

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DU PROGRAMME DE LA LIGNE 5	3
1.1 Contexte général	3
1.1.1 Une métropole en forte croissance	3
1.1.2 L'accroissement corrélatif de la congestion urbaine	5
1.1.3 Un développement constant du réseau de transports publics de Montpellier Méditerranée Métropole	5
1.1.4 Poursuite de la dynamique de développement du réseau tramway	6
1.2 Objectifs de la ligne 5	7
1.3 Conforter le programme de la ligne 5	7
1.3.1 Un programme support de la densification urbaine	7
1.3.2 Un programme vecteur de désenclavement des quartiers prioritaires	8
1.3.3 Situation au regard des documents de planification	8
1.4 Programme de la ligne 5	17
1.4.1 Secteur centre	19
1.4.2 Secteur nord	19
1.4.3 Secteur sud-ouest	19
2. PRESENTATION DU PROJET SOUMIS A L'ENQUETE	20
2.1 Description générale	20
2.2 Section de la DUP modificative	21
3. PARTI RETENU – LES RAISONS DU CHOIX DU PROJET	24
3.1 Le choix du mode de transport	24
3.2 Le choix du tracé	25
3.2.1 Première phase	25
3.2.2 Deuxième phase	29
3.3 Analyse et comparaison des variantes	43
3.3.1 Analyse et comparaison pour le secteur nord-est	45
3.3.2 Analyse et comparaison pour le secteur sud-ouest	50
3.4 La solution retenue	60
3.4.1 Tracé	60
3.4.2 Stations	61
4. DESCRIPTION DU PROJET	66

4.1	Caractéristiques fonctionnelles	66
4.1.1	Condition d'exploitation du tramway	66
4.1.2	Fonctionnement de la ligne et configuration des voies	66
4.1.3	Vitesse commerciale	69
4.1.4	Régularité du service	72
4.1.5	Parc de matériel roulant	72
4.1.6	Restructuration du réseau bus	73
4.1.7	Les modes doux de déplacement	74
4.1.8	Impact sur la circulation automobile	77
4.2	Caractéristiques matérielles	77
4.2.1	La plateforme	78
4.2.2	La voie	79
4.2.3	Le matériel roulant	81
4.2.4	L'alimentation en énergie électrique du tramway	82
4.2.5	Les impacts sur la voirie	85
4.2.6	Les équipements d'exploitation	88
4.2.7	Les éléments d'aménagement	89
4.2.8	Les principes d'aménagement paysager	94
5.	TRAFIC PREVISIONNEL	96
5.1	Résultats généraux	96
5.2	Résultats par ligne	97
6.	COÛT D'INVESTISSEMENT PREVISIONNEL	101
6.1	Coût d'investissement de la section modifiée	101
6.2	Impact sur le coût de la ligne 5	103
7.	CALENDRIER DE REALISATION DU PROJET	105

1. PRESENTATION DU PROGRAMME DE LA LIGNE 5

1.1 Contexte général

1.1.1 Une métropole en forte croissance

Le rythme de croissance de la population de la métropole, de 1,9 % par an en moyenne entre 2010 et 2016, est bien plus rapide que celui enregistré dans des métropoles comparables par leur taille et leurs caractéristiques socio-économiques.

Entre 2010 et 2016, la population s'est accrue de 45 000 personnes, soit 8 000 habitants supplémentaires par an. Ainsi, avec une population de plus de 465 000 habitants au dernier recensement de 2016, Montpellier Méditerranée Métropole est la onzième métropole française en terme de population. Avec 294 477 habitants au 1^{er} janvier 2019, la commune de Montpellier en elle-même est devenue la 7^{ème} ville de France, d'un point de vue démographique, derrière Nantes et devant Strasbourg.

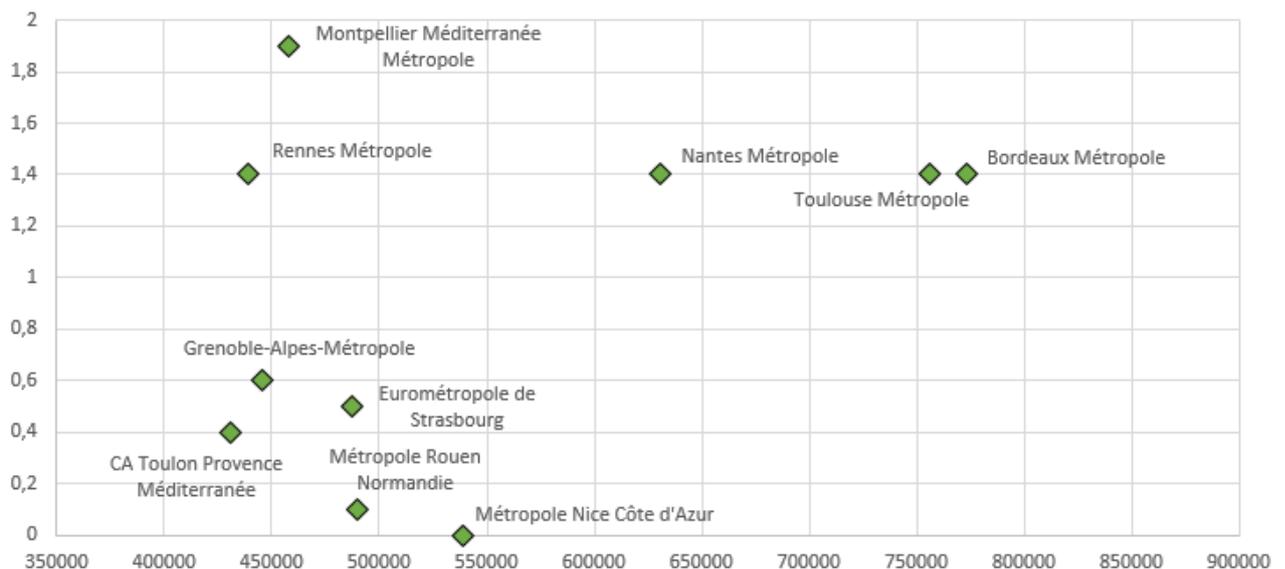


Figure 1 : Taux annuel de croissance démographique entre 2010 et 2016 (%) en fonction de la population 2015 (données INSEE)

Au sein du territoire de la métropole, ce sont les communes principalement en première couronne (Castelnau-le-Lez, Jacou, Juvignac) ainsi que d'autres plutôt en périphérie de la métropole (Cournonsec) qui présentent les plus fortes croissances.

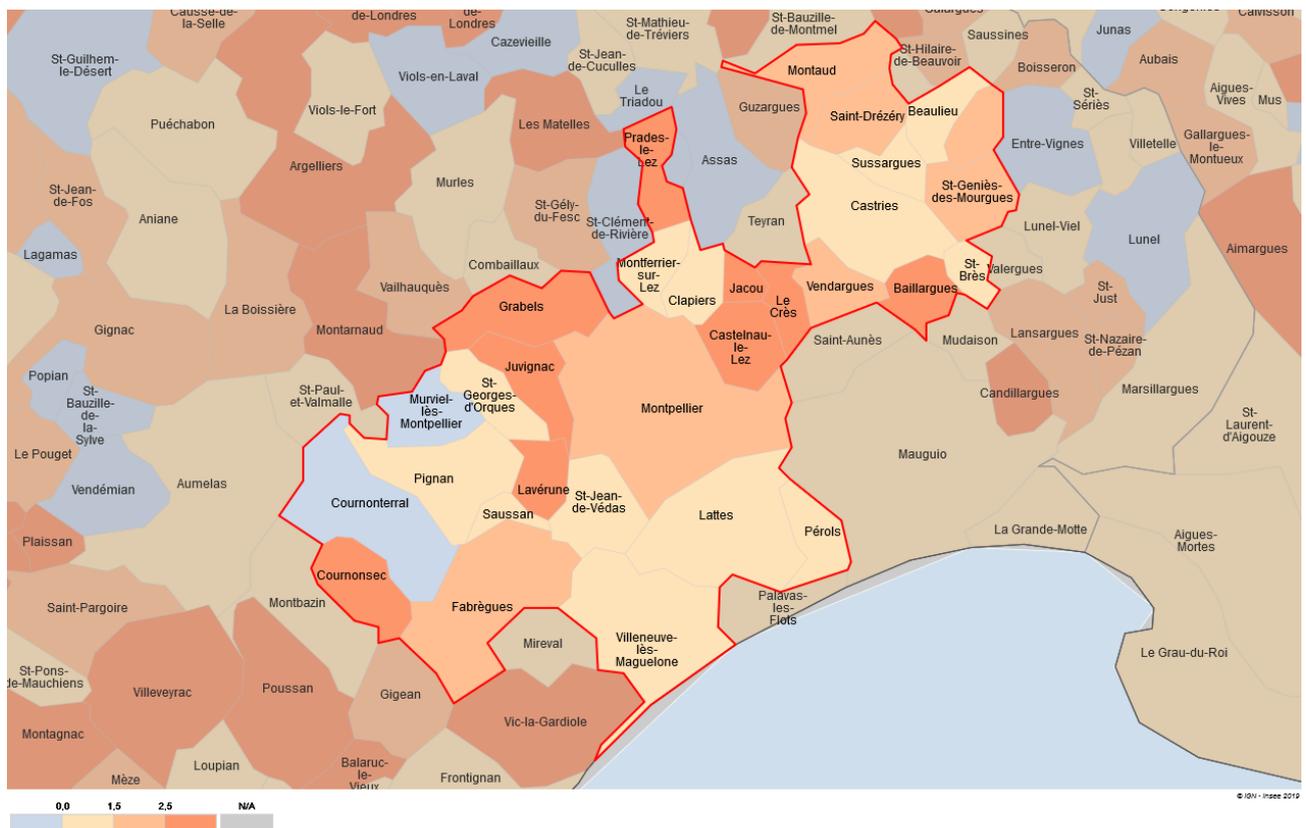


Figure 2: Évolution annuelle moyenne de la population, 2010-2016 (%) (données INSEE – IGN)

	Population 2010	Population 2016	Taux annuel de variation
Montpellier ville	257 351	281 613	+ 1,5
Périphérie	160 296	183 457	+ 2,4
Métropole	417 647	465 070	+ 1,9

Tableau 1: Évolution de la population de la ville de Montpellier et de Montpellier Méditerranée Métropole

Ainsi, au cours de ces dernières années, la croissance de la périphérie de la ville est plus marquée que la croissance démographique au sein de la ville de Montpellier. La métropole, avec 1,9% de croissance, conserve une forte attractivité.

Aire urbaine : ensemble de communes constitué par un pôle et des communes dont 40% des actifs travaillent dans ce pôle.

La répartition de la population sur le territoire présente une forte concentration au centre de Montpellier et autour des axes de tramway. Montpellier Méditerranée Métropole connaît de véritables enjeux démographiques qui nécessitent une maîtrise de l'étalement urbain.

Montpellier Méditerranée Métropole connaît également une forte dynamique en termes d'emplois : depuis 1999, la croissance annuelle des emplois atteint + 3 %, soit 5 000 emplois supplémentaires par an, contre plus 2% par an en moyenne dans les métropoles comparables.

1.1.2 L'accroissement corrélatif de la congestion urbaine

Cette situation de concentration de l'emploi dans la commune de Montpellier et de dispersion de l'habitat dans la métropole entraîne des flux importants de déplacements domicile-travail pour les nombreux actifs dont le lieu de travail ne se situe pas dans la commune où ils résident. Du fait d'un étalement urbain qui perdure malgré une diminution de son rythme, les distances parcourues s'allongent car l'attractivité de Montpellier s'étend au-delà des frontières de la métropole, et même au-delà des limites de l'aire urbaine.

Étalement urbain : développement des surfaces urbanisées en périphérie des grandes villes.

Les communes de la deuxième couronne de Montpellier, et celles situées au-delà des limites de la métropole, très attirées par la commune-centre de Montpellier Méditerranée Métropole, sont aussi celles qui présentent le taux de motorisation le plus élevé. Cette situation, liée à l'absence d'un réseau de voirie de contournement efficace, génère une congestion routière récurrente qui nuit tant à l'environnement qu'au cadre de vie. Dans la perspective d'une croissance démographique qui va se poursuivre, la progression constante des flux de déplacements pourrait conduire à des situations de blocage induisant une possible perte d'attractivité économique de la métropole.

Cette situation nécessite d'accentuer le développement et le maillage du réseau de transports collectifs dans le centre de Montpellier Méditerranée Métropole, tout en renforçant la desserte des zones plus éloignées, en cohérence avec la réalisation du réseau de voirie de contournement qui atténuera le trafic automobile au centre. Ces zones connaissent un développement encore soutenu lié au phénomène de périurbanisation. L'amélioration de ces dessertes constitue un enjeu essentiel dans l'optique d'une structuration du territoire par le réseau de transports en commun, pour maîtriser l'étalement urbain responsable des dégradations environnementales et de la détérioration des conditions de vie. Proposer une offre en transports en commun performante, pouvant concurrencer l'usage de l'automobile est une condition essentielle pour la conquête de parts de marché dans les secteurs les plus éloignés.

Périurbanisation : construction des nouveaux habitats en périphérie de la ville.

1.1.3 Un développement constant du réseau de transports publics de Montpellier Méditerranée Métropole

Pour accompagner la croissance de Montpellier Méditerranée Métropole, remédier aux difficultés rencontrées sur le réseau viaire et offrir une alternative crédible aux déplacements en voiture particulière, la métropole, au travers des outils de programmation urbaine et des déplacements dont elle dispose, s'est engagée dès le début des années 1990 dans un vaste programme d'intervention visant à rééquilibrer la part des différents modes de déplacement, et à redonner à chacun sa place dans l'espace public.

Dès la décision de la réalisation de la ligne 1 de tramway en 1998, l'axe majeur de la politique des déplacements de Montpellier Méditerranée Métropole repose sur la réalisation d'un réseau de lignes de tramway visant à donner plus de cohérence au tissu urbain dans ses extensions spatiales sur la

ville de Montpellier, sur les communes de Montpellier Méditerranée Métropole et en direction du littoral.

Ainsi, depuis 2000, quatre lignes de tramway ont été inaugurées : la ligne 1 en juillet 2000, la ligne 2 en décembre 2006 et les lignes 3 et 4 en avril 2012. Ce réseau tramway, largement étendu sur le territoire périurbain, avec une longueur totale de 60 kilomètres, permet de relier directement sept communes au cœur de Montpellier Méditerranée Métropole — Juvignac, Castelnau-le-Lez, Jacou, Le Crès, Saint Jean de Védas, Lattes et Pérols — et de desservir directement 50 % de la population et 57 % des emplois de Montpellier Méditerranée Métropole. En août 2013, la cinquième ligne de tramway a été déclarée d'Utilité Publique, avec pour objectif de poursuivre le développement continu du réseau tramway. Le bouclage de la ligne 4 a été mis en service en juillet 2016.

1.1.4 Poursuite de la dynamique de développement du réseau tramway

Par délibération n°14926, du 27 septembre 2017, la métropole définissait les objectifs et les modalités de la concertation pour un nouveau tracé entre le carrefour route de Lavérune/avenue de Vanières et le site de l'EAI (Ecole d'Application de l'Infanterie).

Par délibération n°M2018-148 du 26 avril 2018, la métropole a approuvé le bilan intermédiaire de la concertation préalable.

Ce bilan a confirmé le passage par la rue Lepic et la traversée de l'EAI, tracé conforme à la DUP. Il a relevé 2 scénarii préférentiels entre l'EAI et le carrefour Lavandin/Laverune. L'un emprunte la rue des Chasseurs puis la route de Lavérune, l'autre la rue du Lavandin. Le bilan intermédiaire a également précisé que le passage par le boulevard Paul Valéry puis l'avenue de Vanières n'assurait que partiellement la desserte du quartier Ovalie. Il a donc été proposé de revoir le périmètre de la modification du tracé entre la rue des Chasseurs et le rond-point Paul Fajon et de poursuivre la concertation.

A la suite, les nombreux échanges organisés avec les habitants lors des différentes réunions de concertation ont permis de retenir un tracé préférentiel qui emprunte la rue des Chasseurs, la route de Lavérune, le boulevard Paul Valéry, l'avenue de Vanières, la rue de Bugarel, l'avenue du XV de France, la place de Chine, la rue Rouget de Lisle jusqu'au rond-point Paul Fajon.

Ce tracé répond aux objectifs de la ligne 5 tout en préservant le parc Montcalm et en étant au plus près des quartiers prioritaires.

Le bilan de la concertation a été approuvé par délibération n° M2019-90 du 22 mars 2019.

Par ailleurs, par délibération n°M2018-149 du 26 avril 2018, la métropole a approuvé la demande de prorogation de la Déclaration d'Utilité Publique de la Ligne 5. La DUP a été prorogée pour 5 ans par arrêté préfectoral n°2018.1.638 du 13 juin 2018.

Le présent dossier d'enquête publique concerne ainsi la modification du tracé de la ligne 5 de tramway sur le secteur allant du rond-point Paul Fajon à la rue des Chasseurs jusqu'à l'entrée dans l'EAI.

1.2 Objectifs de la ligne 5

La ligne 5 s'inscrit globalement dans la continuité des enjeux qui ont été fixés au réseau de transports publics :

- Optimiser la couverture spatiale et la desserte du centre de Montpellier Méditerranée Métropole au profit du plus grand nombre ;
- Développer le lien social en reliant les territoires en difficulté ;
- Organiser, multiplier et faciliter les échanges par le maillage du réseau ;
- Permettre l'évolutivité des services en combinant les itinéraires des lignes ;
- Offrir une interconnexion avec les réseaux régionaux et départementaux ;
- Optimiser l'exploitation du réseau.

La ligne 5 poursuit également des objectifs qui lui sont spécifiques :

- Poursuivre la construction d'un réseau maillé performant de transports publics notamment pour offrir une alternative crédible à l'usage de l'automobile ;
- S'intégrer dans une stratégie urbaine globale ;
- Assurer des dessertes de qualité des pôles d'habitat et d'emplois et des grands équipements dont les établissements scolaires, les pôles universitaires et de recherche dans le cadre du plan Campus ;
- Prendre en compte le désenclavement des quartiers prioritaires au titre de la politique de la ville ;
- Inscire le tramway dans une perspective de desserte des communes périurbaines du territoire de Montpellier Méditerranée Métropole.

1.3 Conforter le programme de la ligne 5

Le tracé de la ligne 5 soumis à modification participe à répondre aux objectifs de la ligne 5, traversant des quartiers clés du territoire.

1.3.1 Un programme support de la densification urbaine

À l'instar des quatre premières lignes, une importante densification urbaine va prendre corps dans le corridor des nouvelles infrastructures.

Le quartier Ovalie situé à l'ouest de la ville de Montpellier, entre l'avenue de Vanières et l'avenue de Toulouse, fait partie des grands projets de développement urbain de l'ouest montpelliérain. Les habitants de ce quartier verront leur desserte améliorée avec l'arrivée de la ligne 5. Cette ligne permettra également de desservir un équipement majeur de Montpellier Agglomération, le stade Yves du Manoir.

La création de la ligne 5 servira par ailleurs d'ossature à un quartier en pleine requalification : le site de l'École d'Application de l'Infanterie (EAI). D'une superficie de près de 38 hectares, ce site se compose notamment d'une caserne au riche patrimoine militaire et d'un parc de plus de 20 hectares (parc Montcalm) en plein cœur de ville. Constituant aujourd'hui une enclave imperméable, il doit être réintégré dans le fonctionnement urbain de Montpellier et réapproprié par ses habitants grâce au traitement de nouvelles porosités. Il apparaît essentiel que ce lieu, au regard de son positionnement, devienne un élément central fédérateur à l'échelle de ce secteur de ville. Son aménagement devra s'appuyer sur les opérations à forte plus-value urbaine menées par les collectivités à l'instar du projet de réalisation de la cinquième ligne de tramway. Il comprend ainsi deux parties bien distinctes : l'ancien terrain de l'EAI qui fait l'objet d'une ZAC en cours de réalisation et le parc lui-même qui sera préservé.

1.3.2 Un programme vecteur de désenclavement des quartiers prioritaires

L'arrivée du tramway au sein du quartier Gély-Figuerolles répond pleinement aux enjeux et objectifs identifiés dans le cadre de l'opération Grand Cœur. Le tramway permettra d'ouvrir plus largement le quartier à l'ensemble de la ville. Connecté à la cinquième ligne et situé dans le corridor de la troisième, c'est une double desserte du quartier par le tramway que propose aujourd'hui Montpellier Méditerranée Métropole. Ce quartier de plus de 2 000 habitants pourra bénéficier d'un accès amélioré avec le centre de la ville ainsi qu'à l'ensemble du territoire du fait de la connexion de la ligne 5 avec les autres lignes à Saint-Denis ou Albert 1^{er}.

De même, la desserte du quartier prioritaire Pas du Loup/Val de Croze, sera assurée par la ligne 5 de tramway. Celle-ci permettra son intégration dans le réseau de transports collectifs de Montpellier Méditerranée Métropole, et un accès facilité en centre-ville.

1.3.3 Situation au regard des documents de planification

Pour accompagner la croissance de la métropole, remédier aux difficultés rencontrées sur le réseau viaire et offrir une alternative crédible aux déplacements en voiture particulière, Montpellier Méditerranée Métropole, au travers d'outils de programmation urbaine et de déplacements dont elle dispose, s'est engagée depuis le début des années 1990 dans un vaste programme d'intervention visant à rééquilibrer la part des différents modes de déplacement, et à redonner sa place à chacun dans l'espace public.

1.3.3.1 La stratégie de développement urbain à moyen et long termes

1.3.3.1.1 Le Schéma de Cohérence Territoriale

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) :

Il est issu de la loi Solidarité et Renouvellement Urbains (SRU) et a pour but de fixer, à l'échelle de plusieurs communes ou groupements de communes, les orientations fondamentales de l'organisation du territoire et de l'évolution des zones urbaines, afin de préserver un équilibre entre zones urbaines, industrielles, touristiques, agricoles et naturelles. Il donne des prescriptions des diverses politiques publiques en matière d'habitat, de développement économique, de déplacements.

Le Schéma de Cohérence Territoriale, approuvé le 17 février 2006, établit les grandes orientations de développement que s'est fixée la Communauté d'Agglomération pour les 10 à 20 prochaines années.

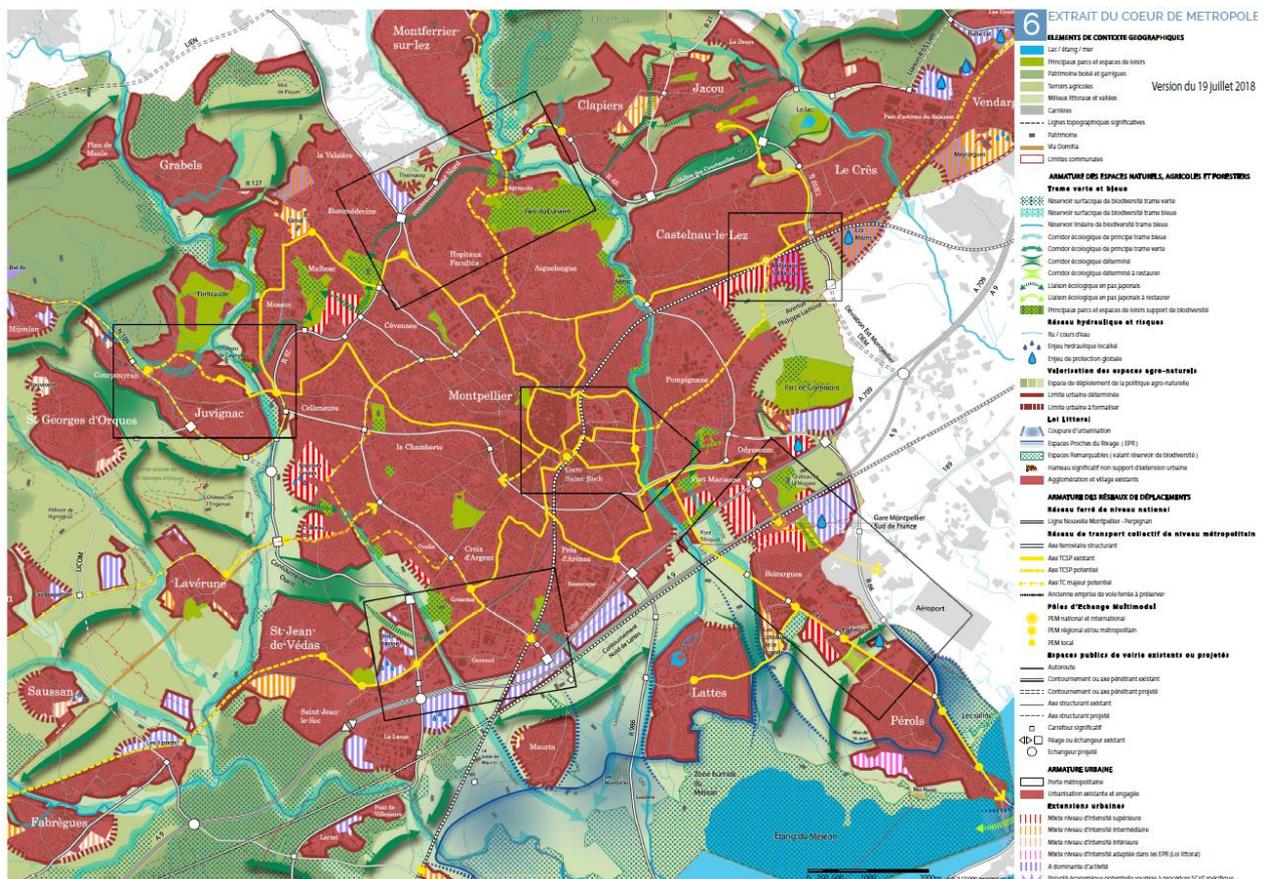


Figure 3 : Sites d'urbanisation du secteur Cœur de Métropole. Source : SCoT de Montpellier, DOG

Au regard des évolutions récentes du contexte national et local et compte-tenu des enseignements à tirer de l'évaluation du SCoT, la métropole de Montpellier a souhaité engager la révision de son SCoT. Une concertation a été organisée en 2017 et 2018, le bilan de concertation a été présenté en Conseil de Métropole en juillet 2018 et le projet de SCoT révisé a été arrêté à cette occasion. A

l'automne 2019, le SCoT révisé sera soumis au vote du Conseil de Montpellier Méditerranée Métropole.

Le SCoT révisé poursuivra les objectifs suivants :

- Préserver et valoriser l'exceptionnelle richesse environnementale ;
- Se préparer aux évolutions démographiques prévisibles et aux besoins qu'elles génèrent ;
- Accompagner le développement économique pour qu'il soit créateur de richesses et d'emplois ;
- Adapter le territoire au changement climatique et en atténuer ses effets.

Le SCoT prévoit le maillage complet de l'agglomération par un réseau de lignes de tramway et de bus performant et accessible depuis les communes périphériques. La définition des zones urbanisables est faite en adéquation avec le niveau de desserte par les transports en commun.

Dans ce contexte, le projet de cinquième ligne de tramway s'inscrit très clairement dans l'esprit du SCoT et dans la réalisation de ses objectifs. La ligne 5 viendra en effet compléter le réseau de tramway, et plus largement celui de transports en commun, afin de le rendre optimal et plus performant.

1.3.3.1.2 Le Programme Local de l'Habitat

Montpellier Méditerranée Métropole a adopté le 21 février 2019 son Programme Local de l'Habitat (PLH) pour la période 2019-2024. Ce document, qui prend le relais du PLH précédent approuvé en 2013, vise à répondre à l'exceptionnelle dynamique démographique de la métropole. Cet outil de programmation définit pour 6 ans la politique de l'habitat à l'échelle communautaire.

En engageant très rapidement cette actualisation, Montpellier Méditerranée Métropole a voulu mettre en concordance la politique de l'habitat avec les orientations et les plans de secteur du SCoT, revu en novembre 2015.

Cette articulation étroite entre planification, urbanisme et aménagement opérationnel a permis de conserver des objectifs soutenus de production – à hauteur de 5 200 logements par an – tout en réduisant la surface consommée. Elle favorise également une meilleure répartition des logements neufs, et plus particulièrement du logement social, sur l'ensemble du territoire communautaire.

Outil de mise en œuvre des orientations du SCoT, le PLH est ainsi le vecteur d'un aménagement durable et équilibré du territoire, car la création de nouveaux quartiers, rendue nécessaire par la croissance de l'agglomération, ne sera acceptable que si elle s'inscrit dans le respect des valeurs d'équité, de diversité et de respect de l'environnement qui fondent le projet communautaire.

Il est nécessaire de veiller à économiser l'espace, à articuler les extensions urbaines avec le réseau de transports en commun, et à préserver la qualité du cadre de vie.

La politique de l'habitat ne vise pas seulement à satisfaire des objectifs quantitatifs. Elle est une composante à part entière de la politique d'aménagement du territoire. La métropole y participe activement à travers les choix d'implantation des équipements d'intérêt communautaire, qu'il

s'agisse des infrastructures de transport, des parcs d'activités économiques ou des équipements sportifs et culturels.

Le PLH s'appuie sur les zones de constructions identifiées dans le SCoT, avec un recensement minutieux des secteurs à forte potentialité de mutation pour les années à venir. L'accent est mis sur le réinvestissement urbain : il s'agit de repérer les poches mutables pour en contrôler l'évolution, permettant ainsi d'organiser de vraies mixités et d'intégrer du logement social dans les cœurs de village.

En augmentant la densification au cœur de l'agglomération et en poursuivant son développement sur les communes périphériques, la cinquième ligne de tramway permettra d'accompagner le PLH en induisant une dynamique de réinvestissement dans les secteurs urbains irrigués et en promouvant une ville résidentielle plus compacte et accessible à tous.

1.3.3.1.3 Le Plan Climat Energie Territorial

Le Plan Climat Energie Territorial (PCET) est un document stratégique défini par la loi Grenelle 2 de 2010. Il s'agit d'un projet territorial de développement durable dont la finalité première est la lutte contre le changement climatique. Le PCET vise deux objectifs :

- L'atténuation, il s'agit de limiter l'impact du territoire sur le climat en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans la perspective du facteur 4 (diviser par 4 ces émissions d'ici 2050);
- L'adaptation, il s'agit de réduire la vulnérabilité du territoire puisqu'il est désormais établi que les impacts du changement climatique ne pourront plus être intégralement évités.

Montpellier Méditerranée Métropole s'est engagée résolument dans la baisse de la production de gaz à effet de serre et la transition énergétique. En 2014, la métropole adopte son Plan Climat Air Energie Territorial (PCET) 2013-2018, avec les communes de Baillargues, Castelnau-le-Lez, Lattes, Montpellier et Pérols.

Le PCET 2013-2018 de Montpellier Méditerranée Métropole propose une approche globale de la politique énergie-climat, au sein de l'ensemble des politiques publiques portées par la métropole et les 5 communes engagées dans la démarche dès son élaboration. Il dresse un état des lieux territorial et propose un plan d'actions pour tendre vers un territoire à énergie positive.

La révision du Plan Climat en Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) est en cours, sur l'ensemble du territoire métropolitain, dans les objectifs définis par la loi, conformément au décret d'application de la loi TECV 2016-849 du 28 juin 2016. Au-delà, la révision de ce document permettra de consolider l'action de la métropole autour de sa politique énergie-climat.

Trois orientations stratégiques sont définies dans le cadre de l'élaboration du PCAET pour diriger l'action transverse de la métropole :

- Adapter le territoire au changement climatique et en atténuer ses effets;
- Accompagner le territoire dans la transition énergétique;
- Poursuivre la trajectoire énergie-climat et inscrire le territoire dans les politiques post-carbone internationales.

En application de l'article L. 121-15-1 du Code de l'Environnement, une concertation a été organisée au printemps 2019 afin de débattre de l'opportunité, des objectifs et des caractéristiques principales du projet ou des objectifs et des principales orientations du PCAET, des enjeux socio-économiques qui s'y attachent ainsi que de leurs impacts significatifs sur l'environnement et l'aménagement du territoire.

La cinquième ligne de tramway de Montpellier s'inscrit donc parfaitement dans ce cadre.

1.3.3.2 L'organisation des déplacements

L'aire urbaine de Montpellier doit faire face au défi de la croissance des mobilités, et ce, à une échelle en constante expansion. Pour relever ce défi, seul un système multimodal des déplacements, global et cohérent, s'appuyant sur un réseau complet et articulé, peut offrir des solutions véritablement durables.

Ce schéma multimodal global est porté par le Plan de Déplacements Urbains (PDU) de Montpellier Méditerranée Métropole, qui intègre et met en cohérence les projets de toutes les Autorités Organisatrices de Transport (AOT): État, région, département, métropole et les plans de déplacements des communes.

Ce PDU — 2010-2020 — présente un objectif de réduction de 10 % de la part de la voiture dans les déplacements urbains quotidiens.

Par-delà l'échelle de Montpellier Méditerranée Métropole, ce sont les enjeux de déplacements aux échelles nationales et régionales qui déterminent la cohérence du système multimodal.

A l'échelle du grand territoire, la priorité est donnée au rail et aux projets ferroviaires structurants. L'objectif est clairement de rendre le train plus compétitif que la voiture sur l'axe de transport languedocien entre le Rhône et l'Espagne et d'attirer de nouveaux usagers vers les transports publics.

À l'échelle de la métropole, le déploiement d'un véritable réseau de tramway avec à terme 5 lignes interconnectées entre elles et avec les gares TER et TGV, desservant près de 80 % de la population, contribue fortement à la reconquête de l'espace urbain au profit des modes de transport non polluants.

1.3.3.2.1 Le Dossier de Voirie d'Agglomération

Le Dossier de Voirie d'Agglomération (DVA):

Ce document définit l'évolution du réseau national sur le territoire pour les 20 prochaines années, en cohérence avec l'ensemble des réseaux structurants de déplacement.

Le DVA de Montpellier a été approuvé par le ministère de l'équipement le 3 mai 2002. Le DVA préconise ainsi la mise en place d'une voirie de contournement général du cœur de l'agglomération et la mise en place d'un réseau de transports en commun performant qui favorise l'intermodalité.

Ce DVA prévoit en particulier un scénario de déplacements fondé sur :

- Un système routier performant de voies de contournement ;
- Un réseau de transports collectifs performants et un meilleur partage des voies entre les différents utilisateurs de la ville ;
- Un dispositif de rabattement depuis les voiries de contournement vers les transports collectifs, via le développement des parcs relais.

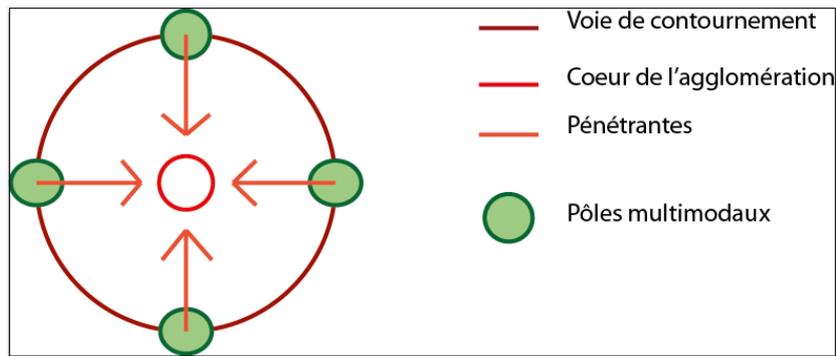


Figure 4 : Schéma du DVA

Pour améliorer l'efficacité des transports en commun, le DVA propose un réseau en site propre, articulé autour de lignes de tramway en étoile reliant les pôles périphériques au centre-ville. Initialement envisagé avec 3 lignes (ligne 1: la Mosson – Odysseum, ligne 2: Jacou – Saint Jean de Vedas, ligne 3: Juvignac – Lattes/Pérois), ce réseau a évolué avec la création d'une quatrième ligne, reprenant les infrastructures existantes, pour établir un contournement du centre-ville de Montpellier. La ligne 5 complète le maillage du territoire en reliant les communes de Lavérune et Clapiers au centre-ville de Montpellier. Ce réseau armature de tramway interconnecté aux voies de contournement par de grands parkings d'échanges démultiplie les correspondances entre les réseaux de transports urbains, interurbains et régionaux.

1.3.3.2.2 Le Plan de Déplacements Urbains

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) :

Il correspond à une démarche de planification sur 10 ans, qui impose une coordination entre tous les acteurs concernés, pour élaborer un projet global en matière d'aménagement du territoire et des déplacements.

Selon la Loi d'Orientation des Transports Intérieurs (LOTI) du 30 décembre 1982, le PDU a pour objectif de « définir les principes de l'organisation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement, dans le périmètre des transports urbains ».

Le PDU de l'Agglomération de Montpellier, devenue Métropole, a été approuvé le 19 juillet 2012. Il s'appuie sur un concept de regard inversé permettant d'avoir comme point d'origine de la réflexion l'habitant dans son milieu et non la circulation et ses outils techniques, selon l'ordre de priorités suivant : personnes à mobilité réduite, piétons, vélos, transports publics, voitures particulières et poids lourds.

Le Plan de Déplacements Urbains propose des actions basées sur trois axes majeurs :

- Axe 1 : Construire la ville des courtes distances
 - Promouvoir la ville des proximités ;
 - Assurer performance, confort et sécurité aux modes actifs ;
 - Développer les outils de la mise en œuvre.
- Axe 2 : Accélérer la transition vers de nouvelles mobilités en limitant le réflexe automobile
 - Agir en amont sur le stationnement ;
 - Maîtriser la circulation de la voiture en ville ;
 - Miser sur les alternatives écomobiles ;
 - Promouvoir une approche multimodale des déplacements.
- Axe 3 : Déployer une offre de transport intermodale à l'échelle de la métropole
 - Poursuivre le développement du réseau armature des transports publics ;
 - Structurer la multimodalité par le réseau armature ;
 - Réaliser les grandes infrastructures routières de contournement et de liaison ;
 - Optimiser les lieux d'échanges et les temps de correspondance ;
 - Adapter l'offre de transport aux enjeux territoriaux.

Le PDU de Montpellier Méditerranée Métropole prévoit ainsi de renforcer les réseaux de transports en commun urbains et interurbains, et de limiter l'utilisation des véhicules personnels. Cela se traduit par une rationalisation de l'accès au centre de la métropole en favorisant le rabattement automobile vers les voies de contournement et les pôles d'échanges, et en proposant des temps de parcours en transports collectifs compétitifs et fiables.

Il fixe également des objectifs de développement des voies vertes pour les piétons et les vélos afin de favoriser la diminution de la part modale de la voiture.

Les objectifs chiffrés du PDU fixés à sa rédaction d'ici 2020 sont les suivants :

- Augmenter de 10% la part des modes alternatifs à la voiture à l'échelle de l'agglomération, et de 16 % à l'échelle de la ville centre ;
- Diminuer de 10% la part modale de l'automobile ;
- Augmenter de 25% la fréquentation du réseau de transports en commun ;
- Diminuer de 23% les émissions de gaz à effet de serre.

La ligne 5 du tramway est inscrite au calendrier de réalisation de l'objectif 3 du PDU.

Le développement du réseau de tramway, qui se matérialisera dans les années à venir par la construction de la cinquième ligne, s'inscrit parfaitement dans les trois axes phares du PDU. Les circulations douces (piétons et vélos) sont omniprésentes dans le projet de ligne 5, qui s'accompagnera d'une réorganisation de l'espace en leur faveur le long du tracé. L'organisation de la ligne autour de pôles d'échanges optimaux permettra de rendre le réseau plus performant, afin de concurrencer l'automobile et ainsi limiter son usage. Enfin, ces pôles d'échanges, alliés aux parcs relais construits le long de la ligne, permettront de développer l'intermodalité à l'échelle de l'agglomération.

1.3.3.2.3 Le Plan Local des Déplacements de la ville de Montpellier

Le Plan Local des Déplacements (PLD) :

Le PLD est une déclinaison locale et non réglementaire du PDU. Il a pour objet d'orienter l'action de la commune sur le système de déplacements dans un objectif général de développement durable.

Ce document définit les différents champs d'actions nécessaires à la mutation et l'amélioration des déplacements au sein de la ville centre :

- Dissuader les flux de transit au centre-ville en rendant les itinéraires de contournement plus attractifs. En cohérence avec le DVA et le PDU, le PLD repose sur le bouclage des voiries de contournement de la ville qui permettront d'orienter, en amont, les automobilistes n'ayant pas pour destination le centre-ville ;
- Garantir un accès efficace vers le centre-ville et ses parkings en rendant lisibles et directs les itinéraires ;
- Adapter le stationnement aux besoins en mettant en place une politique de stationnement adaptée à tous ;
- Donner davantage d'espace aux piétons et faciliter le déplacement des personnes à mobilité réduite en étendant la zone piétonne et en élargissant les trottoirs ;
- Donner davantage d'espace aux vélos et transports en commun en privilégiant les modes doux ;
- Apaiser la circulation dans les quartiers résidentiels en réduisant la vitesse des véhicules grâce à des aménagements urbains (zones 30 ou de rencontre).

La restructuration du réseau de tramway et ses extensions s'intègrent parfaitement à ces objectifs. Véritable élément de reconquête urbaine par sa capacité à restructurer l'espace qu'il traverse, le réseau tramway permet de lutter efficacement contre l'engorgement de la circulation automobile. Il amorce les opérations de requalifications et d'extensions urbaines en offrant en amont, une desserte de qualité.

Les objectifs de report modal de la ligne 5 s'inscrivent parfaitement dans les objectifs du PLD. En offrant deux connexions avec les voies de contournement Nord (RD 65/RD 17) et Ouest (RD 132/RD 5), d'importants flux automobiles seront captés en amont par les parcs relais situés aux stations Girac, Montferrier, Gennevaux et Lavérune.

1.4 Programme de la ligne 5

Le projet de ligne 5 a été déclaré d'utilité publique le 28 août 2013, prorogée en 2018.

Conformément aux recommandations de la commission d'enquête, cette opération a débuté par le bouclage de la ligne 4, inauguré le 1^{er} juillet 2016, qui constitue le premier maillon de la ligne 5 de tramway.

Par délibération n°14388 du 14 décembre 2016, le Conseil Métropolitain a confirmé la poursuite du projet de la ligne 5 et la nécessité d'engager des études pour revoir le tracé autour du Parc Montcalm afin d'obtenir une modification de la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) initiale.

En effet, dans le cadre de la reconversion du site de l'École d'Application de l'Infanterie (EAI), la Ville de Montpellier et la Métropole souhaitent aménager le Parc Montcalm en un vaste espace vert de loisir de 20 hectares ouvert à la population. Le tracé initial de la ligne 5 dans ce secteur est par conséquent incompatible avec cette ambition.

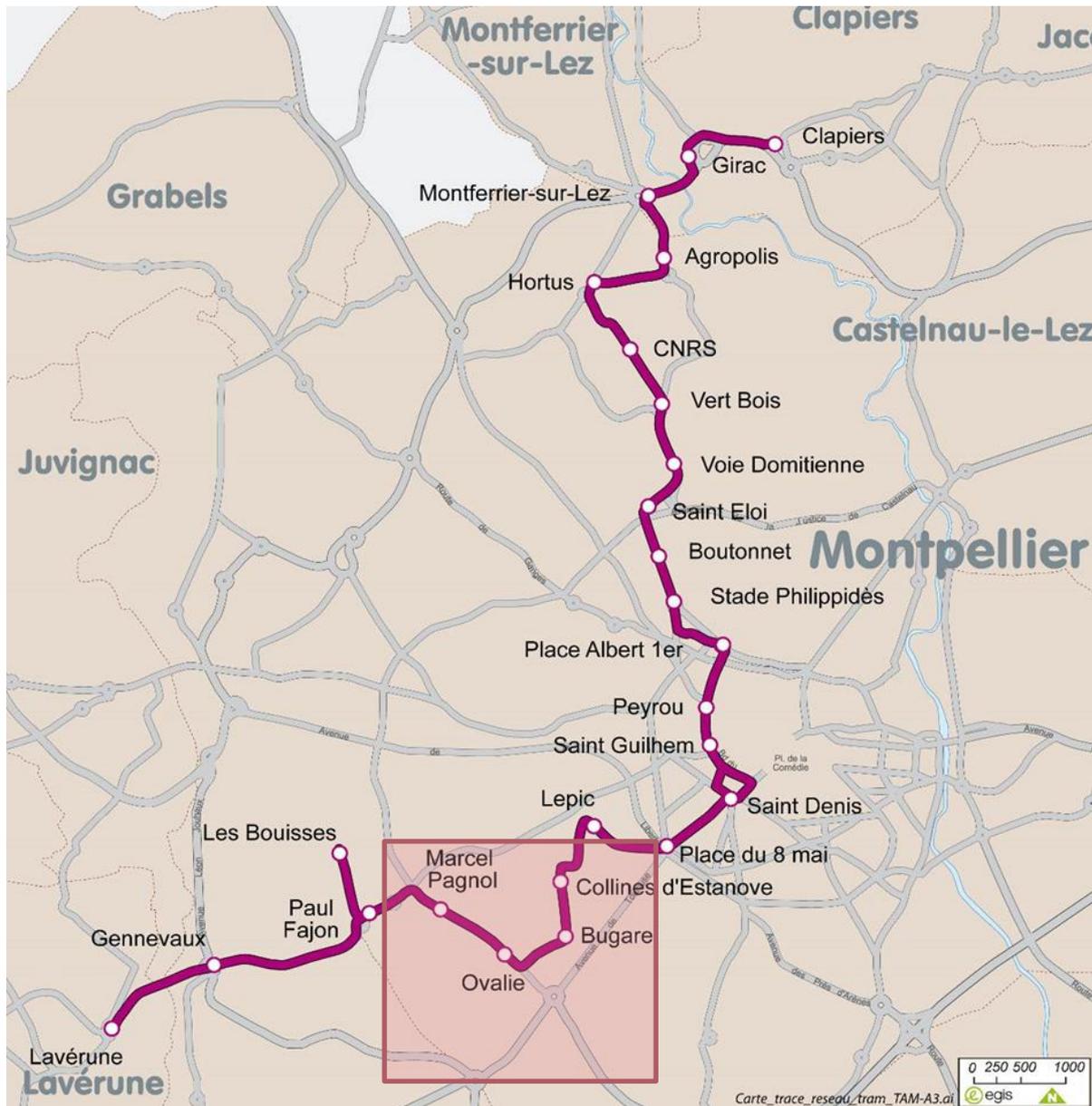


Figure 5: Projet initial de la ligne 5 de tramway (DUP 2013) et secteur concerné par la modification de tracé

1.4.1 Secteur centre

Le secteur centre s'étend de Saint-Denis à Saint-Éloi, sur des infrastructures existantes. Cette section de la ligne 5 n'est pas modifiée par rapport à la DUP initiale :

- Entre Saint-Denis et Saint-Guilhem Courreau, le tracé emprunte les infrastructures de la ligne 3;
- Entre Saint-Guilhem Courreau et Albert 1^{er} Cathédrale, la ligne 5 emprunte le tronçon réalisé dans le cadre de la DUP initiale et mis en service en juillet 2016. Il est en tronc commun avec le bouclage de la ligne 4;
- Entre Albert 1^{er} Cathédrale et Saint-Eloi, la ligne 5 sera en tronc commun avec la ligne 1 existante sur trois inter-stations.

1.4.2 Secteur nord

Le tracé sur le secteur nord, s'étend de Saint-Éloi à Clapiers. Il n'est pas modifié par rapport à la DUP initiale. Les travaux ont débuté au cours de l'année 2019.

1.4.3 Secteur sud-ouest

La branche sud-ouest s'étend de la station Saint-Denis à Laverune. Le tracé initial a été remis en cause sur la section autour du Parc Montcalm, initialement traversé par la ligne 5. Le projet d'aménagement urbain s'inscrivant dans le parc ayant été abandonné, la traversée du parc par la ligne 5 n'est plus opportune. Dans le cadre de la reconversion de l'EAI, la ville de Montpellier et la métropole souhaitent aménager le parc Montcalm en un vaste espace vert de loisir de 20 hectares ouvert à la population. Le tracé de la ligne 5 dans ce secteur n'est donc pas compatible avec cet objectif.

Des alternatives au tracé initial ont ainsi été étudiées entre l'entrée de l'EAI et le rond-point Paul Fajon. La Déclaration d'Utilité Publique (DUP) modificative de la ligne 5 porte donc uniquement sur ce secteur.

2. PRESENTATION DU PROJET SOUMIS A L'ENQUETE

2.1 Description générale

L'obtention de la subvention de l'Etat attribuée lors du 2ème appel à projets transports collectifs en site propre, d'un montant de 31,42 millions € pour la réalisation de la ligne 5, a été suivie en août 2013 par la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) de la ligne 5 de tramway de Montpellier. Dans le cadre de cette DUP, le bouclage de la ligne 4 a été finalisé en juillet 2016. En décembre 2016, le Conseil de Montpellier Méditerranée Métropole a confirmé la poursuite du projet de la ligne 5 de tramway et la nécessité d'engager des études afin de revoir le tracé autour du Parc Montcalm situé à Montpellier. Par délibération n°M2018-149 du 26 avril 2018, la Métropole a approuvé la demande de prorogation de la Déclaration d'Utilité Publique de la ligne 5. La DUP a été prorogée pour 5 ans par arrêté préfectoral n°2018.I.638 du 13 juin 2018.

La concertation sur la section modifiée de la ligne 5 de tramway s'est déroulée entre août 2017 et février 2019. Ce dossier d'enquête porte sur le périmètre étudié lors de la concertation, compris entre le rond-point Paul Fajon et l'entrée du site de l'EAI à Montpellier. Les autres tronçons de la ligne 5 ne sont donc pas présentés à nouveau dans ce dossier, aucune modification substantielle n'ayant été apportée.

Le présent dossier d'enquête publique concerne ainsi la modification du tracé de la ligne 5 de tramway sur le secteur allant du rond-point Paul Fajon à la rue des Chasseurs jusqu'à l'entrée dans l'EAI. Cette enquête publique modificative présente un tracé long de 3,7 km comprenant 6 stations intermédiaires.

Les branches de Lavérune et des Bouisses, déclarées d'utilité publique en août 2013, se rejoignent à hauteur du rond-point Paul Fajon. A partir de là, la ligne 5 desservira le quartier Bagatelle (Val de Croze) via les rues Rouget de Lisle et Cheng du. Elle reliera ensuite le nouvel écoquartier Ovalie et son équipement phare le stade de rugby Yves du Manoir rue de Bugarel. Elle traversera l'avenue de Vanières pour emprunter le boulevard Paul Valéry, la rue du Pas du Loup puis la route de Lavérune, desservant les quartiers Paul Valéry et Estanove. S'insérant rue des Chasseurs, la ligne traversera le cœur du site de l'ancienne Ecole d'Application de l'Infanterie (EAI), s'intégrant au projet de reconquête urbaine de ce site, ce qui permettra également de desservir le quartier Gély-Figuerolles.

2.2 Section de la DUP modificative

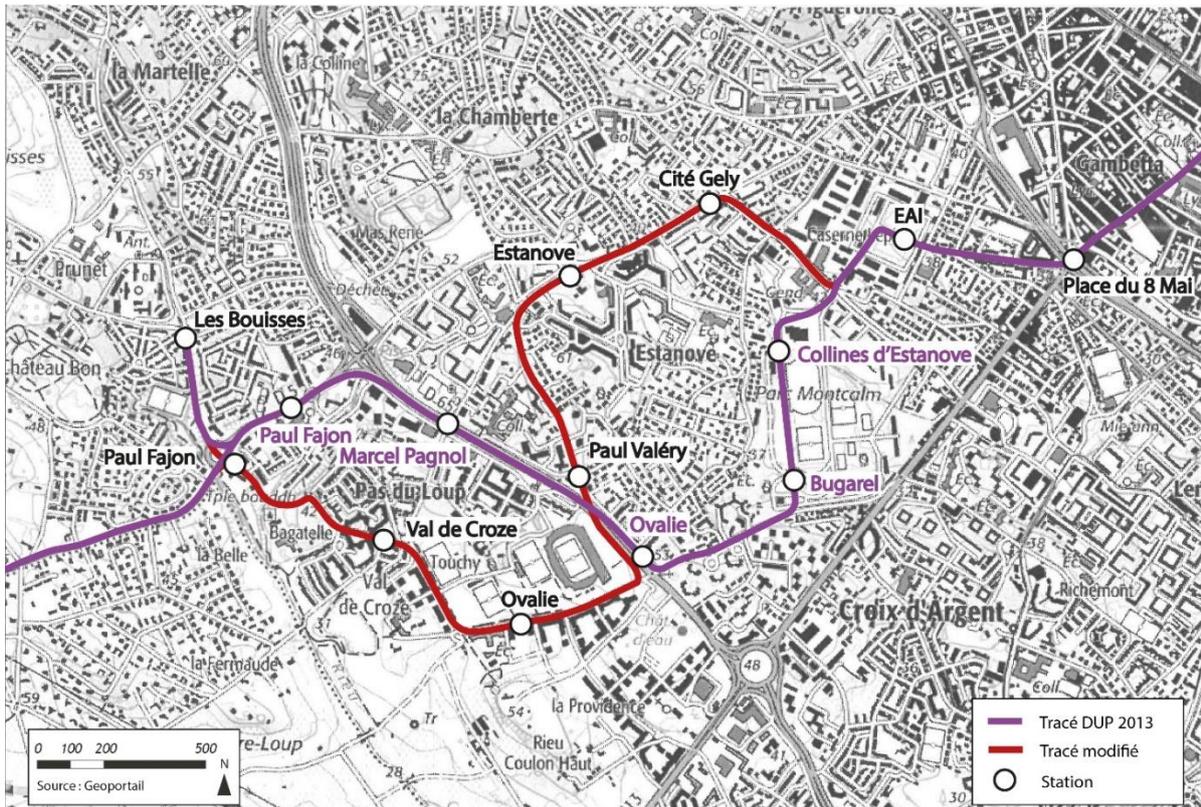


Figure 6 : Projet modificatif sur le secteur Paul Fajon – rue des Chasseurs (entrée de l'EAI)

Les distances inter-stations sur le secteur modifié sont les suivantes.

Station	Distances inter-stations (mètres)
Paul Fajon	-
Val de Croze	439
Ovalie	622
Paul Valéry	715
Estanove	744
Cité Gély	482
EAI	799

Tableau 2 : Distances inter-stations sur le tronçon soumis à l'enquête

Au niveau du site de l'EAI, la cinquième ligne de tramway suit le tracé déclaré d'utilité publique. Elle rejoint la place du 8 mai 1945 puis le centre historique (Ecusson) via un tronc commun avec la ligne 4, avant de se connecter à la ligne 1 jusqu'à Saint-Eloi. Elle traverse ensuite le cœur du Campus Montpellier Sud de France et l'ensemble des instituts de recherche d'Agropolis, avant de rejoindre le rond-point de Girac et enfin la commune de Clapiers, son terminus.

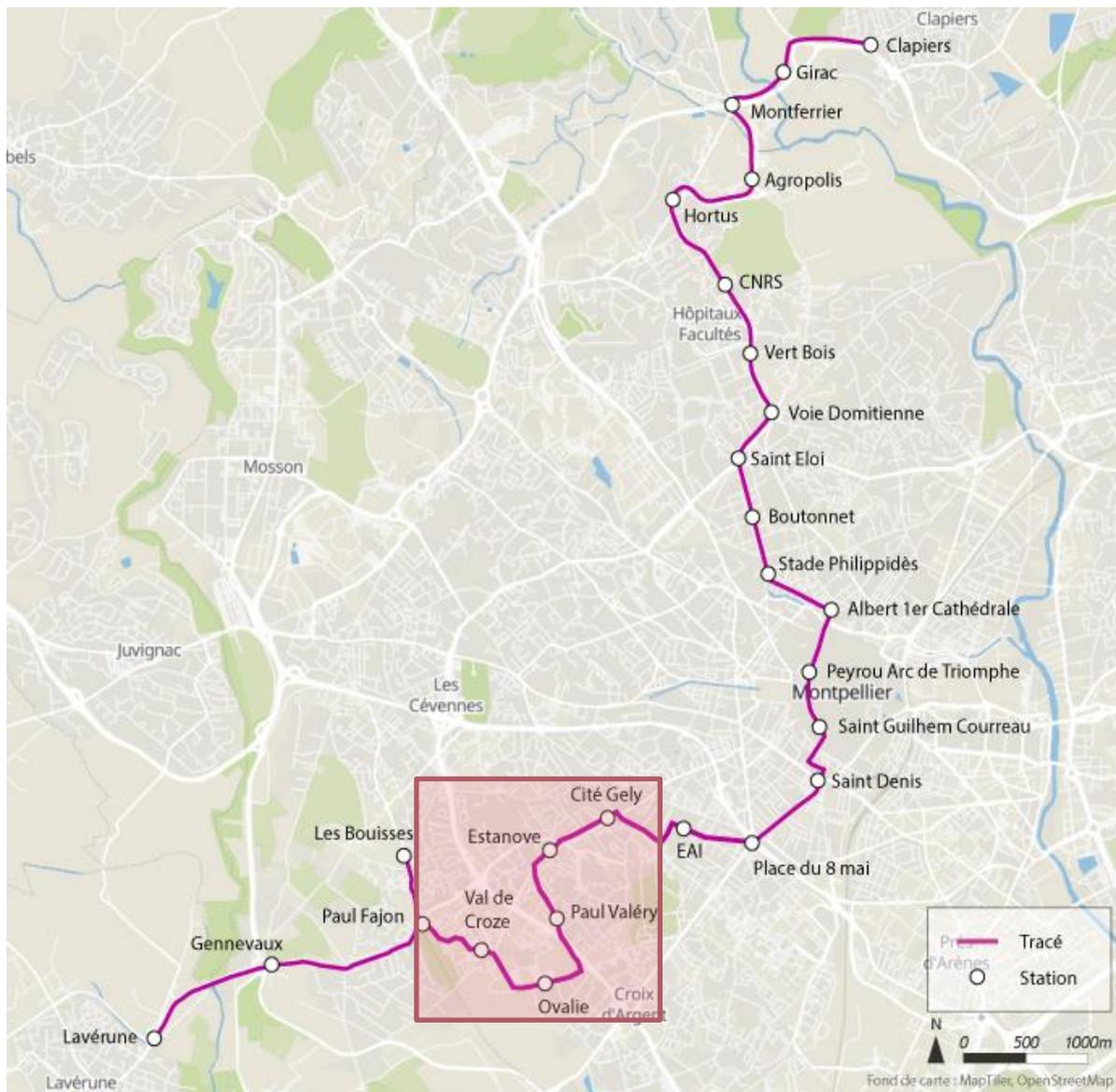


Figure 7: Tracé du projet de la ligne 5 entre Lavérune/Les Bouisses et Clapiers et section soumise à modification

A l'horizon de mise en place du réseau tramway à 5 lignes, la quasi-totalité du territoire communautaire sera desservie par le réseau de transports en commun, bus et tramway.

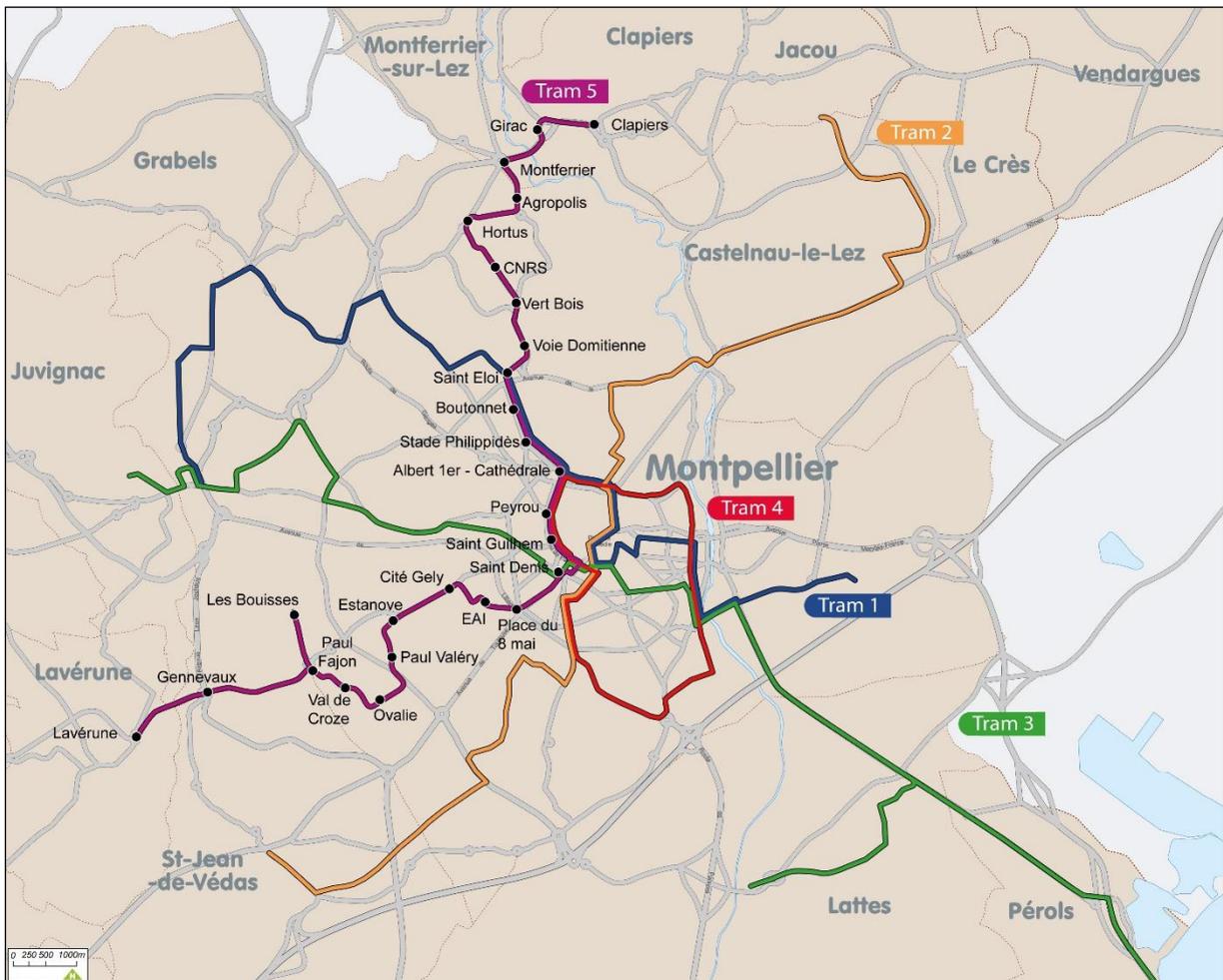


Figure 8: Réseau tramway à 5 lignes à l'horizon 2025

3. PARTI RETENU – LES RAISONS DU CHOIX DU PROJET

Sont représentés dans ce chapitre les principaux éléments expliquant le choix du projet soumis à l'enquête.

3.1 *Le choix du mode de transport*

La réflexion sur le choix du mode de transport a été menée de manière approfondie dès les études préliminaires de la ligne 1 dans les années 90 et s'est poursuivie ensuite lors de la conception des autres lignes. Différentes technologies ont été envisagées, étudiées puis comparées, avec le souci constant d'une cohérence avec les choix antérieurs, pour permettre un fonctionnement harmonieux du réseau de transports publics dans son ensemble.

Le critère majeur pour le choix du mode sur les lignes est sa capacité au regard des flux de voyageurs prévisionnels sur les tronçons les plus fréquentés. D'autre part, la compatibilité des matériels roulants, des infrastructures et des équipements entre les différentes lignes est un critère très important.

La comparaison entre les différents modes envisageables effectuée à l'origine du projet de ligne 5 avait ainsi conduit à retenir le tramway sur fer — au détriment du bus ou trolleybus, du bus à haut niveau de service et du tramway sur pneu. Il apparaissait comme étant le mieux adapté au contexte montpelliérain :

- Compte tenu des débits à assurer : il est le seul à permettre la prise en charge, dans des conditions de fonctionnement normales et avec un confort acceptable pour les passagers, la charge maximale estimée à 2 250 personnes par heure et par sens ; en effet, le système devant être conçu pour plusieurs dizaines d'années, il ne peut être en limite de capacité dès les premières années et de plus un taux de remplissage proche de 100% sur une heure n'est pas acceptable compte-tenu de l'irrégularité d'arrivée des passagers sur cette période ;
- Pour sa réserve de capacité, le système pouvant évoluer en fonction de la croissance du trafic ;
- Pour son image de marque attractive et éprouvée ;
- Pour son niveau de confort et l'accessibilité de ses rames ;
- Pour son impact positif sur le bilan d'exploitation : coût d'exploitation réduit en raison de la grande capacité du matériel, et fréquentation en hausse en raison de la régularité et de la performance du mode ;
- Pour son intérêt en matière de limitation de la pollution de l'air et d'impact sur l'environnement ;

- Pour son respect des espaces traversés et les opportunités qu'il offre en terme de requalification urbaine ;
- Pour les connexions et les synergies qu'il permet avec les lignes de tramway existantes ;
- Pour sa compatibilité avec la maintenance existante sur le réseau.

Le réseau de tramway montpelliérain est construit sur le principe de complète interopérabilité : chaque véhicule doit pouvoir aller sur toutes les infrastructures. Cette disposition permet une grande souplesse dans l'exploitation, notamment en cas d'incidents sur le réseau, mais offre également la possibilité de pouvoir faire évoluer la configuration des lignes de tramway dans le futur.

3.2 Le choix du tracé

Le choix du tracé s'est déroulé en deux phases. Dans un premier temps, et en conformité avec la délibération n°14926 du 27 septembre 2017, un nouveau tracé a été recherché entre le carrefour route de Lavérune/avenue de Vanières et la place du 8 mai 1945. Le bilan intermédiaire de la concertation préalable a confirmé le passage par la rue Lepic et la traversée de l'EAI, tracé conforme à la DUP initiale. Au-delà, la concertation mise en œuvre a permis d'identifier deux scénarii préférentiels entre l'EAI et le carrefour Lavandin/Lavérune : l'un emprunte la rue des Chasseurs puis la route de Lavérune, l'autre la rue du Lavandin.

Le bilan intermédiaire a également retenu que le passage par le boulevard Paul Valéry puis l'avenue de Vanières n'assurait qu'imparfaitement la desserte du quartier Ovalie. Il a donc été demandé de poursuivre le tracé par le boulevard Paul Valéry au-delà de l'avenue de Vanières pour a minima maintenir la desserte du quartier Ovalie et améliorer la desserte du quartier Val de Croze, quartier prioritaire de la politique de la ville.

En conséquence, le périmètre de la modification du tracé et donc celui de la concertation ont été fixés à la section entre la rue des Chasseurs et le rond-point Paul Fajon.

Cette dernière étape a fait l'objet d'une analyse approfondie puis d'une comparaison entre les variantes afin d'aboutir à un choix. Une grille de lecture a été établie à cette fin.

3.2.1 Première phase

Dans un premier temps, 5 variantes ont été envisagées en complément du tracé initial de la DUP 2013, dont quatre comportent deux sous-variantes. La figure ci-après montre le premier groupe de variantes analysées, allant de l'avenue de Vanières jusqu'à la place du 8 mai 1945.

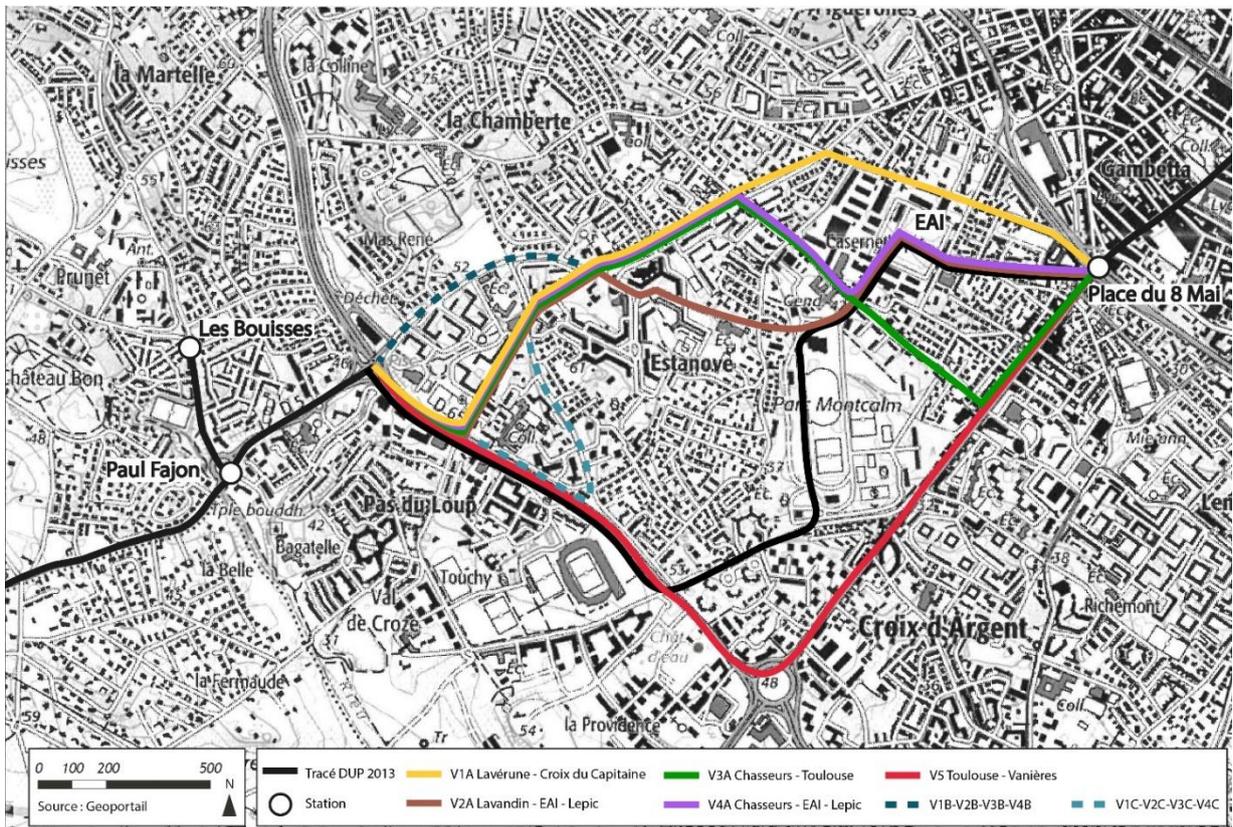


Figure 9 : Premier groupe de variantes analysées

3.2.1.1 Tracé DUP 2013

Ce tracé emprunte l'avenue de Vanières jusqu'au stade Yves du Manoir, avant de s'insérer rue de Bugarel. Il traverse alors le parc Montcalm sur sa partie ouest, puis dessert l'EAI et rejoint la place du 8 mai 1945 par l'avenue Lepic. Il profite à 32 500 habitants, dont la Cité Paul Valéry, le quartier Estanove et les futurs résidents de l'EAI. Il dessert les pôles d'emplois actuels et futurs du quartier ainsi que le collège Marcel Pagnol.

3.2.1.2 V1A Lavérune – Croix du Capitaine

Cette variante relie directement l'avenue de Vanières à la place du 8 mai 1945, en passant par la rue du Pas du Loup, la route de Lavérune et enfin l'avenue de la Croix du Capitaine. Elle profite à 31 200 habitants dont les résidents des quartiers prioritaires de la Cité Gély, la Cité Paul Valéry et l'EAI. Par ailleurs, elle dessert directement les pôles d'emplois actuels et futurs du quartier ainsi que le collège Marcel Pagnol. L'impact sur la circulation de la route de Lavérune est important. En plus l'insertion du projet est très difficile sur l'avenue de la Croix du Capitaine.

3.2.1.3 V2A Lavandin – EAI – Lepic

En empruntant la rue du Pas du Loup et la rue du Lavandin, cette variante passe au cœur du quartier Estanove avant de rentrer dans le futur quartier de l'EAI, qu'elle dessert en son cœur. Elle termine son parcours par l'avenue Lepic. Au total, elle dessert 27 400 habitants. Elle a l'avantage de modifier faiblement la circulation car elle n'impacte pas la capacité des axes routiers structurants de desserte

du secteur. Elle propose par ailleurs une desserte du Parc Montcalm tout en étant compatible avec la vocation du parc.

3.2.1.4 V3A Chasseurs – Toulouse

Cette variante passe par le futur quartier de l'EAI, à proximité de la Cité Gély, des collines d'Estanove et de la Cité Paul Valéry. Elle emprunte successivement l'avenue de Toulouse et la rue des Chasseurs avant de rejoindre la route de Lavérune. Au total, elle dessert 30 900 habitants dont 7 900 qui sont déjà desservis par la ligne 2 du tramway. Par ailleurs, elle emprunte des voies de circulation majeures du réseau routier avec un fort trafic dont la route de Lavérune, la rue des Chasseurs et enfin l'avenue de Toulouse.

3.2.1.5 V4A Chasseurs – EAI – Lepic

Cette variante a un tracé très similaire à la variante V3A dans sa partie ouest, puis elle passe au cœur du projet de l'EAI et rejoint la place du 8 mai 1945 par l'avenue Lepic. Cependant, elle n'a pas d'impact circulatoire sur l'avenue de Toulouse.

3.2.1.6 V5 Toulouse – Vanières

Elle passe par l'avenue de Vanières et l'avenue de Toulouse et dessert donc la ZAC Ovalie. Elle impacte le trafic sur l'avenue de Toulouse. Par ailleurs, un tiers des habitants qu'elle dessert sont déjà desservis par la ligne 2 du tramway.

3.2.1.7 V1B, V2B, V3B, V4B

Cette sous-variante est une variation sur la partie ouest des variantes principales. Elle ne passe que par la route de Lavérune, au lieu d'emprunter successivement l'avenue de Vanières et la rue du Pas du Loup.

3.2.1.8 V1C, V2C, V3C, V4C

Cette sous-variante présente également une option sur la partie ouest des variantes principales. Elle passe par la route de Lavérune et emprunte ensuite l'avenue de Vanières puis le boulevard Paul Valéry.

3.2.1.9 Premier tri

Le tableau ci-dessus présente une synthèse des variantes analysées lors de cette première phase de sélection.

	Tracé DUP 2013	V1	V2	V3	V4	V5
Nombre d'habitants desservis	32 500	31 200	27 400	30 900	28 700	32 700
Habitants desservis hors ligne 2	22 100	26 600	22 800	23 000	24 100	21 600
Habitants desservis par km de ligne	9 800	12 000	10 400	10 600	10 700	10 700
Emplois desservis	7 700	7 900	6 900	7 000	7 000	6 400
Emplois desservis par km de ligne	2 300	3 000	2 600	2 400	2 600	2 100
Quartiers desservis	Cité Paul Valéry et Estanove /EAI	Cité Paul Valéry et Cité Gély Estanove /EAI	Cité Paul Valéry et Cité Gély Estanove /EAI Parc Montcalm	Cité Paul Valéry et Cité Gély Estanove /EAI Parc Montcalm	Cité Paul Valéry et Cité Gély Estanove /EAI Parc Montcalm	Cité Paul Valéry ZAC Ovalie
Impact sur la circulation	Faible	Très fort sur la route de Lavérune	Faible	Fort sur la route de Lavérune et l'avenue de Toulouse	Fort sur la route de Lavérune	Très fort sur l'avenue de Toulouse
Impacts fonciers	Limités sur la rue de Bugarel	Très forts sur l'avenue de la Croix du Capitaine Fort sur la route de Lavérune et limité sur la rue du Pas du Loup	Limité sur la rue du Lavandin et la rue du Pas du Loup	Fort sur la route de Lavérune et la rue des Chasseurs	Fort sur la route de Lavérune	-
Coût d'investissement de la section en M€	34	29	29	32	30	38

Tableau 3 : Synthèse du premier groupe des variantes

Le tracé initial de la DUP 2013 s'insère dans le parc Montcalm, or la ville de Montpellier et la métropole souhaitent l'aménager en un vaste espace vert de loisir de 20 hectares ouvert à la population. Le tracé initial de la ligne 5 dans ce secteur est par conséquent incompatible avec cette ambition, il est éliminé de l'analyse.

Le tronçon passant par l'avenue de Toulouse est éloigné de l'EAI et n'en dessert de ce fait qu'une très faible partie. De plus, ce tronçon desservirait une zone d'influence qui recouvre largement la zone d'influence de la ligne 2. Par ailleurs, l'avenue de Toulouse est un axe structurant du réseau routier, que l'implantation du tramway viendrait compromettre en réduisant le nombre de voies de circulation. La Croix d'argent représente un maillon central de ce réseau où il existe déjà des problèmes de circulation, ce qui pourrait dégrader les performances du tramway. Enfin, cette avenue comporte de nombreux réseaux enterrés qu'il serait coûteux de déplacer. En conséquence, la variante V5 est éliminée.

La route de Lavérune est, avec l'avenue de Toulouse, le deuxième axe structurant nord sud du secteur. La variante V3 empruntant les deux axes en questions, son impact sur la circulation est très important et elle donc éliminée.

D'autre part, l'insertion sur la section nord de la route de Lavérune (au-delà de la rue des Chasseurs) et avenue de la Croix du Capitaine est très complexe, en raison de la largeur de la rue, étroite et bordée de bâtiments résidentiels. L'insertion du tramway demanderait donc de nombreuses acquisitions foncières. De plus, la desserte du quartier EAI est médiocre. C'est pourquoi la variante V1 a été éliminée.

Ainsi, à ce stade les variantes V2 (Lavandin – EAI – Lepic) et V4 (Chasseurs – EAI – Lepic) ont été retenues. En passant au cœur de l'EAI ces variantes permettront une desserte rapide de la ZAC, qui comprendra alors des bureaux, des résidences, des commerces et d'autres équipements. Par ailleurs, elles présentent les itinéraires les plus directs, assurant la performance du système. De plus, leur impact sur la circulation et leur coût d'investissement sont moins importants que ceux des autres variantes.

Toutefois, ces deux variantes ne répondent pas à la desserte des quartiers Ovalie et Val de Croze, qui était partiellement assurée par le tracé de la DUP de 2013. Les variantes principales et la sous-variante B sont très éloignées de ces quartiers. La variante C ne les dessert que partiellement, c'est pourquoi le périmètre du tracé modifié a été élargi de l'actuel rond-point Paul Fajon jusqu'à l'entrée dans l'EAI, et la variante C a été retenue pour rejoindre les quartiers Ovalie et Val de Croze. Un nouveau groupe de variantes a alors été établi à partir des variantes V2C et V4C retenues.

3.2.2 Deuxième phase

La carte ci-après présente le deuxième groupe des variantes qui ont été analysées. Elle comporte les tronçons nord-est des variantes V2 et V4, retenues lors de la première phase. Au sud du carrefour de la rue du Pas du Loup et du boulevard Paul Valéry, deux options sont considérées : emprunter le boulevard Paul Valéry puis la rue de Bugarel, afin de mieux desservir les quartiers Ovalie et Val de Croze, ou emprunter la rue du Pas du Loup jusqu'à la rue Cheng Du.

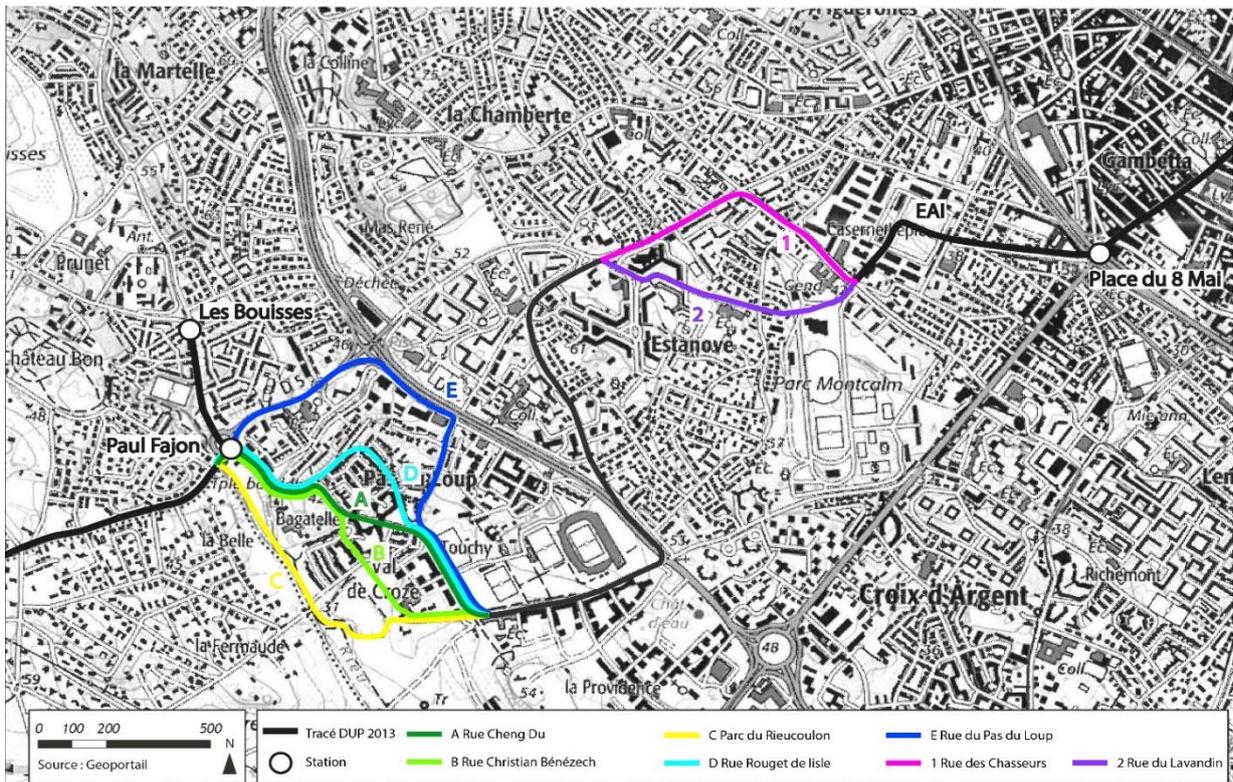


Figure 10. Tronçons à l'étude et tronçon principal (en noir)

Dans le but de faciliter l'analyse, les tronçons sont divisés en deux secteurs: l'un dit sud-ouest, du rond-point Paul Fajon à l'avenue de Vanières, l'autre dit nord-est, de l'avenue de Vanières à l'entrée dans l'EAI.

Le secteur sud-ouest est composé de cinq tracés alternatifs: A, B, C, D, E; tandis que le secteur nord-est comporte deux tracés: 1, 2. Ces différents tracés alternatifs sont décrits et évalués ci-après.

3.2.2.1 Secteur nord-est

Le secteur nord-est comporte deux tracés possibles:

- Le premier par la rue des Chasseurs (1);
- Le deuxième par la rue du Lavandin (2).

3.2.2.1.1 1 – Rue des Chasseurs

Ce tracé de référence passe, depuis l'entrée de l'EAI, par la rue des Chasseurs vers le nord-ouest, avant de suivre la route de Lavérune.

Jusqu'au croisement avec la rue de Font-Couverte, la rue des Chasseurs comporte une voie à double sens séparée par un terre-plein central arboré où les voitures peuvent se garer en créneau, ainsi qu'une bande cyclable et un trottoir dans chaque sens. Elle est bordée par un mur d'un côté, et divers bâtiments ou maisons individuelles de l'autre. La rue mesure entre 15 et 20 mètres de large.



Figure 11: Rue des Chasseurs entre l'EAI et la rue de Font-Couverte

Après un rond-point, la rue des Chasseurs, qui se poursuit avec une largeur similaire entre 15 et 20 mètres, comporte un terre-plein central peu large, et des places de stationnement en créneau, des bandes cyclables et trottoirs de part et d'autre de la route.



Figure 12: Rue des Chasseurs

Route de Lavérune

Le tracé 1 tourne ensuite sur la route de Lavérune. Celle-ci a une largeur généralement comprise entre 10 et 15 mètres, et sur certaines sections, entre 15 et 20 mètres. Elle comporte une voie à double sens encadrée sur certaines parties par des places de stationnement en créneau. La rue est bordée de bâtiments résidentiels, et de quelques commerces. Un centre commercial et son parking privé bordent la rue avant le croisement avec la rue du Pas du Loup. Il s'agit d'un axe structurant pour la circulation routière. De ce fait, le double sens de circulation est essentiel, et des acquisitions

foncières, essentiellement sans impact sur des bâtiments, seront nécessaires pour accueillir le tramway.



Figure 13: Route de Lavérune

3.2.2.1.2 2 – Rue du Lavandin

Ce tracé sort de l'EAI pour ensuite longer le nord du parc Montcalm. Puis il rejoint la rue du Lavandin, jusqu'à l'intersection avec la route de Lavérune et la rue du Pas du Loup.

Rue du Lavandin

Le tracé longe le nord du parc Montcalm où un parking est actuellement présent, et rejoint la rue du Lavandin par une impasse proche du parc. Ce tracé nécessite donc des acquisitions foncières avec destruction de bâti pour relier le parc à l'impasse.

La rue du Lavandin présente une largeur de 15 à 20 mètres et s'organise actuellement avec un double sens de circulation et des places de stationnement en créneau. La rue passe devant l'école primaire Churchill, et traverse une zone résidentielle, principalement des immeubles. Elle se rétrécit ensuite et atteint à certains endroits, une emprise limite de 12 mètres.



Figure 14: Rue du Lavandin

3.2.2.2 Jonction entre les deux sous-secteurs

Entre le secteur nord-est et le secteur sud-ouest, quatre des cinq tracés alternatifs suivent le même itinéraire. Ce tracé suit la rue du Pas du Loup, le boulevard Paul Valéry, puis l'avenue de Vanières en longeant le stade Yves du Manoir. Enfin, il longe le complexe sportif sur la rue de Bugarel, jusqu'au croisement avec l'avenue du XV de France.

Ce tracé est décrit plus précisément ci-après.

Rue du Pas du Loup

La section de la rue du Pas du Loup empruntée est d'une largeur de 15 à 25 mètres, il s'agit d'une voirie à double sens encadrée par des bandes cyclables de part et d'autre et des trottoirs. Des bâtiments résidentiels ainsi que des commerces et espaces verts bordent la rue sur cette section.



Figure 15: Rue du Pas du Loup à l'intersection avec la route de Lavérune

Boulevard Paul Valéry

Le boulevard Paul Valéry emprunté ensuite possède une emprise d'environ 15 mètres, réduite à 12 mètres par endroits. Le tronçon comporte une route à double sens de circulation, une bande cyclable et un trottoir de chaque côté. Parfois, la voirie comporte des places de stationnement en créneau d'un côté. Le boulevard est entouré de bâtiments et d'espaces verts privés.



Figure 16: Boulevard Paul Valéry

Avenue de Vanières

Sur la section empruntée, l'avenue de Vanières longe le boulevard Paul Valéry et une voie d'entrée pour le parking du stade de l'autre côté. Elle comporte une double voie pour chaque sens de circulation. Un terre-plein de 1,50 mètres sépare les deux voies de circulation. Le tronçon a une emprise supérieure à 40 mètres.



Figure 17: Avenue de Vanières



Figure 18: Intersection entre l'avenue de Vanières et la rue de Bugarel

Rue de Bugarel

Le tracé emprunte ensuite la rue de Bugarel en longeant le stade Yves du Manoir. Une courte section de cette rue comporte des places de stationnement au centre, entre les deux sens de circulation. Au nord, une grande esplanade se situe entre le stade et la rue.

Après l'esplanade, la rue comporte deux sens de circulation disposant de places de stationnement de part et d'autre. Un large trottoir borde le nord de la voirie, qui longe les abords des parkings et des terrains de sport du complexe. Cette rue longe de nouveaux immeubles au sud. La rue a une emprise d'environ 20 mètres.



Figure 19: Rue de Bugarel après le stade

Le cinquième tracé est défini dans le chapitre ci-dessous, paragraphe E.

3.2.2.3 Secteur sud-ouest

Le secteur sud-ouest est constitué de 5 tracés alternatifs.

- Le premier par la rue Cheng Du (A);
- Le deuxième par la rue Christian Bénézech (B);
- Le troisième par le parc du Rieucoulon (C);
- Le quatrième par la rue Rouget de Lisle (D);
- Le dernier par la rue du Pas du Loup (E).

Les tracés alternatifs A à D sont en tronc commun depuis le boulevard Paul Valéry jusqu'à la rue de Bugarel.

3.2.2.3.1 A – Cheng Du

Ce tracé passe, depuis la rue de Bugarel, par l'avenue du XV de France. Il traverse ensuite les places Fourier et de Chine sur la rue Cheng Du pour rejoindre la rue Rouget de Lisle permettant l'accès au rond-point Paul Fajon.

Avenue du XV de France

Ce tracé A emprunte l'avenue du XV de France. Il s'agit d'une large rue, à l'emprise supérieure à 20 mètres, composée d'une voie de circulation à double sens entourée de places de stationnement en créneau et d'un trottoir de part et d'autre. Des bâtiments résidentiels longent la rue à l'ouest.



Figure 20: Avenue du XV de France

Rue Cheng Du

La rue Cheng Du empruntée ensuite dispose d'une emprise entre 15 et 20 mètres, et longe un parking au niveau de la place Fourier. Il s'agit d'une voie de desserte et d'accès à des résidences. Le tracé traverse la cour intérieure d'une résidence – place de Chine – et passe notamment sous deux voûtes de bâtiments résidentiels. La rue se poursuit ensuite jusqu'à la rue Rouget de Lisle sur une voie à double sens longeant des places de stationnement en créneau. Le parc de Bagatelle à l'ouest, borde la rue au sud.



Figure 21: Place de Chine

Rouget de Lisle

La rue Rouget de Lisle est composée d'une voie à double sens que longent deux trottoirs de part et d'autre. Elle est bordée dans un premier temps par des espaces verts. Son emprise, comprise entre 10 et 15 mètres peut parfois être limitante.

Puis dans un second temps, en arrivant sur le rond-point Paul Fajon, la rue est bordée par des bâtiments résidentiels, et un terre-plein piéton délimitant un parking. La rue présente des courbes importantes, et franchit un affluent du ruisseau Rieucoulon.

3.2.2.3.2 B – Bénézech

Ce tracé continue sur la rue de Bugarel avant de se diriger vers la rue Pierre Bouyeron. Il passe ensuite par la rue Christian Bénézech puis emprunte la rue Cheng Du et la rue Rouget de Lisle pour rejoindre le rond-point Paul Fajon.

Rue de Bugarel

La rue de Bugarel, au-delà de l'intersection avec l'avenue du XV de France, devient étroite (entre 5 et 10 mètres d'emprise). Il s'agit d'une rue de desserte pour les bâtiments résidentiels, à peine assez large pour le croisement de deux véhicules. La rue est bordée au nord de quelques habitations et jardins privés, et au sud par des terrains privés.



Figure 22: Rue de Bugarel, après l'intersection avec l'avenue du XV de France

Pierre Bouyeron

La rue Pierre Bouyeron est aujourd'hui une route peu large, longeant des immeubles résidentiels à l'Est, et des terrains non construits à l'ouest. Elle est en cours de construction, accueillera à terme deux sens de circulation avec trottoir et stationnement, et sera bordée d'immeubles et de la future résidence Ivory.



Figure 23: Rue Pierre Bouyeron



Figure 24: Rue Pierre Bouyeron

Rue Christian Bénézech

La rue Christian Bénézech est très étroite avec moins de 10 mètres de large. Il s'agit d'une rue de desserte de maisons et d'immeubles résidentiels, qui comporte une voirie à double sens de circulation, et des places de stationnement en créneau. Les trottoirs sont très étroits et les bâtiments longent de près la voirie.



Figure 25: Rue Bénézech

La rue longe ensuite des parkings et places de stationnement, pour arriver sur la rue Cheng Du, au niveau d'un accès à la place de Chine.

Rue Cheng Du et rue Rouget de Lisle

Le tracé rejoint l'itinéraire A sur la rue Cheng Du entre la place de Chine et le parc de Bagatelle. Ces sections communes ont déjà fait l'objet d'une description précédemment.

3.2.2.3.3 C – Rieucoulon

Ce tracé continue sur la rue de Bugarel jusqu'au parc du Rieucoulon, le traversant en longeant le ruisseau du Rieucoulon, puis son affluent, jusqu'au rond-point Paul Fajon.

Rue de Bugarel

La rue de Bugarel a déjà été décrite pour le tracé alternatif B.



Figure 26 : Rue de Bugarel au sud

Parc du Rieucoulon

La rue de Bugarel se poursuit dans le parc du Rieucoulon jusqu'au croisement avec la rue du Pas du Loup. Le tracé longe ensuite le ruisseau Rieucoulon, puis traverse son affluent pour rejoindre le rond-point Paul Fajon. Le parc du Rieucoulon fait également office de bassin de rétention.



Figure 27: Parc du Rieucoulon

3.2.2.3.4 D – Rouget de Lisle

Ce tracé emprunte l'avenue du XV de France puis la rue Rouget de Lisle, pour rejoindre le rond-point Paul Fajon.

Avenue du XV de France

Ce tronçon a déjà été détaillé pour le tracé alternatif A.

Rue Rouget de Lisle



Figure 28: Rue Rouget de Lisle

La rue Rouget de Lisle sur la section empruntée uniquement par ce tracé est extrêmement étroite (entre 10 et 15 mètres) avec à certains endroits une emprise de 11 à 12 mètres qui peut être limitante. Elle est bordée par des bâtiments résidentiels et dessert de nombreuses impasses.

3.2.2.3.5 E – Pas du Loup

C'est le seul tracé alternatif à ne pas emprunter le boulevard Paul Valéry. Depuis le rond-point Paul Fajon, il emprunte successivement la route de Lavérune, l'avenue de Vanières, la rue du Pas du Loup puis l'avenue du XV de France et la rue de Bugarel pour revenir sur l'avenue de Vanières et rejoindre le boulevard Paul Valéry, puis la route de Lavérune.

Son tracé est très tortueux, plus long, avec des difficultés d'insertion sur la rue du Pas du Loup et cette option n'est pas retenue.

3.3 Analyse et comparaison des variantes

La carte ci-après reprend les tracés faisant l'objet d'une analyse détaillée pour chacun des deux sous-secteurs identifiés, le tracé par la rue du Pas du Loup ayant été éliminé. Entre la rue du Pas du Loup et l'avenue Vanières, les tracés sont en tronc commun sur le boulevard Paul Valéry et la rue de Bugarel.

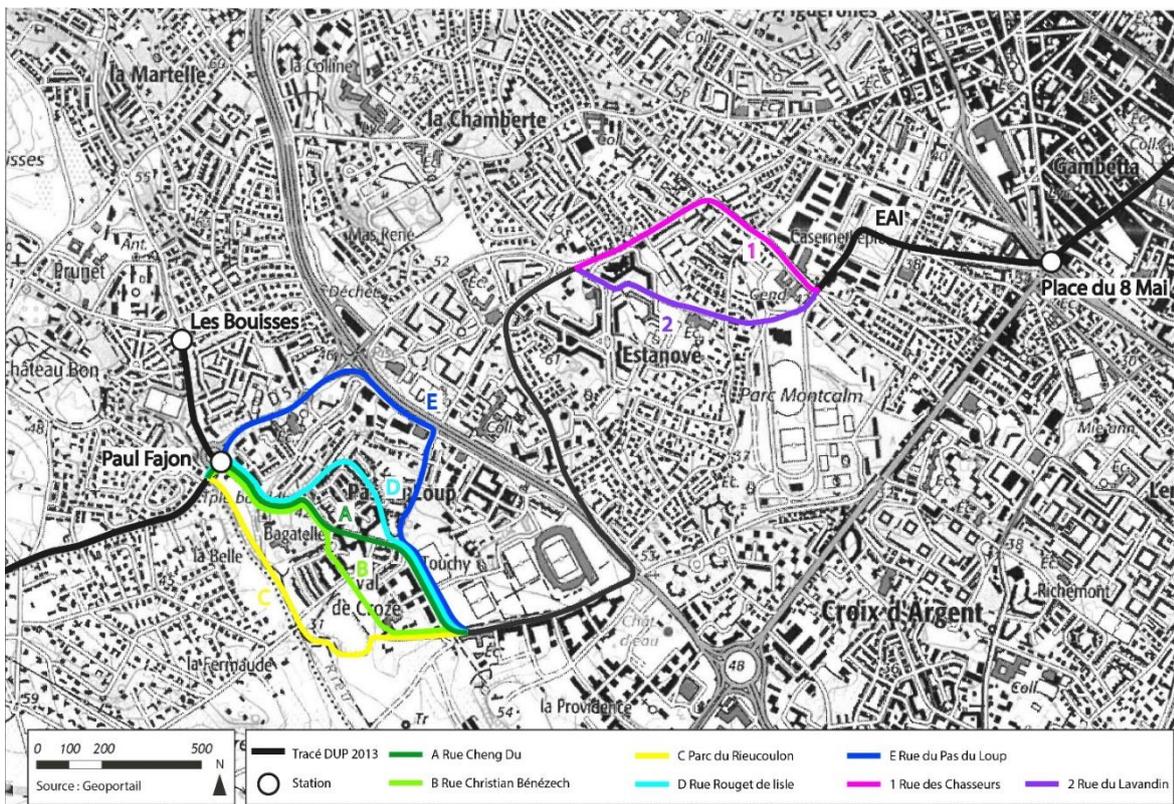


Figure 29: Tronçons étudiés entre Paul Fajon et la rue des Chasseurs (entrée de l'EAI)

Chacun des tracés conservés suite aux premières éliminations, a été analysé à l'aune des familles de critères figurant dans le tableau ci-après. Ainsi qu'en dispose le code de l'expropriation, la notice indique les raisons pour lesquelles, parmi les partis envisagés, le projet soumis à enquête a été retenu,

notamment du point de vue de son insertion dans l'environnement. Ainsi, les critères relatifs aux thèmes suivants sont mis en avant :

- Insertion urbaine, impact sur le paysage et le patrimoine ;
- Impacts sur l'environnement naturel ;
- Impacts sur l'environnement humain.

Le code de l'environnement dispose que l'étude d'impact doit notamment décrire les solutions de substitution et fournir les principales raisons du choix en tenant compte notamment des incidences sur l'environnement et sur la santé. Si l'environnement est traité par les thèmes énoncés ci-dessus, le thème de la santé n'est pas directement abordé dans le cadre des variantes de tracé : par son mode électrique, le tramway ne dégage pas de pollution locale et il se substitue partiellement à la circulation automobile, permettant ainsi une amélioration de la qualité de l'air dans les secteurs traversés. Son impact acoustique est limité en comparaison à la circulation routière, néanmoins il génère des vibrations. Ainsi, ces critères, pour importants qu'ils soient, ne permettent pas de différencier les partis de tracé entre eux.

Dans les analyses comparatives, parmi les critères étudiés, seuls sont présentés ceux qui présentent des différences dans l'appréciation des différentes options de tracé.

Critère		Définition
Paysage et insertion urbaine	Patrimoine	Prise en compte de l'insertion du tramway au sein du patrimoine architectural existant des secteurs traversés.
	Composantes paysagères	Observer les impacts du tramway sur les aménagements paysagers existants, sur la forme urbaine ou sur les espaces naturels traversés.
	Cohérence avec les projets d'aménagement	Identifier l'adéquation du projet tramway avec les projets urbains afin d'en optimiser la desserte.
Environnement naturel	Enjeux faune-flore	Observer les incidences du projet tramway sur la création ou la destruction d'espaces verts et sur les enjeux écologiques existants (espaces naturels sensibles).
	Bilan vert	Identifier l'impact tramway sur les arbres existants le long des voies empruntées.
	Cadre de vie : nuisances sonores/pollution atmosphérique	Prise en compte de l'impact du projet en termes de nuisances sonores et de pollution.
Environnement humain	Environnement démographique	Etudier la desserte des habitants, emplois, scolaires par le tramway dans un rayon de 500 mètres.
	Aspect milieu humain : impacts sur les ouvrages et installations existantes	Analyser les effets du projet sur les ouvrages et installations existantes.
	Cadre de vie : participation du projet à la vie du quartier	Analyser le changement que peut apporter le tramway au sein du quartier traversé, par exemple sur la tranquillité, la dynamique des commerces...
	Les modes doux de déplacement	Observer les impacts du projet sur les itinéraires cyclables et sur les cheminements piétons.
	La circulation automobile	Analyser l'impact du projet sur la circulation générale : desserte des riverains, trafic de transit

	Organisation du réseau / stationnements / Attractivité/performance	Analyser les impacts du projet sur la restructuration du réseau bus associé. Définir l'impact du projet tramway sur le stationnement existant. Définir l'attractivité du tramway au vu de sa performance (temps de parcours et vitesse).
Réalisation technique	Les risques naturels et technologiques	Analyser les risques naturels (risques d'inondation et d'incendie) ainsi que les risques technologiques sur les espaces traversés par le projet tramway.
	Les points durs d'insertion	Observer les lieux où le passage du tramway est rendu difficile par un rétrécissement de la voirie, par des fronts de bâtis continus ne permettant pas d'acquisitions foncières par exemple.
Impact des travaux	Emprise des travaux	Étudier l'impact, en phase de réalisation, sur les emprises qu'il sera nécessaire de mobiliser pour les travaux.
	Acoustique et vibration	Analyser les nuisances sonores et vibratoires engendrées par les travaux.
	Impacts circulation automobile / circulation bus	Prise en compte de l'impact des travaux sur la circulation automobile (nécessaires déviations, rétrécissement de la capacité de la voirie...). Observer l'impact des travaux sur la circulation bus (passage du bus possible ou nécessaire déviation de son itinéraire).
Economie du projet	Acquisitions foncières	Identifier l'importance des acquisitions foncières à réaliser afin de permettre l'insertion du tramway.
	Impact sur le coût d'exploitation	Comparer les longueurs du tracé et les vitesses pour déterminer l'importance du coût annuel d'exploitation (personnel de conduite, énergie, maintenance des installations fixes et du matériel roulant, ...).
	Impact sur le coût d'investissement	Analyser les effets du tracé sur le coût d'investissement nécessaire à la réalisation du projet tramway dans toutes ses composantes : infrastructures, systèmes, matériel roulant, acquisitions foncières...

Tableau 4 : Définition des critères constituant la grille d'analyse des variantes

3.3.1 Analyse et comparaison pour le secteur nord-est

Le tableau présente la longueur de chaque variante de tracé et les potentiels desservis dans un rayon de 500 mètres à vol d'oiseau autour du corridor ; cette distance représente pour un piéton un temps de l'ordre de 8 minutes et constitue dans des conditions normales la zone de forte attractivité de la ligne.

Tracé	1 <i>Rue des Chasseurs</i>	2 <i>Rue du Lavandin</i>
Longueur (m)	1 750	1 680
Habitants desservis à 500 mètres*	15 200	15 600
Emplois desservis à 500 mètres**	5 200	5 100
Scolaires desservis à 500 mètres***	1 000	1 000

Tableau 5 : Principales caractéristiques de tracés dans le secteur nord-est

*Population : Insee 2013 + projet Ovalie réalisé

**Emplois : Insee 2010

***Scolaires : TaM 2016

Données considérées depuis la place du 8 mai 1945 jusqu'au croisement entre route de Lavérune et la rue du Pas du Loup, inclus. Desserte à 500 mètres à vol d'oiseau.

3.3.1.1 Variante 1 : rue des Chasseurs

La variante 1 sort de l'EAI et s'engage ensuite sur la rue des Chasseurs puis sur la route de Lavérune jusqu'à l'intersection avec la rue du Pas du Loup.

3.3.1.1.1 Paysage et insertion urbaine

Dans la continuité d'un corridor de plus de 15 m de large, le tracé s'engage dans la rue des Chasseurs. La largeur disponible le long de ce tracé permet alors une insertion facilitée dans l'espace urbain.

La route de Lavérune présente quant à elle une largeur moindre et assez hétérogène, se réduisant par endroits, jusqu'à 11 m, ce qui est moins favorable à l'insertion du tramway. Cependant le front n'étant pas bâti, les acquisitions demeurent une solution possible permettant d'élargir la voirie.

3.3.1.1.2 Environnement naturel

La rue des Chasseurs possède un alignement central d'arbres jusqu'à l'intersection avec la rue de Font-Couverte. Cette vingtaine d'arbres devra donc être abattue sans possibilité de remplacement afin de maintenir une voie de circulation. Le cadre de vie sera peu modifié car la végétation en arrière-plan au-delà de l'espace public est importante au sein des parcelles privées, dans le parc Montcalm et sur le site de l'EAI.

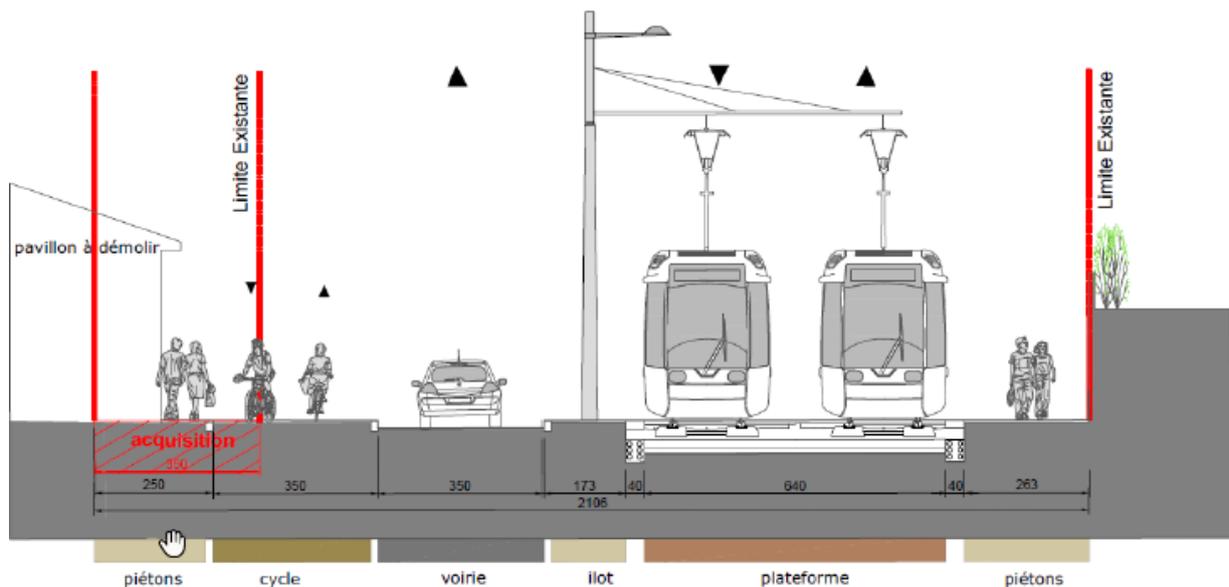


Figure 30: Coupe en travers rue des Chasseurs à l'ouest de la rue de Fontcouverte

3.3.1.1.3 Environnement humain

Cette variante dessert le quartier Estanove, ainsi que le parc Montcalm et les quartiers prioritaires de la cité Gély et de Figuerolles.

Afin de limiter l'impact sur la circulation, la route de Lavérune est maintenue à double sens car c'est un axe structurant. Ce tracé nécessite néanmoins la mise à sens unique sur la rue des Chasseurs entre Lavérune et l'EAI pour limiter les impacts fonciers. S'agissant également d'un axe important, une réflexion a été menée à l'échelle du quartier afin de ne pas dégrader la circulation. Des études de

circulation portant sur la mise en sens unique de la rue des Chasseurs et de l'avenue de la Croix de la Capitaine ont montré que cette configuration est plus favorable que la configuration actuelle en terme de circulation, notamment grâce à une simplification des carrefours. C'est ainsi cette solution qui est retenue pour le plan de circulation.

La configuration des rues sera également impactée. En effet, le passage du tramway associé au maintien de la route de Lavérune à double sens, préconisé étant donné les flux importants de véhicules, nécessite un élargissement de la route de Lavérune et la suppression de nombreuses places de stationnement. Sur la rue des Chasseurs et la route de Lavérune, c'est un total d'environ 80 places publiques et 45 privées du centre commercial qui seraient supprimées. Ces dispositions auront un effet important sur le cadre de vie : la circulation automobile, quoique que toujours dans les deux sens sur la route de Lavérune, sera apaisée ; la station à proximité du centre commercial donnera une nouvelle dynamique à ce centre de gravité du quartier Estanove et les modes actifs, piétons et deux-roues, disposeront d'espaces plus généreux par rapport à la situation actuelle.

Les performances du tramway permises par cette variante sont bonnes : les courbes les plus serrées se trouvent à proximité des stations et n'imposeront donc pas de ralentissements particuliers.

3.3.1.1.4 Réalisation technique

Cette variante ne présente pas de point dur particulier. Les travaux de nivellement pour réaliser la jonction entre l'EAI et de la rue des Chasseurs seront réalisés dans le cadre de l'aménagement du site de l'EAI.

3.3.1.1.5 Impact des travaux

Les travaux auront un fort impact pour les habitants, les commerçants et les usagers de la route de Lavérune, pour lesquels peu d'itinéraires de remplacement existent.

3.3.1.1.6 Economie du projet

La largeur suffisante des voiries sur la majorité du tracé réduit drastiquement les acquisitions nécessaires. Sur la route de Lavérune, elles sont néanmoins requises afin de conserver les deux sens de circulation et de restituer toutes les fonctions, y compris les pistes cyclables. Sur la partie ouest de la rue des Chasseurs, des acquisitions sont également nécessaires afin de permettre l'insertion du tramway.

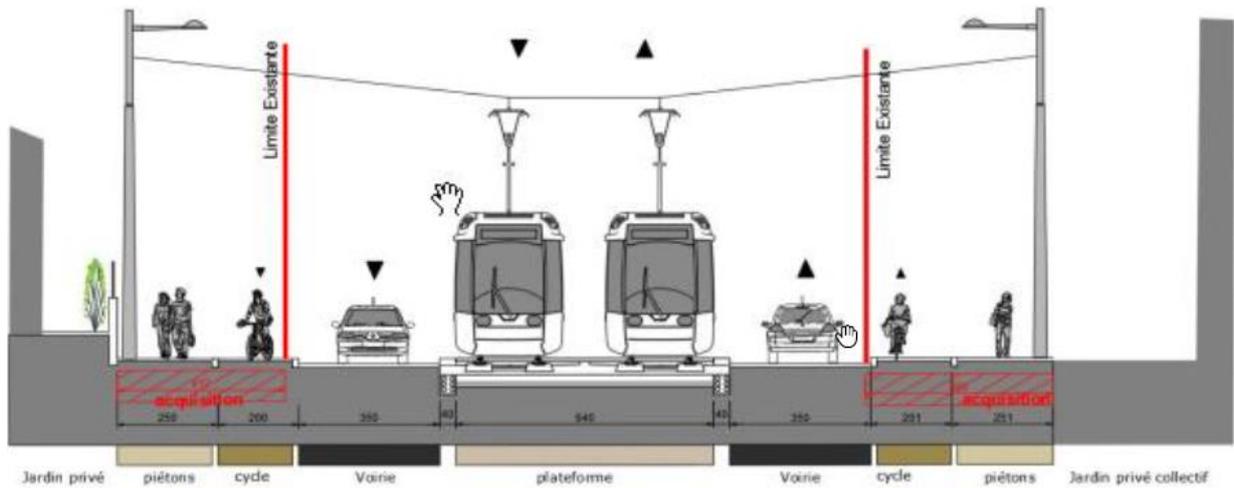


Figure 31: Coupe route de Lavérune

3.3.1.2 Variante 2 : Rue du Lavandin

Ce tracé s'engage dans la partie nord du parc Montcalm et rejoint ensuite une impasse permettant l'accès à la rue du Lavandin qu'il emprunte jusqu'à la route de Lavérune.

3.3.1.2.1 Paysage et insertion urbaine

A la sortie de l'EAI, ce tracé s'insère au nord du parc Montcalm à l'emplacement du parking actuel. Il reste donc compatible avec la vocation du parc puisqu'il n'affecte pas les espaces boisés les plus remarquables ni l'unité du parc. Enfin, celui-ci rejoint, à travers une impasse, la rue du Lavandin, dont la voirie répond principalement à un usage de desserte locale. Le tracé suivant cette rue connaît plusieurs enchaînements de courbes.

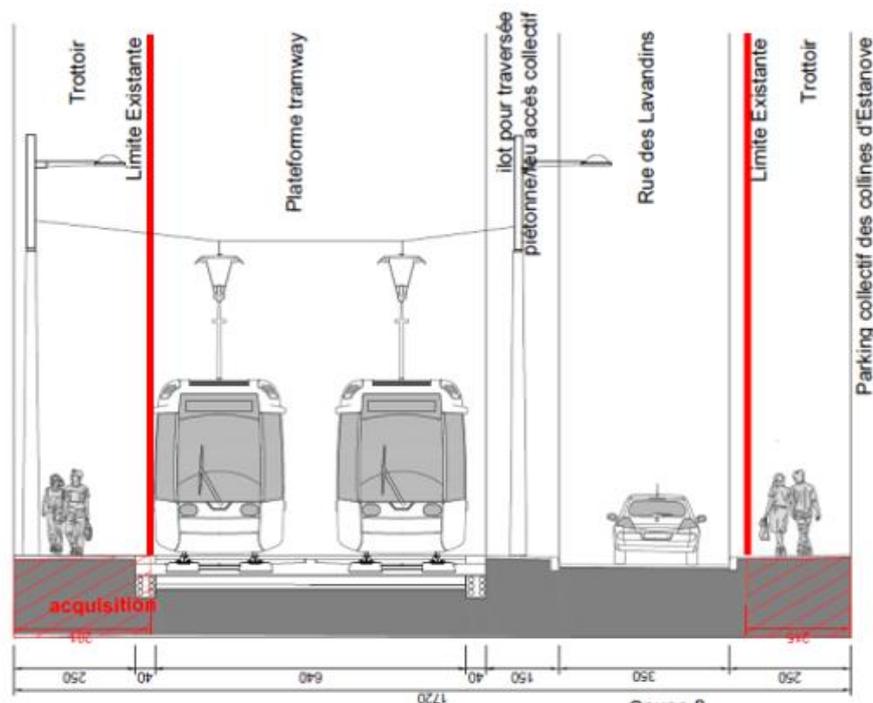


Figure 32: Coupe rue du Lavandin

3.3.1.2.2 Environnement naturel

Le tronçon sur la rue du Lavandin possède une vingtaine d'arbres qui devraient être enlevés. Outre les arbres de haute tige, nombre d'espaces verts dans les espaces aujourd'hui privés seraient à acquérir de part et d'autre de la rue du Lavandin et dans la partie nord du parc Montcalm.

3.3.1.2.3 Environnement humain

Ce tracé ne dessert que partiellement les quartiers prioritaires Cité Gély et Figuerolles, mais assure une desserte optimale de l'EAI et d'Estanove. Il a l'avantage de n'impacter que faiblement la circulation car il ne modifie pas la capacité des axes routiers structurants de la desserte du secteur. Son impact demeure limité à la desserte locale sur la rue du Lavandin. La création d'une piste cyclable s'avère très délicate et ne pourra se réaliser que via des acquisitions foncières.

La configuration des rues sera en revanche impactée. La rue du Lavandin devra en effet être élargie à certains endroits, même en l'absence de pistes cyclables et le passage du tramway au niveau de Montcalm impactera trois parcelles de bâtiments résidentiels ainsi qu'un jardin. Des places de stationnements devront par ailleurs être supprimées, environ 35 dans la rue du Lavandin et 60 sur l'emplacement du parking nord du parc Montcalm, ce qui reste moins impactant que le tracé 1. L'ambiance de la rue du Lavandin sera profondément impactée par le mode tramway, car cet axe est actuellement relativement à l'écart des grands flux de transit. La mise en sens unique de la rue dégradera sensiblement les conditions d'accessibilité. La jonction entre la rue du Lavandin et le parc Montcalm à travers l'impasse actuelle nécessite l'acquisition de plusieurs parcelles et de maisons.

La performance de cette variante est réduite : des restrictions de vitesse sont imposées par un enchaînement de courbes dans la rue du Lavandin et sur le parking au nord du parc Montcalm.

3.3.1.2.4 Réalisation technique

Dans le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) de la Basse Vallée du Lez et de la Mosson, toute la rue du Lavandin et le parking du parc Montcalm empruntés par ce tracé se situent en zone RU qui concerne les zones de fort écoulement déjà urbanisées. Dans cette zone, compte tenu des risques graves liés aux crues, la logique de prévention du risque doit prédominer : toute nouvelle construction est interdite. Des dispositions spécifiques permettent toutefois de prendre en compte l'évolution du bâti existant. Le risque d'arrêt d'exploitation dans une telle zone est très probable en cas de crue.

3.3.1.2.5 Impact des travaux

Les travaux auront un impact modéré, limité aux habitants de la rue du Lavandin concernés par la traversée du tramway.

3.3.1.2.6 Economie du projet

Plusieurs acquisitions seraient nécessaires dans la rue du Lavandin ainsi que dans l'impasse la liant au parc Montcalm afin de permettre l'insertion du tramway dans l'espace urbain suivant ce tracé. Trois villas sont ainsi directement concernées. Cette variante ne présente pas la longueur la plus

importante, mais la vitesse d'exploitation est réduite. Les coûts d'exploitation sont donc importants également.

3.3.1.2.7 Synthèse

Hypothèse de tracé	1 <i>Rue des Chasseurs</i>	2 <i>Rue du Lavandin</i>
Paysage et insertion urbaine		
Environnement naturel		
Environnement humain		
Réalisation technique		
Impact des travaux		
Economie du projet		

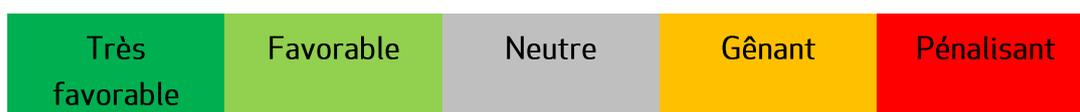


Tableau 6: Comparaison des variantes du secteur nord-est

La variante 1, rue des Chasseurs, impacte faiblement le bâti, malgré quelques acquisitions foncières nécessaires sur la route de Lavérune. Le tracé dessert le cœur de l'EAI, et est proche des quartiers prioritaires d'Éstanove et de la cité Gély.

La variante 2, rue du Lavandin, constitue un tracé qui nécessite de nombreuses acquisitions dans cette rue et également entre celle-ci et le parc Montcalm, avec un fort impact sur du bâti. Ce tracé dessert très bien les zones de l'Éstanove et l'EAI. En revanche, il dessert moins bien les quartiers prioritaires de la cité Gély et de Figuerolles et présente globalement un tracé tortueux.

Afin de faciliter l'insertion urbaine du tramway et garantir une desserte optimale du projet de l'EAI, d'Éstanove et de la cité Gély, c'est le tracé par la rue des Chasseurs qui a été retenu (variante 1).

3.3.2 Analyse et comparaison pour le secteur sud-ouest

Entre l'avenue de Vanières et le rond-point Paul Fajon, suite à la première sélection, les options approfondies sont les suivantes :

- A : par l'avenue du XV de France, puis les rues Cheng Du et Rouget de Lisle ;
- B : par les rues Pierre Bouyeron, Christian Bénézech, Cheng Du et Rouget de Lisle ;
- C : par le parc du Rieucoulon, le long du ruisseau du Rieucoulon ;
- D : par l'avenue du XV de France, rue Rouget de Lisle.

Tracé	A <i>Rue Cheng Du</i>	B <i>Rue Bénézech</i>	C <i>Parc du Rieucoulon</i>	D <i>Rue Rouget de Lisle</i>
Longueur (m)	1 610	1 660	1 670	1 770
Habitants desservis à 500 m*	10 600	10 430	10 130	11 400
Emplois desservis à 500 m**	1 180	1 140	1 070	1 270
Scolaires desservis à 500 m***	380	380	380	380

Tableau 7: Principales caractéristiques des tracés dans le secteur sud-ouest

*Population : Insee 2013 + projet Ovalie réalisé

**Emplois : Insee 2010

***Scolaires : TaM 2016

Données comprises sur le secteur entre Paul Fajon et le croisement entre la rue de Bugarel et l'avenue de Vanières inclus. Desserte à 500 mètres à vol d'oiseau.

3.3.2.1 Variante A : rue Cheng Du

Le tracé de cette variante est le plus court des 4. Il longe le complexe sportif sur l'avenue du XV de France et s'engage ensuite dans la rue Cheng Du, traversant notamment les places Fourier et de Chine. Enfin, il rejoint la rue Rouget de Lisle jusqu'au rond-point Paul Fajon.

3.3.2.1.1 Paysage et insertion urbaine

La voirie de l'avenue du XV de France est très large. Le côté est de la voirie est bordé du complexe sportif. Sur toute la longueur du tracé, un seul point d'accès s'y trouve au niveau de la rue André Puig. Cette configuration permet alors d'intégrer aisément la plateforme tramway en latéral, longeant des espaces verts qui matérialisent la séparation du complexe sportif.

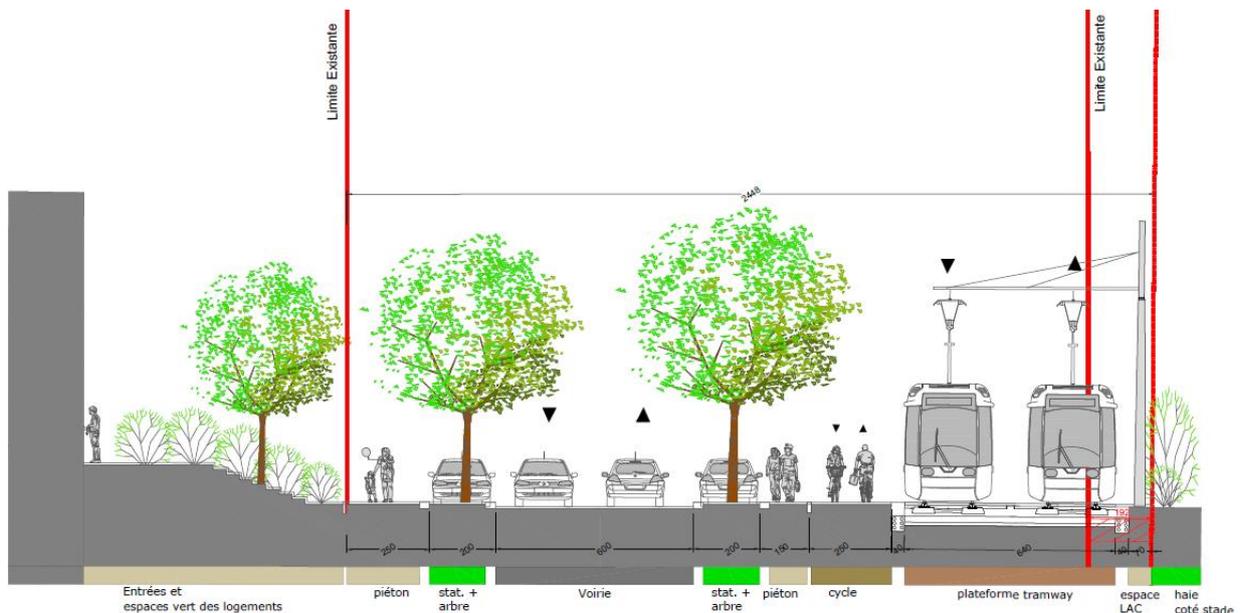


Figure 33: Coupe en travers avenue du XV de France

La rue Cheng Du traverse ensuite le cœur de la résidence Val de Croze, composé de bâtiments encadrant la place de Chine. L'insertion du tramway nécessite de passer dans la cour de cette résidence. La traversée de cet espace actuellement privatif s'accompagnera de la démolition des arches comprenant des logements. Ces arches sont en effet insuffisamment larges pour permettre le passage du tramway et des piétons dans des conditions normales de sécurité et de confort. Les logements concernés sont propriété de la ville de Montpellier et les occupants seront relogés. Le passage du tramway dans cette cour constitue une opportunité de réaménagement local afin de dynamiser le quartier à savoir cette résidence, la place de Chine, et la place Fourier. Dans cette option, la largeur des emprises publiques rend aisée l'implantation de la double piste cyclable.

3.3.2.1.2 Environnement naturel

Cette alternative nécessite la suppression de 37 arbres avenue du XV de France et d'une dizaine au niveau du parc de Bagatelle, ainsi que quelques espaces verts le long du tracé.

3.3.2.1.3 Environnement humain

Ce tracé dessert le cœur du quartier prioritaire Val de Croze et de la ZAC Ovalie. De plus, il correspond au ratio le plus élevé d'habitants desservis par kilomètre de ligne.

Ce tracé a également l'avantage d'impacter faiblement la circulation générale et l'accessibilité des différents secteurs traversés.

La performance du tramway est modérée, notamment avec une réduction de vitesse mise en place lors de la traversée de la cour du Val de Croze.

Cette option offre l'opportunité d'améliorer fortement le cadre de vie : elle traverse la place de Chine et la place Fourier qui justifie des aménagements, particulièrement la seconde pour favoriser l'attractivité de la station qui se situera sur son côté sud. La desserte de la résidence du Val de Croze,

quartier prioritaire de la politique de la ville, est également un atout pour faire évoluer positivement le quartier et l'ouvrir sur la ville.

3.3.2.1.4 Réalisation technique

Le passage au cœur de la place de Chine constitue un point délicat qui devra être traité avec attention du point de vue du bruit et des vibrations d'une part, de l'ambiance générale de cet espace d'autre part. La pose de voie prévue, en dalle flottante, intègre bien la première exigence ; le traitement général de l'insertion, sur la place mais aussi en amont et en aval est conçu pour préserver le caractère intimiste de la place.

3.3.2.1.5 Impact des travaux

La largeur confortable de l'avenue du XV de France réduira les impacts sur ses usages. La rue Cheng Du subira des gênes limitées aux habitants du quartier desservis par la voirie. Les impacts sur la circulation seront plus importants rue Rouget de Lisle, néanmoins il s'agit d'une desserte locale.

3.3.2.1.6 Economie du projet

Cette variante présente le linéaire le plus court, les coûts d'investissement et d'exploitation sont donc les plus faibles. Des dispositions devront être prises pour les logements surplombant les deux arches actuelles, sous lesquelles il est prévu de faire passer le tramway, entraînant un coût pour le relogement des résidents actuels.

3.3.2.2 Variante B : rue Bénézech

Le tracé via la rue Bénézech se poursuit sur la rue de Bugarel, puis Bouyeron. Cette variante rejoint ensuite le tracé A sur la rue Cheng Du au niveau du parc de Bagatelle, continuant sur la rue Rouget de Lisle.

3.3.2.2.1 Paysage et insertion urbaine

Après l'intersection avec l'avenue du XV de France, la rue de Bugarel s'amincit brutalement. La limite de voirie devra donc être repoussée afin de permettre l'insertion de la plateforme tramway, ce qui n'autoriserait la circulation des véhicules particuliers que dans un seul sens et sur la plateforme du tramway, ayant pour conséquence de réduire les performances du tramway.

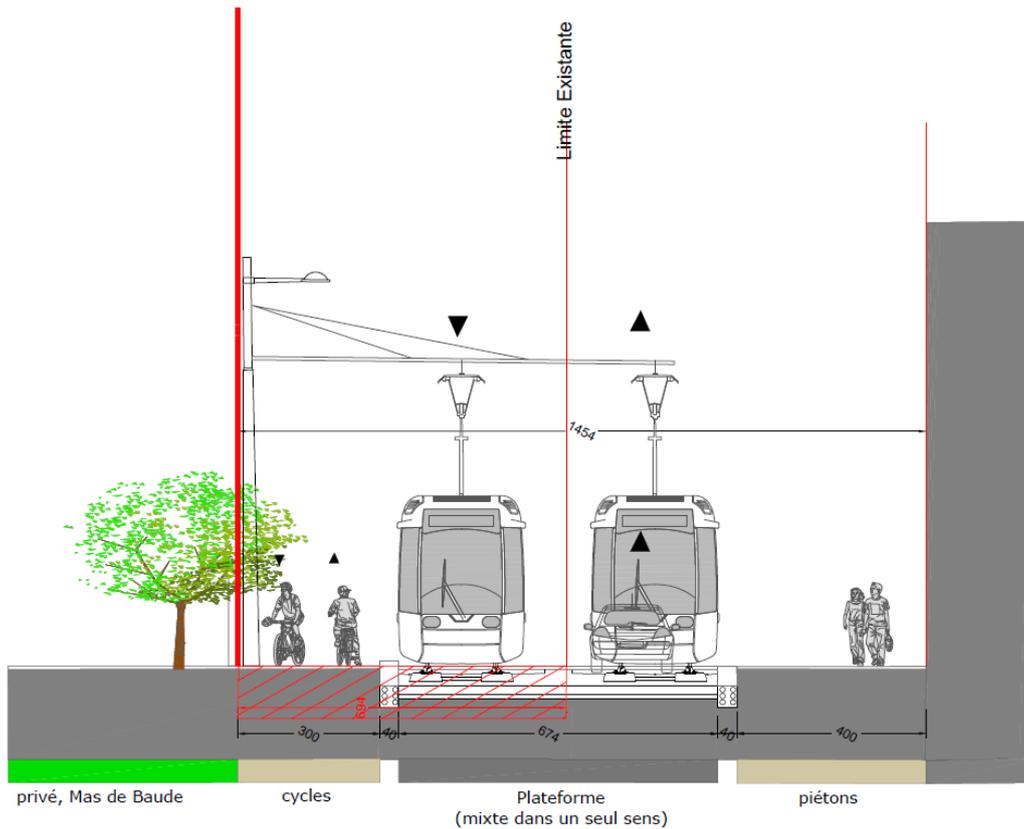


Figure 34: Coupe rue de Bugarel après l'intersection avec l'avenue du XV de France

La rue Pierre Bouyeron est étroite et les fronts bâtis très récents excluent toute acquisition. L'emprise disponible ne permet pas de dissocier la plateforme tramway des voies de circulation générale. Une plateforme mixte serait donc nécessaire pour maintenir les accès riverains. Cette configuration confère malgré tout un espace suffisant pour les piétons.

Les cyclistes, dans cette option, doivent également circuler sur la plateforme tramway, ce qui n'est pas confortable pour eux et réduit les performances possibles du tramway sur cette section.

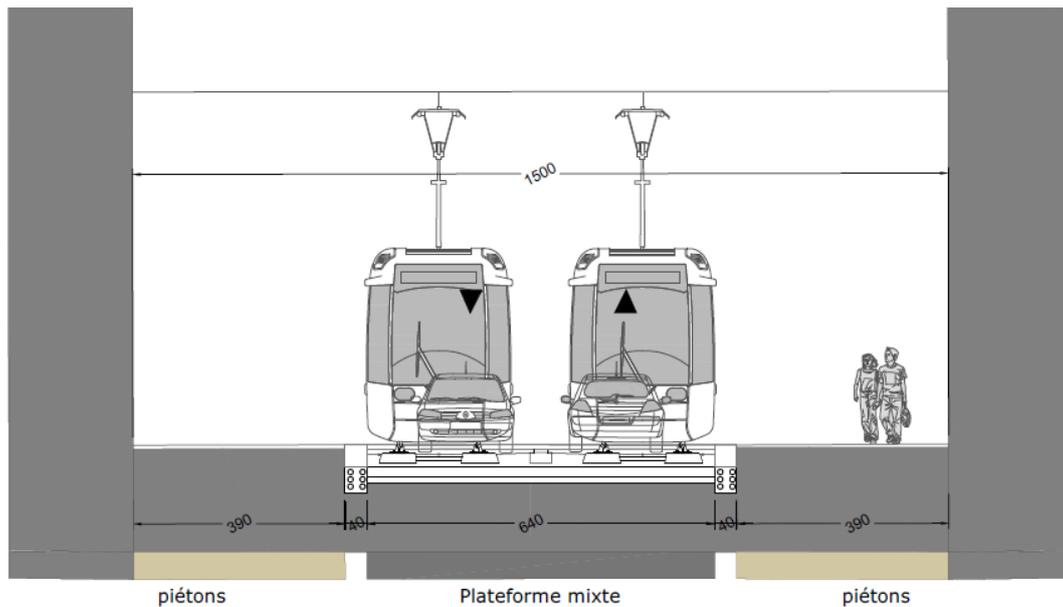


Figure 35: Coupe rue Pierre Boueyron

La rue Bénézech est, quant à elle, encore moins large. D'une largeur de 7 mètres dans sa configuration actuelle, elle ne permet pas d'y intégrer le tramway tout en conservant les autres fonctions de la rue. Des acquisitions sont requises pour maintenir à minima un cheminement piétons. Les cyclistes doivent circuler sur la plateforme tramway, avec les mêmes inconvénients que sur la rue Boueyron.

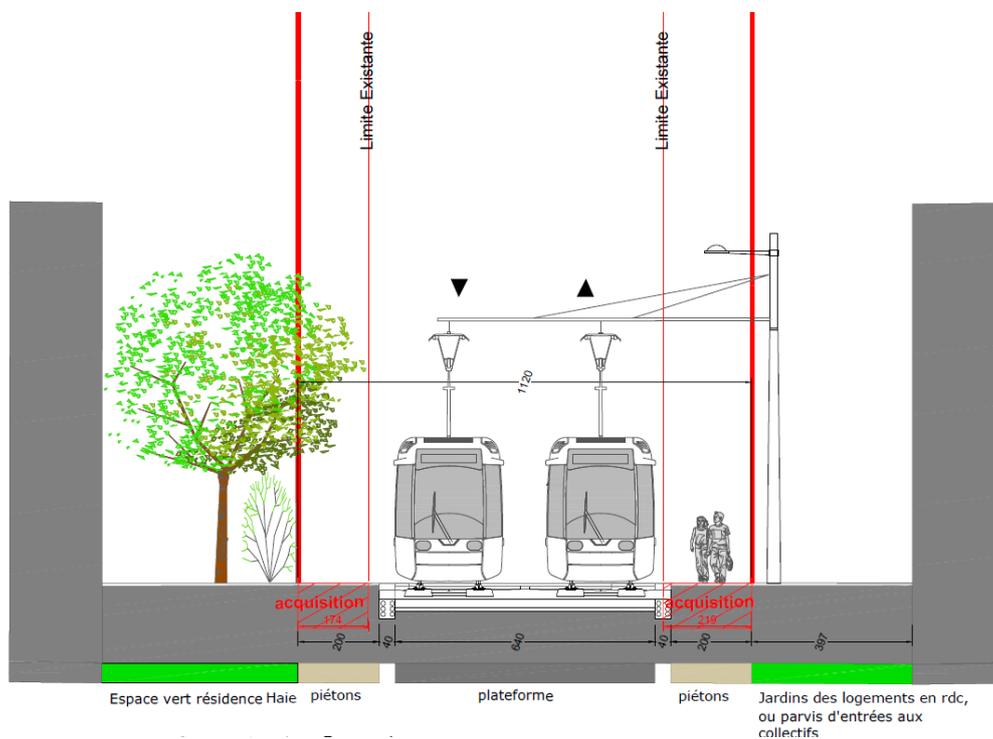


Figure 36: Coupe en travers rue Christian Bénézech

3.3.2.2.2 Environnement naturel

Ce tracé connaît un impact environnemental moins important que le tracé A. Il nécessite en effet de supprimer une dizaine d'arbres rue Bénézech, et d'annuler la plantation des arbres prévue rue Pierre Bouyeron. En outre, des espaces verts privés devront être acquis en bordure de la rue de Bugarel, et en particulier une partie de l'oliveraie, celle-ci étant répertorié au PLU comme espace boisé classé.

3.3.2.2.3 Environnement humain

Ce tracé présente une performance médiocre en terme de potentiel desservi ramené au kilomètre de ligne.

Il a un impact limité sur le stationnement, avec des suppressions de places rue Bénézech uniquement. En revanche, il a un impact important sur la circulation. Il nécessite en effet des modifications de voirie, celles-ci étant très étroites. C'est le cas pour la rue Pierre Bouyeron où la circulation devra être mixte « tramway-voiture », avec un impact sur l'accessibilité des parkings collectifs résidentiels. Il en va de même pour la circulation routière dans la rue Bénézech. Le tramway aura un impact fort sur l'ambiance de ces rues au côté aujourd'hui très résidentiel.

La mixité de la plateforme rue Pierre Bouyeron impactera la performance du tramway.

3.3.2.2.4 Réalisation technique

Cette variante ne présente pas de difficulté de réalisation particulière.

3.3.2.2.5 Impact des travaux

Celui-ci est important, la faible largeur des voiries traversées conduisant à une fermeture en grande partie de la voirie compromettant alors l'accès à la desserte pour les riverains.

3.3.2.2.6 Economie du projet

Ce tracé nécessite des acquisitions sur quelques propriétés, principalement sur les rues Bénézech et de Bugarel, sans impact cependant sur le bâti.

La vitesse d'exploitation étant contrainte par les rues étroites et la section de plateforme mixte, les coûts d'exploitation associés seront importants.

Le tracé ne présentant pas de point dur particulier et le linéaire étant parmi les plus faibles, le coût d'investissement est parmi les moins élevés, quoique dans des proportions faibles.

3.3.2.3 Variante C : parc du Rieucoulon

Ce tracé suit un itinéraire qui poursuit sur la rue de Bugarel jusqu'au niveau du parc du Rieucoulon, dans lequel il s'engage, remontant le cours d'eau Rieucoulon jusqu'à Paul Fajon. La première section de la rue de Bugarel est commune avec la variante B.

3.3.2.3.1 Paysage et insertion urbaine

L'itinéraire suivi, tout comme le tracé B, passe sur un tronçon de la rue de Bugarel qui nécessite d'élargir la rue en empiétant sur une propriété privée, sans impact toutefois sur le bâti (cf. Figure 34).

Il s'insère ensuite dans le paysage du parc Rieucoulon, venant reconfigurer complètement cet espace aujourd'hui principalement naturel.

3.3.2.3.2 Environnement naturel

Ce tracé présente ainsi un impact environnemental très fort. Le risque de déstructuration du parc du Rieucoulon, de son environnement et de sa biodiversité est important.

3.3.2.3.3 Environnement humain

Ce tracé dessert moins d'opportunités que les autres, se trouvant à l'écart de l'urbanisation. En particulier, il ne dessert que partiellement le quartier prioritaire Val de Croze.

Pour la même raison, il impacte faiblement la circulation et le stationnement. L'insertion est néanmoins contrainte sur la partie sud de la rue de Bugarel, tel que présenté précédemment.

Le cadre de vie sera fortement impacté par le tramway, mode lourd de transport qui est peu compatible avec le caractère naturel du secteur traversé dans son ensemble.

À l'exception de la rue de Bugarel où la vitesse d'exploitation sera limitée par les contraintes d'insertion, l'emprise disponible dans le parc du Rieucoulon permettra de réaliser un aménagement favorable aux performances du tramway.

3.3.2.3.4 Réalisation technique

Il présente par ailleurs de nombreuses difficultés techniques liées à la traversée du parc du Rieucoulon. Ce parc présente en particulier un bassin de rétention que le tramway doit donc contourner, contraignant ainsi à un tracé rallongé, sans justification commerciale.

Le tracé se situera dans le lit majeur du ruisseau, imposant nombre de dispositions particulières pour parer aux risques d'inondations répétitives. La continuité de l'exploitation pourrait être affectée de ce fait.

3.3.2.3.5 Impact des travaux

Les travaux se situant en majorité à distance de l'activité humaine, dans le parc du Rieucoulon, la gêne occasionnée par les travaux y sera très limitée.

3.3.2.3.6 Economie du projet

Des acquisitions sont nécessaires rue de Bugarel, sans impact sur le bâti.

Cette variante présente un linéaire important, notamment en raison du contournement des bassins de rétention imposé dans le parc. Malgré une performance potentiellement élevée, les coûts d'exploitation proportionnels à la longueur seront donc modérés.

Ce linéaire, associé aux difficultés techniques de traversée du parc du Rieucoulon, se traduit par des coûts d'investissement élevés.

3.3.2.4 Variante D : rue Rouget de Lisle

Ce tracé emprunte l'avenue du XV de France, à droite de la rue de Bugarel. Après, il poursuit sa route sur la rue Rouget de Lisle jusqu'au rond-point Paul Fajon. Sa seule différence avec le tracé A est d'emprunter la rue Rouget de Lisle au lieu de la rue Cheng Du.

3.3.2.4.1 Paysage et insertion urbaine

Après l'avenue du XV de France le tramway s'engage dans une voirie étroite et sinueuse : la rue Rouget de Lisle, dans son intégralité. Son insertion y est d'autant plus contrainte que cette rue comporte de nombreuses impasses et accès riverains. Une plateforme mixte est donc nécessaire sur cette section de tracé afin de maintenir les différents accès. Or, cela risque de gêner la circulation et l'accessibilité en présence du tramway, mais aussi de dégrader son exploitation.

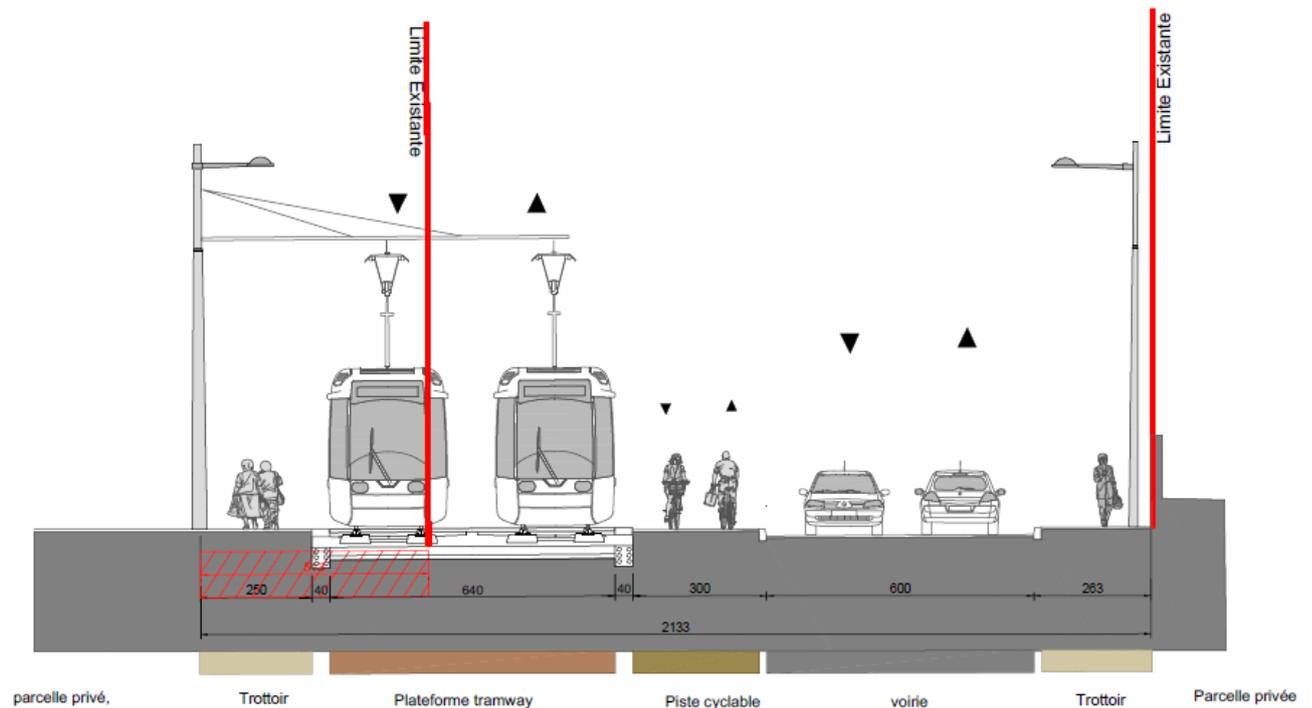


Figure 37: Coupe en travers rue Rouget de Lisle

3.3.2.4.2 Environnement naturel

Ce tracé présente un impact environnemental similaire au tracé A car il nécessite d'abattre une quinzaine d'arbres rue Rouget de Lisle, de réduire certains de ses espaces verts, et d'abattre 37 arbres avenue du XV de France (cf. Figure 33).

3.3.2.4.3 Environnement humain

Ce tracé dessert le plus d'opportunités (population et emplois). Ayant un tracé plus long que les autres, cette variante arrive en deuxième position pour le ratio opportunités desservis par km de ligne.

L'étroitesse et la sinuosité de la rue vont entraîner de multiples acquisitions foncières avec un impact sur le bâti. L'ambiance de cette rue résidentielle sera fortement modifiée.

La circulation est maintenue sur la rue Rouget de Lisle, avec une partie mixte réservée à la desserte locale. La mixité de la plateforme rue Rouget de Lisle et les nombreux accès riverains dans cette rue étroite impacteront fortement la performance du tramway.

3.3.2.4.4 Réalisation technique

Pas de difficulté particulière de réalisation, celle-ci étant cependant contrainte par la largeur des emprises disponibles.

3.3.2.4.5 Impact des travaux

L'accessibilité routière aux différentes impasses et propriétés sera fortement impactée dès la phase de travaux.

3.3.2.4.6 Economie du projet

La rue empruntée est étroite et tortueuse, ce qui impliquera des acquisitions foncières tout au long de la rue.

Cette variante présente le linéaire le plus important et de nombreuses contraintes de vitesse. Les coûts d'exploitation associés seront donc élevés.

En l'absence de difficultés techniques particulières, les coûts d'investissement sont proportionnels au linéaire et donc élevés également.

3.3.2.4.7 Synthèse

Hypothèse de tracé	A <i>Rue Cheng Du</i>	B <i>Rue Bénézech</i>	C <i>Parc Rieucoulon</i>	D <i>Rue Rouget de Lisle</i>
Paysage et insertion urbaine				
Environnement naturel				
Environnement humain				
Réalisation technique				
Impact des travaux				
Economie du projet				

Très favorable	Favorable	Neutre	Gênant	Très pénalisant
----------------	-----------	--------	--------	-----------------

Tableau 8 : Comparaison des variantes du secteur sud-ouest

La variante A, par la rue Cheng Du, dessert le cœur de la ZAC Ovalie et du quartier prioritaire Val de Croze. Elle a l'avantage d'impacter faiblement la circulation générale et l'accessibilité des différents secteurs traversés, et offre une opportunité de réaménagement paysager et urbain des places au cœur du quartier Val de Croze. Cette variante est la plus favorable pour l'implantation de la piste cyclable associée au projet.

La variante B, rue Bénézech, nécessite la mise en place de voirie mixte « tramway-voiture » dans les rues Pierre Bouyeron et Bénézech, avec un impact sur l'accessibilité des parkings collectifs résidentiels et la performance du tramway sur cette courte section. Elle nécessite de réduire les espaces verts en bordure de voirie de la rue de Bugarel et d'empiéter sur quelques propriétés de la rue Bénézech, sans impact cependant sur le bâti. Elle assure une bonne desserte des quartiers Ovalie et Val de Croze.

La variante C, parc du Rieucoulon, ne dessert que partiellement le quartier Val de Croze, car il est à l'écart de l'urbanisation. Il dessert par conséquent moins de population et d'emplois, et a un impact environnemental fort. Il nécessite par ailleurs de contourner la digue et le bassin de rétention du parc du Rieucoulon, ce qui réduit la performance du tramway.

La variante D, rue Rouget de Lisle, est celle qui dessert le plus de population, car son tracé est le plus long de toutes les variantes. Il passe par des tronçons étroits et tortueux, ce qui impliquerait l'acquisition de nombreux terrains privés et bâtis. En outre, la rue Rouget de Lisle dessert de nombreuses impasses et accès riverains, ce qui risque d'une part d'avoir un fort impact foncier, d'autre part de gêner la circulation et l'accessibilité en présence du tramway. Les performances du tramway ne pourraient être garanties sur ce tracé tortueux.

Le tracé par la rue Cheng Du a donc été retenu (variante A). Ce tracé présente les principaux atouts suivants :

- Il offre la plus courte longueur ;
- Son potentiel directement desservi est parmi les plus importants de l'ensemble des variantes ; ramené au kilomètre de ligne, il a la meilleure efficacité sur ce critère ;
- Il dessert le cœur du quartier de Val de Croze, offrant l'opportunité d'une revitalisation forte de ce quartier de la politique de la ville.

3.4 La solution retenue

3.4.1 Tracé

Le tracé retenu emprunte à partir du rond-point Paul Fajon la rue Rouget de Lisle, avant de bifurquer sur la rue Cheng Du. Il rejoint ainsi la rue du XV de France puis s'insère rue de Bugarel, le long du stade Yves du Manoir. A l'intersection de l'avenue de Vanières, il la traverse avant d'emprunter le boulevard Paul Valéry jusqu'à retrouver la route de Lavérune. Plus au nord, il bifurque sur la rue des Chasseurs avant de s'insérer dans le site de l'EAI au niveau du parc Montcalm.

Le tracé finalement retenu répond aux objectifs fixés initialement. Il ne passe plus par le parc Montcalm. La desserte des quartiers prioritaires est assurée (Cité Gély et Val de Croze). De plus, les grands projets urbains en cours de réalisation dans le secteur sont au cœur de ce projet de ligne 5 (EAI et Ovalie).

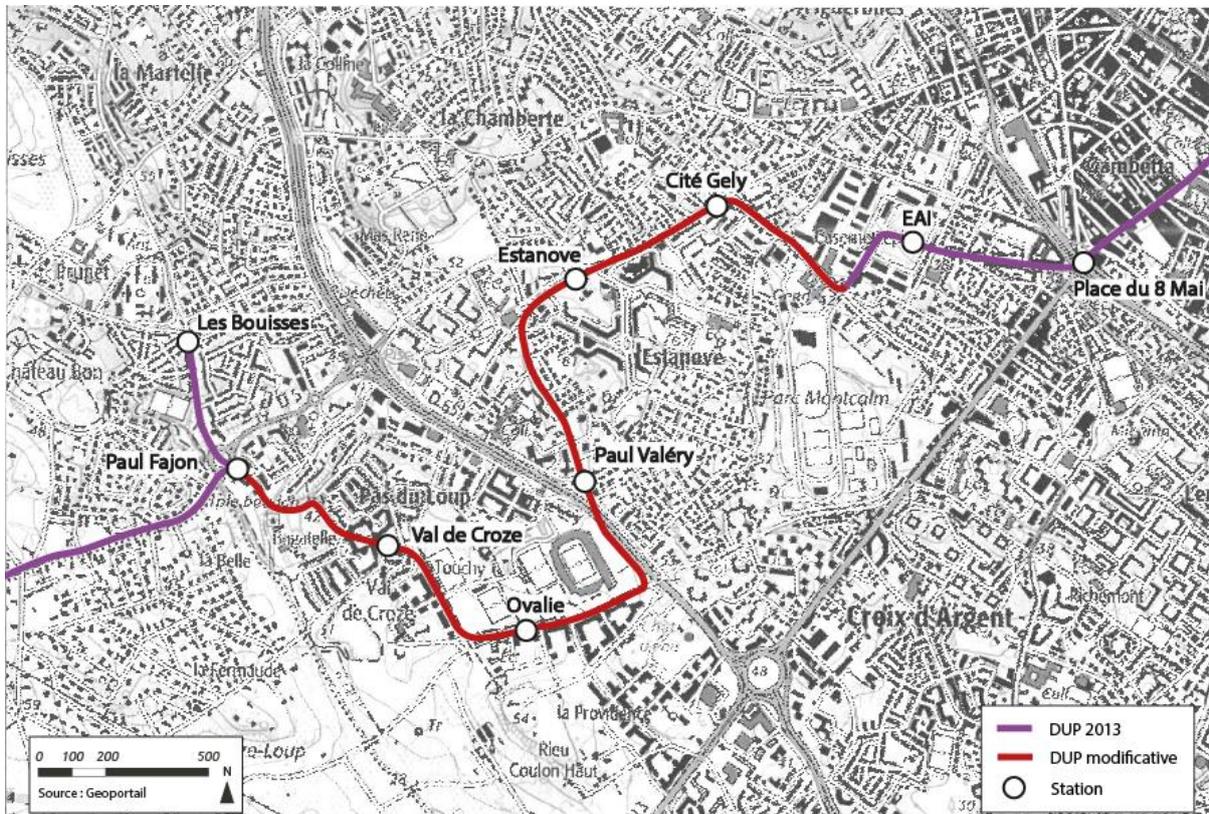


Figure 38: Tracé retenu, entre Paul Fajon et la rue des Chasseurs (entrée de l'EAI)

Le tronçon modifié de la ligne 5 correspond à un linéaire d'une longueur de 3,7 km.

3.4.2 Stations

Sur ce secteur d'une longueur de 3,7 km, après analyse, 6 stations sont proposées entre Paul Fajon et l'entrée de l'EAI, y compris la station Paul Fajon.

Chacune des stations a fait l'objet d'une étude sur le choix de sa localisation, de son accessibilité et des distances avec les stations voisines afin de garantir une desserte fine tout en proposant des performances élevées, garantes de l'attractivité de la ligne.

- Cité Gély

Située à 800 m de la station de l'EAI, elle s'implante dans la route de Lavérune, au niveau du carrefour avec la rue des Chasseurs. Cette disposition lui assure la meilleure visibilité depuis la cité Gély, située en accès direct par la route de Lavérune. Tout comme la station EAI, elle permet une desserte de la cité Gély mais aussi des quartiers de La Chamberte et de l'Estanove qu'elle borde.



Figure 39: Implantation de la station Cité Gély

- Estanove

Située sur la rue du Pas du Loup, au niveau de l'intersection avec la route de Lavérune, cette station se trouve à 480 m de la station Cité Gély. Elle permet de desservir les quartiers de l'Estanove, de Paul Valéry et de la Chamberte.



Figure 40: Implantation de la station Estanove

- Paul Valéry

À 740 m d'Estanove se trouve la station Paul Valéry. Elle se situe sur le boulevard du même nom, au nord du carrefour avec l'avenue de Vanières. Cette station permet également de desservir les quartiers de l'Estanove et de Paul Valéry. L'entrée du collège Marcel Pagnol est située à 300 m de la station, en longeant l'avenue de Vanières vers le nord-ouest. De plus, elle assure en partie la desserte du stade de rugby — d'une capacité de 15 000 places — au sein du complexe Yves du Manoir.



Figure 41: Implantation de la station Paul Valéry

- Ovalie

La station Ovalie, située sur la rue de Bugarel, à 720 m de la station Paul Valéry, s'intègre au centre de la ZAC Ovalie. Elle permet également de desservir le stade depuis le sud.



Figure 42: Implantation de la station Ovalie

- Val de Croze

La station Val de Croze se situe au centre du quartier du même nom, rue Cheng Du, entre les places Fourier et de Chine. La création de cette station s'accompagnera d'une requalification de la place de Chine et d'un réaménagement de la place Fourier.

Le tableau suivant présente les distances inter-stations des 5 lignes de tramway du réseau TAM en fonction de la typologie des quartiers traversés :

	Moyenne en centre-ville ¹	Moyenne dans les faubourgs ²	Moyenne en périphérie ³	TOTAL
Ligne 1	483 m	494 m	702 m	542 m
Ligne 2	514 m	517 m	750 m	625 m
Ligne 3	415 m	548 m	1 193 m	743 m
Ligne 4	391 m	605 m	-	510 m
Ligne 5	474 m	603 m	844 m	657 m

¹ **Le centre-ville** : il correspond à une typologie de quartier dense et caractérisé par la mixité de ses fonctions (emplois, population et scolaires) – de Saint-Denis à Place Albert 1^{er}.

² **Les faubourgs** : ces derniers peuvent avoir des caractéristiques très variées, que ce soit dans leur forme (habitat collectif dense, habitat pavillonnaire, ...) comme dans leur fonction (zonage des fonctions avec concentration des emplois, des scolaires dans certains quartiers). En règle générale, les densités sont moins élevées que dans le centre-ville, bien que parfois on atteigne des densités aussi élevées similaires – de Paul Fajon à Saint Denis et de Place Albert 1^{er} à CNRS.

³ **Les périphéries** : On entend par périphérie des quartiers ou communes avec des densités plus faibles, assez éloignés du centre-ville et où l'on observe une certaine rupture dans la continuité du bâti – de Laverune / Les Bouisses à Paul Fajon et de CNRS à Clapiers.

Tableau 9 : Distances inter-stations du réseau tramway de Montpellier selon 3 typologies de quartier

Les distances inter-stations moyennes de la ligne 5 selon les types de quartiers traversés sont ainsi du même ordre de grandeur que celles des autres lignes.

4 . DESCRIPTION DU PROJET

4.1 *Caractéristiques fonctionnelles*

Les parties 4.1.1 à 4.1.5 sont relatives à l'ensemble de la ligne 5 car il n'est pas possible d'isoler une section de la ligne. Les éléments fournis sont donc basés sur les résultats et données de la DUP d'origine pour les sections non modifiées.

4.1.1 Condition d'exploitation du tramway

Le tramway circule sur la voirie, dans un site propre qui lui est réservé. Les rails encastrés au sol autorisent l'utilisation de la plateforme par les piétons, les véhicules de secours et de sécurité, et son franchissement par les véhicules routiers et les cyclistes. Les rames circulent en général à une vitesse maximale de 50 km/h et sont pilotées à vue par un conducteur. Certaines sections peuvent être empruntées à des vitesses atteignant 70 km/h dans les zones moins denses où le tramway se situe entièrement à l'écart des autres circulations.

Le Système d'Aide à l'Exploitation (SAE) contribue à la gestion centralisée de chacune des lignes. Ce SAE permet, en particulier, de suivre la marche des rames, de procéder à la régulation par des départs sur ordre, de recueillir et de traiter des données de trafic et d'exploitation.

Le système d'Aide à l'Information (SAI) permet d'informer en dynamique les usagers sur les perturbations du réseau.

Un Poste de Commandes Centralisées (PCC) devra regrouper ce système d'aide à l'exploitation ainsi qu'un système de gestion de configuration des équipements, le système d'aide à l'information des voyageurs, l'interphonie d'alarme et la surveillance vidéo des stations. D'autres systèmes de commande assurent la coordination avec l'ensemble des lignes de bus et la commande des feux aux carrefours.

4.1.2 Fonctionnement de la ligne et configuration des voies

Le tronçon Lavérune-Clapiers sera exploité avec trois branches et deux services selon le schéma suivant.

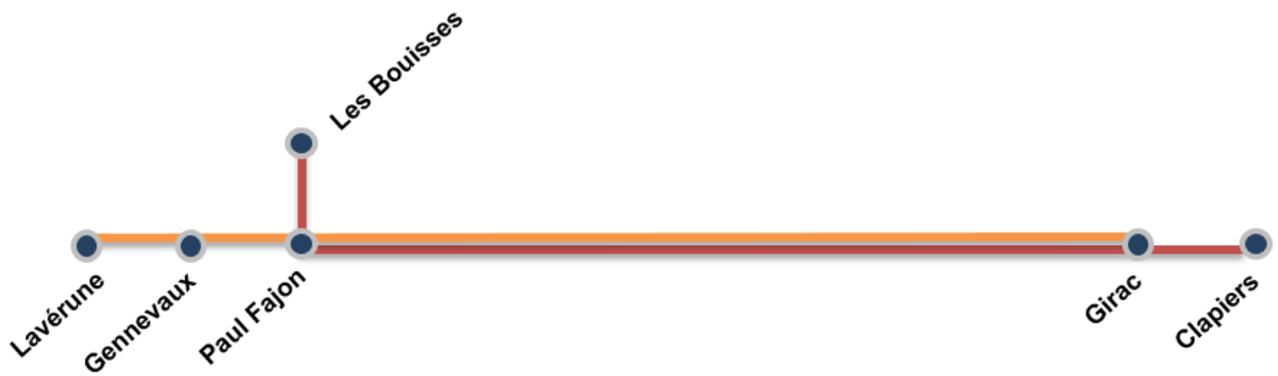


Figure 45. Schéma des services d'exploitation de la ligne 5 Laverune – Girac et Les Bouisses – Clapiers

Afin d'assurer la cohérence de l'exploitation et d'affirmer l'unité du réseau, le niveau de service proposé sur la ligne 5 sera comparable à celui offert sur les lignes 1, 2, 3 et 4. Les premiers départs auront lieu les jours ouvrés à 5h du matin et les derniers départs le soir permettent de repartir du centre-ville jusqu'à 1h du matin. Les vendredi et samedi soirs, les derniers départs depuis le centre-ville ont lieu à 2h du matin. Le premier service du dimanche sera à 6h du matin environ, la fin de service en soirée restant identique.

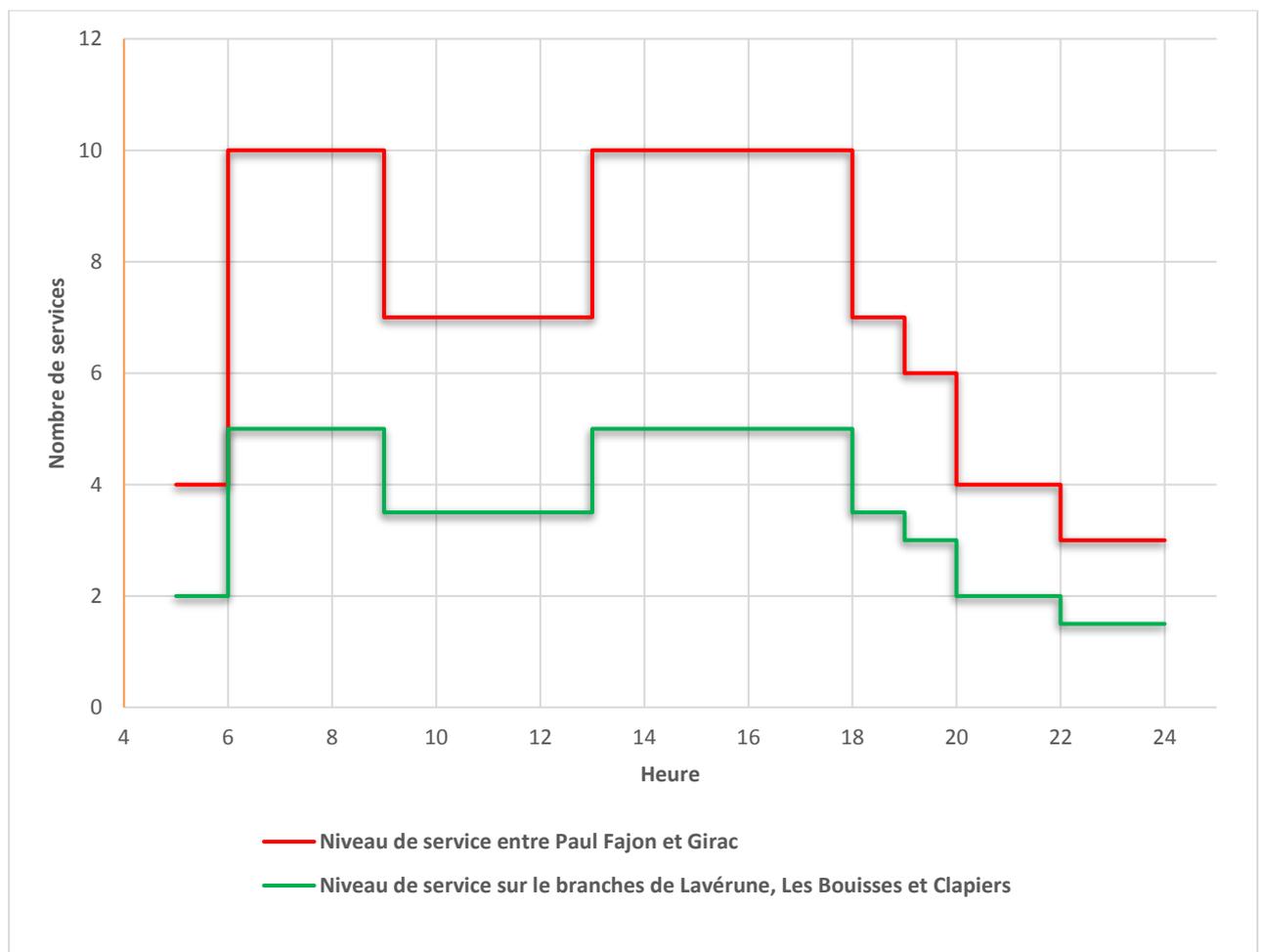


Figure 46: Niveau de service de la ligne 5 les jours ouvrés

La fréquence des rames pendant la journée sera également fixée en cohérence avec celle des lignes 1, 2, 3 et 4 pour adapter le niveau d'offre à la fréquentation des rames et optimiser la qualité du service.

Ainsi, l'intervalle entre les rames est de 6 minutes sur le tronç commun Paul Fajon – Girac et de 12 minutes sur les branches en heure de pointe; il est de 7 minutes 30 secondes sur le tronç commun et de 15 minutes sur les branches en heures creuses. Ce programme représente une offre de l'ordre de 1,324 million de kilomètres annuels pour la ligne 5.

La section centrale entre Paul Fajon et Girac est exploitée en voie double. Les deux branches Paul Fajon – Les Bouisses et Girac – Clapiers sont en voie unique. La branche Paul Fajon – Lavérune comporte une section en voie double entre Paul Fajon et Gennevaux, et une section en voie unique entre Gennevaux et Lavérune. Chacune des 3 sections en voie unique ne comporte qu'une seule interstation. La ligne compte 4 terminus, dont un terminus partiel au niveau de la station Girac.

La figure ci-dessous présente le plan des voies retenu pour la ligne 5. Les dispositions retenues découlent des besoins de fonctionnement et de gestion des terminus, y compris des terminus partiels, des situations dégradées, des troncs communs avec les autres lignes de tramways du réseau, ainsi que de l'accessibilité aux centres de maintenance et de remisage. Ce plan de voies pourra subir quelques modifications en fonction de l'avancement des études. Les zones de manœuvres sont signalisées (signalisation ferroviaire), il s'agit notamment des terminus, des accès dépôt, et des entrées/sorties de troncs communs. À l'entrée des troncs communs, la première rame arrivée est la première à s'engager.

40 kilomètres par heure. La vitesse limite est adaptée sur chaque tronçon à la géométrie de la voie et à l'environnement urbain.

L'estimation des temps de parcours et des vitesses a été réalisée en considérant successivement le temps de marche des véhicules et le temps d'arrêt en station aux heures de pointe du soir. La marche des véhicules repose sur la description géométrique du tracé, les caractéristiques du matériel roulant et les conditions d'exploitation. La simulation a été effectuée avec des véhicules d'une longueur de 43 mètres. Les déclivités du tracé ont une incidence assez faible compte tenu des performances du matériel. Elles sont toutefois prises en compte pour les pentes les plus importantes. Des limitations sont imposées en courbe pour satisfaire aux conditions de confort des passagers et limiter les nuisances sonores.

Bien que les véhicules puissent atteindre des vitesses de l'ordre de 70 kilomètres par heure, la vitesse ne dépasse généralement pas 50 kilomètres par heure dans les sections urbaines. Selon les secteurs traversés, des limites plus restrictives peuvent être considérées afin de prendre en compte la densité de piétons dans des rues particulièrement étroites ou la traversée de carrefours importants. Une vitesse maximum supérieure à 50 kilomètres par heure peut être considérée dans les sections périurbaines. Les vitesses maximales considérées sont présentées sur la carte ci-après.

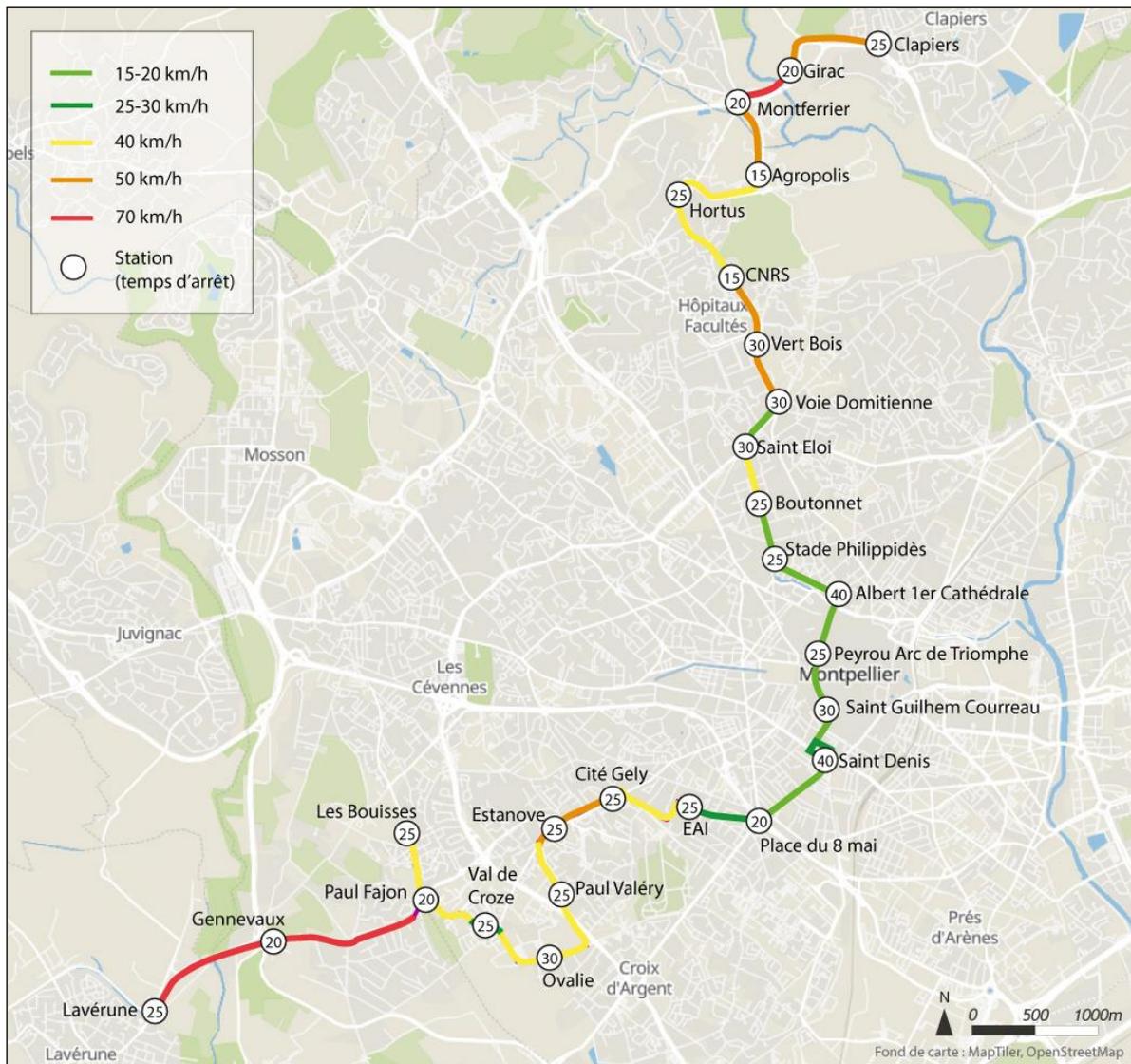


Figure 48: Vitesses maximales considérées

Les temps d'arrêts en station varient selon la fréquentation prévisionnelle des stations. Les valeurs retenues sont basées sur les temps actuels des lignes en service et s'étalent entre 15 et 40 secondes.

Résultats

L'estimation des temps de parcours conduit aux principaux résultats suivants.

	Horizon actuel	Horizon projet			
	Temps de parcours actuel	Temps de parcours avec ligne 5	Nombre de stations	Longueur commerciale	Vitesse commerciale
Lavérune – Clapiers	-	50 min	25	15,7 km	18,8 km/h
Lavérune – Girac	-	48 min	24	14,8 km	18,5 km/h
Les Bouisses – Clapiers	58 min	50 min	24	13,9 km	16,7 km/h
Les Bouisses – Girac	-	46 min	23	13,0 km	17,0 km/h
Lavérune – Place du 8 Mai	25 min	19 min	10	6,8 km	21,4 km/h
Les Bouisses – Saint-Denis	23 min	18 min	10	5,7 km	19,0 km/h
Ovalie – Place Albert 1 ^{er}	33 min	17 min	10	5,2 km	18,4 km/h

Tableau 10: Temps de parcours et vitesse commerciale sur quelques liaisons types

La comparaison des temps de parcours avant et après la mise en place de la ligne 5 illustre les gains de temps dont bénéficieront les usagers des transports publics grâce au projet. Les gains de temps sont toujours importants.

4.1.4 Régularité du service

La régularité du service est un facteur important de l'attractivité du système. Pour assurer cette régularité, on cherche de manière générale à séparer le tramway des autres circulations et à lui donner la priorité aux intersections. Le périmètre d'étude ne compte pas de tronç commun ni d'enjeu particulier en terme de régularité. Une réflexion est néanmoins en cours autour du stade Yves du Manoir afin de pouvoir renforcer la desserte lors d'évènements sportifs.

4.1.5 Parc de matériel roulant

Le dimensionnement du parc de matériel roulant à l'heure de pointe s'appuie d'une part sur le temps de parcours global de la ligne intégrant un temps de retournement suffisant à chaque terminus, d'autre part sur la fréquence retenue : 12 minutes sur chacune des branches et 6 minutes sur la section centrale de la ligne. Le parc prévisionnel total de matériel roulant se compose alors de 22 rames, dont 20 rames en exploitation commerciale quotidienne et 2 rames en réserve de maintenance. Ces dernières permettent d'effectuer toutes les opérations de maintenance et de tenir compte des pannes, sans perturber l'exploitation de la ligne.

4.1.6 Restructuration du réseau bus

La cohérence des lignes de bus et des lignes de tramway vise à éviter les doublons bus/tramway et à organiser les complémentarités. Les lignes de bus présentées ci-dessous sont les lignes principales concernées par la restructuration du réseau sur le secteur de la DUP. La restructuration liée au reste de la ligne 5 a été présentée dans le cadre de la DUP de 2013. Les mesures proposées constituent, à ce stade des études, des pistes de réflexion qui seront affinées progressivement.

Le projet de restructuration global des bus urbains et suburbains est celui présenté dans le cadre de la DUP 2013. Les tableaux ci-dessous présentent les modifications liées à l'évolution du tracé de la ligne 5 entre Paul Fajon et la place du 8 Mai.

Lignes urbaines	Principales modifications par rapport au réseau actuel
L6 : Ovalie - Euromédecine	Terminus de la ligne à Ovalie au lieu de Pas du Loup
L7: Hôtel du Département - La Martelle / Les Bouisses	Correspondance optimisée avec la ligne 5 aux Bouisses
L11: Gare Saint-Roch - Tournezy	Desserte du secteur est, le secteur ouest est desservi par la ligne 5
La Ronde: Place de France – St Cléophas	Desserte de l'avenue de Vanières en remplacement des Bouisses, desservies par la ligne 5
L17: Lavandin - Sabines	Ligne remplacée par la desserte de la ligne 5

Tableau 11: Evolution du projet de restructuration du réseau de bus urbain à l'horizon 2025

Lignes suburbaines	Principales modifications par rapport au réseau actuel
L38: Lavérune – Cournonsec Les Clavoux	Desserte du secteur sud-ouest, la section nord-est de la ligne est remplacée par la ligne 5

Tableau 12: Evolution du projet de restructuration du réseau de bus suburbain à l'horizon 2025

Le même principe de connexion aux différentes lignes de tramway est également envisagé pour les lignes du réseau départemental en relation étroite avec Hérault Transport autorité organisatrice de la mobilité interurbaine et scolaire. Les transports scolaires, afin d'éviter toute situation de surcharge du tramway et d'offrir un meilleur service aux voyageurs, pourront être prolongés jusqu'aux établissements, en heures de pointe.

Le projet de restructuration du réseau sur le périmètre d'étude à la mise en place de la ligne 5 est présenté ci-après. Ces éléments sont indicatifs, car la restructuration des lignes de bus pourra évoluer en fonction des études restant à conduire et des besoins des habitants de la métropole. Les propositions faites lors de la DUP 2013 qui sont hors le périmètre d'étude ne présentent pas de modifications.

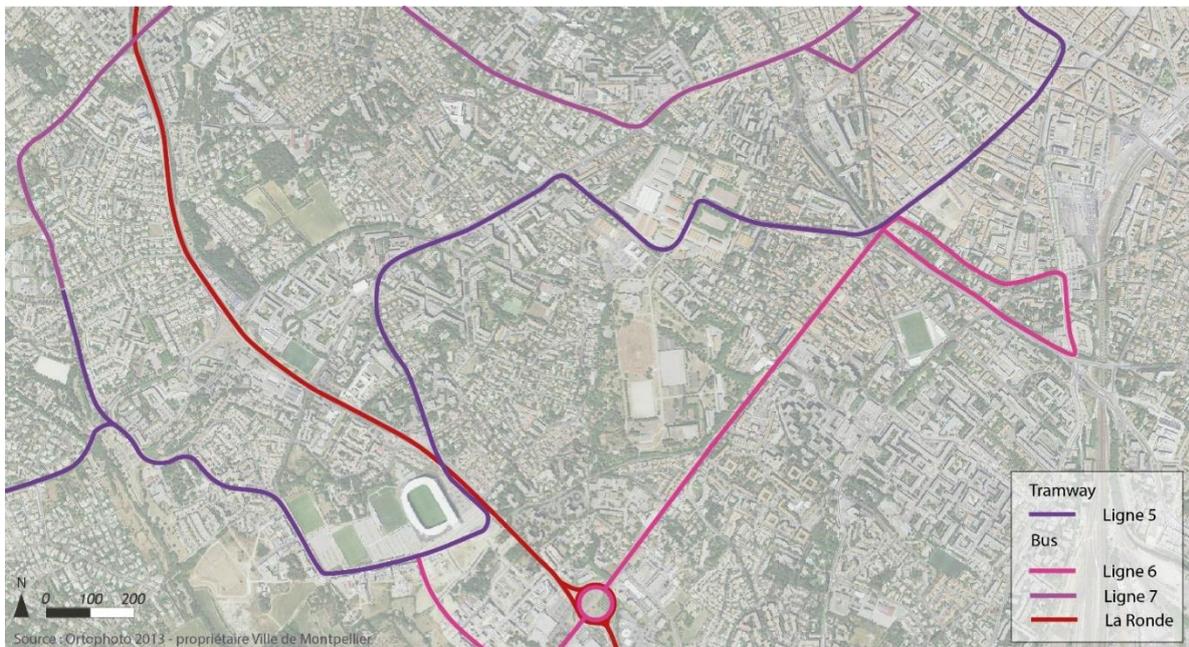


Figure 49: Proposition de restructuration du réseau TaM sur le secteur modifié

4.1.7 Les modes doux de déplacement

Le projet favorisera l'intégration des modes de déplacements doux (bicyclette, marche à pied, rollers...) et renforcera l'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite.

Le réseau cyclable

L'article L228-2 du Code de l'environnement stipule qu'à l'occasion des réalisations ou des rénovations des voies urbaines, à l'exception des autoroutes et voies rapides, doivent être mis au point des itinéraires cyclables pourvus d'aménagements sous forme de pistes, marquages au sol ou couloirs indépendants, en fonction des besoins et contraintes de la circulation. L'aménagement de ces itinéraires cyclables doit tenir compte des orientations du plan de déplacements urbains.

Ainsi, l'aménagement de la ligne de tramway s'accompagnera de la création de bandes et pistes cyclables sur toute sa longueur. Les nouvelles pistes viendront compléter le réseau cyclable existant et projeté de la métropole. Lorsque la création de certaines pistes n'est pas permise par l'emprise disponible, des solutions de compensation sont alors mises en place. C'est le cas sur le boulevard Paul Valéry, et sur la rue des Chasseurs entre la rue de Fontcouverte et la route de Lavérune où des zones 30 seront mises en place.

La piste cyclable sur la rue du Pas du loup et celle de la contre-allée sur l'avenue de Vanières permettent le lien inter quartier et compensent la très grande difficulté qu'il y aurait à maintenir une piste sur le boulevard Paul Valéry du fait des acquisitions foncières nécessaires et des impacts très forts sur le bâti. Sur la rue des Chasseurs, la mise en place d'une zone 30 permettra une circulation apaisée préalablement à la mutation progressive des parcelles afin d'intégrer une future piste cyclable, cette mutation ayant déjà commencé sur deux parcelles.

Le boulevard Paul Valéry sera également placé en zone 30, de manière à assurer les continuités cyclables et d’offrir à tous, riverains et usagers de l’espace public, une zone apaisée.

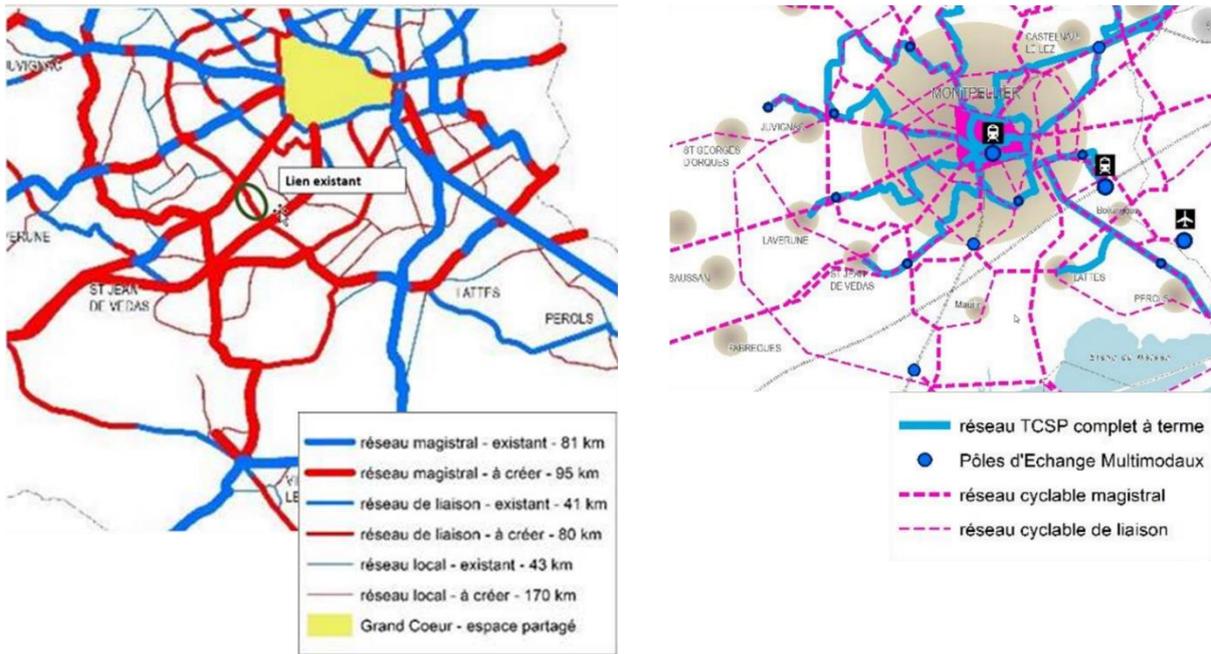


Figure 50: Schéma Directeur des Mobilités Actives(extrait)

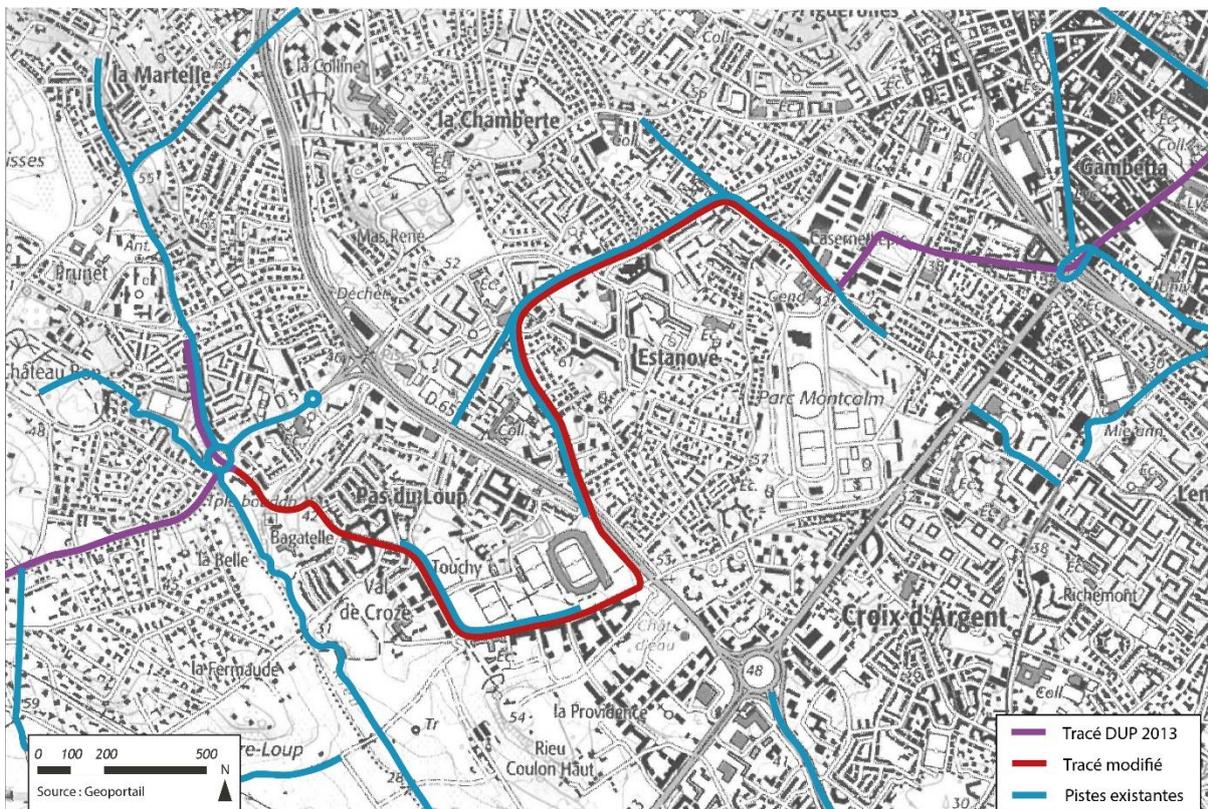


Figure 51: Pistes cyclables actuelles

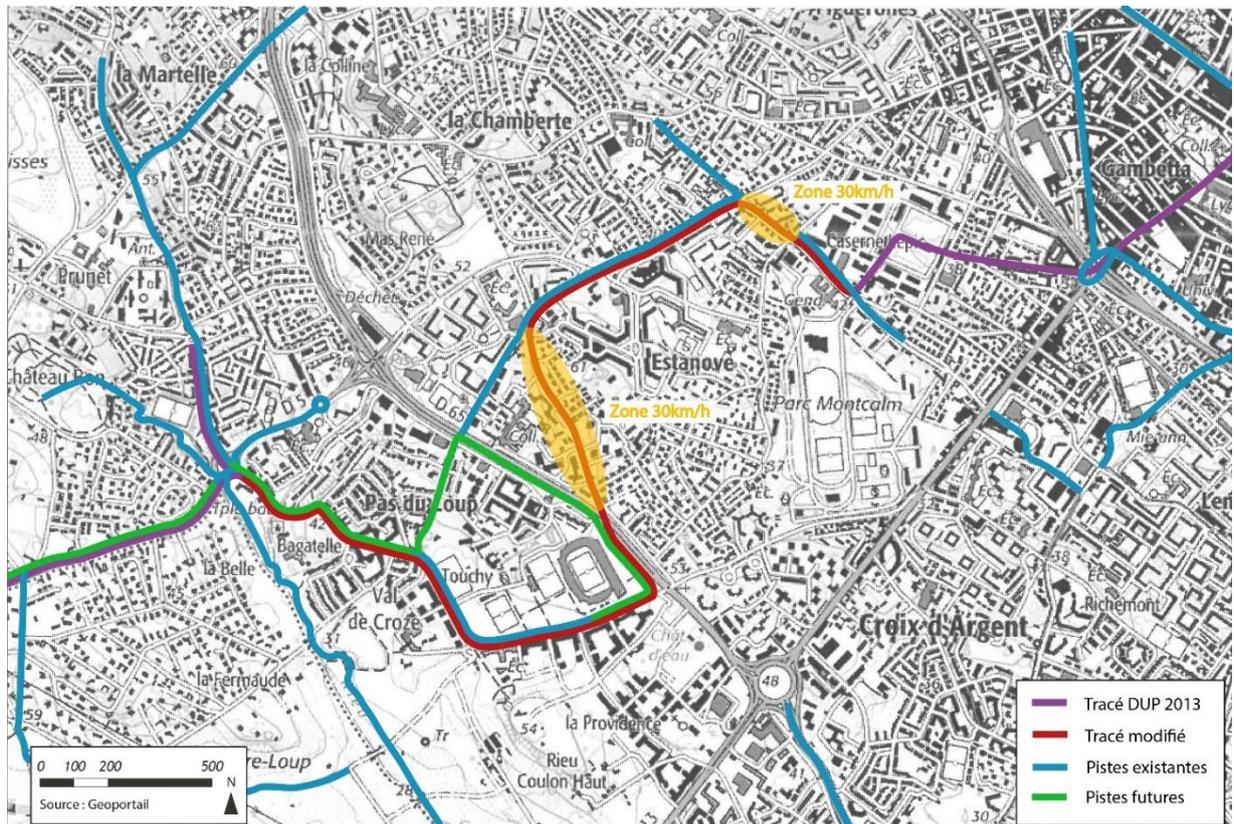


Figure 52: Aménagements cyclables le long du projet

En complément des axes magistraux identifiés dans le Schéma Directeur des Mobilités Actives (SDMA), des axes de liaisons SDMA sont prévus avenue de Vanières et rue des Chasseurs. Sur cette dernière, il s'agira d'une zone 30 jusqu'à ce que l'emprise nécessaire à l'intégration d'une piste cyclable soit disponible suite aux mutations de parcelles en cours. La piste cyclable du boulevard Paul Valéry ne peut être conservée, mais est compensée par la mise en sens unique de la rue du Pas du Loup et de la contre allée de l'avenue de Vanières afin d'assurer un itinéraire cyclable sécurisé. Une piste cyclable est créée le long de la ligne 5 entre le rond-point Paul Fajon et l'avenue du XV de France.

Les déplacements piétons

Les aménagements des espaces publics réalisés à l'occasion de la réalisation du tramway tendent, autant que les conditions d'insertion le permettent, à redistribuer l'espace au profit des transports publics et des modes doux.

Des trottoirs confortables sont prévus tout le long de l'infrastructure, et les accès aux stations sont particulièrement soignés pour garantir l'accessibilité de tous au réseau. D'autre part, ponctuellement le long de la ligne, au droit des stations ou des parc-relais, certains espaces publics seront conçus spécialement à l'intention des piétons. Outre les avantages de la réalisation du tramway pour les piétons, comme la diminution de la pollution de l'air, la maîtrise de la circulation automobile et un partage de l'espace public favorisant davantage les piétons, le tramway lui-même et les aménagements urbains sont conçus dans le respect des prescriptions de la loi de février 2005 pour la mise en accessibilité du réseau de transports publics pour les personnes à mobilité réduite (PMR). Les quais des stations sont au même niveau que les planchers des rames de tramway, facilitant ainsi

la montée et la descente. En effet, les rames disposent d'un plancher bas et plat sur toute leur longueur. Chaque station sera accessible aux PMR car l'inclinaison d'au moins une des rampes d'accès au quai sera de 5% maximum. Le groupe de travail Accessibilité créé en 1996 avec les associations de personnes handicapées et à mobilité réduite sera reconduit pour la cinquième ligne de tramway.

Cette approche permet d'améliorer la sécurité, la qualité et le confort des espaces piétonniers pour tous.

4.1.8 Impact sur la circulation automobile

L'un des objectifs principaux du développement du réseau de tramway est la réduction du trafic automobile, ce qui signifie que la mise en place d'une ligne de tramway aura des impacts importants sur l'organisation de la circulation automobile. Dans ce contexte, le développement des transports en commun mené par Montpellier agglomération ne se suffit pas à lui-même, mais s'insère dans une politique globale des transports et des déplacements, qui vise également à une organisation optimale de tous les modes de transports. Aussi, les objectifs de réduction de la place dédiée à l'automobile en ville, parallèles à ceux de réappropriation de l'espace par les modes doux vont se faire dans le cadre d'une planification réfléchiée et cohérente, traduite par les différents documents de planification, notamment le Plan de Déplacements Urbains.

Sur l'ensemble de la modification du tracé de la ligne, la principale problématique de trafic concerne l'avenue de Vanières. Il s'agit de la voirie présentant les enjeux les plus importants en terme de circulation routière le long du parcours du tramway. Toutefois, sur ce tronçon, le tracé de la ligne n'empiète pas sur les voies déjà existantes. Le tracé se contente seulement de traverser cette avenue, au niveau du carrefour avec le boulevard Paul Valéry. Ainsi, ce projet n'impacte pas la capacité routière sur l'avenue de Vanières.

Par ailleurs, la mise en sens unique de l'avenue Paul Valéry sera compensée par celle de la rue du Pas du Loup et de même, la mise en sens unique de la rue des Chasseurs sera équilibrée par celle de la rue de la Croix du Capitaine.

4.2 Caractéristiques matérielles

Le paragraphe suivant présente les grandes caractéristiques matérielles du projet de tramway et les installations connexes. Seront successivement détaillés : les caractéristiques de l'infrastructure, les caractéristiques des équipements, les caractéristiques des ouvrages et bâtiments, du matériel roulant ainsi que les éléments d'aménagement.

4.2.1 La plateforme

Les principales caractéristiques retenues pour la conception géométrique du tracé sont décrites ci-dessous :

Caractéristiques	Valeur
Gabarit Limite d'Obstacle alignement droit et poteaux latéraux voie double	6,40 m
Gabarit Limite d'Obstacle en voie unique	3,25 m
Hauteur du tramway	3,30 m environ
Hauteur minima des fils de contact	3,6 m
Longueur du tramway	43 m environ
Rayon minimum	50 m
Rayon minimum absolu	20 m
Pente maximale	7%
Pente maximale en terminus ou voie de garage	0,2%
Ecartement des rails	1,435 m

Tableau 13 : Caractéristiques de la plateforme tramway

Gabarit Limite d'Obstacle : Volume dans lequel s'inscrit le véhicule d'un mode guidé, en tenant compte des divers débattements et dynamiques possibles.

Les travaux de plateforme sont les travaux nécessaires pour assurer la bonne assise des voies tramway selon :

- Les contraintes imposées par la pose de voie ;
- Les contraintes de terrain rencontrées, notamment en termes de mouvement de terres, de soutènement et de portance du sol support.

Le cas échéant, ces travaux de plateforme peuvent également comprendre les terrassements spécifiques nécessaires pour la pose des fourreaux et de leur chambre de tirage (qui servent à acheminer l'appareillage électrique nécessaire au bon fonctionnement de la ligne), dans les cas où ces ouvrages sont situés hors plateforme.

Dans le cas général, les travaux de terrassement de plateforme commencent par la démolition des chaussées existantes pour atteindre la couche de la plateforme (ou la dalle sur ouvrage).

Les déblais proprement dits sont réalisés pour atteindre le niveau fixé par le profil en long (vue de côté) général du tramway et la pose de voie retenue pour le secteur concerné. Ces terrassements sont réalisés sur l'emprise de la plateforme tramway.

Les travaux de déblaiement, notamment en surprofondeur, sont également réalisés sur l'emprise complète (comprenant l'emprise de la plateforme tramway ainsi que l'emprise supplémentaire

complémentaire) pour les fourreaux, leurs chambres de tirage et les éventuels ouvrages de raccordement d'assainissement situés à côté ou au droit de la plateforme.

Dans certains cas, l'opération de terrassement peut nécessiter le recours à des dispositifs de soutènement (petits murets...): c'est le cas lorsque le projet tramway s'inscrit à un niveau inférieur à la voirie existante, ou lorsque le tracé se situe en site propre et que la topographie du terrain naturel impose des déblais conséquents.

4.2.2 La voie

- Voie ferrée

La voie doit s'adapter aux exigences de l'insertion du tramway. Elle doit s'intégrer à l'environnement et permettre la création de paysages urbains de qualité. Elle doit également s'adapter aux exigences du matériel roulant, de confort (vibratoire et acoustique) et de sécurité. Son entretien doit être le plus réduit possible.

Les plateformes tramway peuvent être soit de type ballast (lit de pierres concassées), soit de type béton.

Le choix de la pose de voie se fait en fonction du caractère urbain des zones traversées par la ligne de tramway. La pose classique bétonnée permet d'envisager toute la panoplie des revêtements existants (enrobé, pavés, végétalisé, ballast, stabilisé, dalles...). Bien évidemment, le choix du revêtement est fonction de l'environnement mais également et surtout de l'utilisation de la plateforme. Le fait que l'on soit en site propre, mixte ou en carrefour a une importance prédominante sur le choix des surfaces pour garantir une pérennité du revêtement dans le temps.

- Type de pose de voie

Les types de pose de voie identifiés en fonction des contraintes environnementales pour la ligne et le dépôt sont :

- Pose de voie classique. Elle est utilisée pour des situations dans lesquelles la voie est éloignée de plus de 12 m des façades. Les rails sont liés aux traverses par l'intermédiaire d'attaches. Les traverses sont calées dans une dalle béton.

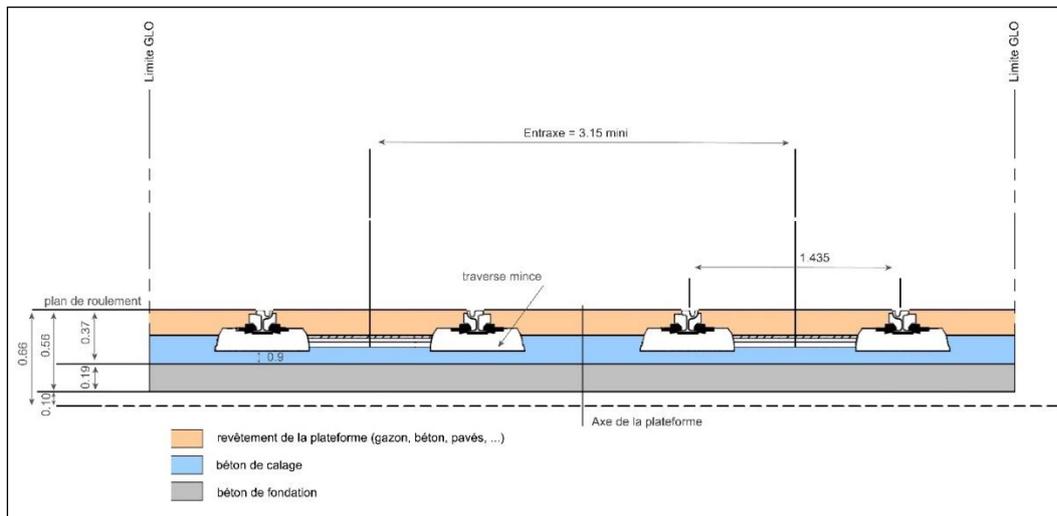


Figure 53: Le type classique de pose de voie

- Pose Antivibratile Sylomer Précontraint (ASP)¹. La pose de type ASP permet à la fois de diminuer la transmission de vibrations de l'ordre de -10 décibel (dB) mais également de mettre en œuvre le même type de revêtement que pour une pose sur traverses béton classique. Elle est utilisée pour des situations dans lesquelles la voie est éloignée de 7 à 12 m des façades.
- Pose sur dalle flottante. Lorsque la voie se situe à moins de 7 m des façades, l'affaiblissement vibratoire doit être de -20 décibel (dB). Pour atteindre cet objectif, il faut mettre en place une dalle flottante. La réalisation de la dalle flottante peut s'envisager en interposant un tapis en mousse de polyuréthane appelé "Sylomer" ou équivalent entre le béton de propreté et le béton de calage. Les éléments constitutifs de la voie sont ceux de la pose classique sur traverse.
- Pose sur ballast. La voie sur ballast est utilisée dans les secteurs peu denses. Le rail est entièrement soudé.
- Pose de voie sur ouvrage. Dans le cas particulier des ouvrages d'art, des poses spécifiques pourront être utilisées.

Ces deux derniers cas ne se présentent pas sur la section concernée.

- Le choix du rail

Le choix du rail est important. Il doit permettre d'obtenir un contact optimum entre les roues du tramway et le rail afin de limiter les usures. L'entourage du rail est constitué de matériaux isolants afin de maîtriser les courants vagabonds (courant électrique libre, non canalisé).

Des traitements anti-usure et anti-crissement sont prévus par rechargement pour les voies en courbe dont le rayon est inférieur ou égal à 80 mètres. Le phénomène du crissement en courbe est

¹ ASP : Antivibratile Sylomer Précontraint

fortement atténué grâce au graissage des roues, aux bandages des roues de bonne qualité et à la possibilité d'arrosage en courbe.

Sur la ligne 5 – tronçon Lavérune-Clapiers, il existe deux types d' « appareil de voie » (aiguillage) utilisés :

- Des communications, qui sont des appareils de voie permettant de passer d'une voie à l'autre ;
- Des branchements, qui permettent à une voie de se séparer en deux ou inversement à deux voies de se rejoindre.

Des communications et des branchements sont mis en place en fonction du schéma d'exploitation retenu :

- Des branchements pour équiper les terminus, les voies de stockage et la transition voie unique/voie double en stations (évitements) ;
- Des communications pour les services provisoires et les terminus ;
- Des peignes (série de plusieurs branchements) pour les ateliers et le remisage ;
- Des traversées de voie qui permettent le croisement des lignes et les connexions avec la ligne 1 et/ou la ligne 3 et/ou la ligne 4.

Les appareils de voie sont équipés d'une manœuvre qui peut être soit manuelle, soit motorisée. A cette manœuvre est associé un contrôle de positionnement qui est intégré à la signalisation ferroviaire.

4.2.3 Le matériel roulant

Les rames utilisées seront compatibles avec les rames circulant sur les lignes existantes du réseau afin de permettre à l'ensemble des rames d'emprunter indifféremment toutes les infrastructures des lignes de tramway.

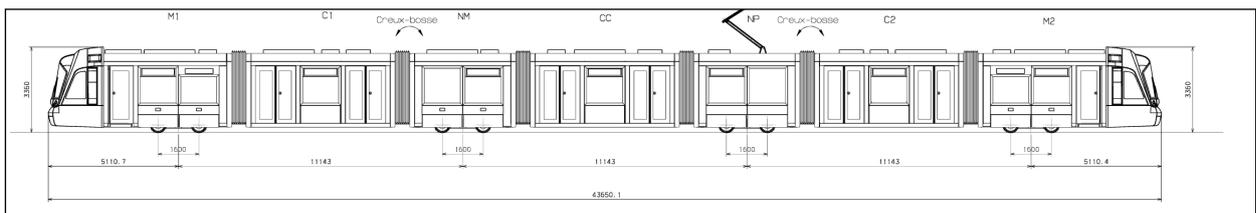


Figure 54: Exemple de diagramme des rames actuelles

Les caractéristiques principales de ces rames devraient être les suivantes :

Longueur (mètres)	43
Largeur (mètres)	2,65
Hauteur (mètres)	3,30
Capacité unitaire d'une rame	Environ 300

Tableau 14: Caractéristiques principales des rames

De plus, les rames devront respecter les principes suivants :

- Les équipements seront installés en toiture, pour laisser le maximum de places utiles aux voyageurs ;
- Le véhicule sera très vitré ;
- Il sera équipé d'un plancher bas intégral, pour être le plus accessible possible ;
- Des systèmes d'informations sonores et visuels seront mis en place dans les rames ;
- Une étude design sera menée, les coloris et motifs pourront être déclinés pour le mobilier de station et éventuellement une nouvelle livrée du réseau bus.

4.2.4 L'alimentation en énergie électrique du tramway

- Énergie

Le réseau tramway est alimenté en énergie électrique à partir du réseau haute tension alternatif triphasé (20 kV alternatifs). Les sous-stations (SST) sont alimentées individuellement par le réseau haute tension du distributeur local (EDF). Cette énergie est transformée dans les SST en énergie de traction distribuée le long de la ligne en 750 volts (V) courant continu (CC). Le réseau de tramway est alimenté en énergie de traction 750 volt courant continu grâce à la ligne aérienne de contact (LAC) pour le positif, et les rails de roulement pour le retour des courants. Sept sous-stations seront nécessaires pour alimenter le projet.

Les besoins et la localisation de ces SST sont liés aux besoins en énergie propre à la traction selon les caractéristiques du tracé en plan et en profil, du matériel roulant de l'exploitation nominale ou en situation perturbée.

Il est également produit dans chaque SST un réseau d'énergie basse tension 230/400 V alternatif destiné à :

- La protection et la distribution du réseau général basse tension ;
- La protection et la distribution basse tension nécessaire aux auxiliaires de la SST ;
- La protection et la distribution basse tension nécessaire aux équipements traction en ligne ;
- La protection et la distribution basse tension nécessaire aux équipements en station, parcs relais et pôles d'échanges.

La distribution en basse tension destinée aux équipements permanents et prioritaires est assurée par un ensemble de sources autonomes équipées de batteries (autonomie 4h).

- Ligne Aérienne de Contact (LAC)

Les LAC servent à acheminer l'énergie électrique de traction produite par les SST jusqu'aux rames de tramway. Elles permettent également l'échange de puissance entre rames (échange entre les rames en phase de freinage électrique et les rames en phase de traction).

L'interface avec le matériel roulant est réalisée au niveau du contact entre le pantographe de la rame et le fil de contact. Pour assurer un bon fonctionnement du matériel roulant, le contact doit être permanent. Ceci implique un certain nombre de contraintes techniques sur le pantographe et sur les LAC.

- Les LAC peuvent être de type :
 - Ligne de contact simple (1 fil de contact par voie);
 - Ligne de contact double (2 fils de contact par voie);
 - Caténaire légère (1 fil de contact + un câble porteur par voie).

L'insertion des LAC consiste à déterminer les différents modes de support possibles.



Figure 55: Deux ancrages en façade d'immeuble



Figure 56: Un ancrage en façade et un poteau



Figure 57: Deux poteaux (implantés proches ou éloignés de la plateforme)



Figure 58: Deux poteaux avec portique souple



Figure 59: Poteau latéral avec suspension sous console double voie



Figure 60: Poteau central avec suspension sous deux consoles simple voie

- Les sous-stations

Sept sous-stations sont nécessaires au fonctionnement de la ligne 5 entre Lavérune et Clapiers. La modification de tracé objet de la présente DUP n'impacte pas le nombre et la localisation des sous-stations prévues dans le programme initial de la ligne 5.

Sur la section modifiée, deux sous-stations sont ainsi prévues :

- A la limite extérieure de la section, sur le rond-point Paul Fajon ;
- Au niveau du stade Yves du Manoir.

La sous-station électrique permet de recevoir puis de transformer et de produire l'énergie nécessaire au fonctionnement d'une ligne de tramway. Chaque sous-station est alimentée individuellement par le réseau haute tension du distributeur local.

La principale source de consommation du tramway est l'énergie de traction. Cette dernière dépend de la topographie du tracé (pente descendante ou ascendante), des arrêts en station et des carrefours (arrêt et démarrage). Le besoin et la localisation des sous-stations sont donc liés aux besoins en énergie propre à la traction.

Le circuit de distribution de l'énergie de traction est divisé en sections électriques qui sont délimitées par la position de la sous-station. Chaque sous-station alimente 2 sections électriques (amont / aval), à l'exception des stations de terminus qui n'ont pas besoin de « sectionner » électriquement la ligne mais qui ont des réserves pour le faire (en cas d'extension de la ligne par exemple).

Le bâtiment nécessaire pour recevoir tous les éléments d'une sous-station doit présenter une surface libre d'une cinquantaine de mètres carrés.



Figure 61: Exemple sous-station ligne 3 de tramway de la métropole montpelliéraine

Topographie : Technique de représentation graphique d'un terrain et de ses caractéristiques.

4.2.5 Les impacts sur la voirie

- Déviation de réseaux enterrés

Les réseaux concernés par le dévoiement de réseaux dans le cadre du projet de Montpellier Méditerranée Métropole sont les suivants :

- Réseaux d'alimentation en eau potable ;
- Réseau d'assainissement des eaux pluviales ;
- Réseaux d'assainissement des eaux usées ;
- Réseau haute, moyenne et basse tension électrique ;
- Réseau gaz ;
- Réseaux de communication ;
- Réseaux municipaux d'éclairage public et de régulation du trafic.

Plusieurs raisons imposent la déviation des réseaux présents dans la limite du projet tramway, notamment celle d'un nécessaire fonctionnement continu du système de transport, qui ne doit pas être perturbé par des interventions sur les réseaux souterrains. L'objectif de la déviation est la restitution, en conformité avec les contraintes du projet.

- Chaussée

Selon les conclusions des études géotechniques (étude des sols) qui seront conduites dans les phases ultérieures d'études concernant l'état et les caractéristiques mécaniques des voiries actuelles, la voirie projetée sera soit :

- Reconstituée. Cela comprend la destruction de la structure de chaussée actuelle et la création d'une nouvelle structure de chaussée dimensionnée afin de soutenir le trafic projeté ;
- Reprofilée et renforcée. Cela consiste à raboter les premiers centimètres de la structure de la chaussée actuelle et de la « recharger » par une couche de béton bitumineux.

Le dimensionnement des files de voie de circulation dépend de la vitesse d'utilisation recherchée et de la nature du trafic (voiture particulière, poids lourd). En milieu urbain, la côte de référence s'établit à 3 mètres de large, soit une emprise de 6 mètres pour une voie à double sens. La largeur est portée entre 3,50 mètres et 4,50 mètres dans les carrefours pour permettre les girations des poids lourds et des bus.

Dans le cas des voies de circulation en file (sens unique ou double sens séparé par un terre-plein), afin de permettre de doubler les véhicules à l'arrêt, la largeur sera si possible de 4 m. A défaut, le doublement peut se faire par la plateforme (vitesse réduite, bordure franchissable) ou par la piste cyclable.

- Cheminements piétons

L'arrêté du 15 janvier 2007 portant application du décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics impose que les cheminements piétons présentent une largeur minimale de 1,40 mètre libre de mobilier ou tout autre obstacle éventuel. Cette largeur peut être réduite à 1,20 mètre lorsqu'il n'y a aucun muret de part et d'autre du cheminement.

Lorsqu'une pente est nécessaire pour franchir une dénivellation, elle doit être inférieure à 5%. Lorsqu'une pente dépasse les 4%, un palier de repos est aménagé en haut et en bas de chaque plan incliné et tous les 10 mètres en cheminement continu. Un garde-corps permettant de prendre appui est obligatoire le long de toute rupture de niveau de plus de 0,40 mètre de hauteur.

En cas d'impossibilité technique, due notamment à la topographie et à la disposition des constructions existantes, une pente de cheminement supérieure à 5% est tolérée sur une longueur ne dépassant pas 2 mètres et jusqu'à 12% sur une longueur maximum de 0,50 mètre. Les paliers de repos sont horizontaux et aménagés en espace rectangulaire de 1,20 mètre par 1,40 mètre hors obstacle éventuel. Ils sont aménagés à chaque bifurcation du cheminement.

- Itinéraires vélos

Dans le cas des bandes cyclables, il s'agit de faire circuler le cycliste sur la chaussée de circulation générale, dans l'emprise d'une surlargeur séparée de la circulation par une marque de largeur 5 cm.

Les pistes cyclables, unidirectionnelles ou bidirectionnelles, sont aménagées sur trottoirs, séparées des cheminements piétons par un marquage spécifique ou une file de pavé spécifique.

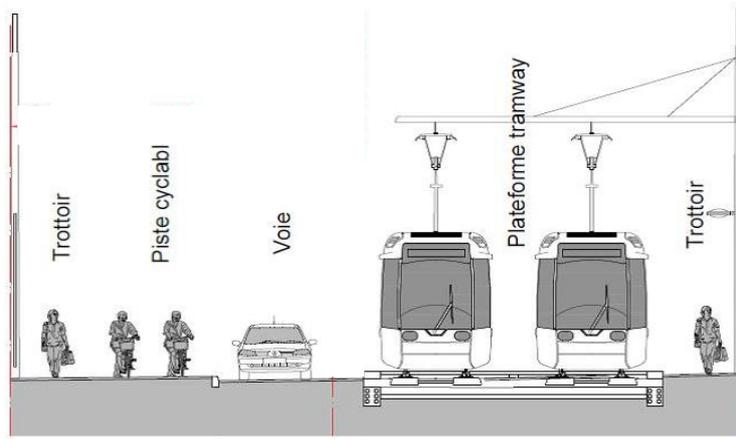


Figure 62: Coupe-type présentant l'insertion d'une piste cyclable bidirectionnelle

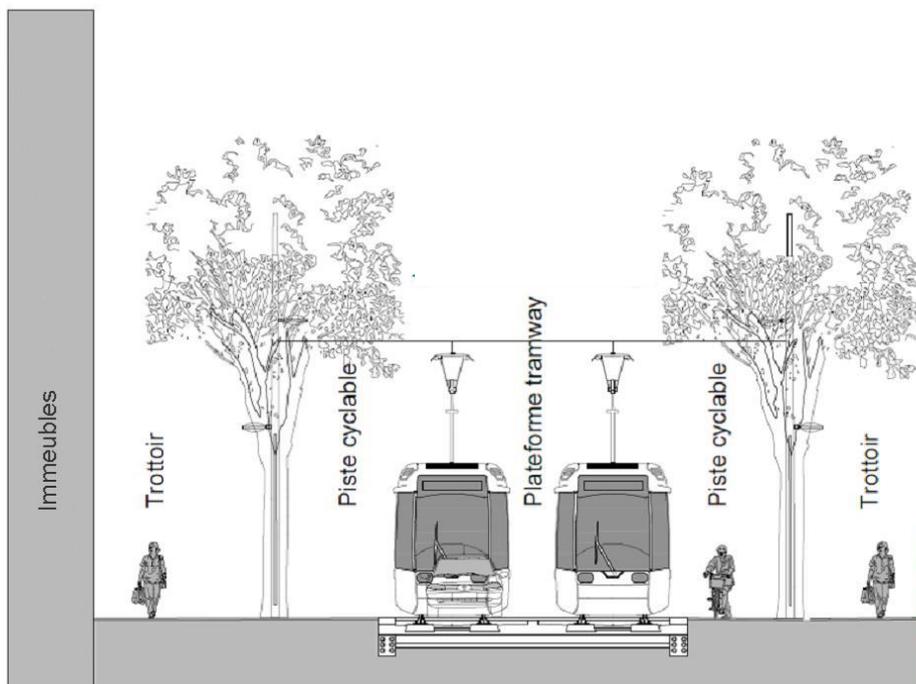


Figure 63: Coupe-type présentant l'insertion d'une piste cyclable unidirectionnelle

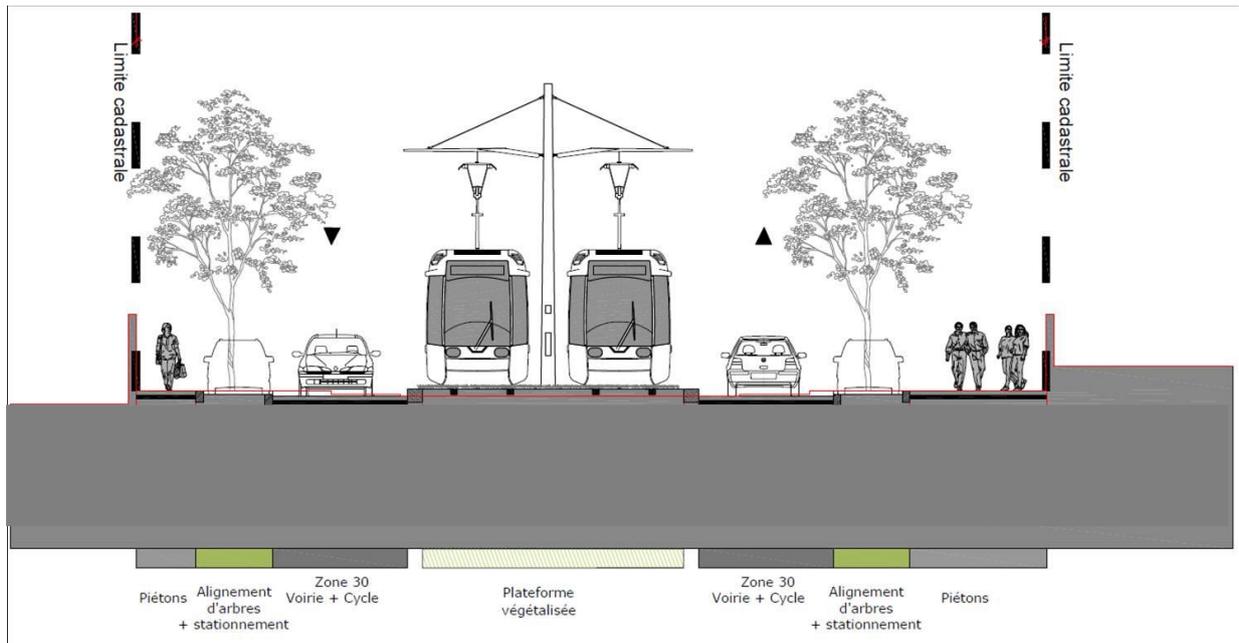


Figure 64: Coupe-type présentant l'insertion d'une zone 30 partagée entre automobiles et cycles

4.2.6 Les équipements d'exploitation

- Organisation Générale

Les équipements d'exploitation ont pour objectifs :

- D'optimiser le service rendu aux usagers : respect des horaires, minimisation et régularité du temps de parcours, limitation des temps d'intervention sur incident ou accident, suivi de l'information à la clientèle ;
- De garantir la sécurité des usagers, des tiers et du personnel d'exploitation ;
- De disposer d'une parfaite connaissance du fonctionnement du réseau ;
- De donner à l'exploitant les moyens nécessaires pour une gestion efficace du réseau.

- Les moyens mis en œuvre sont les suivants :

- Equipements liés aux relations avec la clientèle (abris, distributeurs de titres, affichage d'information, billetterie etc...);
- Modalités d'exploitation définies pour faciliter la circulation des véhicules tramway et assurer la sécurité ;
- Equipements des carrefours à feux pour assurer la priorité du tramway ;
- Système d'Aide à l'Exploitation (SAE) qui permet d'assurer la gestion centralisée du réseau.

- Signalisation ferroviaire

Afin de conserver une homogénéité dans les principes sécuritaires mis en œuvre pour la signalisation ferroviaire des quatre premières lignes, les mêmes principes sont reconduits pour les zones de manœuvres de la cinquième ligne de tramway.

4.2.7 Les éléments d'aménagement

L'insertion du projet peut modifier de manière importante la perception des paysages traversés. Il est primordial de veiller à conserver une cohérence dans les aménagements qui seront réalisés. L'insertion de la plateforme s'effectue nécessairement en fonction de l'environnement immédiat. Les autres éléments composant le projet se regroupent autour de cinq thèmes :

- Les stations ;
- Les revêtements de sol ;
- Les espaces végétalisés ;
- La lumière ;
- Le mobilier urbain.

Ainsi, la combinaison de l'ensemble de ces éléments forme l'identité de la ligne de tramway.

- Principes d'insertion

L'insertion de la plateforme tramway est dépendante des caractéristiques existantes des espaces traversés. C'est pourquoi elle peut être latérale (les deux voies de tramway sur un côté de la voirie), centrale (les deux voies de tramway au centre de la voirie), bilatérale (une voie de tramway d'un côté de la voirie, l'autre voie de tramway de l'autre côté de la voirie), en site mixte (circulation partagée sur la plateforme entre le tramway et les voitures) ou en voie unique en fonction de la particularité de chaque situation.

L'insertion centrale permet l'identification immédiate de l'espace tramway par les usagers. L'insertion latérale répond à la volonté de créer un espace élargi sans réelle rupture entre l'espace de la plateforme et l'espace piétons, à l'exception de la présence du Gabarit Limite d'Obstacle. Elle est adoptée dans le cas où les accès riverains sont dominants d'un côté de l'espace traversé. Elle est également envisageable lorsque la circulation automobile est en sens unique ou lorsque les usagers empruntent la plateforme.

Sur le secteur modifié, la plateforme est ainsi en position centrale sur la route de Lavérune et en position latérale dans les autres rues. Dans la traversée de la place de Chine et de la place Fourier, la plateforme se situe sur un espace piétonnier.

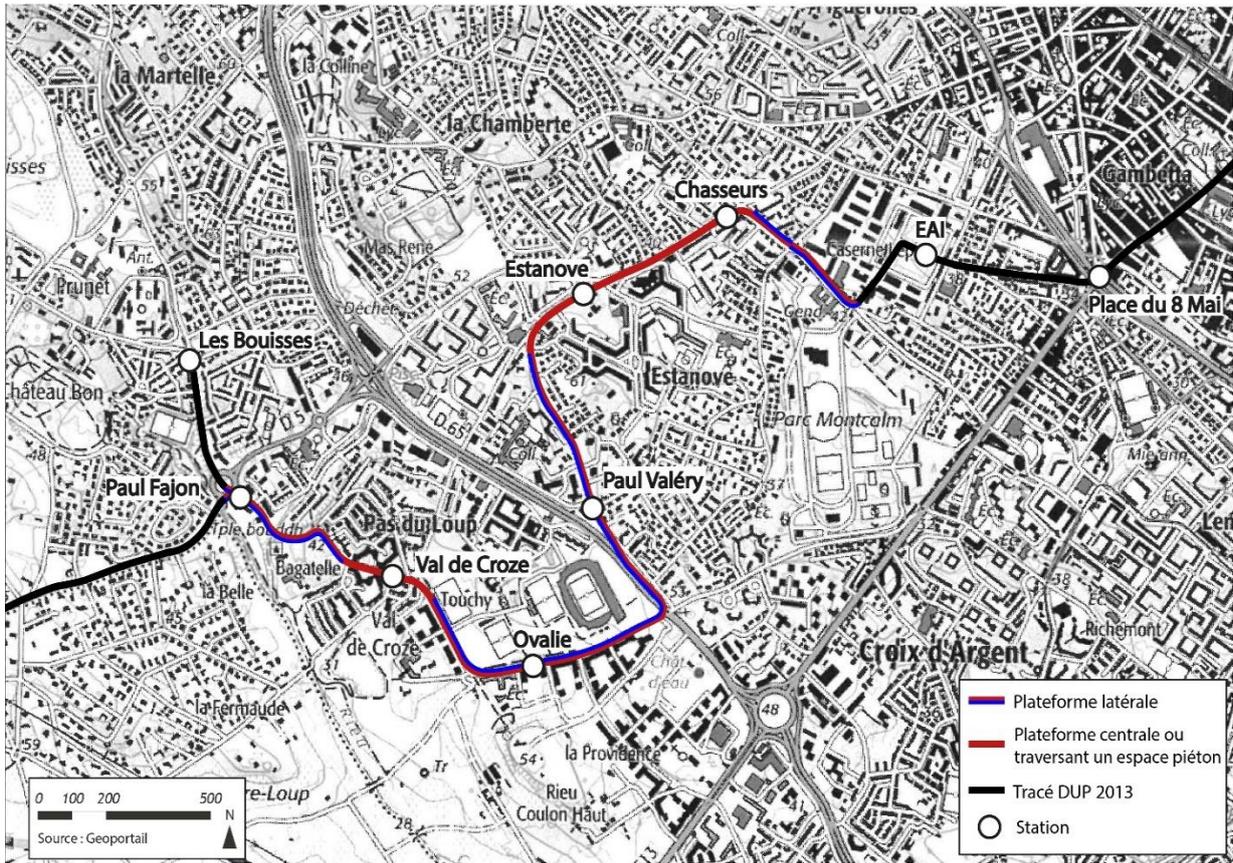


Figure 65: Insertion de la plateforme de tramway

- Aménagements des stations

Les stations jouent un rôle majeur dans l'image de la ligne de tramway puisqu'elles sont identifiées comme points de repères par les usagers. La conception des stations sera cohérente sur tout le projet. L'habillage des stations dépendra du design retenu pour le matériel roulant.

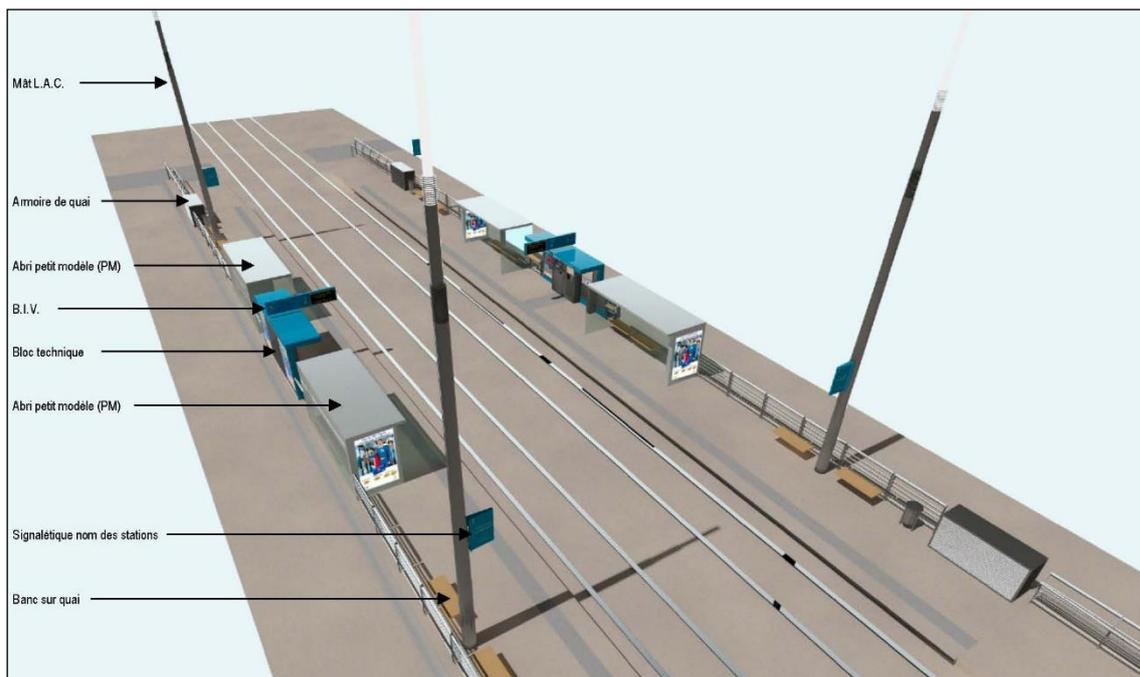


Figure 66: Principe général d'aménagement des stations

- Espaces verts

Le climat fortement ensoleillé de Montpellier Méditerranée Métropole nécessite une attention particulière quant à l'implantation des arbres et à la qualité des ombrages qui les accompagnent. Cette présence arborée est rendue nécessaire par la forte présence d'espaces traversés minéralisés. Il est primordial de choisir des essences qui répondent aux exigences méditerranéennes afin de pérenniser le projet. Le projet paysager prend en compte la végétation existante et les différents types de paysages traversés en respectant l'âme végétale de la ville.

Le choix des essences plantées est fait en connaissance des conditions du terrain, de l'entretien qu'elles génèrent et de la contrainte principale qui est le passage du tramway.

- Revêtements et matériaux

Les revêtements et matériaux sont définis suivant l'insertion et les usages, particulièrement selon la nécessité de faire passer les véhicules sur la plateforme ou non. Pour la traversée des carrefours, le matériau généralement envisagé sera le béton. La teinte et la granulométrie des agrégats seront choisies en accord avec l'intensité du trafic prévu.

Dans les sections courantes en insertion centrale, le choix du gazon semble le plus adapté. Toutefois le choix de la technique de plateforme (plateforme perméable) et des végétaux sera orienté vers des solutions permettant de limiter les apports en eau et en intrants (produits phytosanitaires, ...) dans un souci de respect de l'environnement et de durabilité.

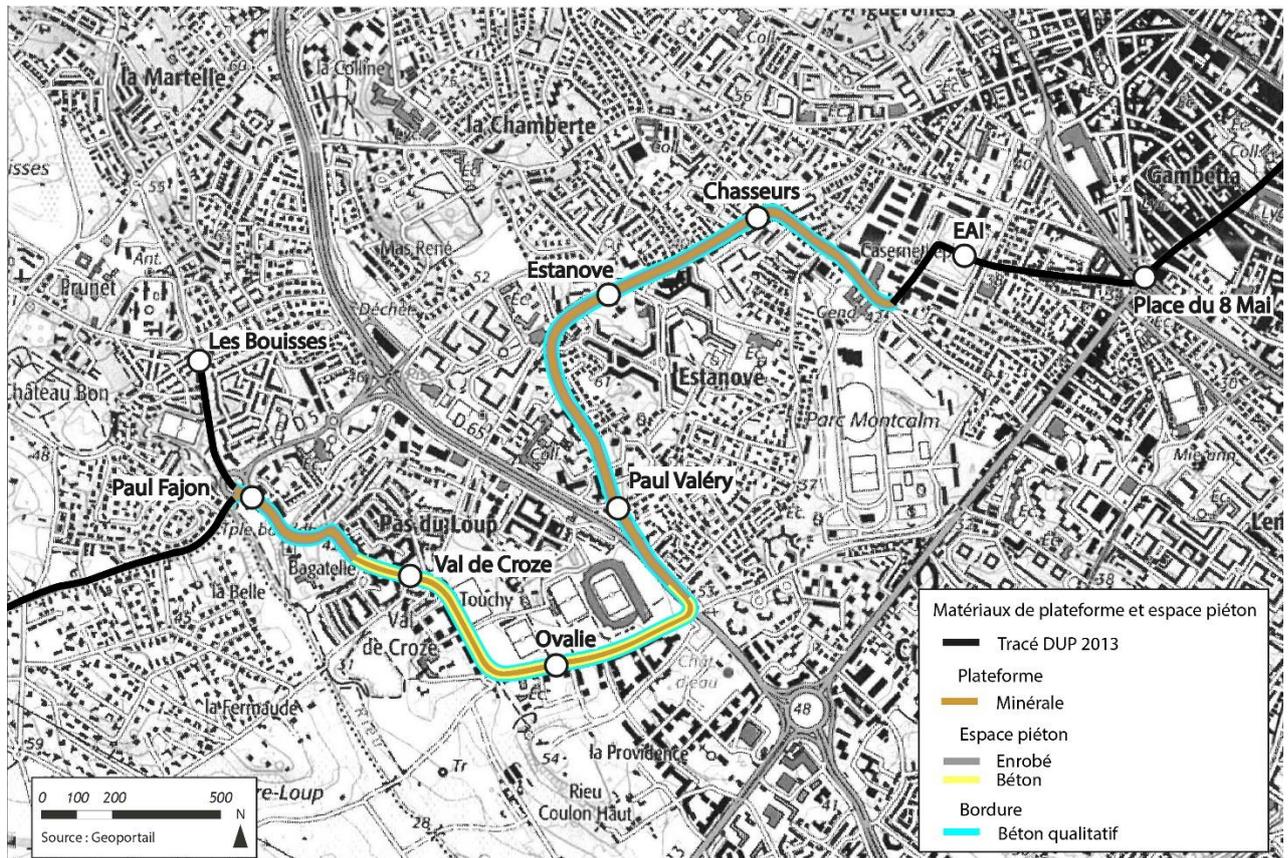


Figure 67: Type de revêtement de la plateforme du projet

- Lumière

Les dispositifs d'éclairage qui seront mis en place le long de la ligne 5 suivront les objectifs suivants :

- Accompagner les voies de déplacement parallèles au tramway (voiture, vélo, piéton) en privilégiant leur éclairage par rapport à l'éclairage de la plateforme ;
- Permettre la lisibilité des croisements en identifiant les voies traversant le tracé du tramway ;
- Permettre la localisation des stations de tramway ;
- Permettre la localisation des pôles d'échanges ;
- Renforcer l'attractivité des espaces publics le long du tracé du tramway ;
- Marquer « les portes d'entrée » de la ville de Montpellier et des communes traversées, notamment en mettant en scène les espaces de transition (ouvrages d'arts).

Le parcours emprunté par le projet traversant des zones urbanisées, est éclairé par des tonalités chaudes à blanches orangées (sodium haute pression).

Cette tonalité dans le cadre de l'aménagement du projet sera conservée.

Les éclairages piétonniers qui bordent le parcours seront réalisés à partir d'une tonalité de lumière voisine mais légèrement plus blanche (lampes fluorescentes ou lampes à vapeur de mercure).

La coupe ci-dessous permet d'illustrer les différentes possibilités d'éclairage de la plateforme et de la voirie qui sont donc adaptées aux espaces traversés.

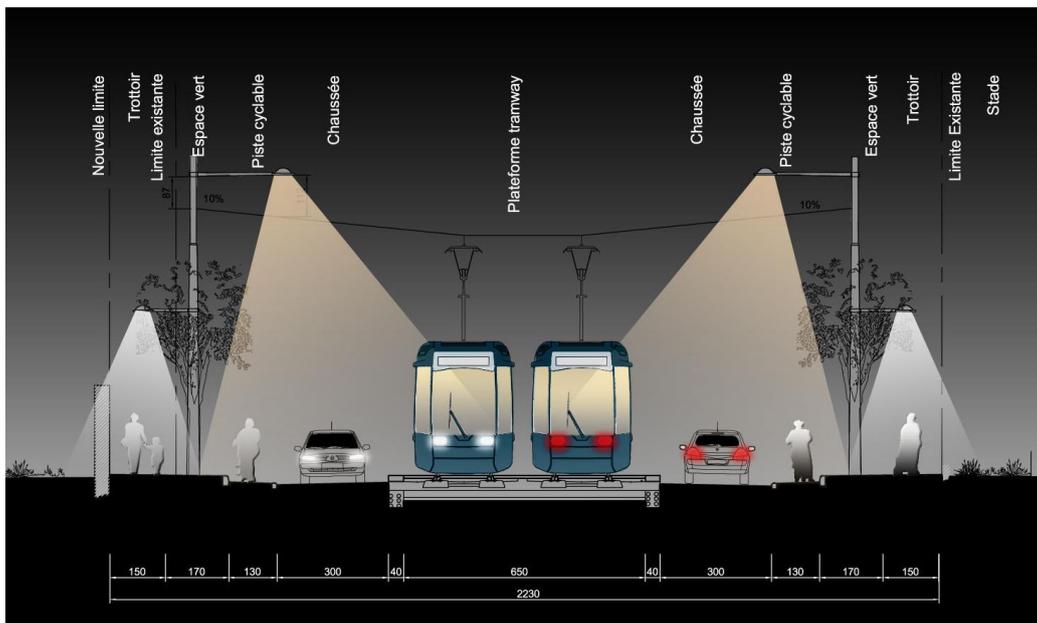


Figure 68: Exemple d'éclairage de la plateforme axiale voie double, voirie, pistes cyclables, piétons et plantations

Les ouvrages de franchissement créent des effets de seuil et marquent le passage d'une séquence urbaine à une autre. Certains d'entre eux sont perçus comme des « portes » d'entrée de la ville. Leur mise en scène par la lumière permettra de ponctuer le parcours nocturne le long du tramway par des repères visuels et de situer la ligne 5 dans son environnement urbain et paysager. Pour certaines de ces mises en lumière, l'utilisation de lumières colorées pourra être envisagée.

L'éclairage des pôles d'échanges permettra de rendre visible les accès et les liaisons aux différents modes de transports et de créer des repères architecturaux dans le paysage nocturne aux « portes » de la ville.

L'éclairage des carrefours permettra d'assurer une bonne lisibilité de la distribution spatiale. Les implantations de luminaires sont déterminées en fonction à la fois de la recherche d'une bonne uniformité des éclairagements sur chaussée et de la participation des « points lumineux » à la juste lecture de l'espace. La position judicieuse des luminaires et de leurs supports limitera le foisonnement des poteaux.

L'éclairage des stations se base sur les principes définis pour les lignes 2 et 3, avec quatre grands mâts en situation « périmétrale² ».

² Mâts placés autour de la plateforme tramway, ces mâts sont mutualisés avec le support de la ligne aérienne.

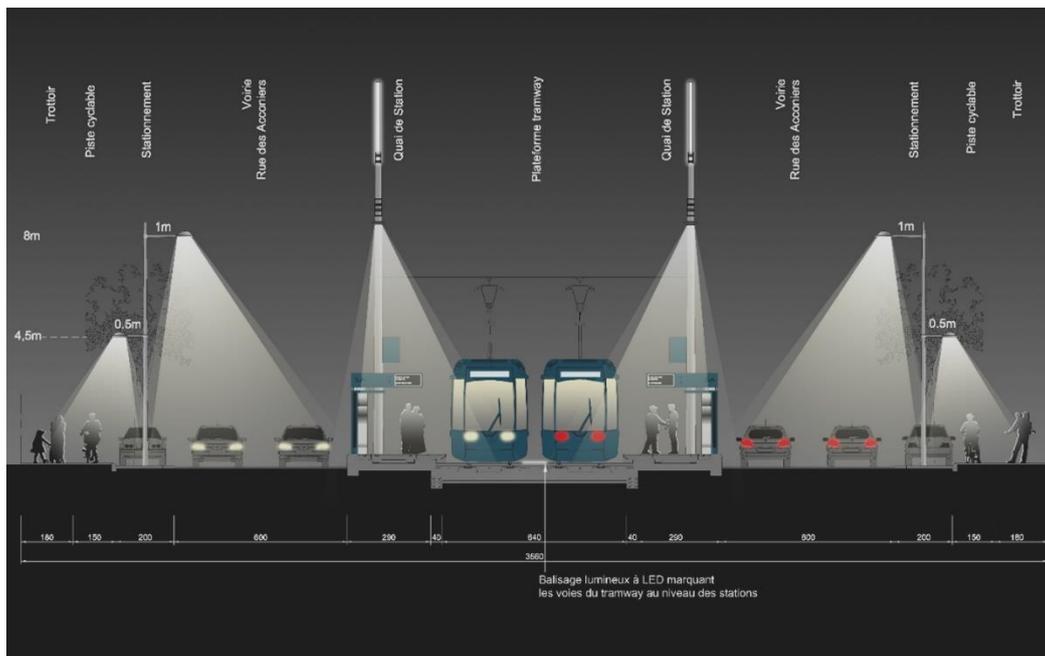


Figure 69: Exemple d'éclairage de station en site axial

Ces mâts servent de supports à des projecteurs à photométrie asymétrique éclairant les quais et la plateforme (utilisation de lumière à tonalité blanche chaude). Un luminaire linéaire et diffusant, fixé à la pointe de chaque grand mât, permet le repérage lointain des stations (utilisation de lumière à tonalité blanche froide ou d'une couleur particulière si on souhaite différencier la ligne 5).

Un balisage lumineux au sol marque la séparation des voies de tramway au niveau des stations. Il améliore la lecture de l'espace en utilisant une lumière à tonalité blanche froide.

Un changement de tonalité de lumière pour l'éclairage des voies de circulation automobile au droit des stations est envisagé – passage de la tonalité orangée à la tonalité blanche chaude. Ceci renforcera la visibilité des stations dans les perspectives urbaines et augmentera la lisibilité des traversées piétonnes.

4.2.8 Les principes d'aménagement paysager

Le végétal en ville se définit comme un élément de composition urbaine, dont le rôle essentiel est de contrôler les échelles, pour définir des espaces et des ambiances propres à chaque usage dans le projet d'aménagement. L'insertion est réalisée pour conserver au mieux l'existant. C'est pourquoi la stratégie végétale correspond principalement à des interventions telles que :

- La reconstitution ou le prolongement de mails existants ;
- La création d'alignements ;
- De manière ponctuelle, le traitement de certains espaces ou places qui sont des points d'appels importants des séquences.

Mail : promenade publique

Le choix des végétaux sera généralement axé sur la reprise des essences existantes, qui sont partagées entre trois grandes familles pour les espaces traversés par le projet.

- Une première famille de paysages liés à la présence de cours d'eau, sous l'influence du Lez au nord du tracé et sous l'influence de la Mosson au sud. Elle est caractérisée par une végétation naturelle, avec une dominante de feuillus, sauf à proximité de relief où le pin est présent;
- Une deuxième famille de paysages correspond aux zones périurbaines de transition au nord et au sud, chacune faisant la transition entre les paysages sous l'influence des cours d'eau et le centre ancien. La végétation est de plus en plus urbaine et donc rationalisée;
- Une troisième famille de paysages correspond au centre ancien. Cette partie urbaine centrale comprend des essences moins locales.

Le périmètre d'étude, entre Paul Fajon et l'EAI, s'inscrit dans la zone périurbaine de transition sud. Celle-ci présente une végétation devenant de plus en plus urbaine.

5. TRAFIC PREVISIONNEL

5.1 Résultats généraux

L'estimation de la fréquentation est basée sur le modèle EMME2, utilisé pour la prévision de trafic de la DUP. Les résultats du modèle sont ensuite mis à jour pour estimer la fréquentation sur le tronçon modifié. La prévision est présentée sur l'ensemble du réseau et sur l'ensemble de la ligne 5 car une modification de l'offre de transports dans un secteur est susceptible de modifier la réponse de la clientèle dans tous les autres secteurs.

L'estimation de la demande de déplacements a été évaluée à trois horizons :

- La situation de base 2017, correspondant à la situation actuelle (dernière année connue) et à la première année d'exploitation complète du bouclage de la ligne 4 du tramway ;
- La situation de référence 2027, ou fil de l'eau, sans le tramway ligne 5 et la restructuration du réseau bus associée ;
- La situation projet 2027, avec le projet et la restructuration du réseau bus associée.

Ce choix de l'année de projection se justifie par la nécessité de disposer d'un régime stabilisé après mise en service de la ligne.

Les simulations conduisent aux principaux résultats suivants exprimés en déplacements :

Demande un jour ouvré moyen	Scénario de base 2017	Scénario de référence 2027	Scénario projet 2027
Demande réseau TaM	240 000	264 900	305 700
• Demande actuelle	240 000	240 000	240 000
• Evolution socio-économique	-	19 200	19 200
• Report modal (voiture particulière sur les transports collectifs) et mobilité induite	-	5 700	46 500
Demande réseau Hérault Transport	8 200	9 100	9 600
Demande total TaM + Hérault Transport	248 200	274 000	315 300

Tableau 15: Evolution de la demande journalière à l'horizon du projet

La demande journalière de déplacements sur le réseau TaM devrait croître de 1 % environ par an entre 2017 et l'horizon 2027 dans le scénario de référence, soit une évolution cumulée de 10,4 % sur 10 ans. De même, il est prévu une augmentation de 65 700 déplacements quotidiens dans le réseau TaM. Entre 2015 et 2017, années qui encadrent la mise en service commerciale du bouclage de la ligne 4, la

croissance cumulée sur 2 ans a été de 15,3 % sous le double effet de l'amélioration de l'offre de service et de l'évolution sociodémographique de la métropole. L'effet net du projet de ligne 5 est estimé, à horizon constant, à 15,1 %.

L'écart entre les scénarios de référence 2027 et projet 2027 provient de l'induction de clientèle (les usagers actuels font plus de trajets en transports collectifs car le réseau est plus performant, par exemple pendant la pause de midi, ou en soirée) et du report d'autres modes, notamment la voiture individuelle, vers les transports collectifs, qui s'explique par une offre en transports en commun beaucoup plus attractive à la mise en service du projet et par la création de parcs-relais qui permettent d'offrir une réelle alternative à la voiture individuelle.

5.2 Résultats par ligne

Fréquentation par jour	Scénario de base 2017	Scénario de référence 2027	Scénario projet 2027
Fréquentation réseau TaM (voyages)	328 800	362 600	396 600
T1	126 800	139 900	104 900
T2	44 700	49 300	50 300
T3	69 100	76 200	82 700
T4	27 800	30 600	37 100
T5	-	-	66 000
Lignes bus urbaines et suburbaines	60 400	66 600	55 600
Demande réseau TaM (déplacements)	240 000	264 600	305 700

Tableau 16: Fréquentation quotidienne sur le réseau TaM

La fréquentation globale journalière estimée du réseau TaM est de l'ordre de 396 600 voyages par jour à l'horizon 2027, dont 86 %, soit 341 800 voyages quotidiens, effectués en tramway.

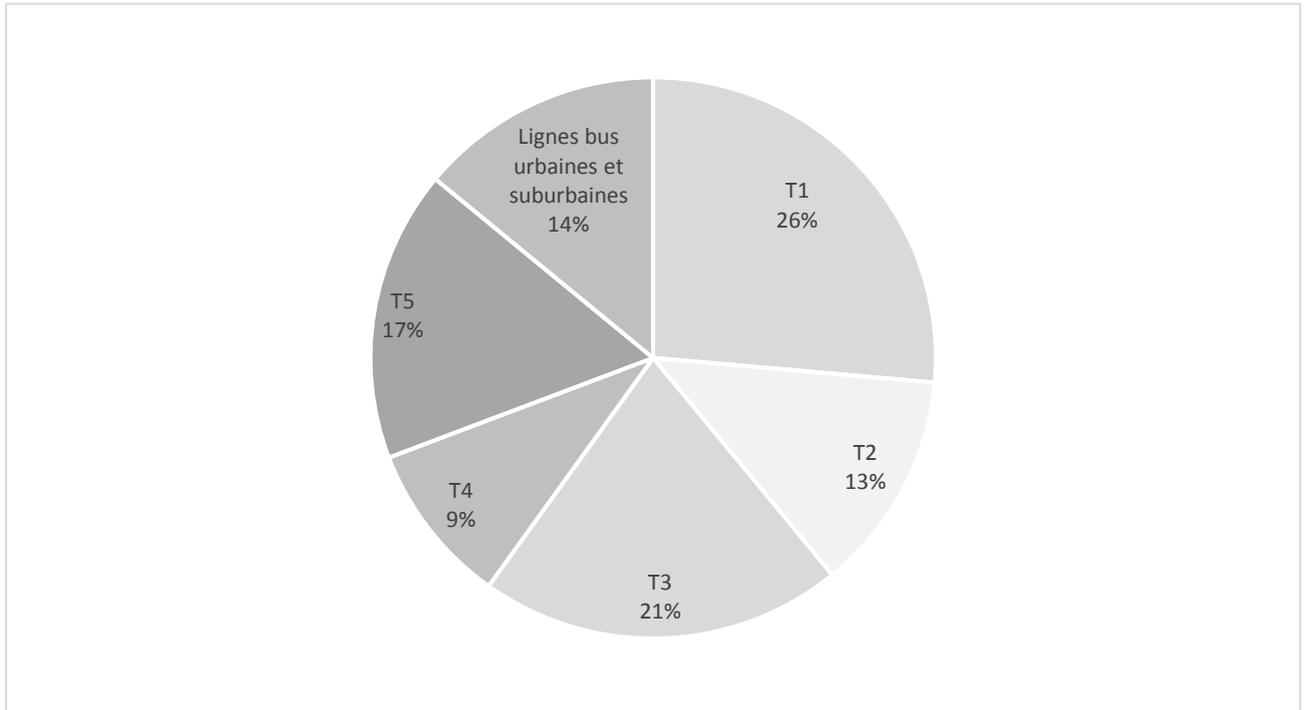


Figure 70 : Répartition des voyages par ligne à l'horizon 2027

Dans la section modifiée, les arrêts les plus fréquentés de la ligne 5 sont :

- Ovalie 3 000 montées quotidiennes ;
- Val de Croze 2 000 montées quotidiennes ;
- Estanove 2 200 montées quotidiennes ;
- EAI 1 900 montées quotidiennes.

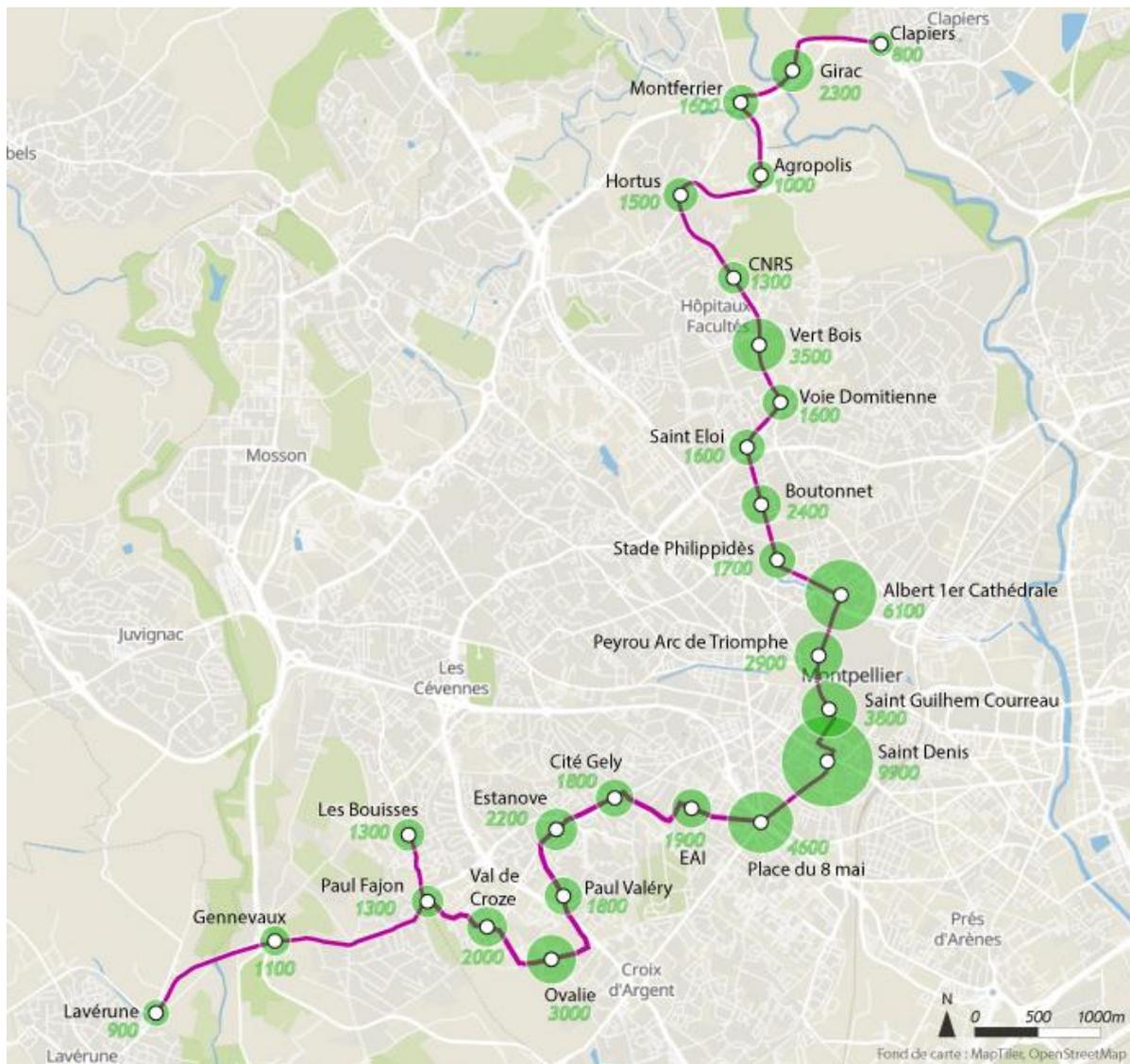


Figure 71: Montées par jour et par station sur la ligne 5

A l'heure de pointe du soir, les trois inter-stations consécutives les plus chargées se situent entre Saint Denis et Estanove avec une charge horaire moyenne de 2 070 voyageurs, et une charge maximale de 2 250 voyageurs sur l'inter-station la plus chargée. Cette fréquentation nécessite une fréquence minimale de passage de 8 minutes avec des rames de 43 m d'une capacité de 300 personnes. Toutefois, afin d'assurer des conditions confortables de transport pour les usagers, il est proposé une fréquence de 6 minutes en heures de pointe. Le taux de remplissage s'établit alors à 75 % ce qui permet d'absorber normalement les hyper-pointes au sein des périodes de pointe d'une part, la croissance tendancielle prévisible d'autre part.

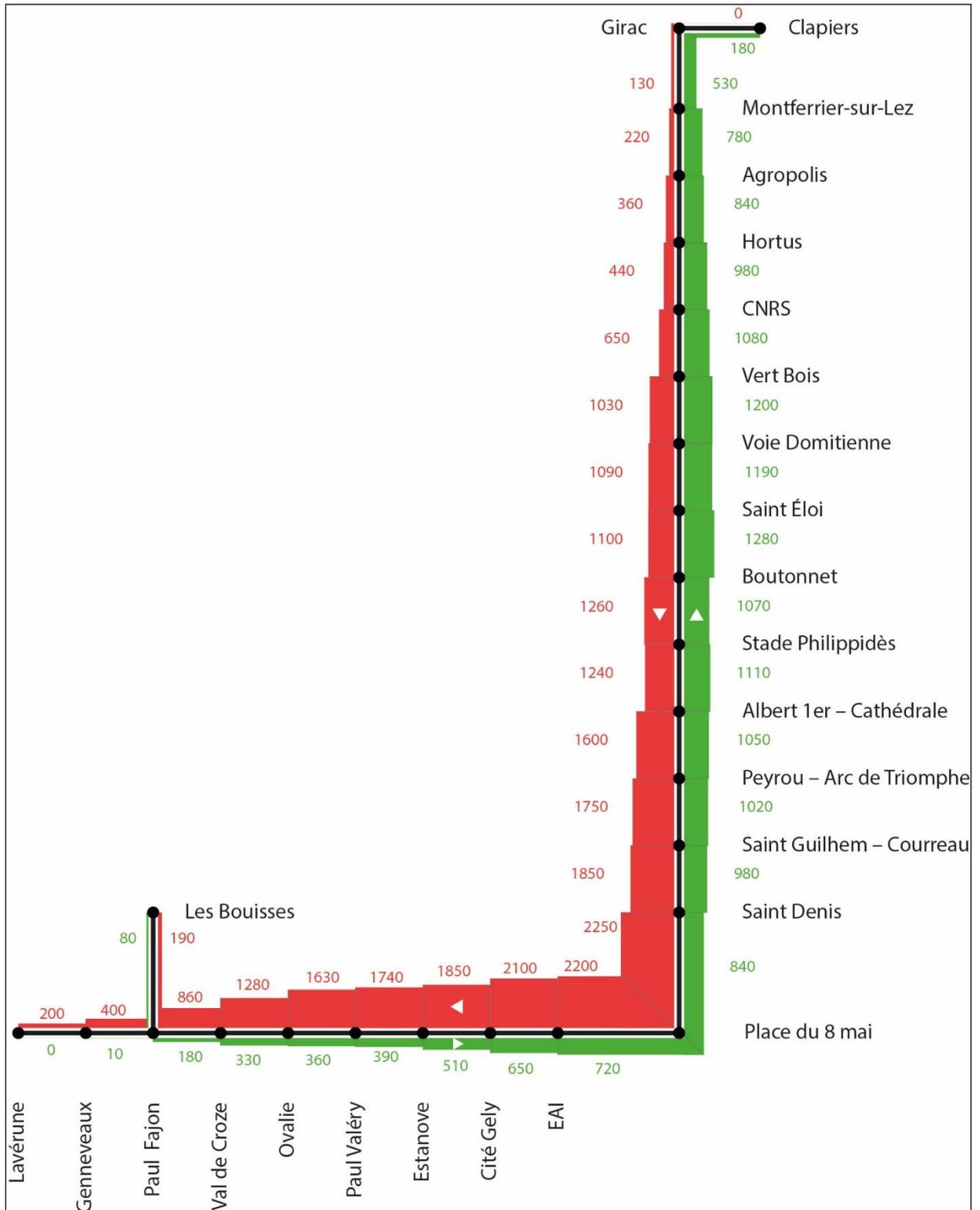


Figure 72 : Diagramme de charge sur la ligne à l'heure de pointe du soir

6 . COUT D'INVESTISSEMENT PREVISIONNEL

Sauf mention explicite contraire, tous les montants affichés dans cette pièce sont exprimés en euros hors taxes valeur actuelle, c'est à dire 2019.

6.1 Coût d'investissement de la section modifiée

L'estimation du projet ayant été déclaré d'utilité publique en 2013 s'établissait à 350 M€ en valeur 2009 ce qui correspond à la date de valeur de l'enveloppe prévisionnelle de l'opération telle que délibérée le 3 juillet 2009 par le conseil de communauté, devenue depuis métropole. Ce montant actualisé correspond à 417,5 M€. Les estimations ci-après portent respectivement sur :

- La seule section concernée par la modification de tracé ;
- Puis l'agrégation à l'ensemble de la ligne 5.

L'estimation du coût d'investissement comporte les différents postes suivants :

- Les frais d'études, de maîtrise d'œuvre et de maîtrise d'ouvrage ;
- Les acquisitions foncières nécessaires ainsi que les indemnités diverses, les travaux de rétablissement de clôture de fonctionnalités riveraines et les frais correspondants ;
- Les travaux préparatoires qui comprennent la libération des emprises en surface, les travaux de déviation des réseaux ;
- La réalisation de la plateforme : terrassements, fondations, conduites pour les câbles, drainage, pose des rails, appareils de voie et revêtements de surface ;
- La construction des quais des stations avec leurs équipements pour les voyageurs : distributeurs de titres de transports, panneaux d'information, information dynamique, abris ;
- La mise en place des équipements nécessaires au fonctionnement du système tels que les lignes aériennes, câbles pour l'énergie, transmissions, équipements d'exploitation ;
- La construction des ouvrages d'art propres au système (ponts, murs de soutènement, trémie réalisée en tranchée ouverte et plus précisément sur la section concernée deux ouvrages hydrauliques) ou la reprise d'ouvrages existants ;
- Les travaux sur voies modifiées par le projet sur l'espace public, de façades à façades y compris les pôles d'échange tramway - bus, les parcs-relais, les améliorations des liaisons piétonnes ou cyclables ;
- Les études, la fabrication et la mise en service des véhicules, ainsi que la fourniture des pièces de rechange ;

- Les frais de maîtrise d'ouvrage, de maîtrise d'œuvre, d'étude, de procédures, de surveillance de chantiers, de sondages et levés de plans, de contrôles techniques et en général tous les frais nécessaires pour mener à bien la réalisation du projet.

Le tableau ci-après présente la répartition du montant d'investissement des travaux par grand poste pour la section modifiée, soit entre Paul Fajon et la rue des Chasseurs.

Montant en milliers d'euros hors taxes	Poste	Section Fajon - Chasseurs	Structure du coût
1	Etudes, maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre	15 248	18%
2	Acquisitions foncières	5 250	6%
3	Déviations de réseaux	11 203	13%
4	Travaux préparatoires	2 197	3%
5	Ouvrages d'art	537	1%
6	Plateforme	2 954	4%
7	Voie spécifique tramway	11 981	14%
8	Revêtement du site propre	3 681	4%
9	Voirie et espaces publics	5 376	6%
10	Equipements urbains	3 348	4%
11	Signalisation routière	1 466	2%
12	Stations	2 651	3%
13	Alimentation en énergie de traction	6 783	8%
14	Courants faibles et PCC	4 251	5%
15	Dépôt	-	0%
16	Matériel roulant	7 414	9%
17	Opérations induites	-	0%
	TOTAL	84 340	100%

Tableau 17: Décomposition du coût d'investissement par poste sur le tronçon modifié

Les principaux postes d'investissement pour les travaux et équipements sont constitués par ordre décroissant d'importance de la voie, du matériel roulant, et des déviations de réseaux.

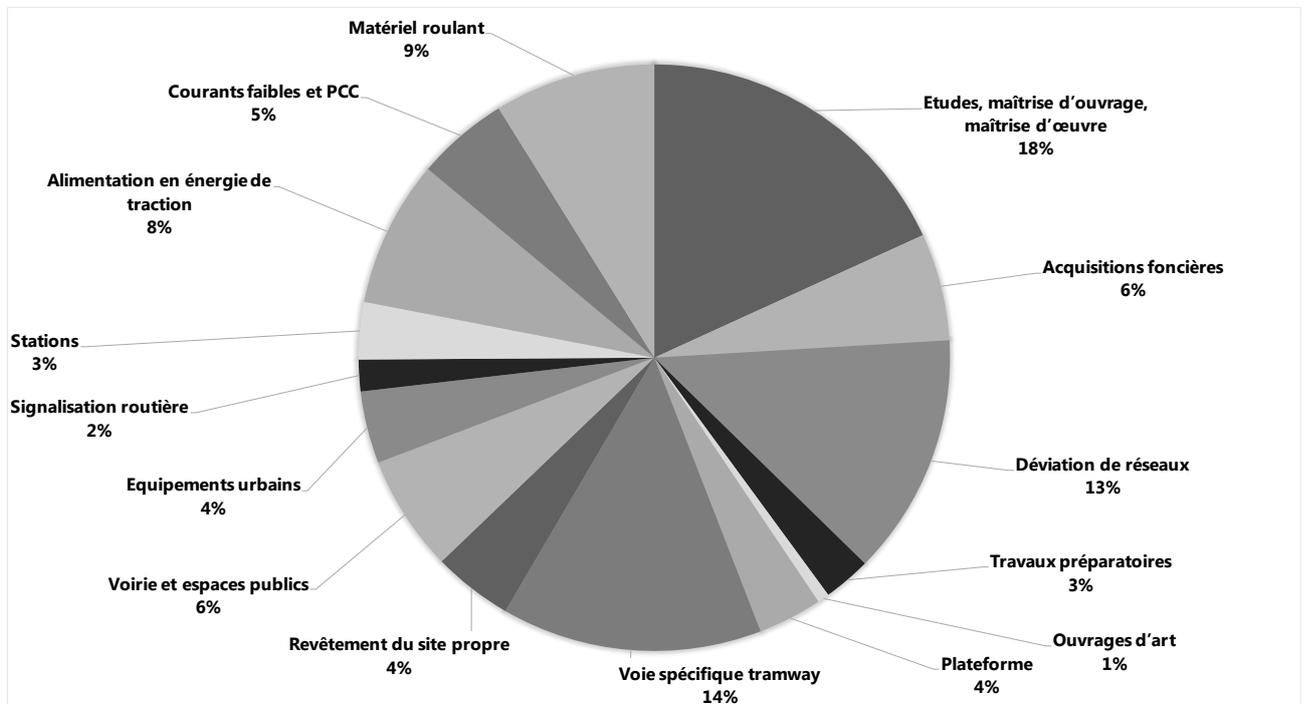


Figure 73 : Répartition des coûts d'investissement par poste sur le tronçon modifié

6.2 Impact sur le coût de la ligne 5

Pour obtenir le coût total d'investissement de l'opération ligne 5, il est nécessaire d'additionner les estimations effectuées selon les sections. Le tableau ci-après récapitule ces différentes estimations.

Le coût total de l'opération de tramway s'élève à 440 M€ hors taxes.

Montant en milliers d'euros hors taxes	Poste	Ligne 5	Structure du coût
1	Etudes, maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre	81 344	18%
2	Acquisitions foncières	19 756	4%
3	Déviations de réseaux	43 188	10%
4	Travaux préparatoires	8 645	2%
5	Ouvrages d'art	25 165	6%
6	Plateforme	11 622	3%
7	Voie spécifique tramway	46 339	11%
8	Revêtement du site propre	14 484	3%
9	Voirie et espaces publics	21 154	5%
10	Equipements urbains	13 174	3%
11	Signalisation routière	5 766	1%
12	Stations	10 432	2%
13	Alimentation en énergie de traction	26 687	6%
14	Courants faibles et PCC	16 726	4%
15	Dépôt	10 498	2%
16	Matériel roulant	81 559	18%
17	Opérations induites	3 460	1%
	TOTAL	440 000	100%

Tableau 18 : Décomposition du coût d'investissement par poste sur l'ensemble de la ligne 5

7. CALENDRIER DE REALISATION DU PROJET

Ce chapitre présente le calendrier général de la partie ouest du projet. Il comprend le planning directeur de cette section pour les phases études et travaux ainsi qu'un planning de phasage des travaux.

L'établissement de ces plannings repose principalement sur les hypothèses et données suivantes :

- Délai d'obtention de la DUP modificative à partir de la saisine officielle du Préfet : 14 mois ;
- Obtention de l'arrêté de DUP modificative : automne 2020 ;
- Obtention de l'arrêté de cessibilité suite à Enquête parcellaire : début juillet 2021 ;
- Obtention de l'arrêté Loi sur l'eau : début novembre 2021 ;
- Délai d'études Etudes Préliminaires (EP) - Avant-Projet (AVP) et Projet (PRO) de 15 mois (validations Maître d'Ouvrage (MOA) comprises), dont
 - AVP : 6 mois ;
 - PRO : 5 mois ;
- Délai de production des premiers Documents de Consultation des Entreprises (DCE) : 3,5 mois entre l'établissement, la validation et les reprises ;
- Délai de la phase de consultation des entreprises de travaux et de réalisation de 9-10 mois pour les marchés les plus importants ;
- Délai de travaux et mise en service (y compris les travaux réseaux), de la section ouest : 39 mois.

Ceci conduit à une mise en service de cette section, simultanément à l'ensemble de la ligne 5 en 2025.

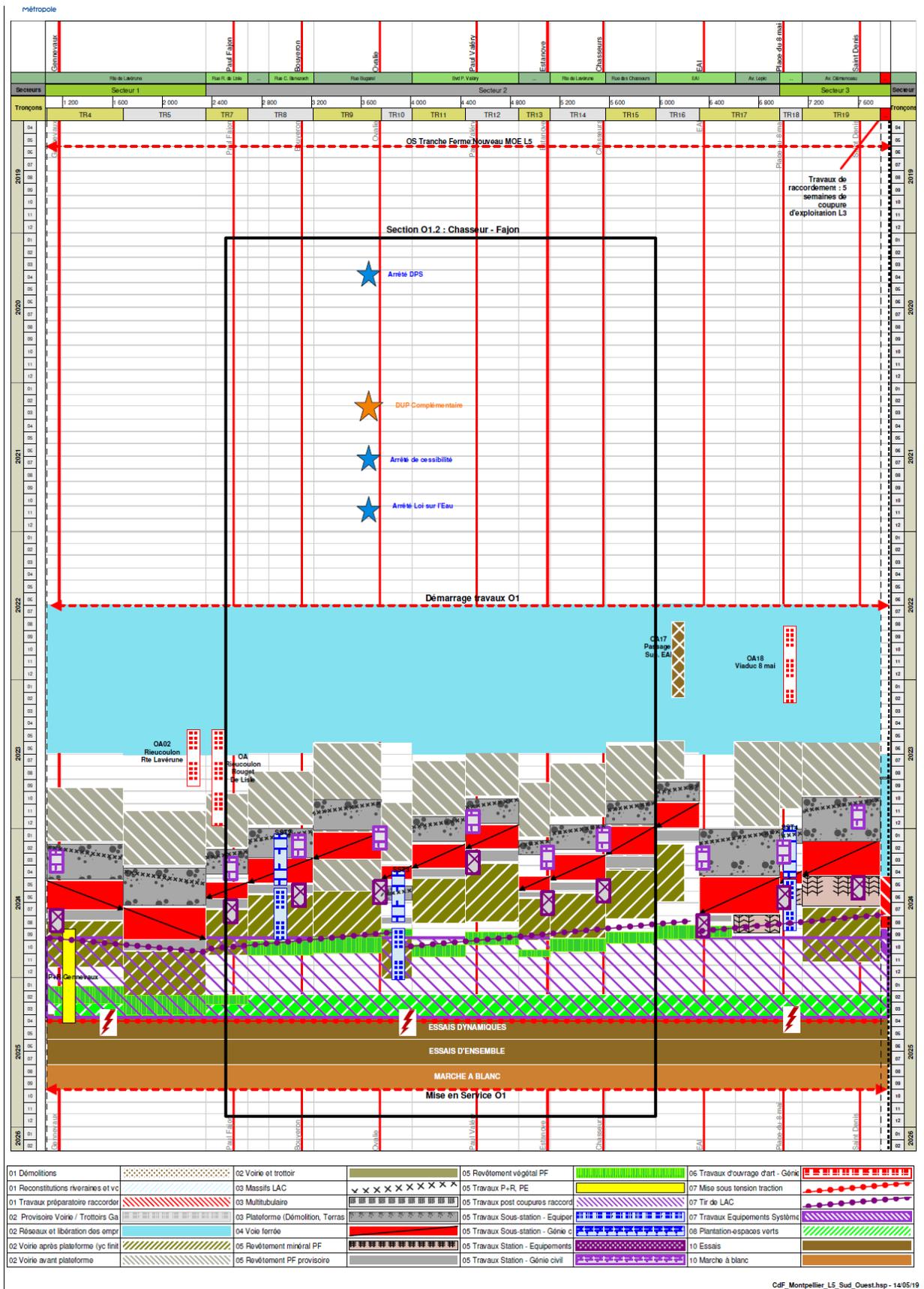


Figure 74 : Planning directeur des travaux

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1: Taux annuel de croissance démographique entre 2010 et 2016 (%) en fonction de la population 2015 (données INSEE).....	3
Figure 2: Évolution annuelle moyenne de la population, 2010-2016 (%) (données INSEE – IGN).....	4
Figure 3: Sites d'urbanisation du secteur Cœur de Métropole. Source : SCoT de Montpellier, DOG.....	9
Figure 4: Schéma du DVA.....	14
Figure 5: Projet initial de la ligne 5 de tramway (DUP 2013) et secteur concerné par la modification de tracé.....	18
Figure 6: Projet modificatif sur le secteur Paul Fajon – rue des Chasseurs (entrée de l'EAI°.....	21
Figure 7: Tracé du projet de la ligne 5 entre Lavérune/Les Bouisses et Clapiers et section soumise à modification.....	22
Figure 8: Réseau tramway à 5 lignes à l'horizon 2025.....	23
Figure 9: Premier groupe de variantes analysées.....	26
Figure 10: Tronçons à l'étude et tronçon principal (en noir).....	30
Figure 11: Rue des Chasseurs entre l'EAI et la rue de Font-Couverte.....	31
Figure 12: Rue des Chasseurs.....	31
Figure 13: Route de Lavérune.....	32
Figure 14: Rue du Lavandin.....	33
Figure 15: Rue du Pas du Loup à l'intersection avec la route de Lavérune.....	34
Figure 16: Boulevard Paul Valéry.....	34
Figure 17: Avenue de Vanières.....	35
Figure 18: Intersection entre l'avenue de Vanières et la rue de Bugarel.....	35
Figure 19: Rue de Bugarel après le stade.....	36
Figure 20: Avenue du XV de France.....	37
Figure 21: Place de Chine.....	38
Figure 22: Rue de Bugarel, après l'intersection avec l'avenue du XV de France.....	39
Figure 23: Rue Pierre Bouyeron.....	39
Figure 24: Rue Pierre Bouyeron.....	40
Figure 25: Rue Bénézech.....	40
Figure 26: Rue de Bugarel au sud.....	41
Figure 27: Parc du Rieucoulon.....	42
Figure 28: Rue Rouget de Lisle.....	42
Figure 29: Tronçons étudiés entre Paul Fajon et la rue des Chasseurs (entrée de l'EAI).....	43
Figure 30: Coupe en travers rue des Chasseurs à l'ouest de la rue de Fontcouverte.....	46
Figure 31: Coupe route de Lavérune.....	48
Figure 32: Coupe rue du Lavandin.....	48

Figure 33: Coupe en travers avenue du XV de France.....	52
Figure 34: Coupe rue de Bugarel après l'intersection avec l'avenue du XV de France.....	54
Figure 35: Coupe rue Pierre Bouyeron.....	55
Figure 36: Coupe en travers rue Christian Bénézech.....	55
Figure 37: Coupe en travers rue Rouget de Lisle.....	58
Figure 38: Tracé retenu, entre Paul Fajon et la rue des Chasseurs (entrée de l'EAI).....	61
Figure 39: Implantation de la station Cité Gely.....	62
Figure 40: Implantation de la station Estanove.....	62
Figure 41: Implantation de la station Paul Valéry.....	63
Figure 42: Implantation de la station Ovalie.....	63
Figure 43: Implantation de la station Val de Croze sur la rue Cheng Du.....	64
Figure 44: Implantation de la station Paul Fajon.....	64
Figure 45: Schéma des services d'exploitation de la ligne 5 Lavérune – Girac et Les Bouisses – Clapiers.....	67
Figure 46: Niveau de service de la ligne 5 les jours ouvrés.....	67
Figure 47: Plan de voies de la ligne 5.....	69
Figure 48: Vitesses maximales considérées.....	71
Figure 49: Proposition de restructuration du réseau TaM sur le secteur modifié.....	74
Figure 50: Schéma Directeur des Mobilités Actives(extrait).....	75
Figure 51: Pistes cyclables actuelles.....	75
Figure 52: Aménagements cyclables le long du projet.....	76
Figure 53: Le type classique de pose de voie.....	80
Figure 54: Exemple de diagramme des rames actuelles.....	81
Figure 55: Deux ancrages en façade d'immeuble.....	83
Figure 56: Un ancrage en façade et un poteau.....	83
Figure 57: Deux poteaux (implantés proches ou éloignés de la plateforme).....	83
Figure 58: Deux poteaux avec portique souple.....	83
Figure 59: Poteau latéral avec suspension sous console double voie.....	84
Figure 60: Poteau central avec suspension sous deux consoles simple voie.....	84
Figure 61: Exemple sous-station ligne 3 de tramway de la métropole montpelliéraine.....	85
Figure 62: Coupe-type présentant l'insertion d'une piste cyclable bidirectionnelle.....	87
Figure 63: Coupe-type présentant l'insertion d'une piste cyclable unidirectionnelle.....	87
Figure 64: Coupe-type présentant l'insertion d'une zone 30 partagée entre automobiles et cycles.....	88
Figure 65: Insertion de la plateforme de tramway.....	90
Figure 66: Principe général d'aménagement des stations.....	91
Figure 67: Type de revêtement de la plateforme du projet.....	92

Figure 68 : Exemple d'éclairage de la plateforme axiale voie double, voirie, pistes cyclables, piétons et plantations	93
Figure 69 : Exemple d'éclairage de station en site axial.....	94
Figure 70 : Répartition des voyages par ligne à l'horizon 2027.....	98
Figure 71 : Montées par jour et par station sur la ligne 5.....	99
Figure 72 : Diagramme de charge sur la ligne à l'heure de pointe du soir	100
Figure 73 : Répartition des coûts d'investissement par poste sur le tronçon modifié.....	103
Figure 74 : Planning directeur des travaux.....	106

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Évolution de la population de la ville de Montpellier et de Montpellier Méditerranée Métropole.....	4
Tableau 2 : Distances inter-stations sur le tronçon soumis à l'enquête.....	21
Tableau 3 : Synthèse du premier groupe des variantes.....	28
Tableau 4 : Définition des critères constituant la grille d'analyse des variantes.....	45
Tableau 5 : Principales caractéristiques de tracés dans le secteur nord-est.....	45
Tableau 6 : Comparaison des variantes du secteur nord-est.....	50
Tableau 7 : Principales caractéristiques des tracés dans le secteur sud-ouest.....	51
Tableau 8 : Comparaison des variantes du secteur sud-ouest.....	59
Tableau 9 : Distances inter-stations du réseau tramway de Montpellier selon 3 typologies de quartier.....	65
Tableau 10 : Temps de parcours et vitesse commerciale sur quelques liaisons types.....	72
Tableau 11 : Evolution du projet de restructuration du réseau de bus urbain à l'horizon 2025.....	73
Tableau 12 : Evolution du projet de restructuration du réseau de bus suburbain à l'horizon 2025.....	73
Tableau 13 : Caractéristiques de la plateforme tramway.....	78
Tableau 14 : Caractéristiques principales des rames.....	81
Tableau 15 : Evolution de la demande journalière à l'horizon du projet.....	96
Tableau 16 : Fréquentation quotidienne sur le réseau TaM.....	97
Tableau 17 : Décomposition du coût d'investissement par poste sur le tronçon modifié.....	102
Tableau 18 : Décomposition du coût d'investissement par poste sur l'ensemble de la ligne 5.....	104

© Photos Egis sauf mention contraire

© Fonds de plan cartographiques : IGN France sauf mention contraire