

PROJET D'EXTENSION DU TRAMWAY



+ d'infos

projet-tramway.caenlamer.fr

DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE PREALABLE A LA DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE
ET A L'ARRETE DE CESSIBILITE

TOME B : DOSSIER PREALABLE A LA DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE

Pièce B3 : Caractéristiques principales des ouvrages les plus importants

**PROJET
TRAMWAY**

Financé
par


MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS



Caenlamer
NORMANDIE
COMMUNAUTÉ URBAINE

SOMMAIRE

1. LES PRINCIPES D'INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT.....	5
1.1. L'insertion des différents modes de déplacement dans le contexte urbain	5
1.2. Un projet qui s'accompagne d'aménagements paysagers qualitatifs	5
1.3. La prise en compte des enjeux écologiques.....	6
1.4. Le découpage en séquences	6
2. LES STATIONS	21
2.1. Implantation des stations	21
2.2. Principes d'aménagement des stations.....	22
2.3. Typologie prévisionnelle de la majorité des stations.....	23
2.4. Typologie prévisionnelle des stations spécifiques	29
2.5. Synthèse des différentes stations.....	31
3. LES PARKINGS-RELAIS	32
4. LES OUVRAGES D'ART	34
4.1. Ouvrage sur le périphérique de Caen.....	34
4.2. Mur de soutènement existant rue Damozanne	34
4.3. Mur de soutènement Cité de l'air.....	35
4.4. Passage piétons parking Hôtel de Ville	35
4.5. Rigole Alimentaire.....	36
4.6. Remblai renforcé au niveau du Lycée Malherbe	36
4.7. Passage souterrain Sorel / Guillou.....	37
5. LES LOCAUX TECHNIQUES.....	38
5.1. Localisation des sous-stations.....	38
5.2. Caractéristiques générales des sous-stations	38
5.3. Présentation des sous-stations implantées dans le cadre du projet d'extension du tramway de Caen la mer.....	41

1. LES PRINCIPES D'INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT

1.1. L'INSERTION DES DIFFERENTS MODES DE DEPLACEMENT DANS LE CONTEXTE URBAIN

Les caractéristiques géométriques d'implantation de la plateforme du tramway sont déterminées en tenant compte des contraintes d'insertion dans le site et d'implantation des stations, de la position latérale ou axiale du tracé, des caractéristiques du matériel roulant, des impératifs de confort pour les voyageurs.

Le transport en commun est pratiqué en intermodalité, à pied, à vélo, en voiture. L'intermodalité à pied reste l'élément le plus important. Avec le projet de transport en commun, une attention particulière a été apportée au confort du piéton, à la « marchabilité » de l'espace public. Les aménagements cyclables ont également été étudiés en tenant compte des pratiques actuelles et des recommandations des usagers.

Les aménagements dédiés aux modes actifs présentent donc les principales caractéristiques suivantes :

- Les trottoirs sont larges et dimensionnés pour leur fréquentation, accessibles pour les personnes à mobilité réduite.
- La plupart des carrefours routiers sont traités « en plateau » : la voiture doit ralentir et les piétons et les cycles traversent au même niveau que le trottoir.
- La répartition des usages entre les piétons et les cycles ne se fait pas au détriment de l'un ou de l'autre. Lorsqu'il y a peu de place disponible, les pistes cyclables sont de largeur réduite, afin de faire ralentir les vélos et d'assurer une bonne marchabilité pour les piétons.
- Les pistes cyclables sont dimensionnées pour répondre au nombre d'usagers. Ces dernières années, une forte augmentation des déplacements cyclables est notée et les itinéraires existants ont besoin de faire l'objet d'adaptations pour une meilleure continuité, lisibilité des itinéraires en adaptant leurs dimensions (largeur). Le projet prend en compte les recommandations faites par les associations d'usagers en ce sens.
- Les trottoirs et les pistes cyclables sont ombragés par des arbres, principalement à feuilles caduques, afin d'assurer le confort d'été et d'hiver.
- Les grandes surfaces minérales ont été réduites au minimum fonctionnel, afin de limiter les effets de chaleur urbain, l'emmagasinement du rayonnement solaire dans des surfaces foncées à forte inertie. En effet, il est très inconfortable en période de canicule d'avoir le pic de chaleur en fin d'après-midi, alors que le soleil est sur le déclin, à cause du sol et de la chaussée qui restituent la chaleur emmagasinée en journée.

- La végétalisation au maximum des surfaces non minéralisées. En effet, le végétal emmagasine moins de chaleur, présente peu d'inertie, et à même un effet inverse : sous l'effet de l'évapotranspiration, le végétal rafraîchit l'air ambiant.

1.2. UN PROJET QUI S'ACCOMPAGNE D'AMENAGEMENTS PAYSAGERS QUALITATIFS

Le projet d'extension du tramway de Caen la mer intègre l'ambition d'offrir une plateforme de tramway la plus végétalisée possible.

Aux abords de la plateforme, cela se décline par petites touches tout au long du linéaire du projet par la création d'aménagements et de micro-aménagements, micro-lieux, portant des ambitions paysagères et/ou de convivialité.

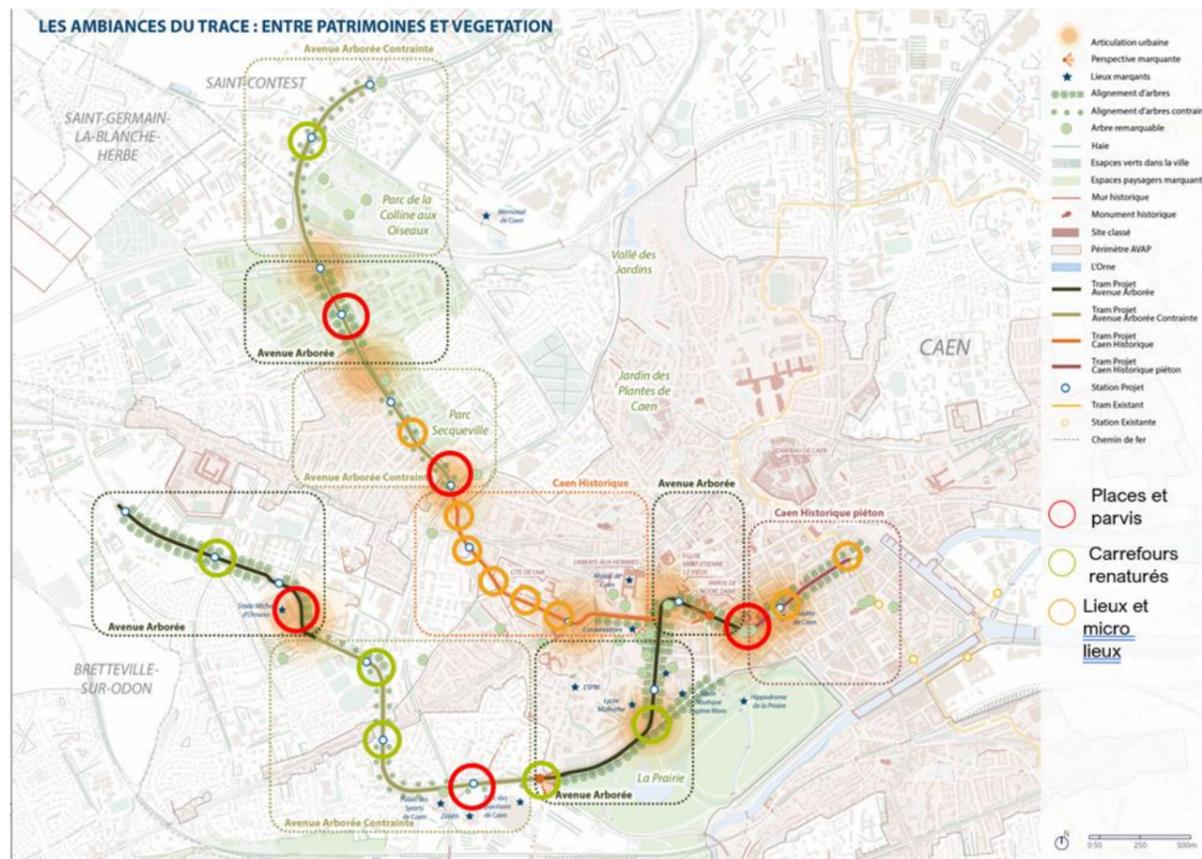
L'extension des lignes de tramway relie 5 places ou parvis, qui sont traités comme tels :

- Place Gambetta (place emblématique) ;
- Place Molière (place emblématique) ;
- Stade d'Ornano ;
- Parvis et station du Zénith ;
- Parvis du futur projet au carrefour Dunois-Chemin Vert.

La reconfiguration de certains carrefours qui doivent être adaptés crée également l'opportunité de nouveaux aménagements paysagers, rythmant la ligne et offrant des possibilités de renaturation de la ville : carrefour Rosel, giratoire Detolle, carrefour Cheron-Detolle, carrefour Baladas, carrefour Sorel.

Enfin, le projet est l'occasion de révéler de nouveaux lieux ou micro-lieux, qui peuvent être des supports de convivialité, d'abondance (micro-vergers), ou simplement de micro-paysages du quotidien, des lieux intimes à l'usage des habitants des quartiers : le parc de Secqueville, la maison du Général (quartier Lorge), l'esplanade Chaunu, la station « Théâtre ».

Et les micro-lieux prennent racine dans les interstices, dès que possible, sur quelques mètres carrés parfois, en particulier dans les séquences moins végétalisées du centre-ville : rue d'Authie, gymnase de la Haie Vigné, rue Damozanne.



Places, parvis et micro-lieux le long du tracé d'extension du tramway (source : Trameo)

1.3. LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

Le projet d'extension du tramway de Caen la mer est un support particulièrement favorable à la prise en compte des enjeux écologiques.

La plateforme est largement végétalisée avec une méthode de pose des rails qui permet une épaisseur de substrat suffisante pour que le végétal puisse vivre sans arrosage. La profondeur disponible permet également une rétention des eaux pluviales, favorable au végétal, mais aussi adaptée à la gestion des eaux pluviales en zone urbaine.

La ville de Caen possède un très riche patrimoine arboré. Les avenues empruntées par le tramway sont généralement plantées d'arbres d'alignement (boulevard du Maréchal Juin, rue du Chemin Vert, boulevard Georges Pompidou, boulevard André Detolle, boulevard Yves Guillou, avenue Albert Sorel, boulevard Bertrand, rue de Bernières). S'appuyant sur ce contexte, le projet porte plusieurs ambitions :

- Compléter et relier les alignements d'arbres existants aux corridors écologiques existants que sont le parc de la Colline aux Oiseaux, la Prairie et la coulée verte Venoix-Beaulieu.
- Libérer les pieds d'arbres pour leur permettre un meilleur développement, désimperméabiliser les surfaces, diminuer la chaleur en été.
- Relier les pieds d'arbres et utiliser les nouvelles surfaces de liaison pour créer une strate intermédiaire, support de déplacement de la petite faune en ville. Cette strate permet également de limiter le dessèchement des sols et contribue à la limitation de l'arrosage des végétaux.

Enfin, la pollution lumineuse peut être un réel problème pour de nombreuses espèces. En accompagnement du développement des trames vertes au droit du projet, le principe d'une trame noire a été réfléchi, en reconsidérant les principes classiques de l'éclairage.

Le centre-ville conservera une température de 2700K par cohérence avec les équipements existants, mais les deux branches d'extension du tramway seront éclairées avec des températures plus chaudes et compatibles avec la faune nocturne. Dans les secteurs les plus sensibles, le niveau d'éclairage sera réduit au minimum et pourra être réactivé sur détection. L'éclairage des cheminements dédiés aux modes doux sera toutefois maintenu en permanence pour assurer la sécurité des déplacements.

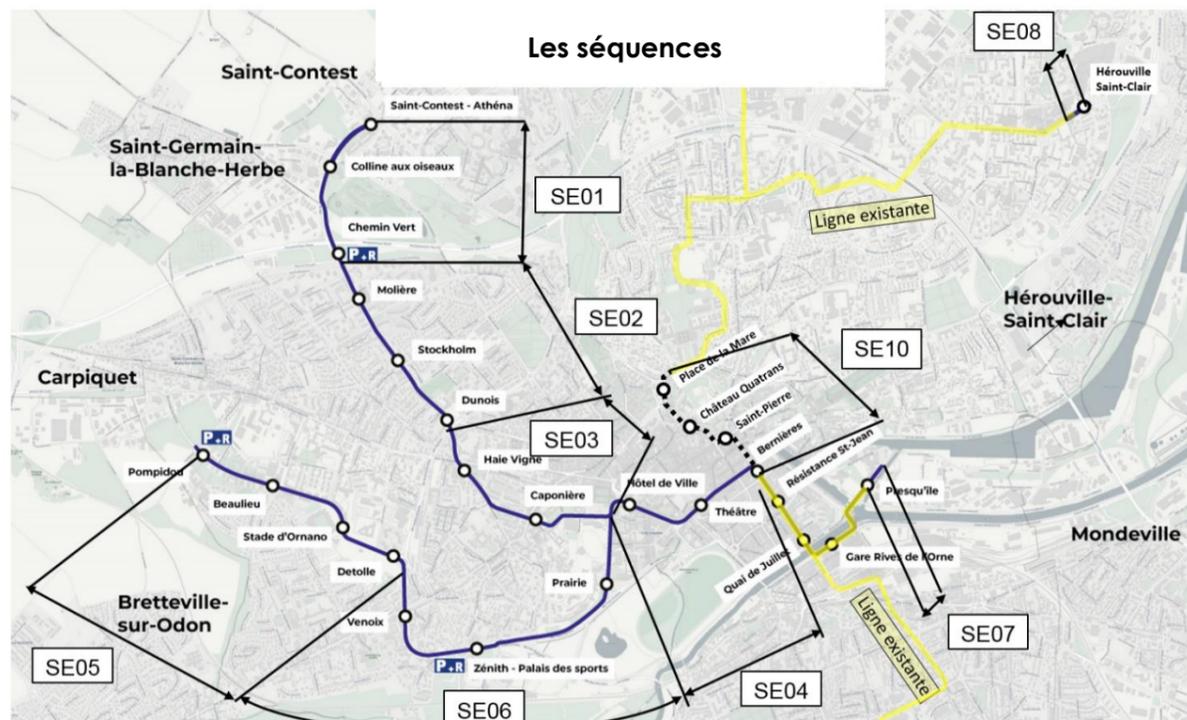
1.4. LE DECOUPAGE EN SEQUENCES

Le projet d'extension du tramway de Caen la mer est découpé en 6 séquences :

- Séquence 1 : Saint-Contest – boulevard du Maréchal Juin ;
- Séquence 2 : rue du Chemin Vert ;
- Séquence 3 : Haie Vigné – Damozanne – quartier Lorge – Établissement Public de Santé Mentale ;
- Séquence 4 : place Guillouard - boulevard Bertrand - place Gambetta – boulevard du Maréchal Leclerc et rue de Bernières ;
- Séquence 5 : boulevard Georges Pompidou ;
- Séquence 6 : boulevard André Detolle – boulevard Yves Guillou – avenue Albert Sorel (ici rattachée à la séquence 4 pour des questions d'unité urbaine).

A ces séquences correspondant aux axes empruntés par les nouvelles voies de tramway aménagées en extension des voies existantes, s'ajoutent des séquences spécifiques liées à des évolutions du système d'exploitation du tramway :

- Séquence 7 : modification du terminus « Presqu'île » ;
- Séquence 8 : modification du terminus « Saint Clair » à Hérouville Saint-Clair ;
- Séquence 9 : extension du Centre d'Entretien et de Maintenance du Tramway de Fleury-sur-Orne ;
- Séquence 10 : effacement de la ligne aérienne de contact entre les stations existantes « Place de la Mare » et « Bernières ».



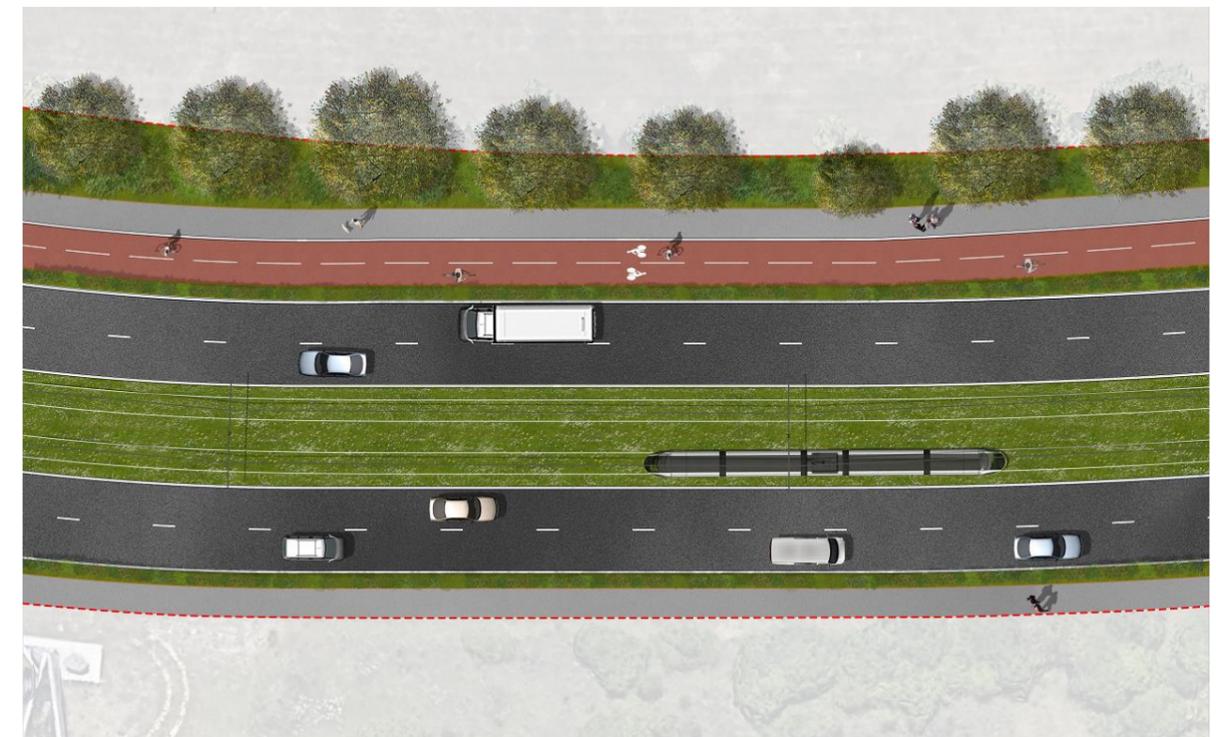
Découpage du projet en séquences

1.4.1. Séquence 1 : du rond-point du Débarquement sur la commune de Saint Contest à la station « Chemin Vert » et son P+R

1.4.1.1. Le boulevard du Maréchal Juin

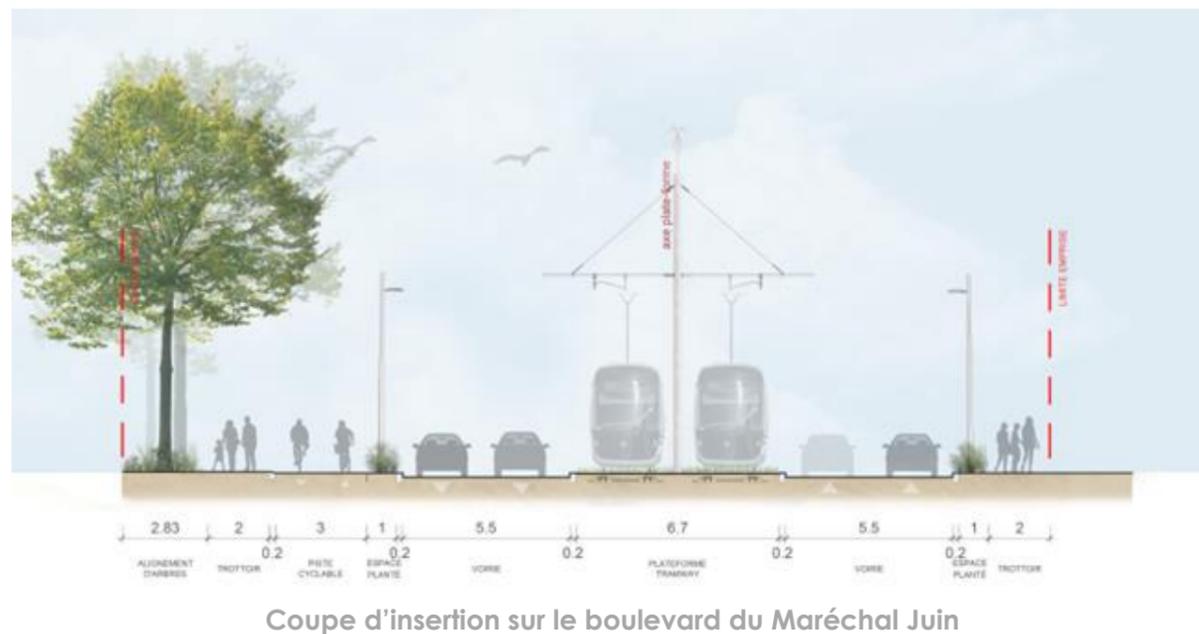
Les principes d'insertion envisagés sur la séquence 1 sont les suivants :

- Connexions piétonnes entre les stations et les différents équipements situés le long de l'axe du tramway (bâtiments scolaires et supermarché) ;
- Insertion axiale du tramway, en profitant de l'emplacement du terre-plein central existant ;
- Bande végétalisée entre voirie et trottoir maintenue (bien que plus fine) côté Est, et parfois supprimée côté Ouest ;
- Maintien des deux voies de circulation dans chaque sens sur le boulevard du Maréchal Juin ;



Sens de circulation sur le boulevard du Maréchal Juin (source : Trameo)

- Piste cyclable bidirectionnelle côté Est (actuellement deux bandes cyclables sur voirie) dans la continuité de l'aménagement cyclable de la rue du Chemin Vert. Les connexions vers les rues adjacentes, et vers les aménagements cyclables existants ou futurs, rue de Rosel et rond-point du Débarquement sont prévues ;
- Stationnement vélopark au niveau du carrefour Rosel, afin d'abriter les vélos ;
- Maintien des alignements d'arbres en place et développement de la trame arborée ;
- Éclairage par mâts bilatéraux et respect de la trame noire (abaissement de la température de couleur et gradation pendant la nuit) ;
- Réaménagement sur la voirie des arrêts de bus, avec des quais dédiés, en connexion directe avec les stations de tramway ;
- Renaturation du carrefour Rosel-Mountbatten.



Coupe d'insertion sur le boulevard du Maréchal Juin

1.4.1.2. Le franchissement du périphérique

Le projet est en interface avec le projet de reconfiguration des bretelles d'accès au périphérique côté Nord. Celles-ci sont simplifiées et leur géométrie revue.

L'autre enjeu de ce secteur est d'assurer une bonne continuité des aménagements pour les modes actifs entre le boulevard du Maréchal Juin et la rue du Chemin Vert.

Les principes retenus pour le franchissement du périphérique sont les suivants :

- Construction d'un nouvel ouvrage d'art accueillant le tramway et les modes actifs ;
- Insertion latérale du tramway qui se prolonge après le carrefour avec la bretelle de sortie du périphérique, au niveau de la rue de Villons-les-Buissons ;
- Trottoir dans la continuité de l'aménagement piéton de part et d'autre de l'ouvrage ;
- Reconfiguration du carrefour Chemin Vert x Touraine x Bourgogne, suite à la fermeture de la rue de Champagne et à la mise en sortie uniquement à droite de la rue de Bourgogne ;
- Intégration du projet de voie bidirectionnelle du projet de rénovation urbaine au bout de la rue de Touraine ;
- Intégration de deux arrêts de bus sur la rue de Touraine au niveau de la station « Chemin Vert ».



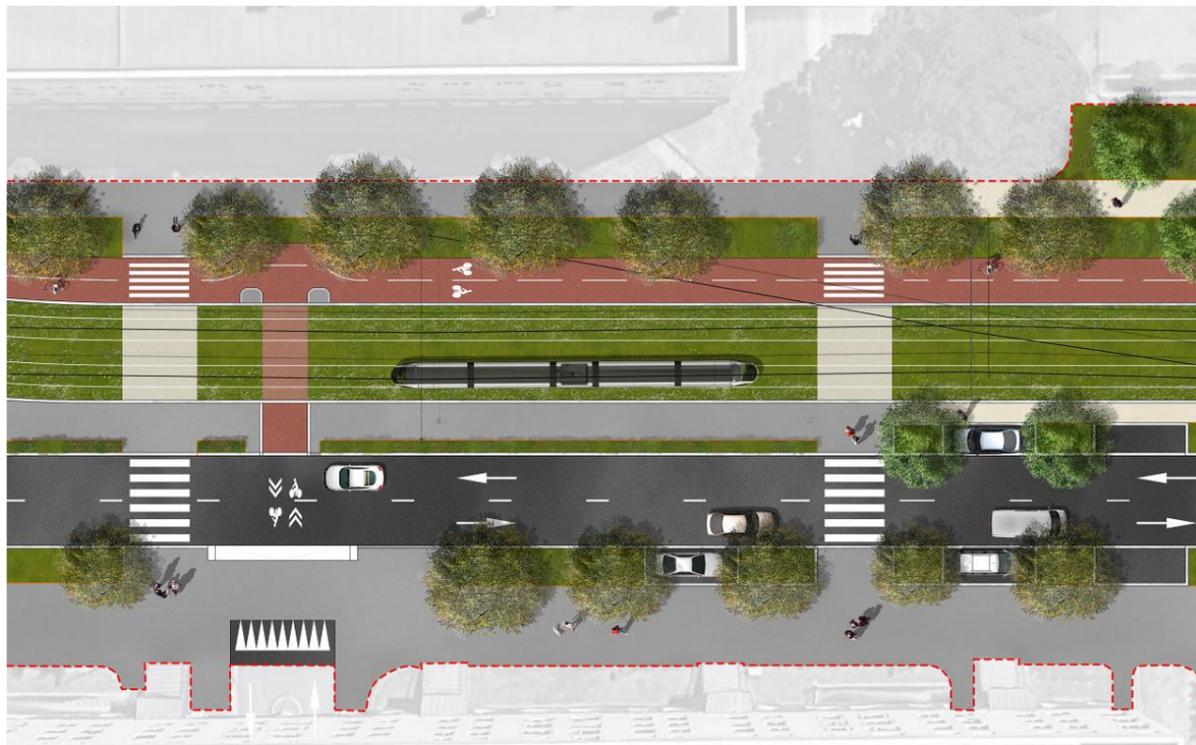
Insertion de la station « Chemin Vert » et parking-relais « Chemin Vert »

1.4.2. Séquence 2 : rue du Chemin Vert

1.4.2.1. Haut de la rue du Chemin Vert (Nord)

Les principes d'insertion envisagés sur la partie Nord de la rue du Chemin Vert sont les suivants :

- Insertion latérale du tramway sur toute la séquence ;
- Traitement paysager du parvis du centre commercial Molière et de ses abords ;
- Maintien des alignements d'arbres et plantations complémentaires devant la résidence du Belvédère ;
- Prise en compte des connexions piétonnes ;
- Piste cyclable réduite à 3 m, et 2,50 m ponctuellement au niveau des traversées vers l'Ouest ;
- Reconstitution du stationnement latéral en fonction des espaces disponibles.



Insertion du projet sur le haut de la rue du Chemin Vert (source : Trameo)



Coupe d'insertion sur la rue du Chemin Vert Nord (source : Trameo)

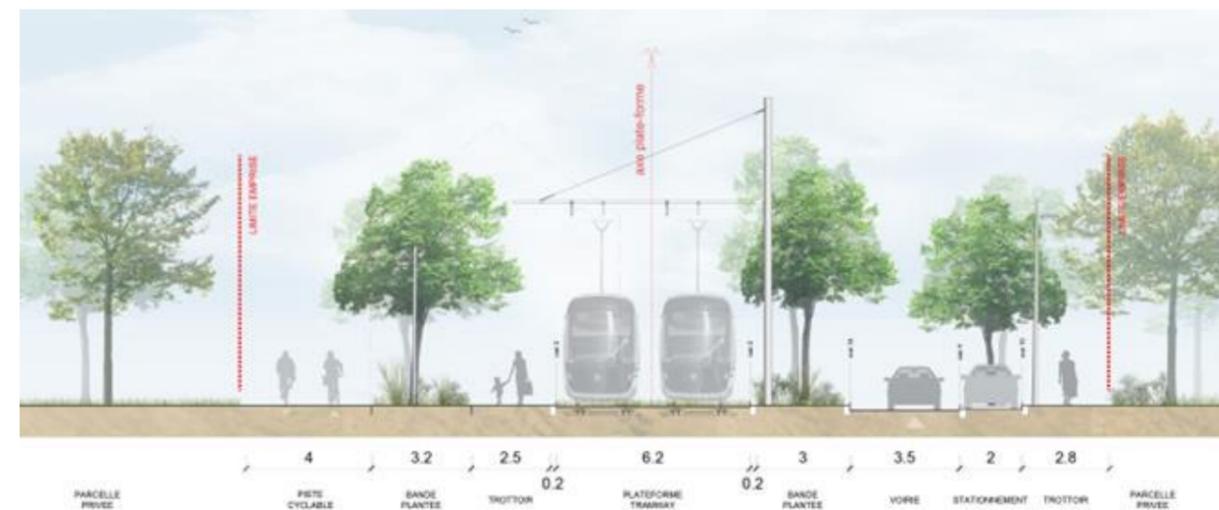
1.4.2.2. Bas de la rue du Chemin Vert

Les principes d'insertion envisagés sur le bas de la rue du Chemin Vert, dans le secteur Secqueville, sont les suivants :

- Insertion latérale du tramway ;
- Maintien de la voirie à sens unique pour les véhicules légers comme actuellement ;
- Compatibilité du projet d'extension du tramway avec le projet du « Parc de Secqueville » ;
- Aménagement d'un trottoir et d'une piste cyclable bidirectionnelle de 4 m de large, réduite à 3 m sur les zones contraintes, séparés par un aménagement paysager alternant plantations, espaces de repos pour piétons et perméabilités pour les traversées piétonnes et cycles ;
- Élargissement du trottoir côté Est permettant la création d'un nouvel alignement d'arbres et la reconstitution de stationnement ;
- Maintien de l'alignement d'arbres existant ;
- Suppression d'une haie existante en bas de la rue du Chemin Vert ;
- Éclairage mutualisé avec les poteaux supports de LAC placés entre la plateforme du tramway et la voirie. Éclairage des voies modes actifs avec des mâts piétonniers calés dans l'aménagement paysager.



Insertion du projet sur le bas de la rue du Chemin Vert, le long du parc de Secqueville
(source : Trameo)



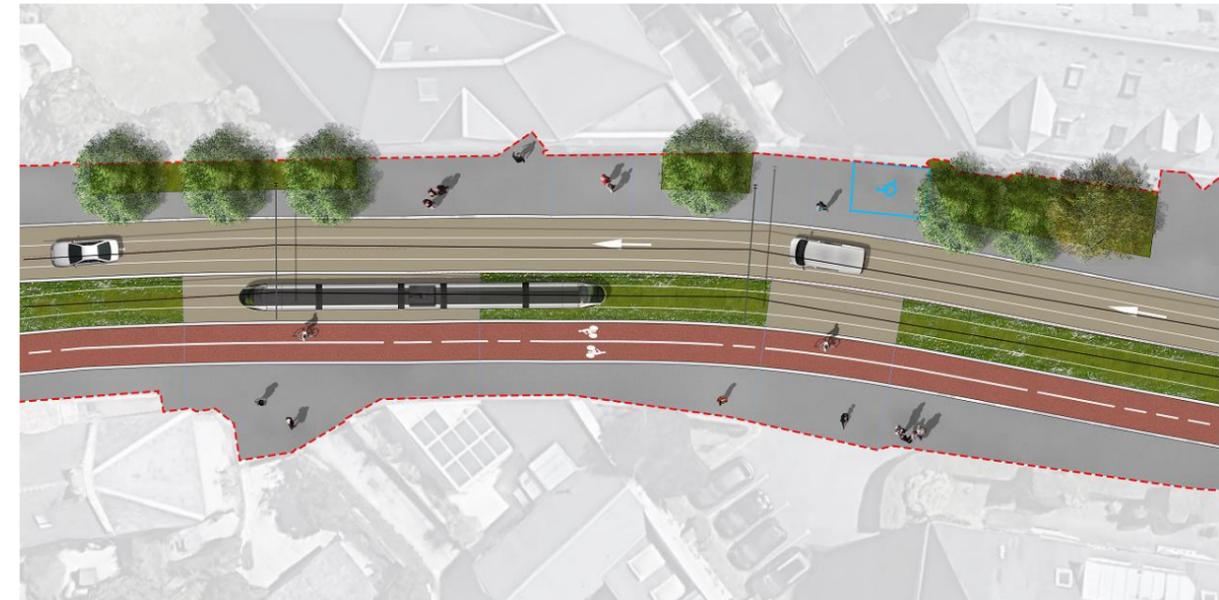
Coupe d'insertion au niveau du passage du tramway devant le parc de Secqueville
(source : Trameo)

1.4.3. Séquence 3 : Haie Vigné – Damozanne – Quartier Lorge et établissement public de santé mentale

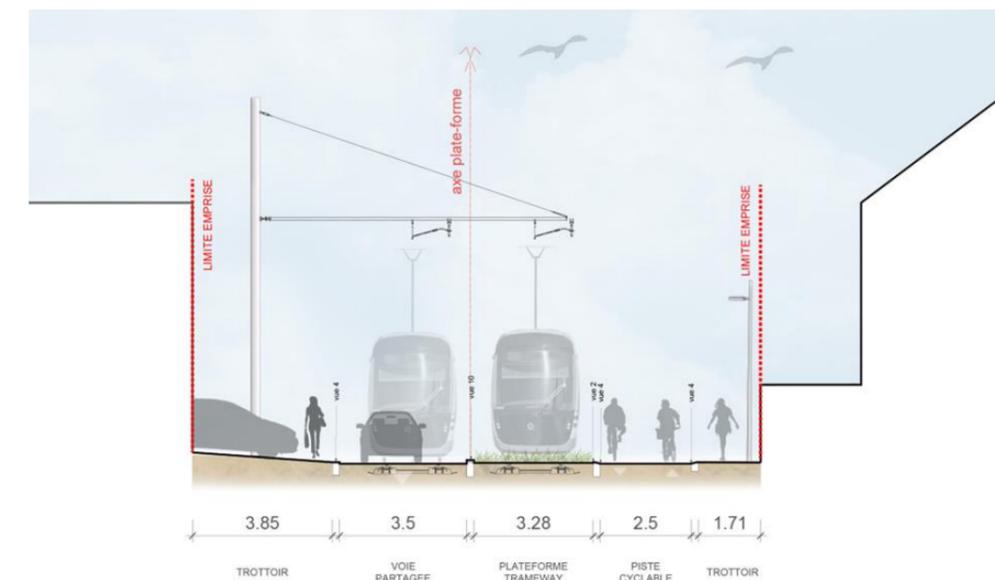
1.4.3.1. Secteur Euromaster – Institut Saint-Pierre et rue Damozanne

Les principes d'insertion envisagés sur la séquence 3 (secteur Euromaster – Institut Saint-Pierre et rue Damozanne) sont les suivants :

- Maintien du sens unique rentrant sur la rue du Chemin Vert ;
- Fermeture de la circulation rue d'Authie ;
- Mise à sens unique vers la rue d'Hastings de la rue des Poilus d'Orient ;
- Modification légère du carrefour Dunois x Bayeux pour créer la possibilité de tourner à gauche sur la rue de Bayeux depuis le boulevard Dunois ;
- Végétalisation de la plateforme ;
- Amélioration des aménagements cyclables, notamment par l'aménagement d'une piste cyclable bidirectionnelle latérale Ouest au niveau de la rue Damozanne ;
- Site mixte rue Damozanne, en raison de l'étroitesse de la rue. Les véhicules ne pourront circuler que dans un seul sens, le sens Sud-Nord, en continuité avec la partie basse de la rue Damozanne ;
- Impacts sur des alignements d'arbres ;
- Reprise du mur de soutènement du gymnase, afin d'avoir l'espace suffisant pour créer une piste cyclable bidirectionnelle sur la rue Damozanne ;
- Mutualisation possible de l'éclairage et des mâts LAC.



Insertion sur le secteur Euromaster – Institut St Pierre et rue Damozanne

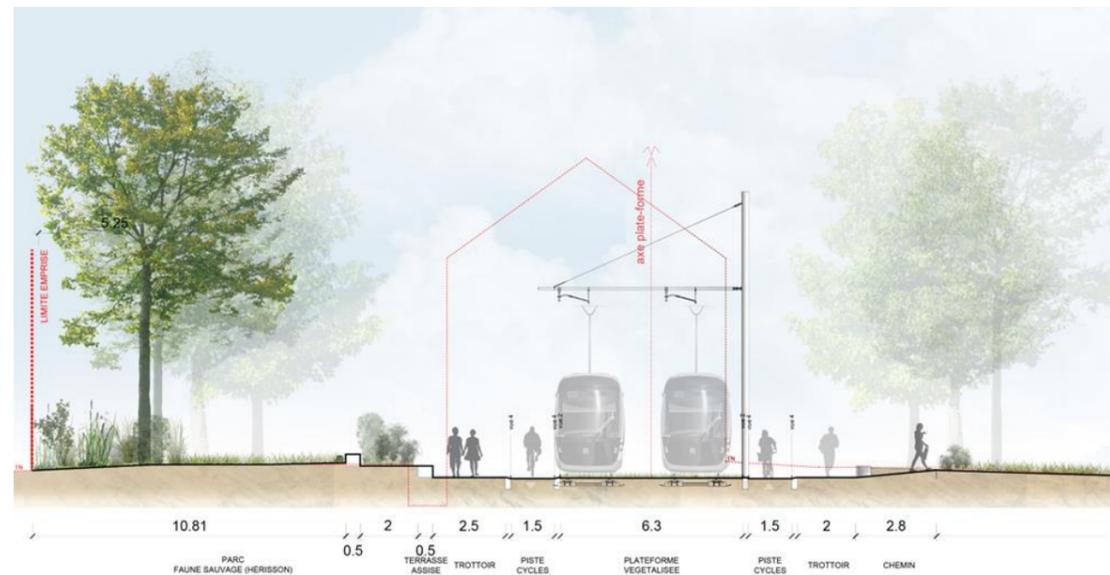


Coupe d'insertion sur le secteur Euromaster – Institut Saint-Pierre et rue Damozanne

1.4.3.2. Quartier Lorge et rue du Capitaine Boualam

Les principes d'insertion envisagés sur la séquence 3 (quartier Lorge et rue du Capitaine Boualam) sont les suivants :

- Le tramway passe dans la parcelle de la maison du Général, ce qui nécessite de percer le mur d'enceinte en pierre au Nord-Ouest et à l'Est de cette parcelle. Le mur d'enceinte à l'Ouest, le long de la rue Damozanne, sera arasé à hauteur d'assise ;
- Le chemin d'accès à la maison du Général est recyclé en sentier de découverte et d'information autour des enjeux faune de ce secteur (Hérisson d'Europe) ;
- Des voies entrelacées pour le tramway sont proposées sur environ 130 mètres de long pour concilier les différents usages au niveau de la rue étroite du Capitaine Boualam ;
- Un ouvrage de soutènement est nécessaire en raison de différences de niveaux entre le terrain naturel et la plateforme du tramway ;
- La rue du Capitaine Boualam est à sens unique sortant pour les véhicules vers la rue Caponière. Un nouvel accès à la rue du Capitaine Boualam est ouvert depuis la rue Damozanne ;
- Les poteaux de ligne aérienne de contact sont placés en latéral par rapport à la plateforme. L'éclairage est mutualisé dès que possible.



Coupe d'insertion séquence 3

1.4.3.3. L'EPSM et la rue du Carel

Les principes d'insertion envisagés au niveau de l'établissement public de santé mentale et de la rue du Carel sont les suivants :

- Entre la station Caponière et la rue de Carel, création d'un faisceau pour faire passer le tramway, les piétons et les cycles ;
- Maintien de la rue du Carel à double sens, mais pour permettre la continuité cyclable entre l'EPSM et l'avenue Sorel, elle est aménagée en « chaucidou » ;
- Maintien de l'alignement d'arbres devant le conservatoire, mais suppression des arbres devant le centre chorégraphique national et la Halle des Granges. Plantation d'arbres d'alignement entre le tramway et le trottoir ;
- Repositionnement des abris vélos, d'un bosquet, de stationnements dédiés aux personnes à mobilité réduite et de quelques places dépose-minute au niveau du parvis du conservatoire ;
- Végétalisation de la plateforme de tramway ;
- Absence de LAC : l'éclairage sera principalement pour les piétons et les modes actifs.

Une chaucidou (chaussée pour les circulations douces) est une chaussée à voie centrale banalisée qui permet de matérialiser un espace pour les cyclistes (par du marquage), sur des routes trop étroites pour accueillir des aménagements cyclables classiques.

1.4.4. Séquence 4 : place Guillouard - boulevard Bertrand - place Gambetta - boulevard du Maréchal Leclerc et rue de Bernières

1.4.4.1. Secteur de la place Guillouard

Les principes d'insertion envisagés dans le secteur de la place Guillouard, entre l'avenue Albert Sorel et le boulevard Bertrand, sont les suivants :

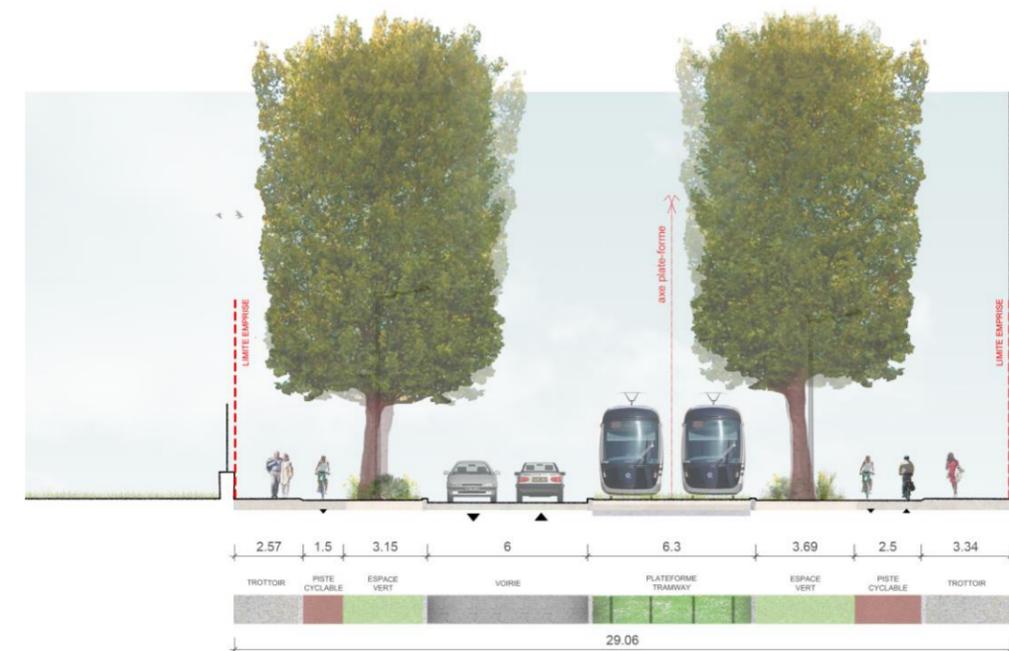
- Sur l'avenue Albert Sorel, insertion axiale de la plateforme de tramway ;
- Conservation d'une seule voie de circulation ;
- Suppression des surlargeurs et des stationnements sur voirie ;
- Aménagements d'arrêts de cars sur le boulevard Yves Guillou ;
- Conservation de la piste cyclable bidirectionnelle en latéral Ouest et des cheminements piétons sur l'avenue Albert Sorel ;
- Sur le boulevard Bertrand, insertion latérale de la plateforme tramway côté Sud et voirie à double sens côté Nord ;
- Préservation d'un maximum d'arbres ;
- Pas de ligne aérienne de contact : l'éclairage sera principalement pour les piétons et les modes actifs.



Insertion du projet sur l'avenue Albert Sorel (source : Trameo)



Coupe d'insertion du projet sur l'avenue Albert Sorel (source : Trameo)



Coupe d'insertion sur le boulevard Bertrand (source : Trameo)

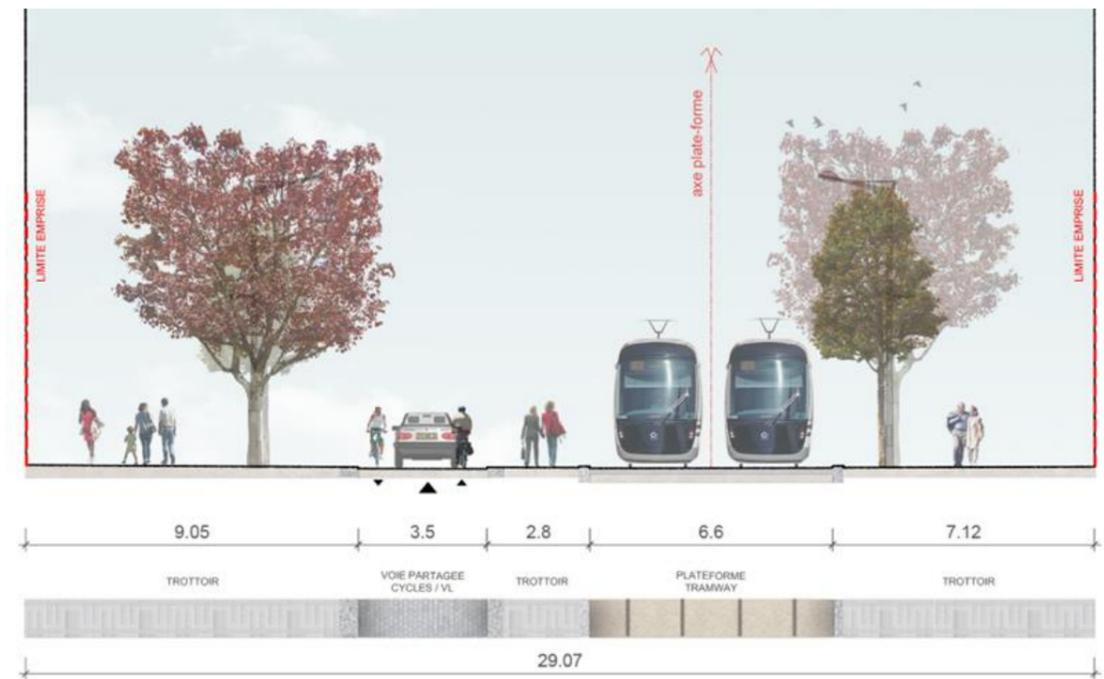
1.4.4.2. Secteur Gambetta – Bernières – Leclerc

Les principes d'insertion envisagés dans le secteur Gambetta – Bernières - Leclerc sont les suivants :

- Le tramway traverse la place Gambetta au centre, afin de préserver les arbres remarquables ;
- Création d'une zone de rencontre sur le boulevard du Maréchal Leclerc et la rue de Bernières, des rues Lebrét-Carnot au quai Vendevre, coupée de deux aires piétonnes, entre la rue du Pont Saint-Jacques et la rue Giraud d'une part, et entre l'avenue du Six Juin et la rue de la Miséricorde d'autre part ;
- Utilisation des voiries uniquement pour la desserte locale ;
- Reconnexion de la plateforme au réseau existant au niveau de l'avenue du Six Juin ;
- Mise à double sens de la rue de la Miséricorde entre la rue de l'Engannerie et la rue de Bernières.



Insertion du projet entre l'avenue du Six Juin et la rue de la Miséricorde (source : Trameo)



Coupe d'insertion séquence 4 (source : Trameo)

1.4.5. Séquence 5 : boulevard Georges Pompidou

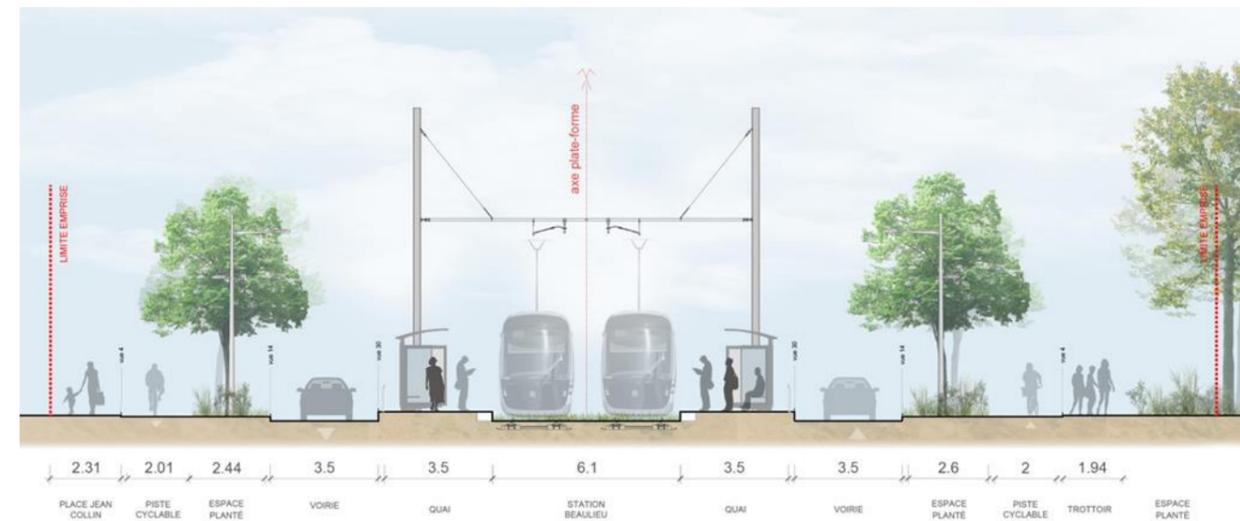
1.4.5.1. Secteur Pompidou-Borderieux

Les principes d'insertion envisagés au niveau du boulevard Georges Pompidou, dans le secteur Borderieux/Oresme, sont les suivants :

- Insertion du tramway en axial ;
- Suppression des contre-allées ;
- Coupe des arbres d'alignement existants et reconstitution de nouveaux alignements d'arbres en décalé ;
- Aménagement d'une piste cyclable monodirectionnelle et d'un large trottoir de chaque côté ;
- Reconstitution d'une bande de stationnement de chaque côté du boulevard ;
- Végétalisation de la plateforme de tramway ;
- Insertion des mâts supports de ligne aérienne de contact en central sur la plateforme. L'éclairage n'est pas mutualisé. Les mâts sont situés dans l'alignement des arbres, éclairant la voirie d'une part et les modes actifs d'autre part.



Insertion du projet sur le boulevard Georges Pompidou au niveau du quartier de Beaulieu
(source : Trameo)



Coupe d'insertion sur le boulevard Georges Pompidou au niveau du quartier de Beaulieu
(source : Trameo)

1.4.5.2. Du stade d'Ornano au giratoire Detolle

Les principes d'insertion envisagés dans le secteur du boulevard Georges Pompidou, entre le stade d'Ornano et le giratoire Detolle, sont les suivants :

- Insertion du tramway en latéral Sud à partir de la rue Espace Beaulieu afin de connecter directement la station avec le parvis du stade ;
- Création de trois grandes traversées piétonnes aux extrémités du parvis et au centre pour évacuer les flux piétons ;
- Regroupement des pistes cyclables monodirectionnelles en une piste bidirectionnelle le long du tramway au niveau du carrefour Claude Chappe ;
- Remplacement des arbres d'alignements le long du boulevard Georges Pompidou ;
- Végétalisation de la plateforme de tramway ;
- Les mâts de ligne aérienne de contact sont implantés sur le côté de la plateforme dès que l'insertion du tramway devient latérale. Une mutualisation est envisagée et en cours d'étude pour l'éclairage, dont l'emprise d'étude a été étendue de façade à façade.



Aménagements devant le stade d'Ornano (source : Trameo)



CONTRÉ-ALLÉE EXISTANTE	3.37	5.96	3	1.92	6.3	1.94
STATIONNEMENT CONTRÉ-ALLÉE			PISTE CYCLABLE	BANDE PLANTÉE	PLATEFORME TRAMWAY	TROTTOIR STADE

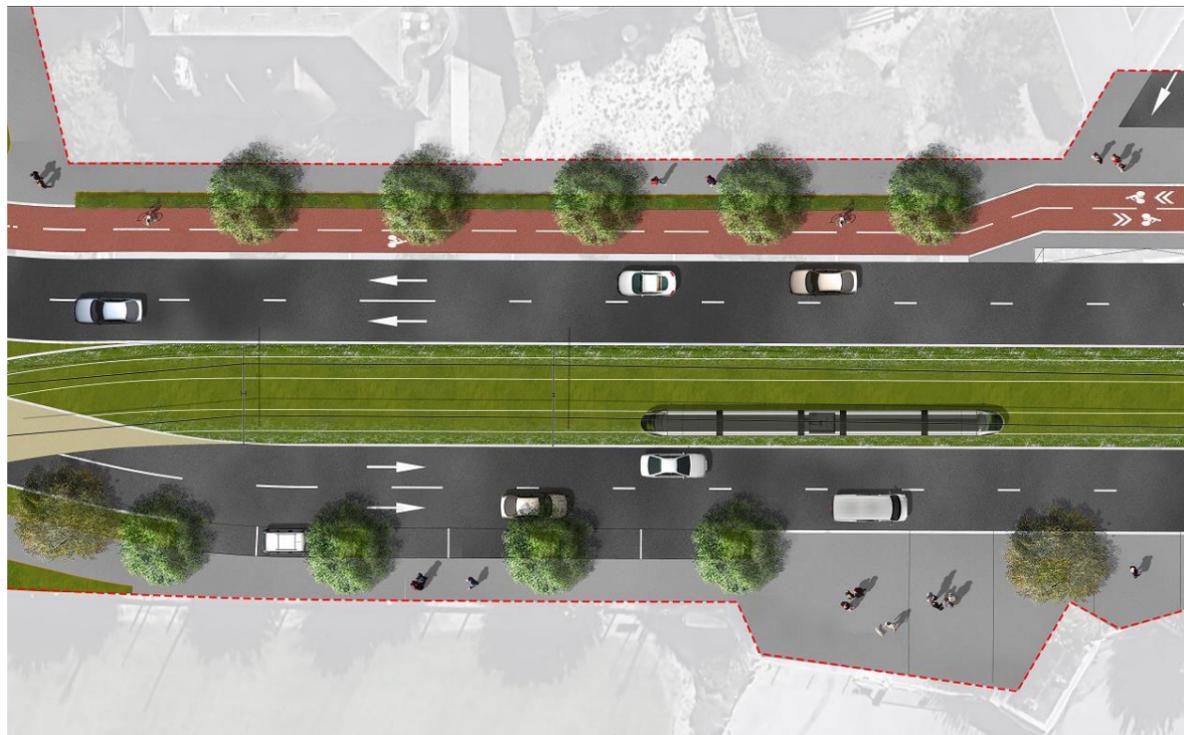
Coupe d'insertion entre le stade d'Ornano et le boulevard Detolle (source : Trameo)

1.4.6. Séquence 6 : du boulevard André Detolle à l'avenue Albert Sorel via le boulevard Yves Guillou

1.4.6.1. Du boulevard André Detolle au boulevard Yves Guillou

Les principes d'insertion envisagés au niveau du boulevard André Detolle et du boulevard Yves Guillou Ouest sont les suivants :

- Insertion du tramway en axial ;
- Le boulevard André Detolle est séparé en deux par une plateforme végétalisée, ce qui permet de donner un caractère beaucoup moins routier à cet axe actuellement très circulé ;
- Les traversées piétonnes sont plus fluides avec deux refuges intermédiaires de part et d'autre de la plateforme ;
- Les accès riverains se font sans traversée de plateforme ;
- Repositionnement de certains arbres d'alignement ;
- La continuité végétale proposée par le projet relie la coulée verte Venoix-Beaulieu, la promenade Napoléon et la Prairie ;
- Éclairage situé dans l'axe des alignements d'arbres.

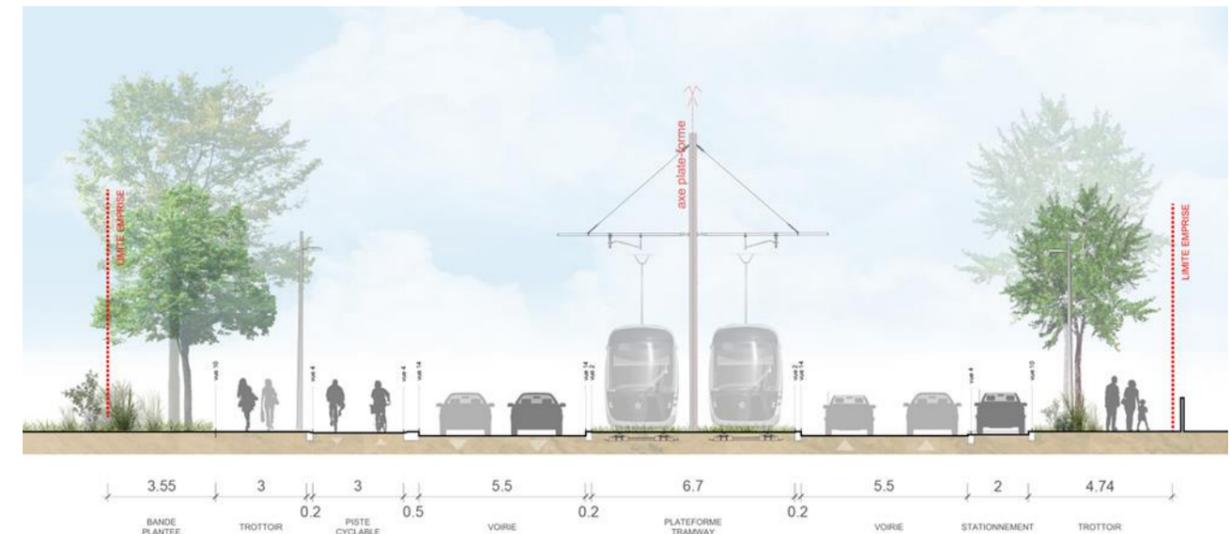


Insertion du projet sur le boulevard André Detolle (source : Trameo)

1.4.6.2. De la station « Zénith – Palais des sports » au carrefour avec le boulevard des Baladas

Les principes d'insertion envisagés au niveau du boulevard Yves Guillou, entre la station « Zénith – Palais des sports » et le carrefour avec le boulevard des Baladas, sont les suivants :

- Insertion axiale de la plateforme du tramway jusqu'à la rue du Blanc. À partir de la rue du Blanc, insertion latérale Nord de la plateforme du tramway ;
- La station « Zénith – Palais des sports » s'insère après le carrefour avec la RD401 qui est bouclé par les pistes cyclables en bidirectionnelles ;
- Recréation d'un alignement d'arbres en face du palais des sports ;
- Reconfiguration du carrefour entre le boulevard Yves Guillou et le boulevard des Baladas ;
- L'implantation des mâts LAC reste centrale tant que le tramway est en axial. Lorsqu'il passe en insertion latérale, les mâts sont déportés et mutualisés avec l'éclairage.



Coupe d'insertion du projet sur le boulevard Yves Guillou, entre la station « Zénith – Palais des sports » et le carrefour avec le boulevard des Baladas (source : Trameo)

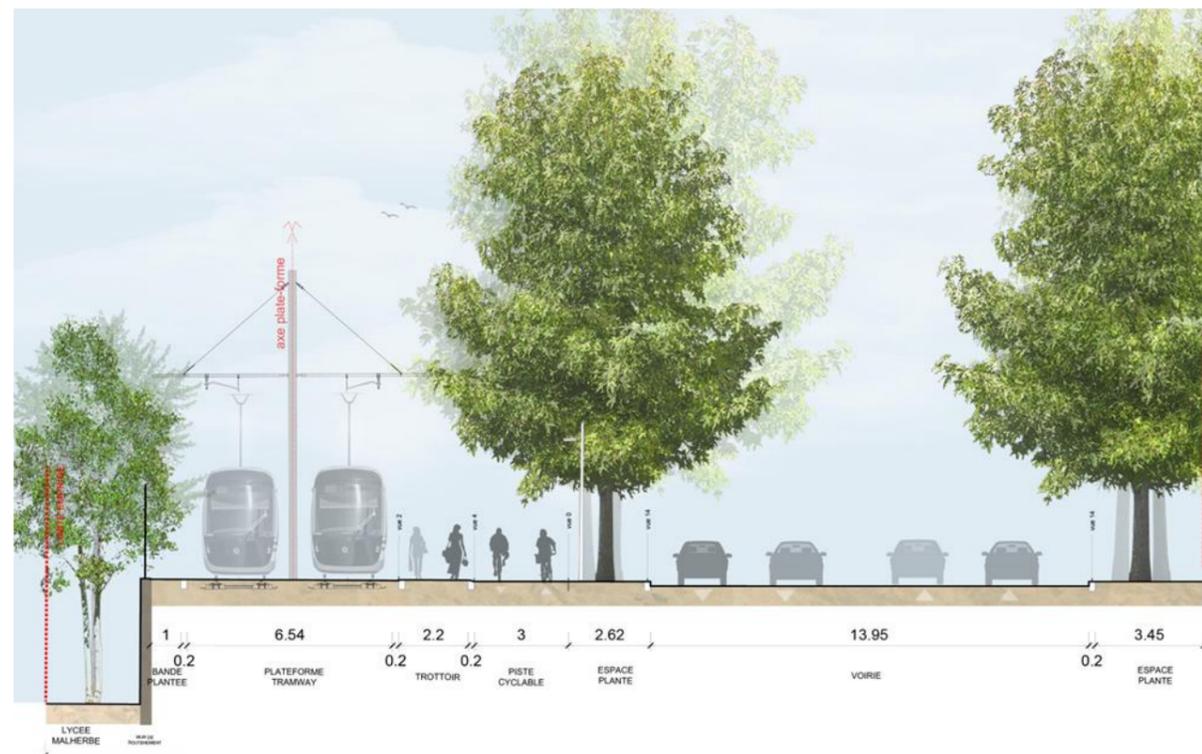
1.4.6.3. Le boulevard Yves Guillou au niveau du lycée Malherbe

Les principes d'insertion envisagés au niveau du boulevard Yves Guillou, dans le secteur du lycée Malherbe, sont les suivants :

- Insertion latérale de la plateforme du tramway du côté du lycée Malherbe (la plateforme du tramway se positionne au-delà des trottoirs et des pistes cyclables existantes dans l'enceinte du lycée Malherbe) ;
- Suppression de la haie et de la clôture du lycée ;
- Création d'un mur de soutènement continu le long de l'emprise réajustée du lycée, en raison des différences d'altimétrie qui existent entre le niveau du boulevard Yves Guillou et celui des terrains de sports du lycée. Une clôture est édiflée en haut du mur de soutènement et la haie est reconstituée en pied de mur de soutènement ;
- La piste d'athlétisme, ainsi que les deux terrains de sports, sont repositionnés ;
- Conservation des alignements d'arbres ;
- Le positionnement de la LAC est au centre de la plateforme. Une étude est en cours pour le positionner latéralement entre plateforme et le trottoir et les mutualiser avec l'éclairage pour le trottoir et la piste cyclable.



Insertion du projet devant le lycée Malherbe (source : Trameo)



Coupe d'insertion au niveau du boulevard Yves Guillou, dans le secteur du lycée Malherbe
(source : Trameo)

1.4.7. Séquence 7 : modification du terminus « Presqu'île »

Afin de permettre d'accueillir la nouvelle ligne T4, le terminus Est actuel « Presqu'île » de la ligne T2 sera modifié.

Une arrière-gare d'environ 130 mètres sera aménagée pour permettre le stockage de rames en terminus.

L'insertion et les aménagements aux abords du tramway ne sont pas modifiés. Un carrefour à feux est créé avec l'avenue Victor Hugo.

1.4.8. Séquence 8 : modification du terminus « Saint Clair » à Hérouville Saint-Clair

Pour permettre une évolution de fréquence à moyen ou long terme, il est prévu le doublement du terminus « Saint-Clair » à Hérouville Saint-Clair.

Les aménagements autour de la plateforme ne sont pas modifiés.

1.4.9. Séquence 9 : extension du Centre d'Entretien et de Maintenance du Tramway de Fleury-sur-Orne

L'extension du Centre d'Entretien et de Maintenance du Tramway (CEMT) de Fleury-sur-Orne consiste à compléter de deux voies le remisage actuel.

Le CEMT actuel est situé à Fleury-sur-Orne à proximité du terminus de la ligne T3. Il est constitué des équipements suivants :

- Un bâtiment de direction et d'exploitation ;
- Un atelier de maintenance Tramway composé de sept voies, dont une voie tour en fosse, une voie carrosserie/grand lavage, une voie de levage et quatre voies sur fosses avec passerelles ;
- Une station-service composée d'une machine à laver et d'une station de sablage ;
- Un remisage composé de 8 voies d'environ 140 mètres de longueur ;
- Un triangle d'injection retrait sur la ligne ;
- Un parking pour le personnel de l'exploitant.



Le CEMT actuel de Fleury-sur-Orne (source : Trameo)

Le remisage est actuellement aménagé pour garer un total de 32 rames (8 voies de remisage offrant 32 places). Le parc actuel est composé de 26 rames.

À terme, l'extension de deux voies de remisage dans le cadre du projet permettra d'augmenter sa capacité à 40 places (soit 8 places supplémentaires).

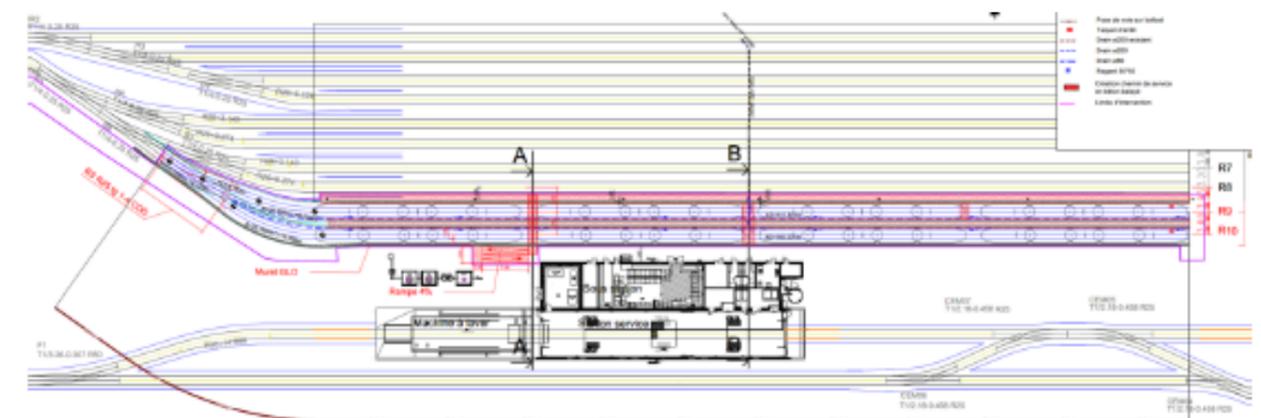
Dans le cadre de l'opération, il est prévu 10 rames supplémentaires, soit un parc de 36 rames à terme.

Dans le cadre de l'extension du CEMT de Fleury-sur-Orne, les aménagements de surface existants seront reconduits à l'état projeté pour les deux nouvelles voies de remisage avec quelques adaptations nécessaires.

Les nouvelles voies de remisage ne seront pas revêtues. Les abords des deux nouvelles voies de remisage seront reconstitués identiques à l'existant en espaces verts engazonnés.



Aménagement existant au droit des compléments de voies projetées (source : Trameo)

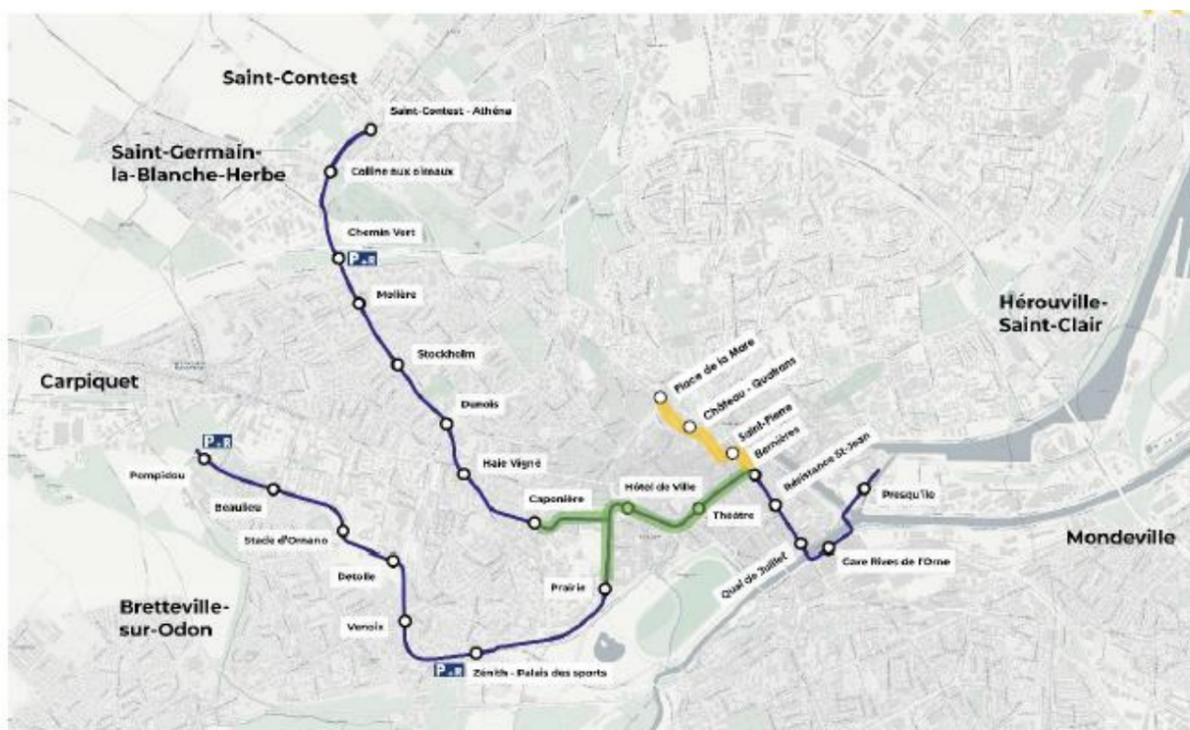


Plan des deux voies supplémentaires à créer dans le remisage (source : Trameo)

1.4.10. Séquence 10 : effacement de la ligne aérienne de contact entre les stations existantes « Place de la Mare » et « Bernières »

Le projet a pour ambition de valoriser le patrimoine historique du centre-ville de Caen en supprimant les lignes aériennes de contact qui ont été mises en place au niveau des lignes de tramway existantes, pour la partie située entre les stations existantes « Bernières » et « Place de la Mare ».

L'éclairage mutualisé sur les poteaux LAC existants sera restitué sur des mâts dédiés après l'effacement de la LAC.



- Secteur d'effacement de la ligne aérienne
- Secteur sans ligne aérienne

Secteurs sans ligne aérienne de contact (source : Transamo)

2. LES STATIONS

2.1. IMPLANTATION DES STATIONS

Le projet d'extension du tramway de Caen la mer compte l'aménagement de 17 nouvelles stations :

- Deux nouvelles stations sur le tronçon commun, qui débute sur l'avenue Albert Sorel jusqu'à rejoindre les voies existantes sur l'avenue du Six Juin : les stations « Théâtre » et « Hôtel de Ville » ;
- Neuf nouvelles stations sur la branche Nord-Ouest, entre le terminus « Saint-Contest-Athéna » et la rue du Carel : d'Ouest en Est, « Saint-Contest-Athéna », « Colline aux Oiseaux », « Chemin Vert », « Molière », « Stockholm », « Dunois », « Haie Vigné » et « Caponière » ;
- Six nouvelles stations sur la branche Sud-Ouest, entre le terminus « Pompidou » et l'avenue Albert Sorel : d'Ouest en Est, « Pompidou », « Beaulieu », « Stade d'Ornano », « Detolle », « Venoix » et « Zénith - Palais des sports ».



Les nouvelles stations du projet d'extension du tramway de Caen la mer

2.2. PRINCIPES D'AMENAGEMENT DES STATIONS

L'architecture des stations constitue un des éléments essentiels de l'identité des lignes, car elle conditionne son insertion dans la ville et les paysages.

Les éléments constitutifs d'un quai de tramway sont les suivants :

- Un alignement droit en amont et en aval des quais de 12 m minimum ;
- Les rampes d'accès à 5% de pente, ou 4% pour les rampes dont la longueur dépasse 10 m ;
- Le nez de quai avançant sur la plateforme de 30 cm de façon à réduire la lacune entre le quai et la rame ;
- La bordure fond de quai est dimensionnée à 20 cm de largeur ;
- La longueur de quai est de 32 m pour l'ensemble des stations ;
- La hauteur du quai est fixée à 30 cm ;
- La largeur de quai standard est à 3,50 m. Elle sera adaptée sur certaines stations singulières (« Stade d'Ornano », « Zénith – Palais des sports », « Haie Vigné » et « Hôtel de Ville ») ;
- La dalle podotactile ;
- Le revêtement du quai en béton ou en pierre en centre-ville ;
- Les dispositifs spécifiques pour les personnes à mobilité réduite permettent de renseigner l'emplacement des entrées de rames qui sont accessibles aux personnes à mobilité réduite.

Dans un souci de cohérence, les stations du projet d'extension du tramway s'appuieront sur le langage urbain des stations existantes, à savoir :

- Un cadre de bordure granit ou béton de même dimension et du même design (bordure de nez de quai, bordure et bordures de fond de quai) ;
- Un revêtement béton ou pierre ;
- Une intégration des supports de lignes aériennes de contact en portique avec mutualisation de l'éclairage et de la vidéosurveillance.

Les abris intégreront, à l'instar de l'existant, la vidéosurveillance à proximité du distributeur automatique de titres de transport, la sonorisation, les bornes d'information des voyageurs, un interphone et un éclairage.



Exemple de la station existante « Copernic » (source : Transamo)

L'implantation des abris et des équipements sur les quais des nouvelles voies de tramway propose une évolution à la marge par rapport à l'existant :

- Les abris seront tous dimensionnés selon la trame de 6 modules, permettant l'implantation de 2 abris par quai sur l'ensemble de la ligne ;
- L'armoire technique CFO /CFA ne sera présente que sur un seul des quais ;
- En fonction de la fréquentation de la station, cette dernière comportera un seul distributeur automatique de titres de transport situé sur le quai en direction du centre-ville ou deux distributeurs automatiques de titres de transport répartis sur chacun des quais.

2.3. TYPOLOGIE PREVISIONNELLE DE LA MAJORITE DES STATIONS

2.3.1. Les stations types

La majorité des stations présente des quais latéraux.

Les formes géométriques simples des quais sont composées et bordées par le nez de quai et une bordure de fond de quai. Le revêtement des rampes et des quais est majoritairement en béton désactivé coulé sur place à l'exception de quelques stations du centre-ville traitées en pierre.

- Les abris de stations sont tous composés de six modules selon une trame de 1,50 m. Certains abris sont doublés de façon à mutualiser le quai avec des arceaux vélos accolés en arrière de station ou les quais mutualisés tramway et bus urbains ;
- Certains abris intègrent des caissons publicitaires à la place des joues vitrées ;
- L'armoire technique et la billetterie sont mutualisées sous la forme d'un même bloc, situé sous l'abri. Leur habillage est en ventelle métallique : cette dernière remplace la vitre de fond d'abri et entoure le caisson sur les trois autres faces ;
- Les assises sont intégrées sous les abris.



Exemple station-type

Le mobilier hors abris est composé comme suit :

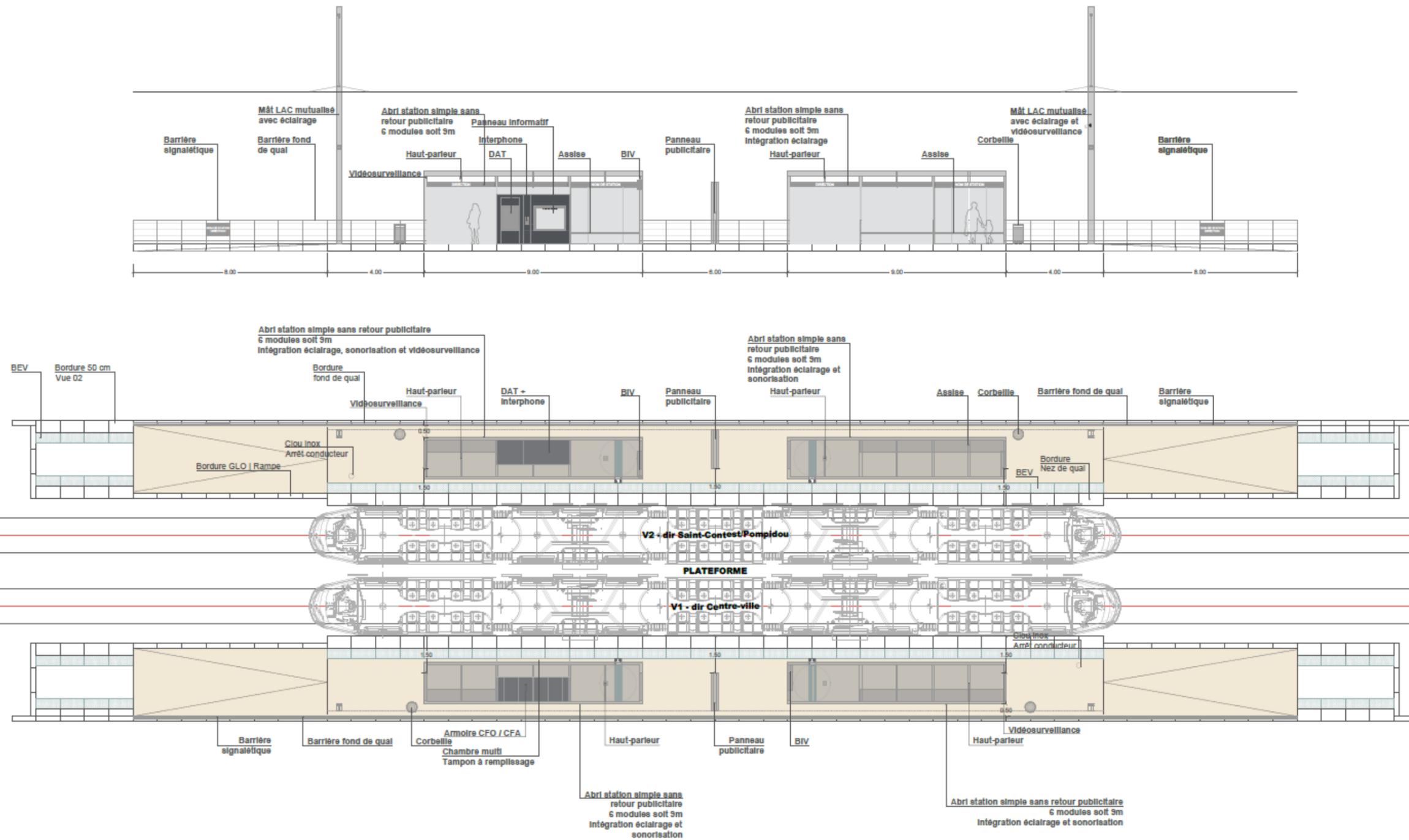
- Des corbeilles implantées soit sur le milieu du quai, soit en extrémité permettant le tri sélectif ;
- Des barrières de protection en fond de quai sur l'ensemble du linéaire du quai y compris en arrière des abris lorsque le quai est accolé à une voirie ou une dénivellation importante ;
- Des mâts LAC situés aux extrémités de chaque quai et mutualisés avec l'éclairage et la vidéosurveillance ;
- Des mâts supports d'éclairage en cas de mât LAC situé au centre de la plateforme.

2.3.2. Les stations moyenne fréquence (typologie 1.1)

La station moyenne fréquence est la typologie la plus courante rencontrée le long des futures voies de tramway. Les stations concernées sont les suivantes : « Colline aux Oiseaux », « Chemin Vert », « Molière », « Stockholm », « Beaulieu », « Detolle », « Venoix ».

Chaque station est pourvue de :

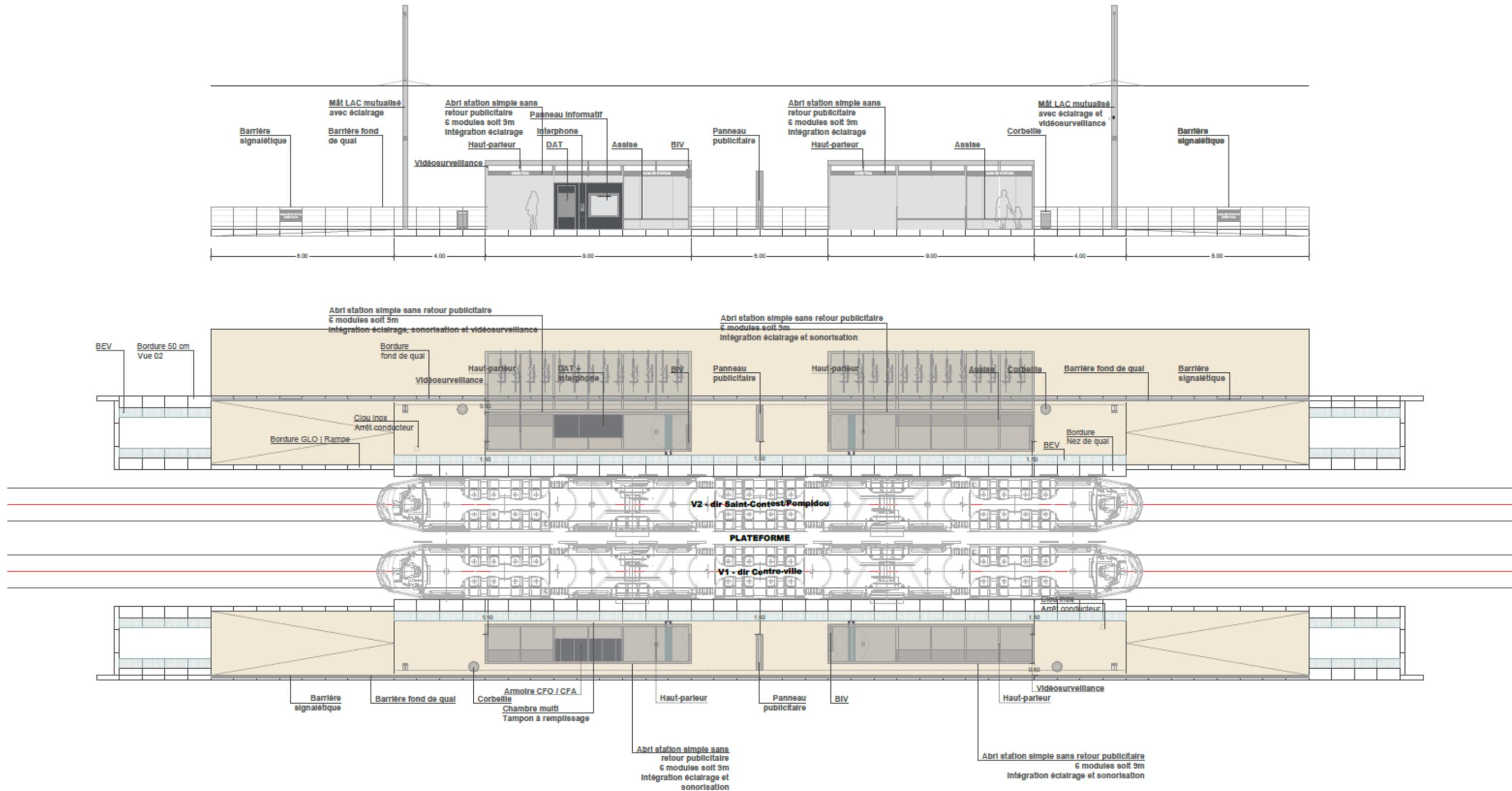
- Deux abris de 9 m de long sur chaque quai avec retour vitré et sans panneau publicitaire ;
- D'un DAT (Distributeur Automatique de Titres) pour le quai direction du centre-ville (voie V1) et d'une armoire technique sur le quai d'en face (voie V2) ;
- De l'ensemble des équipements attendus en station (vidéosurveillance, sonorisation, borne d'information des voyageurs, éclairage sous abri) ;
- Les mâts LAC peuvent être présents à chaque extrémité de quai ou remplacés par des mâts d'éclairage en cas de LAC située sur la plateforme. Ces mâts servent également de support d'éclairage. Ces derniers, tout comme les mâts d'éclairage, sont mutualisés avec de la vidéosurveillance ;
- Deux corbeilles sur chaque quai, implantées aux extrémités du quai ;
- Des barrières de fond de quai (au cas par cas, en fonction de la présence d'une voirie ou d'un trottoir accolé en fond de station) ;
- D'un panneau publicitaire situé au centre de chaque quai.



Station type moyenne fréquence (source : Trameo)

2.3.3. La station moyenne fréquence mutualisée cycles (typologie 1.2)

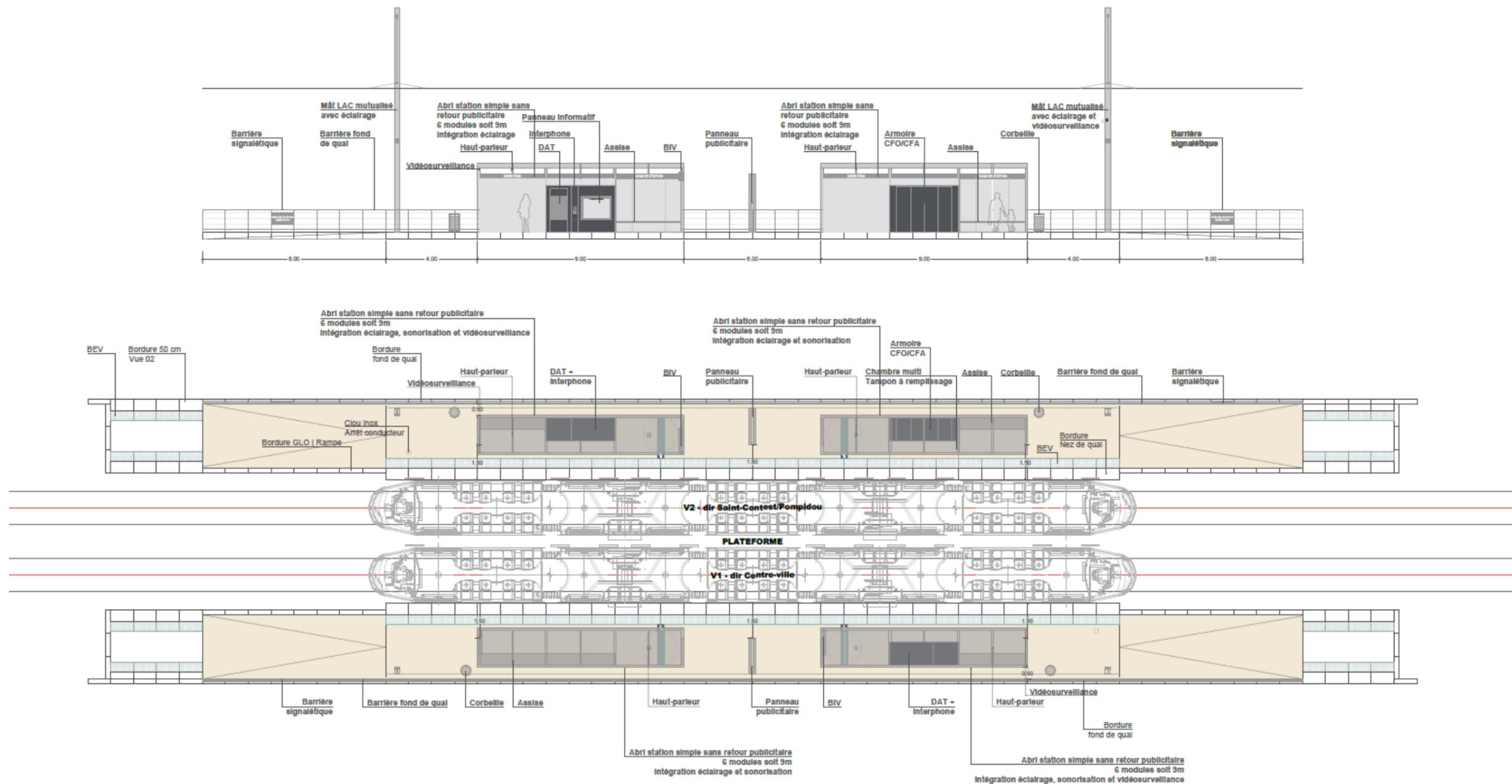
Cette typologie est une variante de la station moyenne fréquence courante. La différence réside au niveau des abris de l'un des quais : la toiture des abris est doublée à l'arrière de façon à abriter des arceaux vélos, sur le modèle de la station « Rives de l'Orne » (ligne T2 existante). Cette typologie concerne la station « Dunois ».



Station type moyenne fréquence mutualisée cycles (source : Trameo)

2.3.4. Les stations haute fréquence (typologie 2.1)

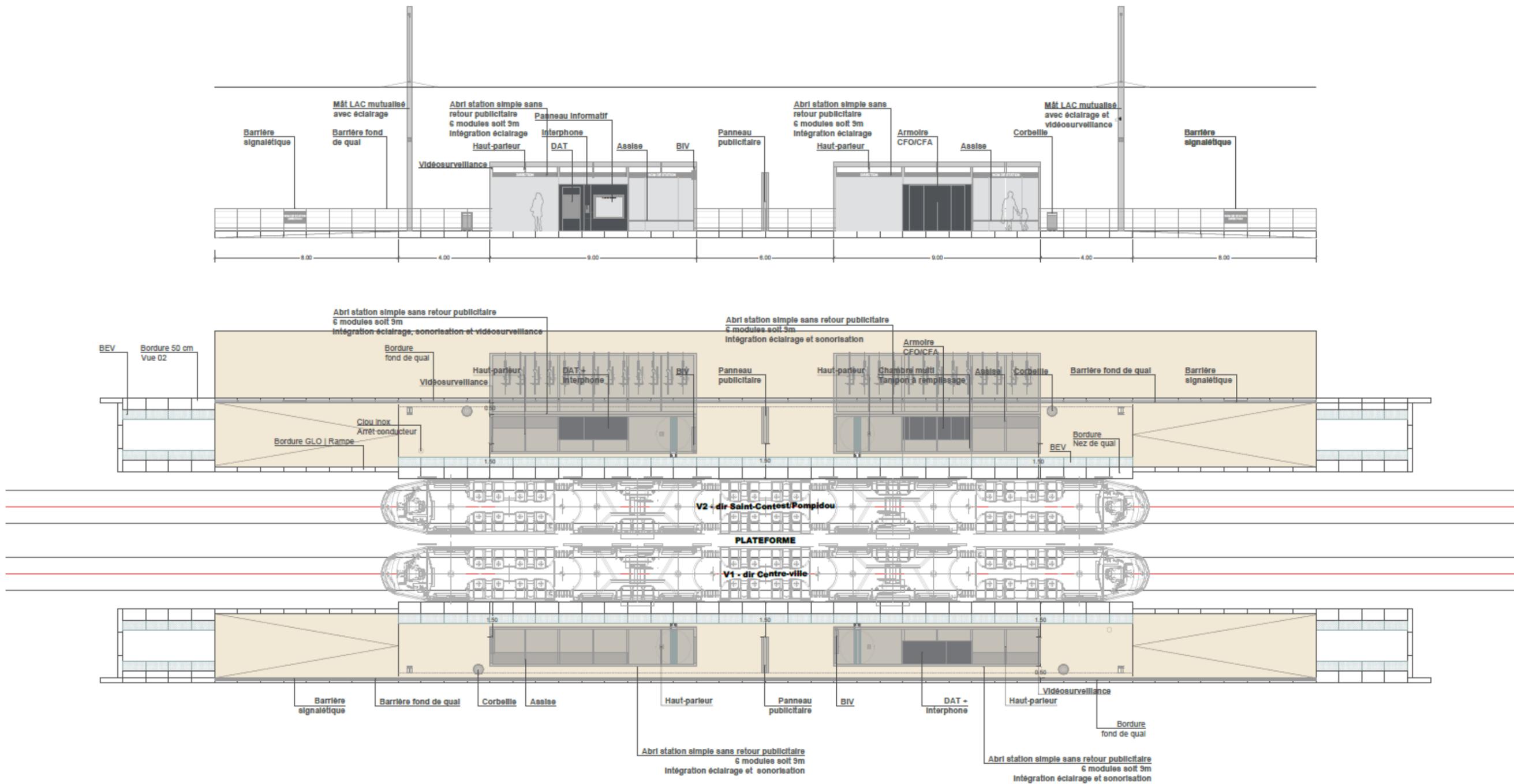
La station haute fréquence est proposée pour les stations dont les prévisions de fréquentation attendues sont importantes. Ceci concerne les stations « Caponière » et « Zénith – Palais des sports ». Elle est similaire à la typologie courante (1.1) hormis qu'elle est pourvue d'un distributeur automatique de titres sur chacun des deux quais, afin de répondre à la fréquentation prévue.



Station type haute fréquence (source : Trameo)

2.3.5. Les stations haute fréquence mutualisée cycles (typologie 2.2)

Il s'agit d'une variante de la station haute fréquence. Son équipement reste le même que pour 2.1 hormis que les abris sont doublés sur l'un des quais de façon à abriter les arceaux vélos. Cette typologie concerne les stations « Stade d'Ornano » et « Théâtre ».



Station haute fréquence mutualisée cycles (source : Trameo)

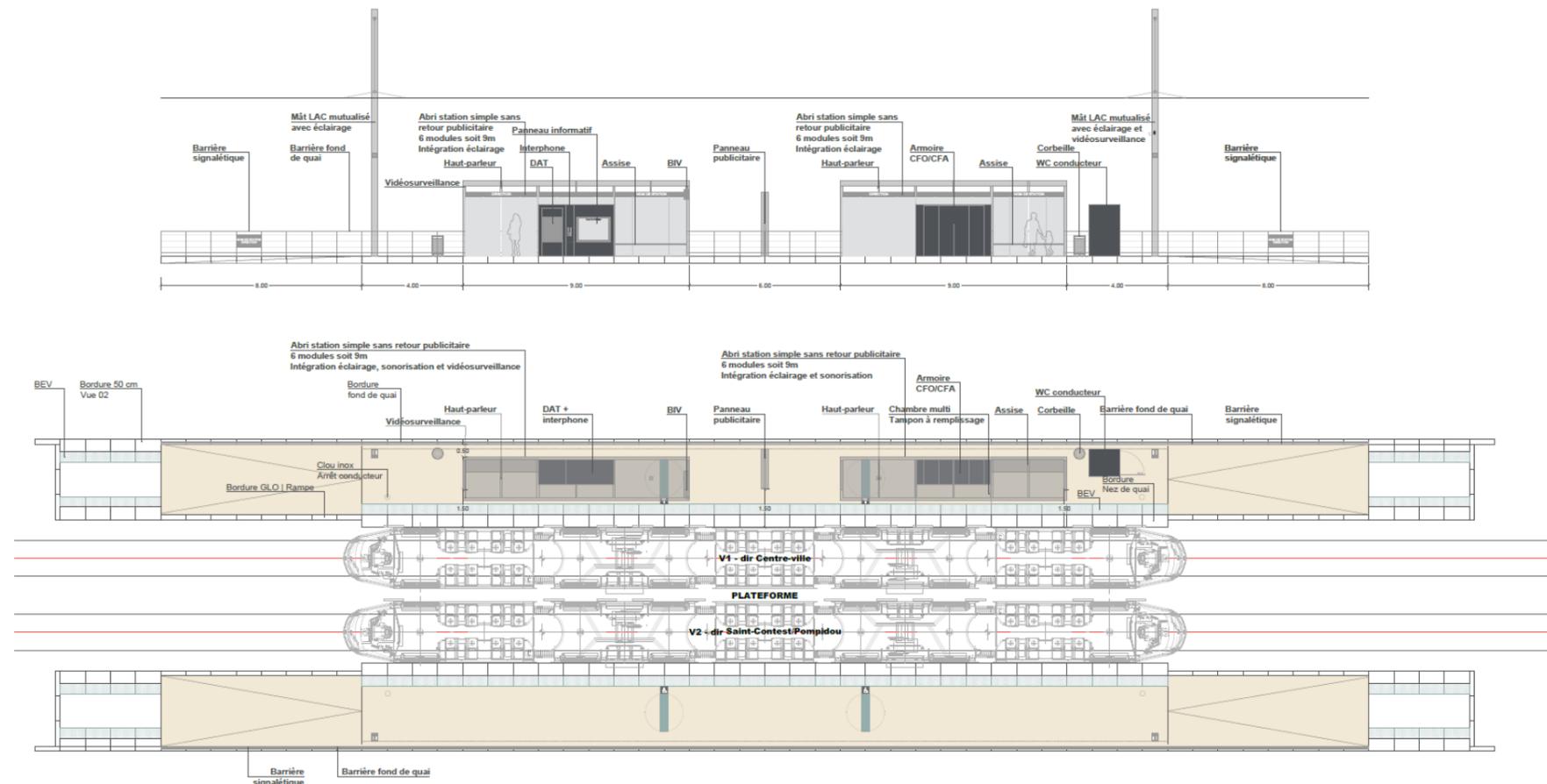
2.3.6. Les stations terminus (typologie 3)

La station type terminus est propre aux stations « Saint-Contest Athéna » et « Pompidou ».

Leur spécificité se caractérise par un quai équipé de mobilier courant (sur le modèle d'un quai de la typologie 1.1), alors que le quai d'en face, dédié à la descente, ne comporte aucun mobilier, à l'exception des barrières fond de quai et des mâts LAC. Néanmoins, les fourreaux et massifs sont en attente sous le revêtement de quai, de façon à équiper de dernier si la ligne venait à être étendue.

Le quai direction centre-ville est pourvu :

- De deux abris de 9 m de long sur chaque quai avec retour vitré et sans panneau publicitaire ;
- D'un distributeur automatique de titres et d'une armoire technique (voie V1) ;
- De l'ensemble des équipements attendus en station (vidéosurveillance, sonorisation, borne d'information des voyageurs, éclairage sous abri) ;
- Les mâts LAC peuvent être présents à chaque extrémité de quai ou remplacés par des mâts d'éclairage en cas de LAC située sur la plateforme. Les mâts LAC servent également de support d'éclairage. Ces derniers, tout comme les mâts d'éclairage, sont mutualisés avec de la vidéosurveillance ;
- De deux corbeilles implantées aux extrémités du quai, ainsi que des barrières de fond de quai ;
- D'un panneau publicitaire situé au centre du quai (direction centre-ville) ;
- Un module sanitaire destiné à l'usage des conducteurs de tramway.



La station type terminus (source : Trameo)

2.4. TYPOLOGIE PREVISIONNELLE DES STATIONS SPECIFIQUES

2.4.1. La station « Hôtel de Ville » (typologie 4) – Quai mutualisé bus

La station « Hôtel de Ville » est un cas particulier sur le tracé : elle est la seule à posséder un quai mutualisé avec les lignes de bus urbains.

L'implantation du mobilier de station reprend la typologie de la station haute fréquence (typologie 2.1), la seule évolution étant les abris doubles disposés sur le quai V2, de façon à mutualiser les abris tramway et bus.

La station est ainsi pourvue :

- De deux abris de 9 m de long sur le quai direction centre-ville (V1) avec retour vitré ;
- De deux abris doubles de 9 m de long sur le quai partagé tramway et bus ;
- D'un distributeur automatique de titres sur chacun des deux quais et d'une armoire technique sur un des quais ;
- De l'ensemble des équipements attendus en station (vidéosurveillance, sonorisation, éclairage sous abri) ;
- Des mâts d'éclairage, support de vidéosurveillance ;
- De deux corbeilles sur chaque quai ;
- D'un panneau publicitaire situé au centre de chaque quai, dont un implanté en parallèle de la bordure nez de quai, de façon à conserver un passage minimum pour la circulation des usagers (la largeur de quai ne permettant pas de la position perpendiculairement).

2.4.2. La station Haie Vigné (typologie 5) – Quai central

La station « Haie Vigné », à quai central, est l'exception des futures voies de tramway. L'aménagement de cette station reprend la typologie des équipements de stations mentionnés jusqu'à présent.

La station est ainsi pourvue :

- De deux abris doubles de 9 m de long avec retour vitré et sans panneau publicitaire ;
- D'un distributeur automatique de titres, ainsi que d'une armoire technique ;
- De l'ensemble des équipements attendus en station (vidéosurveillance, sonorisation, borne d'information des voyageurs, éclairage sous abri) ;
- Des mâts LAC, support de vidéosurveillance ;
- De deux corbeilles situées aux extrémités du quai ;
- D'un panneau publicitaire implanté en parallèle de la bordure nez de quai.

2.4.3. La station « Molière » – Quai adapté au contexte

La station « Molière » se situe au niveau du parvis du centre commercial existant Molière. Ce parvis doit être aménagé comme une place emblématique du tracé et contribuer à la requalification du quartier du Chemin Vert.

Par sa disposition, à la jonction entre la fin de la pente de la rue du Chemin Vert et le plateau Nord, et dans l'axe de l'avenue Coty, la solution retenue est celle d'une station désaxée qui est plus accessible pour les personnes à mobilité réduite.

Afin de préserver les arbres existants et la perspective depuis l'avenue Coty, il y aura sur cette station un seul abri de 6 modules côté parvis, à intégrer entre les arbres. En face, le quai pourra accueillir deux abris de 6 modules.

L'implantation du mobilier de station est spécifique pour cette station. Le quai direction centre-ville est pourvu du mobilier suivant :

- 2 abris de 9 m de long avec retour vitré ;
- Un distributeur automatique de titres ;
- L'ensemble des équipements attendus en station (vidéosurveillance, sonorisation, borne d'information des voyageurs, éclairage sous abri) ;
- Des mâts d'éclairage, support de vidéosurveillance ;
- Deux corbeilles.

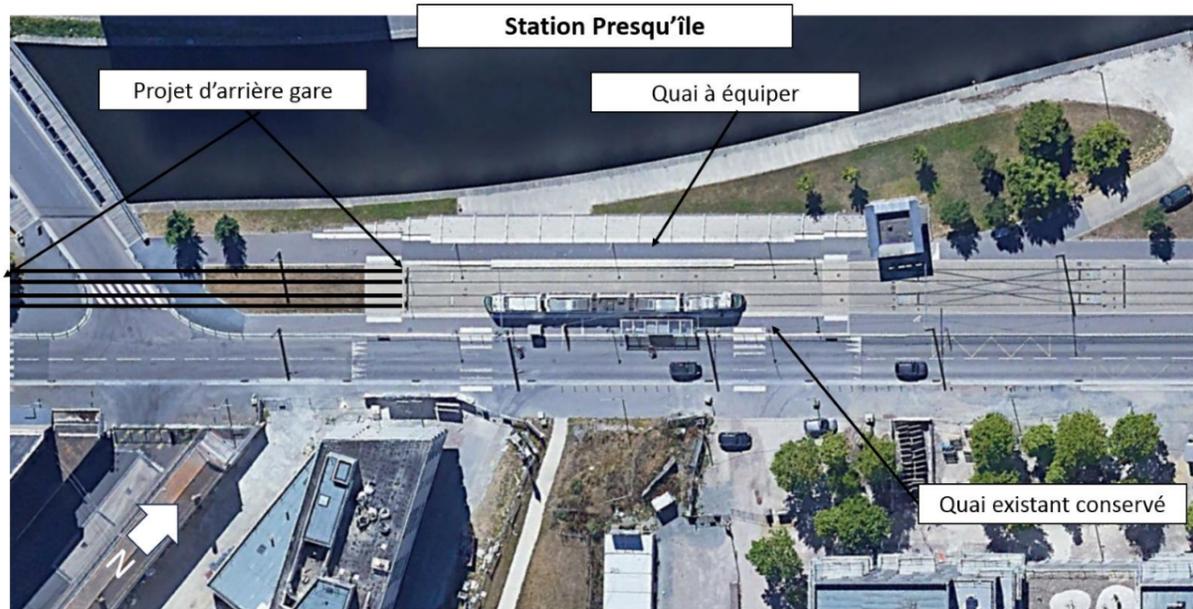
Le quai d'en face, situé du côté du parvis de la halle Molière, a une disposition spécifique avec un seul abri de 9 modules qui vient s'intercaler entre les arbres existants. Des murets entourent les arbres et un platelage bois pourra être implanté autour de ces derniers, de façon à former des assises.

Enfin, des marches sont aménagées sur le fond de quai pour rejoindre le niveau du parvis.

2.4.4. La station « Presqu'île » (typologie 6)

La station « Presqu'île » est un cas particulier, puisqu'il s'agit d'une station du réseau existant. L'intervention sur cette dernière est limitée : un des quais est déjà pourvu de mobilier, il s'agira d'équiper le quai d'en face avec les fonctionnalités décrites précédemment.

La particularité de cette station réside en l'implantation d'un seul abri simple.



La station « Presqu'île » (source : Trameo)

2.4.5. La station « Hérouville Saint-Clair » (typologie 7)

La station « Hérouville Saint-Clair » est une station existante comportant un seul quai, utilisé à la fois pour la descente et la montée des voyageurs.

L'intervention sur cette dernière consiste à créer un second quai sur lequel le mobilier sera implanté.



La station « Hérouville Saint Clair » (source : Trameo)

2.5. SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTES STATIONS

Séquence	Station	Direction	Typologie quai	Numéro typologie
Séquence 1	Saint-Contest-Athéna	V1-Centre-ville	Terminus	3
		V2 – Saint-Contest	Fourreaux en attente	
	Colline aux oiseaux	V1-Centre-ville	Latéral	1.1
		V2 – Saint-Contest	Latéral	
	Chemin Vert	V1-Centre-ville	Latéral	1.1
		V2 – Saint-Contest	Latéral	
Séquence 2	Molière	V1-Centre-ville	Latéral	1.1
		V2 – Saint-Contest	Latéral	
	Stockholm	V1-Centre-ville	Latéral	1.1
		V2 – Saint-Contest	Latéral	
	Dunois	V1-Centre-ville	Latéral	1.2
		V2 – Saint-Contest	Mutualisé vélo	
Séquence 3	Haie Vigné	V1/v2	Central	5
	Caponière	V1-Centre-ville	Latéral	2.1
V2 – Saint-Contest		Mutualisé vélo		
Séquence 4	Hôtel de Ville	V1-Centre-ville	Terminus	4
		V2 – Saint-Contest	Fourreaux en attente	
	Théâtre	V1-Centre-ville	Latéral	2.2
		V2 – Saint-Contest	Latéral	
Séquence 5	Pompidou	V1-Centre-ville	Mutualisé vélo	3
		V2 - Pompidou	Latéral	
	Beaulieu	V1-Centre-ville	Latéral	1.1
		V2 - Pompidou	Latéral	
	Stade d'Ornano	V1-Centre-ville	Latéral	2.2
		V2 - Pompidou	Latéral	
Detolle	V1-Centre-ville	Latéral	1.1	

		V2 - Pompidou	Latéral	
Séquence 6	Venoix	V1 – Centre-Ville	Latéral	1.1
		V2 - Pompidou	Latéral	
	Zénith – Palais des Sports	V1-Centre-ville	Latéral	2.1
		V2 - Pompidou	Latéral	
Prairie	V1-Centre-ville	Latéral	1.1	
	V2 - Pompidou	Latéral		
Séquence 7	Presqu'île	V1-Centre-ville	/	6
		V2 – Presqu'île	Terminus	
Séquence 8	Hérouville Saint Clair	V1-Centre-ville	/	7
		V2 - Hérouville	Terminus	

3. LES PARKINGS-RELAIS

L'insertion d'un nouveau mode de transport doit tenir compte des infrastructures actuelles, ainsi que du réseau de transports en commun existant en étant connectée à ce dernier. Les connexions engendrées par le croisement de ces transports permettent de ce fait, de simplifier les déplacements et assurent une meilleure accessibilité aux lieux d'emploi, d'études, d'affaires et de loisirs.

L'ensemble de ces connexions fait émerger de nouveaux besoins en stationnement en lien direct avec l'offre de transports en commun.

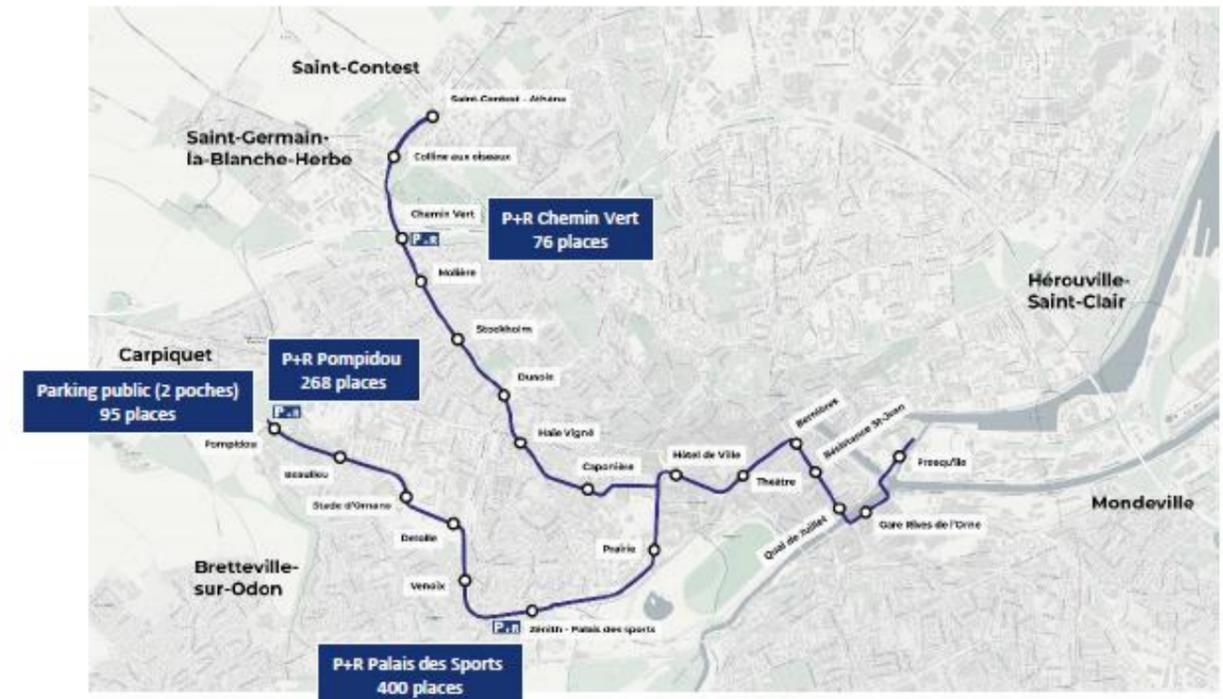
Ainsi, le projet d'extension du tramway de Caen la mer prévoit **l'aménagement d'un parking-relais à proximité immédiate de la future station « Chemin Vert » (P+R « Chemin Vert »)**.

Deux autres parkings-relais, réalisés dans le cadre d'opérations connexes (P+R « Pompidou » et P+R « Zénith - Palais des Sports »), permettront de proposer des espaces de stationnement (voitures, cycles) complémentaires en périphérie de la ville de Caen (secteur Pompidou) et à proximité des équipements d'importance que sont le Zénith et le palais des sports.

Le P+R « Zénith - Palais des Sports » est localisé au sous-sol du palais des sports, qui se trouve à proximité immédiate de l'entrée de ville par la RD401, du Zénith de Caen, ainsi que de la station de tramway « Zénith – Palais des sports », ce qui en fait un emplacement stratégique pour les usagers.

Le P+R « Pompidou » est localisé à proximité du terminus « Pompidou » (branche Ouest), sur un terrain actuellement inoccupé. Il est entièrement au niveau du sol et est composé de deux parcs de stationnement public et d'un parc de stationnement payant.

Ces trois parkings-relais favoriseront l'intermodalité et permettront d'accéder plus facilement au centre-ville et aux principaux équipements en utilisant la nouvelle infrastructure tramway. Placés au niveau des terminus et des points d'entrées dans la ville de Caen, ils favorisent ainsi les changements de modes de déplacements. Les automobilistes venant des communes voisines, n'ayant d'autres choix que d'utiliser leurs voitures pour se rendre dans l'aire urbaine de Caen peuvent, de ce fait stationner dans ces stationnements incitatifs. Ils ont ensuite la possibilité d'utiliser le réseau de transport en commun pour circuler dans l'agglomération. C'est une solution simple et flexible pour inciter les citoyens à réduire l'utilisation de l'automobile au sein même de la ville.



Localisation des P+R associés au projet d'extension du tramway de Caen la mer (source : Trameo)

● Le parking-relais « Chemin Vert »

Le parking-relais « Chemin Vert » est projeté sur la rue de Touraine, à proximité directe de la station de tramway « Chemin Vert ».

Pour évaluer l'attractivité de ce parking-relais et prévoir une éventuelle évolution en un parking silo, l'emplacement d'un parking existant est réutilisé. De la sorte, le futur parking-relais « Chemin Vert » reprend la géométrie du parking actuel. Les alignements d'arbres actuels au centre du parking sont conservés.

Ce P+R « Chemin Vert » proposera 76 places de parking, dont 2 réservées aux personnes à mobilité réduite, situées le plus près possible de la station « Chemin Vert ».

Les équipements prévus sont : vidéoprotection, contrôle d'accès, affichage du nombre de places disponibles, dispositif de « clôture », bornes de recharge pour voitures électriques, arceaux vélos, stationnement vélo sécurisé de type « vélopark ».

Les places de stationnement seront équipées d'un revêtement perméable de type pavés engazonnés ce qui permettra de réduire le ruissellement de surface. Les arbres existants sont majoritairement conservés et de nouveaux sujets seront plantés pour obtenir un bilan au final d'un arbre pour trois places de stationnement.

L'accès au P+R se fera par la rue de Touraine située dans le prolongement de la bretelle d'accès au périphérique de Caen. Il sera gratuit pour tout utilisateur disposant d'un titre de transport valide sur le réseau Twisto.



Le parking P+R « Chemin Vert »

La fermeture de la rue de Champagne du côté Est est prévue afin de permettre l'implantation de la station « Chemin Vert ». Ceci vise également à étendre le parking existant et à créer une boucle pour les véhicules. De plus, une entrée-sortie mutualisée est prévue pour faciliter l'accès et la circulation des véhicules, simplifiant ainsi les déplacements dans la zone.

Idéalement situé à proximité de la station du tramway « Chemin Vert » (les premières places de stationnement sont situées à 10 m de la station) et à côté du périphérique de Caen (échangeur n°7), sa localisation offre une accessibilité optimale aux résidents de Caen et ses environs, qui peuvent facilement rejoindre le site depuis le périphérique pour utiliser les transports en commun ou les modes doux.

Un nouvel arrêt de bus est également prévu sur la rue de Touraine pour renforcer l'intermodalité, offrant ainsi une grande flexibilité dans le choix du mode de déplacement. Pour accommoder les arrêts des bus articulés, un arrêt en encoche est aménagé sur la rue de Touraine, ce qui nécessite l'abattage de quelques arbres. Toutefois, des mesures compensatoires sont prises en replantant des arbres pour reconstituer l'alignement d'arbres existants.

Il est aussi envisagé de connecter la piste cyclable du projet connexe avec celle qui longe le tracé du tramway, favorisant ainsi l'utilisation des mobilités actives. Pour encourager l'utilisation du vélo, un parking sécurisé dédié aux vélos, type « Vélopark », couvert et sécurisé, est prévu.



Vélopark existant à côté du théâtre, tel que prévu sur le P+R « Chemin Vert »

Les points d'apport volontaire (PAV), qui sont actuellement situés sur la rue de Champagne et utilisés par les riverains des résidences avoisinantes, sont déplacés quelques mètres plus loin en raison de la fermeture de la rue et de la création de la nouvelle voie cyclable.

4. LES OUVRAGES D'ART

4.1. OUVRAGE SUR LE PÉRIPHÉRIQUE DE CAEN

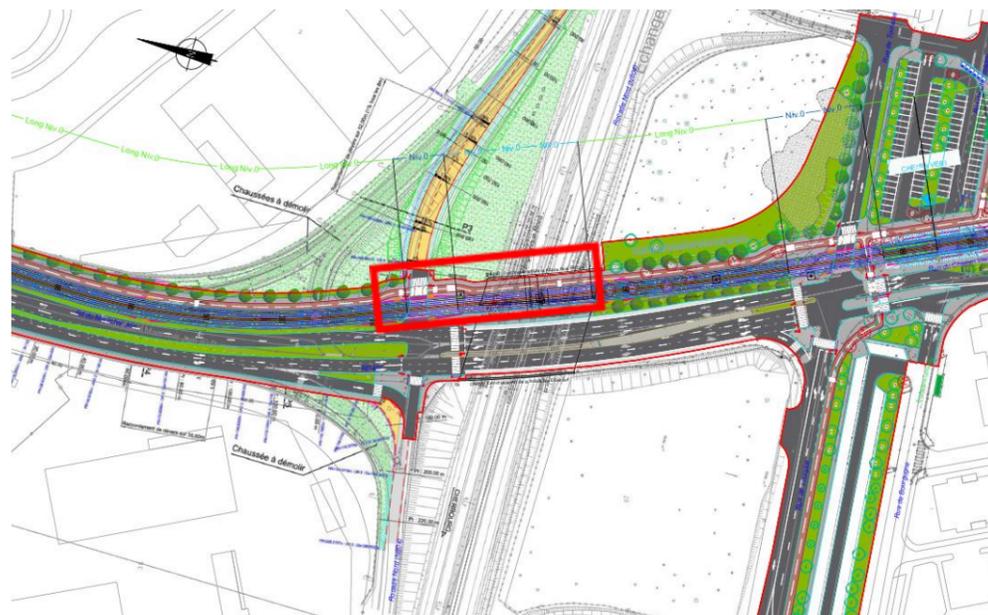
Le projet d'extension du tramway (branche Nord-Ouest vers Saint-Contest) franchit le périphérique de Caen (RN814) entre la rue du Chemin Vert et le boulevard du Maréchal Juin.

La création d'un nouvel ouvrage réservé au tramway et aux modes doux en parallèle d'un ouvrage routier existant est retenue.

L'ouvrage est de type pont à poutrelles enrobées hyperstatique à 4 travées de longueur totale biaisée de 46,25 m. Sa largeur utile est de 12,94 m pour une largeur totale de 13,74 m. Son épaisseur est similaire à celle de l'ouvrage existant avec environ 40 cm.

Il présente un dévers transversal de 2% afin de favoriser l'évacuation des eaux collectées à travers la plateforme du tramway et les revêtements des trottoirs et de la bande cyclable.

Il est constitué de 21 poutres HEB 300.



Ouvrage de franchissement du périphérique de Caen (source : Trameo)

Le futur ouvrage, outre de permettre la traversée de la future voie de tramway, est l'occasion de créer une connexion de qualité entre les deux rives du périphérique pour les cycles et les piétons disposant chacun de leurs espaces dédiés.

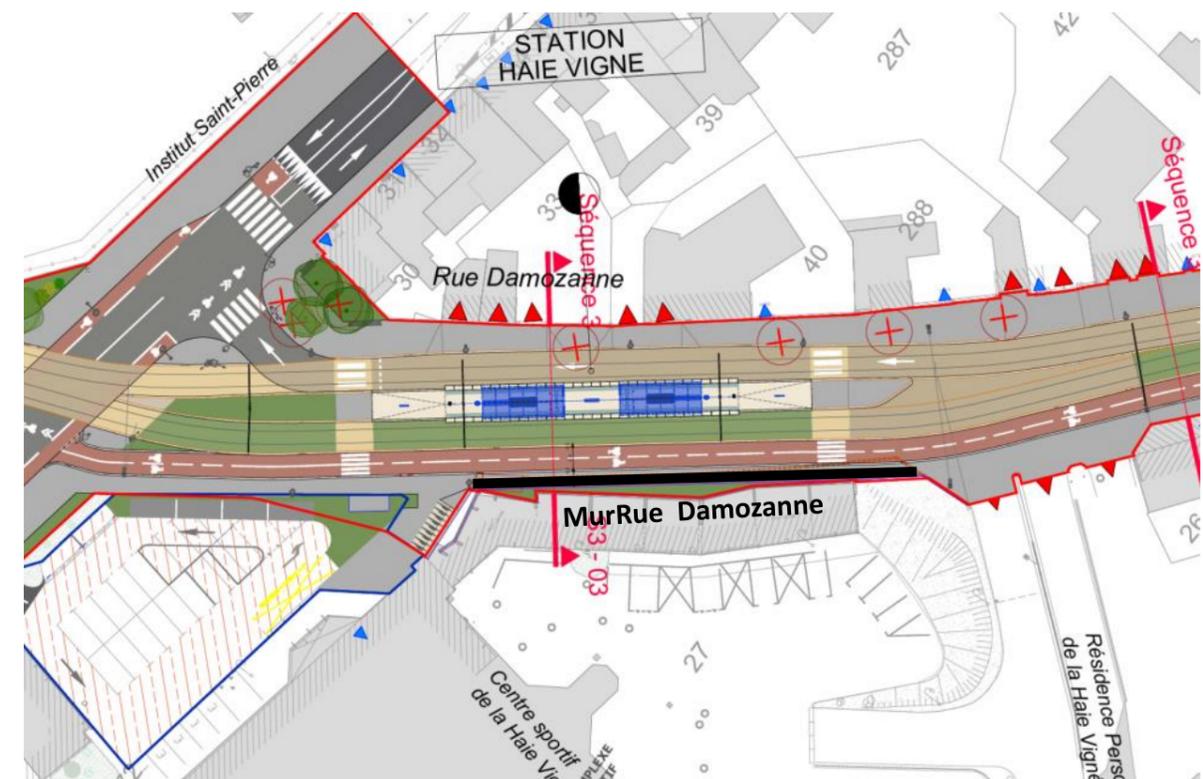
4.2. MUR DE SOUTÈNEMENT EXISTANT RUE DAMOZANNE

Le projet d'extension du tramway longe la rue Damozanne qui surplombe le parking du gymnase Haie Vigné grâce à la présence d'un mur de soutènement. Cet ouvrage soutient un ancien front de taille.

L'ouvrage actuel est un mur de soutènement à contreforts, espacés de 6,00 m entraxe et fondés sur un ensemble de 2 puits de diamètre 900 mm et d'environ 3 m de profondeur.

Les aménagements prévus sont :

- La création d'un trottoir ;
- L'aménagement d'une piste cyclable en tête d'ouvrage ;
- Un confortement de l'ouvrage est à l'étude en fonction des charges d'exploitation prévues à terme.



Mur de soutènement rue Damozanne (source : Trameo)

4.3. MUR DE SOUTÈNEMENT CITE DE L'AIR

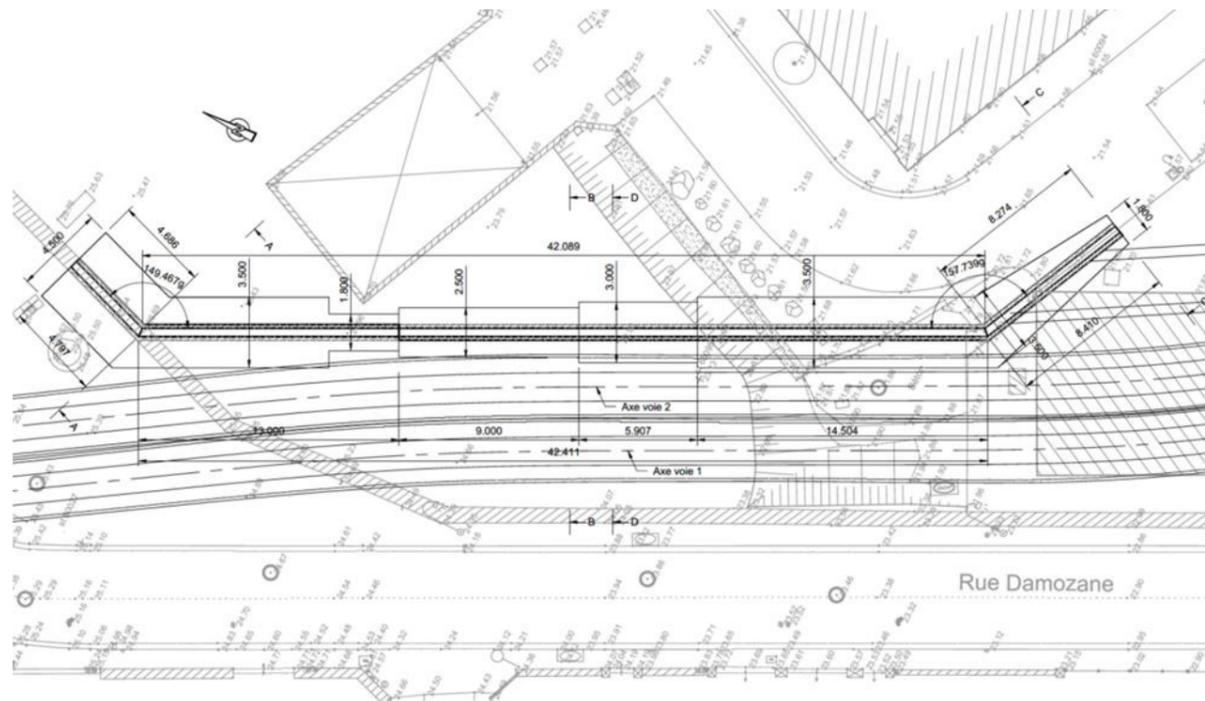
Le projet d'extension du tramway traverse le coin Ouest du quartier Lorge et nécessite un remblaiement dans cette zone. La création d'un mur de soutènement pour tenir la plateforme en remblai est nécessaire.

Le mur de soutènement projeté est un mur en béton armé de hauteur variable sur lequel repose un parement en pierres similaires à celles qui constituent le mur d'enceinte conservé.

Au stade actuel des études, les dimensions du mur de soutènement projeté sont les suivantes :

- Il a une longueur d'environ 56 m et son voile a une hauteur comprise entre 2,40 m et 6,90 m.
- En plan, il présente une première longueur d'environ 8,30 m parallèle au bâti avec un angle d'environ 158 degrés avec le tracé. Il est ensuite parallèle au tracé sur une longueur de 42 m environ, puis se prolonge dans l'alignement du mur existant parallèle à la rue du Clos Caillet sur une longueur de 4,70 m.
- Sa semelle a une épaisseur de 0,60 m

Un parement pierre est prévu côté extérieur et côté intérieur du mur.



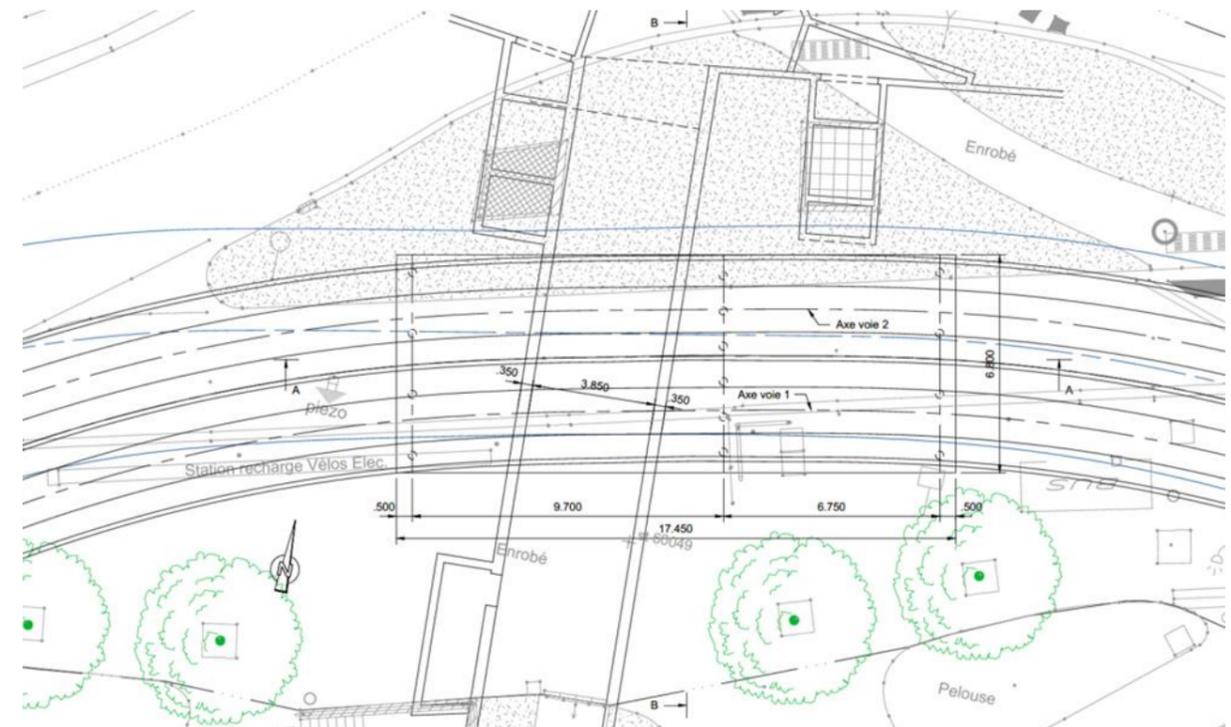
Vue en plan du mur de soutènement Quartier Lorge (source : Trameo)

4.4. PASSAGE PIETONS PARKING HOTEL DE VILLE

Le projet d'extension du tramway intercepte le passage souterrain du parking de l'Hôtel de Ville existant, qui permet aux piétons de relier le parking de l'Hôtel de Ville à la bibliothèque. L'insertion du tramway dans ce secteur nécessite des aménagements sur l'ouvrage existant.

Le passage souterrain actuel a une longueur de 21 m et une ouverture de 3,85 m.

Le passage souterrain présente une hauteur variable avec une arase supérieure de la traverse située à une altitude constante de 8,25 m IGN. Le terrain naturel au-dessus de l'ouvrage est situé entre 9,70 et 9,50 m IGN ce qui implique un remblai d'au minimum 1.25 m au-dessus de l'ouvrage.



Vue en plan du passage souterrain du parking de l'Hôtel de Ville (source : Trameo)

La solution retenue pour le pontage du passage souterrain et la préservation des voiles des bouches d'aération est une dalle en béton armé sur micropieux.

La dalle a une largeur de 6,80 m et une longueur totale de 17,45 m. Elle est constituée de deux travées de 9,70 et 6,75 m. En rives, elle repose sur 4 micropieux, tandis que la ligne d'appui centrale est constituée de 6 micropieux.

Son épaisseur est de 50 cm.

Un vide sanitaire de 5 cm d'épaisseur entre la dalle et le remblai sur ouvrage permet de laisser la dalle se déformer sous le passage du tramway sans transmettre de charges supplémentaires par diffusion dans le remblai à l'ouvrage existant. Il pourra être envisagé la mise en place d'un matériau très compressible tel que du polystyrène entre la sous-face de la dalle et le sol.

4.5. RIGOLE ALIMENTAIRE

Le projet d'extension du tramway intercepte la Rigole alimentaire, voûte maçonnée qui canalise les eaux pluviales et la rivière la Noé, au niveau du boulevard du Maréchal Leclerc (secteur 4). L'insertion du tramway dans ce secteur nécessite des aménagements sur l'ouvrage existant.

Ses dimensions sont considérées constantes sur tout le linéaire.

L'ouverture de la voûte est de 6 m et sa largeur hors tout est de 8,50 m. La hauteur est d'environ 4,30 m. À la clé, la voûte a une épaisseur de 50 cm.

Il est à noter que l'épaisseur de terre au-dessus de la clé de voûte est variable et globalement assez faible.

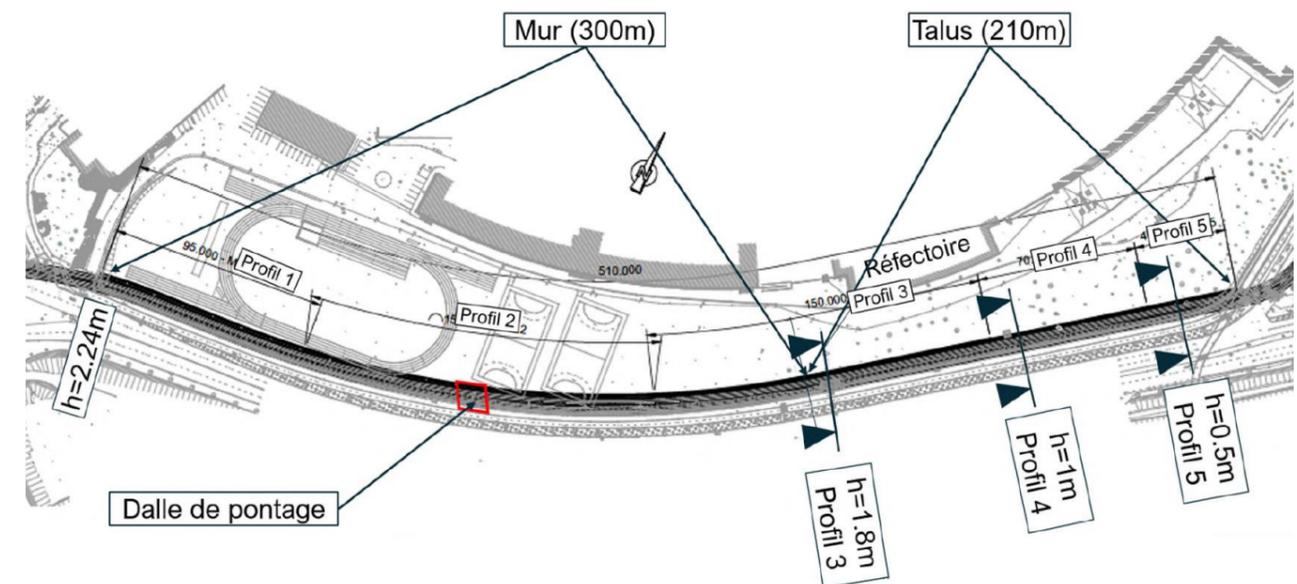
La solution retenue est une dalle de pontage sur micropieux sur un linéaire d'environ 270 m. Sa largeur varie de 7 m à 16 m pour une surface totale de 2 930 m² de dalle.

À ce stade, la dalle est considérée en béton armé lorsqu'il n'y a pas de contrainte d'épaisseur, c'est-à-dire, lorsque la dalle ne surplombe pas la rigole alimentaire, mais l'utilisation de béton précontraint est envisagée pour les parties qui enjambent la rigole afin d'optimiser l'épaisseur.

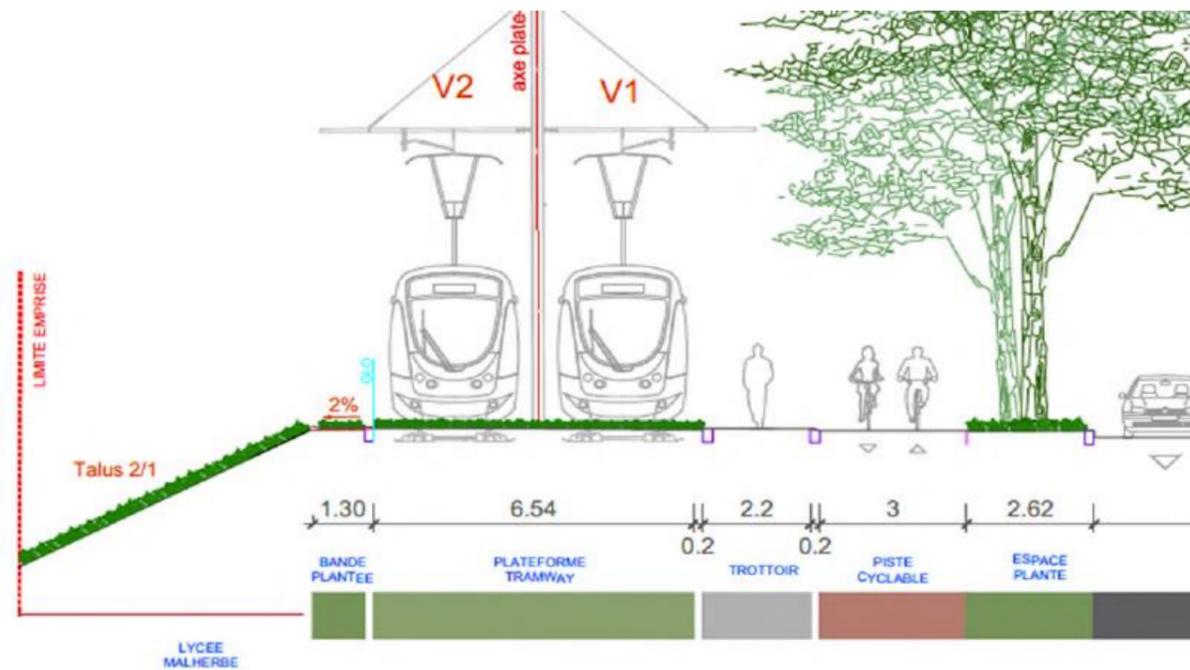
4.6. REMBLAI RENFORCE AU NIVEAU DU LYCEE MALHERBE

Le projet d'extension du tramway longe le lycée Malherbe (secteur 6).

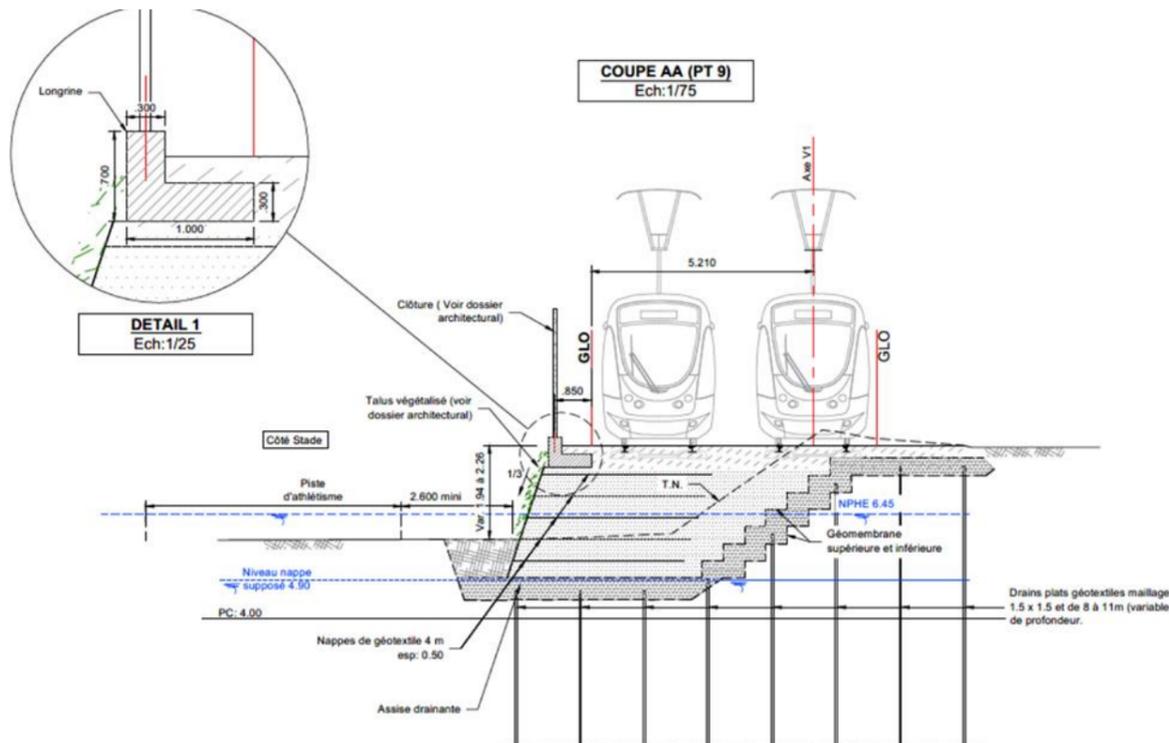
La plateforme du tramway est en remblai et nécessite un soutènement afin de soutenir ce remblai. Le soutènement du tramway au niveau du lycée Malherbe est constitué d'un mur de type remblai renforcé sur 300 m et d'un remblai classique sur 210 m. La pente du remblai renforcé est de 1/3 (1 horizontal, 3 vertical), la pente du remblai classique est de 2/1 (2 horizontal, 1 vertical).



Vue en plan du soutènement au niveau du lycée Malherbe (source : Trameo)



Coupe sur talus classique



Coupe du talus et du remblai renforcé du lycée Malherbe (source : Trameo)

4.7. PASSAGE SOUTERRAIN SOREL / GUILLOU

Le projet d'extension du tramway intercepte le passage souterrain Sorel-Guilou existant (secteur 6) qui permet aux piétons et aux cycles de relier l'avenue Albert Sorel et la Prairie en passant sous le boulevard Yves Guillou. L'insertion du tramway dans ce secteur nécessite des aménagements sur l'ouvrage existant.

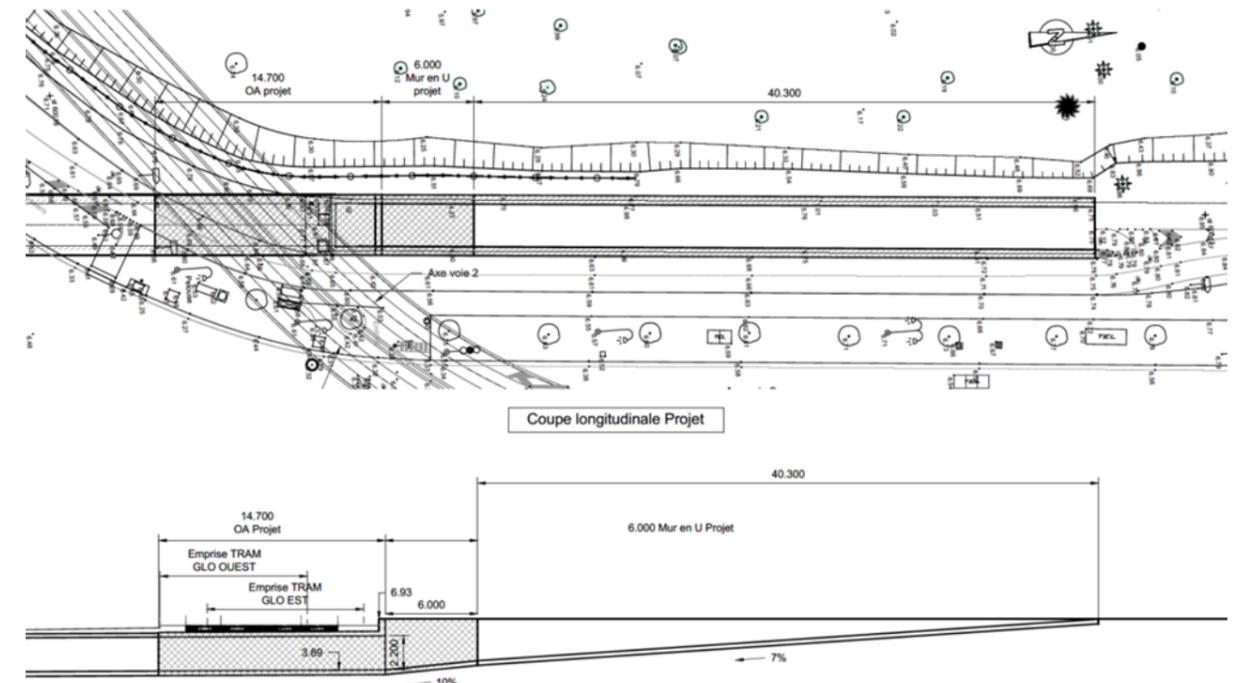
L'ouvrage existant est constitué d'une rampe d'accès d'une cinquantaine de mètres de section en U qui longe l'avenue Albert Sorel. L'ouverture de la rampe d'accès est de 2,75 m. Les voiles ont une épaisseur en tête de 0,60 m et une épaisseur en leurs bases de 0,80 m. Le radier a une épaisseur de 0,30 m.

Le passage souterrain est constitué d'un cadre. Les voiles ont une épaisseur de 0,50 m, la traverse a une épaisseur de 0,25 m et le radier a une épaisseur de 0,30 m.

La solution retenue consiste en la démolition du cadre existant sur une longueur de 11,70 m. La rampe est démolie sur une longueur de 9 m.

Le passage souterrain est prolongé sur 3 m à l'aide d'un cadre d'ouverture et de hauteur libre similaire à l'existant et une nouvelle rampe est reconstruite sur 6 m avec une ouverture et une hauteur similaire à l'existante. Afin de garantir la hauteur libre actuelle de 2,20 m à l'entrée du passage souterrain, la pente de la rampe est raidie à 10 % sur les 6 m projetés.

L'épaisseur de la traverse est augmentée de 5 cm et les épaisseurs des piliers qui seront armés sont diminuées de 20 cm.



Passage souterrain Sorel-Guilou (source : Trameo)

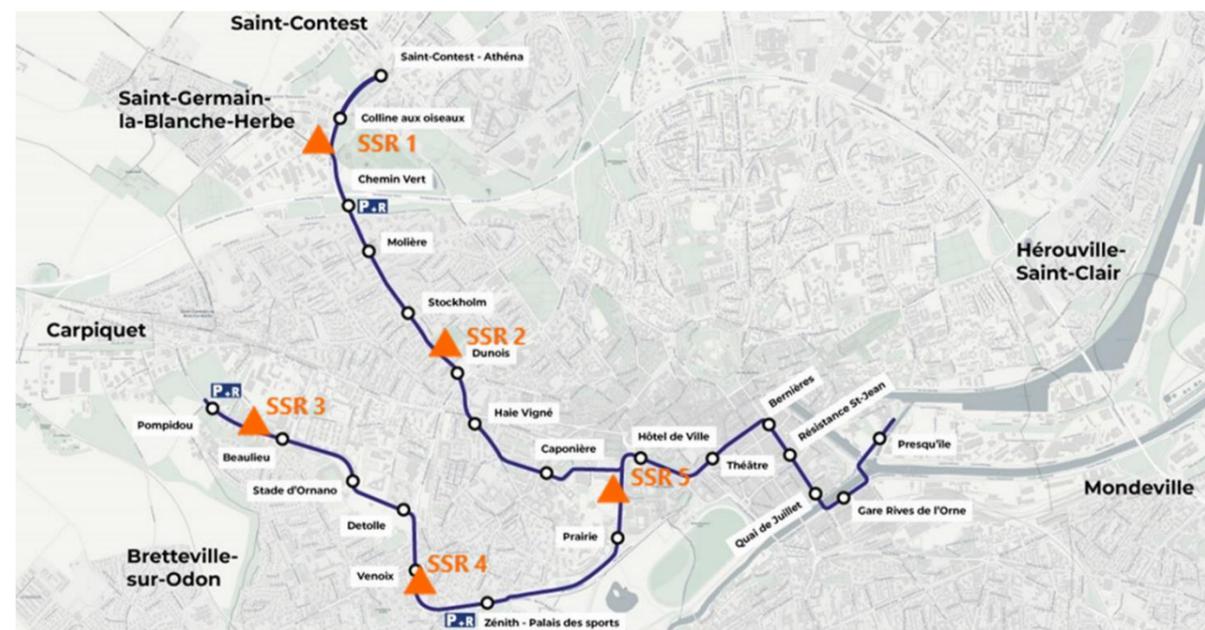
5. LES LOCAUX TECHNIQUES

5.1. LOCALISATION DES SOUS-STATIONS

Les sous-stations sont essentielles à la traction du tramway. C'est une installation qui permet de modifier et d'établir la tension de l'infrastructure électrique du tramway. Elle permet de faire la conversion de l'alimentation d'une tension du réseau d'électricité pour l'énergie de traction nécessaire au fonctionnement du tramway.

Les locaux de sous-stations sont implantés en prenant en compte les contraintes d'insertion et/ou les opportunités foncières. Les bâtiments peuvent concentrer, outre les groupes de traction, les appareils de sous-sectionnement de ligne, les équipements de signalisation ferroviaire, de distribution basse tension, etc.

Le projet d'extension du tramway de Caen la mer s'accompagne de l'implantation de cinq nouvelles sous-stations réseaux (SSR). Ces locaux techniques sont situés à proximité de la plateforme du tramway.



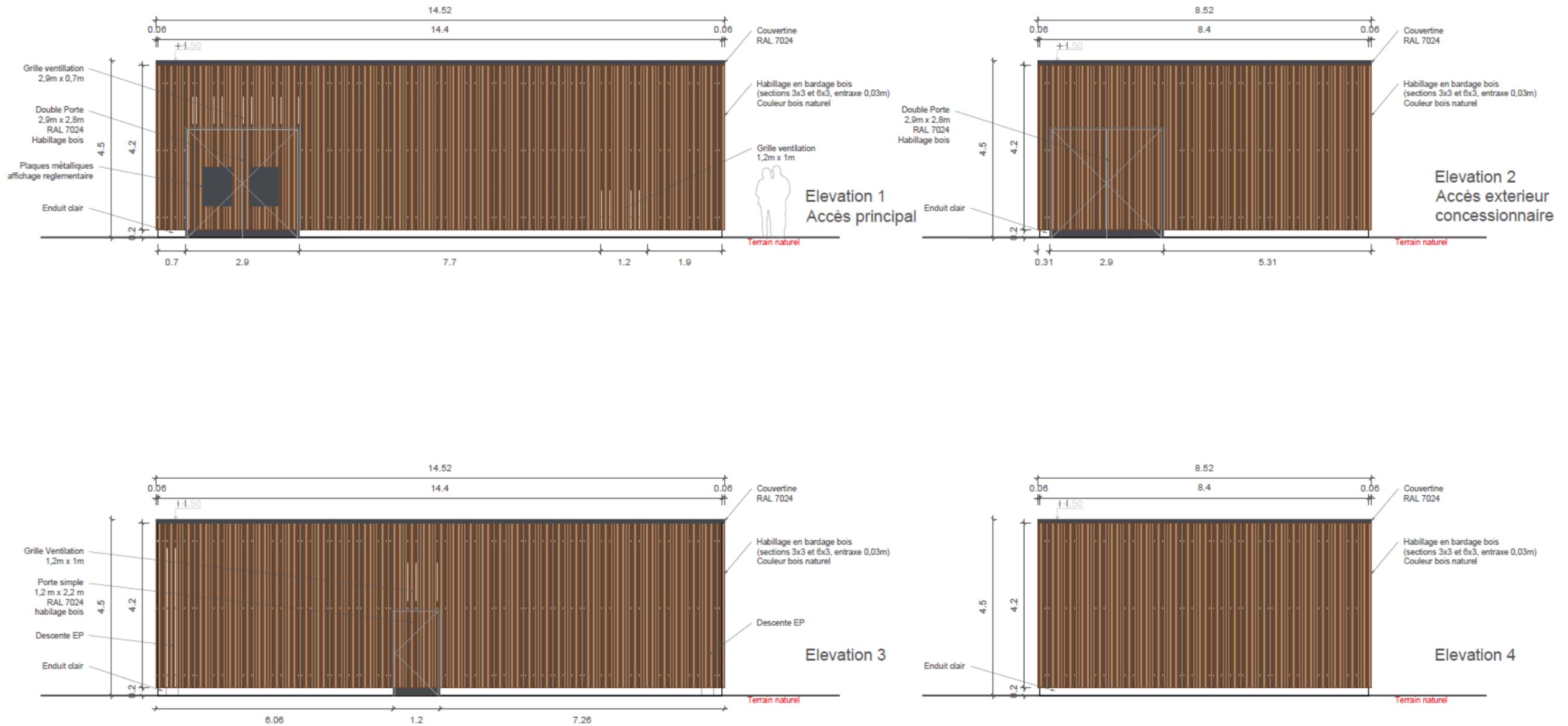
La localisation des sous-stations (source : Trameo)

5.2. CARACTERISTIQUES GENERALES DES SOUS-STATIONS

Les bâtiments qui abritent les équipements des sous-stations réseaux (SSR) sont aériens.

L'ensemble des bâtiments techniques auront les mêmes caractéristiques :

- La construction forme un rectangle de 12,6 m long par 7,1 m de large ;
- La construction est un rez-de-chaussée et s'élève à une hauteur de 3,61 m ;
- La façade principale comprend les accès à la sous-station et la gouttière pour les descentes des eaux pluviales ;
- Les façades latérales accueillent les grilles de ventilation, une de chaque côté ;
- Le bâtiment type 2 a l'accès du local concessionnaire sur la façade latérale, dite façade latérale principale ;
- Le bâtiment type 1 a tous les accès sur la même façade principale ;
- La façade arrière ne comprend aucune ouverture.



Aspect extérieur des sous stations

5.3. PRESENTATION DES SOUS-STATIONS IMPLANTEES DANS LE CADRE DU PROJET D'EXTENSION DU TRAMWAY DE CAEN LA MER

5.3.1. SST1 – rue de Villons-les-Buissons à Saint-Contest

La première sous-station se situe sur la commune de Saint-Contest.

Le site est en zone UE, sur la parcelle cadastrale AP 419, le long de la rue de Villons-les-Buissons. Le projet s'implante sur l'extrémité Est de la parcelle.

La construction est en forme de rectangle d'une surface au sol de 90 m².



SST1– Villons-les-Buissons

5.3.2. SST2 – Dunois à Caen

La deuxième sous-station se situe sur la commune de Caen.

Le site est en zone UB, sur la parcelle cadastrale IK 99, au croisement de la rue du Chemin Vert et du boulevard Dunois. Afin de limiter l'incidence sur de futurs projets sur la parcelle, la sous-station est placée en limite de propriété côté rue du Chemin Vert.

La construction est en forme de rectangle d'une surface au sol de 90 m².



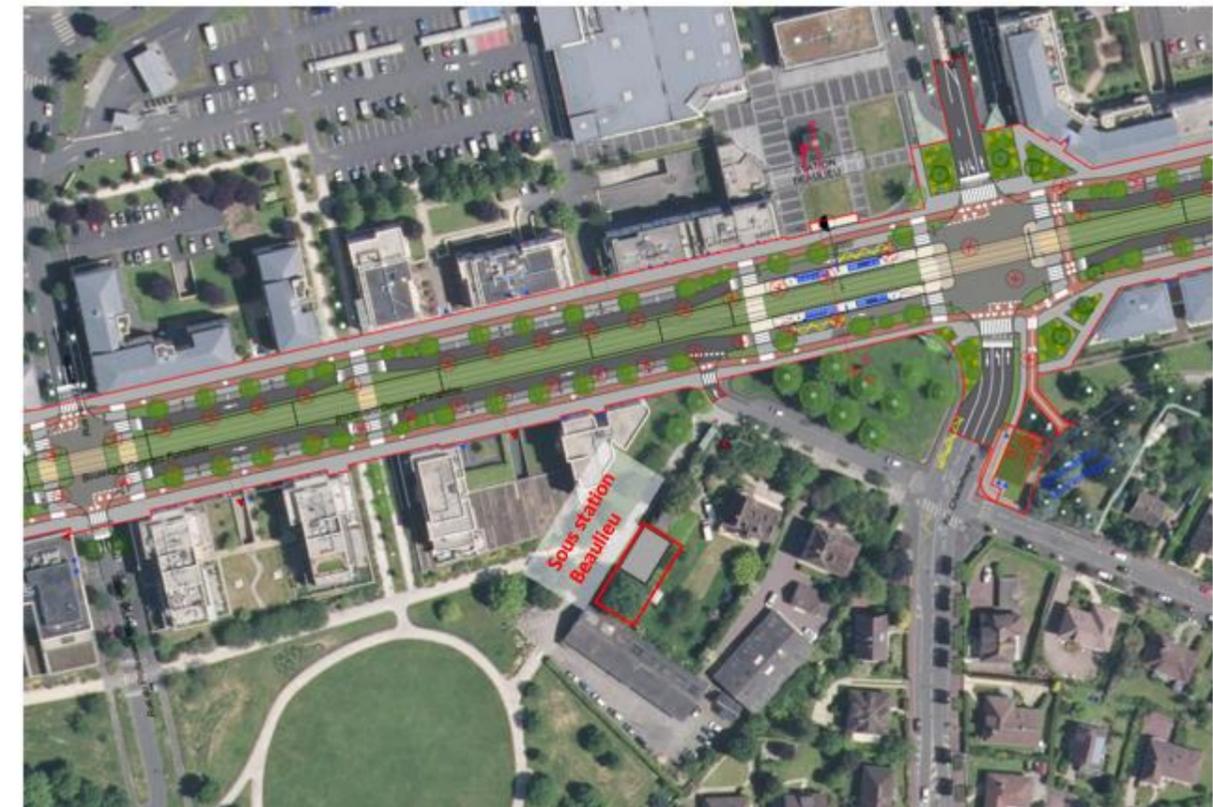
SST2 – Dunois

5.3.3. SST3 – Beaulieu à Caen

La troisième sous-station se situe sur la commune de Caen.

Le site se situe sur le domaine public le long du chemin d'accès à la coulée verte de Vennoix-Beaulieu. Le terrain est un espace vert avec des arbres. L'arbre le plus grand de la parcelle sera conservé, le petit sera transplanté.

Le projet s'implante sur une partie de l'espace végétalisé et représente une superficie de 296 m². La construction est en forme de rectangle d'une surface au sol de 90 m².



SST3 - Beaulieu

5.3.4. SST4 – Guillou à Caen

La quatrième sous-station se situe sur la commune de Caen.

Le site est en zone UB, sur la parcelle cadastrale NW 175, le long de la rue du Beau site. Le projet s'implante en alignement avec les maisons adjacentes.

La construction est en forme de rectangle d'une surface au sol de 90 m².



SST4 – Guillou

5.3.5. SST5 – Prairie à Caen

La cinquième sous-station se situe sur la commune de Caen.

Le site est en zone UF, sur la parcelle cadastrale OC 14, le long de l'avenue Albert Sorel. Il se trouve dans le périmètre PPRi en zone orange et dans le SPR, site patrimonial remarquable de Caen. Sa réalisation est soumise à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France.

Le projet s'implante en alignement avec les constructions existantes du stade à proximité de l'avenue Sorel.

La construction est en forme de rectangle d'une surface au sol de 90 m².



SST5 – Prairie