

MAÎTRE D'OUVRAGE :



MANDATAIRE DU MAÎTRE D'OUVRAGE :



MAÎTRISE D'ŒUVRE GÉNÉRALE

Aménagement de Chronolignes sur le réseau urbain de transport public de Le Mans Métropole

DOSSIER D'ENQUETE PREALABLE A LA DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE

Pièces n° 6 :

Caractéristiques principales des ouvrages

Groupement de maîtrise d'œuvre



Codification du document

Projet	Phase	Emetteur	Type	Repère	Numéro	Indice
3CL	APA	MOEG	NT	GL	DUP-0600	A

Contrôle du document			
	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR
PRENOM, NOM	Céline BARUTHIO	Gilles RENCK	Olivier THEVENOT
FONCTION	Responsable des procédures administratives	Adjoint au Directeur de Projet	Directeur de Projet
DATE	15/09/2022		
VISA			

DIFF. EXTERNE	MOAD
DIFF. INTERNE	Groupement ENDURANCE

Suivi des modifications			
INDICE	ETABLI PAR	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION
A	Céline BARUTHIO		Document initial

SOMMAIRE

1. Caractéristiques principales des ouvrages 6

1.1. Les voies 6

- 1.1.1. Largeur 6
- 1.1.2. Rayon de raccord 6
- 1.1.3. En site propre 7
 - 1.1.1. En site mixte ou banalisé (mixité Bus/Véhicule) 7
 - 1.1.2. Les séparateurs de voies et les refuges 8
 - 1.1.3. Insertion des voies d'approche 8
 - 1.1.4. Evolutivité 8
 - 1.1.5. Bordures des sites propres 8
 - 1.1.6. Nivellement relatif au site propre 8
 - 1.1.7. Les matériaux 8
 - 1.1.8. La place des cyclistes 12
 - 1.1.9. La place des espaces verts 13
 - 1.1.10. Le stationnement 17
 - 1.1.11. Stationnement des véhicules courants 18
 - 1.1.12. Stationnement des deux roues motorisées 18
 - 1.1.13. Le bilan du stationnement 18
- 1.2. Stationnements spécifiques 20
 - 1.2.1. Livraisons 20
 - 1.2.2. Convoyeurs de fonds 20
 - 1.2.3. Dépose minute 20
 - 1.2.4. Accessibilité sécurité incendie et véhicules de secours 20
- 1.3. Les stations 20
 - 1.3.1. Les stations 20
 - 1.3.2. Aire d'influence des stations 21
 - 1.3.3. Géométrie et aménagement : rampes, accostage, dispositif d'éveil 21
 - 1.3.4. Gestion avec les autres lignes de bus 22
 - 1.3.5. Localisation des arrêts 22

- 1.3.6. Plateforme du site propre 23
- 1.3.7. Les types d'implantation de station 23

1.4. Les carrefours 27

- 1.4.1. Séquence 1 – Ligne C4 Lycée Saint-Joseph à Bellevue-Hauts de Coulaines 27
- 1.4.2. Séquence 2 Ligne C5 Parc des Expositions à Gazonfier (hors Bollée) 34
- 1.4.3. Séquence 3 Ligne C6 République à Saint Martin (hors Bollée) 39

1.5. Les franchissements d'ouvrages 44

1.6. La place du piéton 44

- 1.6.1. Largeurs 44
- 1.6.2. Pentés et devers 44
- 1.6.3. Emergences le long des voiries 44
- 1.6.4. Interface piétons / Chronolignes 44
- 1.6.5. Dimensions et implantation du dispositif d'éveil et de vigilance 45

1.7. L'organisation des travaux des Chronolignes 46

- 1.7.1. Découpage technique : 46
- 1.7.2. Découpage géographique : 46

1.8. Le découpage pressenti par lot et par secteur géographique 46

- 1.8.1. Lot 1 : Voirie provisoire et libération des emprises (VPLE) : 46
- 1.8.2. Lot 2 : Eclairage et Signalisation Lumineuse Tricolore Provisoire (EP/SLT PRO) : 46
- 1.8.3. Lot 3 : Voirie et infrastructure (INFRA) : 47
- 1.8.4. Lot 4 : Eclairage public définitif et FO (EPU) 47
- 1.8.5. Lot 5 : Signalisation Lumineuse Tricolore (SLT) 47
- 1.8.6. Lot 6 : Aménagements paysagers (AP) 48
- 1.8.7. Mobilier de station : 48
- 1.8.8. Liste des secteurs géographiques proposés 48

1.9. Liste des lots proposés 48

1.10. Plan des secteurs géographiques proposés 49

2. Déviations à mettre en œuvre 50

2.1. Rue d'Eichthal 50

2.1.1. Déviation générale 50

2.1.2. Itinéraire bus 50

2.2. Itinéraire Poids Lourds pour l'entreprise « Logista » 50

2.2.1. Itinéraire VL 51

2.3. Tunnel Wilbur Wright 51

2.3.1. Déviation générale 51

2.3.2. Itinéraire bus 51

2.3.3. Itinéraire VL 52

2.4. Rue Chanzy 52

2.4.1. Déviation générale du transit 52

2.4.2. Déviations à l'échelle du quartier – Itinéraire bus ligne 5 52

2.4.3. Déviation à l'échelle du quartier 53

2.4.4. Plans de circulation 54

1. Caractéristiques principales des ouvrages

1.1. Les voies

Sur l'ensemble du tracé des Chronolignes, les types d'aménagement qui font l'objet d'un réaménagement de façade à façade, d'aménagement ponctuels ou laissés en l'état sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Séquence concernée	Linéaire repris de façade à façade (en mètres linéaires)	Linéaire en aménagement ponctuel (en mètres linéaires)	Linéaire laissé en l'état (en mètres linéaires)
Séquence 1	8155	667	4041
Séquence 2	4169	328	4088
Séquence 3	4363	284	2095
Séquence 4	1807	0	788
Bilan global sur les 4 séquences	18494	1279	11012
Total général	30785		

Les principes d'aménagement décrits s'appuient sur les documents suivants :

- Guides d'aménagement de voirie du CEREMA ;
- Les différentes normes associées ;
- Le code de la route.

1.1.1. Largeur

	Minimum	Préconisé
VOIE UNIQUE ENTRE BORDURES (Y COMPRIS CANIVEAU)	3,00 m	3,50 m
VOIE DOUBLE ENTRE BORDURES (Y COMPRIS CANIVEAU), PERMETTANT LE CROISEMENT PL	6,50 m	7,00 m
VOIE DOUBLE MILIEU URBAIN	5,80 m	6,00 m
VOIE UNIQUE VL DESSERTE LOCALE	2,50 m	3,00 m
VOIE DE STOCKAGE SANS ILOT ET AVEC LE SENS FILANT	2,50 m	2,80 m
LONGUEUR DE PERTE D'UNE VOIE		< 60,00 m

1.1.2. Rayon de raccord

	Mini	Préconisé
Normal ≤ 50 km/h	8,00 m	8,00 m
Serré ≤ 30 km/h	5,00 m	5,00 m
Entrée charretière	1,00 m	3,00 m

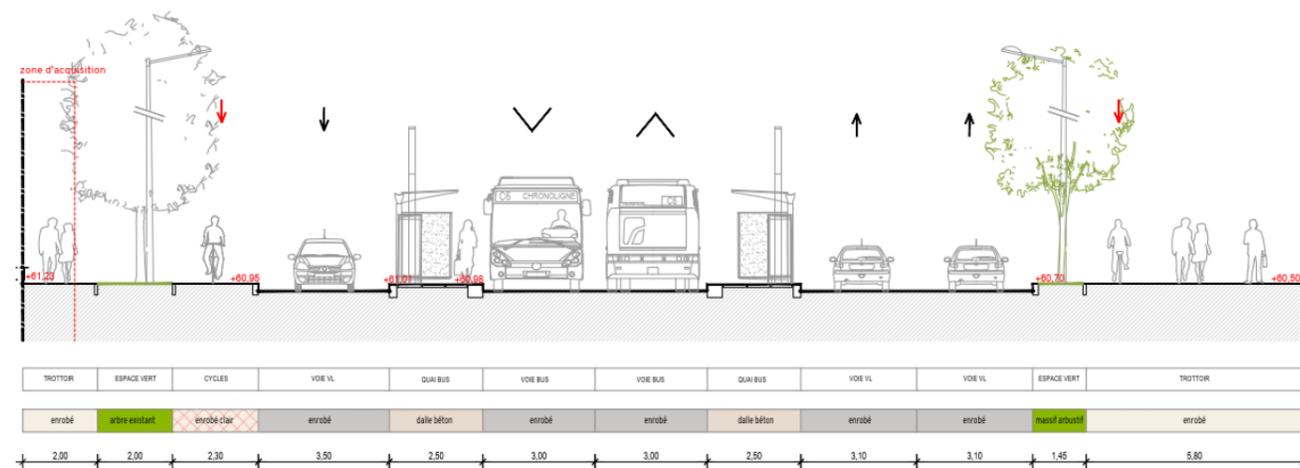
Il n'est pas identifié d'itinéraire de convoi exceptionnel sur les tracés des Chronolignes, il n'y a donc aucune adaptation à prévoir.

Coupe sur le boulevard Nicolas Cugnot

1.1.3. En site propre

Les largeurs de plate-forme mesurées ne comprennent pas les bordures de rive de la plate-forme qui peuvent être implantées de part et d’autre, selon le choix d’aménagement.

		Minimum	Préconisé
VOIE EN SITE PROPRE MONODIRECTIONNEL	Dans le sens de la circulation		
	≤ 30 km/h	3,25 m	3,50 m
	≤ 50 km/h	3,50 m	3,50 m
	A contre sens		
	≤ 30 km/h	3,25 m	3,50 m
	≤ 50 km/h	3,50 m	3,50 m
2 VOIES EN SITE PROPRE BIDIRECTIONNEL	≤ 30 km/h	6,00 m	6,50 m
	≤ 50 km/h	6,50 m	6,50 m
	En station	6,00 m	6,00 m
2 VOIES EN ZONE DE RENCONTRE	≤ 10 km/h	5,50 m	5,80 m



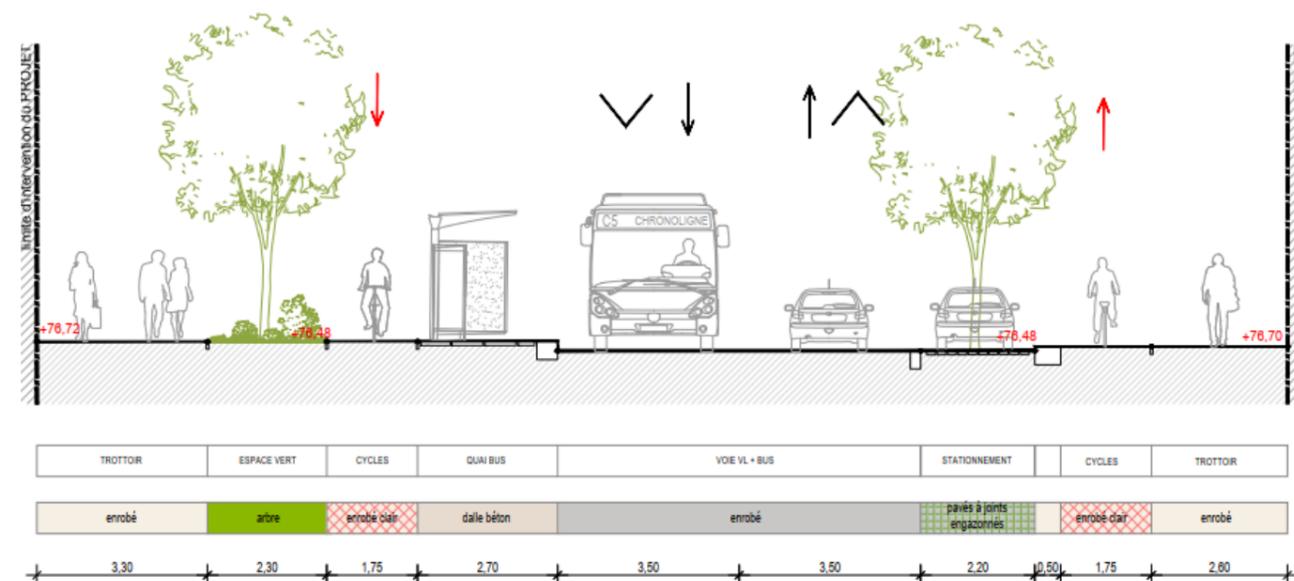
Le gabarit du matériel roulant pris en compte est de 2,55m (gabarit autobus issu de la réglementation de 2001, par l’article R312-10 du code de la route).

En fonction des contraintes d’insertions des Chronolignes et des itinéraires cyclables à assurer, il est possible d’intégrer au site propre des bandes cyclables. Ce dispositif peut cependant affecter la performance générale du système de transport. Une étude au cas par cas est alors nécessaire.

1.1.1. En site mixte ou banalisé (mixité Bus/Véhicule)

Les largeurs de plate-forme mesurées ne comprennent pas les bordures de rive de la plate-forme qui peuvent être implantées de part et d’autre, selon le choix d’aménagement.

	Vitesse	Minimum	Préconisé
SITE MIXTE UNIDIRECTIONNEL	≤ 50 km/h	3,50 m	3,50 m
SITE MIXTE BIDIRECTIONNEL	≤ 50 km/h	6,00 m	6,50 m
SITE MIXTE EN STATION SANS SEPARATEUR	au pas	6,00 m	6,50 m
SITE MIXTE EN STATION AVEC SEPARATEUR	au pas	6,30 m	6,80 m



Coupe type avenue Félix Geneslay

En site mixte, la largeur de la chaussée doit être réduite au droit des quais pour limiter la vitesse et inviter à la plus grande vigilance.

La réduction de la largeur de chaussée se fait par avancée du nez de quai au niveau des rampes, ce qui permet également de limiter la déviation du bus à l'approche pour accoster au plus près du quai en restant parallèle à celui-ci. Dans le cas où la largeur de la chaussée est déjà réduite au minimum, les quais n'auront pas d'avancée du nez de quai.

Le doublement des bus à l'arrêt est dangereux et doit être interdit. Une ligne continue doit être matérialisée en amont des stations, éventuellement assortie d'un marquage d'éveil spécifique.

1.1.2. Les séparateurs de voies et les refuges

Les séparateurs entre voies empêchent les véhicules de quitter la ou les voies dédiées à leur sens. Ils peuvent accueillir des plantations, des refuges de traversée, du mobilier d'éclairage.

1.1.3. Insertion des voies d'approche

En cas de fortes contraintes d'emprise, la priorité aux Chronolignes peut être aménagée par la création d'un couloir d'approche au carrefour.

Sur les portions d'itinéraire en site mixte où les Chronolignes partagent la chaussée avec les autres véhicules, il peut être nécessaire d'aménager des segments de site propre pour que les Chronolignes ne soient pas pénalisées par la circulation surtout à l'approche des carrefours, ce qui leur permet de se positionner au plus près de l'intersection et de franchir le carrefour avant les autres usagers. La détection de l'arrivée de la Chronoligne assure ensuite la priorité à son passage en déclenchant la phase verte spécifique.

Les principales caractéristiques d'une voie bus d'approche à un carrefour sont les suivantes :

- Définition : Aménagement d'un site propre bus partiel en entrée de carrefour ;
- Objectif : Faciliter la remontée des files d'attente en entrée de carrefour ;
- Dimensions :
 - La longueur de la voie d'approche est fonction du nombre de véhicules moyen arrêtés au feu par voie et au quart d'heure de pointe moyennant une marge de sécurité. Par exemple, si le nombre moyen de véhicules arrêtés est de 6 véhicules, la file d'attente moyenne sera d'environ 36 m (6x6 m). Le couloir d'approche devra avoir une longueur minimale de 36 x 1.3 (coefficient de sécurité), soit 45 m. Dans les cas où les files d'attente n'ont pas été mesurées, la longueur de la remontée de file moyenne est estimée selon les charges de trafic ;
 - La largeur du couloir d'approche respecte les mêmes principes d'aménagement que les sites propres.

Les manœuvres pour quitter le site mixte et s'engager sur la portion de site propre doivent limiter les déviations des Chronolignes. Les sas d'entrée des sites propres sont donc en prolongement des trajectoires directes des bus sur le site mixte, et les autres véhicules sont déviés.

La protection des sas d'entrée dans les sites propres en aval des sites mixtes nécessite une attention particulière car ce sont des zones accidentogènes. L'automobiliste doit être dissuadé de pénétrer sur les

sites propres, mêmes lorsque ceux-ci sont en prolongement direct de leur trajectoire naturelle. Un contraste de revêtement est donc nécessaire et des éléments défensifs comme des bollards, une fosse ou une barrière automatique peuvent être envisagés.

Les traversées de carrefours par le site propre nécessitent un aménagement particulier facilitant leur identification. Le revêtement sera différencié au revêtement des chaussées automobiles alentours, et le gabarit de la plateforme Chronoligne sera matérialisé par des bordures noyées d'aspect similaire aux bordures de définition des sites propres alentours, ou autre dispositif de marquage.

1.1.4. Evolutivité

Capacité à devenir un mode guidé : Le projet n'intègre pas de capacité à évoluer vers un mode guidé.

Capacité à accueillir des matériels roulants différents : La longueur des quais 20,00 m et leur hauteur 20 cm permet d'accueillir des matériels standards, articulés et bi-articulés tant que les portes peuvent se trouver sur la partie utile des quais.

1.1.5. Bordures des sites propres

Les sites dédiés sont matérialisés et séparés des voiries courantes par des bordures de 30 cm. Selon les configurations, ces bordures peuvent être :

- Infranchissables : hauteur de vue = 14 cm
- Dissuasives (franchissables par les véhicules de secours uniquement) : hauteur de vue = 10 cm
- Franchissables : hauteur de vue = 5 cm
- A valeur de marquage : hauteur de vue = 0 cm

1.1.6. Nivellement relatif au site propre

Pour faciliter la collecte des eaux de ruissellement sur les portions de voiries avec un site dédié, la plateforme des Chronolignes peut être surélevée pour que l'eau s'écoule hors de la plateforme et ainsi éviter la mise en place de grille de collecte.

Lorsque l'emprise du projet inclut la chaussée dédiée aux véhicules, les hypothèses suivantes sont appliquées.

1.1.7. Les matériaux

1.1.7.1. Les revêtements de sol

Les différents revêtements de sol, préconisés sur l'ensemble du projet des Chronolignes, participent à son insertion dans son environnement, à la qualité du cadre de vie. Ils garantissent une bonne lecture de chaque usage. Ils déclinent ceux existants sur les derniers aménagements réalisés pour la ligne T3. Ainsi, une écriture « mancelle » se prolonge avec ces aménagements.

1.1.7.1.1. Bordure granit beige

Bordures séparatrices entre la piste cyclable et le trottoir, largeur 5 cm, avec une face bombée au maximum de 2cm de vue ;

Bordures de voirie, largeur 20 cm, arête chanfreinée 2 cm ou arrondie 1 cm, finition faces vues bouchardée fin, autres faces sciées, couleur ocre clair.

1.1.7.1.2. Enrobé

Enrobé noir, pour la voirie ; enrobé beige clair, pour les pistes cyclables sur trottoirs et bandes cyclables sur chaussée.



1.1.7.1.3. Site Propre Chronolignes

Enrobé ocre bordé de bordure granit chanfreinée 2 ou 4 cm.

1.1.7.1.4. Béton désactivé

Le béton désactivé trouvera sa place sur les trottoirs à l'instar de celui déjà en place sur l'avenue du Général Leclerc.

Pour garantir la bonne tenue des massifs, des boutisses en granit sont placées stratégiquement de part et d'autre des espaces plantés.



Figure 1 : Place Aristide Briand

1.1.7.1.5. Pavés béton pour stationnement

Les pavés béton avec ergots (17 x 17cm) seront posés sur les espaces de stationnement avec un joint de 3cm végétalisé. Ils participent à la perméabilité de la rue et à son identité de rue jardinée. Le calepinage est disposé afin de « s'estomper » à l'approche de la fosse d'arbre tout en assurant une fonction de chasse-roue.



1.1.7.2. Le mobilier urbain (hors station)

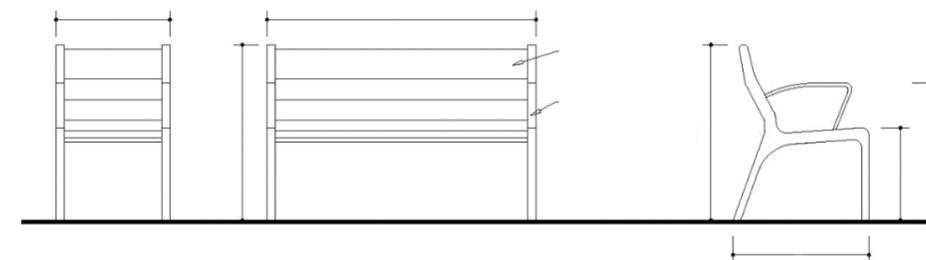
1.1.7.2.1. Les arceaux vélo

Des arceaux à vélo de chez SERI, en tube acier galvanisé peint Ø 60.3 mm, épaisseur 2.9mm, d'une hauteur de 90 cm et d'une largeur de 58 cm. Ils seront disposés avec un espacement d'un mètre.



1.1.7.2.2. Les bancs

Des bancs, banc 3 places réf. Mota de chez DAE, longueur 1.75m, en fonte de fer peinte et bois pour l'assise et dossier. La fonte reçoit un traitement contre la corrosion. Piètement en métal.



1.1.7.2.3. Les corbeilles

Des corbeilles de propreté, ligne Luna de chez UNIVERS & CITE, modèle cylindrique, en acier galvanisé peint, Ø bas 37 cm, Ø haut 50 cm et d'une hauteur de 80 cm.



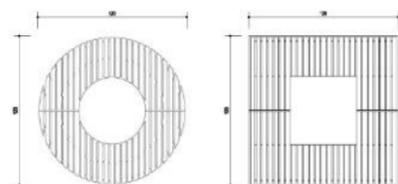
1.1.7.2.4. Les potelets

Des potelets fixes ou amovibles, à chaque traversée piétonne, gamme Saturne de chez SERI, en acier galvanisé, peint, Ø 76.1 mm, épaisseur 3.5 mm, hauteur hors sol de 85 cm.

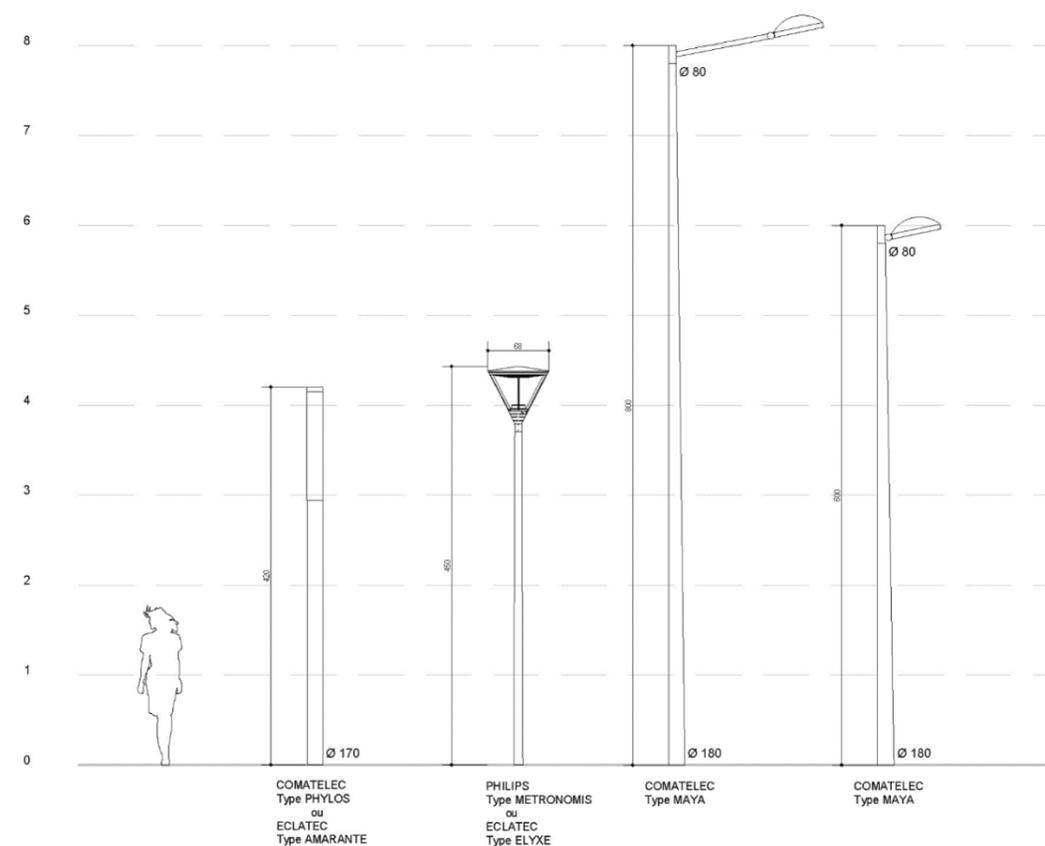


1.1.7.2.5. Les grilles d'arbre

Grille d'arbre carré ou circulaire ligne Synergie de chez UNIVERS & CITE en acier galvanisé, \varnothing 120cm, composée de deux demi-éléments.



1.1.7.3. Mobilier d'éclairage



Fonctionnel à une hauteur de 6m ou 8m environ. Il s'agit de lanterne Citea taille midi de couleur rouge sans rotule, fixée sur une console \varnothing 60 mm, longueur 1300 mm avec une platine de fixation. L'ensemble est de couleur rouge. Il est implanté en lieu et place du matériel existant à peu près (l'inclinaison des consoles étant inférieure à celles existantes).

Fonctionnel à une hauteur de 6m ou 8m environ. L'ensemble est composé d'un mât cylindro-conique 180/80 de hauteur 8m sur lequel est fixé la console avec lanterne Citea midi ci-dessous – Quelques mâts n'ont pas de console : la lanterne est directement fixée dessus.

Fonctionnel piéton à une hauteur de 4,50m. L'ensemble est composé d'un mât cylindro-conique de hauteur hors sol 4m sur lequel est fixé en top (avec le diamètre ad hoc). La lanterne type eLyXe de couleur rouge avec un éclairage leds. •

Fonctionnel sur les stations à une hauteur de 4.20m.



Spot sur les places.

1.1.8. La place des cyclistes

1.1.8.1. Largeur des pistes et bandes cyclables

La charte des aménagements cyclables de Le Mans Métropole prévoit le respect des largeurs de pistes et bandes cyclables selon les principes suivants :

Largeurs recommandées :

Largeur hors séparateur	Piste cyclable unidirectionnelle	Piste cyclable bidirectionnelle
Réseau secondaire	2,00m	3,00m
Réseau principal	2,50m	2,50m
Réseau à haut niveau de service	2,50m	4,00m

1.1.8.2. Interface cycles / véhicules

Compte tenu de notre expérience, en secteur urbain et en cas d'insertion de site propre latéral, nous privilégierons les insertions en bande cyclable, qui sont des aménagements plus sécuritaires pour l'ensemble des usagers.

La piste cycle est proposée sur des zones où la pression piétonne ne risque pas d'entrer en conflit avec les circulations cycle.

Rappel - Définitions selon l'article R.110-2 du Code de la Route :

- Une piste cyclable est « une chaussée exclusivement réservée aux cycles à deux ou trois roues »
- Une bande cyclable est une voie exclusivement réservée aux cycles à deux ou trois roues sur une chaussée à plusieurs voies ».

1.1.8.3. Stationnement des cycles

Les emplacements des aires de stationnement vélos seront implantés environ tous les 500m.

1.1.8.4. Réseau Cyclable Structurant (Projet Connexe)

En lien avec les objectifs de déplacements et de mobilité inscrits dans le Programme d'orientations et d'actions du PLU intercommunal de l'agglomération mancelle, une étude est en cours pour établir un réseau cyclable structurant.

Il s'agit notamment de définir les axes prioritaires à créer pour permettre le déplacement sécurisé des cycles et la connexion des différents axes cyclables déjà existants.

Le maillage concerné par le réseau structurant est visualisable sur la carte ci-dessous.

Le projet des Chronolignes, par le réaménagement des espaces publics pour favoriser la circulation des bus, permet l'insertion des cyclistes de manière sécurisée et d'identifier la place de chaque mode de déplacement sur les largeurs de l'espace public.

Le Mans Métropole - Itinéraires inscrits au Réseau Cyclable Structurant

Juin 2021 - Production Transamo

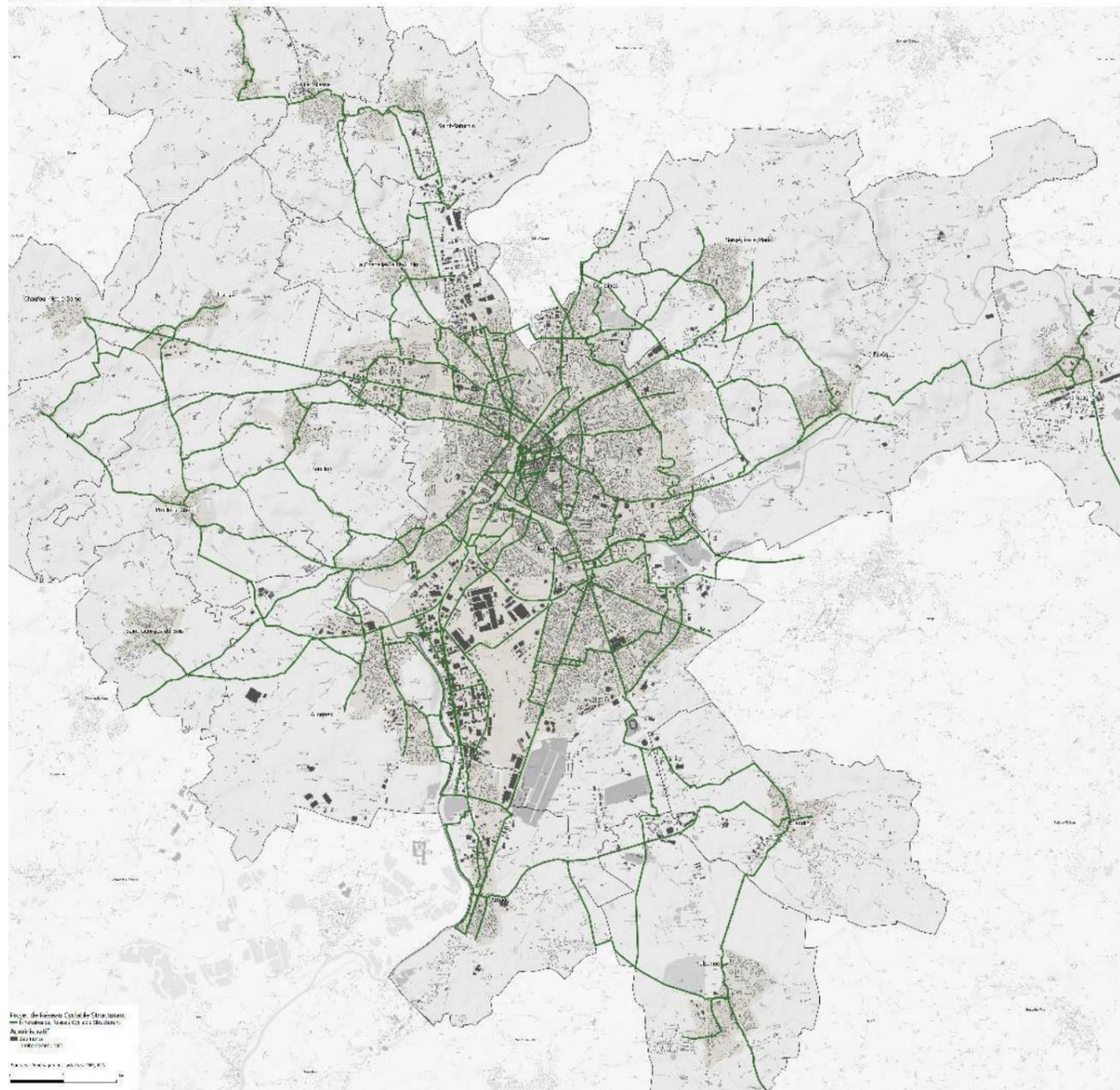


Figure 2 : cartographie du maillage du réseau cyclables structurant de l'agglomération.

1.1.9. La place des espaces verts

1.1.9.1. Séquence végétale pour la séquence 1 – Chronoligne n°4

Le terminus de Pruillé, marqué par le parking du Groupe Scolaire Saint-Joseph, est accompagné par la plantation d'arbres-tiges. Les essences ont été choisies pour leur caractère champêtre. Leur diversité permet d'étaler l'intérêt floristique durant toute l'année.

Un semis est proposé sur une largeur d'un mètre sur la rue de Sablé. Cette bande qui crée une séparation entre les utilisateurs (VL/ Cycles et Piétons) constitue un milieu riche et un habitat de grande valeur écologique. Elle prolonge ainsi la strate herbacée des environs.

Ponctuellement, quelques arbres viennent adoucir les lignes du stationnement. Le paysage urbain débute à l'approche de l'avenue Olivier Heuzé. Le profil du projet intègre un stationnement longitudinal de chaque côté de la chaussée permettant ainsi d'insérer des massifs de plantation. Ces derniers accueillent des arbres-tiges et sont positionnés de façon à rythmer la traversée de l'avenue.

Les arbres d'alignement, au nombre de trois, s'alternent dans des massifs de composition différente jouant sur la couleur, le volume et les textures. Ils créent ainsi une continuité perméable avec les stationnements revêtus de pavés à joints engazonnés.

Les places Pâtis Saint-Lazare, Hôpital et Eperon sont traitées dans le chapitre 6. Après la place de l'Eperon, le projet sur l'avenue Rostov sur le Don, marqué aujourd'hui par un alignement de Liquidambar styraciflua (Copalme d'Amérique) conforte ce dernier en insérant sur l'autre façade de la rue « un ruban vert » entre la voie et la piste cyclable dans lequel des Erables champêtres 'Elsrijk' (Acer campestre 'Elsrijk') viennent s'installer.

Les Copalmes sont préservés. Le Quai Louis Blanc accueille le long de la Sarthe six Aulnes (*Alnus glutinosa* 'Impérialis') en tige. Aujourd'hui, sur le secteur de Coulaines, la végétation est très présente sur les espaces privés longeant le futur projet. L'ensemble des sujets est préservé.

L'ensemble des massifs des Chronolignes est composé d'un couvre sol persistant, d'un volume herbeux et d'inflorescences à dominantes printanières et estivales. Le couvre-sol persistant offre un couvert végétal annuel. Certaines plantes, bien que caduques, offrent pendant l'hiver un graphisme intéressant par leurs tiges et fleurs séchées.

Les teintes, sur l'ensemble des espaces plantés jouent sur des variations de bronze / orangé à rose / violet avec des touches de rouges et de blanc. La majeure partie des espaces plantés foisonne de végétal et joue sur les différentes hauteurs d'inflorescences et feuillages. Les fleurs vaporeuses et les graminées donnent de la légèreté. Des fleurs plus imposantes, et quelques arbustes amènent du corps au massif et lui assure visuellement une place prépondérante dans l'espace public.

D'inspiration naturaliste, les massifs sont composés de vivaces robustes adaptées au climat et aux conditions qu'elles pourraient rencontrer. Les graminées occupent aussi une bonne partie dans la composition.

L'ensemble est ainsi réfléchi afin que l'entretien soit le plus limité possible et avec un intérêt annuel ; soit par le couvert végétal, le bois des arbustes, les teintes des feuillages et les fleurs fraîches ou séchées

laissées sur pied. Les déchets de tailles pourront être ainsi laissés en place afin d'amender le substrat et permettre une régénération du sol. Beaucoup d'essences avec de longues et abondantes floraisons sont prévues pour favoriser le développement de la faune et microfaune butineuse et pollinisatrice.

Les espaces plantés ont été calepinés avec soin pour que les fosses de plantations soient suffisamment grandes afin de créer des micro-écosystèmes continus, dans le respect d'une flore adaptée au climat et conditions de sol pour déployer et préserver la biodiversité sur l'ensemble du réseau des Chronolignes.



1.1.9.2. Séquence végétale pour la séquence 2 - Chronoligne n°5

L'avenue Félix Geneslay, longue avenue, marque l'entrée de la ville du Mans. Le projet paysager se veut ambitieux pour redonner rythme et vie à ce couloir qui, compte aujourd'hui, pour seul élément végétal, une plate-bande au centre de la chaussée demandant un travail d'entretien fastidieux.

Le projet propose d'insérer la voie bus au centre de la chaussée au sud de l'avenue, libérant ainsi « les latérales » au profit de trottoirs et de pistes cyclables confortables.

Marquer l'entrée de ville, créer une promenade et redynamiser les commerces font partie des trois objectifs qui ont dicté notre réflexion paysagère.

La composition paysagère a été pensée comme un jardin linéaire.

De ce fait, les dimensions des massifs, localisés en limite des pistes cyclables et s'insérant entre les stationnements, ont une longueur minimale de 5m. Ces massifs, au nombre de cinq, accueillent neuf essences d'arbre-tiges.

Ces derniers ont été choisis afin de créer une diversité tant sur le port du sujet que sur la hauteur ou bien encore sur la couleur, créant ainsi un parcours de découverte, une promenade.

Sur le même principe, la rue Chanzy est aujourd'hui un axe minéral, accueillant pour seul élément végétal, quatre érables situés sur la place des Ifs.

Sur ce ruban, aujourd'hui, minéral et monotone, le principe de l'aménagement paysager proposé de la rue Chanzy est de :

- Rythmer sa traversée (repère dans l'espace),
- Participer à la distinction des différents usages,
- Faire vivre au fil des saisons la rue,
- Permettre l'infiltration d'une partie des eaux pluviales,

Dans cette rue de quartier, le végétal doit prendre la place qui lui incombe. Il doit l'habiter.

Trois typologies végétales sont distinguées :

- Les massifs s'insérant entre les stationnements ;
- Les massifs accrochant les rues adjacentes à celle de Chanzy ;
- Les massifs d'agrément, mettant en valeur le Blockhaus.

La volonté est de faire transparaître, au niveau des aménagements, une rue jardinée, un espace à vivre. La volonté d'une palette colorée et chatoyante offre une image de rue dynamique, où il fait bon vivre.

Entre les pavés à joints engazonnés qui localisent le stationnement, des massifs s'élèvent pour accueillir des arbre-tiges. La délimitation de ces espaces verts se fait progressivement, au rythme du calepinage des pavés.

Ces massifs, au nombre de trois types, rythment la rue. Composés principalement de vivaces, ces dernières jouent la couleur, le volume et les textures. Elles apportent légèreté et dynamisme aux massifs.

Trois essences d'arbre-tiges viennent compléter ces derniers et s'alternent le long du parcours de la rue Chanzy : tous remarquables à différentes saisons, soit pour leur floraison, leur feuillage automnal, leur écorce ou bien les trois. Dans des teintes rougeoyantes, les écorces contrastent avec le beige des façades et apportent de la luminosité.

Les floraisons, bien que ponctuelles et secondaires, resplendissent au printemps ; les graminées aux feuillages vert tendre égayent et se dénotent du sombre des couvre-sols.

Sur la même base végétale, des espaces verts, depuis les rues adjacentes, marquent l'entrée de la rue Chanzy. Seul l'arbre-tige se démarque de ceux projetés sur cette dernière pour créer un point d'appel.

Vers la place des Ifs, un massif aux lignes asymétriques vient souligner l'entrée du parc Victor Hugo et du Blockhaus et, créer des espaces de détente et de pauses.

Ainsi, la palette se diversifie pour laisser place à un massif gourmand : les arbousiers s'alternent avec des pommiers et poiriers.

Sur fond d'arbustes et de graminées, les vivaces du premier plan rendent l'espace chaleureux, où l'on a envie de se poser. Les plantations offrent un écrin végétal léger et coloré.

Un Tilleul à l'entrée du parc Victor Hugo sert de point d'appel et anime le fond de perspective depuis l'entrée de la rue Chanzy. Sa ramure conique donnera du corps à l'espace. Il sera le pendant de celui du collègue Berthelot.

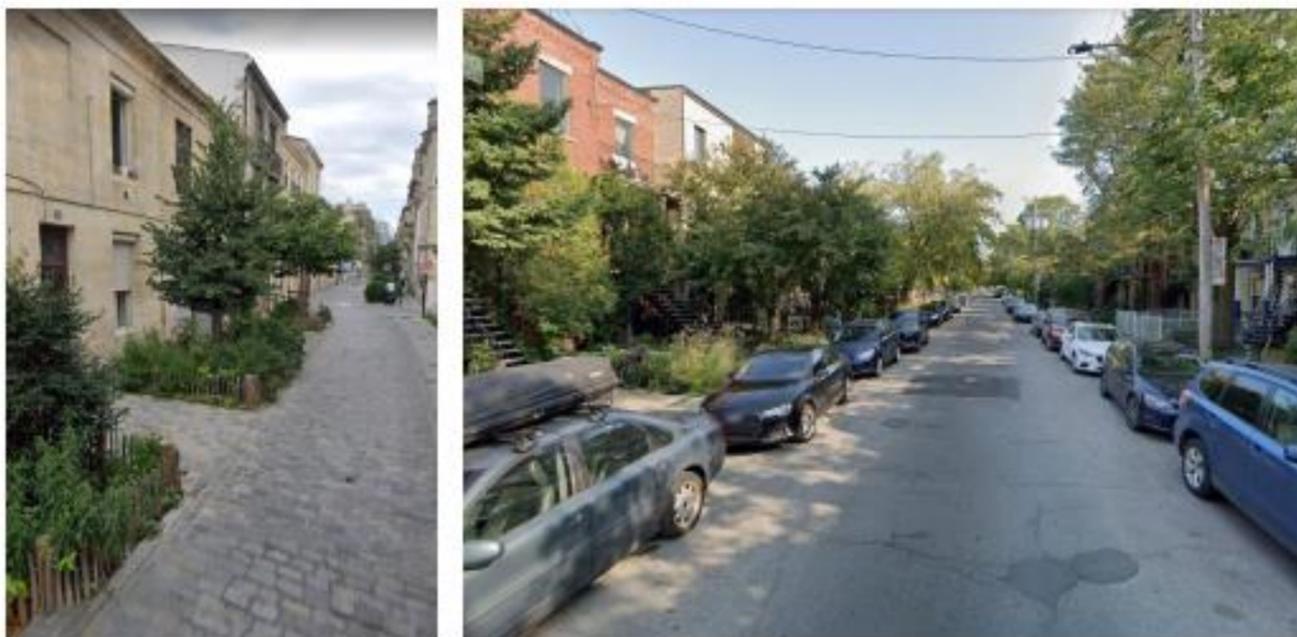
L'ensemble des massifs des Chronolignes est composé d'un couvre sol persistant, d'un volume herbeux et d'inflorescences à dominantes printanières et estivales. Le couvre-sol persistant offre un couvert

végétal annuel. Certaines plantes, bien que caduques, offrent pendant l'hiver un graphisme inintéressant par leurs tiges et fleurs séchées.

Les teintes, sur l'ensemble des espaces plantés, jouent sur des variations de bronze / orangé à rose / violet avec des touches de rouges et de blanc. La majeure partie des espaces plantés foisonne de végétal et joue sur les différentes hauteurs d'inflorescences et feuillages. Les fleurs vaporeuses et les graminées donnent de la légèreté. Des fleurs plus imposantes, et quelques arbustes amènent du corps au massif et lui assure visuellement une place prépondérante dans l'espace public.

D'inspiration naturaliste, les massifs sont composés de vivaces robustes adaptées au climat et aux conditions qu'elles pourraient rencontrer. Les graminées occupent aussi une bonne partie dans la composition.

L'ensemble est ainsi réfléchi afin que l'entretien soit le plus limité possible et avec un intérêt annuel ; soit par le couvert végétal, le bois des arbustes, les teintes des feuillages et les fleurs fraîches ou séchées laissées sur pied. Les déchets de tailles pourront être ainsi laissés en place afin d'amender le substrat et permettre une régénération du sol. Beaucoup d'essences avec de longues et abondantes floraisons sont prévues pour favoriser le développement de la faune et microfaune butineuse et pollinisatrice. Les espaces plantés ont été calepinés avec soin pour que les fosses de plantations soient suffisamment grandes afin de créer des micro-écosystèmes continus, dans le respect d'une flore adaptée au climat et conditions de sol pour déployer et préserver la biodiversité sur l'ensemble du réseau des Chronolignes.



1.1.9.3. Séquence 3 : Chronoligne n°6

Sur l'avenue Jean Mac, un double alignement d'arbres s'insère entre les places de stationnement pour rythmer cette longue avenue. L'Acer sacharinum 'Laciniata Wieri' a été choisi pour son feuillage léger et son port large. Ce sont les massifs dans lesquels sont implantés les arbres qui garantiront la diversité végétale.

En allant vers le boulevard Nicolas Cugnot, le profil se resserre et laisse place un alignement de Tilia cordata 'Böhlje' à la couronne plus conique.

Cependant les mêmes massifs, au nombre de 3 se prolongent sur l'ensemble du boulevard, formant une même lecture de ce secteur. Sur le boulevard Nicolas Cugnot, le principe du double alignement d'arbre se poursuit.

Dans un premier temps, c'est le Carpinus betulus qui prend place.

Puis, le Prunus avium 'Plena', arbre plus ornemental, le relaie à l'approche des habitations résidentielles.

Le profil permet de conserver en séparation de voie bus, une plate-bande de 2 m de large. Le projet repense toutefois les plantations de cet espace, qui aujourd'hui demande un entretien régulier et fastidieux. Des vivaces comme le Centranthus ruber, des graminées seront installées. Ce massif est mis à profit pour étendre la strate herbacée de l'avenue.

L'alignement des platanes sera conservé et enrichi au pied d'un semis en mélange de 24 espèces, favorisant la fixation des insectes auxiliaires.

En conservant une piste bidirectionnelle de cycles, les bouleaux actuels pourraient être conservés.

Le projet de la Chronoligne C6 se poursuit pour desservir le lycée sud du Mans, rue Henri Champion. Ce secteur est le point de rencontre entre « la ville » et « la nature ». Les arrêts de bus et de cars, liés à l'activité du lycée sont intégrés par des massifs arbustifs, formant un coussin pour accueillir quelques arbres soit forestiers (Quercus, Fraxinus), soit fruitiers (Malus, Corylus).

Ainsi, le mélange de ces essences symbolise la transition entre la ville et la nature.

C'est véritablement après le secteur du lycée que la rue Henri Champion se caractérise par un paysage au patrimoine arboré riche. Le profil de ce secteur a été réfléchi afin de conserver et de conforter ce patrimoine naturel. La création d'une voie verte permet de conserver une noue et d'implanter une bande de 2 m de large de fleurs sauvages (en semis). Cette bande contribue à la création de corridors écologiques.

Les arbres au droit de cette voie verte sont conservés et mis en valeur par la mise en place d'un tapis végétal à leur pied. A l'approche du groupe MMA, les « espaces verts » sont conservés le long de la rue. Ils sont toutefois agrémentés d'arbrisseaux, et d'arbres afin de conforter le patrimoine végétal de ce secteur.

A l'intersection de la rue Henri Champion et rue des Tennis, aux abords de l'Arche de la Nature, le chêne en lisière de la route est protégé par une strate prairiale.

La Chronoligne traverse la rue des Tennis. Elle rentre dans une ambiance forestière. Afin de maintenir cet environnement, la voie verte est aménagée avec des arbustes tels que la calluna, le cyttissus. A l'approche de l'abbaye de l'Epau, rue de l'Estérel, les massifs en limite de la voie verte se veulent plus ornementaux et répondent ainsi aux massifs déjà installés, du côté de l'abbaye.

Le paysage reste inchangé sur la ligne C6 entre les arrêts Abbaye et Pyrénées.

Sur le secteur de Sablons, des massifs d'accompagnement du giratoire se composent par l'influence des espaces limitrophes au boulevard Nicolas Cugnot.

L'ensemble des massifs des Chronolignes est composé d'un couvre sol persistant, d'un volume herbeux et d'inflorescences à dominantes printanières et estivales. Le couvre-sol persistant offre un couvert

végétal annuel. Certaines plantes, bien que caduques, offrent pendant l'hiver un graphisme intéressant par leurs tiges et fleurs séchées.

Les teintes, sur l'ensemble des espaces plantés jouent sur des variations de bronze / orangé à rose / violet avec des touches de rouges et de blanc. La majeure partie des espaces plantés foisonne de végétal et joue sur les différentes hauteurs d'inflorescences et feuillages. Les fleurs vaporeuses et les graminées donnent de la légèreté. Des fleurs plus imposantes, et quelques arbustes amènent du corps au massif et lui assure visuellement une place prépondérante dans l'espace public.

D'inspiration naturaliste, les massifs sont composés de vivaces robustes adaptées au climat et aux conditions qu'elles pourraient rencontrer. Les graminées occupent aussi une bonne partie dans la composition.

L'ensemble est ainsi réfléchi afin que l'entretien soit le plus limité possible et avec un intérêt annuel ; soit par le couvert végétal, le bois des arbustes, les teintes des feuillages et les fleurs fraîches ou séchées laissées sur pied. Les déchets de tailles pourront être ainsi laissés en place afin d'amender le substrat et permettre une régénération du sol. Beaucoup d'essences avec de longues et abondantes floraisons sont prévues pour favoriser le développement de la faune et microfaune butineuse et pollinisatrice. Les espaces plantés ont été calepinés avec soin pour que les fosses de plantations soient suffisamment grandes afin de créer des micro-écosystèmes continus, dans le respect d'une flore adaptée au climat et conditions de sol pour déployer et préserver la biodiversité sur l'ensemble du réseau des Chronolignes.



1.1.9.4. La séquence 4 – Tronc commun entre la C5 et la C6

Sur le secteur nord, les arbres projetés seront installés à plus de 6 m de la façade. Aujourd'hui, leur distance avec les façades est à moins de trois mètres.

Ces arbres seront plantés de force 30/35 afin d'assurer rapidement la lecture architecturale souhaitée. Afin d'assoir leur position, des massifs les accompagnent pour les protéger et leur assurer la fraîcheur souhaitée.

Les massifs sont plantés en alternance, créant ainsi un rythme sur l'avenue et en assurant un attrait tout au long de l'année.

Les érables existants, sur cette partie, sont conservés mais ne seront pas renouvelés.

En revanche, sur le secteur sud, après le giratoire de Mariette, les érables ne sont pas conservés du fait du profil proposé.

Le double alignement projeté se continue, accompagné des massifs en alternance. Entre les stations Bollée et Sécurité sociale, le double alignement se déplace à l'axe, accompagnant la voie bus. Il s'agit du Sorbus aucuparia 'Sheerwater Seeding', qui de par son houppier s'intégrera le long de cette voie.

Entre ces deux secteurs, le giratoire Mariette est agrémenté par la plantation d'arbre plus ornemental : le Pyrus calleryana 'Chanticleer'.

A l'approche du giratoire des quatre pentes, l'essence se diversifie pour amorcer l'identité de l'avenue Cugnot. Cette diversité rappelle le vocabulaire des grands espaces des habitations collectives.

L'ensemble des massifs des Chronolignes est composé d'un couvre sol persistant, d'un volume herbeux et d'inflorescences à dominantes printanières et estivales. Le couvre-sol persistant offre un couvert végétal annuel. Certaines plantes, bien que caduques, offrent pendant l'hiver un graphisme intéressant par leurs tiges et fleurs séchées.

Les teintes, sur l'ensemble des espaces plantés jouent sur des variations de bronze / orangé à rose / violet avec des touches de rouges et de blanc. La majeure partie des espaces plantés foisonne de végétal et joue sur les différentes hauteurs d'inflorescences et feuillages. Les fleurs vaporeuses et les graminées donnent de la légèreté. Des fleurs plus imposantes, et quelques arbustes amènent du corps au massif et lui assure visuellement une place prépondérante dans l'espace public.

D'inspiration naturaliste, les massifs sont composés de vivaces robustes adaptées au climat et aux conditions qu'elles pourraient rencontrer. Les graminées occupent aussi une bonne partie dans la composition.

L'ensemble est ainsi réfléchi afin que l'entretien soit le plus limité possible et avec un intérêt annuel ; soit par le couvert végétal, le bois des arbustes, les teintes des feuillages et les fleurs fraîches ou séchées laissées sur pied. Les déchets de tailles pourront être ainsi laissés en place afin d'amender le substrat et permettre une régénération du sol. Beaucoup d'essences avec de longues et abondantes floraisons sont prévues pour favoriser le développement de la faune et microfaune butineuse et pollinisatrice. Les espaces plantés ont été calepinés avec soin pour que les fosses de plantations soient suffisamment grandes afin de créer des micro-écosystèmes continus, dans le respect d'une flore adaptée au climat et conditions de sol pour déployer et préserver la biodiversité sur l'ensemble du réseau des Chronolignes.



1.1.9.5. Arbres plantés et arbres supprimés

L’opération d’aménagement des Chronolignes décrite ci-dessus intervient sur les espaces plantés des emprises publiques tout au long du tracé et a donc des incidences sur le patrimoine arboré.

Les plans d’aménagement identifient les arbres conservés, les arbres supprimés et les arbres plantés.

Le bilan chiffré, par séquence, des arbres conservés, supprimés et des arbres plantés est disponible dans le tableau suivant :

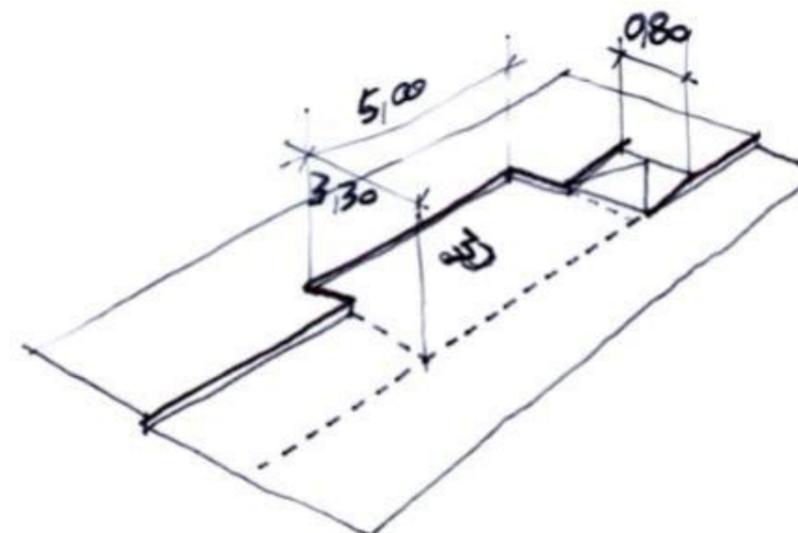
Séquence concernée	Arbres conservés	Arbres supprimés	Arbres remplacés / plantés
Séquence 1	71	39	130
Séquence 2	15	8	280
Séquence 3	24	50	150
Séquence 4	50	160	166
Bilan global sur les 4 séquences	160	257	726

1.1.10. Le stationnement

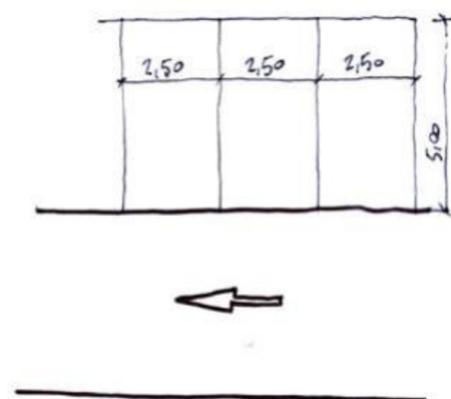
	Minimum	Préconisé
STATIONNEMENT LONGITUDINAL	sans obstacle devant/derrière 2 x 5 m avec obstacle à 1 extrémité : 2 x 5,50 m	2,30 x 5,5 m 2,30 x 6 m
STATIONNEMENT EN BATAILLE	2,50 x 5,00 m	2,50 x 5,50 m
STATIONNEMENT EN EPI	Variable en fonction de l’angle	
PLACE PMR	1 place PMR conforme pour 50 places de stationnement	
PLACE PMR	3,30 x 5,00 m	3,50 x 6,00 m
STATIONNEMENT 2 ROUES	Variable en fonction des configurations	
EMPLACEMENT LIVRAISONS	12,00 x 2,20 m	15,00 x 2,50 m
EMPLACEMENT CONVOYEURS	2,00 x 8,00 m	2,50 x 8,00 m

1.1.11. Stationnement des véhicules courants

Largeur de 2.00m et de longueur 5.00m sur l'avenue Olivier Heuzé.

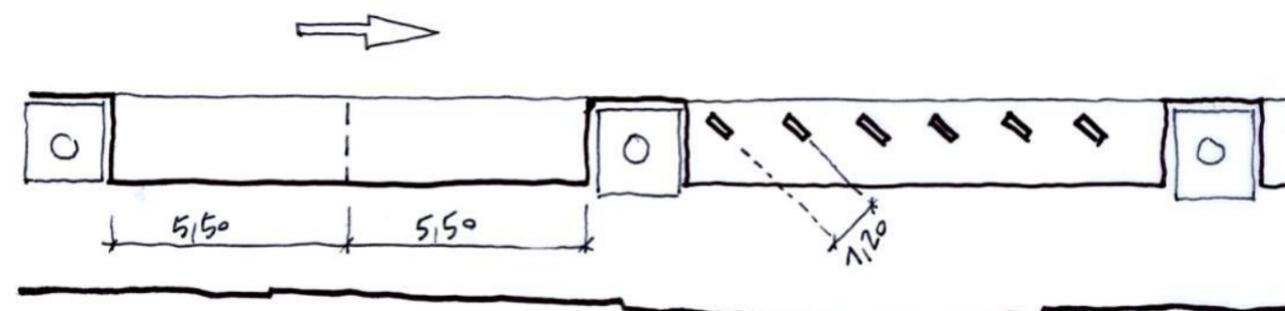


Stationnement PMR



Stationnement en bataille

1.1.12. Stationnement des deux roues motorisées



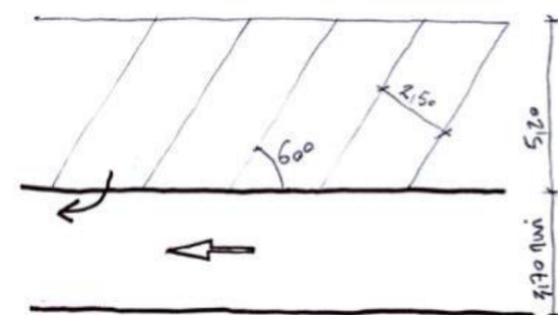
Le stationnement deux roues est implanté de manière privilégiée dans les bandes de stationnement des véhicules.

1.1.13. Le bilan du stationnement

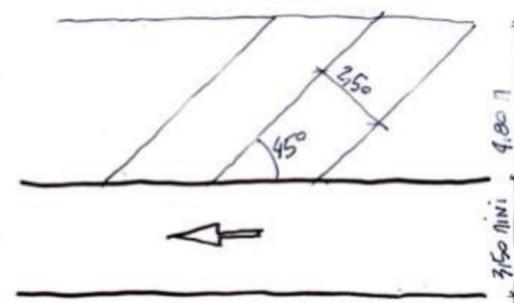
Le bilan du stationnement à l'échelle des séquences du projet permet d'apprécier le niveau d'offre restitué sur voirie, ainsi que le rapport de l'offre à la demande sur le corridor en incluant les voiries adjacentes. Le bilan a été effectué en considérant un découpage des séquences en différents tronçons. L'ensemble du bilan est susceptible d'évoluer dans la suite du projet.

D'une manière générale, il a été cherché dans la mesure du possible, avec les contraintes d'insertions d'aménagements cyclables, de paysagement et d'aménagement bus, à restituer une offre :

- Cohérente avec la demande en stationnement actuelle et les objectifs de report modal visés ;
- Comparable :
en places réservées aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR) en les relocalisant au plus près de leur position actuelle ;



Stationnement en épi à 60° et 45°



en places de livraison lorsque cela est possible, en les relocalisant au plus près de leur position actuelle ;

comparable en places réservées au transport de fonds en restituant les places au plus près de leur position actuelle, soit à proximité immédiate de l'établissement bancaire concerné ;

le positionnement de cette offre n'est pas stabilisé en phase AVP et sera intégré à la phase PRO. Le décompte de l'offre présenté ci-après tient compte de l'offre réservée en retranchant l'offre réservée actuelle à l'offre projetée totale visible sur plans.

Le tableau ci-dessous synthétise le bilan de l'offre en stationnement le long du corridor des 3 Chronolignes, par séquence, hors places réservées :

Bilan sur le corridor (hors places réservées)

	Offre actuelle	Offre projetée	Taux de restitution
Séquence 1 — Ligne C4	612 pl.	325 pl.	53%
Séquence 2 — Ligne C5 <i>hors Bollée</i>	675 pl.	431 pl.	64%
Séquence 3 — Ligne C6 <i>hors Bollée</i>	215 pl.	91 pl.	42%
Séquence 4 Bollée	230 pl.	133 pl.	58%
Total	1'732 pl.	980 pl.	57%

Figure 3 : Bilan de l'offre de stationnement par séquence sur le corridor des Chronolignes

Plus de 55% de l'offre de stationnement (hors places réservées) est restituée, soit plus que les études préliminaires qui prévoient un taux de restitution d'environ 45%.

L'offre de stationnement est donc réduite le long du corridor des trois Chronolignes par rapport à la situation actuelle. Les raisons sont multifactorielles, on peut notamment citer les objectifs d'insertion :

- d'aménagements valorisant les performances des Chronolignes ;
- d'aménagements cyclables ;
- de besoin de paysagements ;
- d'aménagements qualitatifs d'une manière générale, nécessairement plus consommateurs d'espace.

Afin de mettre en perspective cette baisse de stationnement au sein de l'environnement général du quartier traversé par les Chronolignes, l'analyse a été étendue à un périmètre de moins de 500m autour du corridor, soit environ 5 minutes à pied

Sur cette échelle, le taux de restitution dépasse les 90%, illustrant la faible part générale du corridor dans l'offre de stationnement accessible dans le périmètre d'étude

Bilan corridor et périmètre alentour (hors places réservées)

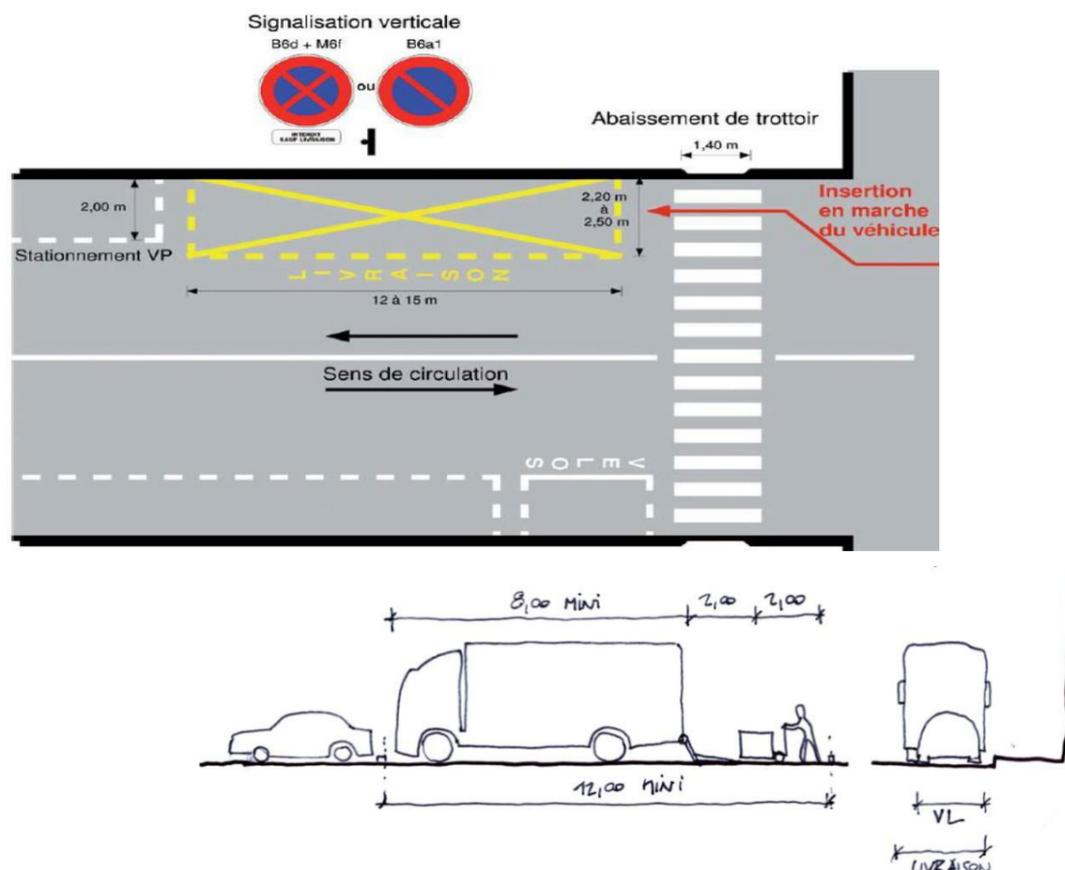
	Offre actuelle	Offre projetée	Taux de restitution
Séquence 1 — Ligne C4	1'904 pl.	1'617 pl.	85%
Séquence 2 — Ligne C5 <i>hors Bollée</i>	6'132 pl.	5'888 pl.	96%
Séquence 3 — Ligne C6 <i>hors Bollée</i>	759 pl.	635 pl.	84%
Séquence 4 Bollée	1'548 pl.	1'451 pl.	94%
Total	10'343 pl.	9'591 pl.	93%

Figure 4 : Bilan de l'offre de stationnement par séquence 500m autour du corridor des Chronolignes

1.2. Stationnements spécifiques

1.2.1. Livraisons

Les emplacements de livraison seront définis avec les différents commerçants.



1.2.2. Convoyeurs de fonds

Les dimensions des places de transport de fonds ne sont pas normées. Seul est demandé un emplacement d'accostage latéral du véhicule de transport de fonds en façade de l'immeuble desservi et si possible au contact de la façade, lorsque l'emplacement ne peut être réalisé dans la parcelle privée.

Nous proposons, pour cette place particulière les dimensions suivantes :

- 3,00 m de large
- 6,00 m de long
- Cette place est éventuellement aménagée en voirie avec une encoche de 1,00 m dans le trottoir permettant au véhicule convoyeur stationné d'être doublé par les VL.

1.2.3. Dépose minute

A proximité de certains équipements ou stations, des aires de dépose minute peuvent être implantées :

- Soit avec une voirie spécifique à niveau avec le trottoir, respectant les hypothèses minimales ci-avant énoncées
- Soit sur des places de stationnement longitudinales, dont la longueur permet l'entrée et la sortie en marche avant si possible. Dans ce cas on peut envisager de réduire la différence de niveau entre le stationnement et le trottoir, mais pas à zéro.

1.2.4. Accessibilité sécurité incendie et véhicules de secours

Les aménagements seront soumis à l'avis des services de secours. Les voiries aménagées, les sites propres et voies d'approche seront accessibles aux véhicules de secours.

1.3. Les stations

1.3.1. Les stations

Les stations sont les points d'accès au système des Chronolignes, leur conception doit répondre à des objectifs spécifiques.

OBJECTIF DE SERVICE	ELEMENT DE PROGRAMME	
LISIBILITE ET ACCESSIBILITE DU SERVICE DE TRANSPORT DANS LA VILLE		
ACCESSIBILITE POUR TOUS	Repères tactiles, sonorisation	Sur chaque quai (sonorisation à confirmer)
VISIBILITE	Totem lumineux	1 à 2 par station
ORIENTATION	Plan du quartier (A3) et plan du réseau (A3), nom de station et synoptique de ligne avec correspondances, jalonnement vers et depuis les centres d’intérêt du quartier	1 par quai, financement du jalonnement à étudier
BONNE AFFINITE DE L’OFFRE ET DE LA DEMANDE DE MOBILITE	Passages piétons au plus près des cheminements naturels	
REPRESENTATIVITE DU RESEAU	Image cohérente des stations Chronolignes par rapport au réseau	Sur l’ensemble du réseau
PREVENTION DES ACCIDENTS	Limitation de la vitesse près des stations Ligne blanche en amont et au droit des quais. Eclairage nocturne des traversées	Sur chaque station
EFFICACITE DU SERVICE TRANSPORT EN LUI-MEME		
INFORMATION	Borne d’Information Dynamique Conditions d’utilisation du réseau	1 par quai (à confirmer)
FACILITER L’INTERMODALITE	Stationnement cycles, cheminements vers les autres modes, information multimodale sur les pôles d’échange	Selon contexte et fréquentation
GAGNER DU TEMPS SUR L’ACCOSTAGE ET LE DEPART	Arrêts en ligne, sans déviation de trajectoire Bordures spécifiques en avancée avec dispositif chasse-roue	Toutes les stations Selon contexte (largeur chaussée mixte)
GAGNER DU TEMPS SUR LA VENTE A BORD	Distributeur Automatique de Titres (DAT)	A confirmer
CONFORT ET QUALITE DE L’ATTENTE		
ATTENTE CONFORTABLE	Abri, ombre, protection au vent, assises, éclairage	En quantité adaptée à la fréquentation et à la profondeur disponible
PREVENTION DES DEGRADATIONS ET DE L’INSECURITE	Eclairage nocturne	1 par quai
PARTICIPATION A LA REVALORISATION URBAINE	Plantations, mobilier et revêtements de qualité, informations et actualités contextuelles (patrimoine, évènements, publicité)	En fonction du contexte local

1.3.2. Aire d’influence des stations

L’aire d’influence des stations n’a pas été étudiée au stade des études préliminaires, les stations ont été implantées conformément aux stations existantes.

L’aire d’influence des stations est considérée au stade de l’Avant-Projet comme un cercle de 200 à 250 m de rayon. L’inter-distance maximum entre 2 stations est donc comprise entre 400 et 500 mètres selon la densité projetée du secteur et les pôles générateurs de déplacement tels que les administrations, les établissements scolaires...

1.3.3. Géométrie et aménagement : rampes, accostage, dispositif d’éveil

Les stations seront implantées dans des alignements droits de façon à faciliter l'accostage. Ce dispositif améliore l’accessibilité aux Chronolignes en minimisant la lacune entre le quai et le bus, et limite les manœuvres en arrivée et départ de station pour gagner du temps.

	Mini	Préconisé	Maxi
LARGEUR QUAI LATERAL EN VOIRIE (YC BORDURES)	3,00 m	3,50 m	
LARGEUR QUAI LATERAL EN TROTTOIR (YC BORDURES)	2,50 m	3,00 m	
RAMPES D’ACCES AUX QUAIS		≤ 4%	5%
LONGUEUR QUAI	18,00 m	20,00 m 1 bus articulé	35,00 m mutualisé
HAUTEUR DE QUAI	20 cm	20 cm	20 cm
PENTE LONGITUDINALE	Selon pente transversale	2%	Selon la configuration topographique
PENTE EN TRAVERS	Selon pente longitudinale	1%	2%

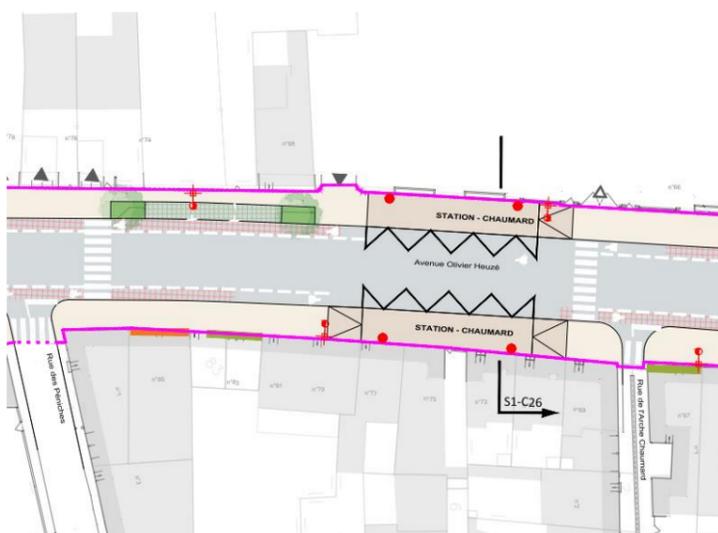
L’accostage est rendu plus difficile en aval d’une courbe car la caisse arrière de la Chronoligne articulé doit retrouver une trajectoire parallèle au nez de quai. L’alignement droit en amont du point d’arrêt sera recherché au maximum pour permettre un accostage du bus.

1.3.3.1. En site propre



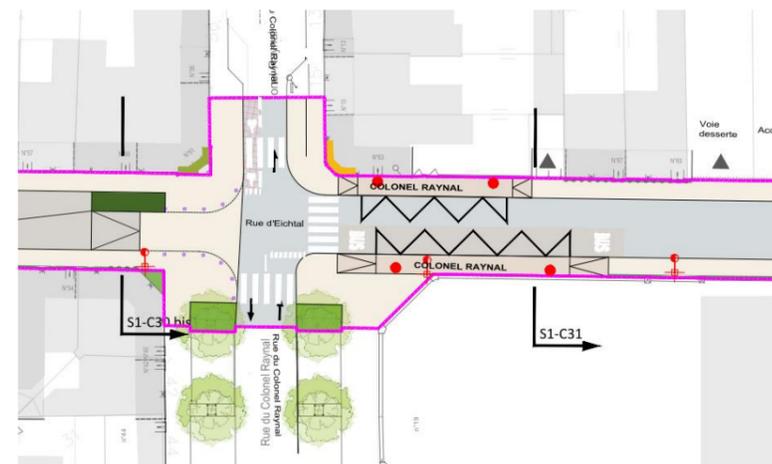
Arrêt Cugnot

1.3.3.2. En site banalisé



Arrêt Chaumard

1.3.3.3. Cas des quais trottoirs



Arrêt Raynal

1.3.4. Gestion avec les autres lignes de bus

En dehors des pôles d'échanges, sur certains tronçons, et compte tenu de la mutualisation du site propre des Chronolignes avec d'autres lignes de bus, il est nécessaire de réduire les risques de conflits aux arrêts, et de favoriser les correspondances.

La solution préconisée consiste en des quais plus longs permettant de stocker en même temps un « Chronoligne » et un bus, le bus devant stationner systématiquement en aval du « Chronoligne » pour favoriser au maximum la Chronoligne dans les éventuels conflits. Cette solution nécessite des emprises importantes (longueur de quai environ 35m). Le nivellement du quai est constant : 20 cm recommandés au-dessus de la chaussée.

1.3.5. Localisation des arrêts

L'attractivité des stations étant le facteur déterminant de leur implantation, les critères présidant au choix de localisation sont dans l'ordre de priorité :

1. Desserte d'équipement, de quartiers ou de lieux publics générateurs de flux ou d'intensité urbaine
2. Réseau de voirie permettant une bonne irrigation des tissus urbains (nœuds les plus importants)
3. Capacité géométrique de la voirie à accueillir la station (largeur, facilité d'accostage)
4. Inter-distance des stations comprises entre 400 mètres et 500 mètres
5. Intermodalité efficace et confortable avec les autres transports en commun
6. Impacts sur l'aménagement, les fonctions urbaines alentours ou le foncier

La flexibilité offerte par le mode des Chronolignes permet d'implanter les quais face à face ou décalés à l'emplacement le plus favorable selon les critères ci-dessus. Pour faciliter l'orientation du voyageur, la co-visibilité des 2 quais devra cependant être garantie.

En site mixte, les traversées piétonnes doivent être éloignées des points d'arrêt pour améliorer la visibilité des piétons traversant. Une distance de 10,00 à 15,00 m des quais est préconisée. On implantera les stations à proximité des traversées existantes ou pertinentes.

1.3.6. Plateforme du site propre

Il est important de rendre visible pour les automobilistes, les cyclistes et les piétons la plateforme des Chronolignes en site propre.

La surface doit répondre aux exigences en matière d'esthétique, de glissance, de confort au roulement, d'écoulement des eaux et de repérage de la voie des Chronolignes notamment quand celle-ci ne se trouve pas en site propre « intégral », séparé physiquement des autres usagers. Les matériaux choisis devront assurer la pérennité de ces qualités et permettre d'en réduire l'entretien tout au long de la durée de service prévue.

Deux types de revêtements sont envisageables pour les voies en site propre. Il s'agit du béton et de l'enrobé.

Le béton présente l'avantage de ne pas subir d'orniérage. Il conviendra, en revanche de prendre des mesures afin d'éviter toute fissuration préjudiciable à sa tenue et à sa pérennité, comme la mise en œuvre de joints de retrait, perpendiculaires à l'axe de la voie, à intervalles réguliers. Il est à noter que ces joints engendrent du bruit et des vibrations pouvant nuire au confort des Chronolignes.

Une autre solution consiste en la mise en œuvre d'un Béton Armé Continu (BAC) permettant de s'affranchir des joints transversaux. Cette technique demande un savoir-faire que peu d'entreprise maîtrise. Dans le cas où elle serait retenue, une vigilance particulière sera portée à la qualification et l'expérience des entreprises en la matière, et au suivi des travaux sur le terrain.

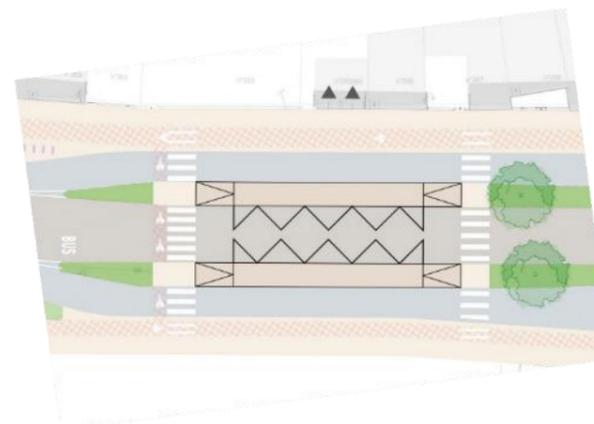
Dans les deux cas, pour éviter la fissuration intempestive du revêtement béton, aucune émergence (regards de visite) ne devra se situer dans celui-ci, et il devra, en outre, être désolidarisé des bordures de délimitation, par l'insertion d'une séparation en polystyrène avant coulage.

En ce qui concerne les enrobés, la problématique de l'orniérage devra être traitée par l'utilisation d'un enrobé à module élevé ou un enrobé percolé.

1.3.7. Les types d'implantation de station

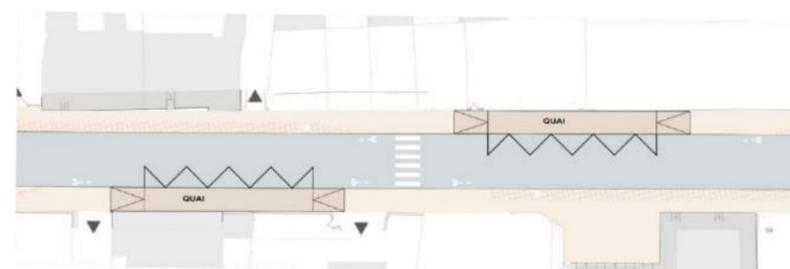
L'aménagement des 3 Chronolignes 4, 5 & 6 fait apparaître deux types principaux d'implantation de station :

- En site propre bidirectionnel ou monodirectionnel.



Exemple station « Sécurité social »

- En site partagé.



Exemple station Follery

1.3.7.1. Caractéristiques

Les stations sont positionnées en alignement droit. Les quais, d'une longueur de 20 m, sont latéraux, avec une largeur suivant les lieux et une hauteur de 0.20m par rapport à la chaussée afin de faciliter l'accessibilité des usagers au bus.

Trois dalles podotactiles, avec des plots carrés pour les distinguer des bandes d'éveil de vigilance, forment une bande implantée en tête de quai, à 40 cm du bord du quai et à 50 cm du fil d'eau. Elles permettent aux personnes aveugles et malvoyantes, en plus de l'annonce sonore, de savoir où localiser la position de la porte avant du bus.

La pente en travers du quai est inférieure à 2%.

La pente en long maximum autorisée est de 5%.

La chaussée au droit des stations sera réalisée en dalle béton.

Le dallage des quais de stations et la bordure de rampant sont réalisés en béton poli.

L'objectif, au-delà de l'ambition du changement de comportement général des usagers des espaces publics par la réduction de l'utilisation des voitures, est de repenser ces trois futures Chronolignes pour inciter une pratique plus vertueuse et partagée des déplacements sur l'agglomération mancelle. L'amélioration des performances et de qualité de service de ces trois lignes en a le principal enjeu associé à la mise en place et à l'amélioration d'un réseau parallèle de voie dédié aux modes actifs cyclistes, sécurisé et continu. L'enjeu passe également par la volonté d'offrir plus de place au paysage pour qu'il devienne une composante majeure de l'aménagement de l'espace public et, ainsi, le qualifier et réduire son imperméabilisation.

Cela se traduit pour le Bus par :

- Une vitesse commerciale élevée, la régularité, le confort,
- Des stations identifiables et accessibles à tous,
- Des échanges facilités entre tous les modes de transports : vélos, bus, ligne tramway et véhicules particuliers.

Pour les cyclistes, les hypothèses d'aménagement aspirent à insérer dans la mesure du possible des pistes unidirectionnelles sur les axes dit structurants du futur réseau cyclable manceau.

Leur position et leur dimensionnement seront en adéquation avec les recommandations et orientations d'aménagement de la charte cyclable.

L'amélioration des conditions de circulation du bus et l'insertion d'espaces de circulation dédié aux cycles tiennent compte des contraintes dimensionnelles des profils de voie, des usages actuels de l'espace public et de la place du paysage. Ainsi, les accessibilités parcellaires sont confortées comme une partie des stationnements sur espace public, garantissant la poursuite des activités présentes sur les voies réaménagées. Les plantations et espaces verts existants seront, dans la mesure du possible, maintenus, s'il y a impossibilité, le projet proposera un nouveau paysage urbain dans lequel le végétal aura une place importante.

1.3.7.2. La ligne C4

La Chronoligne C4, d'une longueur d'environ 10 km, emprunte en grande partie l'itinéraire de la ligne 4 actuelle entre les terminus Bellevue - Hauts de Coulaines et Saint-Georges / Saint Joseph. Les 30 points d'arrêt de la ligne permettent la desserte de plusieurs équipements importants du territoire. La modification majeure du parcours se situe entre l'avenue de la Libération et la rue Barbier pour lequel l'aménagement propose que le bus puisse desservir la gare dans les deux sens de circulation.

Ainsi la ligne C4, venant de la rue d'Eichthal, emprunte le boulevard Jarry, tourne sur l'avenue du Général Leclerc puis remonte par la rue de la Pelouse pour reprendre la rue d'Arcole puis la rue Barbier et le parcours de la ligne C4.

Ce réaménagement touche, suivant le lieu, soit la totalité du profil des voies soit seulement le réaménagement de quais de stations bus pour qu'elles puissent accueillir des bus articulés.

1.3.7.3. La ligne C5

La Chronoligne C5, d'une longueur d'environ 9.6 km, emprunte l'itinéraire de la ligne 5 actuelle entre les terminus Oasis et Gazonfier. Par rapport aux études préliminaires, il est précisé qu'il n'y aura pas de prolongement de la ligne vers la rue de la Douce Amie au contact de la future zone d'activités Bener.

Cette Chronoligne, venant d'Oasis, emprunte l'avenue Geneslay, l'avenue Jean Jaurès, la rue de Chanzy, l'avenue Bollée pour remonter vers le terminus Gazonfier en passant par le Boulevard Neruda, les rues Samain, Alfred de Vigny jusqu'à la rue de l'Eventail.

1.3.7.4. La ligne C6

La Chronoligne C6 correspond à la ligne 6 actuelle et suit donc ce même parcours empruntant donc, à partir de son terminus à Saint Martin, le bd Jean Jaurès, l'avenue Jean Mac, le bd Cugnot, la rue Diesel, la rue Henri Champion, la rue des Tennis, la rue de l'Estérel, le bd des Nations Unis puis en reprenant le Bd Cugnot pour franchir le faisceau ferroviaire Est Ouest et l'avenue Bollée. La longueur de la ligne est d'environ 9 km.

La seule modification notable dans son parcours se situe au croisement du bd Cugnot et du Bd des Nations Unis ; le projet installe un carrefour au bas du franchissement ferroviaire et au droit du bd des Nations Unis permettant aux Bus de limiter son temps de parcours en tournant directement sur le boulevard sans passer sous le franchissement comme actuellement par le biais des rues du Massif Central et du Portugal.

1.3.7.5. Les stations

Les stations seront au nombre de 30 sur la ligne C4, 24 stations sur la ligne C5 et 17 stations sur la ligne C6. La séquence 4, tronçon commun aux lignes C5 et C6, comporte 6 stations. Ainsi le projet de Chronolignes intègre au total 77 stations. Les dimensions des quais sont de 20m pour accueillir des bus articulés, accessible par des rampants aux pentes de 4% maximum. Quelques stations de ces parcours sont, soit déplacées, soit supprimées, pour garantir une optimisation commerciale.

Séquence concernée	Nombre de stations existantes	Nombre de stations après aménagement en Chronoligne	Bilan du nombre de stations	Nom des stations supprimées	Nom des stations créées
Séquence 1 – C4	33	30	-3 stations	Cimetière St Georges Acacias Pont des Tabacs Eperon	Louis Blanc
Séquence 2 – C5 (sans le tronçon commun)	27	24	- 3 stations	Maroc Cité Joly Victor Hugo	/
Séquence 3 – C6 (sans le tronçon commun)	17	17	0	Suisse Aubrac	Sablons Abbaye
Séquence 4 – C5/C6	6	6	0	/	/
Bilan global sur les 4 séquences		77	9 stations supprimées et 3 stations créées soit 6 stations supprimées		

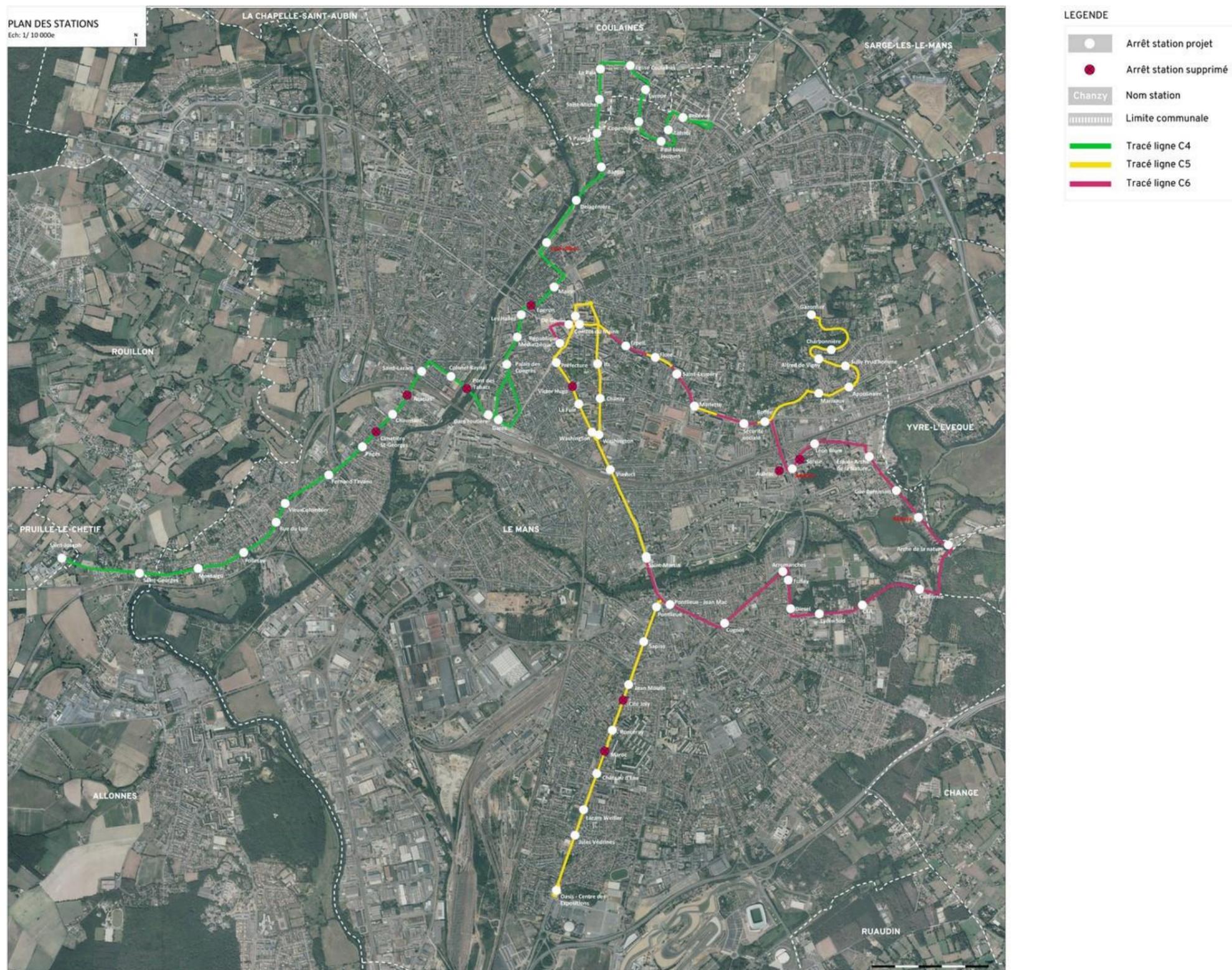


Figure 5 : localisation des stations sur le tracé des Chronolignes

1.4. Les carrefours

Les itinéraires projetés des bus traversent 66 carrefours à feux dans leur état actuel.

En se basant sur les études préliminaires et les échanges en réunion avec Le Mans Métropole, les modalités de gestion de chacun des carrefours traversés ont été réinterrogées, en tenant compte des avantages et inconvénients des carrefours à feux évoqués ci-dessous

Un carrefour à feux permet notamment de :

hiérarchiser les flux de véhicules entre eux en valorisant l’un ou l’autre mouvement dans le cadre d’une stratégie de régulation ;

sécuriser les traversées piétonnes et cyclistes ;

favoriser le passage des bus, principalement lorsqu’ils sont en site propre.

Toutefois, les carrefours à feux entraînent des pertes de temps, notamment aux heures creuses, peuvent s’avérer moins fluides que des giratoires et peuvent nécessiter des emprises de chaussées importantes. Au global, le projet en supprime 13 et en ajoute 7, en incluant dans ce décompte les carrefours giratoires avec régulation.

Le tableau ci-dessous récapitule sur l’ensemble du linéaire le statut des différents carrefours à feux :

- supprimé ;
- nouveau ;
- existant maintenu. Pour les carrefours existants maintenus, le tableau ci-dessous permet de différencier les carrefours :
- qui ne subiront que des modifications mineures, notamment l’intégration de la priorité bus, des mises à jour de temps de vert ou des ajustements de la matrice de sécurité ..

... de ceux qui sont reconfigurés géométriquement où dont le fonctionnement change, avec notamment un phasage modifié, une matrice nouvelle ou l’ajout de feux sur un giratoire.

Les principes de fonctionnement des carrefours à feux subissant des modifications majeures sont détaillés dans la notice « 3CL-AVP-MOEG-NT-GL-04-0200-A_Fonct-carrefours-SLT-A3 ». Bilan par séquence

	Séquence 1	Séquence 2	Séquence 3	Séquence 4
Existants maintenus Mineures	9	16	6	0
Existants maintenus Majeures	9	8	0	5
Supprimés	3	3	1	6
Nouveaux	4	1	1	1
Total carrefour à feux projet	22	25	7	7

Figure 6 : Synthèse des carrefours à feux traversés par les Chronolignes

1.4.1. Séquence 1 – Ligne C4 Lycée Saint-Joseph à Bellevue-Hauts de Coulaines

Détails des carrefours à feux sur le projet Chronolignes – Ligne C4

Numéro carrefour	du Séq.	Noms des axes concernés	Statut carrefour	du Type de modifications
6508	1	« Sablé/Pruillé »	Existant maintenu	Majeures
5406	1	« Sablé/Azay le Rideau »	Supprimé	-
5405	1	« Sablé/Folleray »	Existant maintenu	Mineures -
5404	1	« Heuzé/Riffaudière »	Existant maintenu	Majeures
5403	1	« Heuzé/Ecole Garnier Page »	Existant maintenu	Mineures
5402	1	« Heuzé/Peupliers »	Existant maintenu	Mineures
5401	1	« Heuzé/Saint Lazare »	Existant maintenu	Mineures
5308	1	« Libération/Eichthal »	Existant maintenu	Majeures
S1-A	1	« Anatole France/Raynal »	Nouveau	-
3000	1	« Demorieux/Jarry »	Existant maintenu	Majeures
5121	1	« Jarry Parking gare »	Existant maintenu	Mineures
1049	1	« Leclerc/Gare »	Existant maintenu	Majeures
1050	1	« Leclerc/Pelouse »	Existant maintenu	Mineures
5118	1	« Anatole France/Courboulay »	Supprimé	-
5119	1	« Auvray/Ligneul »	Existant maintenu	Majeures

Détails des carrefours à feux sur le projet Chronolignes – Ligne C4

Numéro du carrefour	Séq.	Noms des axes concernés	Statut du carrefour	Type de modifications
5115	1	« Barbier/Port »	Existant maintenu	Mineures
Num.inconnu	1	« Éperon/Tramway/Galère »	Existant maintenu	Majeures
5109	1	« Eperon/Rostov »	Supprimé	-
S1-B	1	« Rostov/Paderborn »	Nouveau	Majeures
S1-C	1	« Louis Blanc Wright »	Nouveau	Majeures
S1-D	1	« Louis-Blanc Porte Sainte-Anne »	Nouveau	-
6302	1	« De Gaulle/Paix »	Existant maintenu	Mineures
Num.inconnu	1	« Belgrade/Sargé »	Existant maintenu	Mineures

Figure 7: Synthèse des carrefours à feux sur la ligne C4

1.4.1.1. Secteur Lycée Saint-Joseph / Heuzé (Planches 1 à 16)

Sur le secteur étudié, deux carrefours à feux existants sont maintenus, mais évoluent pour intégrer la priorité du bus et les aménagements cyclables :

Carrefour des routes de Pruillé et de Sablé (N°6508) qui permet la gestion de l'alternat de la route de Pruillé. La reprise de géométrie est liée à l'insertion des aménagements cyclables. Le principe fonctionnel reste similaire à l'actuel.

Carrefour de la rue de Sablé avec la rue Folleray (N°5405)

Deux carrefours à feux sont supprimés :

Entre la rue de Sablé et la rue d'Azay-le-rideau, le carrefour à feux est remplacé par une perte de priorité, garantissant la fluidité de la C4 sur la rue de Sablé

Le double carrefour à feu entre l'avenue Heuzé et la rocade est transformé en un double giratoire avec une régulation par feux sur les branches venant de la rocade.

La simulation (voir chapitre 6.4.2.1.1) a montré une bonne fluidité générale du carrefour. Toutefois, en fonction du niveau de remontée de file sur l'axe Heuzé, mesuré par des boucles, les flux en provenance de la rocade peuvent être stoppés pour favoriser l'écoulement de l'axe Libération/Heuzé, et donc la performance du bus.

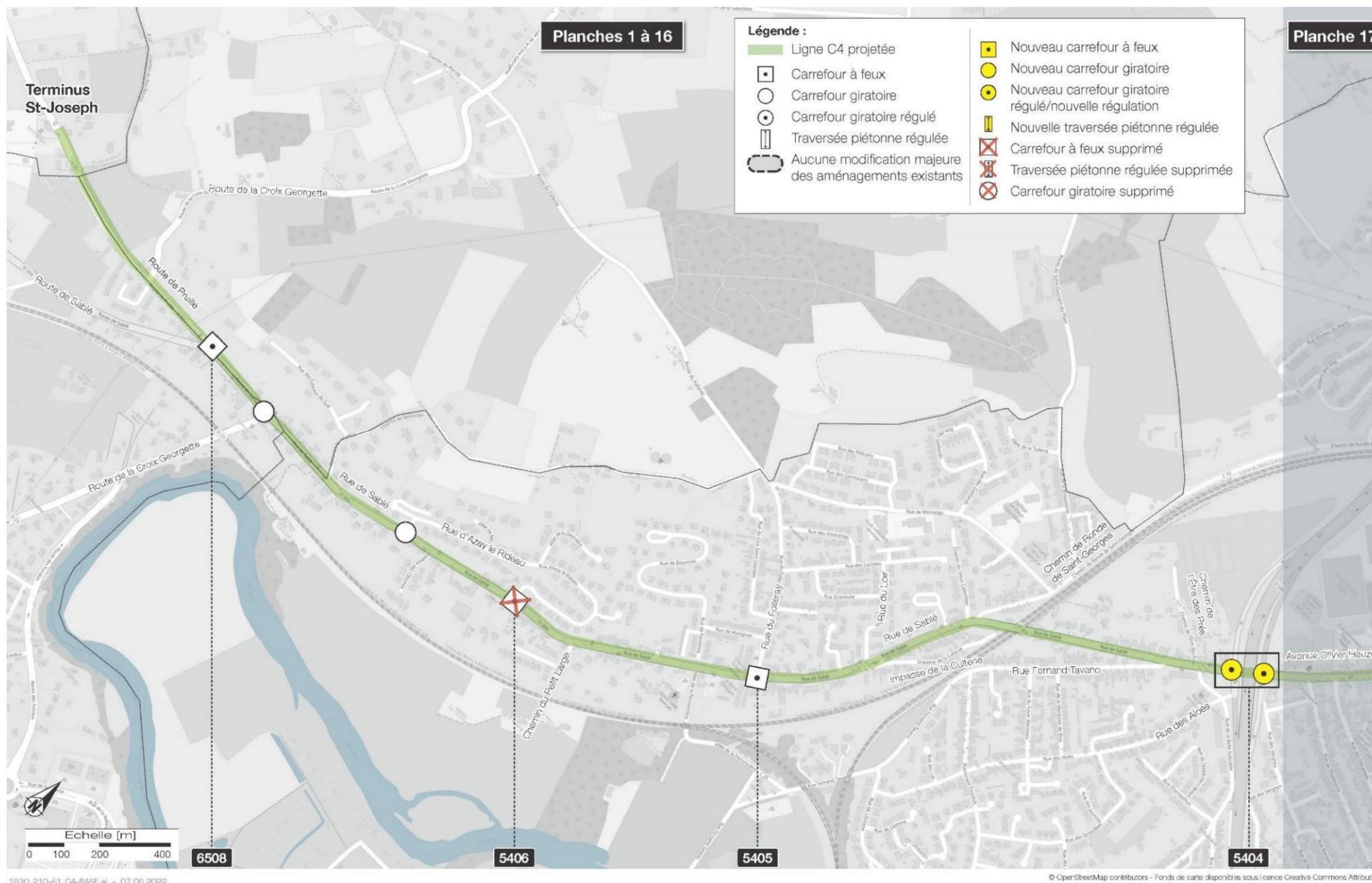


Figure 8 Localisation, typologie et nomination des carrefours du corridor de la Chronoligne C4, secteur Saint-Joseph à Heuzé (Planches 1 à 16)

1.4.1.2. Secteur Libération / Eperon (Planches 17 à 33)

Sur le secteur étudié, les deux traversées piétonnes régulées existantes sont maintenues, mais évoluent pour intégrer la priorité du bus :

devant l'école primaire Garnier Page, au nord de la rue des Mésanges ;

devant l'école maternelle et primaire Saint-Lazare, au nord de la rue des Lilas Désirés.

Neuf carrefours à feux existants sont maintenus et intégreront la priorité des bus :

avenue Heuzé et rue des Peupliers (N°5402). La programmation du carrefour évoluera vers un fonctionnement en deux phases au lieu de trois, ce qui est plus favorable pour la priorité du bus ;

entre l'avenue de la Libération, les boulevards Curie et Anatole France et la rue d'Eichthal (N°5308), le carrefour à feux existant est conservé, mais subit d'importantes modifications pour prioriser le bus et gérer le report de trafic aujourd'hui présent sur la rue d'Eichthal et prévu sur le boulevard Anatole France ;

le giratoire régulé entre le boulevard Demorieux, la rue d'Eichthal et le boulevard Jarry (N°3000) est adapté pour tenir compte du nouveau mouvement de la C4 traversant le giratoire en direction du lycée Saint-Joseph ;

sur le boulevard Jarry, le carrefour avec la sortie du parking de la gare (N°5121) ;

entre le boulevard Jarry et l'avenue du Général Leclerc, le carrefour existant est reprogrammé pour tenir compte de l'interdiction de tourner à gauche (sauf bus) ;

le carrefour entre l'avenue du général Leclerc et la rue de la Pelouse (N°1050) ;

le carrefour entre les rues de la Pelouse, Ligneul, Auvray et la place Stalingrad (N°5119), la programmation évoluera en un fonctionnement en trois phases en raison de l'impossibilité de deux bus de se croiser. Actuellement les flux sortants de la Place Stalingrad sont autorisés en même temps que ceux remontant la rue de la Pelouse ;

entre les rues d'Arcole, Barbier et du Port (N°5115) ;

le double carrefour Éperon/Tram et Eperon Galère. La suppression de la contre-allée, l'extension du quai tramway et l'ajout de quais bus rue de la Galère nécessitent la reprise totale de l'ensemble qui fonctionnera comme un maxi-carrefour.

Deux carrefours à feux sont supprimés :

entre la rue de Sablé et la rue d'Azay-le-Rideau, le carrefour à feu est remplacé par une perte de priorité, garantissant la priorité de la C4 sur le rue de Sablé ;

le double carrefour à feux entre l'avenue Heuzé et la rocade est transformé en un double giratoire. La suppression de la voie de bus proposée aux études préliminaires ne nécessite pas de régulation pour le bus. Toutefois des feux sont prévus sur les branches provenant de la rocade afin de pouvoir maîtriser d'éventuelles remontées de files sur les avenues d'Heuzé et Libération et favoriser le bus en circulation mixte.

Un carrefour à feux est ajouté entre la rue Raynal et le boulevard Anatole France avec pour objectif de limiter les flux de transit pouvant passer par la rue Raynal et le quartier Eichthal. Dans la suite du document, il sera nommé S1-A.

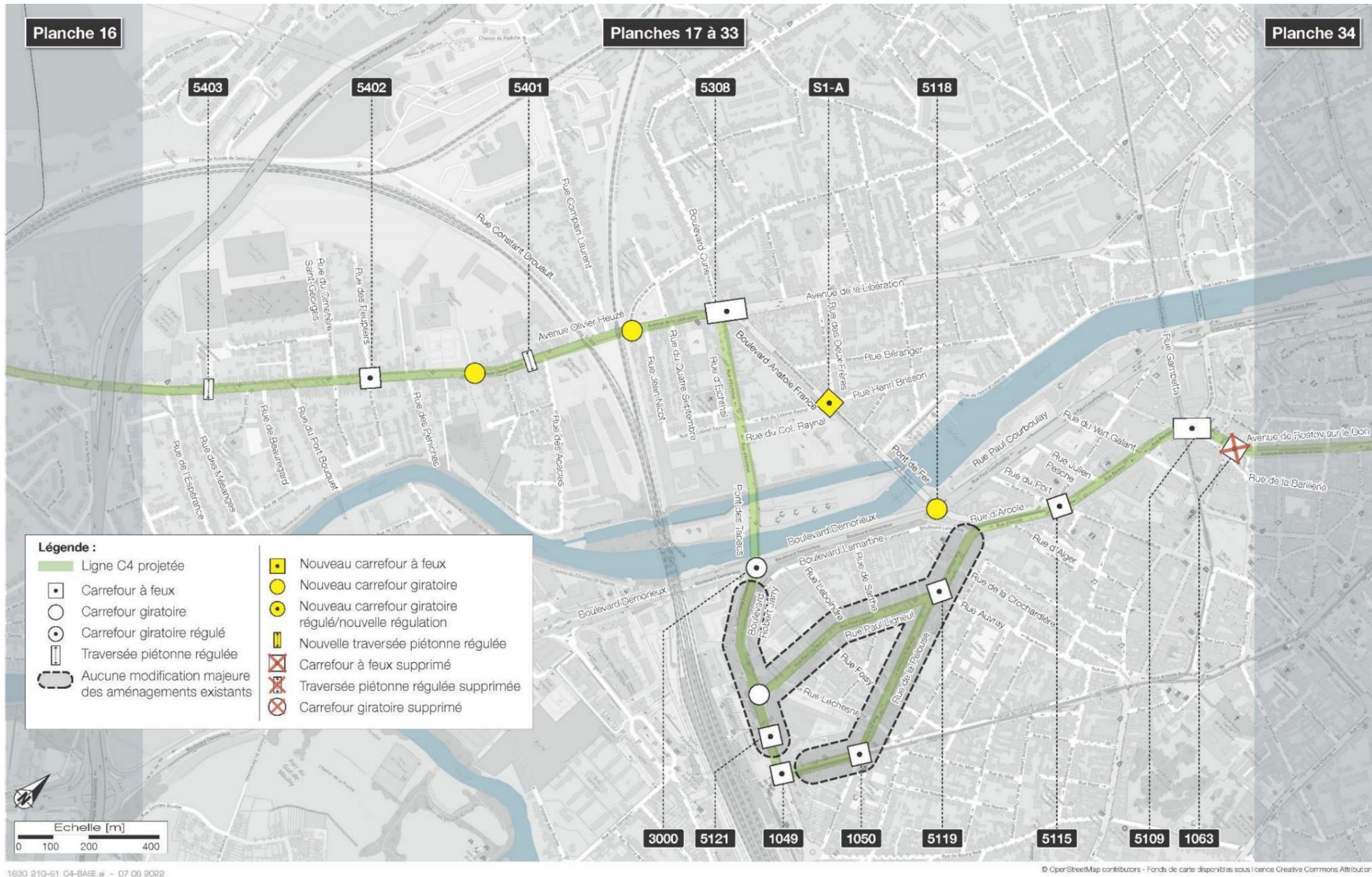


Figure 9 Localisation, typologie et nomination des carrefours du corridor de la Chronoligne C4, secteur Libération à Éperon (Planches 17 à 33)

1.4.1.3. Secteur Rostov-sur-le-Don/Bellevue-Hauts de Coulaines (Planches 34 à 55)

Deux carrefours à feux existants sont maintenus et intégreront la priorité des bus:

Entre les rues de la Paix, de Vienne et Général de Gaulle (N°6302) ;

Au terminus, entre les avenues de Belgrade, du Dr Zamenhof et de la rue de Sargé.

Trois carrefours à feux sont ajoutés, pour favoriser la C4 et gérer la stratégie de gestion des files d'attente du secteur Voltaire-Wright :

Le carrefour giratoire entre les avenues Paderborn et Rostov-sur-le-Don et la rue Wilbur Wright sera équipé de feux, sur les branches Paderborn et Wright, dans le cadre de la stratégie de régulation du trafic présentée dans la note SLT. Dans la suite du document il sera nommé S1-B.

Le carrefour giratoire entre les rues Wright, Voltaire et le quai Louis Blanc sera équipé de feux pour gérer la traversée de l'anneau par le bus. Dans la suite du document, il sera nommé S1-C.

Une traversée piétonne régulée est ajoutée sur le quai Louis Blanc, pour sécuriser la traversée piétonne et pour permettre de gérer les files d'attente du tunnel Wright. Dans la suite du document, il sera nommé S1-D.

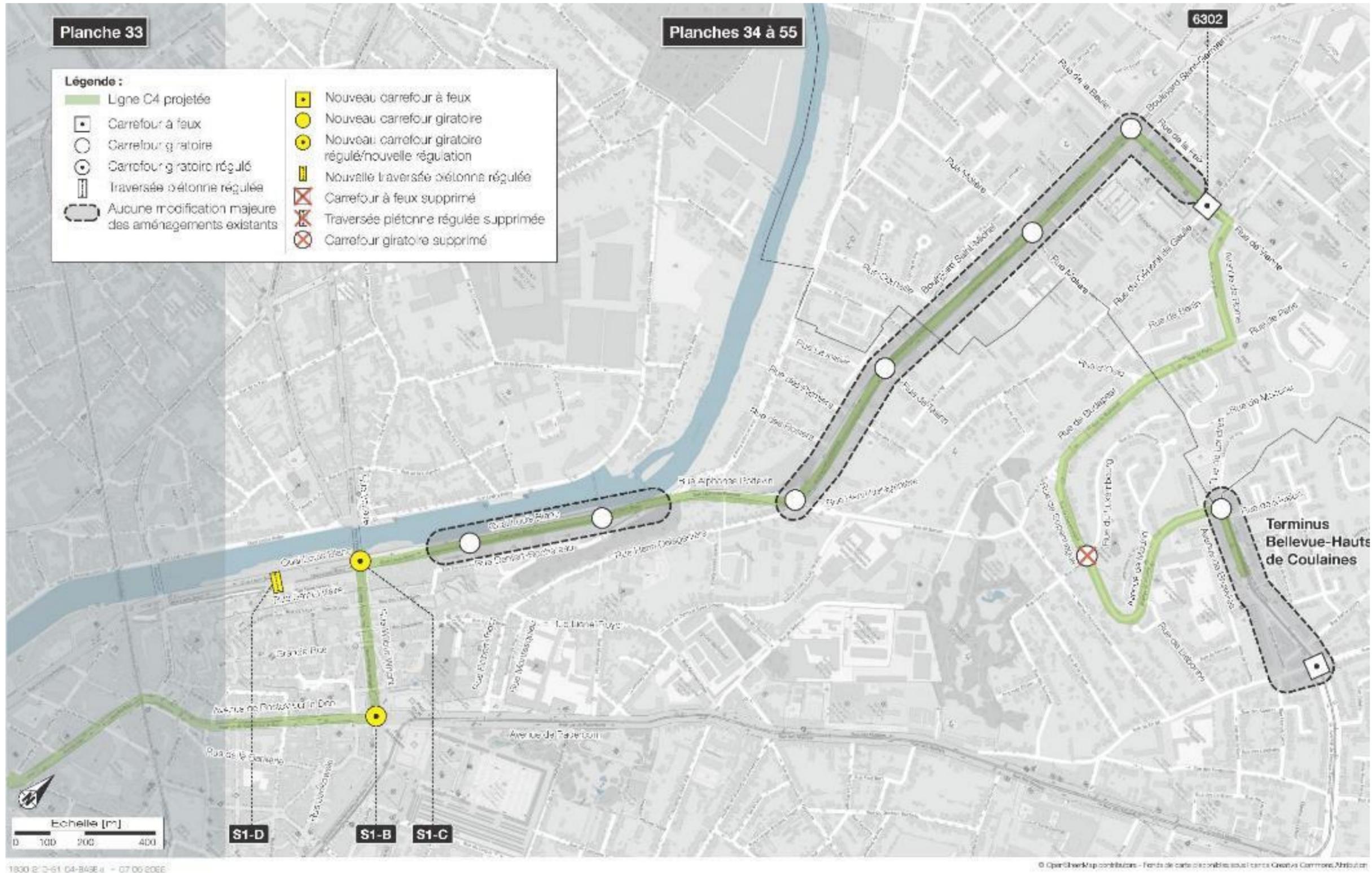


Figure 10 : Localisation, typologie et nomination des carrefours du corridor de la Chronoligne C4, secteur Rostov-sur-le-Don à Bellevue Hauts de Coulaines (Planches 34 à 55)

1.4.2. Séquence 2 Ligne C5 Parc des Expositions à Gazonfier (hors Bollée)

Détail des carrefours à feux sur le projet Chronolignes – Ligne C5				
Numéro du carrefour	Séq.	Noms des axes concernés	Statut du carrefour	Type de modifications
6008	2	« Geneslay/Vercors »	Existant maintenu	Majeures
6007	2	« Geneslay/Cerdan/Védrines »	Existant maintenu	Majeures
6006	2	« Geneslay/Weiller »	Supprimé	-
6004	2	« Geneslay/Piron »	Existant maintenu	Majeures
S2-A	2	« Geneslay/Sémard »	Nouveau	Majeures
6002	2	« Geneslay/Maroc »	Existant maintenu	Majeures
5804	2	« Geneslay/Brossolette »	Existant maintenu	Majeures
5801	2	« Geneslay/Maury/Boitard »	Existant maintenu	Majeures
1024	2/3	« Place Tironneau »	Existant maintenu	Mineures
1026	2/3	« Jaurès/Churchill »	Existant maintenu	Mineures
1030	2	« Jaurès/Préau »	Existant maintenu	Mineures
1036	2	« Jaurès/Bertinière »	Existant maintenu	Mineures
1043	2	« Jaurès/Zola »	Existant maintenu	Mineures
5616	2	« Jaurès/Cavaignac »	Existant maintenu	Mineures
5615	2	« Jaurès/Mission »	Existant maintenu	Majeures

Détail des carrefours à feux sur le projet Chronolignes – Ligne C5

Numéro du carrefour	Séq.	Noms des axes concernés	Statut du carrefour	Type de modifications
5614	2	« Chanzy/Touchard »	Existant maintenu	Majeures
5612	2	« Chanzy/La Fuié »	Supprimé	-
5606	2	« Chanzy/Hugo »	Existant maintenu	Mineures
5601	2	« Chanzy/Berthelot »	Supprimé	-
5604	2	« Nationale/Hugo »	Existant maintenu	Mineures
1058	2/3	« Place A. Briand »	Existant maintenu	Mineures
2051	2/3	« Berthelot/Mitterrand »	Existant maintenu	Mineures
2052	2/3	« De Gaulle/Mitterrand »	Existant maintenu	Mineures
Num. inconnu	2	« Mitterrand/Pl. Comtes du Maines »	Existant maintenu	Mineures
Num. inconnu	2	« Mendès France/Etoile »	Existant maintenu	Mineures
5623	2	« Neruda/Marivaux/Samain »	Existant maintenu	Mineures
5624	2	« De Vigny/Malherbe »	Existant maintenu	Mineures
Num. inconnu	2	« de Vigny/ Eventail »	Existant maintenu	Mineures

Figure 11 : Synthèse des carrefours à feux sur la ligne C5

1.4.2.1.1. Secteur Parc des Expositions/Pontlieue (Planches 1 à 15)

Sur le secteur étudié, trois carrefours à feux existants sont maintenus, mais évoluent pour intégrer la priorité du bus et les aménagements cyclables :

- Geneslay/Piron (N°6004) ;
- Geneslay/Brossolette (N°5804) ;
- Geneslay/Boitard (N°5801).

Trois carrefours actuellement régulés sont aménagés en giratoires régulés :

- Geneslay/Vercors (N°6008) ;
- Geneslay/Cerdan (N°6007) ;
- Geneslay/Maroc (N°6002) ;

Un giratoire devient régulé pour intégrer la priorité du bus :

- Geneslay/Sémard (N° S2-A) ;

Une traversée piétonne régulée est supprimée :

- Geneslay/Weiller (N°6006), la traversée piétonne, désormais en lien avec un arrêt de la Chronoligne, sera non régulée.

Au niveau de la place Tironneau (N°1024), l'aménagement avenue Geneslay se raccorde sur les mêmes principes que l'existant, sans modification de l'existant (simple intégration de la priorité bus et reprise de la matrice).

1.4.2.1.2. Secteur Jaurès / Nationale/Chanzy (Planches 16 à 35)

Sur le secteur étudié, deux carrefours à feux existants sont maintenus, mais évoluent pour intégrer la priorité du bus et les aménagements cyclables :

- Jaurès/Mission (N°5615) ;
- Chanzy/Victor Hugo (N°5606).

Une traversée piétonne régulée est conservée, mais déplacée en fonction de l'aménagement de la place Washington :

- Chanzy/Touchard (N°5614) ;

Deux carrefours à feux sont supprimés :

- Chanzy/La Fuie (N°5612) ;
- Chanzy/Berthelot (N°5601).

1.4.2.1.3. Secteur Neruda /de Vigny (Planches 36 à 42)

Les carrefours actuels sont conservés :

- le carrefour à feux Samain/Marivaux (N°5623) ;
- la traversée piétonne de Vigny/Malherbe (N°5624) ;
- les giratoires Samain/Vaugauthier et de Vigny/Dumas.

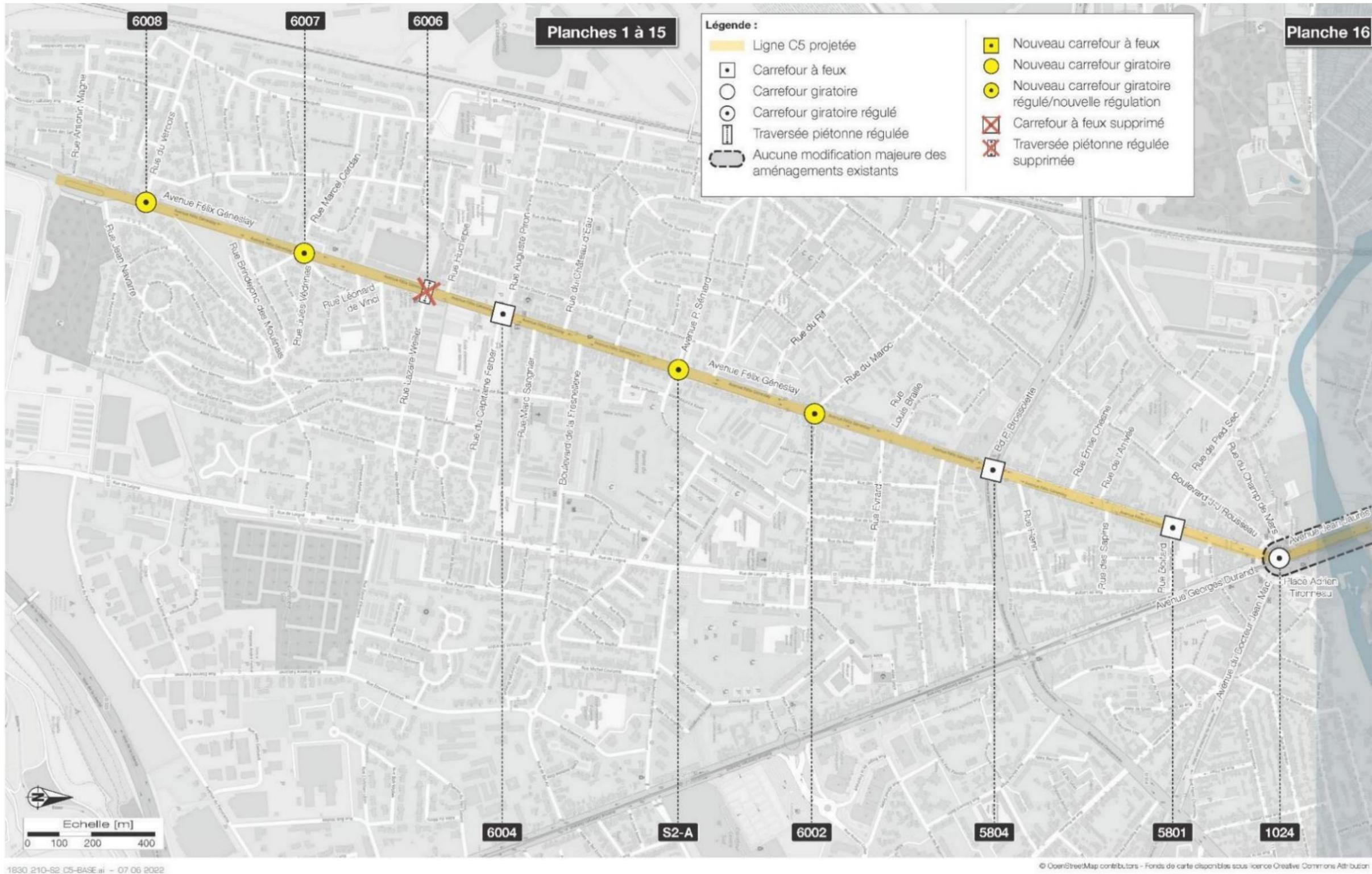


Figure 12 : Localisation, typologie et nomination des carrefours du corridor de la Chronoligne C5, secteur Parc des Expositions/Pontlieue (Planches 1 à 15)

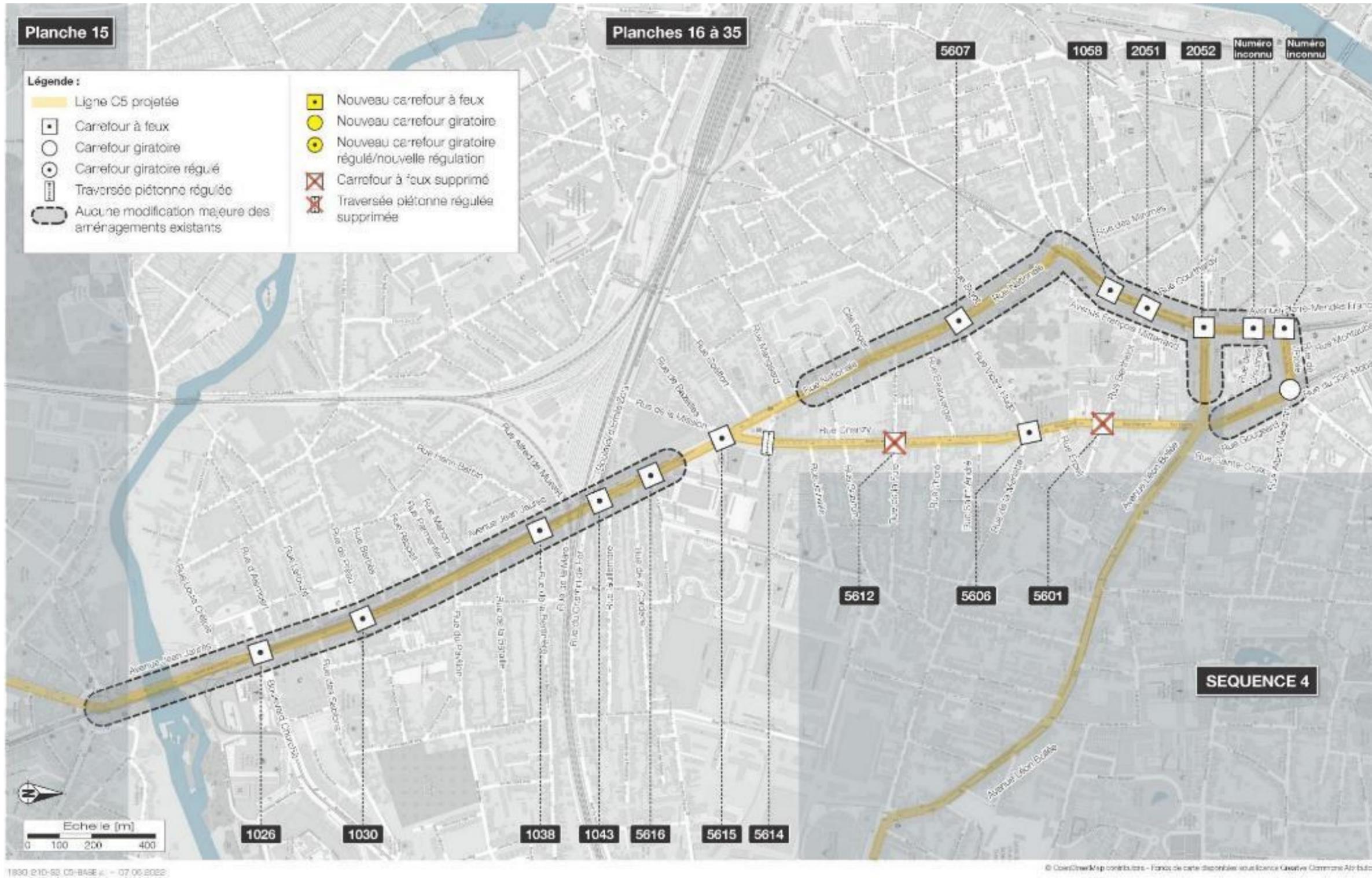


Figure 13 : Localisation, typologie et nomination des carrefours du corridor de la Chronoligne C5, secteur Jaurès / Nationale/Chanzy (Planches 16 à 35)

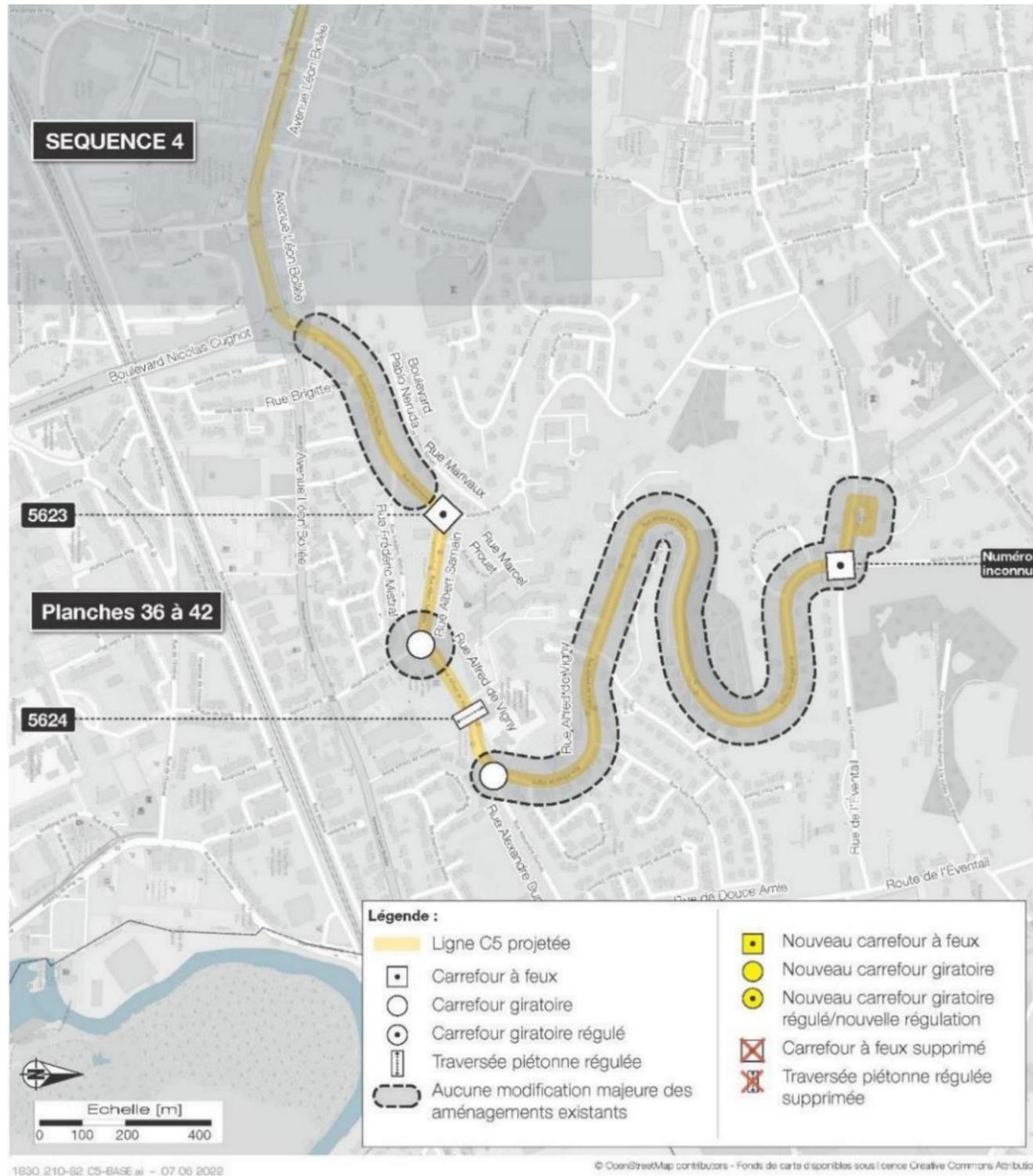


Figure 14 : Localisation, typologie et nomination des carrefours du corridor de la Chronoligne C5, secteur Neruda /de Vigny (Planches 36 à 42)

1.4.3. Séquence 3 Ligne C6 République à Saint Martin (hors Bollée)

Détail des carrefours à feux sur le projet Chronolignes – Ligne C6				
Numéro du carrefour	Séq.	Noms des axes concernés	Statut du carrefour	Type de modifications
1024	2/3	« Place Tironneau »	Existant maintenu	Mineures
1026	2/3	« Jaurès/Churchill »	Existant maintenu	Mineures
1058	2/3	« Place A. Briand »	Existant maintenu	Mineures
2051	2/3	« Berthelot/Mitterrand »	Existant maintenu	Mineures
2052	2/3	« De Gaulle/Mitterrand »	Existant maintenu	Mineures
S3-A	3	« Cugnot/Nations Unies »	Nouveau	Majeures
5626	3	« Estérel/Blum »	Existant maintenu	Mineures
2031	3	« Estérel/Hongrie »	Existant maintenu	Mineures
6102	3	« Tennis/Champion/MMA »	Nouveau	Majeures
5806	3	« Diésel/Champion »	Existant maintenu	Mineures
5803	3	« Cugnot/Diésel »	Existant maintenu	Majeures
5805	3	« Cugnot/Jean Mac »	Existant maintenu	Majeures
5802	3	« Jean Mac/Ruaudin »	Existant maintenu	Majeures

Figure 15 Synthèse des carrefours à feux sur la ligne C6

1.4.3.1.1. Secteur République (Planches 5 à 39)

Le projet ne prévoit aucune modification sur ce secteur.

1.4.3.1.2. Secteur Cugnot / Champion/Jean Mac/Saint Martin (Planches 16 à 35)

Sur le secteur étudié, le carrefour à feux MMA (N°6102) est maintenu et coordonné avec le carrefour Tennis/Champion désormais régulé, en intégrant la priorité du bus et les aménagements cyclables ;

Trois carrefours actuellement régulés sont aménagés en giratoires régulés :

- Cugnot/Diésel (N°5803) ;
- Cugnot/Jean Mac (N°5805) ;
- Jean Mac/Ruaudin (N°5802) ;

Un giratoire régulé est créé pour simplifier l'itinéraire de la Chronoligne, intégrant la priorité du bus :

- Cugnot/Nations Unies (N° S3-A).

Au niveau de la place Tironneau (N°1024), l'aménagement avenue Jean Mac se raccorde sur les mêmes principes que l'existant, sans modification de l'existant (simple intégration de la priorité bus et reprise de la matrice).

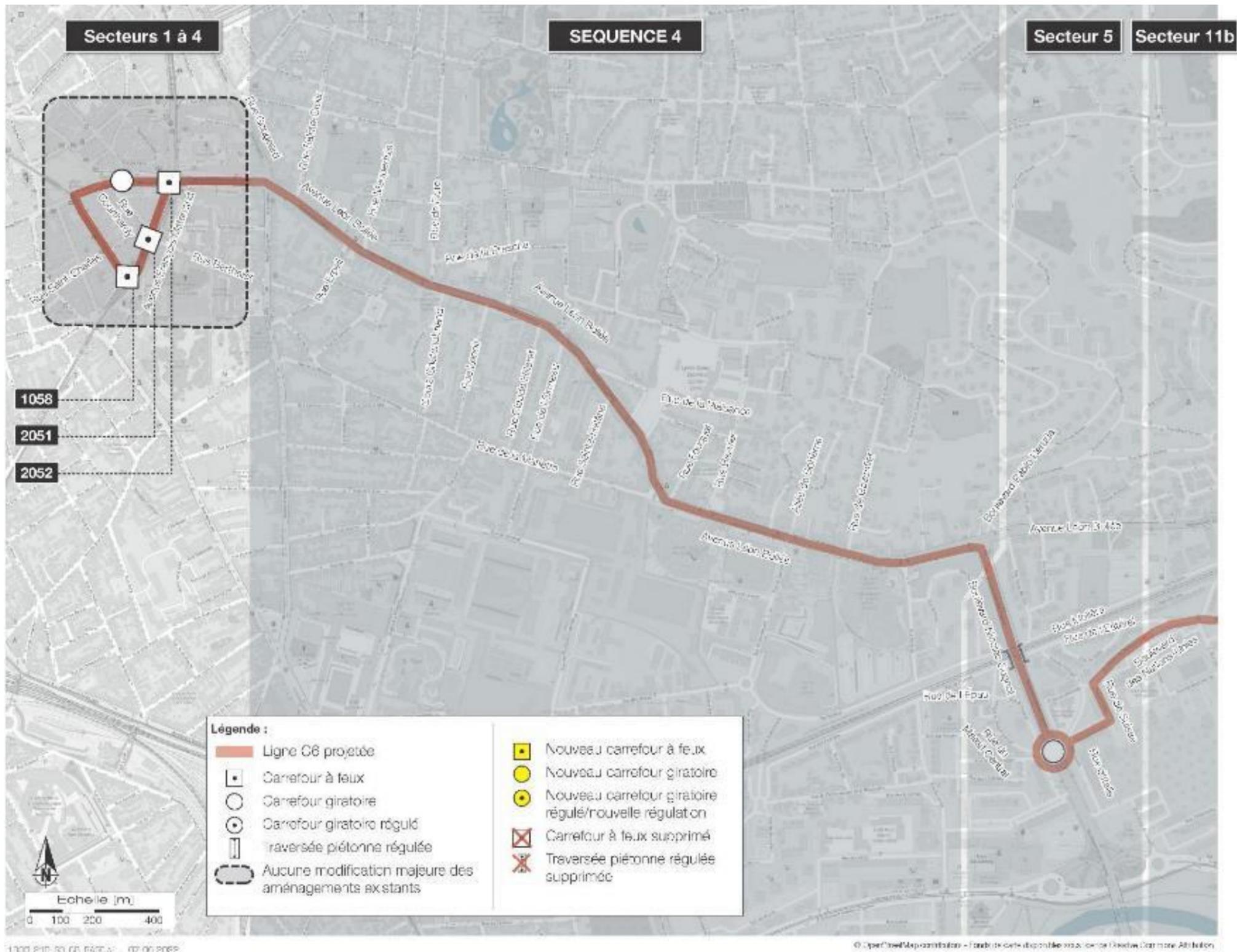


Figure 16: Localisation, typologie et nomination des carrefours de la séquence 3, secteur République (Planches 5 à 39)

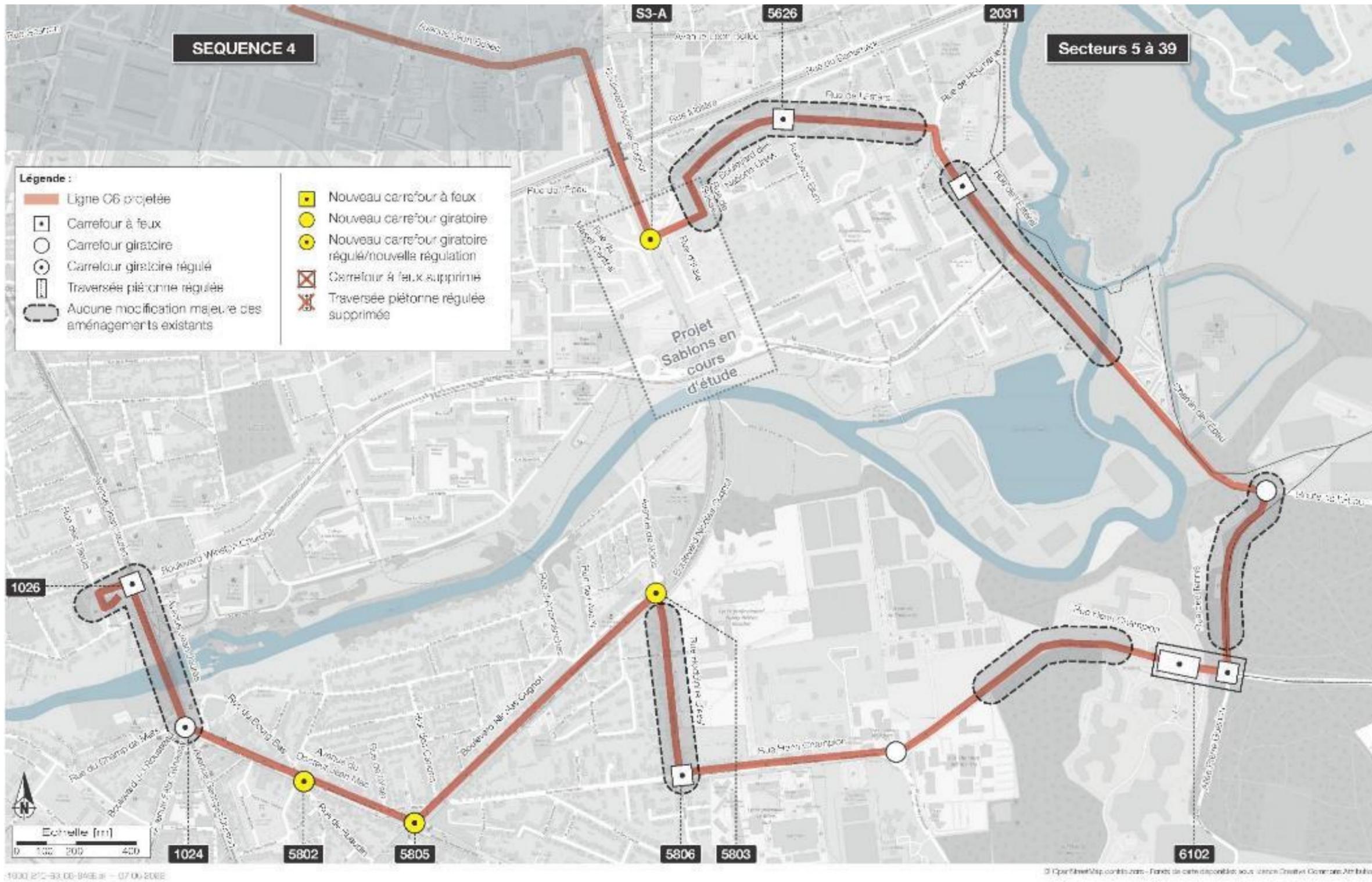


Figure 17 Localisation, typologie et nomination des carrefours de la séquence 3, secteur Cugnot / Champion/Jean Mac/Saint-Martin (Planches 16 à 35)

1.4.3.2. Séquence 4 Lignes C5 et C6 tronçon de Bollée

Détail des carrefours à feux sur le projet Chronolignes - Bollée

Numéro du carrefour	du Séq.	Noms des axes concernés	Statut du carrefour	Type de modifications
S4-A	4	« Bollée/Chanzy »	Existant maintenu	Majeures
5602	4	« Bollée/Erpell »	Supprimé	-
560	4	« Bollée/Girard »	Supprimé	-
5604	4	« Bollée/Flore »	Existant maintenu	Majeures
5605	4	« Bollée/Jeanne d’Arc »	Supprimé	-
5609	4	« Bollée/Arche/Ormeau »	Existant maintenu	Majeures
5610	4	« Bollée/Saint-Exupéry »	Supprimé	-
5617	4	« Bollée/Mariette »	Existant maintenu	Majeures
5618	4	« Bollée/Besnier »	Supprimé	-
5619	4	« Bollée/Monthéard »	Existant maintenu	Majeures
5620	4	« Bollée/Gazonfier »	Supprimé	-
5621	4	« Bollée/Fénelon »	Existant maintenu	Majeures
5622	4	« Bollée/Cugnot/Neruda »	Existant maintenu	Majeures

Figure 18 Synthèse des carrefours à feux sur le secteur de Bollée

Sur le secteur étudié, le carrefour à feux Bollée/Arche/Ormeau (N°5609) est maintenu, en intégrant la priorité du bus et les aménagements cyclables.

Cinq carrefours actuellement régulés sont aménagés en giratoires régulés :

- Bollée/Flore (N°5604) ;
- Bollée/Mariette (N°5617) ;
- Bollée/Monthéard (N°5619) ;
- Bollée/Fénelon (N°5621) ;
- Bollée/Cugnot/Neruda (N°5622) ;

Un giratoire devient régulé pour intégrer la priorité du bus :

- Bollée/Chanzy (N° S4-A).

La traversée piétonne régulée Bollée/Gazonfier (N°5621) est supprimée.



Figure 19 Localisation, typologie et nomination des carrefours de la séquence 4, avenue Bollée

1.5. Les franchissements d'ouvrages

Aucune intervention n'est prévue sur les ouvrages, le tracé des Chronolignes circulera sur les ouvrages existants sans mise en œuvre de travaux.

1.6. La place du piéton

1.6.1. Largeurs

Selon la réglementation en vigueur, les cheminements piétons doivent présenter une largeur de 1,80m minimum libre de tout obstacle sur une hauteur de 2,30m minimum.

Cependant, afin de faciliter l'implantation des émergences (mobilier, candélabre, ...) et d'offrir un meilleur confort aux usagers, une largeur de trottoir de 2,50 m sera recherchée, permettant l'installation des émergences dans une bande technique le long du fil d'eau, un cheminement libre d'obstacle y compris lors de la collecte des ordures ménagères, et de s'adapter aux variations des pieds de façades. Un cheminement piéton inférieur imposera d'adapter les fonctions et notamment **obèrera** l'implantation des émergences.

1.6.2. Pentés et devers

La pente en travers sera au maximum de 2%.

1.6.3. Emergences le long des voiries

Est considéré comme une émergence, tout objet ponctuel situé en bordure de chaussée.

Les émergences devront être en retrait des voies de circulation. Ce retrait est compté du fil d'eau de la voirie à la limite extérieure de l'émergence.

Type d'émergence	Retrait du fil d'eau
Mât d'éclairage et émergence haute	0,70 m
Feu tricolore	0,70 m
Panneau de signalisation	0,70 m
Potelet ou barrière	0,35 m

1.6.4. Interface piétons / Chronolignes

1.6.4.1. Hauteur des vues de bordures

	Mini	Préconisé
Bordure sur chaussée	2 cm	14 cm
Bordure du site propre en zone piétonne	2 cm	2 cm
Bordure sur traversée cycle	0 cm	0 cm
Bordure sur traversée piétonne	0 cm	1 cm
Bordure de quai	20 cm	20 cm

1.6.4.2. Traversées piétonnes

Les traversées piétonnes sont marquées réglementairement au sol (sauf en zone 30) et accessibles à partir des trottoirs par des abaissés ou un plateau sur la chaussée présentant une vue maximale de 2 cm en cas courant (elle peut atteindre 4 centimètres lorsque le ressaut est chanfreiné). Il y a lieu de prévoir un îlot refuge :

- Lorsque l'organisation des phases de feux impose à l'utilisateur une traversée de la chaussée en plusieurs temps,
- Lorsque la traversée de la chaussée est susceptible de provoquer une fatigue et une perte d'attention de l'utilisateur, nuisibles à sa sécurité, par exemple en cas de contre-sens
- Lorsque la largeur de la chaussée à traverser est supérieure à 12,00 m protégée par feu (8,00m lorsqu'elle ne l'est pas) Dans tous les cas, la matérialisation de la traversée est complétée par un dispositif d'éveil et de vigilance (BEV ou bandes podotactiles) réglementaire.

1.6.4.3. Dimensions des refuges

L'îlot refuge varie en fonction du flux piétons et à la présence ou non d'une piste cyclable, il sera au minimum de 2.00m.

1.6.4.4. Traversées en baïonnette

L'îlot refuge en baïonnette est la configuration idéale pour la sécurité du piéton dans le cas d'une traversée en deux temps. Son dimensionnement et son équipement permettent de respecter les règles d'implantation des Bandes d'Eveil de Vigilance qui sont décalées. Toutefois, nous restreindrons dans le projet les traversées en baïonnette aux cas les plus dangereux pour privilégier les traversées en un cycle. En effet, les traversées en baïonnette imposent souvent du mobilier de défense supplémentaire (barrières) qui induisent une largeur minimale de 2.50 m (largeur utile 1.50m).

1.6.4.5. Aménagement des abaissés de trottoirs

La nature de l'abaissé de trottoir est fonction de la largeur du trottoir, ainsi que du contexte spatial de l'abaissé (dans une bande technique, sur un îlot,).

1.6.5. Dimensions et implantation du dispositif d'éveil et de vigilance

Largeur standard :

Des bandes de 60 cm de large sont implantées au droit des traversées piétonnes et en haut des escaliers comportant au moins trois marches.

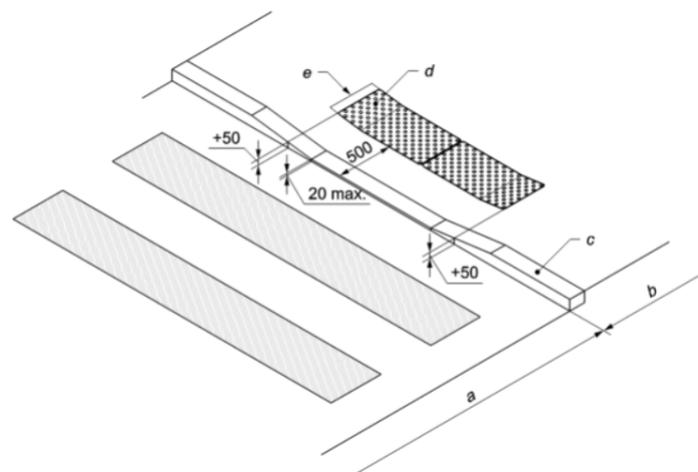
Largeur réduite :

Des bandes de 42 cm de large sont implantées dans des cas particuliers sur trottoirs (trottoir dont la largeur est inférieure ou égale à 1,90 m, îlots refuge étroits...)

1.6.5.1. Cas général

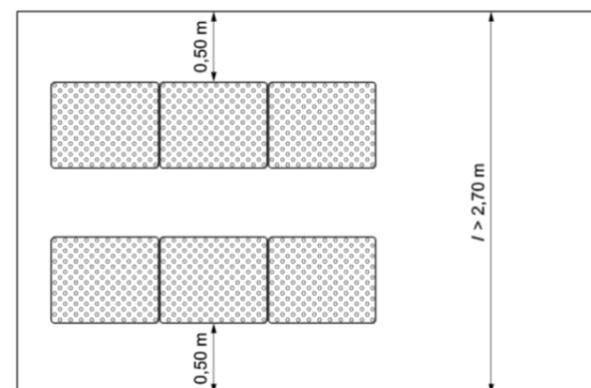
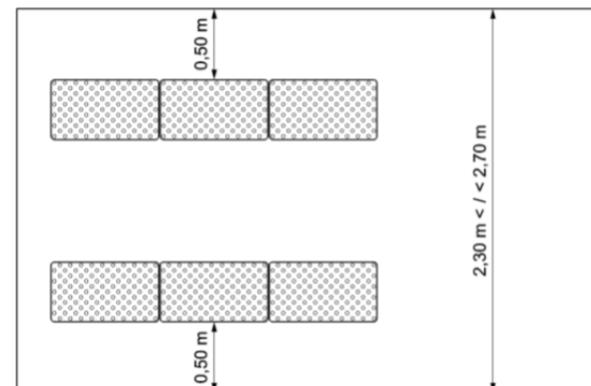
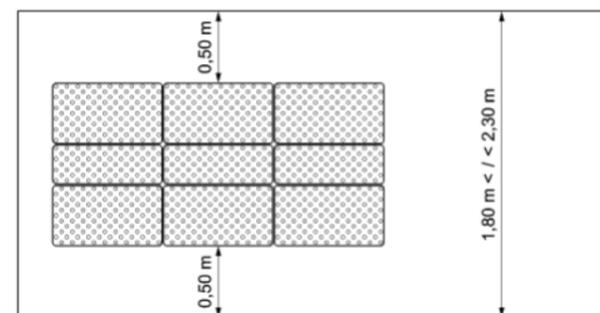
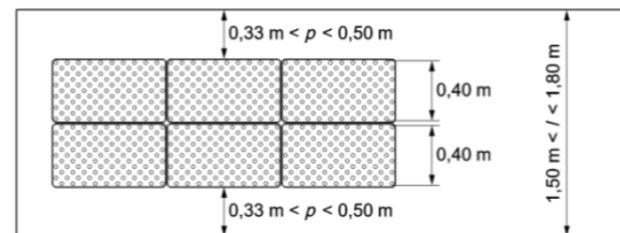
La Bande d'Éveil et de Vigilance (BEV) est disposée :

- Parallèlement à l'élément qui appelle à la vigilance ;
- A une distance de 0,50 m de cet élément (marqué par le nez de marche, le nez de bordure ou autre),
- Le cas échéant, de façon continue sur toute la longueur de la partie du trottoir abaissée ou relevée, au moins tant que la vue de bordure est inférieure à 50 mm et sans dépasser le marquage réglementaire du passage piéton.



a : chaussée d : dispositif d'éveil
b : trottoir e : pose éventuelle au delà de
c : bordure 50 mm de vue de bordure

1.6.5.2. Disposition des BEV sur refuge piéton



1.6.5.3. Cas des quais bus – Alternative à BEV

Sur les quais des Chronolignes et au droit des zones d'embarquement, des repères tactiles et éventuellement visuels seront implantés au sol, pour améliorer l'accessibilité de tous (en augmentant la capacité à se repérer et à maîtriser l'espace de la station) et faciliter les montées (en permettant à tous d'anticiper l'arrivée des Chronolignes en se positionnant par rapport aux portes).

Ce dispositif participe à l'identité de la station Chronoligne. Indépendant des contraintes normatives liées au Bandes d'Éveil de Vigilance, il doit également ne pas pouvoir être confondu avec elles car il ne signifie pas la même chose qu'au droit des traversées.

Peuvent être ainsi mis en œuvre :

- Des engravures ou indentations du revêtement
- Des inserts d'autres matériaux en relief : galets, plaques métalliques, plats métalliques
- Des variations de finitions des matériaux de sol : rangs de pavés éclatés...

1.7. L'organisation des travaux des Chronolignes

1.7.1. Découpage technique :

Le découpage technique permet d'établir des interfaces nettes et aisées à gérer (en études, travaux, essais et garanties) et doit également correspondre à la réalité des compétences des entreprises susceptibles de répondre aux marchés.

Confier à un seul marché une fonctionnalité complète (signalisation lumineuse tricolore, éclairage public) responsabilise les entreprises sur un objectif clair : le bon fonctionnement d'un sous-ensemble. Cette responsabilité s'applique à tous les stades : l'offre, les études, la réalisation, les essais, les périodes de garantie.

La problématique physique, à l'inverse, conduit à établir des limites d'interface matérielles. Le positionnement de ces limites vise à la responsabilisation des entreprises sur :

- L'organisation des travaux et leurs impacts sur les fonctionnalités à maintenir,
- La tenue des ouvrages,
- Les tolérances d'exécution,
- Les propositions d'éventuelles variantes.

Ces considérations s'appliquent plus particulièrement aux travaux d'infrastructure.

1.7.2. Découpage géographique :

Le découpage géographique vise à réaliser un compromis entre le volume des marchés issu du découpage technique et la capacité de production des entreprises susceptibles de concourir. Ce découpage permet également de minimiser le risque du MOA en cas de défaillance d'une entreprise car il sera possible de faire intervenir une entreprise d'un autre secteur pour continuer le chantier.

A contrario, un tel découpage peut conduire à une multiplication des types de matériel et matériaux mis en œuvre, Ce point sera analysé avec attention car nuisible à l'homogénéité du projet et à la gestion de la maintenance (pièces de rechanges, procédures d'intervention).

En ce qui concerne les marchés d'infrastructure VRD, le découpage géographique devra s'attacher à proposer un linéaire suffisant laissant la possibilité à l'entreprise de travaux de redéployer des équipes en cas d'aléa sur un front de travaux. Cette souplesse permet d'éviter les arrêts de chantier, mais également le renfort de certains fronts par des équipes déjà mobilisés sur le chantier si cela est nécessaire. La prise en compte de ce critère dans le découpage géographique permet une meilleure gestion des aléas et limite le risque de réclamations.

1.8. Le découpage pressenti par lot et par secteur géographique

1.8.1. Lot 1 : Voirie provisoire et libération des emprises (VPLE) :

Ce marché réalisera des travaux de libération d'emprises en accompagnement des travaux concessionnaires, mais pourra également intervenir ponctuellement au cours du chantier pour réaliser de petits travaux. Ce marché interviendra ensuite en fin de chantier pour réaliser certains travaux de finition.

Les prestations de ce marché sont essentiellement :

- Base vie générale,
- Barrières de chantier propre à ses travaux,
- Débroussaillage, abattage et dessouchage,
- Démolition toute nature,
- Voirie provisoire,
- Travaux provisoires riverains,
- Libération des emprises,
- Dépose des équipements de voirie,
- Signalisations horizontales et signalisations verticales provisoires
- Mise en place et dépose des déviations,
- Protection des arbres existants.
- Travaux de reconstitution riveraines.

1.8.2. Lot 2 : Eclairage et Signalisation Lumineuse Tricolore Provisoire (EP/SLT PRO) :

Ce marché est dédié à la dépose de l'existant, la gestion et la mise en place de l'éclairage et la SLT provisoire.

Ce marché assurera principalement :

- Eclairage provisoire :
 - Dépose de l'éclairage public existant,
 - L'éclairage public provisoire avec réutilisation du matériel déposé et le cas échéant la fourniture,
 - Câblage provisoire,
 - Raccordement et mise en service,
 - Les modifications en fonction des phases de chantier,

- L'entretien des équipements.

- SLT provisoire :

- La dépose de la SLT existante,
- La pose de la signalisation lumineuse provisoire de chantier avec réutilisation du matériel déposé et le cas échéant la fourniture,
- L'équipement des armoires existantes, adaptation,
- Fourniture et pose d'armoire provisoire,
- La mise en service,
- Les modifications de la SLT provisoire en fonction des phases de chantier,
- L'entretien des équipements.

1.8.3. Lot 3 : Voirie et infrastructure (INFRA) :

En préambule, il est à noter que le MOA ne fournira aucune base-vie, ni terrain pour l'installation des entreprises, chaque lot sera responsable de ses installations propres.

Nous préconisons un ensemble de marchés VRD-INFRA pour l'aménagement de la voirie et de l'espace public composés de secteurs géographique définis, toutes prestations incluses, dans une logique de responsabilisation globale par tranche d'ouvrage.

Ces marchés regrouperont donc toutes les prestations associées à la voirie, les aménagements et les équipements routiers sur un même secteur géographique de ligne. Chacun des marchés infrastructures aura en charge :

- Base vie particulière,
- Barrières de chantier, SH & SV provisoires
- Terrassements généraux,
- Fourniture et pose des massifs mobiliers,
- Fourniture et pose des massifs pour mobiliers de station,
- Structure de chaussée,
- Assainissement de voirie (Pose/Raccordement/Déplacement)
- Chaussées souple et rigide,
- Quais Stations
- Chaussée béton
- Revêtement de station
- SH / SV / SD signalisations définitives
- La fourniture et pose de corbeilles, y compris leurs ancrages,
- La fourniture et pose d'arceaux vélos, y compris leurs ancrages,
- La fourniture et pose de potelets, y compris les ancrages,
- La fourniture et pose d'assises, y compris leurs ancrages,
- Ouverture des fosses de plantations dans l'espace minéral
- Mise en place de terre végétale et mélange terre pierre (fourniture AP),

- Remise en places des équipements existants.

1.8.4. Lot 4 : Eclairage public définitif et FO (EPU)

Ce marché est dédié à la mise en place de l'éclairage définitif et du GC fibre optique.

Eclairage définitif et FO :

Le marché a pour objet de fournir et installer l'éclairage public définitif le long des tracés des Chronolignes. Fourniture et pose des câbles,

- Réalisation des tranchées EPU & FO,
- Fourniture et pose du GC, chambres et câblote EPU & FO,
- Fourniture et pose des massifs EPU,
- Fourniture et pose des câbles,
- Fourniture et pose des armoires de commande,
- Fourniture et pose du matériel, mât et façade,
- Raccordement sur les réseaux existants
- Mise en service.
- Réalisation des tranchées fibre,
- Fourniture et pose du GC, chambres fibre,

1.8.5. Lot 5 : Signalisation Lumineuse Tricolore (SLT)

Ce marché est dédié à la dépose de l'existant, la gestion et la mise en place de la Signalisation Lumineuse et Tricolore provisoire et la fourniture et pose de la Signalisation Lumineuse Tricolore définitive.

Les prestations associées à la composante technique SLT se répartissent en trois parties :

- Réalisation des tranchées SLT,
- Fourniture et pose du GC, chambres et câblote SLT,
- Fourniture et pose des massifs SLT,
- Les études associées au système,
- La programmation des contrôleurs avec les essais in situ (propre à la SLT)
- La fourniture des équipements et leur mise en œuvre.
- Fourniture et pose des câbles,
- Fourniture et pose des armoires et contrôleurs de feux,
- Fourniture et pose du matériel SLT (mâts, éléments de visualisation, éléments de détection...).
- Réalisation des boucles,
- Mise en service (routière, marche à blanc, réglages jusqu'à réception)
- Toutes les études nécessaires (dossiers fonctionnels),
- Toutes les programmations des contrôleurs jugées nécessaires.

1.8.6. Lot 6 : Aménagements paysagers (AP)

Nous proposons un marché d’espaces verts et de plantations d’arbres et de fourniture et pose du mobilier (fourniture et plantation). Une période de garantie et confortement avec entretien est prévue sur une durée de 2 ans. Selon le volume financier, ce marché pourra être alloti (4 lots maximum).

Les travaux à réaliser comprennent :

- La fourniture de terre végétale et mélange terre pierre
- La mise en place de terre végétale et mélange terre pierre
- La reprise de fosses de plantation,
- Les plantations,
- La réalisation des espaces plantés et accessoires associés (paillage, tuteurs...)
- L’arrosage,
- L’engazonnement,
- L’élégage des arbres existants.

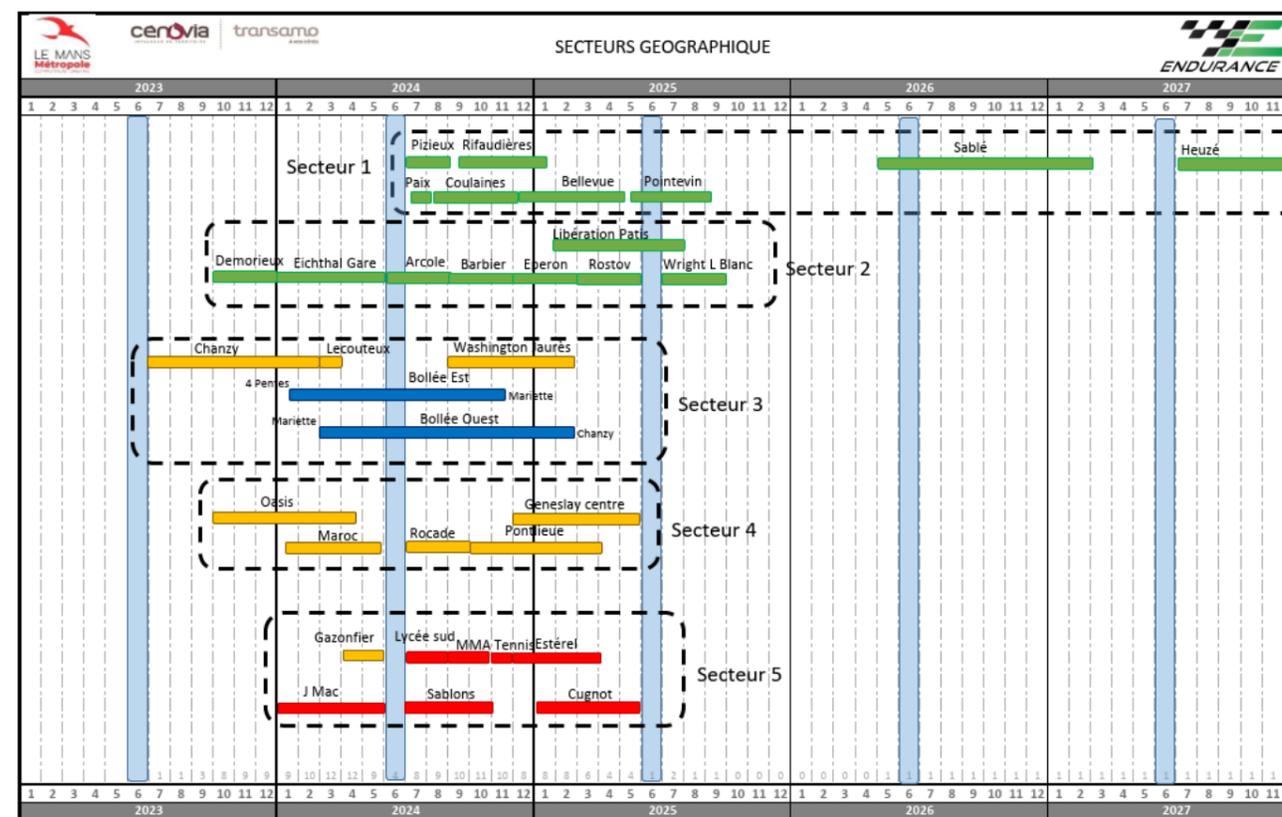
1.8.7. Mobilier de station :

La fourniture et la pose du mobilier de station est un lot géré par la SETRAM, les massifs du mobilier seront fournis et posés par le lot INFRA.

1.8.8. Liste des secteurs géographiques proposés

La proposition du découpage géographique est la suivante :

- Secteur 1 : La ligne C4 de Pizieux à l’avenue Olivier Heuzé et de la rue Poitevin à Bellevue
- Secteur 2 : L’hypercentre du Mans de la place du Patis Saint Lazare au quai Louis Blanc
- Secteur 3 : L’avenue Bollé, rue Chanzy, la Place Washington et la place Lecouteux.
- Secteur 4 : l’avenue Félix Geneslay
- Secteur 5 : Ligne C6 avec la quartier Gazonfier, hormis l’avenue Bollée



A noter que certains secteurs peuvent être regroupés mais cela nécessite aux entreprises de multiplier les équipes.

1.9. Liste des lots proposés

LOT 01	VOIRIE PROVISOIRES ET LIBERATION DES EMPRISES (VPLE)
LOT 02	ECLAIRAGE ET SIGNALISATION LUMINEUSE TRICOLERE PROVISOIRE (EP/SLT PRO)
LOT 03	VOIRIE ET INFRASTRUCTURE (INFRA)
LOT 04	ECLAIRAGE PUBLIC & FO (EPU)
LOT 05	SIGNALISATION LUMINEUSE TRICOLERE (SLT)
LOT 06	AMENAGEMENTS PAYSAGERS (AP)

1.10. Plan des secteurs géographiques proposés

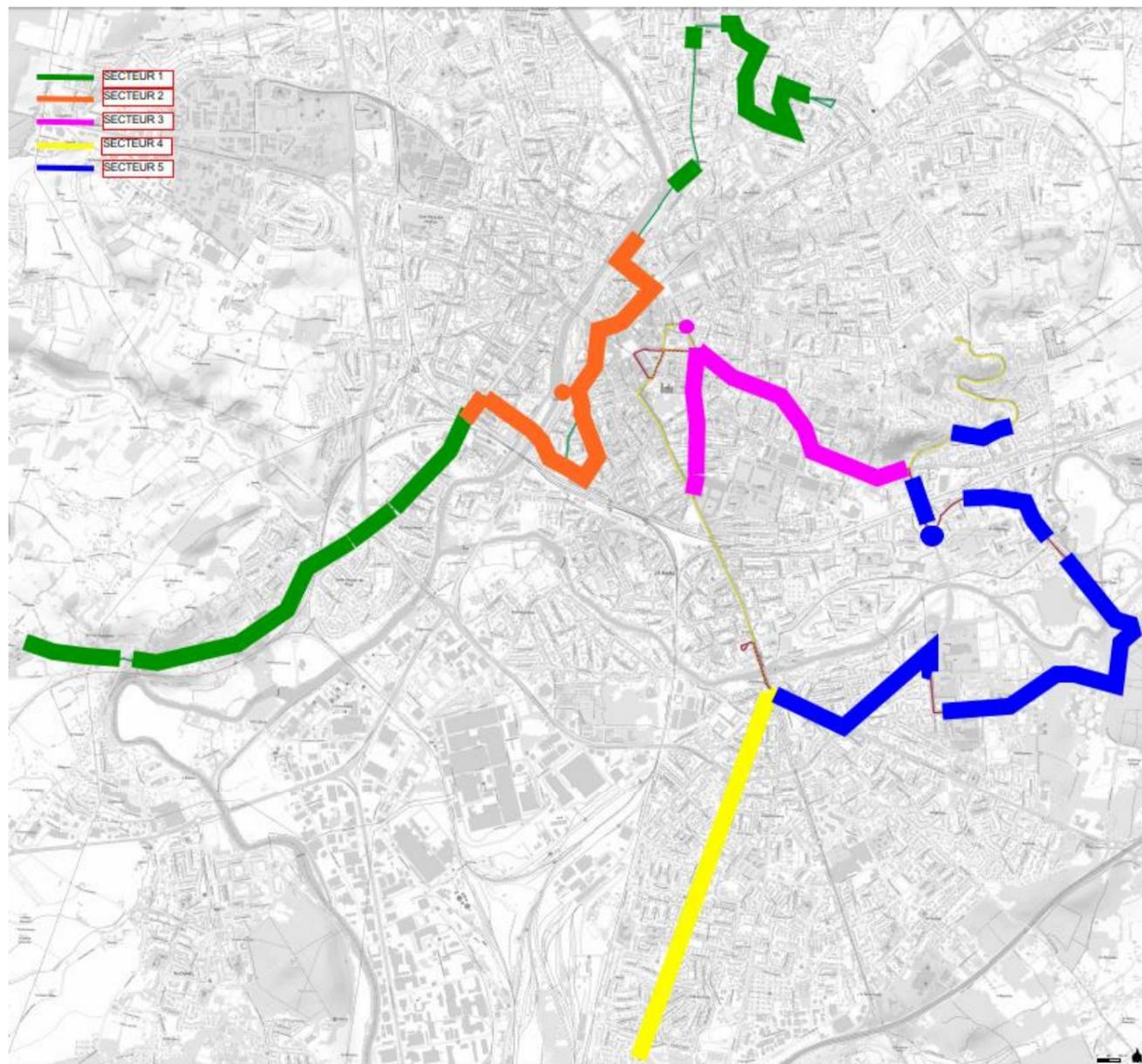


Figure 20 : plan de localisation des secteurs de travaux proposés

Les secteurs sont discontinues puisque certains tronçons ne font l'objet d'aucune intervention dans le cadre des Chronolignes et sont laissés en l'état.

2. Déviations à mettre en œuvre

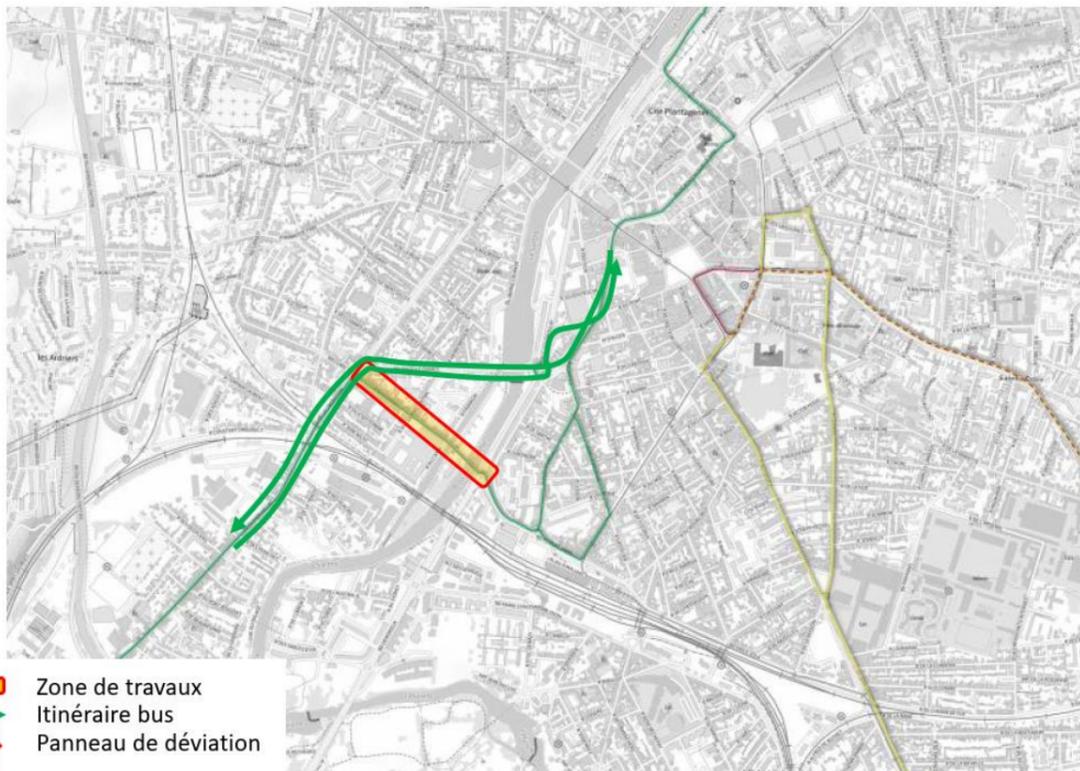
2.1. Rue d'Eichthal

2.1.1. Déviation générale

Le principe général pendant la période de travaux de la rue d'Eichthal est de mettre le plan de circulation définitif en place dès la phase de travaux.

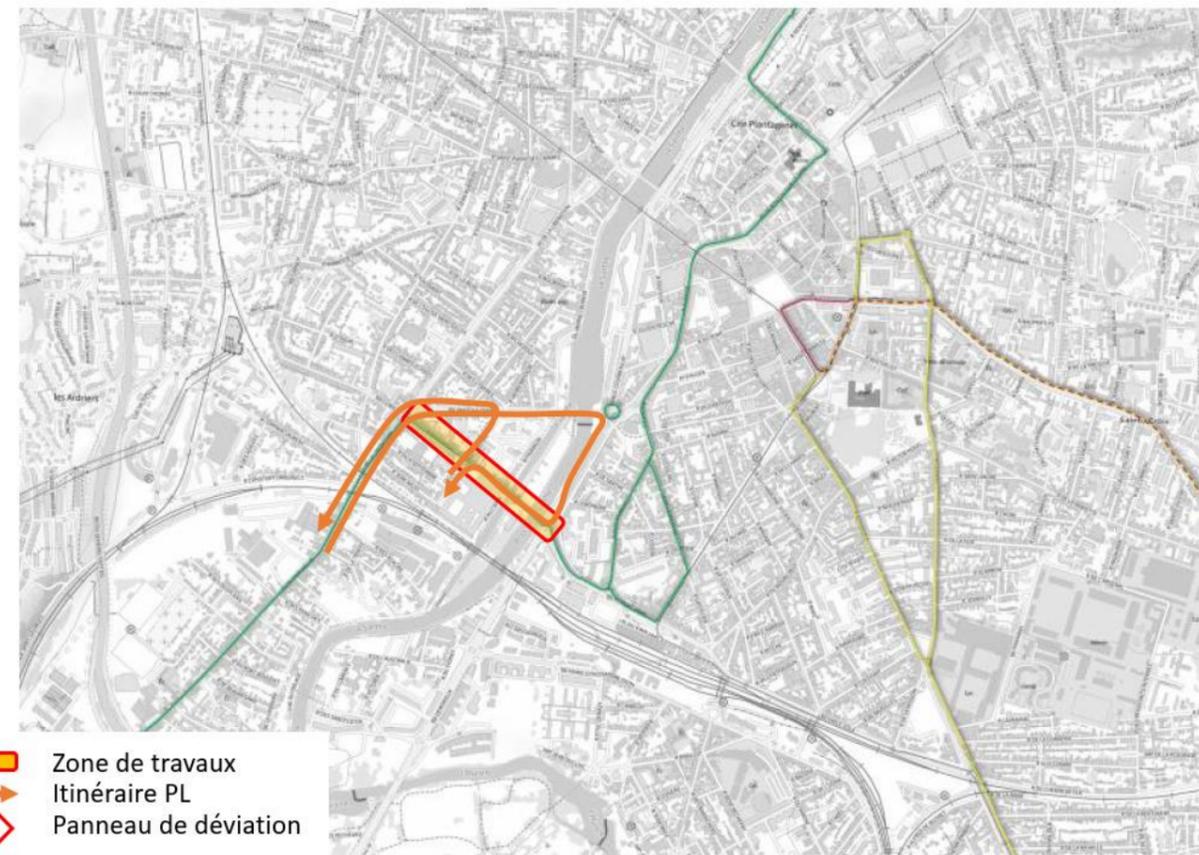
La circulation de transit sera dirigée vers le boulevard Demorieux et l'avenue Anatole France, le giratoire Demorieux étant achevé avant le démarrage des travaux de la rue d'Eichthal. Par contre, les travaux sur le carrefour Anatole France / Libération ne seront ni engagés ni terminés, il faudra donc réaliser quelques travaux provisoires de modification de géométrie et une modification de la programmation des feux.

2.1.2. Itinéraire bus



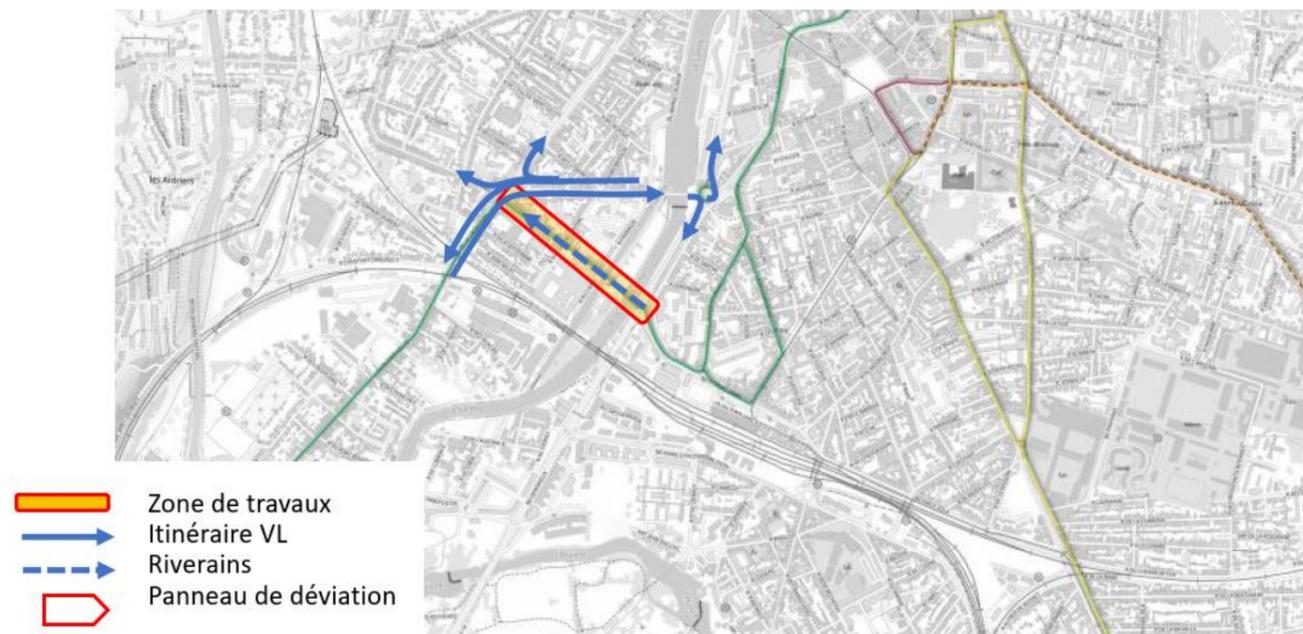
L'itinéraire des bus se fera par le boulevard Anatole France avec mise en place d'arrêts provisoires.

2.2. Itinéraire Poids Lourds pour l'entreprise « Logista »



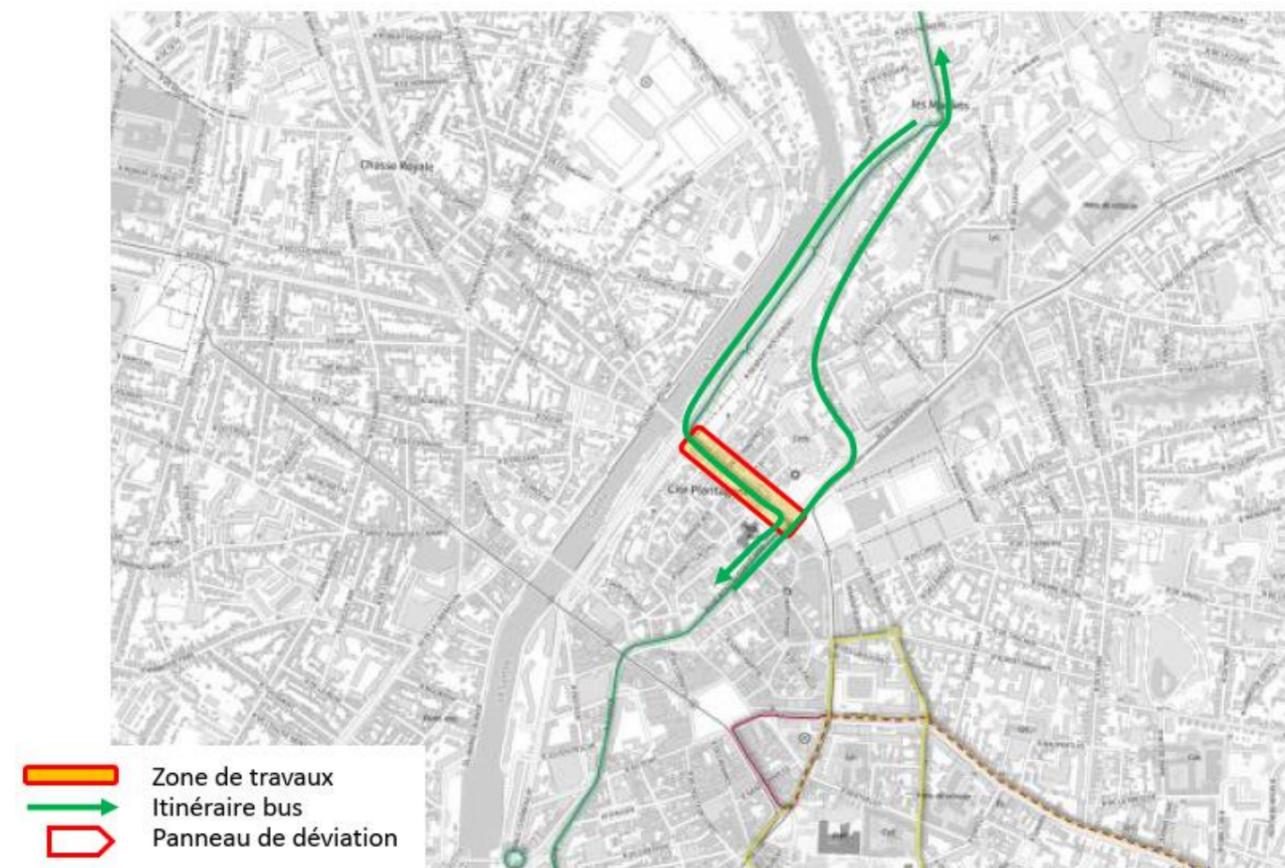
L'itinéraire des PL Logista se fera sur le plan de circulation définitif avec réalisation au préalable du giratoire Demorieux, du carrefour Anatole France / Libération et l'aménagement du carrefour Anatole France / Raynal.

2.2.1. Itinéraire VL



L'itinéraire des VL se fera sur le plan de circulation définitif avec réalisation au préalable du giratoire Demorieux, du carrefour Anatole France / Libération et l'aménagement du carrefour Anatole France / Raynal. Les riverains accéderont toujours depuis le boulevard Demorieux.

2.3.2. Itinéraire bus



L'itinéraire des bus se fera sur le même schéma que la situation actuelle, vers Couaines, passage par la rue Delagenière et vers Saint Joseph, remontée du tunnel en phase travaux.

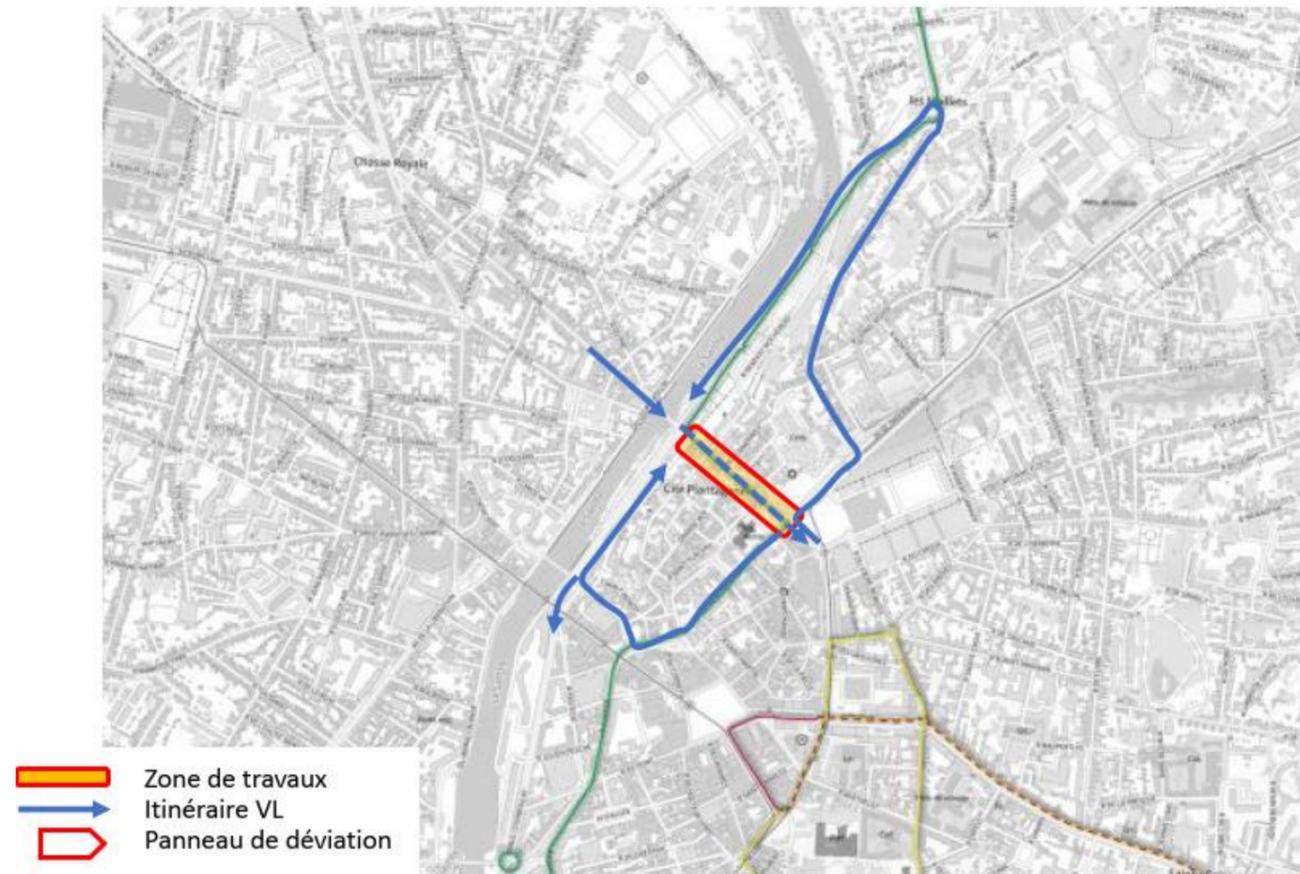
2.3. Tunnel Wilbur Wright

2.3.1. Déviation générale

Seule la circulation du sens sortant du centre-ville sera déviée, par deux itinéraires, le premier par la rue Delagenière pour rejoindre le quai Louis Blanc, la deuxième par l'avenue Rostov-sur-le-Don puis la rue de la Galère pour rejoindre également les rives de Sarthe.

La circulation dans le sens entrant venant notamment de la rue Voltaire sera maintenue. Par contre, la deuxième phase de travaux ne laisse disposer que d'une voie de 3.00m de largeur, c'est pourquoi, pendant cette phase, les bus venant de Couaines passeront par la rue Delagenière. Cette mesure sera accompagnée par des déviations bien en amont du pont d'Yssoir afin de prévenir les usagers de difficultés de circulation dans le tunnel, le but étant de diriger ces usagers vers dans grands axes de déviation, notamment par la rocade nord, puis rue des Maillets et boulevard Demorieux.

2.3.3. Itinéraire VL



Seul le sens montant sera conservé dans le tunnel en phase travaux.

Les itinéraires pour sortir du centre-ville seront prévus par la rue Delagenière et rue de la Galère.

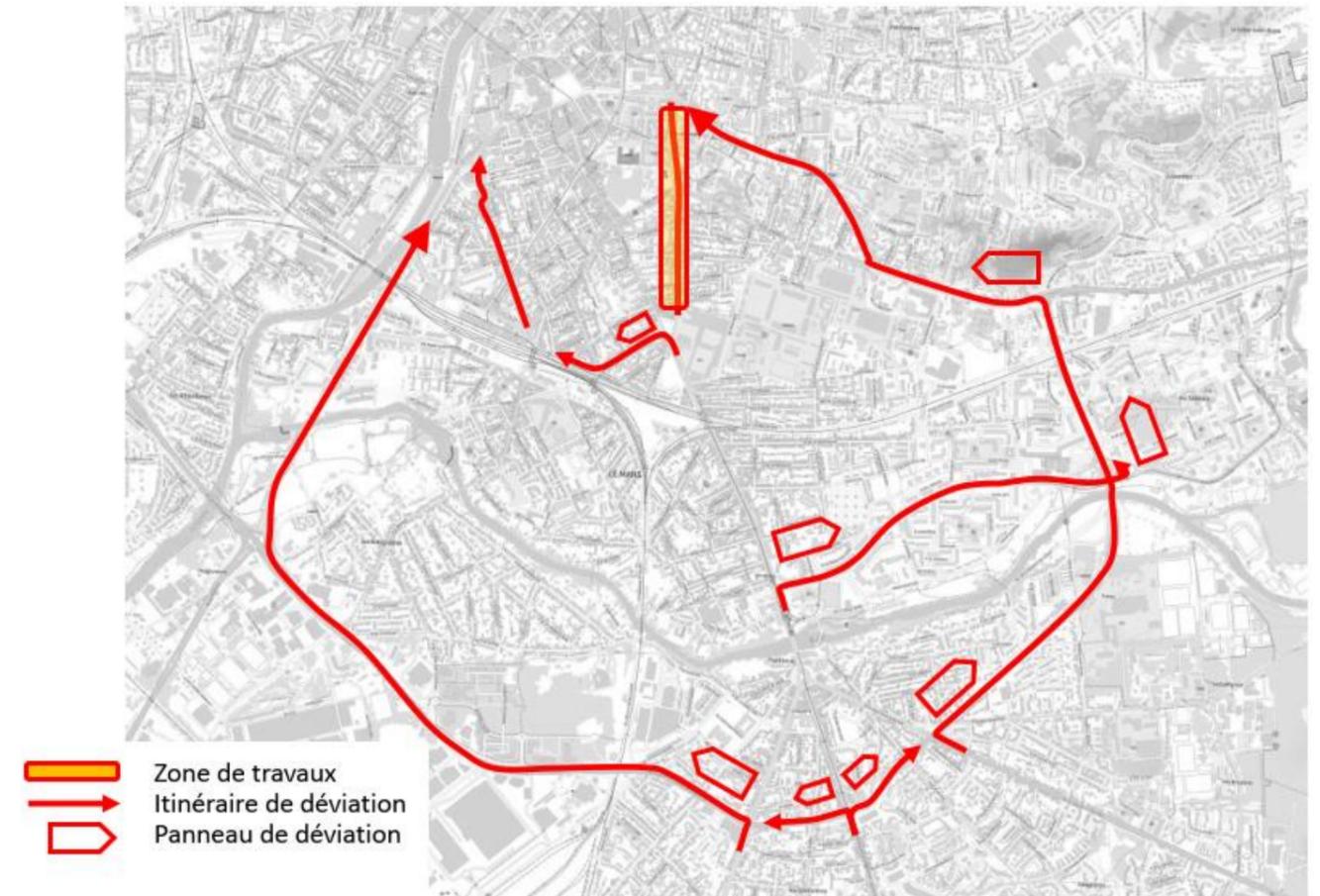
2.4. Rue Chanzy

2.4.1. Déviation générale du transit

Pendant la période des travaux la rue Chanzy sera interdite à la circulation de transit, des itinéraires de déviation seront mis en place depuis la rocade sud pour diriger les usagers vers l'avenue Bollée et vers le boulevard Demorieux.

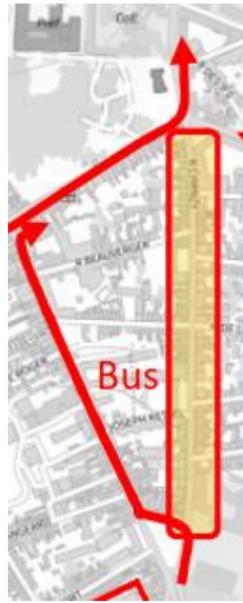
Pour les usagers venant du quartier Pontlieue, un itinéraire sera mis en place par le boulevard Churchill puis le quartier des Sablons et enfin par l'avenue Bollée.

Pour les usagers du quartier Jaurès, une déviation sera mise en place par la rue de la Mission et le boulevard Zola.

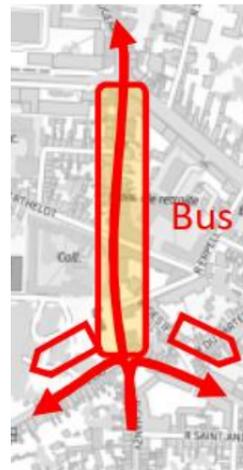


2.4.2. Déviations à l'échelle du quartier – Itinéraire bus ligne 5

Afin de permettre à la ligne 5 de fonctionner de terminus à terminus une déviation sera mise en place uniquement pour le bus par la rue Nationale avec mise à double sens de celle-ci, puis itinéraire par la rue Victor Hugo pour rejoindre la partie Nord de la rue Chanzy.



Pendant la phase de travaux sur la partie nord, la circulation bus sera maintenue sur la rue Chanzy.



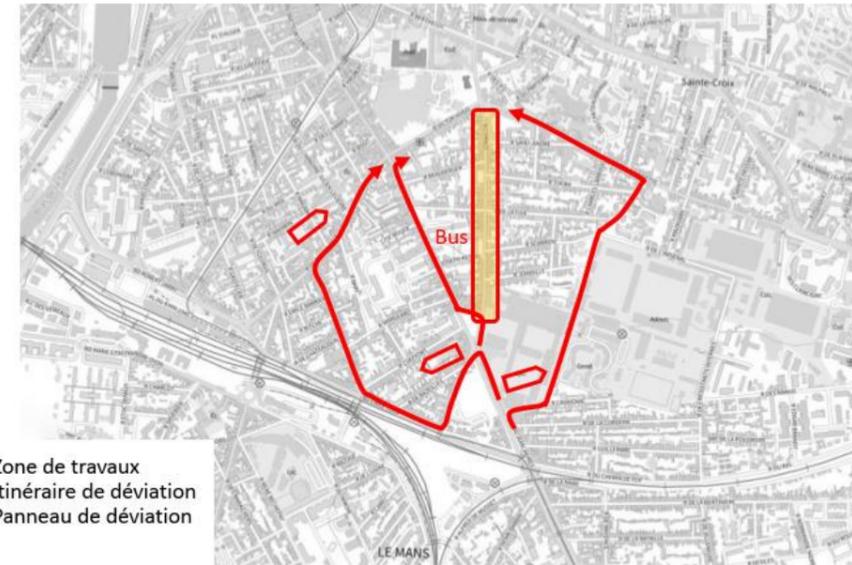
Une autre option peut être mise en place pour éviter la mise à double sens le rue Nationale avec l'aménagement d'un terminus provisoire de la ligne 5 sur la place Washington, le terminus Gazonfier de la ligne pouvant être desservi par les lignes 6 et 15.

2.4.3. Déviation à l'échelle du quartier

2.4.3.1. Tranche sud

Les déviations seront les suivantes :

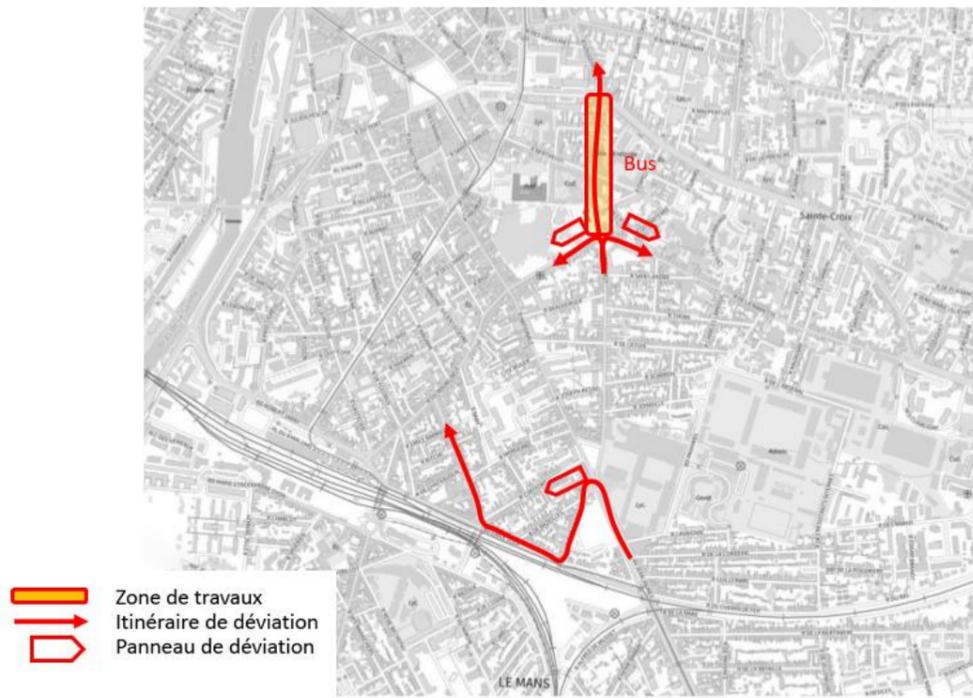
- Depuis Jaurès via Paixhans, Mariette, puis Chanzy
- Depuis Jaurès via Mission, Zola, Bourgbelé, Victor Hugo puis Chanzy
- Itinéraire double sens par Nationale réservé au Bus ligne 5



2.4.3.2. *Tranche nord*

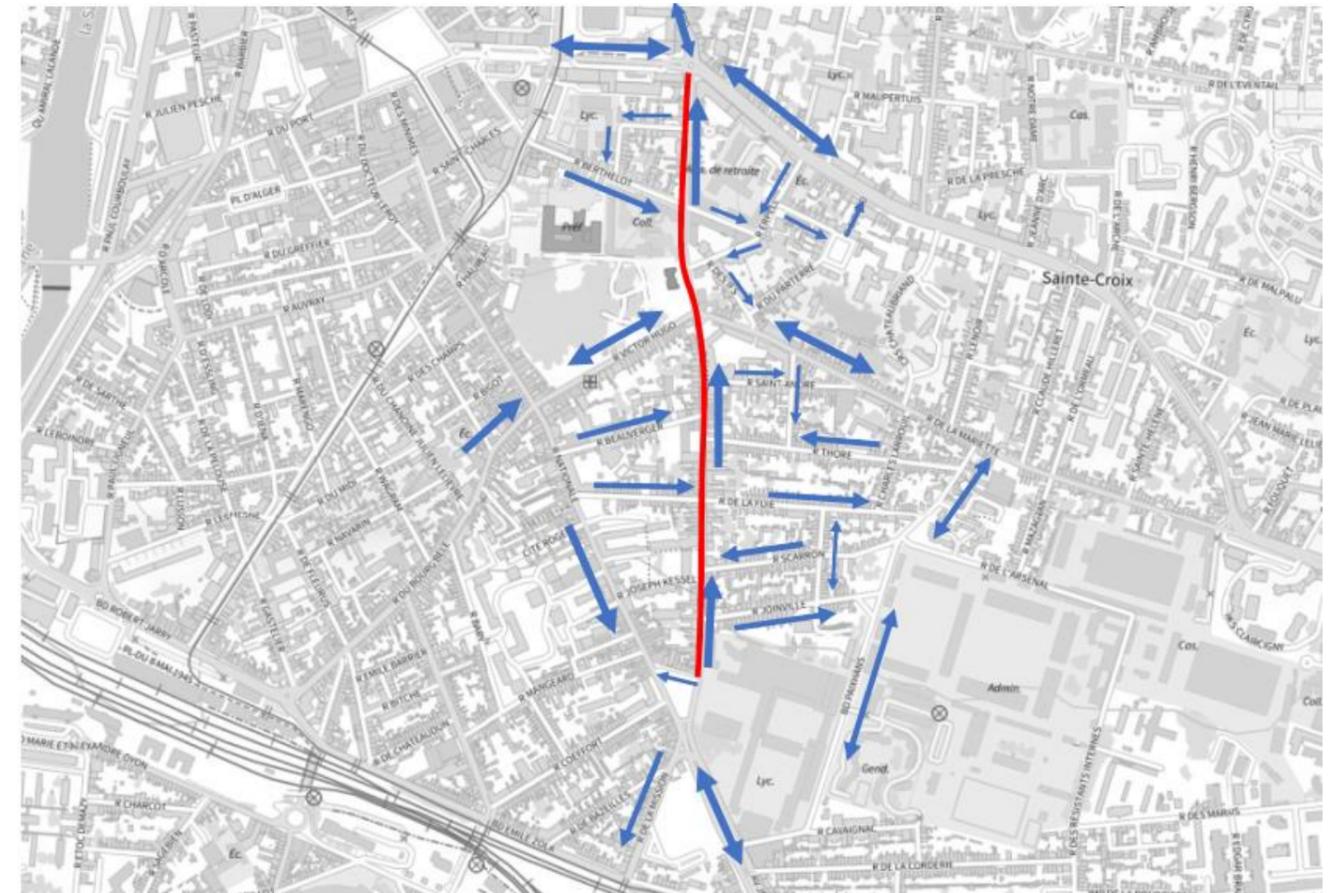
Les déviations seront les suivantes :

- Depuis Jaurès via Mission, Zola pour le centre-ville ouest
- La zone de travaux sera traversée par les bus



2.4.4. **Plans de circulation**

2.4.4.1. *La circulation actuelle*



2.4.4.2. *Plan de circulation tranche sud*

Des déviations en amont seront mises en place pour limiter au maximum la circulation de transit sur le quartier.

La circulation sur la rue Chanzy sera interdite sauf riverains, secours et OM au droit de la zone de travaux.

La rue Nationale sera mise à double sens entre la place Washington et la rue Victor Hugo pour la desserte de quartier. Pour cela suppression des 41 places de stationnement.

Passage de la ligne 5 par la rue Nationale puis Victor Hugo pour rejoindre la rue Chanzy au droit du Blockhaus. Aménagement des arrêts provisoires.

Rue de Joinville :

- Passer à double sens
- Supprimer le stationnement 25 places
- Aménager une place de retournement près de la rue Chanzy

- Accès et sortie depuis le bd Paixhans
- Actuellement : largeur totale de la rue 11,70m – deux trottoirs de 2,35m – deux stationnements de 2,00m – une voie unique de 3,00m
- Provisoirement : largeur totale de la rue 11,70m – deux trottoirs de 2,35m – un stationnement de 2,00m – une voie double sens de 5,00m
- Les véhicules de secours et OM ressortiront sur la rue Chanzy.

Rue Scarron :

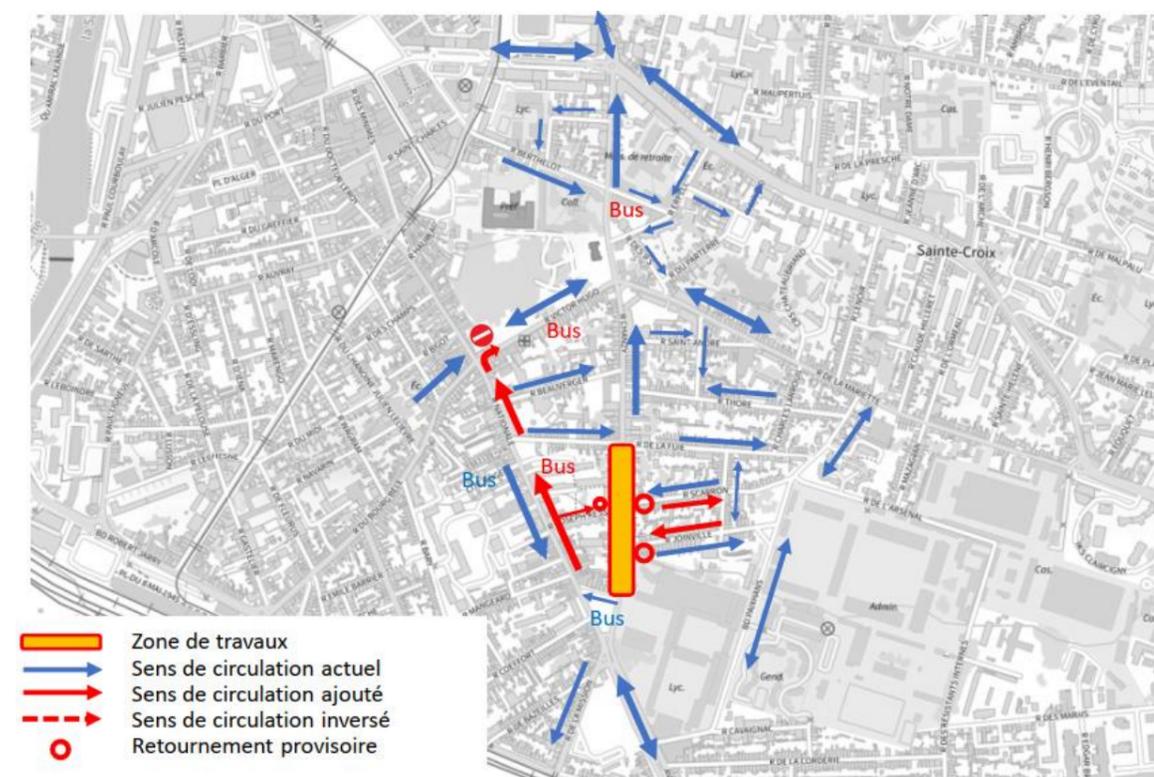
- Passer à double sens
- Supprimer le stationnement 29 places
- Aménager une place de retournement près de la rue Chanzy
- Accès et sortie depuis rue de la Pépinière
- Actuellement : largeur totale de la rue 7,90m – deux trottoirs de 1,20m – un stationnement de 2,00m – une voie unique de 3,50m
- Provisoirement : largeur totale de la rue 7,90m – deux trottoirs de 1,20m – une voie double sens de 5,50m
- Les véhicules de secours et OM ressortiront sur la rue Chanzy.

Rue Kessel :

Cette rue est interdite à la circulation depuis le rue Nationale sauf secours, et sens interdite depuis la rue Chanzy sauf les dix premiers mètres pour la desserte d'un garage.

Provisoirement il sera autorisé au riverain à rentrer dans son garage depuis la rue Nationale et y ressortir.

La Rue de Fuie ne sera pas coupée elle sera gérée par demie chaussée en phase travaux.



2.4.4.3. Plan de circulation tranche centrale

Des déviations en amont seront mises en place pour limiter au maximum la circulation de transit sur le quartier.

La circulation sur la rue Chanzy sera interdite sauf riverains, secours et OM au droit de la zone de travaux.

La rue Nationale sera mise à double sens entre la place Washington et la rue Victor Hugo pour la desserte de quartier. Pour cela suppression des 41 places de stationnement.

Passage de la ligne 5 par la rue Nationale puis Victor Hugo pour rejoindre la rue Chanzy au droit du Blockhaus. Aménagement des arrêts provisoires.

Rue Thoré :

- Passer à double sens de Chanzy à la rue Monplaisir
- Supprimer le stationnement 19 places
- Aménager une place de retournement près de la rue Chanzy
- Accès et sortie depuis rue Monplaisir
- Actuellement : largeur totale de la rue 7,90m – deux trottoirs de 1,20m et 1,45m – un stationnement de 2,00m – une voie unique de 3,30m
- Provisoirement : largeur totale de la rue 7,90m – deux trottoirs de 1,20m et 1,45m – une voie double sens de 5,30m
- Les véhicules de secours et OM ressortiront sur la rue Chanzy.

Rue Saint André :

- Passer à double sens de Chanzy à la rue Monplaisir
- Supprimer le stationnement 13 places
- Aménager une place de retournement près de la rue Chanzy
- Accès et sortie depuis rue Monplaisir
- Actuellement : largeur totale de la rue 7,90m – deux trottoirs de 1,20m et 1,45m – un stationnement de 2,00m – une voie unique de 3,30m
- Provisoirement : largeur totale de la rue 7,90m – deux trottoirs de 1,20m et 1,45m – une voie double sens de 5,30m
- Les véhicules de secours et OM ressortiront sur la rue Chanzy.

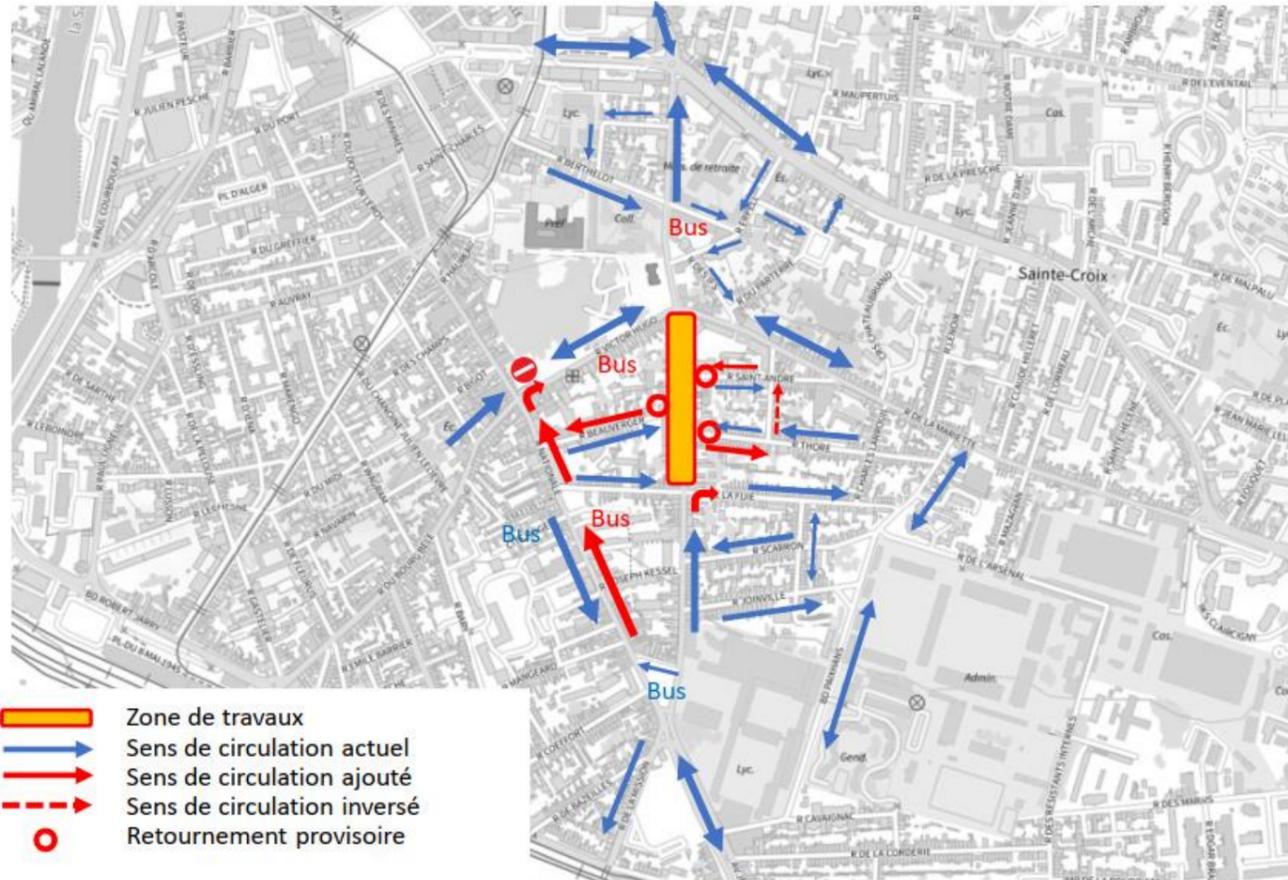
Rue Monplaisir inversion du sens de circulation entre les rues Thoré et Saint André pour limiter le double sens sur Thoré

Rue Beauverger :

- Passer à double sens
- Supprimer le stationnement 13 places
- Aménager une place de retournement près de la rue Chanzy

- Accès et sortie depuis rue Nationale
- Actuellement : largeur totale de la rue 6,60m – deux trottoirs de 1,00m – un stationnement de 2,00m – une voie unique de 2,60m
- Provisoirement : largeur totale de la rue 6,60m – deux trottoirs de 1,00m – une voie double sens de 4,60m
- Les véhicules de secours et OM ressortiront sur la rue Chanzy.

Rue de Fuie ne sera pas coupée elle sera gérée par demi chaussée en phase travaux.



- Zone de travaux
- Sens de circulation actuel
- Sens de circulation ajouté
- Sens de circulation inversé
- Retournement provisoire

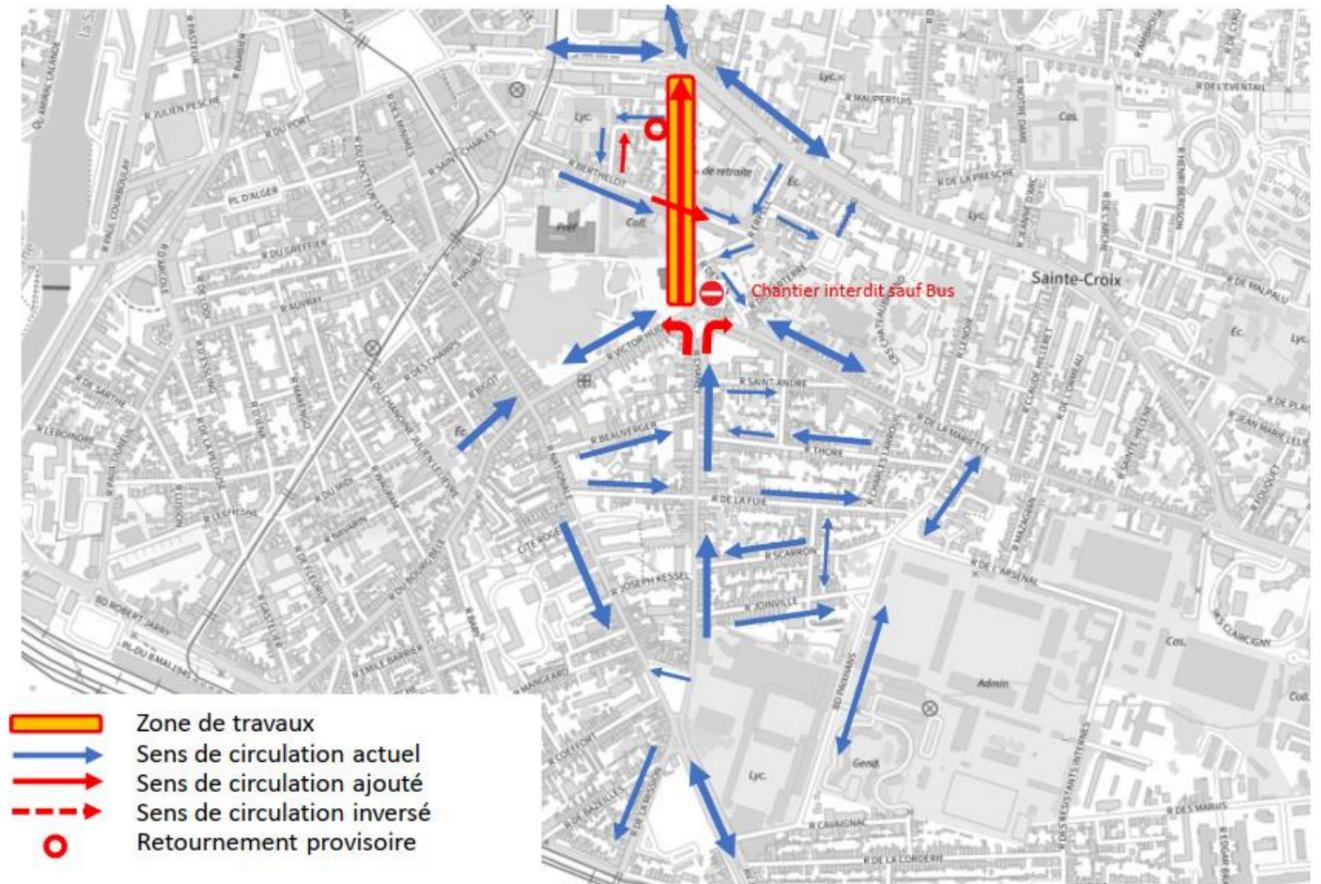
2.4.4.4. Plan de circulation tranche nord

Des déviations en amont seront mises en place pour limiter au maximum la circulation de transit sur le quartier. La circulation sur la rue Chanzy sera interdite sauf riverains, secours, OM et bus au droit de la zone de travaux.

Rue Hauteville :

- Passer à double sens de Chanzy à la rue Berthelot
- Supprimer le stationnement 19 places
- Aménager une place de retournement près de la rue Chanzy
- Accès et sortie depuis rue Berthelot
- Actuellement : largeur totale de la rue 7,90m – deux trottoirs de 1,20m – un stationnement de 2,00m – une voie unique de 3,60m
- Provisoirement : largeur totale de la rue 7,90m – deux trottoirs de 1,20m – une voie double sens de 5,60m
- Les véhicules de secours et OM ressortiront sur la rue Chanzy.

Rue Berthelot ne sera pas coupée elle sera gérée par demi chaussée en phase travaux.



- Zone de travaux
- Sens de circulation actuel
- Sens de circulation ajouté
- Sens de circulation inversé
- Retournement provisoire

Groupement de maîtrise d'œuvre



CERAMIDE
Agence d'ingénierie et paysage



paume [✱]
VILLES
PAYSAGES
& MOBILITÉS

SERUE
INGENIERIE

 **TRANSITEC**
optimiseurs de mobilité · depuis 1954
