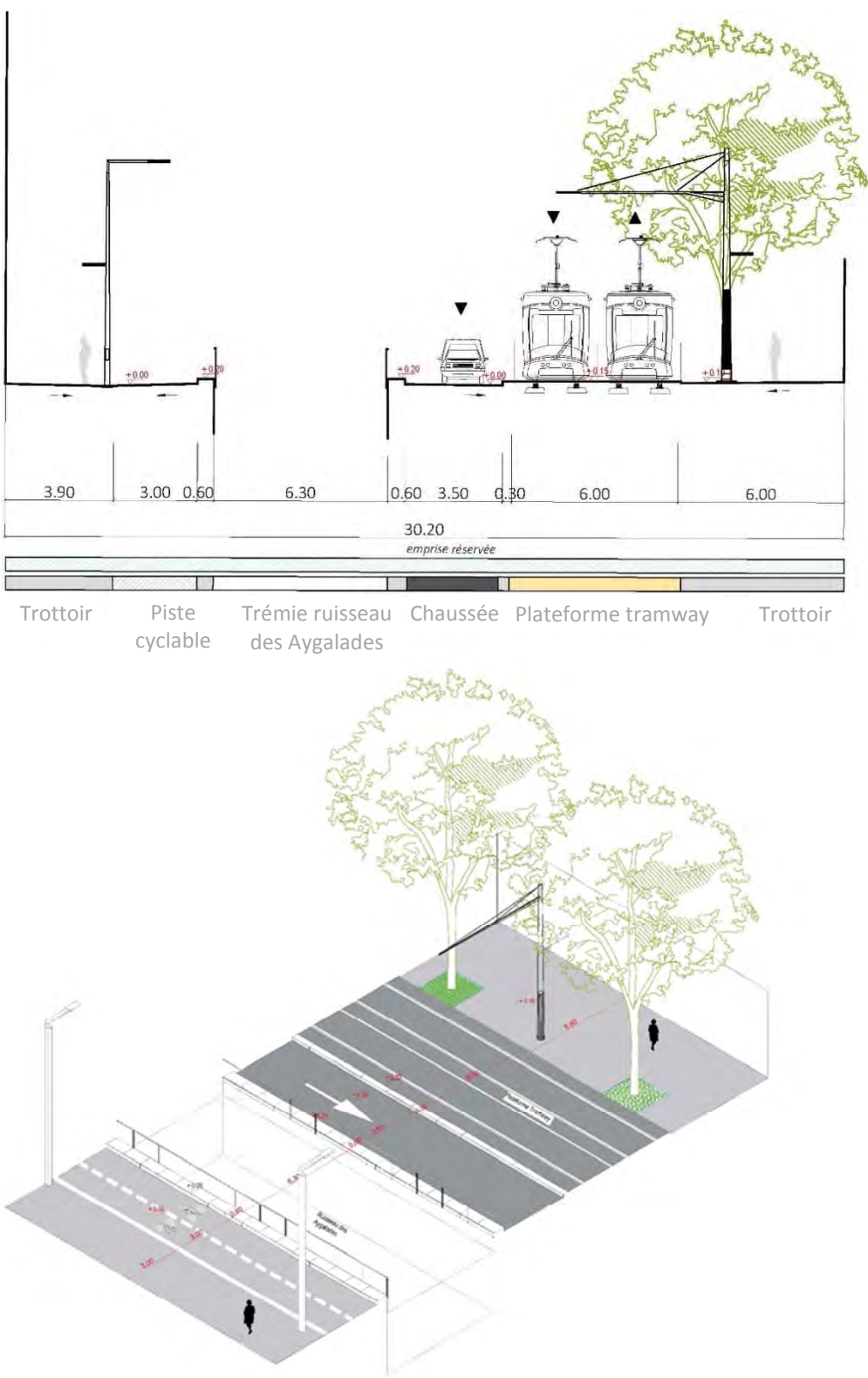


Figure 12 – Profil en travers sur la rue d'Anthoine



Figure 13 – Illustration de la transformation de rue d'Anthoine

La traverse du Bachas

L'élargissement de ces corps de rue (Marché et Salengro Sud) implique une dissociation de la plateforme entre Bachas puis rue du Marché dans un sens, et Salengro dans l'autre.

La traverse du Bachas accueille le quai de la station Bachas pour la voie tramway circulant vers le Nord, ce quai est mutualisé avec le trottoir Sud de la rue. La constitution de la voie est complétée d'une voie de circulation Ouest – Est et d'un trottoir. Le statut de zone 30 est appliqué pour les voiries de l'avenue Salengro, la rue du marché et la traverse du Bachas, les cycles peuvent donc emprunter la chaussée dans le sens de la circulation.

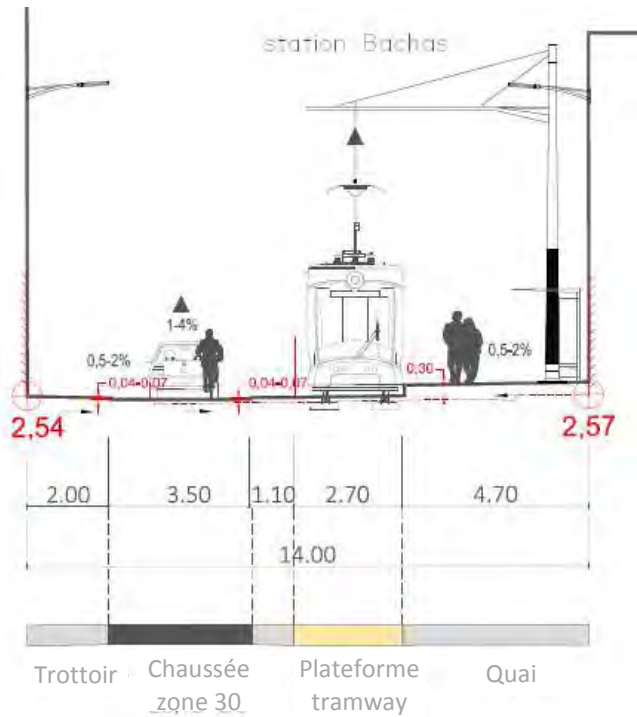


Figure 14 – Profil en travers sur la traverse du Bachas



Figure 20 – Vue en plan de l'insertion entre le bd F. de Lesseps et l'avenue Cap pinède



Figure 21 – Illustration de la transformation de rue de Lyon

Reçu au Contrôle de légalité le 05 mars 2019

4.1.2.2 L'extension Sud Castellane – la Gaye

La place Castellane

A partir de la voie existante sur la rue de Rome, la ligne sera étendue en traversant la place pour rejoindre l'avenue Cantini. L'insertion se fait en contournant la fontaine par l'Est. Les aménagements spécifiques liés à cette traversée et au réaménagement complet de la place sont décrits au § 4.2.3.

L'avenue Cantini

Entre la place Castellane et le boulevard Vincent Delpuech, la plateforme du tramway s'insère en lieu et place de la voirie actuelle. La circulation y sera donc limitée aux véhicules autorisés et aux entrées et sorties du parking souterrain par le biais des contre-allées actuelles.

L'ensemble de l'avenue est réaménagé avec de larges trottoirs constituant l'axe principal du pôle d'échange de Castellane autour duquel sont agrégés les arrêts et terminus de bus et de cars métropolitains, les trémies d'accès au métro (voir § 9.3). Le traitement de surface est homogène sur tout le pôle d'échange afin d'en marquer l'unicité.

La nouvelle station Castellane est placée au cœur de ce pôle d'échange, au début de l'avenue Cantini.

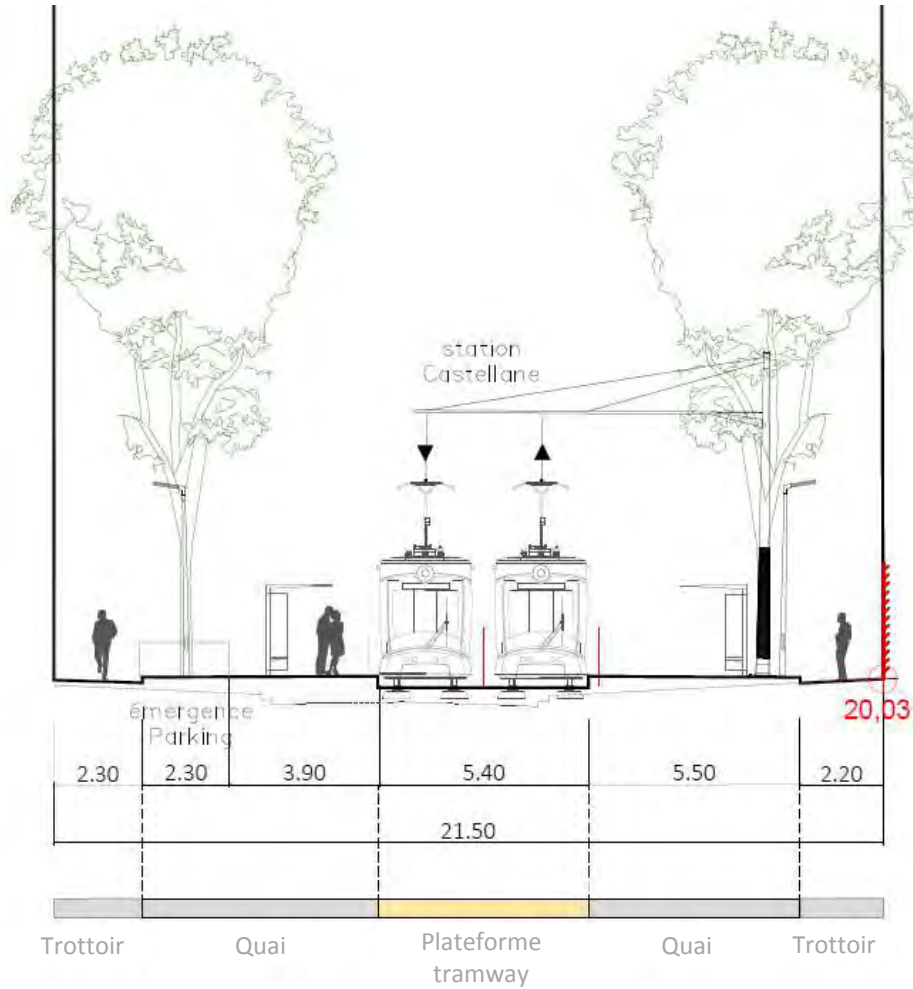


Figure 22 – Profil en travers au niveau de la station Castellane sur l'avenue Cantini



Figure 23 – Illustration de la transformation du début de l'avenue Cantini

Après le boulevard Vincent Delpuech, l'insertion du tramway se fait latérale pour longer le parc du XXVIème centenaire, ceci afin de ne pas perturber le fonctionnement urbain et circulatorie actuel entre l'avenue Cantini et le quartier du Rouet.

Cette insertion latérale s'appuie sur un élargissement de l'espace public sur le parc du XXVIème centenaire dont la clôture sera déplacée de 5 mètres. Cette emprise élargie est utilisée afin d'offrir une bande dédiée aux modes doux entre la grille du parc et l'axe de transport dont la plateforme sera végétalisée. Cette disposition a pour but d'ouvrir à tous et à toute heure l'usage de la piste cyclable initialement située dans le parc.



Figure 24 – Principe du déplacement de la clôture et du réaménagement à l'intérieur du parc

L'avenue Cantini se compose donc : d'une voie verte piétons / cycles de 3 voire 5 mètres, de la plateforme tramway végétalisée, d'une bande de stationnement plantée d'arbres, d'une voirie et d'un trottoir longeant les bâtiments et intégrant des places de stationnement.

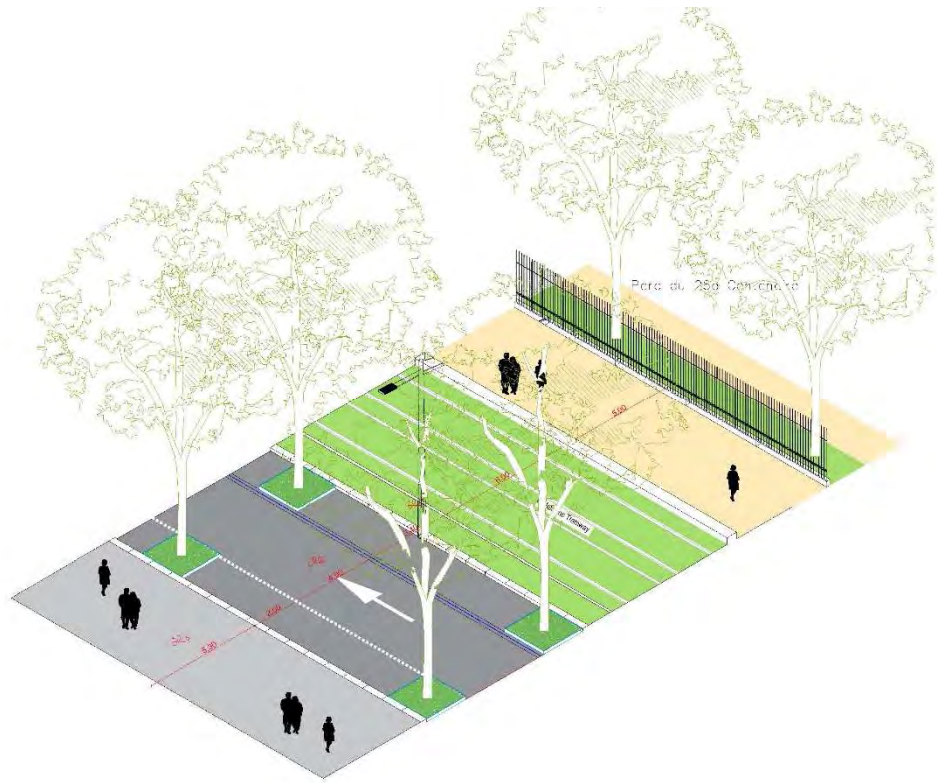


Figure 25 – Profil de l'avenue Cantini le long du parc du XXVIème centenaire

Deux stations sont insérées le long du parc : « Parc du XXVIème centenaire » sur la place de la gare du sud ; et « Rouet » accolée à l'entrée latérale du parc donnant ainsi accès à l'allée traversant celui-ci.

Le déplacement de la grille du parc se poursuit jusqu'après l'entrée principale du parc, puis au Sud, la nouvelle limite est constituée par l'ouvrage (habillé et végétalisé) de la bretelle routière de Schlœsing. Tout le long de cet ouvrage, la voie verte voit sa largeur réduite de 5 à 3 mètres.



Figure 26 – Illustration de la transformation de Cantini au niveau du parc du XXVIème centenaire

La place du général Ferrié

Le tramway traverse la place du général Ferrié depuis l'avenue Cantini pour rejoindre le boulevard Schlœsing. Les aménagements spécifiques liés à cette traversée et au réaménagement complet de la place sont décrits au § 4.2.4.

Le boulevard Schlœsing

L'insertion de la plateforme sur cet axe répond à un ensemble de contraintes parmi lesquelles : la prise en compte d'un fort flux de circulation et la présence de la trémie d'accès au tunnel Schlœsing.

Ainsi, dans un 1^{er} temps, l'insertion se fait de manière axiale et la plateforme est mitoyenne de la trémie d'entrée du tunnel. Les quais de la station « Capelette » sont placés en continuité de la place Ferrié réaménagée.

Le boulevard se structure alors, d'Ouest en Est, par un trottoir et une bande cyclable bidirectionnelle, les voies de circulation, la plateforme tramway végétalisée, la voie de circulation Sud-Nord menant à la place Ferrié et enfin un trottoir.

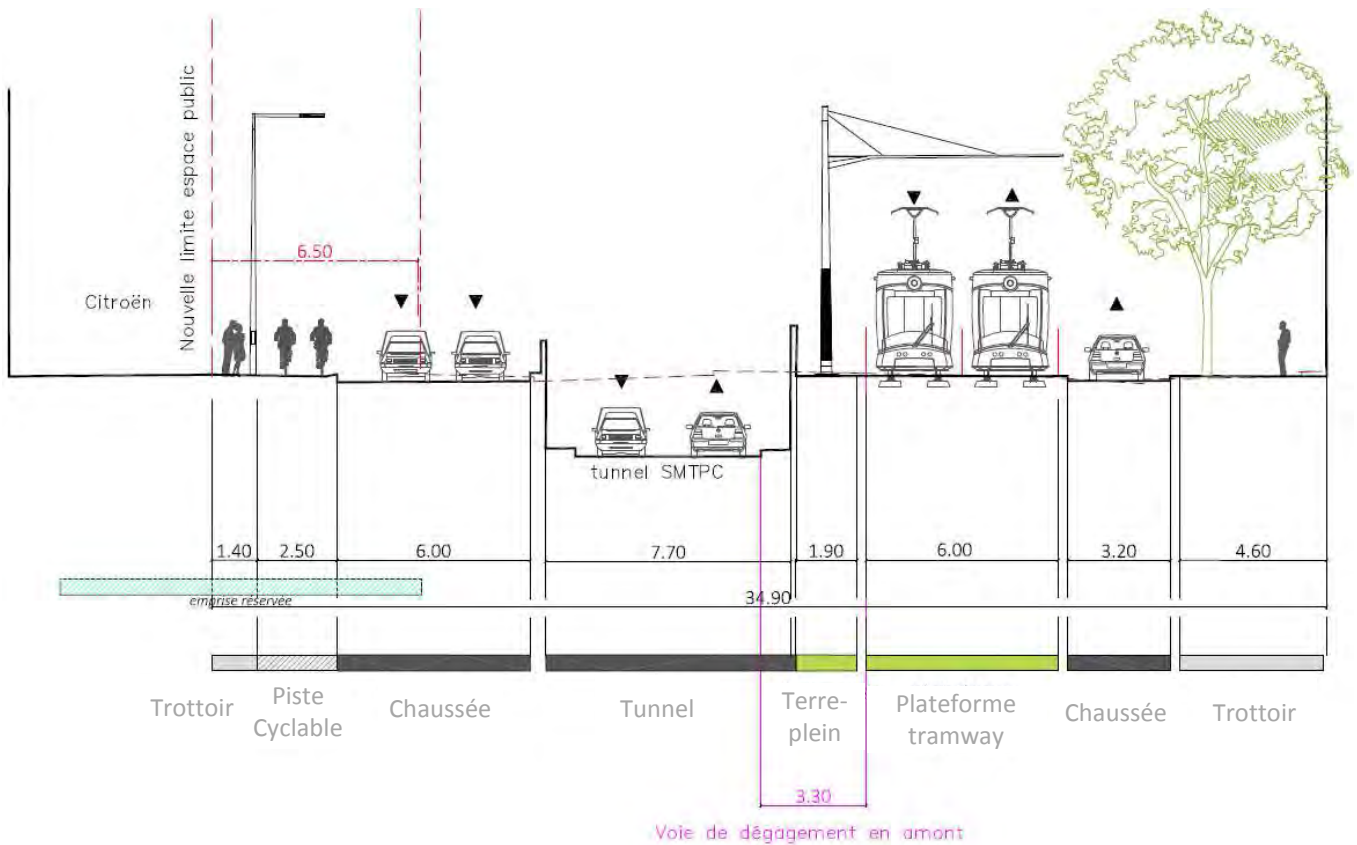


Figure 27 – Profil du bd Schlœsing au niveau de la trémie du tunnel

Au niveau du point d'inflexion du boulevard, la plateforme passe en insertion latérale Est, la voirie Sud-Nord basculant au centre du corps de rue.

La circulation se fait alors sur 2 voies dans chaque sens.

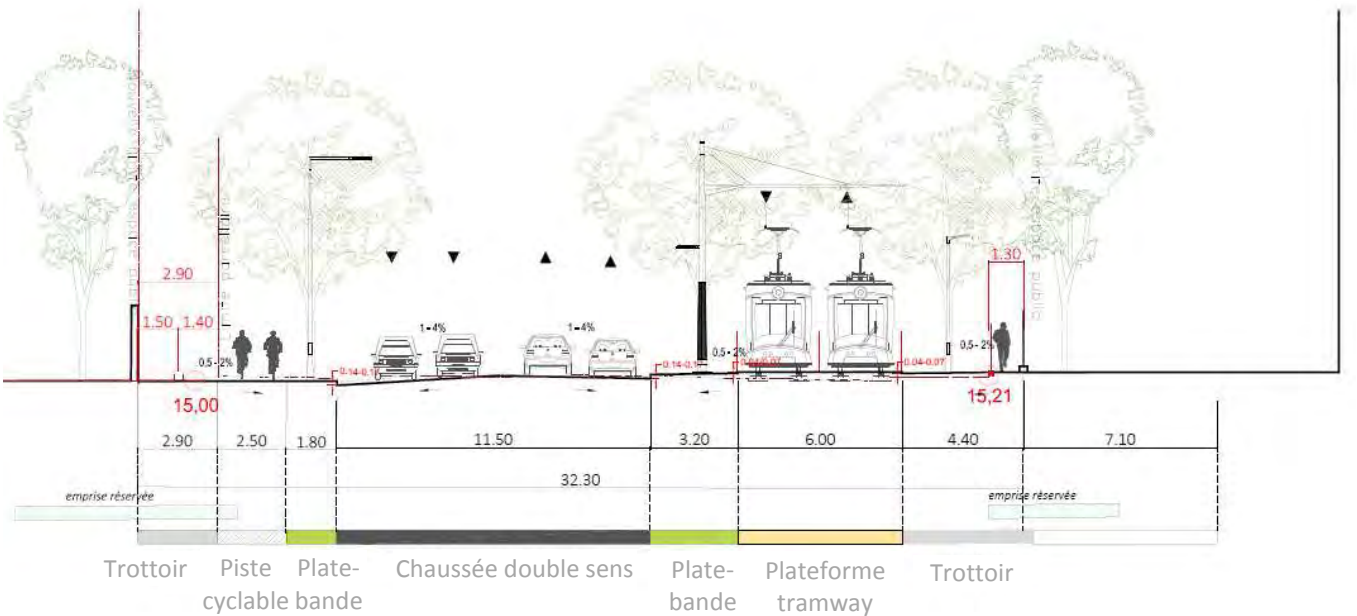


Figure 28 – Profil du bd Schlœsing

La seconde station sur le boulevard Schlœsing s'intègre au pôle d'échange multimodal actuel regroupant réseau de bus et la ligne M2 du métro. Elle s'insère sur le parvis du bâtiment Dromel Montfuron accueillant le site de maintenance et de remisage des rames au rez-de-chaussée et un parc relais aux étages R+1, R+2 et R+3.



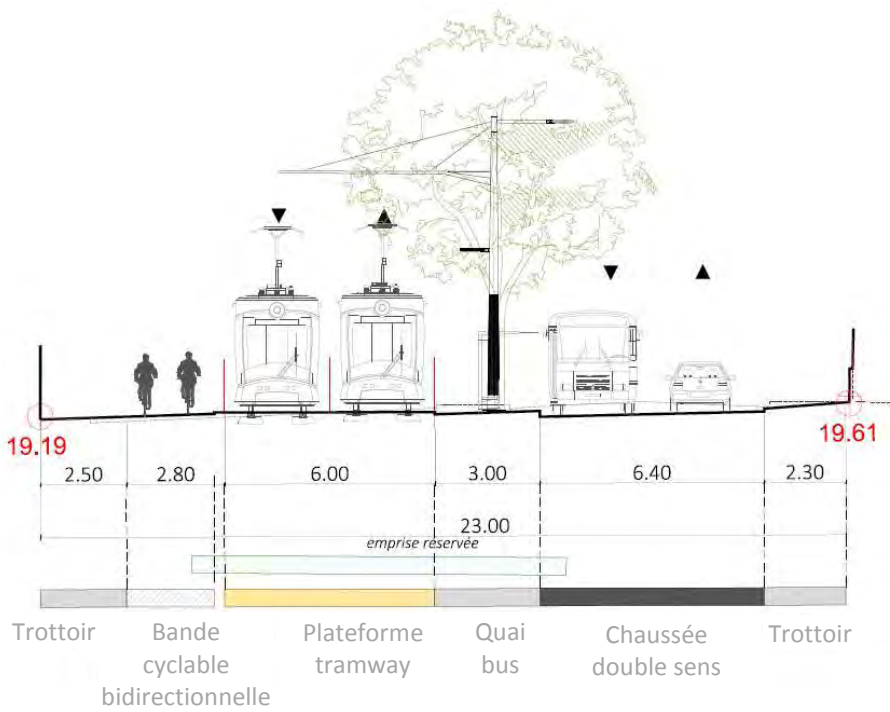
Figure 29 – Illustration de la transformation de Schlœsing et vue sur le bâtiment

La rue Augustin Aubert

La plateforme s'insère en latéral Ouest sur toute la rue Augustin Aubert. L'insertion du tramway s'accompagne de la création sur la rue Aubert d'une piste cyclable bidirectionnelle entre l'avenue Viton et la rue Mistral.

La voirie garde son double sens jusqu'à la rue Mistral puis seulement un sens circulé Sud-Nord entre Mistral et le boulevard Ste Marguerite.

Figure 30 – Profil de la rue Aubert au niveau du collège Coin joli – Sévigné



Trottoir Jean Bouin s'insère au niveau des parcelles devant être acquises et s'accompagne de la création d'une poche de 21 places de stationnement.

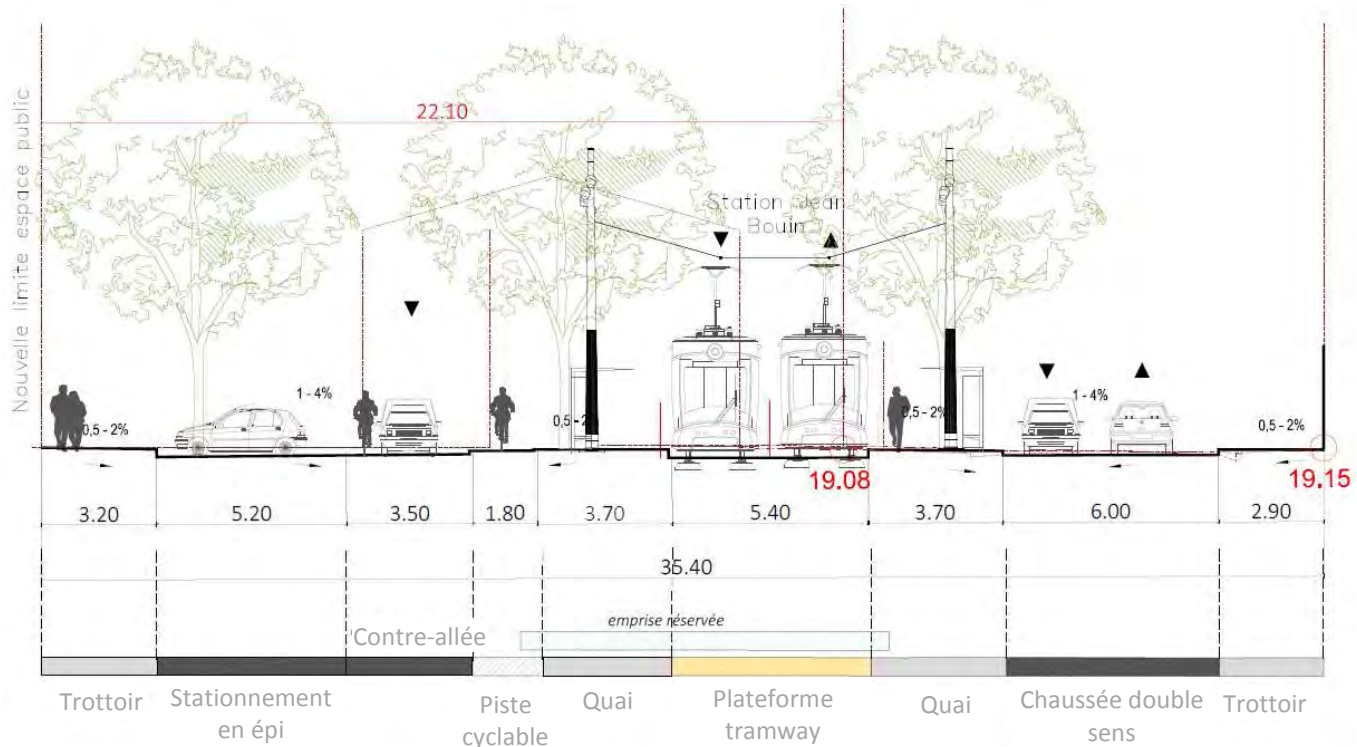


Figure 31 – Profil de la rue Aubert au niveau de la station « Jean Bouin »



Figure 32 – Illustration de la transformation de la rue Aubert devant la maternelle Coin Joli Sévigné

L'avenue Viton

Sur l'avenue Viton, il est nécessaire d'insérer la plateforme côté Est de l'avenue, afin d'optimiser le raccordement fonctionnel du tramway avec le pôle hospitalier. L'alignement d'arbres existant est remplacé par un double alignement encadrant un large espace dédié aux modes doux, piétons et cycles. La voirie est constituée d'une voie dans chaque sens.

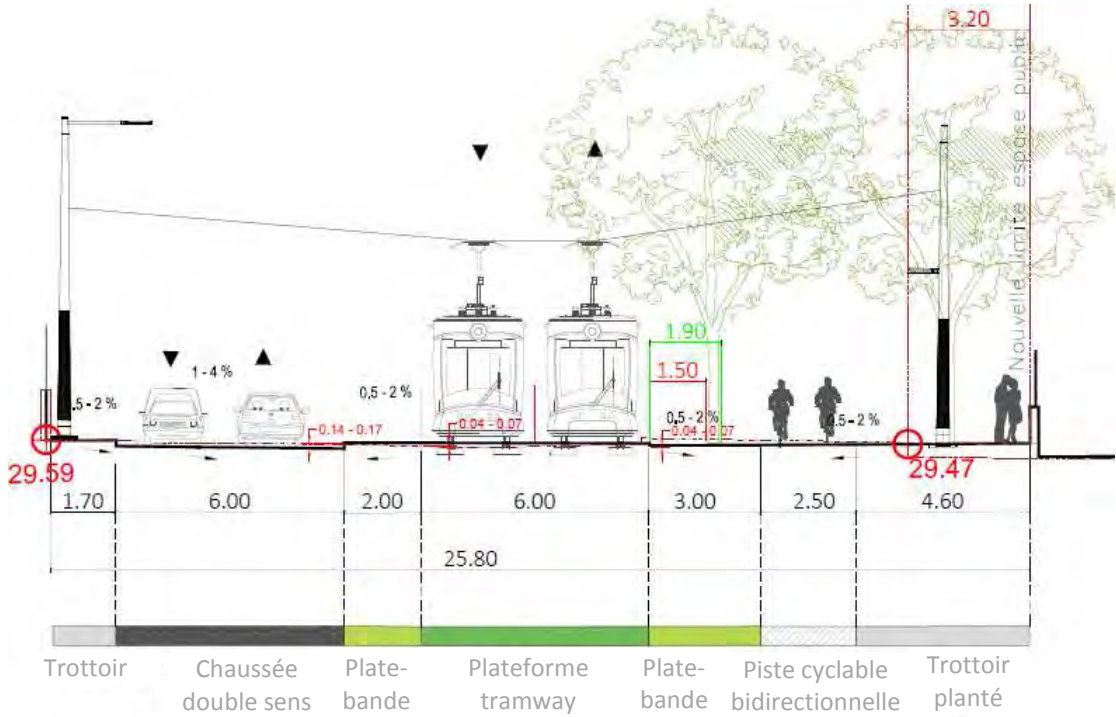


Figure 33 – Profil de l'avenue Viton

Trois stations de tramway jalonnent le tracé sur l'avenue Viton : « Coin joli », au niveau de l'intersection avec la rue de l'aviateur le Brix, « Hôpital Ste Marguerite », sur le parvis du pôle hospitalier et « La Gaye / Boulevard urbain Sud », le terminus de la phase 1 de l'extension Sud.



Figure 34 – Illustration du projet d'insertion de la station « hôpital Ste Marguerite »

4.2 Les aménagements et équipements urbains

4.2.1 L'ambition urbaine

L'espace public conçu doit impérativement être attentif à son contexte urbain et normatif : respect de l'existant (tissu urbain, usages, données socio-économiques...), prise en compte des projets connexes, respect des normes (notamment accessibilité) et l'application des bonnes pratiques.

Ce projet a une double spécificité.

Tout d'abord celle d'être l'extension d'un réseau existant ; il serait mal perçu de créer des aménagements, du mobilier des revêtements... sans perpétuer les réussites antérieures ce qui n'empêche pas d'y intégrer des améliorations. Il s'inscrit dans une certaine **continuité de l'écriture urbaine du tramway marseillais**.

Ensuite celle de traverser des **sites urbains emblématiques** : la **place Bougainville** au Nord, la **place Castellane** et la **place du Général Ferrié** au sud. C'est au travers du **réaménagement** et de l'**apaisement de ces points singuliers** que le projet mettra en exergue les spécificités de cette extension dans des éléments forts du tissu urbain Marseillais.

4.2.2 La place Bougainville et le boulevard Ferdinand de Lesseps

Dans le cadre de l'extension Nord, la place Bougainville et le boulevard de Lesseps entre la rue Cazemajou et la rue du marché sont traversés par l'infrastructure du tramway. Le réaménagement opéré par le projet s'applique donc à ces pièces urbaines en leur attribuant de nouveaux usages comme des cheminements cyclables et en les réaménageant de façade à façade. L'espace sous le viaduc est aussi réorganisé.



Figure 35 – Vue en plan du réaménagement du bd F. de Lesseps et de la place Bougainville



Figure 36 – Illustration du projet d’insertion de la place Bougainville

Reçu au Contrôle de légalité le 05 mars 2019

4.2.3 La place Castellane

La place est aujourd'hui saturée par l'automobile et encombrée par des occupations commerciales.

Il en résulte un espace peu lisible, mal praticable, peu confortable, dont on se contente de faire le tour.

Les contraintes liées au génie civil viennent également guider la conception de cet espace public majeur, notamment le génie civil du métro et ses ventilations, et des réseaux enterrés structurants.

Bien évidemment, le projet, s'il « débarrasse » bon nombre d'artifices, et « range » et organise l'espace, doit aussi restituer les fonctions essentielles de la place : commerces, livraisons, accès pompier et convoyeurs de fonds...

Le projet s'inscrit dans les directives de l'AVAP (Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine) qui englobe la place et principalement les objectifs suivants fixés par l'Architecte des Bâtiments de France :

- Recréer une couronne arborée complète ;
- Organiser l'espace de manière ordonnée selon les usages ;
- Donner à voir la perspective de l'axe historique ;
- Réaliser un aménagement simple et lisible ;
- Concourir à l'apaisement de la place.

La première étape de ce réaménagement est de limiter l'espace dédiée à l'automobile en le circonscrivant aux flux principaux constitués par l'axe Prado – Baille. Les débouchés des rues de Rome et Louis Maurel à la circulation libre sont donc condamnés. Le schéma de principe de l'organisation de la place devient :

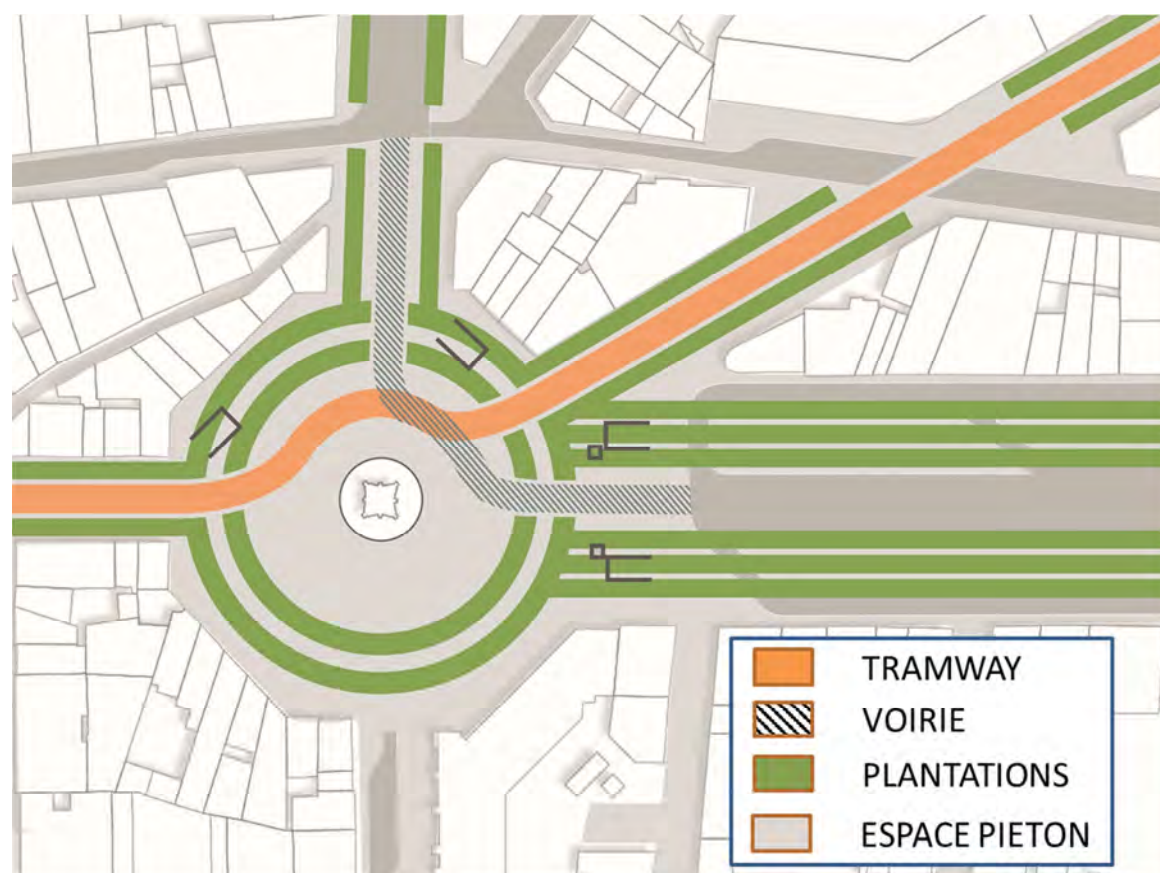


Figure 37 – Schéma d'organisation de la place Castellane



Figure 38 – Illustration de l'aménagement de la place Castellane

La place piétonne et apaisée sera revêtue du matériau noble et pérenne de l'espace public : la pierre. L'épicentre de la place - la fontaine Cantini - est mis en valeur par la création d'un mobilier généreux et confortable ; une méridienne sculptée dans le même matériau que la fontaine.

Toutes les émergences et points singuliers (pied d'arbre sur élevé pour assise, édicules métro...) seront déclinés selon le même design et la même matière ; assurant ainsi une unité parfaite au projet.

Le pavé granit, sobre et tempérant ; sera utilisé pour remplir l'ensemble de la place permettant ainsi une mise en valeur des objets singulier sans surabondance.



Figure 39 – Esquisses du mobilier décliné sur la place



Figure 40 – Mise en perspective de la nouvelle place Castellane piétonnisée

4.2.4 La place du Général Ferrié

La place du Général Ferrié, aujourd'hui totalement dévolue à la circulation va connaître une transformation drastique au travers de la mise en œuvre de deux projets.

Le projet de bretelle routière enterrée dit « tunnel Schlœsing » concoure à l'absorption d'une partie du flux routier et assurera le démantèlement des deux autoponts actuels.

Le projet d'extension Nord – Sud du tramway permet de requalifier l'ensemble de l'espace de la place et y insère une station. La requalification consiste en une structuration des flux autour d'un giratoire avec le flux routier dans l'anneau intérieur, les cheminements cyclables dans l'anneau médian et enfin les circulations piétonnes en circonférence.



Figure 41 – Illustration de l'aménagement de la place du Général Ferrié

Urbanement, la Place Ferrié souffre aujourd'hui d'un manque de tenue, de structure. Les projets sont en cours (ZAC de la Capelette, revalorisation du foncier EDF...) mais le temps nécessaire à leur concrétisation nous incite à créer une forme pour cette place, en préfiguration de l'avenir du quartier.

Ainsi, une large trame arborée, constituant tour à tour des alignements en quinconce ou de véritables mails plantés viennent accompagner les différentes infrastructures (station tramway ; trémie SMTPC...) assurant la création d'une pièce urbaine autonome et valorisée.

C'est notamment grâce au végétal que cet espace aujourd'hui aride et inhospitalier se transformera en espace urbain et agréable ; propice à accueillir les mutations du quartier.



Figure 42 – Illustration de la transformation de la place du général Ferrié

4.2.5 Le vocabulaire urbain et les dispositions techniques

4.2.5.1 L'accessibilité

L'accessibilité à toutes les catégories de personnes et en particulier aux personnes handicapées ou à mobilité réduite est au cœur de la refonte de l'espace public dans le cadre du projet. Les normes en vigueur et un traitement distinct de chaque espace permettront l'accès sans contrainte de chacune des composantes du projet, de manière sécuritaire et lisible.

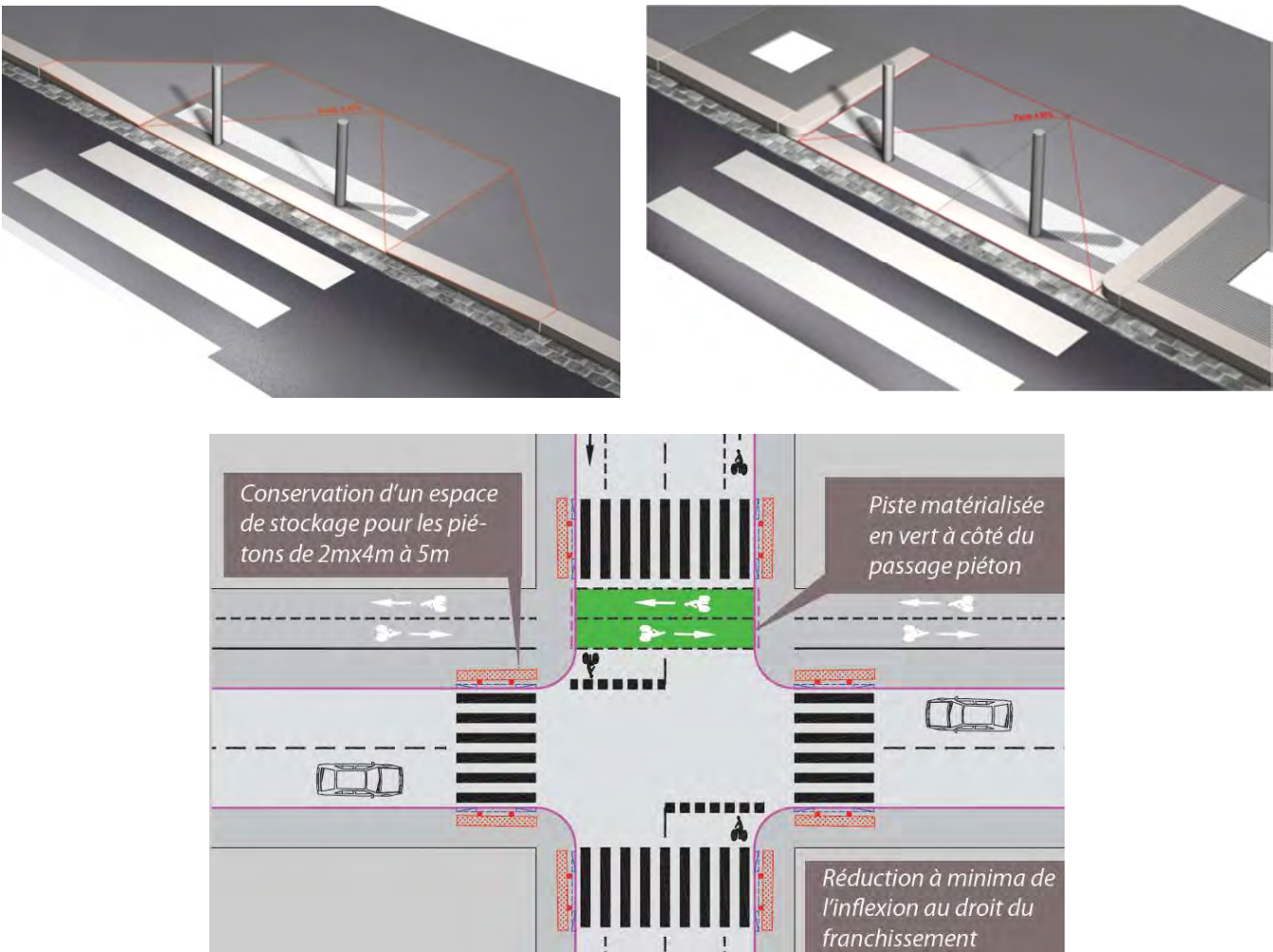


Figure 43 – Principes d'aménagements

En particulier, conformément aux dernières réglementations, des bandes de guidage pour personnes malvoyantes ou aveugles seront implantées au passages piétons.

4.2.5.2 La voirie

Le dimensionnement des voiries circulées est fait en fonction de la classe de trafic projetée (volume de trafic et part de poids lourds ou bus). Il doit aussi permettre la circulation et la mise en station de camions échelles du BMPM.

Les contraintes liées au BMPM sont aussi applicables aux trottoirs servant de voie échelle pour la défense des bâtiments.

Les largeurs de chaussées varient entre 2,8 et 4 mètres en fonction des contraintes de circulation de véhicules légers, de bus ou encore de convois exceptionnels (rue de Lyon).

4.2.5.3 Les revêtements de surface

L'aménagement urbain est traité de façon traditionnelle. « La rue Marseillaise » est constituée d'une voirie et de trottoirs en enrobé. Ce sont les bordures en calcaire clair et les pavés granit qui assurent la tenue de ces matériaux coulés classiques et apportent le cachet attendu.

Les revêtements concourent à la lisibilité des différents usages et assurent de la pérennité de l'espace public. Les revêtements envisagés sont :

Voie

L'enrobé est le matériau classique de la voirie. Sa mise en œuvre est éprouvée.

La pierre sera utilisée pour la voirie Baille – Prado au niveau de la place Castellane, le module et le mode de pose devront s'adapter aux conditions de trafic.

Plateforme du tramway

Le béton désactivé est le revêtement minéral standard. De gros granulat pour en affirmer l'aspect non piéton en section courante, il sera plus fin pour les traversées piétonnes.

La pierre lorsque le tramway s'insère dans une aire piétonne (place Castellane et début de l'avenue Cantini). Seuls le module et le traitement de surface varient pour différencier plateforme et trottoirs. En section courante, le module sera petit pour faciliter la mise en œuvre. Le traitement sera éclaté afin d'affirmer les traversées piétonnes plus lisse.

La végétalisation de la plateforme est un enjeu majeur du projet. En effet, ces dernières sont l'occasion de contribuer à l'apaisement de l'espace public. Fraicheur, couleur, rétention d'eau, régulation climatique, biodiversité... sont autant d'attraits apportés par ce traitement de la plateforme. Il n'est pas question ici de semer un gazon classique mais un couvert méditerranéen. De plus la végétalisation de la plateforme, contrairement aux projets antérieurs, s'accompagne de dispositions spécifiques sur la voie ferrée (voie dite semi-perméable) et sur le système d'arrosage dédié.

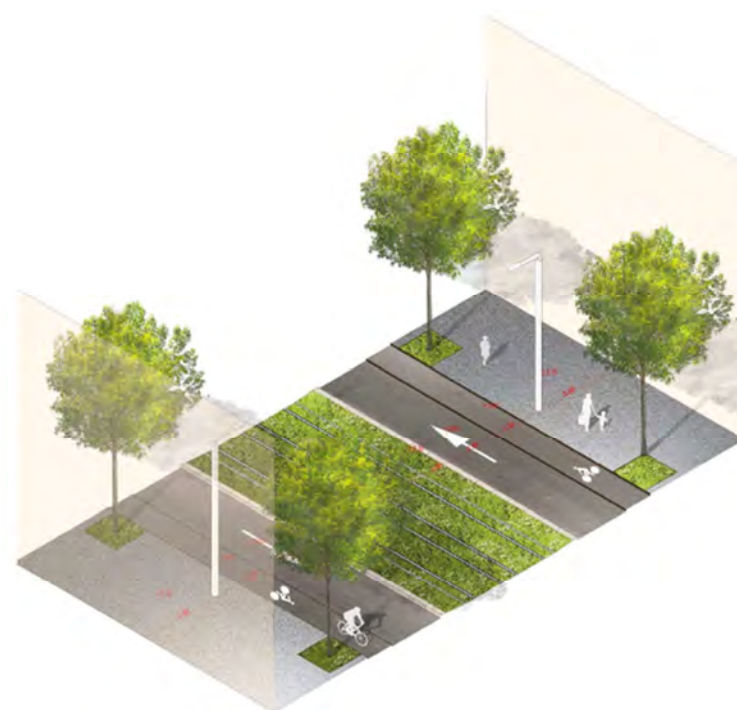
Le béton armé, en carrefour, ce revêtement spécifique, permet une continuité visuelle de la voirie lorsqu'elle traverse la plateforme tramway.

Trottoirs et quais de station tramway

L'enrobé est également très utilisé sur trottoirs ; sa mise en œuvre est éprouvée.

La pierre sera employée pour la zone piétonne de Castellane et fera l'objet d'un travail minutieux, tant sur la nature que sur le module utilisé. L'utilisation de ce matériau mettra en résonance cet espace urbain avec d'autres à proximité (place de Rome, Cours Belsunce, Cours Saint Louis...).

Bandes et pistes cyclables



L'Enrobé est choisi afin de ne pas fragmenter l'espace urbain et de limiter les contraintes de maintenance en employant un matériau commun avec les chaussées ou les trottoirs. La lisibilité de ces cheminements est alors assurée par un traitement de limite, sans changement de matériau.

4.2.5.4 Le mobilier urbain

Le projet ne peut et ne doit pas remettre en cause les gammes de mobilier urbain utilisés par la Métropole, il s'inscrit donc dans la continuité des mobiliers actuels.

L'usage de bacs de collecte des déchets enterrés, sans être systématisé, est renforcé sur le linéaire du projet.

Les espaces de stationnement vélos installés dans les pôles d'échange sont sécurisés et offrent différents services aux usagers comme le recharge des vélos électriques ou une station de gonflage.

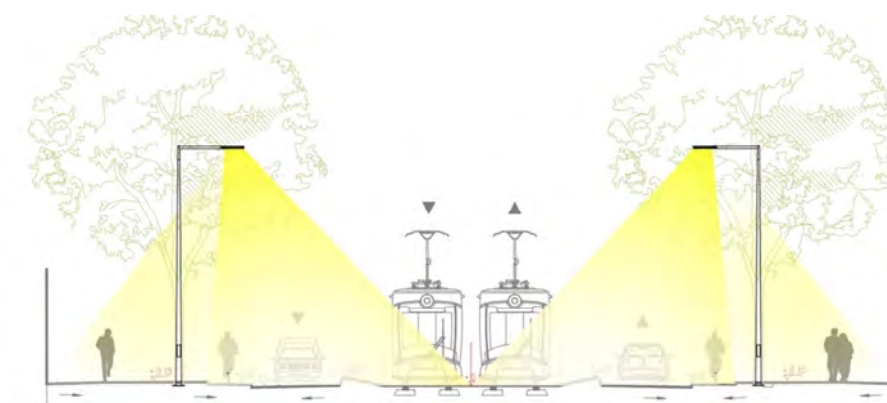


Figure 44 – Exemples de mobilier urbains envisagés

4.2.5.5 L'éclairage public

Le choix pour le projet s'oriente vers des lanternes LED avec une large gamme de photométries afin de s'inscrire, avec un matériel moderne, dans la continuité des équipements actuellement utilisés à Marseille.

Les calculs photométriques d'implantations type, sont effectués conformément aux directives de la « charte d'élaboration des dossiers d'études photométriques » éditée par le Service de l'Eclairage Public et Illuminations (SEPI).



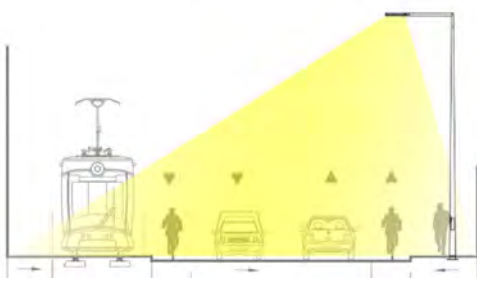


Figure 45 – Exemples de dispositifs d'éclairage public

Les lanternes seront installées soit sur des mâts d'éclairage, soit sur des mâts LAC afin de limiter les émergences dans l'espace urbain.

4.2.5.6 Les espaces verts

Les séquences arborées

Le principe de plantation vise dans un premier temps à renforcer les plantations existantes lorsque cela est possible et judicieux. Une attention particulière est portée sur l'état phytosanitaire des arbres existants et les politiques de renouvellement.

Les principales séquences urbaines bénéficiant de nouvelles plantations sont :

- L'avenue Salengro « Nord » et la rue de Lyon : un double alignement d'arbres sur trottoir pour structurer cette nouvelle entrée de ville ;
- Le boulevard Ferdinand de Lesseps : la plantation d'un alignement d'arbres de premières grandeur crée une nouvelle relation entre le boulevard et les viaducs
- La rue d'Anthoine : un alignement d'arbres sur trottoir Sud en liaison avec le nouveau quartier aménagé par Euroméditerranée ;
- La place Castellane : une double couronne d'arbres accompagne la requalification de l'espace ;
- L'avenue Cantini le long du parc du XXVIème centenaire : un double alignement qui redonne à la rue sa qualité d'avenue ;
- Le boulevard Schlœsing : un alignement double puis triple qui absorbe les disparités architecturales du boulevard et distancie les habitations de la circulation ;
- La rue Aubert : un alignement simple d'arbres de première hauteur accompagne le passage du tramway,
- L'avenue Viton : une voute arborée accompagne les modes doux.

Toutes les essences d'arbres plantées seront caduques pour permettre à la lumière de passer en hiver et apporter leurs ombrages en hiver.

Les massifs et plates-bandes

Lorsque cela semble judicieux (espace large et peu contraint, surlargeurs...), les trottoirs et les aménagements des tramways sont plantés de plates-bandes et de massifs de vivaces et arbustifs. Cette végétation de hauteur intermédiaire permet d'habiller les pieds d'arbres, d'accompagner les cheminements piétons ou encore de délimiter les espaces du le projet.

Ces plates-bandes sont stratifiées de différentes manières suivant l'espace disponible et l'usage souhaité et pourront être constituées par 1 à 3 strates



(couvre sols - vivaces et graminées - arbustives).

La gamme végétale retenue est essentiellement constituée d'essences endémiques et comprendra une grande partie de végétaux persistants afin que l'ambiance végétale des rues soit préservée tout au long de l'année.

Les principes du jardin sec peuvent tout à fait être appliqués en espace public.

Figure 46 – Jardin d'expérimentation sans arrosage

5 Déplacements et circulation

L'insertion du tramway engendre la nécessité de modifier le schéma de circulation de certains secteurs traversés du fait de la restriction de l'espace dévolu à l'automobile.

Elle offre par contre l'opportunité de profiter du remaniement global de l'espace public pour développer les déplacements « actifs » et en particulier les cycles, conformément aux orientations du PDU et aux obligations réglementaires.

5.1 Le plan de circulation associé au projet

5.1.1 Secteur Nord

S'insérant dans un espace urbain en cours de mutation au travers des opérations de la phase 2 d'Euroméditerranée, les modifications du schéma circulatorioire sur ce secteur ont été établies en collaboration étroites avec les services de l'EPAEM et en cohérence avec le plan d'organisation du quartier à terme. Par rapport à la situation actuelle, les principales modifications sont les suivantes :

- La mise en œuvre de la « trame Arenc » portée par l'EPAEM et dont les principales actions sont :
 - o La mise à sens uniques du boulevard Mirabeau (est → ouest) et de la rue Chanterac (ouest → est) entre le quai d'Arenc et l'avenue Salengro et le prolongement de la rue Vence au pied de la tour La Marseillaise, ce afin de supprimer le point dur circulatorioire qu'est le carrefour Paris / Mirabeau,
 - o La mise à sens unique de la rue d'Anthoine, dans le sens est → ouest afin de libérer les emprises nécessaires à l'insertion du tramway,
 - o À plus long terme, le prolongement vers le nord du boulevard de Paris, qui se raccordera au boulevard de Lesseps (lui aussi prolongé vers l'ouest) et qui se prolongera en boulevard de Corniche vers le Cap Pinède.
- L'élargissement de la rue Cazemajou (entre le boulevard de Lesseps et la rue d'Anthoine) afin d'y insérer une piste cyclable que les emprises disponibles ne permettent pas de positionner sur l'avenue Salengro, tout en y conservant une file de circulation (deux en approche du carrefour Cazemajou / Anthoine) ;
- La requalification des carrefours au droit du boulevard de Lesseps ;
- Sur le périmètre Euroméditerranée 2, la densification du réseau viaire en accompagnement des différentes opérations en cours (ZAC Littorale / îlot des Fabriques) ou projetées (parc Bougainville). Sur le corridor tramway, cela se traduit principalement par :
 - o La création de la traverse de l'Extension, axe de desserte nord-sud qui se raccorde au nord sur l'avenue du Cap Pinède et au sud sur l'avenue Salengro, à proximité de la Provence (entre la rue du Marché et la rue Cougit),
 - o Le prolongement de la rue Allar vers l'est, dans un premier temps jusqu'à la traverse du Bachas et dans un horizon plus lointain jusqu'au boulevard Casanova,
 - o Le prolongement de la traverse du Bachas jusqu'au boulevard Capitaine Gèze et le prolongement vers le sud du boulevard Frédéric Sauvage, ces opérations étant cependant programmées à long terme car dépendantes de la libération des emprises ferroviaires du Canet,
 - o L'inversion du boulevard de Magallon (entre le boulevard de Sévigné et l'avenue Salengro), afin de proposer un itinéraire complémentaire pour relier le boulevard de Lesseps au périmètre Euroméditerranée 2 et ainsi soulager le carrefour de Lesseps / Salengro et limiter le risque de circulation parasite sur la section nord de la rue du Marché,

- o L'inversion de la rue Zoccola (en sens nord → sud), en accompagnement de la mise en service du PEM Gèze,
- o La création de voies de desserte locale est-ouest, au fur et à mesure du développement des opérations d'aménagement ;
- À l'extrémité nord du périmètre, la requalification de l'axe Cap Pinède / Capitaine Gèze avec notamment :
 - o L'aménagement de la place de la Cabucelle, entre l'avenue des Aygalades et le boulevard Oddo qui implique la suppression de la passerelle métallique (le choix entre son remplacement par une trémie ou un réaménagement « à plat » est en cours d'étude par l'EPAEM),
 - o L'aménagement de carrefours à niveau sur l'avenue du Cap Pinède avec la traverse de l'Extension et la rue de la Butineuse, permettant ainsi d'offrir de nouveaux débouchés au quartier, en complément de l'actuel carrefour Lyon / Cap Pinède.

À noter que de nombreuses modifications liées à Euroméditerranée 2 restent soumises aux évolutions du plan masse de la zone, et en particulier la consistance et le raccordement des voies nouvelles sur la rue de Lyon.

5.1.2 Secteur Sud

L'extension Sud entre Castellane et La Gaye traverse un territoire dont certains axes sont actuellement très fortement dédiés à la circulation automobile. L'insertion du tramway va donc en modifier les usages de manière importante.

5.1.2.1 Modifications de circulation autour de Castellane

Elles sont induites par la restriction de circulation sur la place Castellane avec la fermeture de son accès depuis la rue de Rome et la rue Louis Maurel.

Les flux constatés actuellement et projetés à l'horizon du projet sont assez faibles en sortie de la rue de Rome. Ils sont majoritairement à destinations du Sud par le boulevard du Prado et seront donc reportés sur Breteuil, Paradis, la rue St Sébastien via les rues Ste Victoire ou Dragon. Les autres flux vers l'Est seront reportés sur le cours Lieutaud via la rue de Village ou le boulevard L. Salvator.

Les flux depuis et vers Louis Maurel sont encore plus faibles et sont reportés sur les rues Ste Victoire, St Sébastien et Fiolle.

La circulation sur la place Castellane sera donc réduite à l'axe Baille – Prado, sur 3 voies : deux dans le sens Baille – Prado et une dans l'autre sens.

D'autres aménagements liés à l'organisation du pôle d'échange de Castellane sont mis en œuvre comme l'aménagement d'un contre-sens bus sur la rue du Rouet, entre la rue du Docteur Schweitzer et la rue Busquet, afin de permettre aux bus et cars venant de l'est (A50, avenue de Toulon) de rejoindre le pôle d'échanges de Castellane

5.1.2.2 Modifications de circulation sur l'avenue Cantini

L'avenue Cantini est fermée à la circulation générale entre la place Castellane et le boulevard Vincent Delpuech, seules deux contre-allées permettent l'accès aux riverains et aux utilisateurs du parking enterré INDIGO sous l'avenue.

La place de la gare du Sud (carrefour boulevard Delpuech / avenue Cantini / avenue de Corinthe) est reconfigurée, avec pour objectif de limiter les emprises routières et de simplifier l'accès à l'A50 depuis l'avenue de Corinthe.

Entre le boulevard Delpuech et la rue Louis Rège, la circulation à double sens est maintenue.

La mise à sens unique de l'avenue Cantini, entre la place Ferrié et la rue Rège répond avant tout à la nécessité de libérer des emprises pour l'insertion des modes doux et le maintien du stationnement sur ce linéaire.

À noter que l'insertion du tramway oblige, pour des contraintes de giration des véhicules, d'inverser la rue Liandier sur sa section la plus à l'est (entre la rue Cantini et la rue Renzo).

5.1.2.3 Modification du carrefour de la place du général Ferrié

La place du général Ferrié est un nœud routier important dont le flux va diminuer avec l'évolution du réseau et principalement l'ouverture des rocade L2 et B.U.S. ainsi que l'apaisement du Jarret. De plus, la création de la bretelle Schlœsing va absorber une partie de la circulation, cependant les simulations à l'horizon 2023 indiquent que la circulation en surface, après démantèlement des autoponts, restera très forte, de l'ordre de 4 000 véhicules en heure de pointe.

Un carrefour giratoire, traversé par le tramway, permet selon les modélisations réalisées de répondre sans saturation excessive à la demande de trafic projetée.

5.1.2.4 Modifications de circulation au carrefour Ste Marguerite – Pugette

L'introduction de la plateforme et des durées de phase « tramway » dans le carrefour très chargé à ce jour de Ste Marguerite – Dromel entraîne une saturation forte des branches qui mènent au carrefour.

Ainsi, il est proposé de limiter le nombre de flux entrants dans le carrefour. Les différentes alternatives de pour restreindre le trafic dans ce carrefour sont en cours d'analyse.

La rue Aubert est aussi mise en sens unique depuis Mistral vers Ste Marguerite, son accès depuis le carrefour se faisant par Pugette et Mistral.

5.1.2.5 Modifications de circulation sur le secteur Aubert - Viton

A partir de l'intersection avec la rue Mistral, la rue Aubert est maintenue à double sens, ainsi que l'avenue Viton.

L'organisation de la circulation n'est pas modifiée sur ce secteur en dehors de la possible mise en sens unique Ouest- Est de la traverse de la Gaye entre la rue de l'horticulture et l'avenue Viton.

5.2 Le stationnement

Pour les usages spécifiques/réservés (places GIG/GIC, transports de fond, livraison, taxis), le projet prévoit, à minima, la restitution (voire une légère augmentation) de l'offre de stationnement sur l'ensemble de son linéaire.

Le fait d'insérer la plateforme tramway ainsi que les cheminements cyclables dans des corps de rue déjà contraintes entraîne une réduction importante de l'offre de stationnement.

5.2.1 Stationnement le long de l'extension Nord

Concernant les places de stationnements le long de l'extension Nord, malgré la création de places de stationnement le long des rues de Lyon et de Salengro depuis le boulevard F. de Lesseps, le bilan pointe une diminution de l'offre de stationnement licite. Cependant l'impact sera atténué par :

- L'importance, en situation actuelle, du stationnement de véhicules « ventouses » (70 % de l'offre actuelle) qui n'ont pas vocation à rester sur l'espace public ;
- Le respect des ratios imposés par le PLU pour toutes les nouvelles constructions du projet d'Euroméditerranée ;
- Les réserves de capacité potentiellement disponibles dans les nouveaux parkings qui seront créés dans le cadre du projet d'extension d'Euroméditerranée, avec notamment environ 600 places disponibles en semaine dans le Parking silo des Puces.

La suppression du stationnement sur la rue du marché et la rue R. Salengro « Sud » sera partiellement compensée par la création d'emplacements le long de la rue Abram qui sera réaménagée à cette fin.

5.2.2 Stationnement le long de l'extension Sud

Sur l'avenue Cantini, 75 places sont supprimées sur les 213 places existantes, ainsi l'usage du stationnement lié aux nombreuses résidences environnantes est en grande partie maintenu et pourra être complété par un développement de l'usage du parking souterrain de Cantini (parking Indigo).

Le long du boulevard Schlœsing, l'ensemble des places est supprimé (193 places) cependant ces stationnements sont principalement utilisés de manière pendulaire, à la journée. Ces automobilistes se voient, dans le cadre du projet, offrir des solutions de stationnement à Dromel et à La Gaye dans les parc relais reliés aux extensions du tramway.

Le long de la rue Aubert, 21 places sur 119 existantes sont maintenues, des poches de stationnement additionnelles sont recherchées le long de la rue pour augmenter l'offre à terme.

Sur Viton, l'offre de stationnement actuellement disséminée le long de l'avenue est réduite de moitié (160 places actuellement et environ 80 places restituées). Ces places sont regroupées aux abords du collège Sylvain Menu : sur le parvis et à proximité du futur parc relais. A noter que l'usage du stationnement est ici de type majoritairement pendulaire (employés e grands pôles d'emploi comme l'hôpital, le CNRS ou Enedis) et qu'une partie de ces automobilistes feront le choix des transports en commun dont l'attractivité sera forte grâce à l'extension sud.

5.3 Les cheminements cyclables

La phase 1 des extensions Nord et sud du tramway marseillais s'accompagne d'une volonté forte de permettre le développement de l'usage du cycle en ville.

Ainsi, des cheminements dédiés et sécurisés sont créés tout le long du tracé du tramway.

• Au Nord

- o Rue de Lyon et Salengro « Nord » : création de deux bandes cyclables monodirectionnelles entre l'avenue Cap Pinède et le bd F. de Lesseps ;
- o Boulevard F. de Lesseps : création de deux bandes cyclables monodirectionnelles entre l'avenue R. Salengro et la rue Cazemajou ;
- o Rue Cazemajou : création d'une piste cyclable bidirectionnelle entre le bd F. de Lesseps et la rue d'Anthoine
- o Rue d'Anthoine : création d'une piste cyclable bidirectionnelle le long de la partie découverte de l'ouvrage des Ayalades.

Cet axe Nord – Sud structurant s'accompagne aussi de la mise en « zone 30 » de l'avenue Salengro Sud permettant les cyclistes d'en emprunter la chaussée.

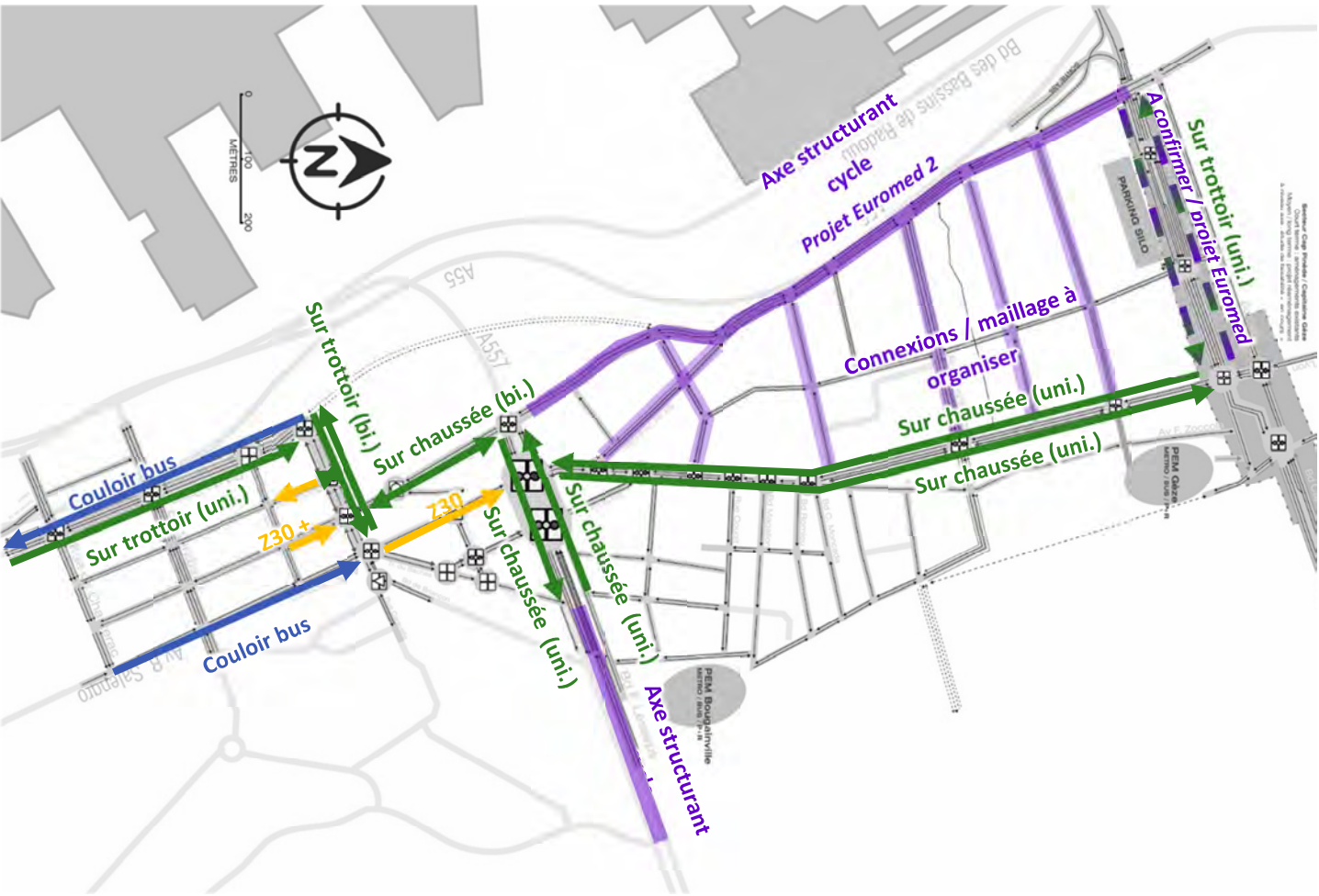


Figure 47 – Schéma du réseau cyclable le long de l'extension Nord

- Au Sud, entre Castellane et le pôle d'échange de Dromel-Montfuron, les aménagements proposés sont :
 - o Une piste bidirectionnelle le long de l'avenue Cantini à partir de l'avenue de Delphes jusqu'à la place Ferrié ;
 - o Une piste bidirectionnelle le long du boulevard Schloesing jusqu'au carrefour Pugette – Ste Marguerite
 - o Entre la place Castellane et l'avenue de Delphes : un statut d'aire piétonne est proposé pour cet axe afin de permettre aux cycles d'emprunter les trottoirs tout en respectant la priorité donnée aux piétons.

Des itinéraires de report seront proposés sur Delphes ainsi que sur la rue du docteur A. Schweitzer pour rejoindre les cheminements cycles existants ou en projet de l'avenue du Prado et du cours Gouffé.

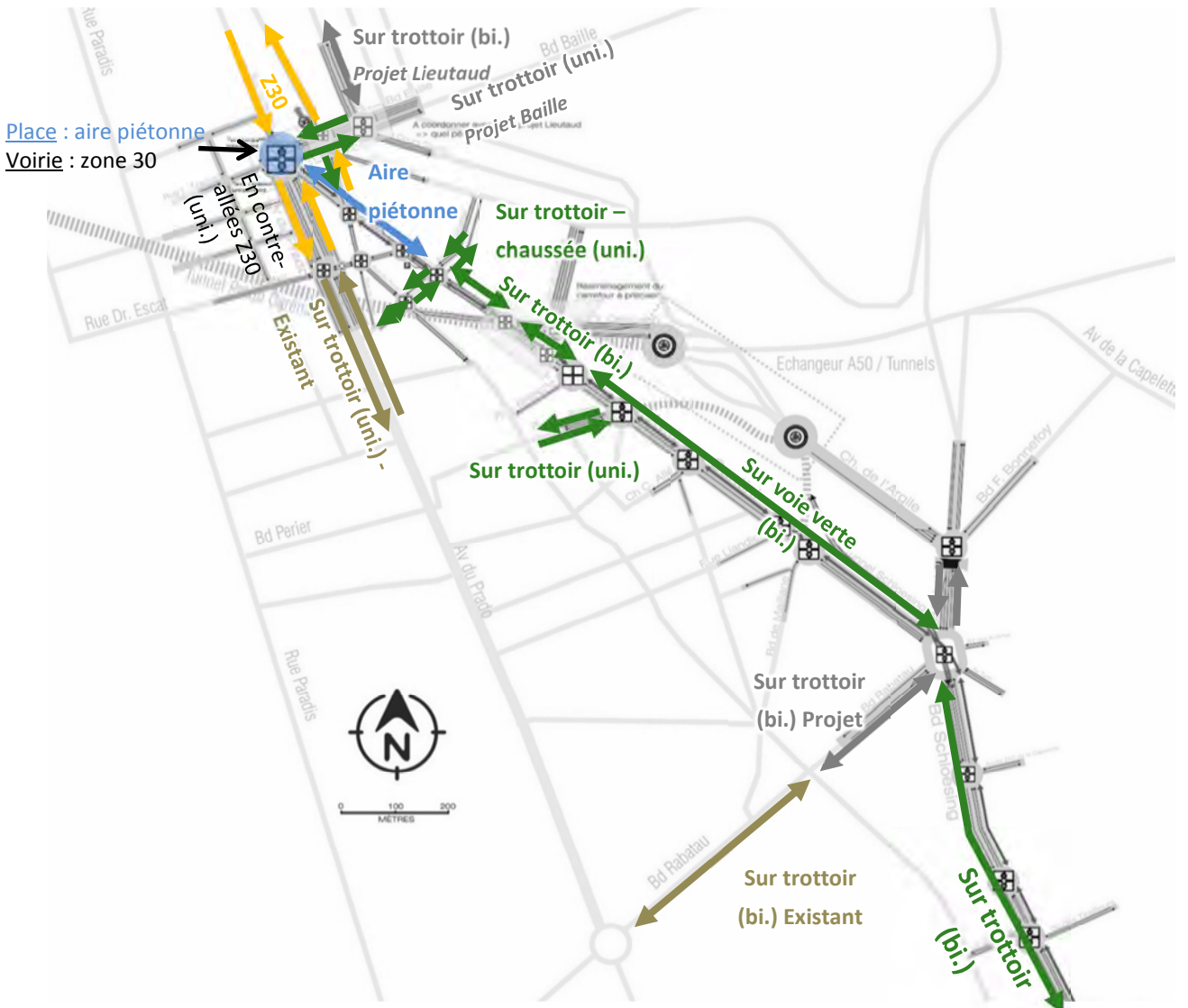
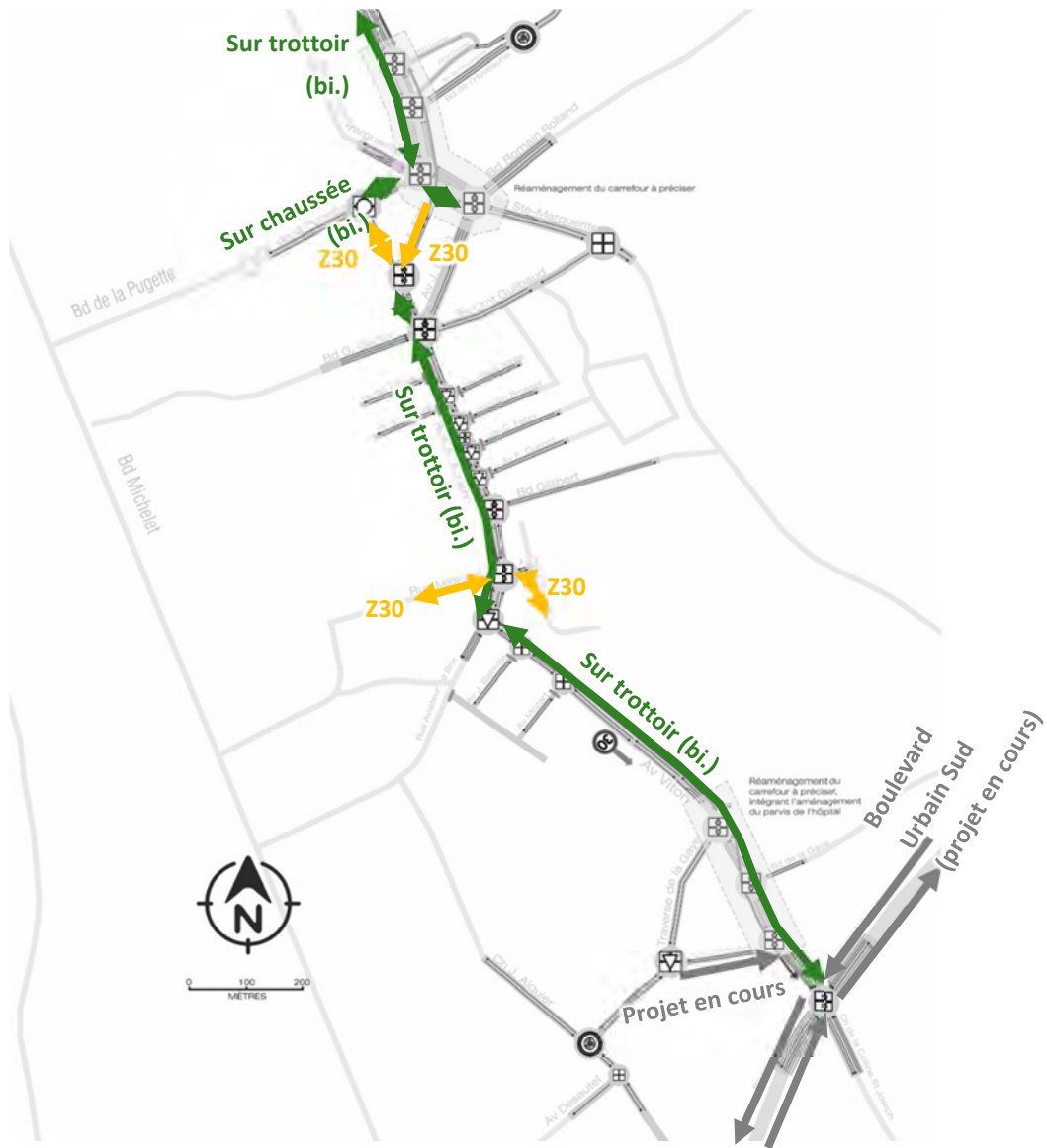


Figure 48 – Schéma du réseau cyclable le long de l'extension Sud entre Castellane et Dromel-Montfuron

- **Au Sud, entre les pôles d'échange de Dromel-Montfuron et de la Gaye,** les aménagements proposés sont :
 - o Une piste bidirectionnelle le long de la rue Aubert à partir de la rue Mistral ;
 - o Une continuité de cette piste bidirectionnelle sur la rue Aviateur le Brix jusqu'à l'avenue Viton ;
 - o Une piste bidirectionnelle le long de l'avenue Viton jusqu'au Boulevard Urbain Sud qui comportera, lui aussi, des aménagements cyclables.

Seul le tronçon de la rue Aubert donnant accès au carrefour Pugette – Ste Marguerite ne dispose pas de cheminement cycles séparé. Il est proposé un statut de zone 30 pour ce corps de rue ainsi que pour la rue Mistral afin de permettre aux cyclistes d'y circuler sur chaussée.

Figure 49 – Schéma du réseau cyclable le long de l'extension Sud entre Dromel-Montfuron et la Gaye



6 Description du système ferroviaire

6.1 La plateforme - voie ferrée

La fonction essentielle de la voie est d'assurer la continuité mécanique du chemin de roulement qui supporte le matériel roulant, dans les conditions de sécurité maximales, de confort satisfaisant et de durée optimale. On entend par confort, le confort vibratoire et acoustique aussi bien pour le passager que pour le riverain. En outre, la voie doit assurer le retour de l'alimentation électrique et doit donc présenter une isolation déterminée par rapport à la terre.

La largeur de la plateforme voie ferrée évolue en fonction du rayon de la courbe empruntée car elle épouse la forme du gabarit limite obstacle (GLO) qui est l'enveloppe possiblement balayée par le matériel roulant tramway lors de sa circulation augmentée de lames d'air réglementaires. Le GLO indique le volume dans lequel aucun obstacle fixe ne doit être implanté, il varie de 5,4m en station à environ 7 mètres en courbes et dans le cas de poteaux centraux.

Le type de voie ferrée dépend de l'environnement dans lequel la plateforme sera implantée, en plus de la voie classique en béton à revêtement minéral, le projet prévoit des :

- Voies dites « anti-vibratile » qui intègrent des éléments permettant la dissociation des modes vibratoires générés par la circulation du tramway et qui est utilisée lorsque la voie est proche des façades ;
- Voies de pose sur ouvrage qui limitent la hauteur de la structure de plateforme en fixant les rails directement sur la dalle supérieure de l'ouvrage ;
- Voies dites « semi-perméables » qui limitent le recours au béton et augmentent la quantité de terre végétale pour les plateformes végétalisées ce qui favorise la pérennité des espèces plantées par une meilleure inertie hydrique et thermique.

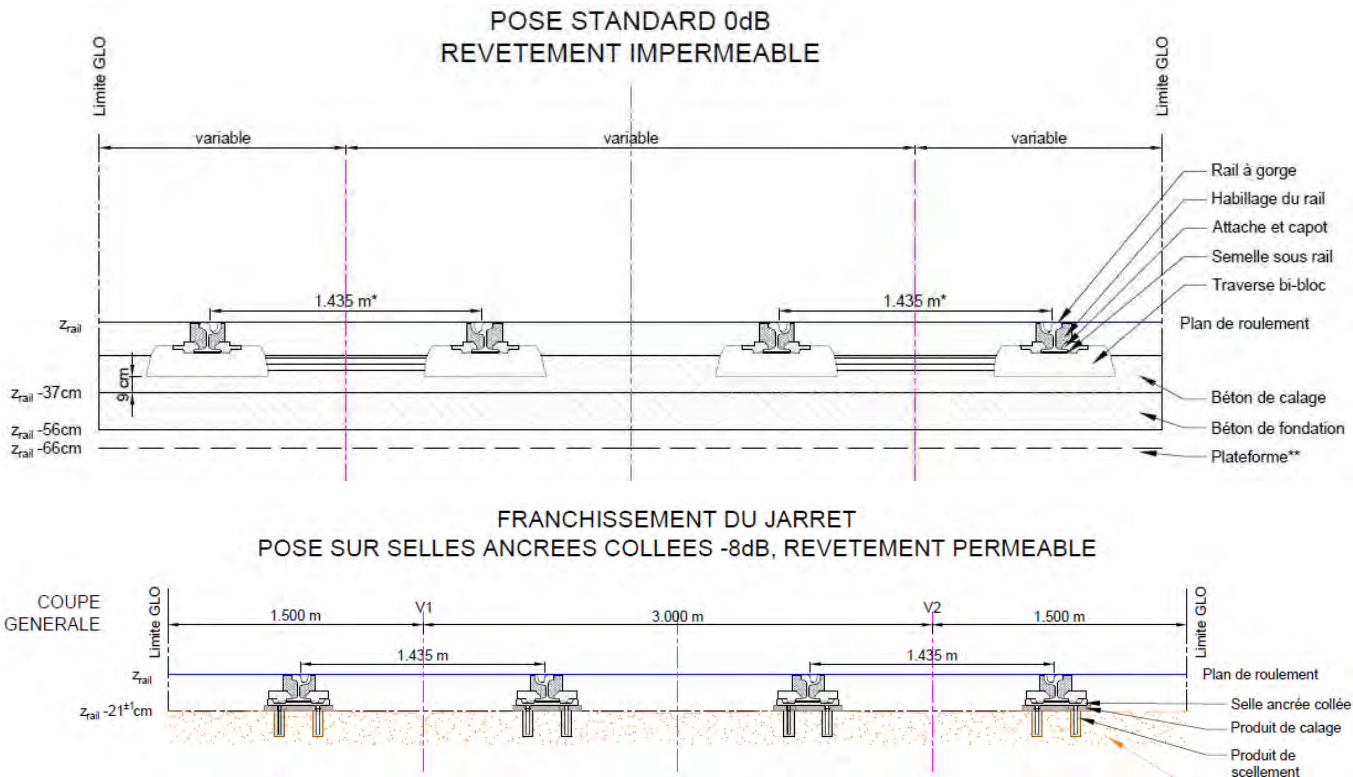


Figure 50 – Exemples de coupe type de plateforme voie ferrée

6.2 La signalisation ferroviaire

La signalisation ferroviaire a trois objectifs principaux, les deux premiers étant liés à la sécurité :

- La gestion des itinéraires incompatibles pour éviter les conflits de mouvements entre les tramways,
- L'enclenchement des aiguilles afin qu'elles ne bougent pas sous un train,
- La contribution à la gestion des mouvements des tramways pour faciliter et rendre plus efficace l'exploitation.

La signalisation ferroviaire est composée

- D'équipements électriques et électroniques sur chaque zone de manœuvre (campagne et poste) : signaux, circuits de voie, compteurs d'essieux, armoires...
- D'équipements électriques et électroniques embarqués dans les rames : télécommande d'aiguille...
- D'équipements de supervision à la charge au PCC.

Les principes existants de signalisation et commande de zones de commande d'itinéraire et de commande d'aiguille sont reconduits.

Les nouvelles zones de manœuvre nécessitant une gestion par signalisation ferroviaire sont : le terminus de Gèze, l'accès au SMR depuis la ligne, le schéma de voies dans le SMR, le terminus de la Gaye. Les zones de manœuvre actuelle d'Arenc et de Castellane sont quant à elles modifiées dans le cadre du projet.

6.3 L'énergie

Le dimensionnement en énergie d'une ligne de tramway dépend des conditions d'exploitation de la ligne et des caractéristiques du matériel roulant utilisé. C'est donc la consommation d'énergie de traction qui permet de déterminer la puissance globale nécessaire au fonctionnement de la ligne.

Le dimensionnement est réalisé en prenant en compte les évolutions possibles du réseau à l'horizon 2030, et la mise en service à cet horizon du tronçon vers la place du 4 septembre ainsi que d'une ligne reliant la Blancarde à Dromel.

L'énergie Haute Tension 20 kV est fournie par le réseau Enedis, elle est transformée dans les sous-stations (SST) de manière à produire :

- l'énergie de Traction 750 V=, par l'intermédiaire des Postes Redresseurs (PR) et de la distribution Traction associée,
- l'énergie Basse Tension 400/230V~, par l'intermédiaire des transformateurs HT/BT auxiliaires et de la distribution BT associée.

Les équipements HT, BT et Traction sont regroupés dans les locaux sous-stations. La distribution BT est effectuée via une armoire de distribution au niveau de chaque station voyageur.

La simulation du réseau traction menée en AVP a confirmé le besoin de 4 nouvelles sous-stations pour l'alimentation en Energie de la phase 1 des extensions Nord et Sud :

Tronçons	SST	Type	Puissance
Extension nord	Gèze	Bi-groupe	2 x 1000 kVA
	Arenc	Mono groupe	1 x 1000 kVA

Extension sud	SMR Dromel	Tri-groupe	3 x 1000 kVA
	La Gaye	Mono groupe	1 x 1000 kVA

6.4 La ligne aérienne de contact

La ligne aérienne de contact sert à acheminer l'énergie des sous-stations jusqu'aux rames et assure l'échange de puissance entre rames lors des freinages électriques.

Les principes et équipements en vigueur sur le réseau tramway actuel sont prorogés et en particulier l'usage de mâts cylindro-coniques.

Les différents types d'insertion choisis sont les suivants :

- poteaux latéraux sur la majorité du linéaire du prolongement,
- ancrages façades lorsque le bâti est proche et permet ces ancrages,
- fixations sous ouvrages (viaduc A557 et viaduc métro B à Dromel).

Les fondations des supports LAC ne sont pas çà ce stade spécifiés mais en fonction de la nature des sols et de leur encombrement, ils pourront être de type « poids », « pieux » ou « micro-pieux ».

6.5 Les courants faibles

6.5.1 Gestion Technique Centralisée (GTC)

La GTC actuellement utilisée est une GTC récente puisqu'elle a été développée dans le cadre de l'extension du réseau entre Cours Saint-Louis et Castellane. Elle a pour objet de gérer et superviser à distance les équipements techniques des installations fixes nécessaires pour le tramway (dont la signalisation ferroviaire et l'énergie).

La GTC actuelle sera étendue à l'ensemble du réseau tramway afin de permettre une exploitation banalisée du réseau depuis le PCT.

6.5.2 Radiocommunication TETRA

Le réseau de transmission radio TETRA, système de radiocommunication existant, permet d'assurer la couverture radio du réseau de transport de Marseille, notamment d'établir des communications phonie, entre les conducteurs dans les rames et les régulateurs au Poste de commandement.

Le réseau de communication radio TETRA sera étendu afin de couvrir le périmètre géographique des extensions Nord et Sud.

6.5.3 Réseau à Intégration de Services (RIS)

Par transmission fibre optique, le RIS permet la liaison et le rapatriement des informations jusqu'au poste de commandement du tramway (PCT). Le PCT existant est maintenu et servira à l'exploitation du réseau global, extensions Nord et Sud comprises.

Le RIS dessert toutes les infrastructures tramway T1, T2 et T3. Dans le cadre des extensions Nord et Sud, le RIS est déployé sur les nouvelles infrastructures : 14 stations pour les extensions Nord et Sud, 4 sous-stations, 3 ou 4 locaux de signalisation ferroviaire, le SMR de Dromel, les locaux d'exploitation et les P+R.

Le projet consiste en la création d'une nouvelle boucle intégrant les switchs des extensions Nord et Sud afin de former au final une seule et unique boucle d'une quinzaine de switchs. Le schéma ci-après matérialise cette nouvelle architecture.

Le RIS assurera le transport des informations entre les équipements raccordés en station, dans les sous-stations, locaux techniques, au SMR et au P+R.

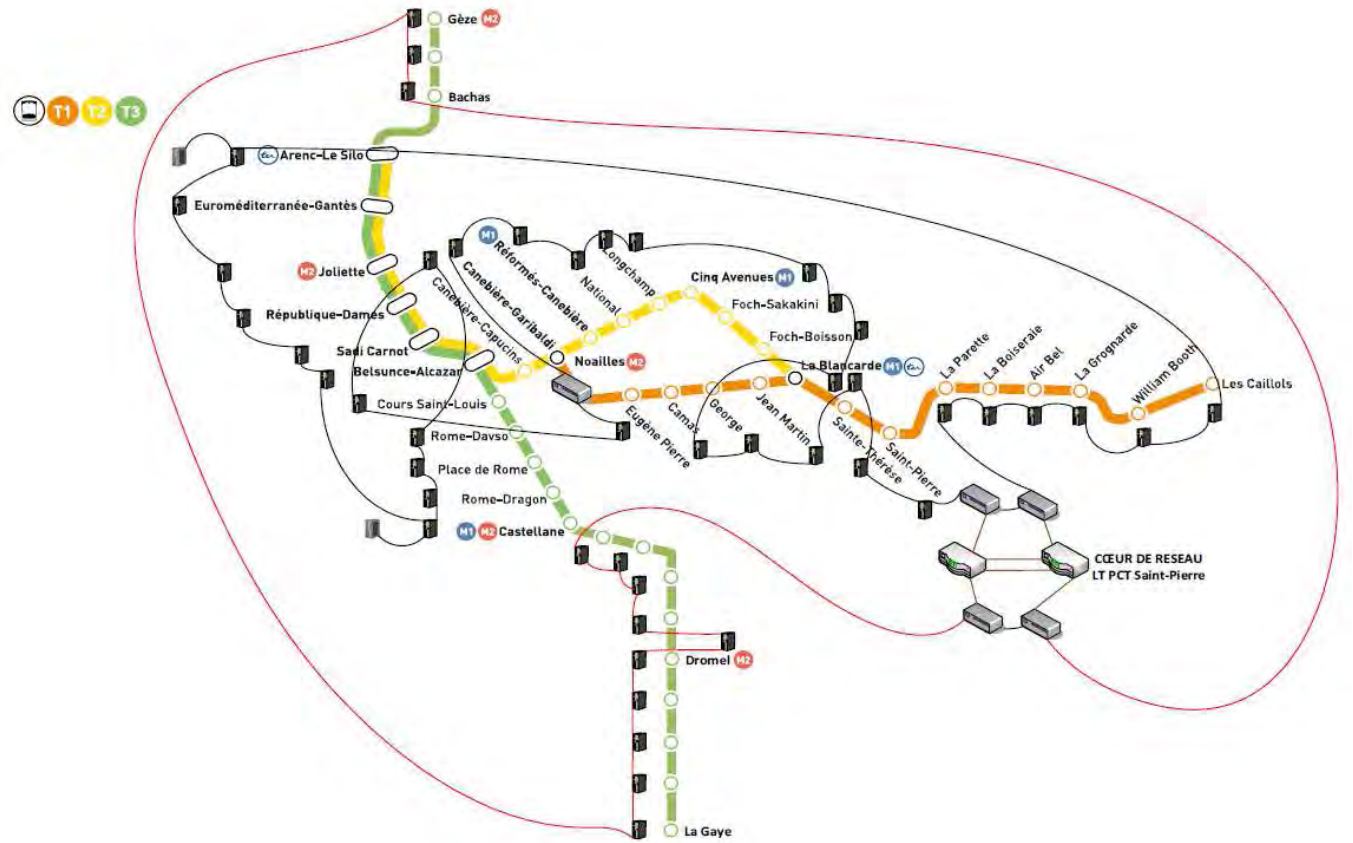


Figure 51 – Architecture future du RIS

6.5.4 Système d'Aide à l'Exploitation et Information Voyageur (SAEIV)

Le SAEIV actuellement utilisé est un système récent, commun aux réseaux bus, cars et tramway.

Le système SAEIV actuel sera étendu afin d'intégrer les équipements des extensions Nord et Sud.

Des panneaux d'information voyageur (PIV) seront installés sur chaque quai de station. Pour les stations en interface avec les pôles d'échanges (Castellane et Dromel), des PIV supplémentaires seront installés afin d'informer les usagers des prochains horaires de bus. Nous envisageons également d'utiliser les PIV pour orienter les usagers vers les quais de départ des stations terminus de Gèze et de La Gaye.

6.5.5 Billettique

Le système billettique est composé des distributeurs de titres de transport (DTT), de valideurs embarqués et du réseau billettique. Des valideurs contrôlent également l'accès aux P+R du réseau RTM.

6.5.6 Vidéosurveillance

Le système de vidéosurveillance actuel sera étendu afin d'intégrer les équipements des extensions Nord et Sud.

Dans le cadre des extensions Nord et Sud, il est prévu d'installer environ 50 nouvelles caméras en ligne.

Les stockeurs actuels ont été dimensionnés afin de pouvoir conserver les images de chaque caméra sur une période minimale de 7 jours glissants à 12 images par seconde.

6.5.7 Sonorisation

Chaque quai est équipé de deux haut-parleurs reliés à l'ensemble amplificateur + codeur sonorisation de la station, ce dernier est raccordé au RIS, qui diffuse les annonces depuis le poste de commandement.

Le système actuel sera étendu afin d'intégrer les équipements des extensions Nord et Sud.

6.5.8 Téléphonie

Un réseau de téléphonie assure les communications entre les différents sites du réseau : locaux techniques, agents d'exploitation en poste mobile.

Le réseau de téléphonie privé du tramway de Marseille sera étendu pour intégrer les équipements des extensions Nord et Sud pour répondre à tous les besoins en communications de service interne de l'exploitant.

6.5.9 Chronométrie

Cette fonction permet de synchroniser tous les systèmes avec une même heure et date.

Le système de Chronométrie sera étendu et proposera l'heure sur le RIS pour tous les nouveaux abonnés des extensions Nord et Sud.

Concernant la fonction de distribution de l'information horaire, des horloges seront mises en place dans les lieux d'exploitation et de maintenance du futur SMR (dans les ateliers et dans les principaux locaux d'exploitation).

6.5.10 Réseau de communication sans fil (Wifi)

Un réseau de communication sans fil courte portée Wifi est déployé au dépôt existant de Saint-Pierre pour les téléchargements et déchargements de données.

Un réseau Wifi sera déployé au SMR pour les besoins des systèmes Billettique et SAEIV.

6.6 La signalisation lumineuse de trafic

Le système de signalisation lumineuse du trafic concourt à la régulation des flux de circulation aux carrefours ainsi qu'à la mise en place pour le tramway d'une priorité aux feux. Sur le réseau marseillais, cette priorité n'est pas absolue.

Les principes et gammes d'équipements actuellement en service seront reconduits.

Au total, la programmation et les équipements d'une trentaine de carrefours à feux sont modifiés dans le cadre du projet. La liaison entre contrôleurs de carrefours est assurée ainsi que celle de chaque contrôleur au poste de contrôle de la ville.

6.7 La multitubulaire

La fonction essentielle des conduites multitubulaires est d'assurer le cheminement des câbles entre différents équipements implantés le long du tracé pour les besoins propres au système tramway : Energie, courants faibles, SLT, ...

Les multitubulaires seront constituées de fourreaux en PVC calés dans un enrobage béton. Le nombre de fourreaux est adapté selon les besoins des différentes sections de la ligne. En section courante, elle est composée de 24 fourreaux de diamètres 60 à 160 mm.

La multitubulaire est positionnée en position latérale et chemine le long de la plateforme du tramway. Des chambres de tirages y donnent accès à chaque point singulier et à minima tous les 200 mètres en alignement droit.

6.8 Les équipements de maintenance

Les équipements de maintenance inhérents à la création d'un nouveau site de maintenance et de remisage de la flotte tramway sont les suivants :

- *Tour en fosse* : il permet le reprofilage des roues des tramways pour en garantir la sécurité de roulement et le confort des passagers ;
- *Machine à laver* : elle fonctionne au défilé et nettoie les surfaces extérieures des rames et utilise de l'eau retraitée et adoucie ;
- *Netto-tram* : il permet l'aspiration des espaces intérieurs des rames
- *Lavage bogie* : équipement à eau chaude haute-pression dans un local dédié ;
- *Elévateur à tramway* : au nombre de deux, ils permettent par le biais de colonnes mobiles de lever une rame entière pour exécuter différentes actions de maintenance (dissociation des caisses, changement de bogie, ...) ;
- *Tables ou plateformes élévatrices* : permettent l'ascension d'équipements une fois démontés de la rame ;
- *Distributeurs de sable* : équipement sous pression d'air permettant le remplissage rapide des boîtes à sable du matériel roulant ;

Les ponts roulants et les passerelles d'accès en toiture des rames sont d'autres équipements participant aux actions de maintenance dans l'atelier du nouveau SMR.

6.9 Le matériel roulant

Les extensions utiliseront des rames existantes comme des nouvelles rames dont la commande est dévolue à la RTM.

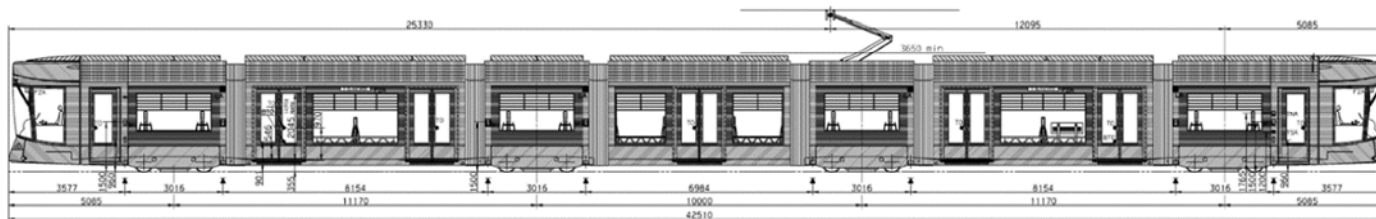


Figure 52 – Diagramme du MR actuel

6.10 Les prédispositions d'extensions à long terme

Le présent projet consistant en une simple phase de développement de l'infrastructure de transport Nord – Sud qui doit être prolongée par la suite, il a été apportée une attention particulière à ce que les éléments de conception, d'insertion et de dimensionnement du système proposé entre Gèze et la Gaye n'obère pas la capacité d'AMPM de pouvoir procéder le plus facilement possible à la phase 2 des extensions.

Ainsi :

- Le dimensionnement énergie prévoit à Gèze et la Gaye des équipements permettant les prolongements ultérieurs ;
- L'insertion des terminus a été conçue afin de permettre la continuité de la voie ferrée et des aménagements urbains sans remise en cause profonde ;
- La multitubulaire et la LAC sont conçues afin de ne pas engendrer de démolitions au moment de leur extension plus au Sud et au Nord.

7 Description des ouvrages de génie civil et des travaux de réseaux

7.1 Déviations des réseaux

L'implantation de la plateforme tramway engendre systématiquement la déviation des réseaux situés en dessous, seuls peuvent être conservés les réseaux perpendiculaires à la voie ferrée et implantés à plus de 1,5m de profondeur ou les réseaux longitudinaux mais assez profonds pour être maintenus, des accès déportés à ces canalisations sont alors construits pour en permettre la maintenance.

En plus de la plateforme, le projet de déviations des réseaux doit prendre en compte les alignements urbains (arbres, mâts LAC et mâts d'éclairage) réalisés dans le cadre du projet.

La déviation des réseaux humides (« AEP » eau potable, « EP » eau pluviale et « EU » eau usée) est réalisée par le projet des extensions Nord et Sud du tramway. Par contre les déviations de l'ensemble des autres réseaux sont réalisés sous la maîtrise d'ouvrage de chacun des concessionnaires concernés.

7.1.1 Les réseaux humides sur l'extension Nord

Au Nord, la reconfiguration des réseaux humides s'inscrit dans une démarche globale de dimensionnement prenant en compte le schéma directeur des réseaux d'Euroméditerranée 2. Ainsi, au-delà de la seule déviation des réseaux existants nécessaire à la réalisation du tramway, les travaux intégreront, dans les rues aménagées dans le cadre du projet tram, la réalisation des nouveaux réseaux nécessaires à la future urbanisation.

Réseau d'assainissement (eaux pluviales et eaux usées)

Sur ce secteur d'aménagement, le réseau d'assainissement est modifié en profondeur afin de privilégier au maximum la mise en place d'un réseau séparatif. Les schémas ci-dessous présentent l'évolution des réseaux d'assainissement d'eau pluviale et eau usée.

Certains réseaux se trouvant sous la plateforme ou les alignements urbains sont conservés lorsque la profondeur est suffisante.

7.1.2 Réseau d'adduction en eau potable (AEP)

Le réseau d'AEP s'adapte à l'implantation du tramway : les canalisations se trouvant sous la plateforme où les alignements urbains sont déplacés. Les traversées sont approfondies.

Un feeder d'700 sous l'avenue Roger Salengro et rue de Lyon est ponctuellement déplacé. Afin d'assurer les branchements de part et d'autre des rues, les conduites sont dédoublées pour limiter au maximum les traversées sous la plateforme.



Figure 53 – Schéma général des réseaux d'assainissement existants au Nord



Figure 54 – Schéma général des réseaux d'assainissement projetés au Nord

7.1.3 Les réseaux humides sur l'extension Sud

Réseau assainissement (eaux pluviales et eaux usées)

Sur le tronçon Sud, les travaux se bornent au déplacement de réseaux existants en interférence avec la future infrastructure tramway. Le réseau existant sur le bd Schlœsing en particulier sera déplacé.

Les seuls travaux particuliers, au Sud, consistent en la création d'une conduite d'eau pluviale en parallèle du collecteur C19 sous la rue Augustin Aubert qui est actuellement saturée. Cette création permettra de palier aux épisodes de débordement du collecteur actuel par fortes pluies.

Réseau d'adduction en eau potable (AEP)

Les réseaux se trouvant sous la plateforme où les alignements urbains sont déviés et les traversées sont approfondies. Les travaux principaux sont : une traversée d'un feeder Ø 900 doit être reprise au niveau de la place Castellane et un feeder Ø 600 est à dévier boulevard Schlœsing.

7.1.4 Les réseaux secs

Les réseaux secs se trouvant sous la plateforme du tramway et les alignements urbains sont déviés.

Au Nord : il est à noter que l'avenue Roger Salengro et la rue de Lyon sont des axes structurants pour les différents concessionnaires. Il s'y trouve de nombreux réseaux de transport et de distribution. L'impact est donc particulièrement important pour quatre concessionnaires : RTE, ENEDIS, GRDF et Orange.

Au sud, les réseaux structurants sont moins impactés que sur le secteur Nord. Cependant, RTE est fortement impacté pour son réseau 63 kV le long de l'avenue Jules Cantini, et pour ses conduites à bain d'huile rue Augustin Aubert et avenue Viton.

Le maître d'œuvre de l'opération réalise une mission de pilotage et de coordination de la déviation des réseaux secs et a transmis aux concessionnaires concernés les plans des réseaux impactés et des propositions de relocalisation.

7.2 Les ouvrages de génie civil existants

Les ouvrages existants rencontrés par le tracé des extensions Nord et Sud du tramway de Marseille sont nombreux :

7.2.1 Au Nord

• Ruisseau canalisé des Aygalades

L'ouvrage prévoyait à sa création de supporter des charges tramway, seule sa partie découverte est modifiée en deux points : à l'angle avec la rue R. Salengro où la couverture actuelle sera prolongée d'environ 8 mètres pour permettre l'insertion de la voie ferroviaire et au niveau de la rue Peyssonel avec la création d'une couverture pour passage des piétons et cycles ;

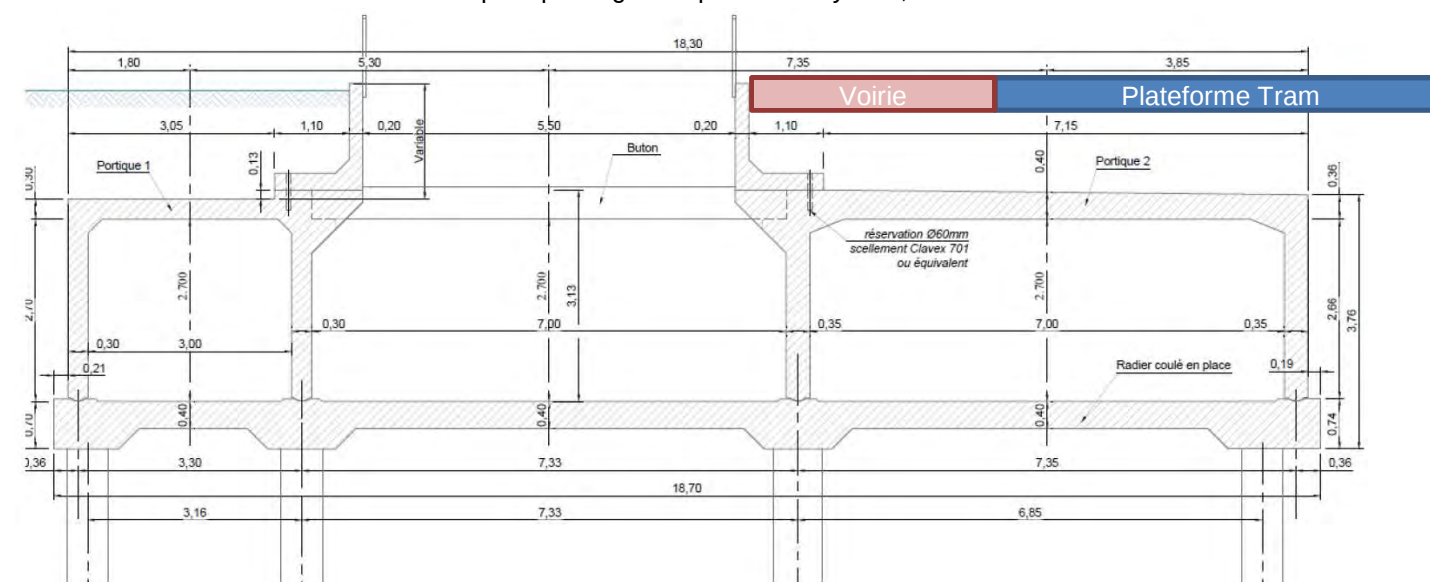


Figure 55 – Coupe en travers de l'ouvrage des Aygalades actuel (avec indication de la position de la PF Tram)

- Viaduc routier de l'A557, seuls des équipements de LAC seront installés sur l'ouvrage qui ne subira pas de modification ;
- Galerie technique rue R. Salengro : en fonction de la réorganisation des réseaux dans le secteur, cette galerie devra soit être renforcée, modifiée ou supprimée en partie.

7.2.2 Au Sud

- Ouvrages enterrés ne nécessitent pas de modifications : tunnel Prado-Carénage, tunnel Louis Rège et tunnel Prado Sud ;
- Ouvrage métro sous la place Castellane : la boîte enterrée du métro (lignes 1 et 2) doit subir certaines transformations :
 - o Modifications de la position de grilles de ventilation pour être compatible avec le projet d'aménagement ;
 - o Création d'une dalle de répartition sur l'emprise de la plateforme sise au-dessus de la station de métro Castellane et notamment au-dessus des conduites d'adduction d'eau potable BTM 900 et BTM 500.

- Parking enterré sous l'avenue Cantini : la modification de l'ouvrage consiste à déplacer la grille de ventilation/désenfumage positionnée en partie nord-ouest du parking afin que l'exutoire soit situé en dehors de la plateforme et du quai de la station tramway. Le reste de l'ouvrage est assez profond pour ne pas nécessiter de modifications.
- Ouvrage du Jarret sous l'avenue Cantini : La nature de l'ouvrage existant constitué de poutres métalliques et de voutains briques non adaptés pour le passage du tram conduit à proposer la démolition/reconstruction du tablier. Le projet de la direction de l'eau d'élargir l'ouvrage est pris en compte avec la création de nouvelles voiles espacées de 12 mètres.

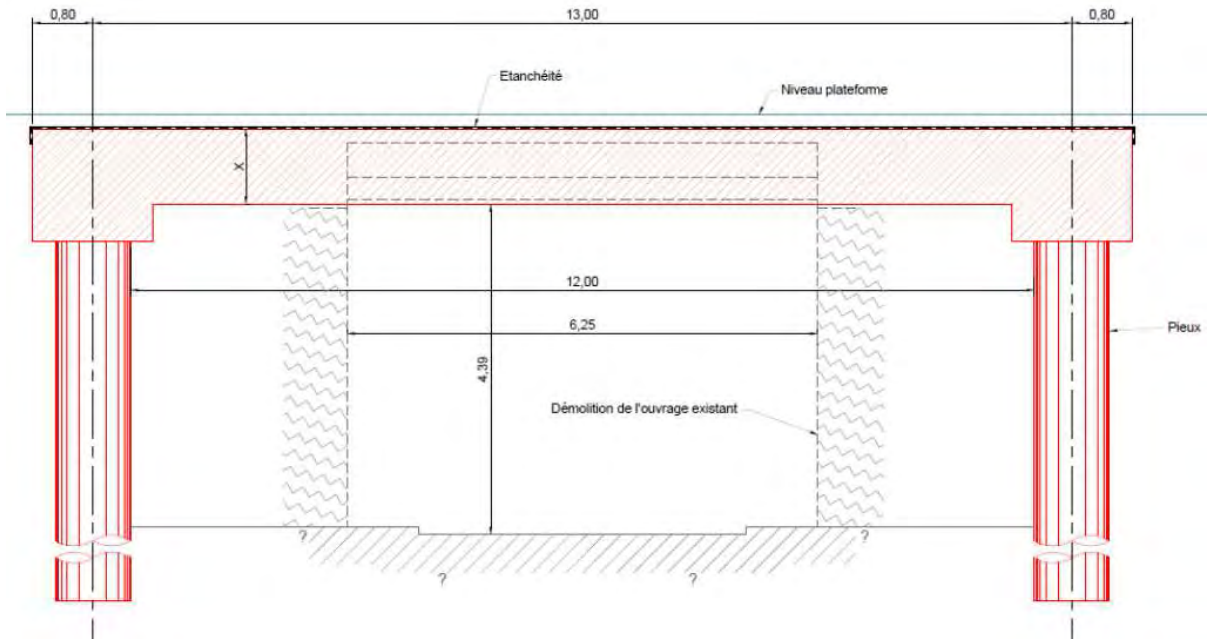


Figure 56 – Coupe en travers de l'ouvrage proposé pour le franchissement du Jarret

- Franchissement du boulevard Schœsing par l'Huveaune et le passage piétons souterrain : le pont à poutres espacées de 3 mètres de l'ouvrage existant n'est pas compatible avec les charges verticales et horizontales du tramway. Ainsi, sur la largeur de la plateforme, la dalle de couverture doit être reprise et deux culées sont créées.

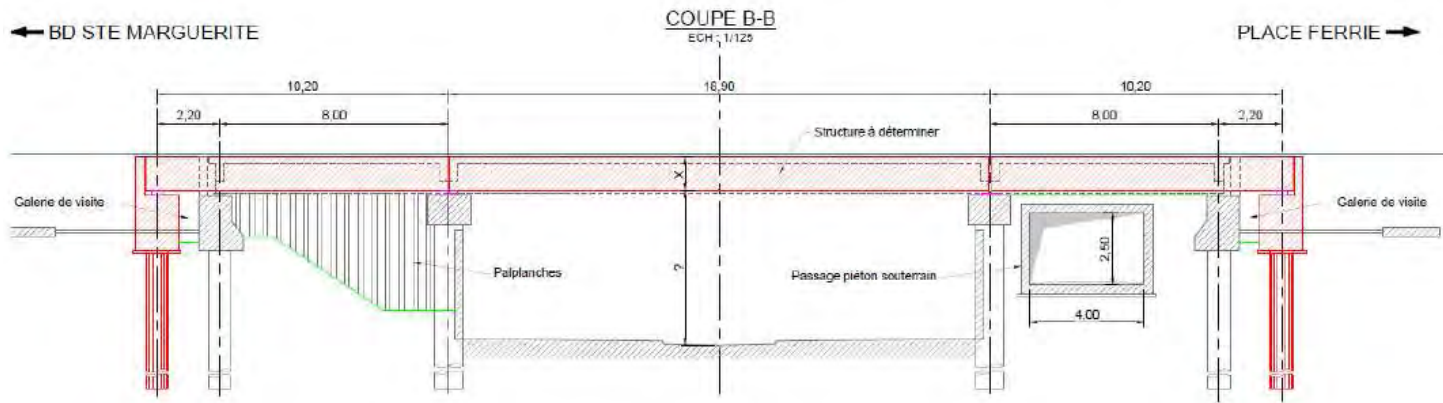


Figure 57 – Coupe en travers de l'ouvrage proposé pour le franchissement de l'Huveaune

7.3 Les nouveaux ouvrages de génie civil

Certains ouvrages sont à créés dans le cadre du projet.

7.3.1 Ouvrages de protection ou d'accès aux réseaux

La plateforme du tramway croise au niveau de la place Pugette, un ovoïde 140 x 80 (+ 30 cm d'épaisseur). La couverture est d'environ 52 cm. Il est prévu la réalisation d'une dalle portée à cet endroit.

Au niveau du carrefour rue Augustin Aubert et boulevard Gustave Ganay, se trouve un puits d'accès à l'émissaire 2. L'ouverture actuelle se situe sans la plateforme du tramway. Elle sera donc déplacée sous le futur trottoir Ouest. Le regard actuel sera obturé par une dalle et un ouvrage sera construit hors plateforme pour maintenir l'accès au réseau.

7.3.2 Interface avec le tunnel Schlœsing

Au niveau de la place du Général Ferrié, la plateforme tramway croise la partie enterrée de la bretelle Schlœsing. De part et d'autre de cet ouvrage une dalle de transition sera créée.

7.3.3 Soutènements

Le projet nécessite la réalisation ou la modification de certains murs de soutènement, en particulier :

- Le long de la parcelle ENEDIS, rue R. Salengro, le soutènement devra prendre en compte la circulation de convois exceptionnels de liaison des transformateurs électriques ;
- Le mur servant d'appui à l'ouvrage historique situé dans le parc est démoli, les dispositions constructives garantissant la stabilité et la pérennité de la voute doivent être prises en charge par le projet.



Figure 58 – Mur à démolir (en rouge), dispositions à réaliser pour le maintien de la voute

8 Description des bâtiments

8.1 Le bâtiment Dromel-Montfuron

Placé au cœur du futur pôle d'échange multimodal de Dromel-Montfuron, le bâtiment est constitué de deux éléments superposés aux fonctions particulières et indépendantes : le Site de Maintenance et de Remisage (SMR), et un parking relais de 640 places publiques et de 90 places dédiées aux employés RTM.

La plateforme du rez-de-chaussée est dédiée au SMR tandis que se développe, sur les trois niveaux supérieurs, le parking s'alignant sur le front bâti de la station de Métro Dromel et présentant son pignon en porte à faux sur le boulevard Schlœsing.

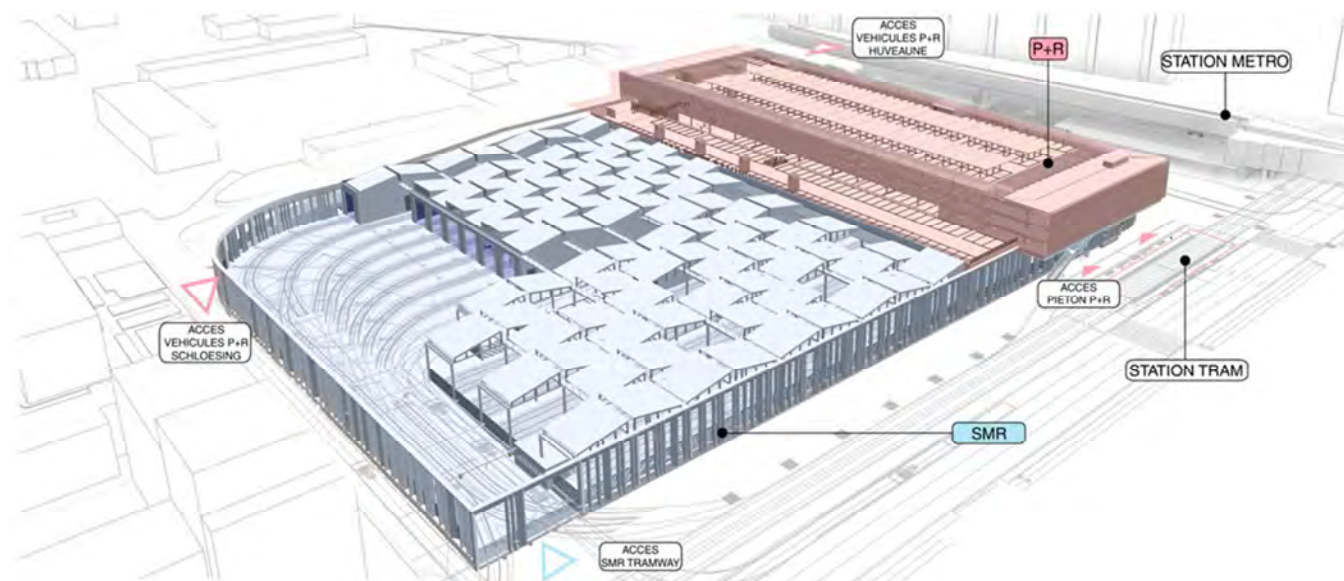


Figure 59 – Vue général du bâtiment Dromel-Montfuron et répartition des fonctions

Au-delà du programme fonctionnel, l'insertion du bâtiment sur le terrain prévu doit répondre aux enjeux des risques faibles à modérés d'inondation liés à la proximité de l'Huveaune et du Jarret.

L'ensemble de la dalle du rez-de chaussée du bâtiment est située 20 cm au-dessus de la cote de plus hautes eaux définie par le PPRi. Elle est portée par des fondations de type pieux afin d'aménager un vide sanitaire garantissant la transparence hydraulique du bâtiment. Seules les fosses de l'atelier de maintenance et les deux cuves de stockage des eaux pluviales avant rejet interceptent ce vide sanitaire.

Le bâtiment se développe sur 200 mètres le long du boulevard Schlœsing et sur 120 mètres le long du pôle d'échange de Dromel, il est haut de 17 mètres au niveau du parc relais. La volumétrie du bâtiment répond aux pièces urbaines environnantes et principalement au palais des sports et à la station de métro aérienne.



Figure 60 – Illustration de l'entrée du SMR sur le bd Schlœsing



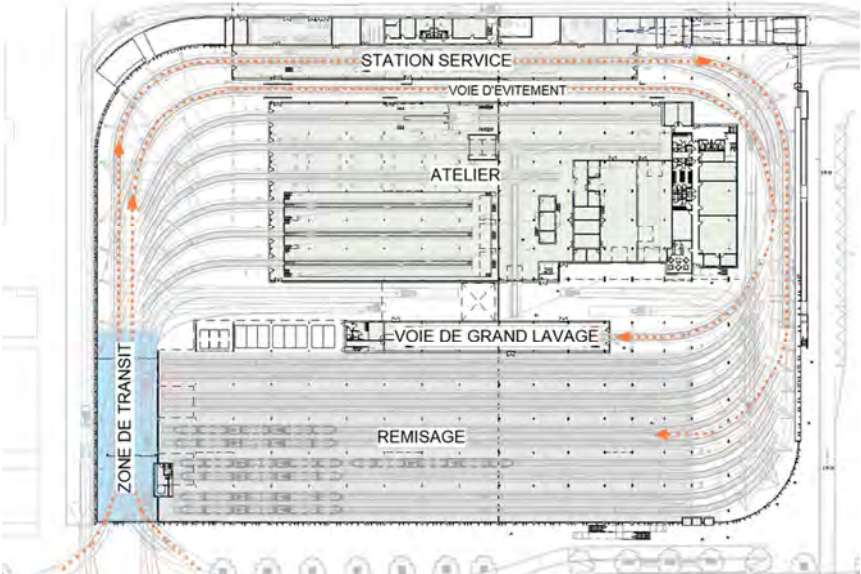
Figure 61 – Illustration aérienne du bâtiment

8.1.1 Le Site de Maintenance et de Remisage (SMR)

L'emprise de l'ensemble du SMR est ceinturée en rez-de-chaussée par un portique monumental, dissimulant au regard des passants la nature auxiliaire de sa fonction logistique. En complément de ce portique, et entre ses lames verticales, une grille à échelle humaine fabrique le filtre nécessaire à la sécurité du site.

L'entrée principale du centre de remisage des tramways se fait par le boulevard Schlœsing, par la dilatation du portique. Un accès secondaire pour les poids-lourds est créé à l'angle Sud-Est du bâtiment.

Le SMR se développe sur l'ensemble des 2,5 hectares du terrain et développe les fonctions principales suivantes :



emisage de 30 rames de 44 mètres sur 10 voies ;

telier de maintenance avec 6 voies : 3 voies sur fosses, deux voies sur dalle, une de reprofilage des roues ;

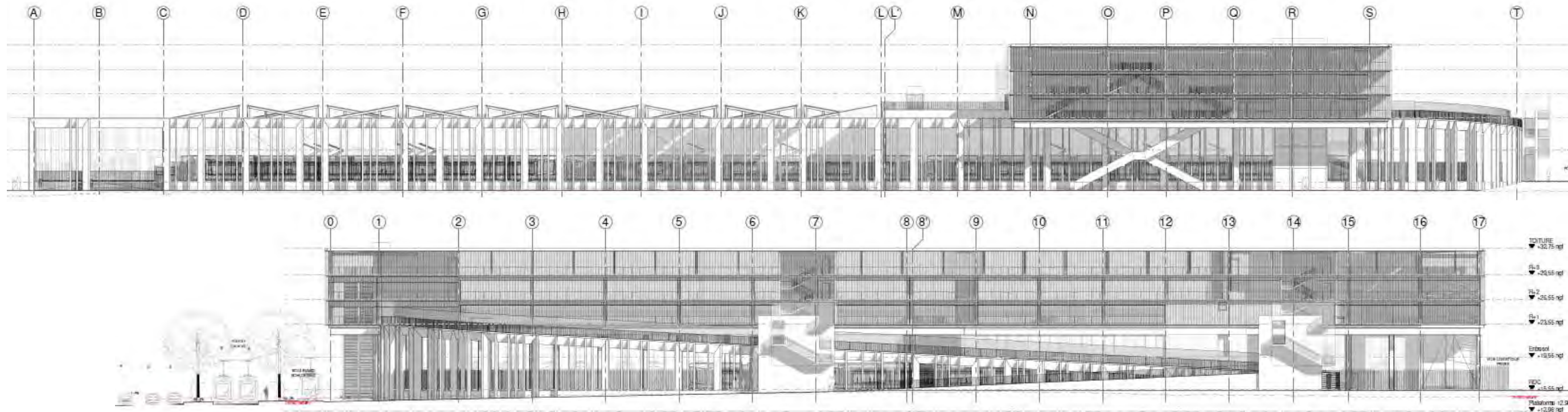
tation-service avec passerelles d'accès, dispositifs de remplissage des sablières, de nettoyage intérieur des rames et de lavage extérieur au défilé ;

all de grand lavage où les rames sont nettoyées manuellement ;

es locaux techniques permettant la production d'énergie et l'exploitation du bâtiment ;

- Bureaux des équipes de maintenance et de l'exploitation du réseau.

- R
- A
- S
- H
- D



8.1.2 Le parking relais

Le bâtiment abrite 730 places de stationnement dot 90 réservées aux employés de la RTM, réparties sur trois plateaux.

La spécificité de la situation de l'immeuble silo abritant le parking public est sa localisation, surélevée à huit mètres au-dessus de l'espace urbain constitué par le bd Schlœsing et le pôle d'échange de Dromel, et l'impossibilité de franchir l'espace du rez-de-chaussée occupé en totalité par le dépôt du tramway. Dès lors, la gestion verticale des flux ne peut se faire que sur sa périphérie.

Le parc relais public dispose d'un espace 2 roues motorisés de 370 m² et de 640 places pour voitures dont :

- 14 places dédiées aux PMR ;
- 27 places réservées au covoiturage ;
- Environ 100 places équipées de bornes de rechargement pour véhicules électriques.

L'accès et la sortie des véhicules s'effectuent indifféremment par deux rampes : depuis le boulevard Schlœsing via la rue des tirailleurs ou depuis le boulevard de l'Huveaune. Ces rampes desservent le premier niveau où sont localisés les barrières de contrôles entrées/sorties ainsi que le poste de contrôle du parking relais.

La distribution sur les deux autres niveaux est assurée par une rampe bidirectionnelle.

Les accès piétons sont regroupés à l'interface des stations métro/tramway et plus particulièrement au droit du boulevard Schlœsing. À cet endroit le bâtiment se transforme pour former une grande loge d'entrée en surplomb de l'espace public où sont organisés les principaux cheminements verticaux (ascenseurs et escalier mécanique).

Une grande rampe monumentale installée au Sud en bordure du dépôt offre une desserte alternative, en pente douce, depuis la sortie nord du métro vers ce vaste balcon urbain.

Deux issues de secours supplémentaires enjambent les voies du dépôt pour retrouver l'esplanade en contrebas.

8.2 Le parc relais de la Gaye

Situé à l'intersection de l'extension de la ligne de tramway et du futur Boulevard Urbain Sud (B.U.S.), le parking relais de la Gaye s'insère dans le pôle d'échange multimodal projeté à la Gaye et concourra à faciliter le report modal des usagers de la route vers le réseau RTM et permettra ainsi de diminuer l'usage de l'automobile en centre-ville.

Le site est localisé dans la périphérie Sud de Marseille, entre le chemin de la Colline St Joseph et, à moyen terme, le Boulevard Urbain Sud.

Il s'insère dans un tissu hétérogène constitué de grandes copropriétés et de poche de tissu pavillonnaire. Situé sur un emplacement réservé dédié à des projets de voirie, le site est actuellement peu constitué, il est occupé par un garage à bateau. Le site et son environnement proche présentent cependant un potentiel paysager indéniable.

Comprenant 500 places de stationnement dans un premier temps, il pourra être étendu à une capacité d'environ 1 000 places à moyen-long terme. En première phase, il comporte aussi environ 60 places accessibles pour les riverains afin de faire décroître la pression de stationnement que connaît le quartier à ce jour.

La phase initiale fabrique un front bâti sur les voies principales (chemin de la Colline St Joseph et B.U.S) et installe les dispositifs d'accès et de rampe. Elle s'étage progressivement et génère la partie la plus haute (16,10 m) sur le chemin de la Colline St Joseph : point d'intensité du projet. Cette configuration accueille : 571 places pour le parc relais.

Une attention particulière est prêtée aux traitements des façades et des toitures pour assurer une insertion urbaine qualitative, évitant le principe d'une étagère à voitures, et masquant le stationnement aux riverains en surplomb. Par ailleurs, intégrant la forte composante paysagère du site, les espaces verts du projet, pleine terre, toiture et façades, font l'objet d'un traitement spécifique et attentif.

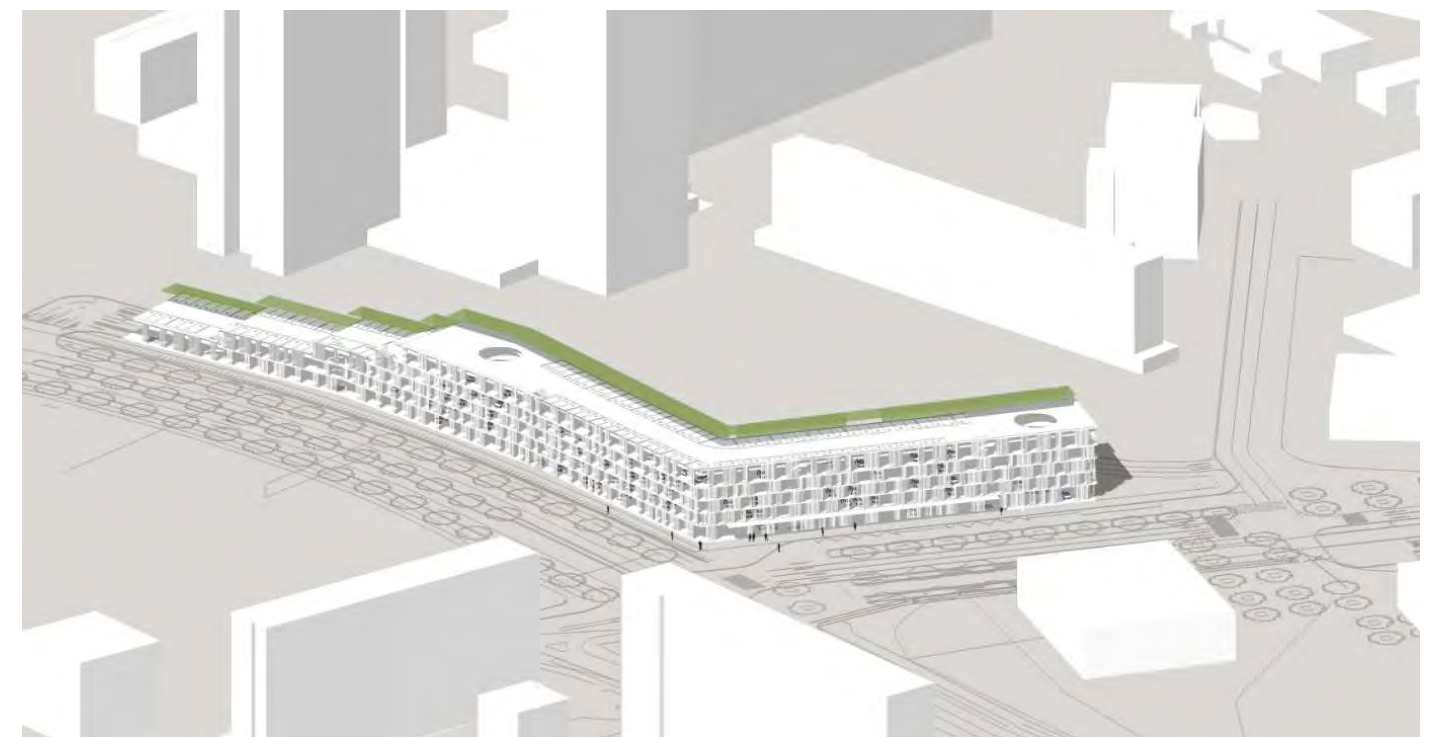


Figure 64 – Image de principe de volumétrie du parc relais de la Gaye (phase 1)



Figure 65 – Schéma fonctionnel du P+R de la Gaye (phase 1)

Ce bâtiment permet de prévoir deux extensions successives :

- Phase 2 (847 places) : extension en construisant en superstructure, sur le parking riverain, un bâtiment sur cinq niveaux ainsi que des passerelles permettant la jonction avec le bâtiment initial ;
- Phase 3 (994 places) : extension qui complète les plateaux de la configuration initiale. L'extension est traitée comme un élément singulier exprimant sa nature rapportée et préservant le dessin de la figure initiale.



Figure 66 – Image de principe d'extensions du parc relais de la Gaye (phases 2 et 3)

8.3 Les bâtiments en ligne

8.3.1 Sous-stations

Les sous-stations sont des locaux accueillant les équipements électriques permettant la transformation de la haute tension (20 kV fourni par Enedis) en basse tension (750 V) ainsi que les organes de contrôle de la distribution sur la ligne tramway. Ils occupent une surface d'environ 110 m² et doivent être à proximité de la ligne afin de limiter la longueur des câbles d'acheminement de l'énergie.

Deux sous-stations sont intégrées à des bâtiments construits dans le cadre du projet :

- Drome : la sous-station est intégrée dans le bâtiment abritant le SMR ;
- La Gaye : la sous-station est intégrée dans le bâtiment du parc relais. Il intégrera une partie séparée et dédiée aux équipements de signalisation ferroviaire.

Deux autres sous-stations font l'objet de locaux spécifiques :

- Gèze : le local sera enterré sous le mail piéton prévu dans le cadre de l'îlot des fabriques et réalisé par l'EPAEM. Son accès sera assuré depuis la rue Zoccola. Il intégrera une partie séparée et dédiée aux équipements de signalisation ferroviaire.
- Arenc : le nouveau local sera implanté dans le prolongement des locaux d'exploitation et techniques actuellement situés sous le viaduc. Il sera légèrement surélevé pour protéger les équipements lors de crues des Aygalades ;

Les sous-stations disposent d'accès sécurisés pour les opérateurs de maintenance et pour la livraison des équipements. Elles abritent aussi un local dédié à l'exploitant du réseau HT qui doit être accessible depuis l'espace public.

8.3.2 Locaux d'exploitation

Au terminus des lignes, il est nécessaire de mettre à disposition des conducteurs des locaux leur permettant de prendre leur service et d'effectuer une pause. Ces locaux occupent environ 40 mètres carrés et disposent de sanitaires.

Deux locaux d'exploitation sont prévus dans le cadre du projet :

- Gèze : ce local est prévu d'être situé en rez-de-chaussée d'un bâtiment existant de la rue de Lyon. L'identification de ce bâtiment est en cours en collaboration avec l'EPAEM mais il devra permettre, depuis le local, de visualiser les rames stationnées en arrière gare du terminus ;
- La Gaye : tout comme la sous-station, ce local sera intégré dans le bâtiment du parc relais. Il servira aussi pour les conducteurs des lignes de bus en terminus à ce pôle d'échange.

9 Exploitation du réseau

9.1 L'exploitation du réseau tramway

La phase 1 des extensions Nord et sud du tramway marseillais ne remet pas en cause le schéma général de l'exploitation des lignes de tramway car les nouvelles infrastructures seront utilisées seulement par la ligne T3 qui sera alors exploitée entre Gèze et la Gaye.

La ligne T1 est inchangée entre les Caillols et Noailles, tout comme la ligne T2 entre la Blancarde et Arenc.



Figure 67 – Schéma d'exploitation du tramway à horizon de mise en service des extensions (phase 1)

La mise en service des extensions s'accompagne par une augmentation de la fréquence sur la ligne T3 qui passera de 6,5 minutes à 5 minutes.

Le temps de parcours global des 10 kilomètres de la ligne T3 est estimé à moins de 40 minutes, soit une vitesse commerciale d'environ 15 km/h.

Les extensions de la ligne et le renforcement de la fréquence nécessitent l'acquisition par la RTM de 12 nouvelles rames de tramway.

9.2 La réorganisation du réseau de bus

L'extension du réseau tramway entraîne une restructuration du réseau de bus dont certaines lignes auraient été en doublon avec la ligne T3 prolongée.

Ainsi dans la partie Nord, la ligne 70 est arrêtée à Gèze et ne dessert plus Arenc ni Canebière Bourse.

Au sud, trois lignes voient leur linéaire être modifié :

- La ligne 73 est arrêtée à Perier et ne dessert plus le PEM de Castellane et le PEM de Dromel ;
- La 46 est en terminus à La Gaye et ne dessert plus le PEM de Dromel ;
- La 48 est en terminus à La Gaye et ne dessert plus le PEM de Dromel.

9.3 Les pôles d'échange

Le projet permet de créer un nouveau pôle multimodal et en renforce 3 par l'introduction du mode tramway en leur sein : Gèze, Castellane et Dromel.

9.3.1 Pôle d'échange de la Gaye

Ce PEM regroupe, autour du parc relais, le tramway T3, la ligne à haut niveau de service B5 et les lignes de bus 46 et 48 vers Clairval et la Panouse. Ce nouveau pôle est fondamental dans la réussite du projet car il doit offrir une alternative à l'usage de l'automobile:

- En assurant une très bonne correspondance entre le tramway T3 et le BHNS B5 qui circulera sur le boulevard urbain.
- En permettant aux automobilistes de facilement laisser leur véhicule au parc relais pour ensuite emprunter le réseau RTM.

D'autres services sont prévus sur le site comme le parking sécurisé de bicyclettes.

9.3.2 Pôle d'échange de Gèze

A l'horizon 2023, l'arrivée du tramway T3 vient renforcer ce pôle qui rassemblera la ligne de métro M2, de nombreuses lignes de bus de l'agglomération et des lignes métropolitaines.

L'échange entre la station tramway située sur la rue de Lyon et le pôle d'échange sera facilité par la création d'un mail piéton reliant cette rue à la station de métro de Gèze via une passerelle enjambant la rue Félix Zoccola.

9.3.3 Pôle d'échange de Dromel

De la même manière que le PEM de Gèze, celui de Dromel verra son attractivité renforcée par l'arrivée en 2023 de la ligne de tramway T3. Celle-ci confortera l'offre de transport déjà constituée par le métro M2 et les lignes de bus 15, 16, 17, 24 et 47.

Le pôle bus ainsi que les espaces de plain-pied au sein du PEM seront légèrement remaniés afin de faciliter les échanges entre modes de transport et offrir une accessibilité optimale en tout point du site.

Deux espaces de parking sécurisés pour les cycles seront intégrés au pôle, sous le viaduc du métro. Ils offriront des services comme la recharge de vélos électriques.

Une continuité de pistes cyclables permettra aux utilisateurs de rejoindre le futur chemin le long de l'Huveaune.

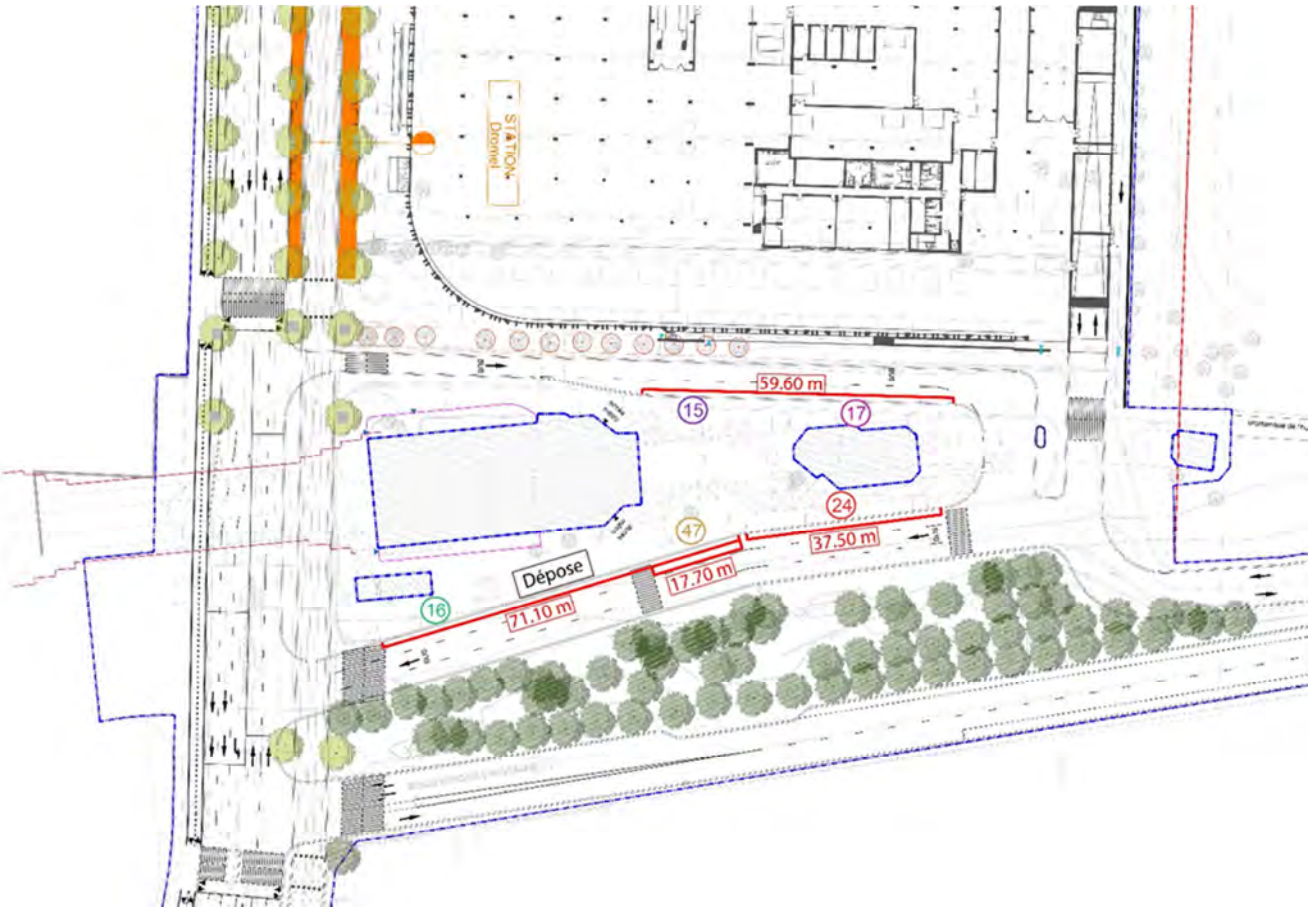


Figure 68 – Nouveau schéma d'organisation du PEM de Dromel

9.3.4 Pôle d'échange de Castellane

A ce jour, Castellane est le second pôle d'échange le plus important de l'agglomération, après St Charles : plus de 70 000 usagers du réseau RTM l'empruntent soit comme origine ou destination finale (pour 65 % d'entre eux), soit comme point de correspondance (35 %).

Ce constat effectué, le travail de réorganisation lié au projet de prolongement du tramway est basé sur les objectifs suivants :

- Faciliter les correspondances entre les différents modes et lignes du pôle de Castellane : M1, M2, T3, Ligne de bus principales B1, 18, 19 et de manière moins prioritaire : 41, 50, 54, 74, 69, 100, 102, M8 ;
- Préserver les fonctionnalités urbaines et commerciales à proximité du pôle d'échange ;
- Ne pas impacter négativement les modes actifs se déplaçant à proximité ;
- Ne pas dégrader le fonctionnement des différentes lignes de bus.

La piétonisation de la place empêchant le retournement des lignes de bus en terminus à Castellane (B1 et 19), il est nécessaire d'en assurer le retournement sur l'avenue du Prado, ce qui nécessite la création d'une bretelle reliant l'avenue à la contre-allée Est. Cette modification a pour impact le recul nécessaire de l'espace forain d'environ 60 mètres sur le Prado.



Figure 69 – Nouveau schéma d'organisation du PEM de Castellane

9.4 L'offre de transport et la fréquentation

Le tracé des extensions de la ligne T3 prolongée vers Gèze et vers la Gaye permet de desservir 90 000 habitants et 70 000 emplois à moins de 500 mètres des stations projetées, à l'horizon 2030.

Tronçon	Population		Emplois	
	2023	2030	2023	2030
Extension sud à La Gaye	59 300	59 200	40 000	40 800
Extension nord à Gèze	25 500	34 300	19 500	29 000
Total phase 1	84 800	93 500	59 500	69 800

Figure 70 – Tableau des opportunités desservies à 500 m par les extensions

L'offre de transport avec une exploitation de la ligne T3 entre Gèze et la Gaye avec un intervalle de 5 minutes en heures pleines représente 2,1 millions de kilomètres annuels alors que l'offre annuelle actuelle de la ligne entre Arenc et Castellane est de 715 000 kilomètres.

L'impact du projet d'extensions Nord et Sud se mesure à l'aune de la fréquentation estimée en 2023 du réseau sans ce projet, situation appelée option de référence.

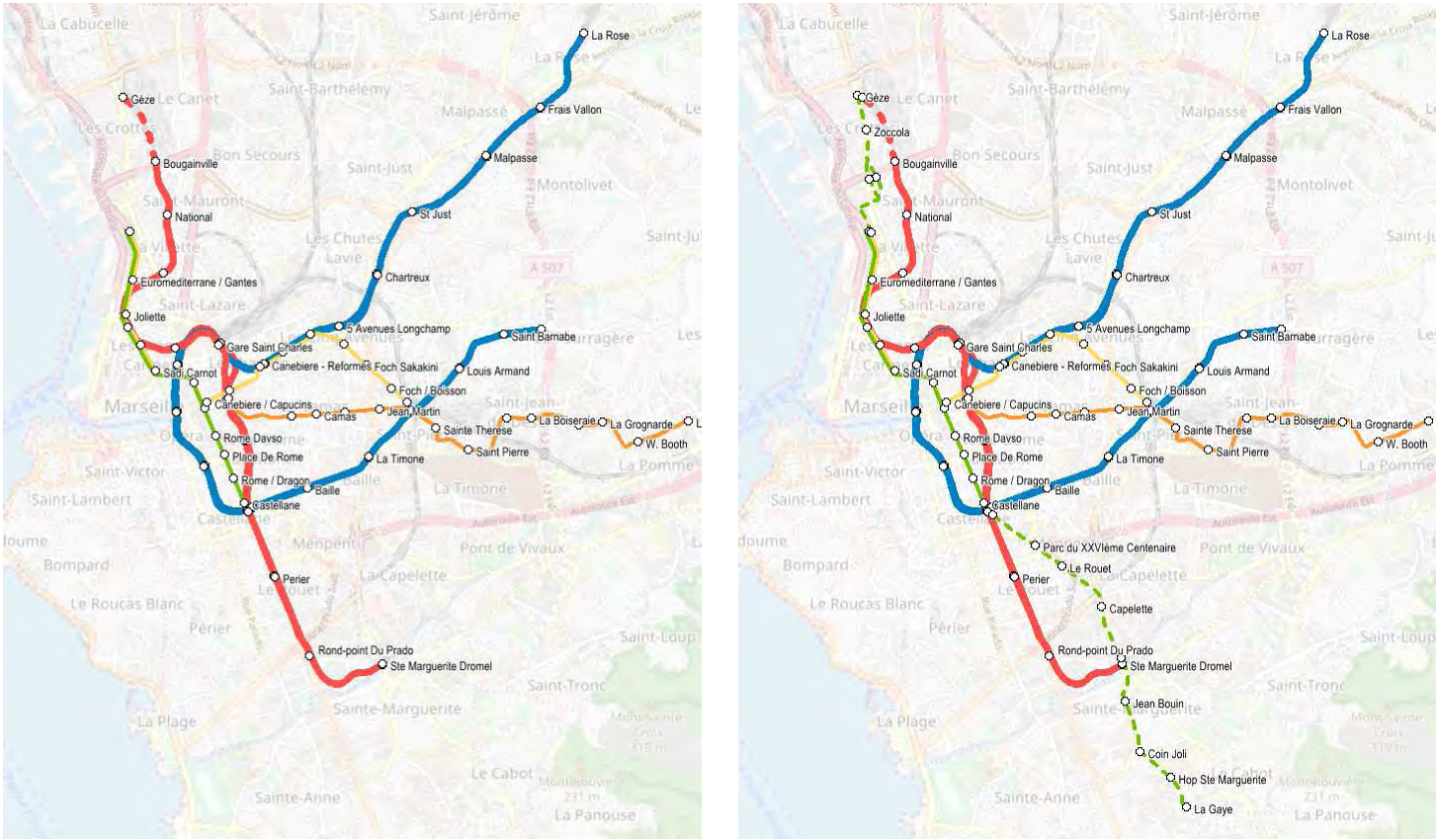


Figure 71 – Schéma 2023 du réseau tram et métro : option de référence (à gauche) et option de projet (à droite)

L'option de projet, renforce l'attractivité de la ligne T3 en termes de desserte et de gain de temps, ce qui a une incidence forte sur la fréquentation estimée de la ligne T3 en 2023 comme le montre le tableau ci-dessous.

		Option de référence : sans extensions N&S du tramway	Option de projet : avec extensions N&S du tramway
Actuel	Nombres de voyages sur T3 par jour	42 853	
2023	Nombres de voyages sur T3 par jour	45 500	93 300

Figure 72 – Evolution de la fréquentation de la ligne T3 à l'horizon 2023, avec et sans les extensions N-S

La répartition de la fréquentation journalière le long de la ligne est fournie par le graphique dit « serpent de charge » :

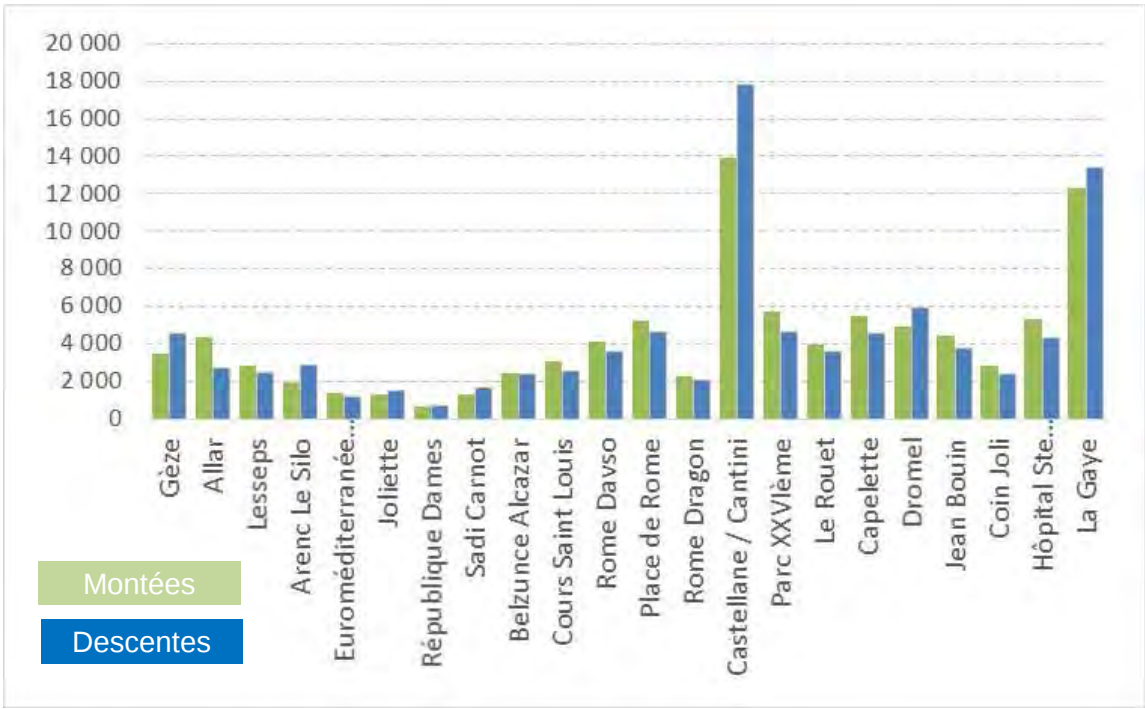


Figure 73 – Serpent de charge de la ligne T3 en 2023

La mise en service des extensions de la ligne T3 engendre la diminution de l'usage de l'automobile sur le corridor, d'après les simulations, chaque jour environ 2 000 usagers laisseraient leur automobile au profit du tramway.

La mise en service des extensions de la ligne T3 engendre un gain de temps global annuel de 1 340 632 heures, soit 153 années sur la mobilité des marseillais.

Ce gain de temps s'applique principalement (88%) aux usagers du réseau RTM qui devaient réaliser des correspondances et dont le trajet sera plus direct et donc plus rapide mais aussi (12%) pour les usagers d'un véhicule particulier qui basculeront sur l'usage des transports en commun.

10 Coût prévisionnel

Les montants exprimés dans le présent chapitre sont en Euro, hors taxes et à date de valeur octobre 2016.

10.1 Estimation du coût des travaux

Le budget alloué au maître d'œuvre pour la réalisation des travaux relatifs aux extensions Nord et sud du tramway de Marseille était de 240 M€ :

- Infrastructure de transport et requalification urbaine : 204 M€
- Bâtiment Dromel Montfuron : 36 M€

Au stade de l'avant-projet, le budget des travaux est confirmé à hauteur de 240 M€ avec le détail suivant :

- Infrastructure de transport et requalification urbaine : 192 M€
- Bâtiment Dromel Montfuron : 40 M€
- Bâtiment P+R de la Gaye : 8 M€

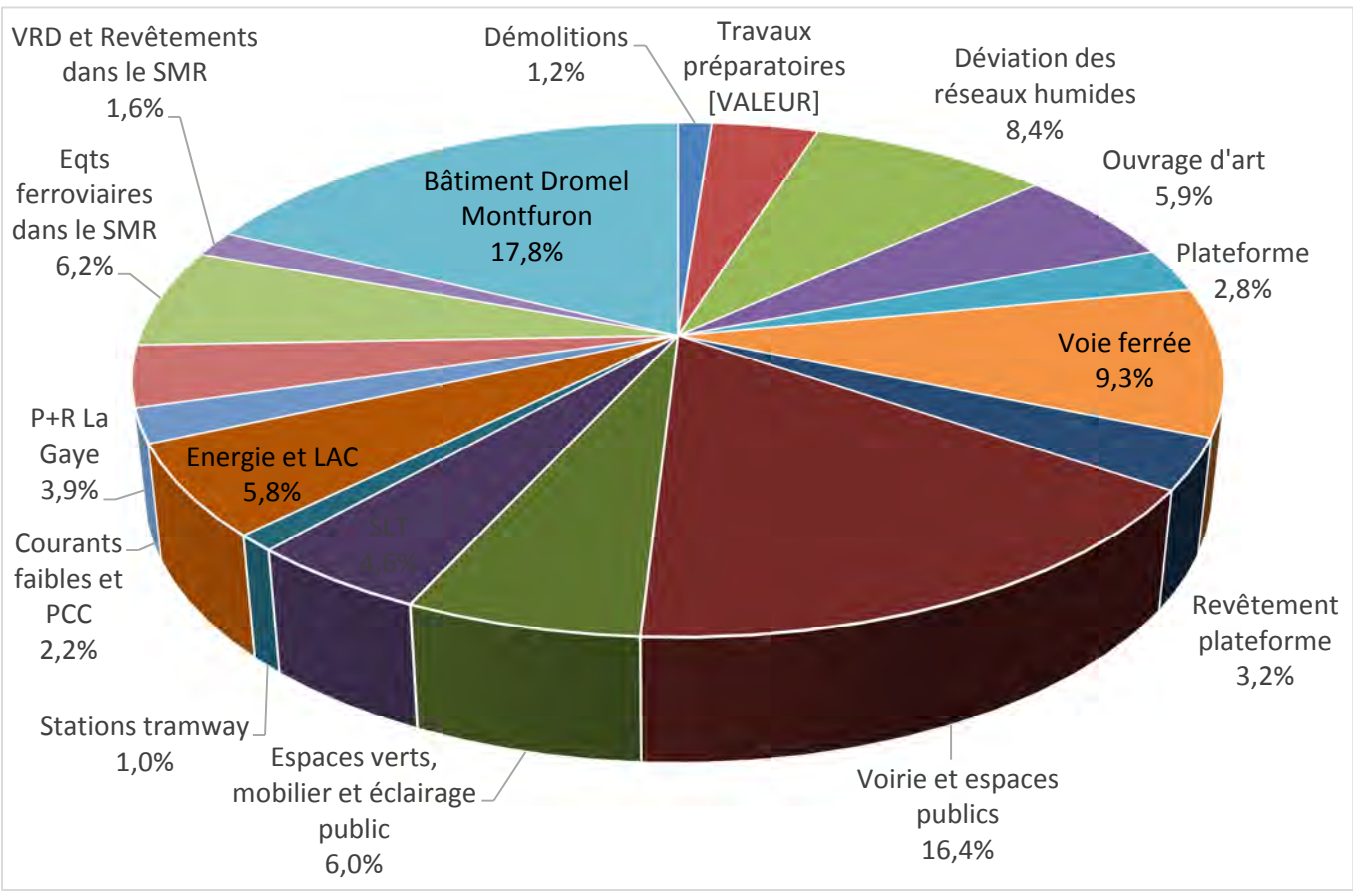


Figure 74 – Ventilation du budget des travaux selon la décomposition du CERTU

10.2 Estimation globale de l'opération

Aux coûts des travaux, s'ajoutent les frais d'études, de maîtrise d'œuvre et de maîtrise d'ouvrage ainsi que le coût des acquisitions foncières.

Ainsi le coût global de l'opération est estimé à ce jour à 320 M€.

11 Calendrier prévisionnel de l'opération

11.1 Planning directeur de l'opération

Le planning de l'opération, dont la phase opérationnelle a débuté en décembre 2017 avec le lancement de la phase avant-projet, s'étale sur 72 mois jusqu'à la mise en service au mois de novembre 2023.

Cette durée comporte 30 mois d'études jusqu'en mai 2020, et l'obtention souhaitée de la déclaration d'utilité publique, suivis de 38 mois de travaux et de 4 mois d'essais avant mise en service.

Le planning de réalisation du site de maintenance et de remisage de Dromel est particulier car il doit être mis en service en octobre 2022 afin d'accueillir les premières rames de la nouvelle flotte tramway.

11.2 Planning des travaux

Le planning général prévoit un début des travaux en juin 2020, après obtention de la DUP.

A partir de cette date, le planning des travaux est spécifique pour chacun des quatre secteurs :

- Secteur 1 : extension Nord d'Arenc à Gèze ;
- Secteur 2 : extension Sud de la place Castellane à Dromel
- Secteur 3 : extension Sud de Dromel à la Gaye

Sur chacun des secteurs les travaux débutent par 12 à 18 mois de travaux de libération d'emprises et de déviations des réseaux.

A ces travaux succèdent les travaux d'infrastructure proprement dits avec la réalisation de la plateforme voie ferrée, des aménagements urbains et paysagers le long du parcours. Il est prévu, à ce stade, trois fronts de travaux de voie ferrée (un au Nord et deux au sud). Ces travaux de voie ferrée constituent la véritable « colonne vertébrale » du planning des travaux car leur cadence dépend du linéaire mis à disposition par les travaux de voiries réalisés antérieurement.

Une fois l'infrastructure presque finalisée, les travaux dits « systèmes » prennent le relais avec le matage des poteaux, les tirages de câbles, l'installation des armoires et équipements en ligne ou en locaux spécifiques. Ils mènent à la mise sous tension de la ligne

Enfin, sous le pilotage du maître d'œuvre, sont réalisés pendant 3 mois les essais d'ensemble avec ou sans circulation de rames. Essais d'ensemble auxquels succède la marche à blanc d'une durée d'un mois, sous l'égide de l'exploitant du réseau, qui consiste en la simulation des conditions d'exploitation mais sans passagers.

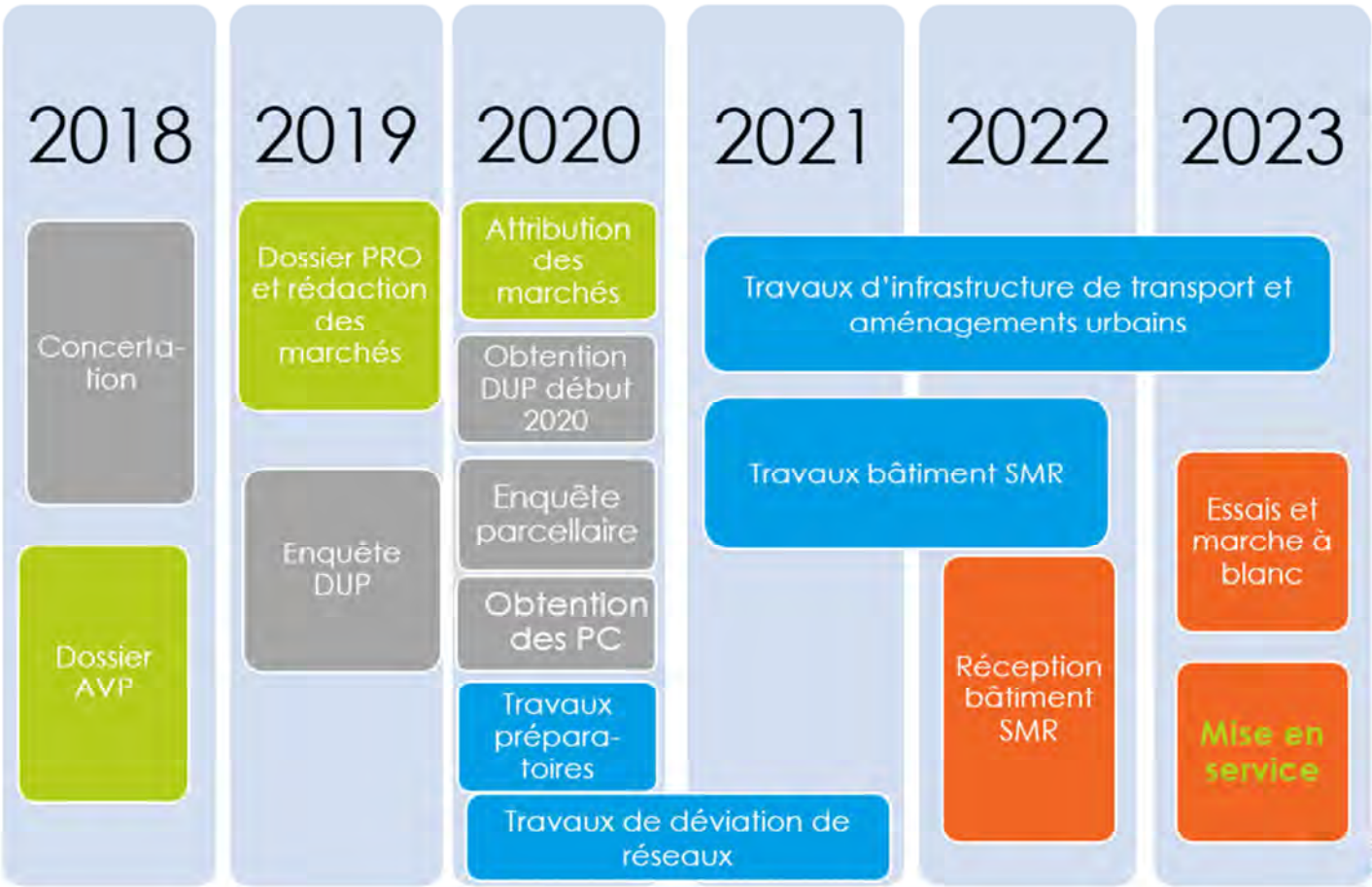


Figure 75 – Planning général synthétique du projet