

DIRECTION DU GÉNIE

# Guide d'aménagement des rues



Février 2025



# Table des matières

1	Introduction.....	6
2	Fondements.....	7
2.1	Vision 2030 .....	7
2.2	Plan d'orientations de la direction générale.....	7
2.3	Politiques .....	8
2.4	Références .....	10
2.5	Principes généraux.....	11
2.6	Contenu du guide.....	13
3	Chapitre 1 - Hiérarchie routière et coupes de rue .....	14
3.1	Gabarits types .....	14
3.2	Planification du réseau routier.....	16
3.3	Classification du réseau routier de Trois-Rivières.....	17
3.4	Coupes types.....	22
3.4.1	Rues locales.....	23
3.4.2	Rues collectrices.....	31
3.4.3	Artères.....	34
4	Chapitre 2 – Critères d'aménagement des rues .....	36
4.1	Largeurs.....	36
4.2	Terre-plein central.....	37
4.2.1	Réfection d'une rue en y ajoutant un îlot central .....	38
4.3	Mesures d'apaisement de la circulation .....	39
4.3.1	Dos d'âne.....	40
4.3.2	Avancée de trottoir.....	41
4.3.3	Îlot / refuge central .....	41
4.3.4	Intersection surélevée.....	42
4.3.5	Traitement de surface.....	42
4.4	Mobilier urbain .....	43
4.5	Verdissement et infiltration.....	45
4.5.1	Aménagement paysager .....	48

4.6	Espacement entre les carrefours.....	49
4.7	Angle de croisement des carrefours.....	50
4.8	Baie de virage à gauche .....	51
4.9	Îlot de virage à droite .....	52
4.10	Accès.....	54
4.11	Rayon de courbure.....	55
5	Chapitre 3 – Réseaux de mobilité active.....	56
5.1	Réseaux piétonniers .....	57
5.1.1	Accessibilité universelle.....	57
5.1.2	Aménagement des trottoirs.....	60
5.1.3	Aménagement des passages piétonniers.....	62
5.2	Réseaux cyclables .....	65
5.2.1	Types et classes de liens cyclables .....	65
5.2.2	Critères d'aménagement d'un lien cyclable.....	66
5.2.3	Pentes .....	68
5.2.4	Courbes.....	69
5.2.5	Stationnement pour vélo .....	69
	ANNEXE 1 COÛTS D'ENTRETIEN.....	71

# Liste des figures

Figure 1 : Vulnérabilité des usagers.....	11
Figure 2 : Organisation du réseau routier.....	16
Figure 3 : Relation entre les fonctions de fluidité et d'accessibilité d'un réseau de mobilité .....	17
Figure 4 : Coupe LR-01 : Rue partagée .....	23
Figure 5 : Coupe LR-02 : rue avec chaussée de 9,0 m sans trottoir .....	24
Figure 6 : Coupe LR-03 : rue avec chaussée de 9,0 m et trottoir .....	25
Figure 7 : Coupe LR-04 : rue avec chaussée de 9,0 m, trottoir et banquette.....	25
Figure 8 : Coupe LR-05 : rue avec chaussée de 9,0 m et piste multifonctionnelle .....	26
Figure 9 : Coupe LR-06 : rue avec chaussée de 9,0 m, piste multifonctionnelle et trottoir .....	27
Figure 10 : Coupe LR-07 : rue avec chaussée de 9,0 m, piste multifonctionnelle, trottoir et banquettes .....	28
Figure 11 : Coupe LI-01 : rue locale industrielle en milieu urbanisé.....	29
Figure 12 : Coupe LI-02 : rue locale industrielle avec trottoir en milieu urbanisé .....	29
Figure 13 : Coupe LI-03 : rue locale industrielle en milieu rural .....	30
Figure 14 : Coupe LC-01 : rue locale commerciale.....	30
Figure 15 : Coupe CS-01 : rue collectrice secondaire.....	31
Figure 16 : Coupe CS-02 – rue collectrice secondaire avec réseau cyclable .....	31
Figure 17 : Coupe CP-01 : rue collectrice principale.....	32
Figure 18 : Coupe CP-02 : rue collectrice principale avec réseau cyclable .....	33
Figure 19 : Coupe A-01 : artère.....	34
Figure 20 : Coupe A-02 : artère avec réseau cyclable.....	34
<b>Figure 21 : Chaussée de largeur de 6,5 m pour permettre le dépassement d'un véhicule arrêté .....</b>	<b>37</b>
Figure 22 : Coupe LIC-01 : réfection rue locale avec îlot central .....	38
Figure 23 : Coupe CIC-01 : réfection d'une rue collectrice avec îlot central .....	38
Figure 24 : Dos d'âne rue des Ardennes.....	40
Figure 25 : Coussins berlinois rue des Draveurs.....	40
Figure 26 : Avancées de trottoir rue Maurice-L.-Duplessis.....	41
Figure 27 : Îlot d'entrée de secteur rue Gilles Lupien .....	41
Figure 28 : Passages pour piétons en pavés rue des Draveurs .....	42
Figure 29 : Rue locale principale avec arbres dans les banquettes.....	45
Figure 30 : Avancée avec surface perméable .....	46
Figure 31 : Avancée de trottoir drainante (saillie drainante).....	46
Figure 32 : Fosse de plantation et fosse végétalisée, rue St-Maurice, Trois-Rivières .....	47
Figure 33 : Noue filtrante.....	47

Figure 34 : Îlot à l'entrée d'un secteur résidentiel sur la rue Gilles-Lupien.....	48
Figure 35 : Calcul de la distance entre 2 carrefours – interdistance .....	49
Figure 36 : Angle de croisement et distance de tangente d'une intersection.....	50
Figure 37 : Largeur nécessaire à l'aménagement d'une voie de virage à gauche.....	51
Figure 38 : Exemple de décalage d'une voie de virage à gauche.....	52
Figure 39 : Type d'îlot de virage à droite à aménager.....	53
Figure 40 : Dimensions et caractéristiques (autobus urbain – bus) .....	55
Figure 41 : Présence d'un quadriporteur sur la chaussée .....	56
Figure 42 : Guide Critères d'accessibilité universelle : déficience visuelle – aménagements extérieurs.....	57
Figure 43 : Zone de plantation et de mobilier urbain.....	58
Figure 44 : Corridor libre d'obstacle avec terrasses aménagées sur la rue des Forges...	59
Figure 45 : Plaques podotactiles à une intersection munie de feux sonores.....	59
Figure 46 : Éléments composant le trottoir .....	60
Figure 47 : Avancée de trottoir au coin de rue.....	63
Figure 48 : Zone de coin de rue .....	64
Figure 49 : Alignement des traverses piétonnes.....	64
Figure 50 : Stationnement intérieur sécurisé pour vélo.....	70

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Principes d'aménagement des réseaux de déplacements.....	12
Tableau 2 : Gabarit des types d'usagers et véhicules .....	14
Tableau 3 : Classification des axes routiers .....	20
Tableau 4 : Largeur minimale recommandée pour différents éléments de la rue.....	36
Tableau 5 : Distance tangentielle minimale pour un angle de croisement.....	50
Tableau 6 : Distances minimales à respecter entre un accès et un carrefour.....	54
Tableau 7 : Critères à considérer pour l'aménagement des trottoirs .....	61
Tableau 8 : Applicabilité des aménagements cyclables par type et classe .....	65
Tableau 9 : Aspects à considérer pour développer un réseau cyclable fonctionnel.....	66
Tableau 10 : Largeur supplémentaire (en m) pour chaque voie cyclable, en fonction du pourcentage et de la longueur d'une pente.....	68

# 1 Introduction

Les défis de mobilité, les besoins en sécurité routière et les besoins en infrastructures de mobilité active sont au cœur du développement de nos villes. Les récentes orientations gouvernementales en développement du territoire et la densification urbaine nécessitent de revoir nos façons d'aménager la rue.

Depuis 2018, la Ville de Trois-Rivières s'est dotée d'un Guide d'aménagement des voies de circulation municipales visant à répondre aux besoins d'un maximum d'usagers. Depuis, la Ville a également adopté nombreuses politiques, plans et vision influençant la manière dont il est souhaité d'aménager l'emprise routière. La présente version du guide traite des principes favorisant le partage de la route afin d'augmenter les parts modales des transports actifs et collectifs et de réduire l'usage de l'auto solo. Il vise un meilleur partage de la rue permettant la création d'un milieu de vie sécuritaire et plus convivial qui rehausse la qualité de vie des citoyens de Trois-Rivières.

Ce guide s'appuie fortement sur le principe de rue complète déjà adopté dans plusieurs villes nord-américaines. Une rue complète est conçue pour répondre aux besoins d'un maximum d'usagers, peu importe leur âge et leurs capacités : piétons, cyclistes, personnes à mobilité réduite, usagers du transport en commun, automobilistes, camionneurs, véhicules d'urgence, etc. Des aménagements physiques sont alors réalisés afin que chacun puisse se déplacer de façon sécuritaire et efficace. Ainsi, l'objectif de ce guide est d'offrir une plus grande place aux modes de déplacements alternatifs à l'automobile. Les personnes à mobilité réduite et les aînés sont parmi les premiers bénéficiaires des rues complètes.

## 2 Fondements

Le présent guide s'appuie sur la Vision 2030 , le Plan d'orientations de la direction générale et plusieurs politiques.

### 2.1 Vision 2030

D'abord, l'énoncé de la *Vision 2030* de Trois-Rivières prône une gestion intégrée du transport des biens et des personnes, des infrastructures routières consolidées, un transport collectif optimisé et des transports actifs favorisés. La Vision comporte plusieurs orientations en transport et mobilité, soit :

- a) Aménager l'espace public pour favoriser l'utilisation sécuritaire des transports alternatifs à l'automobile.
- b) Concentrer et optimiser la desserte en transport en commun dans la zone urbanisée.
- c) Adapter l'offre de service en transport en commun en fonction des besoins actuels et futurs de la clientèle.
- d) Assurer une cohabitation entre le transport des marchandises et des personnes à l'échelle locale et régionale.
- e) Assurer un partage harmonieux de la route entre les différents usagers et favoriser l'intermodalité.
- f) Favoriser des aménagements visant à régler et éviter les problématiques de stationnement et de circulation.
- g) Optimiser et consolider les infrastructures de transport existantes.
- h) Promouvoir les modes de transport alternatifs à l'auto solo.

### 2.2 Plan d'orientations de la direction générale

Le *Plan d'orientations de la direction générale* (PODG) appuie les objectifs de mobilité durable avec les objectifs 4.4, Favoriser la mobilité durable à titre de moyen de transport quotidien et 4.5, Réduire les GES afin de tendre vers la carboneutralité.

## 2.3 Politiques

Plusieurs politiques ont également été adoptées à la Ville faisant référence à des orientations et objectifs recherchés en mobilité. Les politiques suivantes appuient les choix et conceptions présentes dans ce guide.

Politique : ***Politique environnementale***

Adoption : 5 octobre 2021

Orientation : Améliorer la qualité de l'air.

Objectifs : Favoriser les transports actifs et alternatifs au voiturage en solo pour diminuer la contribution du secteur du transport à la pollution atmosphérique.

Orientation : Soutenir la réduction des émissions de GES de la collectivité

Objectifs : Encourager l'augmentation de la part modale des transports alternatifs au voiturage en solo.

Orientation : Augmenter la canopée urbaine et développer sa résilience

Objectifs : Maintenir les efforts annuels de plantation en priorisant les secteurs ayant une faible canopée;

Politique : ***Politique de l'activité physique, du sport et du plein air***

Adoption : 21 septembre 2021

Orientation : Des environnements favorables à la pratique quotidienne d'activités physiques.

Objectifs : Favoriser au quotidien l'activité physique dans les déplacements utilitaires et de loisir par l'accès à un réseau de sentiers multifonctionnels sécuritaires.

Orientation : Des infrastructures, lieux et événements signature.

Objectifs : Privilégier les constructions de qualité qui répondent à des critères d'esthétisme et qui maximisent l'expérience des individus qui les fréquentent.

Politique : *Politique jeunesse*

Adoption : 16 mars 2021

Orientation : S'assurer que Trois-Rivières demeure une ville accessible et sécuritaire pour sa jeunesse.

Objectifs : Stimuler l'adoption du transport actif.  
Améliorer la sécurité des déplacements à vélo ou à pied.

Politique : *Politique de développement durable*

Adoption : 5 février 2019

Objectifs : Augmenter la part modale des transports actifs et collectifs en équilibre avec le transport de biens.

Assurer la sécurité des personnes vulnérables en lien avec les infrastructures municipales.

Politique : *Politique de développement social*

Adoption : 6 septembre 2016

Objectifs : Promouvoir l'utilisation du transport alternatif afin de réduire l'utilisation de l'automobile en solo.

Faire en sorte que chaque citoyenne et citoyen puisse utiliser ou pratiquer en toute sécurité les modes de transport qui conviennent à leurs besoins et leurs réalités.

Faciliter les déplacements par l'utilisation des différentes formes de transport.

## 2.4 Références

Ce guide a été élaboré afin de réunir dans un même document les bonnes pratiques d'aménagement des réseaux de transport adaptées à la réalité de Trois-Rivières. Ces pratiques s'appuient sur plusieurs références dont les plus importantes sont les suivantes :

- Collection Normes – Ouvrages routiers du ministère des Transports et de la Mobilité durable (MTMD);
- Guide canadien de conception géométrique des routes de l'Association des transports du Canada;
- Critères d'accessibilité universelle : déficience visuelle, aménagements extérieurs de l'Institut Nazareth et Louis-Braille, Société logique;
- Aménager pour les piétons et les cyclistes, Vélo Québec, 2019, 260 pages;
- Cities for people, Jan Gehl, septembre 2010;
- Complete Streets, Toronto Center for Active Transportation (TCAT), Complete Streets by Design –Toronto streets redesigned for all ages and abilities, 2012, 28 pages [PDF];
- Guide de conception géométrique des rues de la ville de Québec, 1<sup>ère</sup> édition, Ville de Québec, janvier 2008, 66 pages [PDF];
- Lignes directrices en matière d'aménagement axé sur les transports en commun, ministère des Transports de l'Ontario, 2012, 224 pages [PDF];
- Ontario Public Health, Healthy Streets – Design Features and Benefits, Octobre 2014;
- The way we move, complete streets guidelines, City of Edmonton, mai 2013, 126 pages [PDF];
- Urban bikeway design guide, National Association of City Transportation Officials (NACTO), 2012;
- Urban street design guide, National Association of City Transportation Officials (NACTO), 2013;
- Aides à la mobilité motorisées (AMM) – Utilisation d'un fauteuil roulant électrique, d'un triporteur ou d'un quadriporteur sur le chemin public (MTMD), 2022.

Pour des conceptions d'aménagements qui ne sont pas représentées dans le présent guide et pour la réfection de rues existantes nécessitant d'adapter plusieurs paramètres de conception, le concepteur doit se référer aux différentes normes en vigueur et aux règles de l'art en matière d'aménagement routier.

## 2.5 Principes généraux

Après des décennies d'aménagement des espaces publics et des réseaux de déplacements qui privilégient l'automobile, la Ville de Trois-Rivières souhaite mieux intégrer les réseaux de déplacements actifs dans les exercices de planification.

Les rues ne sont pas toutes identiques et les décisions relatives à leur aménagement doivent tenir compte des particularités des usagers locaux, ainsi que des objectifs à long terme concernant la rue et les zones environnantes.

La cohabitation des différents usagers sur l'espace public amène chacun à prendre conscience du degré de vulnérabilité des autres, tel qu'illustré à la figure suivante. C'est dans cette logique de vulnérabilité que les cyclistes devront être à la fois protégés des usagers motorisés, mais à leur tour faire preuve de vigilance et de respect envers les piétons



Figure 1 : Vulnérabilité des usagers

Les principes d'aménagement des réseaux de déplacements pris en considération dans le cadre de ce guide correspondent à trois sphères, soit la mobilité, la sécurité et le sentiment de sécurité, et l'expérience et le confort. Le tableau 1 présente les trois critères et les paramètres qui les définissent.

Tableau 1 : Principes d'aménagement des réseaux de déplacements

PRINCIPES	PARAMÈTRES
<p data-bbox="472 386 570 415">Mobilité</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Offrir un partage équitable de la rue entre les différents modes en priorisant les modes de transport durables (piétons, cyclistes, transport collectif et véhicules)</li> <li>• Assurer une continuité des liens et des aménagements à l'interne, vers les autres quartiers et vers les principaux pôles</li> <li>• Éliminer les obstacles et les barrières</li> <li>• Réduire les distances de marche</li> <li>• Optimiser l'intermodalité</li> <li>• Assurer l'accessibilité universelle</li> </ul>

PRINCIPES	PARAMÈTRES
<p data-bbox="342 1008 688 1037">Sécurité et sentiment de sécurité</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécuriser les piétons et les cyclistes</li> <li>• Assurer la sécurité aux intersections</li> <li>• Assurer la visibilité entre les usagers</li> <li>• Réduire le sentiment d'insécurité et de confinement</li> <li>• Offrir de l'éclairage à l'échelle humaine</li> <li>• Réduire la vitesse de circulation</li> </ul>

PRINCIPES	PARAMÈTRES
<p data-bbox="402 331 630 359">Expérience et confort</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Créer une rue à l'échelle humaine</li> <li>• Offrir des aménagements paysagers</li> <li>• Choisir des aménagements de qualité</li> <li>• Assurer un confort de cheminement pour les modes actifs</li> <li>• Prévoir des espaces de repos et des espaces de rencontres</li> <li>• Assurer un niveau d'entretien des aménagements</li> <li>• Offrir de l'information à l'utilisateur</li> <li>• Intervenir de façade à façade</li> </ul>

## 2.6 Contenu du guide

Ce guide compte 3 chapitres :

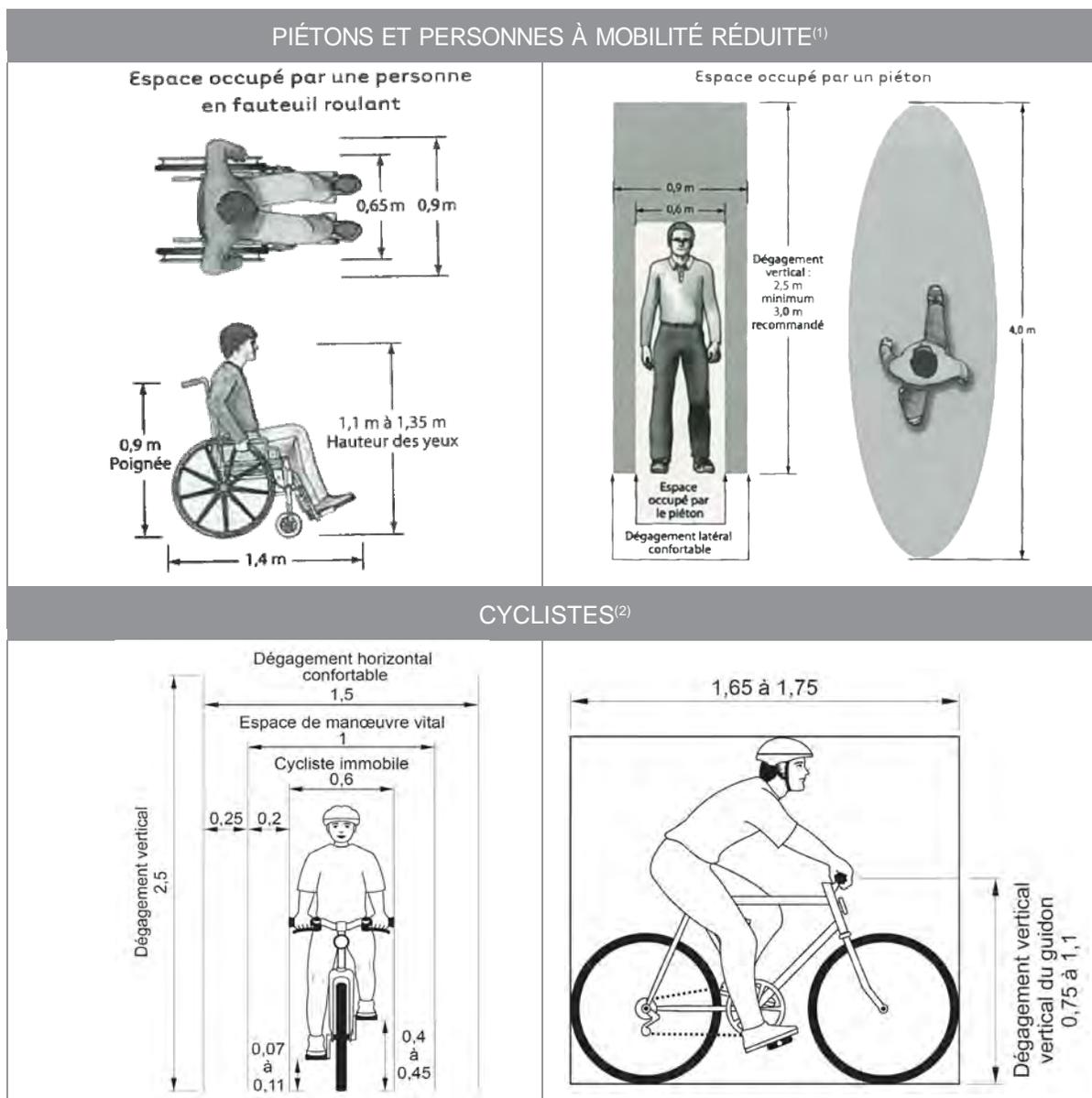
- Le chapitre 1 aborde la hiérarchie routière et les coupes de rues;
- Le chapitre 2 présente diverses thématiques liées aux critères d'aménagement des rues;
- Le chapitre 3 traite des réseaux de mobilité active.

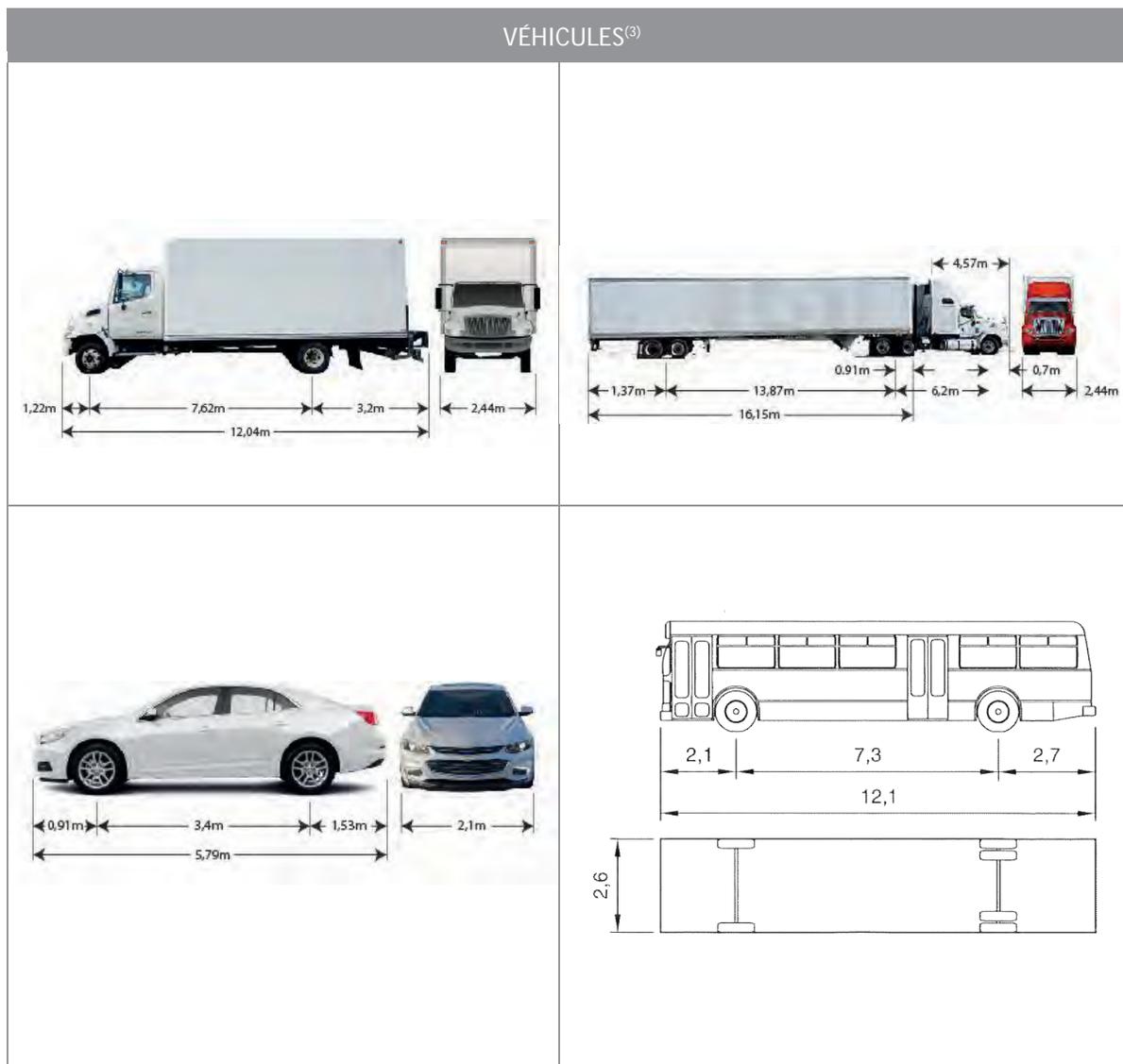
## 3 Chapitre 1 - Hiérarchie routière et coupes de rue

### 3.1 Gabarits types

Le tableau 2 suivant illustre le gabarit des différents types de véhicules et usagers qui circulent sur les réseaux de mobilité.

Tableau 2 : Gabarit des types d'usagers et véhicules





- (1) Aménagements en faveur des piétons et des cyclistes, Vélo Québec Association
- (2) MTMD, ouvrages routiers
- (3) Dimensions tirées du Logiciel Autoturn 2016

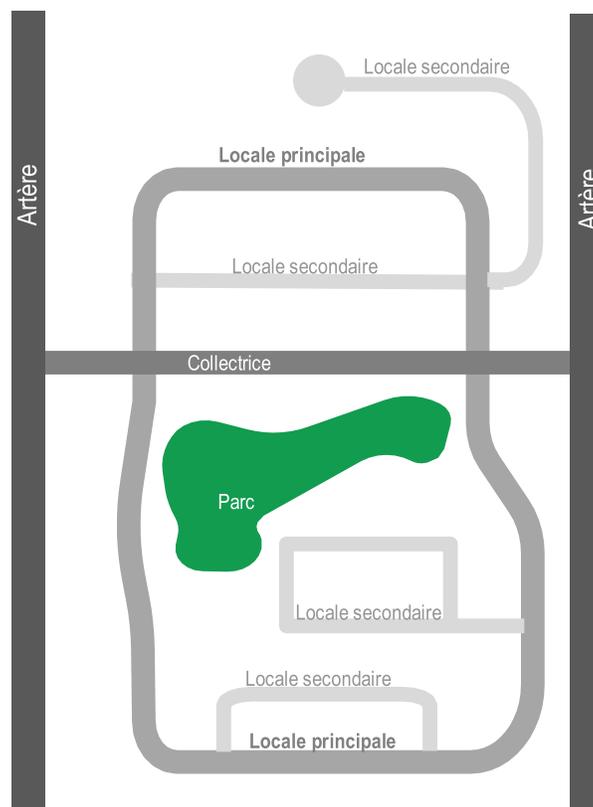
## 3.2 Planification du réseau routier

Une bonne planification s'appuie sur la notion de hiérarchie qui assure un bon fonctionnement du réseau routier.

L'ATC, dans son « Guide canadien de conception géométrique des routes », caractérise les routes urbaines en fonction de multiples critères : l'utilisation du sol (résidentielle, commerciale, industrielle, etc.), la fonction de la route (mobilité et/ou accessibilité), les débits (forts débits pour les autoroutes et artères et faibles débits pour les collectrices et locales), l'écoulement, la vitesse (interruptions fréquentes pour les collectrices et locales versus interruptions limitées pour les artères), les types de véhicules et le raccordement entre les niveaux.

L'organisation typique d'un réseau routier est présentée à la figure 2 et montre les raccordements souhaités entre les diverses classes de route :

- Artère;
- Collectrice;
- Locale.



Source : Image adaptée de l'ATC

**Figure 2 : Organisation du réseau routier**

Chaque classe de route joue deux rôles : assurer la mobilité fluide des usagers et donner accès aux propriétés. Un aspect important de la hiérarchie est la relation entre ces deux fonctionnalités. La figure 3 présente cette relation en mettant en évidence les classes de routes qui assurent davantage la fluidité des déplacements sur de plus grandes distances ou l'accessibilité aux points d'intérêts. Pour une rue locale, la fonction dominante est l'accès à la propriété et elle peut donc compter un nombre élevé d'accès. À l'opposé, une artère supporte la circulation de transit et doit avoir un nombre d'accès limité pour optimiser la fluidité.

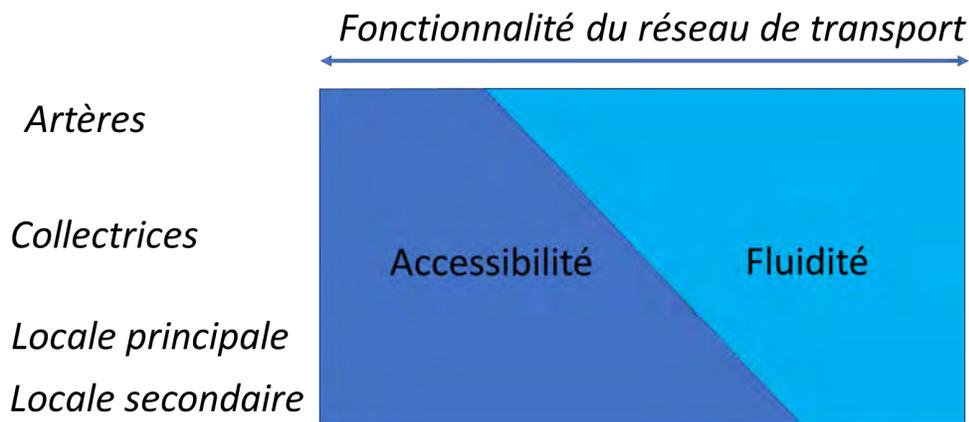


Figure 3 : Relation entre les fonctions de fluidité et d'accessibilité d'un réseau de mobilité

### 3.3 Classification du réseau routier de Trois-Rivières

La Ville de Trois-Rivières s'est inspirée de la classification générale proposée par l'ATC et l'a adaptée pour produire une classification propre à son réseau routier. Ce dernier compte des classes de route composées de rues locales, de rues collectrices et d'artères. Chaque classe de route est subdivisée en deux sous-classes, soit les principales et les secondaires.

Le tableau 3 présente les principales caractéristiques de chaque classe et sous-classe de route du réseau municipal afin d'offrir un portrait complet. Il renvoie aux profils types de route qui sont présentés à la section suivante. Les photos suivantes illustrent des exemples des diverses classes hiérarchiques.

Locale secondaire : rue de Picardie



Locale principale : rue Amyot



Locale industrielle : rue de l'Industrie



Collectrice principale: rue Pie-XII



### Artère secondaire : boulevard Rigaud



### Artère principale : boulevard des Forges



### Coupes types selon la hiérarchie des voies de circulation

Le présent guide comporte des coupes types illustrant l'aménagement souhaité pour les différentes hiérarchies des voies de circulation. Les coupes indiquent l'aménagement souhaité lors de la construction ou de la réfection de rues. Toutefois, dans des milieux construits, lorsque l'aménagement existant des voies de circulation diffère de la coupe type, une réflexion devra être entreprise avant de choisir l'aménagement à privilégier. Cette réflexion devra notamment tenir compte de l'aménagement existant, des besoins des usagers et des caractéristiques du milieu où la rue est située. À titre d'exemple, certains secteurs situés dans les premiers quartiers pourraient nécessiter un aménagement adapté à un volume plus important de piétons et du caractère distinctif du quartier.

### Coupes types selon la densité environnante

La densité des constructions influence grandement le nombre d'usagers potentiels et les besoins en aménagement de la rue. Combiner à la hiérarchie routière, trois niveaux de densité sont définis dans le présent guide afin de permettre le choix d'une coupe type, soit :

1. Faible densité : moins de 15 logements par hectare
2. Moyenne densité : 15 à 30 logements par hectare
3. Haute densité : plus de 30 logements par hectare

Tableau 3 : Classification des axes routiers

	LOCALE SECONDAIRE		LOCALE PRINCIPALE	
	Résidentielle	Industrielle / commerciale	Résidentielle	Industrielle / commerciale
Fonction (accès / transit)	Accès aux propriétés prioritaire (>90%). Fluidité de la circulation de faible importance (<10%)		Accès aux propriétés prioritaire. Dessert d'autres rues locales du secteur vers des collectrices. Fluidité de la circulation d'importance secondaire (90 % - 10 %)	
Débit typique (véh./jour)	< 1 000		< 3 000	
Caractéristique de l'écoulement	Interrompu			
Vitesse de base (km/h)	30 - 60			
Vitesse affichée (km/h)	30	30 - 50	30	30 - 50
Véhicule type	Voiture particulière et véhicule de services	Tous types de véhicules	Voiture particulière et véhicule de services	Tous types de véhicules
Raccordement souhaitable	Ruelles publiques, locales et collectrices			
Chaussée	Généralement non divisée			
Accès	Nombreux accès sans restriction			
Service de transport collectif	Généralement non desservi ou transport à la demande		Desservi pour une densité suffisante ou transport à la demande	
Aménagement piétonnier	Partagé avec la circulation ou hors chaussée selon la densité		Aménagement hors chaussée d'un ou des deux côtés selon la densité	
Aménagement cyclable	Partagé avec la circulation ou hors chaussée selon la densité du milieu et générateurs de déplacements		Sur chaussée ou hors chaussée selon le maillage du réseau, la densité du milieu et générateurs de déplacements	
Stationnement	Généralement sans restriction sur un ou deux côté		Généralement sans restriction sur un ou deux côté	
Intervalle minimal entre les carrefours (m)	60			
Largeur d'emprise (m)	15 à 19 ou 20 m	19 m et variable	19 ou 20 à 23 ou 24 m	19 m et variable
Numéro de coupe	LR-01 à LR-05	LI-01, LI-02 et LC-01	LR-05 à LR-07	LI-01, LI-02 et LC-01

Tableau 3 : Classification des axes routiers (suite)

	COLLECTRICE		ARTÈRE	
	Secondaire	Principale	Secondaire	Principale
Fonction (accès / transit)	Traverse des quartiers et relie les rues locales. Accès aux propriétés et présence de circulation en transit (66 % - 33 %)		Relie les artères aux collectrices. Priorité à la fluidité de la circulation avec un certain contrôle des accès.	Relie les autoroutes. Priorité à la fluidité de la circulation avec contrôle serré des accès (10 % - 90 %)
Débit typique (véh./jour)	< 8 000	3 000 – 12 000	10 000 – 20 000	10 000 – 30 000
Caractéristique de l'écoulement	Interrompu		Interrompu	Ininterrompu sauf aux feux et passages piétonniers
Vitesse de base (km/h)	30 - 50	40 - 60	50 – 100	
Vitesse affichée (km/h)	30 - 50	30 - 50	40 – 90	
Véhicule type	Voiture particulière et autobus	Voiture particulière et autobus	Tous types de véhicules	Tous types de véhicules jusqu'à 20 % de camions
Raccordement souhaitable	Locales principales, collectrices et artères			
Chaussée	Non divisée	Généralement non divisé	Généralement divisée	Divisée
Accès	Nombreux accès	Accès partiellement limités	Accès limités	Contrôle serré des accès
Service de transport collectif	Desservi pour une densité suffisante	Généralement desservi	Desservi avec possibilité d'établir un axe de transport structurant	
Aménagement piétonnier	Aménagement hors chaussée d'un ou des deux côtés		Aménagement hors chaussée des deux côtés	
Aménagement cyclable	Hors chaussée ou sur chaussée avec espace dédié		Généralement hors chaussée	Aménagement hors chaussée
Stationnement	Généralement disponible sur un ou deux côtés. Restriction et interdiction possibles.		Interdiction possible ou restriction aux heures de pointe	Interdiction complète ou restriction aux heures de pointe
Intervalle minimal entre les carrefours (m)	60	150	200 - 400	
Largeur d'emprise (m)	21 à 25 m	25 à 28 m	31 à 35 m ou variable	
Numéro de coupe	CS-01 et CS-02	CP-01 et CP-02	A-01 et A-02	

## 3.4 Coupes types<sup>1</sup>

Les coupes types présentées dans le présent guide visent à rencontrer les besoins et objectifs des différentes politiques de la Ville de Trois-Rivières. Plusieurs considérations ont mené au choix des coupes types, notamment :

1. La sécurité routière;
2. Le confort des usagers de tout âge, de tout genre et de différents niveaux d'habiletés;
3. Les défis climatiques;
4. La consommation d'espace et de matériaux;
5. Les besoins en surfaces perméables, en verdissement et en canopée;
6. Les contraintes hivernales;
7. Les contraintes d'entretien.<sup>2</sup>

Les coupes types présentent des banquettes et terre-pleins « traditionnels » à la hauteur de la bordure ou du trottoir. Cependant, des aménagements filtrants permettant de recevoir l'eau de la chaussée et des aménagements sont possibles lorsque la nature des sols est propice à ce type d'aménagement. Les banquettes sont importantes puisqu'elles permettent de conserver les trottoirs et les aménagements cyclables plats en aménageant la dénivellation nécessaire aux entrées charretières dans la largeur de la banquette. De plus, cet espace permet l'insertion de la signalisation routière, des systèmes d'éclairage, des bornes d'incendie et du mobilier urbain.

Les coupes types s'appliquent aux nouvelles rues, mais peuvent également être adaptées lors de la réfection d'une rue existante. À ce titre, la collaboration des divers services de la Ville et, lorsque requis, les exercices de consultation citoyenne, permettront de développer le meilleur aménagement de surface possible dans le respect des contraintes du projet et du développement durable.

---

<sup>1</sup> Les coupes types présentées dans l'édition de février 2025 ont été réalisées à partir d'un outil en ligne gratuit. La mise en forme de ces coupes est en cours.

<sup>2</sup> L'annexe 1 présente les coûts d'entretien pour chaque coupe type.

### 3.4.1 Rues locales

Les rues locales comprennent les rues partagées, les rues locales secondaires, les rues locales principales, les rues locales industrielles et les rues locales commerciales.

#### 3.4.1.1 Rue partagée (locale secondaire)

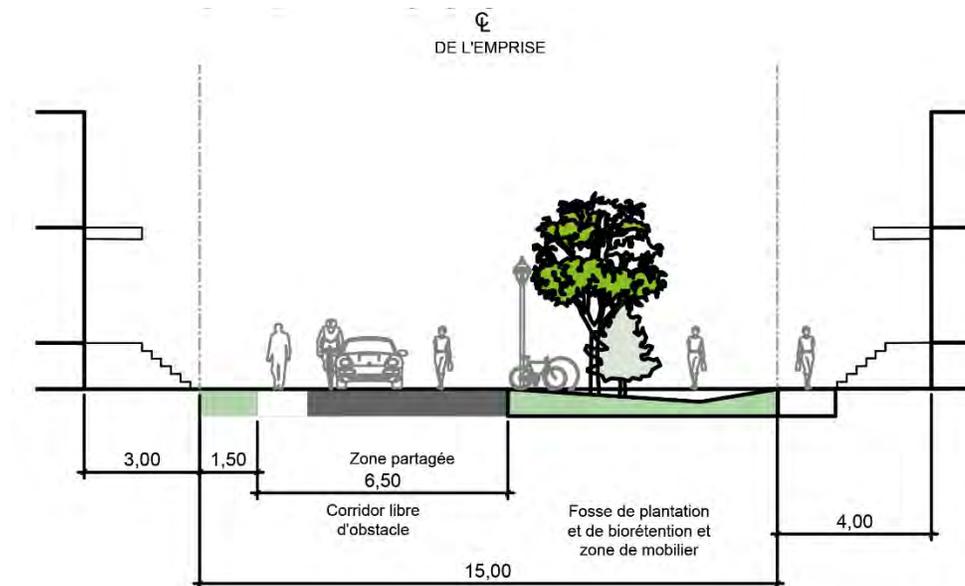


Figure 4 : Coupe LR-01 : Rue partagée

Applicabilité : Rue partagée

- Coupe sur mesure en fonction de l'environnement recherché
- Rue paisible et isolée sans circulation de transit dans un cadre bâti planifié pour ce type d'environnement
- Circulation automobile faible (débits inférieurs à 1 000 véh./j.) et interrompue permettant la cohabitation sécuritaire des piétons et des cyclistes sur la chaussée
- Absence de stationnement sur rue ou stationnement à durée limitée
- Emprise de 15 m

## 3.4.1.2 Rue locale secondaire résidentielle de faible densité

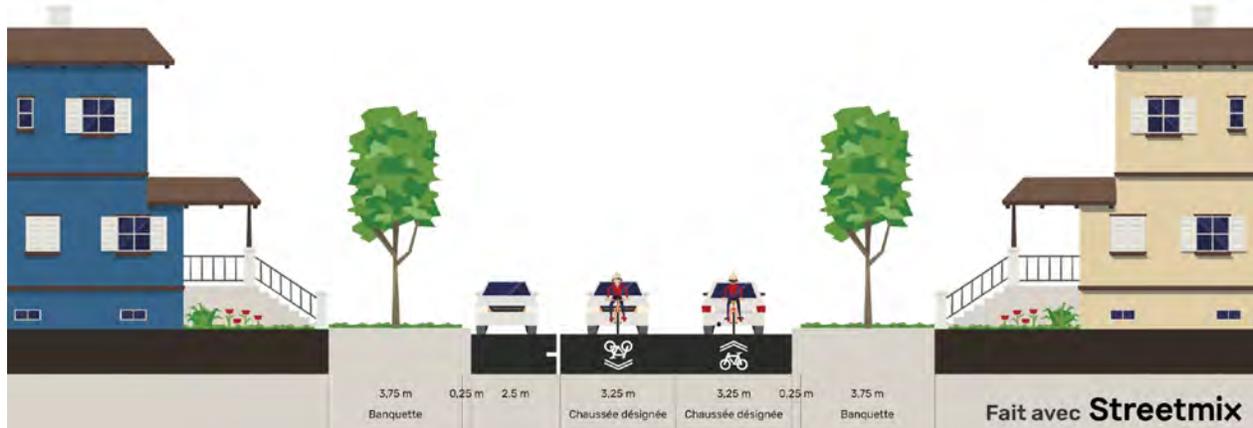


Figure 5 : Coupe LR-02 : rue avec chaussée de 9,0 m sans trottoir

Applicabilité : Rue locale secondaire résidentielle de faible densité

- Circulation automobile faible (débits inférieurs à 1 000 véh./j.) et interrompue permettant la cohabitation sécuritaire des piétons et des cyclistes sur la chaussée
- Absence de corridor scolaire, de corridor pour aîné, de parc ou d'autre destination qui pourrait nécessiter un réseau piétonnier ou un réseau cyclable hors chaussée
- Stationnement sur rue en quinconce avec généralement un faible taux d'occupation
- Pour une rue résidentielle de jumelés ou de maisons en rangées, 5 m d'emprise hors pavage sont nécessaires (19 m d'emprise totale) afin de permettre l'entreposage de la neige.
- Emprise de 17 m ou de 19 m.

3.4.1.3 Rue locale secondaire résidentielle de moyenne densité

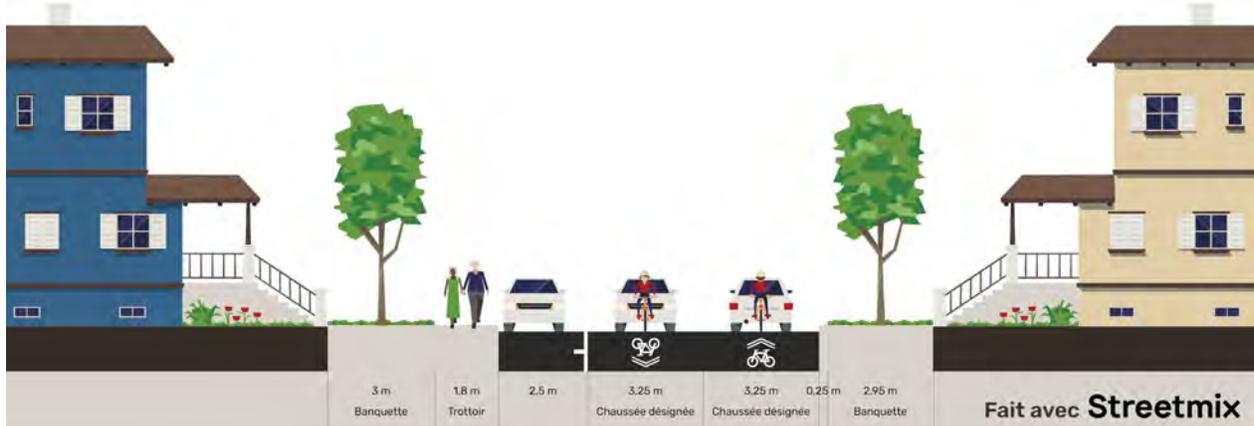


Figure 6 : Coupe LR-03 : rue avec chaussée de 9,0 m et trottoir

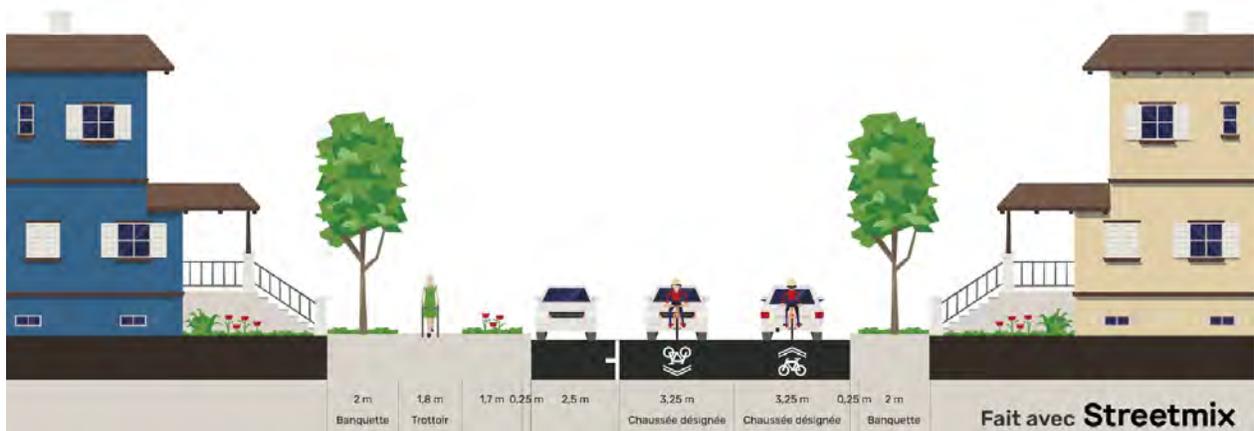


Figure 7 : Coupe LR-04 : rue avec chaussée de 9,0 m, trottoir et banquette

Applicabilité : Rue locale secondaire résidentielle de moyenne densité

- Circulation automobile faible (débits inférieurs à 1 000 véh./j.) et interrompue permettant la cohabitation sécuritaire des cyclistes sur la chaussée
- Trottoir sur un côté, banquette idéale pour permettre la construction d'un trottoir sans dénivellation aux entrées charretières
- Absence de corridor scolaire, de corridor pour aîné, de parc ou d'autre destination qui pourrait nécessiter un réseau cyclable hors chaussée
- Stationnement sur un des deux côtés de la rue
- Emprise de 17 m.

3.4.1.4 Rue locale secondaire résidentielle de haute densité

3.4.1.5 Rue locale principale résidentielle de faible densité



OU

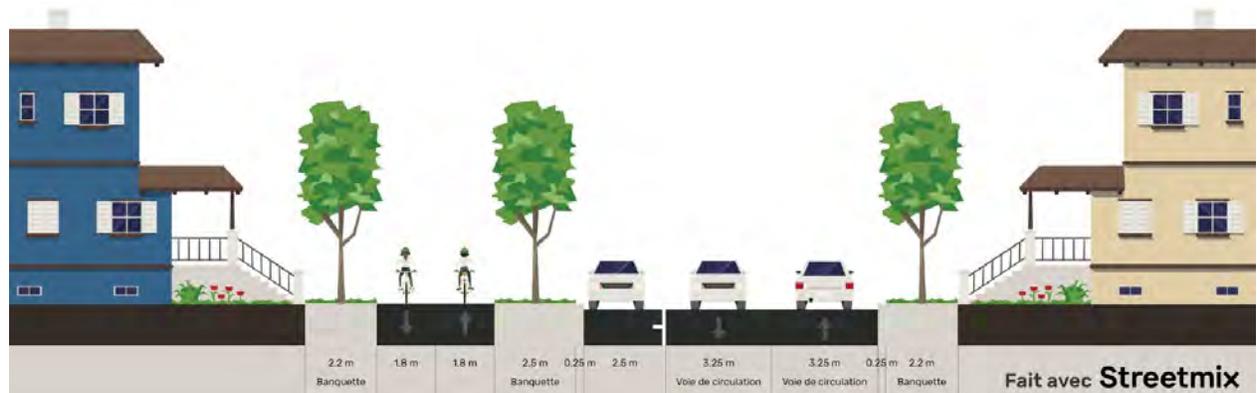


Figure 8 : Coupe LR-05 : rue avec chaussée de 9,0 m et piste multifonctionnelle

Applicabilité : Rue locale secondaire résidentielle de haute densité

- Circulation automobile faible (débits généralement inférieurs à 1 000 véh./j.)
- Piste multifonctionnelle sur un côté avec banquette pour permettre la construction sans dénivellation aux entrées charretières
- Absence de corridor scolaire, de corridor pour aîné, de parc ou d'autre destination qui pourrait nécessiter l'ajout d'un trottoir tout comme une très haute densité
- Stationnement sur un des deux côtés de la rue
- Emprise de 19 ou 20 m.

Applicabilité : Rue locale principale résidentielle de faible densité

- Circulation automobile modérée (débits généralement inférieurs à 3 000 véh./j.)

- Piste multifonctionnelle sur un côté avec banquette pour permettre la construction sans dénivellation aux entrées charretières
- Absence de corridor scolaire, de corridor pour aîné, de parc ou d'autre destination qui pourrait nécessiter l'ajout d'un trottoir
- Stationnement sur un des deux côtés de la rue
- Emprise de 19 ou 20 m.

### 3.4.1.6 Rue locale principale résidentielle de moyenne densité



Figure 9 : Coupe LR-06 : rue avec chaussée de 9,0 m, piste multifonctionnelle et trottoir

Applicabilité : Rue locale principale résidentielle de moyenne densité

- Circulation automobile modérée (débits généralement inférieurs à 3 000 véh./j.)
- Piste multifonctionnelle sur un côté avec banquette pour permettre la construction sans dénivellation aux entrées charretières
- Stationnement sur un des deux côtés de la rue
- Emprise de 21 m ne permettant pas l'ajout d'une banquette entre le trottoir et la chaussée tel que montré à la coupe de rue LR-07.

### 3.4.1.7 Rue locale principale résidentielle de haute densité



Figure 10 : Coupe LR-07 : rue avec chaussée de 9,0 m, piste multifonctionnelle, trottoir et banquettes

Applicabilité : Rue locale principale résidentielle de moyenne et haute densité

- Circulation automobile modérée (débits généralement inférieurs à 3 000 véh./j.)
- Piste multifonctionnelle sur un côté et trottoir sur l'autre avec banquettes pour permettre la construction sans dénivellation aux entrées charretières
- Stationnement sur un des deux côtés de la rue
- Emprise de 24 m.

### 3.4.1.8 Rue locale industrielle

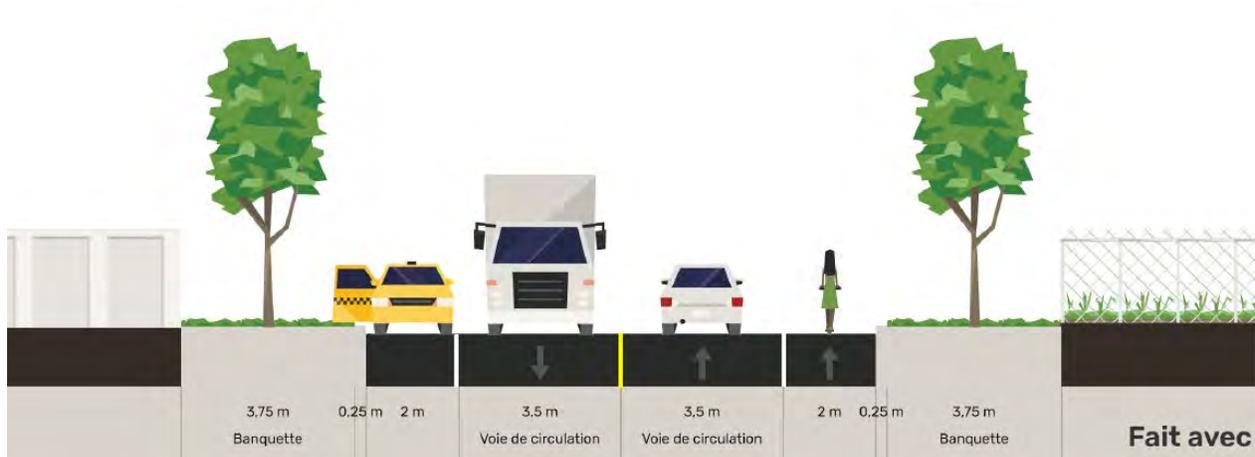


Figure 11 : Coupe LI-01 : rue locale industrielle en milieu urbanisé

### COUPE À VENIR

Figure 12 : Coupe LI-02 : rue locale industrielle avec trottoir en milieu urbanisé

Applicabilité : Rue locale industrielle en milieu urbanisé

- Circulation de véhicules lourds
- Circulation piétonne et cyclable généralement faible et sécuritaire sur l'accotement
- Trottoir d'un côté de la chaussée (optionnel) en fonction des typologies industrielles et selon la proximité de générateurs de piétons (ex. : parcs, transport collectif, commerces à proximité).
- Stationnement possible mais généralement peu utilisé
- Emprise de 19 m.

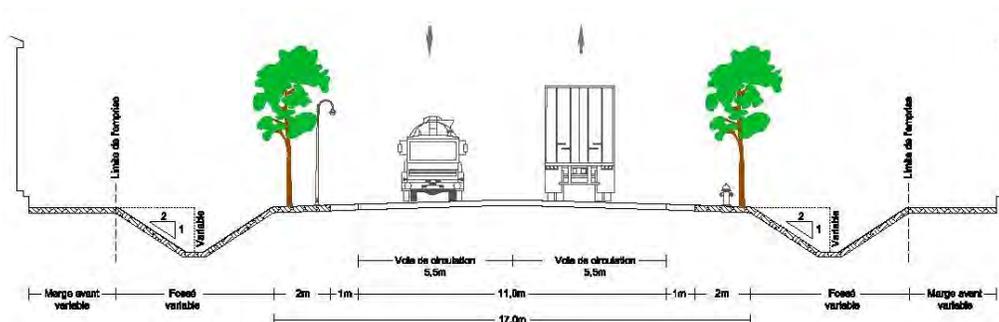


Figure 13 : Coupe LI-03 : rue locale industrielle en milieu rural

Applicabilité : Rue locale industrielle en milieu rural

- Circulation de véhicules lourds
- Circulation piétonne et cyclable très faible
- Stationnement possible mais généralement peu utilisé
- Emprise variable.

### 3.4.1.9 Rue locale commerciale



Figure 14 : Coupe LC-01 : rue locale commerciale

Une rue locale commerciale doit être conçue sur mesure en considération de plusieurs facteurs, dont :

- La typologie du secteur;
- L'ambiance recherchée;
- Le type de commerces;
- La valeur patrimoniale du milieu;
- La présence de réseau cyclable;
- La présence de transport collectif;

- La présence de circulation lourde;
- L'achalandage attendu de la rue;
- Les îlots de chaleur urbain;
- Etc.

Chaque conception mènera à une emprise variable et à des coupes sur mesure afin d'atteindre les objectifs d'aménagement recherchés.

### 3.4.2 Rues collectrices

#### 3.4.2.1 Rue collectrice secondaire



Figure 15 : Coupe CS-01 : rue collectrice secondaire

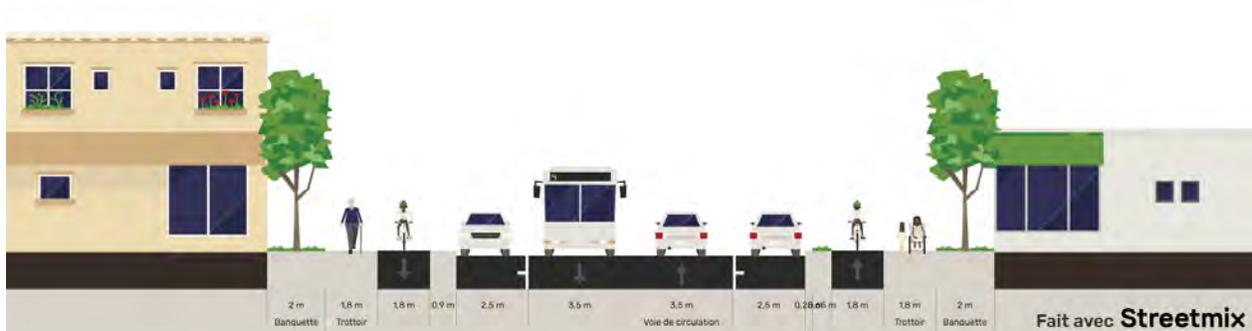


Figure 16 : Coupe CS-02 – rue collectrice secondaire avec réseau cyclable

Applicabilité : Rue collectrice secondaire

- Circulation automobile soutenue (débits généralement entre 3 000 et 8000 véh./j.)
- Trottoir sur minimalement un côté de la chaussée placé selon proximité de générateurs de piétons (ex. : écoles, parcs, résidences pour les aînés, commerces), l'ensoleillement et le maillage au réseau existant
- Pistes cyclables unidirectionnelles lorsque nécessaire au maillage du réseau (prévoir une trame permettant un axe cyclable à tous les 300 à 500 m dans l'axe nord-sud et l'axe est-ouest)
- Banquettes pour permettre la construction sans dénivellation aux entrées charretières des trottoirs et pistes
- Stationnement modulable en fonction de l'occupation attendue, des surfaces végétalisées souhaitées et des avancés pour la sécurisation des intersections et passages en tronçon.

### 3.4.2.2 Rue collectrice principale

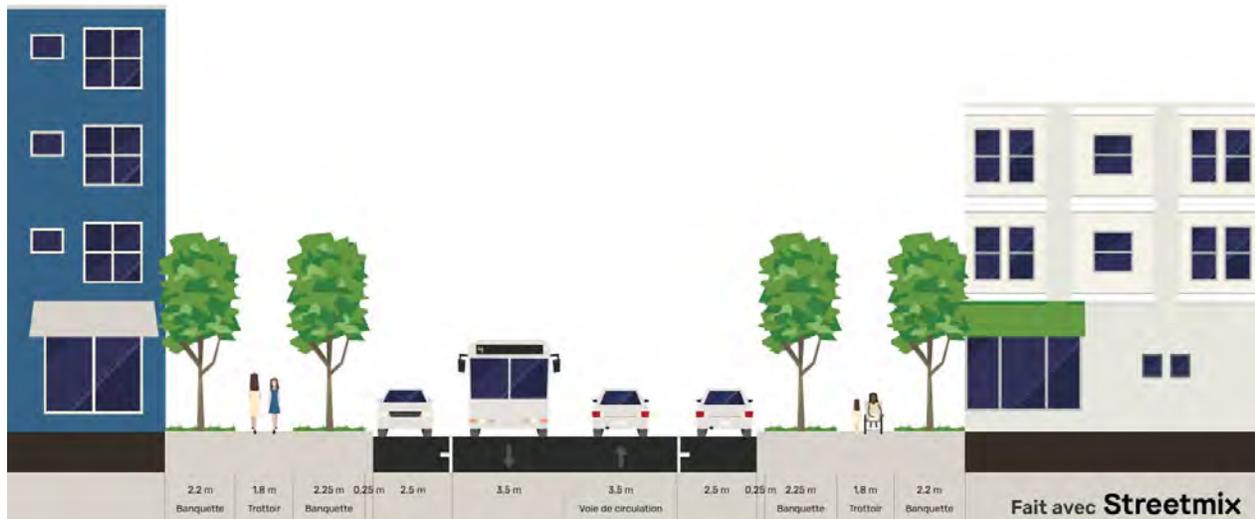


Figure 17 : Coupe CP-01 : rue collectrice principale

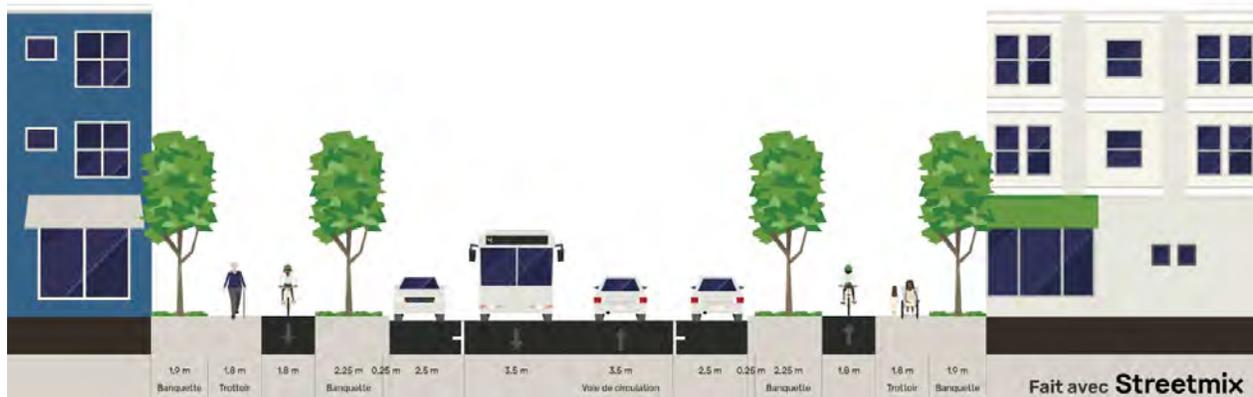


Figure 18 : Coupe CP-02 : rue collectrice principale avec réseau cyclable

Applicabilité : Rue collectrice principale

- Circulation automobile importante (débits entre 10 000 véh./j.);
- Trottoir des deux côtés de la chaussée;
- Pistes cyclables unidirectionnelles lorsque nécessaire au maillage du réseau (prévoir une trame permettant un axe cyclable à tous les 300 à 500 m dans l'axe nord-sud et l'axe est-ouest);
- Banquettes pour offrir zone tampon entre la circulation et les usagers de la mobilité active pour plus de confort et permettre la construction sans dénivellation aux entrées charretières des trottoirs et pistes;
- Stationnement modulable en fonction de l'occupation attendue, des surfaces végétalisées souhaitées et des avancés pour la sécurisation des intersections et passages en tronçon.

### 3.4.3 Artères

#### 3.4.3.1 Artère secondaire et principale

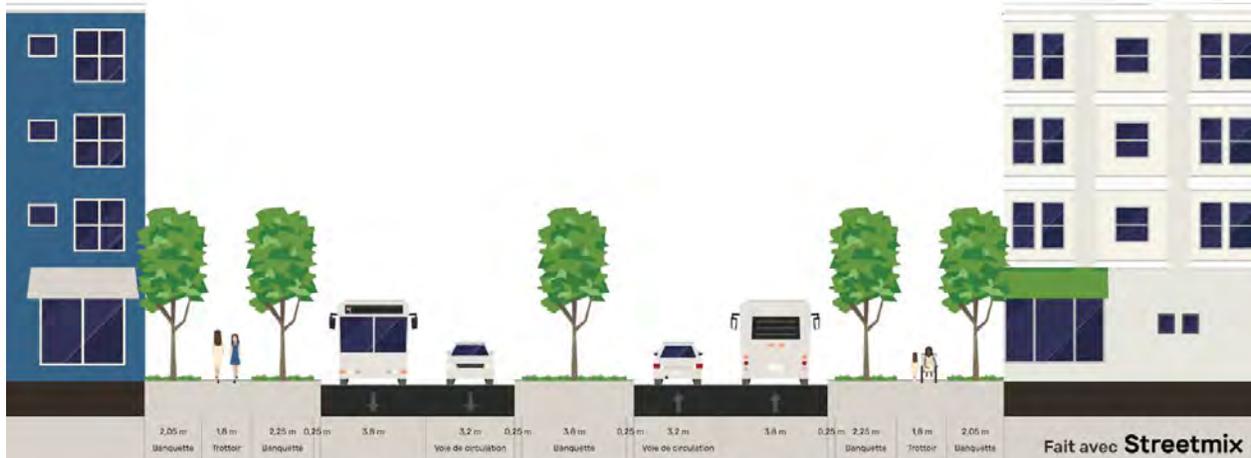


Figure 19 : Coupe A-01 : artère



Figure 20 : Coupe A-02 : artère avec réseau cyclable

Applicabilité : Artère secondaire et artère principale

- Circulation automobile importante (débits entre 10 000 et 30 000 véh./j.);
- Vocation axée sur le transit véhiculaire permettant un accès contrôlé et limité aux destinations;
- Trottoir des deux côtés de la chaussée avec débits piétons élevés;
- Pistes cyclables unidirectionnelles généralement requises à moins que le maillage permette un axe parallèle offrant suffisamment d'accessibilité aux destinations;
- Banquettes pour offrir zone tampon entre la circulation et les usagers de la mobilité active pour plus de confort et permettre la construction sans dénivellation aux entrées charretières des trottoirs et pistes
- Largeur du terre-plein central est définie en fonction du besoin d'aménager une voie de virage à gauche et un refuge aux piétons
- Stationnement généralement interdit ou interdit minimalement aux heures de pointe

Les coupes types présentées pour les artères doivent être adaptées en considération de plusieurs facteurs. Plus particulièrement, les contraintes de déneigement et les points d'embarquement du transport collectif apporteront des ajustements aux coupes types. Dans tous les cas, une zone tampon entre les usagers vulnérables et la circulation automobile est à privilégier. Chaque conception mènera à une emprise variable et à des coupes sur mesure afin d'atteindre les objectifs d'aménagement recherchés.

## 4 Chapitre 2 – Critères d'aménagement des rues

### 4.1 Largeurs

La fonctionnalité d'un aménagement repose beaucoup sur la largeur de chaque élément de la rue. Le tableau suivant permet de connaître la largeur minimale recommandée pour différents éléments.

Tableau 4 : Largeur minimale recommandée pour différents éléments de la rue

Élément de la rue	Largeur minimale (m)	Largeur recommandée (m)
Trottoir	1,5	1,8
Bande cyclable	1,5	1,8
Piste cyclable bidirectionnelle	3,0	3,6
Piste multifonctionnelle en milieu résidentiel de faible à moyenne densité	3,0	4,0
Voie de circulation, rue locale résidentielle	3,0	3,0
Voie de circulation, rue locale industrielle ou commerciale	3,5	3,5
Voie de circulation, rue collectrice	3,5	3,5
Voie de circulation, artère	3,5	3,5
Voie de circulation, 2 voies séparées dans la même direction	7,0	7,0
Voie de virage	3,0	3,1
Stationnement sur rue	2,3	2,5
Stationnement sur rue locale résidentielle sans marquage	2,1	2,1
Banquette ou terre-plein en béton ou en pavé avec signalisation routière	0,9	0,9
Banquette ou terre-plein en gazon ou en couvre-sol sans plantation d'arbre	1,2	1,2
Banquette ou terre-plein avec plantation d'arbres (excluant les bordures)	2,0	2,25
Terre-plein intégrant une voie de virage à gauche (incluant les bordures)	4,3	4,3

## 4.2 Terre-plein central

Le terre-plein central sert à canaliser la circulation, à limiter les manœuvres de virage en section courante, à offrir un refuge aux piétons, à rehausser l'esthétique, la fluidité et la sécurité d'un axe routier et à protéger les piliers des structures d'étagement.

Les largeurs de terre-plein central applicables en fonction du type d'aménagement prévu dans le terre-plein sont disponibles au tableau.

Lorsqu'un terre-plein est implanté sur un axe comprenant une seule voie de circulation par direction, une attention particulière doit être portée à la largeur de chaussée pour permettre la circulation des véhicules d'entretien et de déneigement, la stabilisation d'un véhicule d'incendie lorsque l'échelle est déployée et le dépassement d'un véhicule en panne.

Dans ce contexte, une largeur de 6,5 m, de bordure à bordure, est souhaitable sur une rue locale et une largeur de 7,0 m, de bordure à bordure, est souhaitable sur une collectrice ou une artère, quand on y permet le stationnement. Sur de très courtes distances, une largeur de 4,7 m entre deux bordures est possible, au croisement d'une voie ferrée, par exemple (sans stationnement et sans bande cyclable).



**Figure 21 : Chaussée de largeur de 6,5 m pour permettre le dépassement d'un véhicule arrêté**

Lorsqu'un terre-plein ou une bordure en béton sont utilisés pour protéger un aménagement cyclable sur chaussée, une largeur libre de tout obstacle minimale de 1,8 m doit être observée. Cette largeur libre doit considérer, le cas échéant, la présence de poteaux d'utilités publiques dans la rue afin d'assurer le libre passage de la machinerie d'entretien hivernal.

Le document « Mesures d'apaisement de la circulation pour les nouveaux développements » donne davantage de précisions sur l'aménagement d'un terre-plein central.



## 4.3 Mesures d'apaisement de la circulation

Les mesures d'apaisement servent à modérer la vitesse de circulation, à limiter le transit véhiculaire sur des rues locales, à améliorer la visibilité des piétons, à rehausser l'esthétique d'une rue et à bonifier la quiétude des quartiers.

Des mesures sont à favoriser pour entre autres maintenir un niveau d'entretien adéquat et maintenir les délais d'intervention des services d'urgence. Les mesures préférentielles établies par la Ville sont énumérées ci-dessous :

- Dos d'âne allongé;
- Avancée de trottoir;
- Îlot / refuge central;
- Intersection surélevée;
- Traitement de surface;
- Aménagement paysager.

Le choix du dispositif à aménager se fait selon l'environnement, la catégorie de rue et l'effet recherché. Sur les rues du réseau supérieur municipal, collectrice principale et artère, les mesures choisies doivent avoir un impact limité sur la fluidité de la circulation.

Une attention doit être portée sur le nombre de mesures d'apaisement physiques à déviation verticale (dos d'âne et intersection surélevée) construit sur le trajet pour se rendre à une résidence. Pour éviter de nuire et ralentir les interventions des services d'urgence, les mesures verticales doivent être évitées sur le réseau prioritaire d'urgence et, lorsque nécessaires, faire l'objet d'une validation auprès du Service de la sécurité incendie et sécurité civile. De plus, la conception des dos d'âne doit être en adéquation avec la limite de vitesse affichée.

Le document « Mesures d'apaisement de la circulation pour les nouveaux développements – Boîte à outils » donne davantage de précisions sur les mesures d'apaisement préconisées par la Ville. Au niveau des réfections de rues existantes, le document « Mesures d'apaisement de la circulation – Boîte à outils » présente les considérations et spécifications pour déterminer le bon aménagement de modération de la circulation.

### 4.3.1 Dos d'âne

Le dos d'âne est à favoriser sur les rues locales aux extrémités d'une zone de parc ou d'une zone scolaire ou bien pour marquer le changement de vocation d'une rue locale (unifamiliale vs commerciale ou unifamiliale vs multifamiliale à haute densité). Un passage surélevé (dos d'âne avec plateau) est à favoriser en présence d'un chemin d'accès menant à un parc enclavé. Le dos d'âne est conseillé lorsque le transit véhiculaire est pressenti sur une rue locale, selon la configuration du quartier résidentiel.



Figure 24 : Dos d'âne rue des Ardennes

Dans le cas d'une rue collectrice secondaire, le dos d'âne n'est pas une mesure à prioriser puisqu'il a pour effet négatif de dévier la circulation de transit sur les rues avoisinantes. Dans certains cas, l'intersection surélevée ou des coussins berlinois peuvent être envisagés.



Figure 25 : Coussins berlinois rue des Draveurs

### 4.3.2 Avancée de trottoir

Des avancées de trottoir ou de bordure doivent être aménagées aux intersections entre une rue locale et une collectrice secondaire ou locale principale. Sur une rue locale, une avancée de bordure ou trottoir (saillie) ou un passage surélevé est à aménager en tronçon en présence d'un croisement avec un sentier piétonnier.



Figure 26 : Avancées de trottoir rue Maurice-L.-Duplessis

### 4.3.3 Îlot / refuge central

L'îlot central ou refuge pour piétons est préconisé pour marquer l'entrée d'un secteur résidentiel en présence d'un changement de vocation (multifamiliale, unifamiliale, commerciale) ou de classification routière (artère vers rue locale principale ou collectrice secondaire). Sur une collectrice secondaire ou une rue locale principale avec trottoir, au cœur d'un quartier résidentiel, un refuge central est à favoriser en présence d'un croisement avec un sentier piétonnier.



Figure 27 : Îlot d'entrée de secteur rue Gilles Lupien

### 4.3.4 Intersection surélevée

L'aménagement d'une intersection surélevée est à préconiser uniquement lors d'un croisement entre une collectrice secondaire ou une rue locale principale et une rue locale où de nombreuses manœuvres de virage à gauche sont connues ou envisageables.

### 4.3.5 Traitement de surface

Le traitement de surface est utilisé ponctuellement pour marquer la présence d'un élément fortement fréquenté par des usagers vulnérables (traverse pour piétons, avancée de trottoir, etc.) sur une rue collectrice principale ou une artère. Le traitement de surface ne doit pas être considéré à une intersection où les manœuvres de virage sont nombreuses.



Figure 28 : Passages pour piétons en pavés rue des Draveurs

## 4.4 Mobilier urbain

Le mobilier urbain englobe une variété d'équipements et d'installations essentiels dans les rues et espaces publics des villes, tels que les bancs, poubelles, bollards, bacs à fleurs, et supports à vélos. Il vise à enrichir l'expérience des usagers en facilitant leur quotidien et en contribuant à l'organisation et à l'embellissement de l'environnement urbain.

Dans le but de déployer des équipements fonctionnels, accessibles et sécuritaires, plusieurs critères doivent être pris en considération lors de l'implantation, notamment l'accessibilité et la circulation piétonne, le contexte d'insertion, l'esthétique, la sécurité, les besoins des usagers, ainsi que l'exposition aux intempéries.

Dans ce contexte, voici les éléments à prendre en compte pour l'implantation du mobilier urbain :

- **Largeur des trottoirs** : L'espace disponible pour les piétons doit être suffisant pour garantir la fluidité de la circulation tout en respectant les normes d'accessibilité universelle. Par exemple, un passage libre d'obstacle de 1,8 m de large doit être prévu pour permettre la circulation des personnes à mobilité réduite. Le mobilier peut être implanté dans une banquette végétalisée si celle-ci est adjacente à un trottoir.
- **Alignement et dégagements** : Le mobilier ne doit pas obstruer les passages, en particulier dans les zones à forte fréquentation. L'implantation doit tenir compte des zones de circulation principales, des traversées piétonnes et de l'entretien des trottoirs (balayage et déneigement). Le mobilier doit être disposé de manière à se trouver dans un axe continu, à une distance adéquate, et à un rythme régulier.
- **Cohérence avec le paysage urbain** : Le mobilier doit s'harmoniser avec le style architectural et l'esthétique du quartier. Les matériaux et couleurs doivent être choisis en fonction de l'environnement (historique, moderne, etc.), tout en respectant les standards visuels établis dans le secteur.
- **Positionnement stratégique** : Le mobilier doit être positionné en fonction des besoins des usagers, en tenant compte de la proximité des commerces, des espaces verts, des arrêts de transport public ou d'autres points d'intérêt. En règle générale, il est recommandé de prévoir un espacement moyen de 300 mètres entre chaque banc pour garantir une couverture adéquate des zones de repos entre deux points d'intérêts ou générateurs de déplacement actif. Cependant, dans les zones fortement fréquentées, comme les centres-villes, les zones commerciales ou les zones touristiques, cet espacement peut être réduit à 50 à 100 mètres afin de mieux répondre à la demande et aux besoins des usagers.
- **Impact visuel** : L'implantation du mobilier ne doit pas nuire à la visibilité des éléments importants du paysage urbain. Il est essentiel que le mobilier soit disposé de manière

à respecter l'harmonie visuelle de l'espace public, en veillant à ne pas encombrer ou déséquilibrer les vues dégagées.

- **Visibilité** : Les éléments de mobilier doivent être placés de manière à éviter les zones d'ombre ou les cachettes susceptibles de créer des situations dangereuses. Une intégration adéquate avec l'éclairage public est également essentielle.
- **Sécurité routière** : Si le mobilier est installé à proximité d'une route, il doit être implanté à une distance suffisante pour éviter de constituer un obstacle pour les véhicules (par exemple, en cas d'emportière) ou de nuire à la visibilité des conducteurs.
- **Fréquentation et zone d'usage** : Le mobilier doit être installé en fonction de la fréquentation des zones. Il doit répondre aux besoins des usagers en fonction de l'activité dans les environs.
- **Exposition au soleil et aux intempéries** : Le mobilier doit être positionné de manière à tenir compte de l'exposition aux éléments naturels (soleil, pluie, vent). Par exemple, les bancs peuvent être placés sous des arbres ou à proximité d'espaces verts pour offrir de l'ombre.

Pour garantir la pertinence et l'efficacité des choix de mobilier urbain, une table de travail dédiée à sa sélection a été instaurée. Composée des principales directions impliquées dans la sélection, l'acquisition, l'inventaire, l'installation et la maintenance du mobilier urbain, ce groupe de travail veille à une prise en compte globale des besoins et des exigences de chaque service municipal. Cette instance supervise et oriente l'implantation du mobilier public sur notre territoire et soutient les concepteurs dans ce processus.

## 4.5 Verdissement et infiltration

Afin de favoriser la canopée et la réduction des îlots de chaleur, la plantation d'arbres avec une variété d'espèces doit être planifiée et réalisée en bordure de toute rue. Cette exigence s'applique pour l'ensemble du réseau, même pour les rues locales secondaires résidentielles de faible densité.

Une largeur de 2,0 mètres de banquette constitue le minimum qui permet d'avoir le volume de sol suffisant pour le bon développement de l'arbre. Le volume de sol optimal varie entre 10 mètres cubes et 25 mètres cubes de sol selon les espèces. La profondeur de fosse de plantation à considérer est de 1 mètre puisque la majorité des racines se situe dans cet espace. Des fosses de plantation en continu sont à privilégier.



Figure 29 : Rue locale principale avec arbres dans les banquettes

La conception des avancées, des saillies, des banquettes et des terre-pleins doit permettre l'infiltration et la rétention des eaux de surface. Partout où il est possible de le faire en considération des contraintes d'usage et d'entretien, les surfaces doivent être déminéralisées. Les figures suivantes montrent quelques exemples de conception.



Photo Ville de Trois-Rivières : Ville de Québec, Secteur Limoilou  
**Figure 30 : Avancée avec surface perméable**



Source : Ville de Montréal, Service de l'eau

**Figure 31 : Avancée de trottoir drainante (saillie drainante)**



Figure 32 : Fosse de plantation et fosse végétalisée, rue St-Maurice, Trois-Rivières



Source : Ville de Montréal, Service de l'eau  
Figure 33 : Noue filtrante

## 4.5.1 Aménagement paysager

Un aménagement paysager (arbres, arbustes, pavés infiltrants et fosses de rétention) doit être prévu le long des espaces verts et parcs planifiés dans les développements de quartiers résidentiels. Un changement de vocation sur un même tronçon de rue du réseau routier supérieur municipal peut être identifié par un changement dans l'aménagement paysager. Bancs et arbustes sont à prévoir sur une section routière commerciale tandis que des arbres et banquettes végétalisés sont recommandés pour les secteurs résidentiels.



Figure 34 : Îlot à l'entrée d'un secteur résidentiel sur la rue Gilles-Lupien

## 4.6 Espacement entre les carrefours

Comme montrée à la figure 29, la distance minimale entre deux carrefours ( $D$ ) est mesurée entre les bords de la chaussée la plus proche de l'intersection des routes adjacentes. Celle-ci varie en fonction du type de rue.

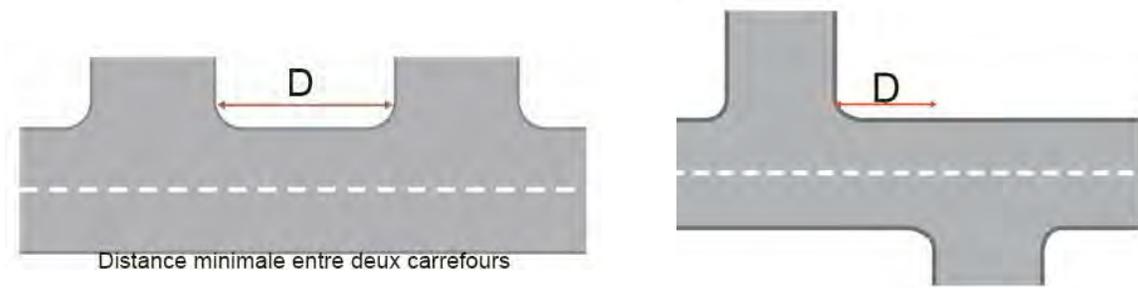


Figure 35 : Calcul de la distance entre 2 carrefours – interdistance

Un espacement minimal de 200 m entre les intersections du réseau artériel est souhaitable, afin de disposer d'une longueur minimale de stockage pour les véhicules effectuant un virage à gauche à l'intersection adjacente. En cas de carrefours munis de feux de circulation, une étude de circulation est nécessaire pour éviter les débordements des files d'attente.

Pour les collectrices, un espacement minimal de 110 m est requis et pour les rues locales, l'espacement minimal est de 70 m.

## 4.7 Angle de croisement des carrefours

Les carrefours doivent être aménagés à angle droit ( $90^\circ$ ), car cette configuration offre une visibilité optimale entre les approches et permet de mieux détecter la présence de piétons et de cyclistes.

Lorsque les contraintes physiques ne permettent pas d'aligner à angle droit les deux approches, l'angle de croisement peut être compris entre  $80^\circ$  et  $100^\circ$ .

L'angle de croisement doit être respecté sur une distance tangentielle T minimale illustrée à la figure 30. Cette distance est indiquée au tableau 5 en fonction du type de rue.

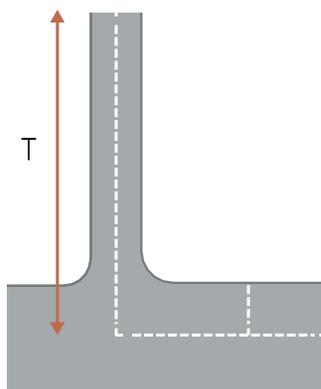


Figure 36 : Angle de croisement et distance de tangente d'une intersection

Tableau 5 : Distance tangentielle minimale pour un angle de croisement

TYPE DE RUE	DISTANCE TANGENTIELLE MINIMALE À RESPECTER (T)
Locale	20 m
Collectrice	60 m
Artère	70 m

## 4.8 Baie de virage à gauche

Dans un carrefour, la baie de virage à gauche permet d'isoler dans une voie auxiliaire les mouvements de virage à gauche afin d'éviter que ces véhicules perturbent l'écoulement du mouvement principal. Leur justification se base sur une méthode détaillée qui se trouve dans Ouvrage routier, Tome 1, chapitre 8 – carrefour plan du MTMD.

La largeur minimale nécessaire pour l'aménagement de la baie est de 3,1 m, telle qu'illustrée à la Figure 37. La longueur de la baie est déterminée par une analyse de capacité et le biseau est aménagé selon le type de milieu et la vitesse de conception.

Lorsqu'un mail central est présent, il doit mesurer au moins 4,3 m de largeur pour que la voie de virage à gauche puisse être aménagée tout en conservant un terre-plein central d'au moins 1,2 m pour l'installation des équipements de feux et de l'éclairage.

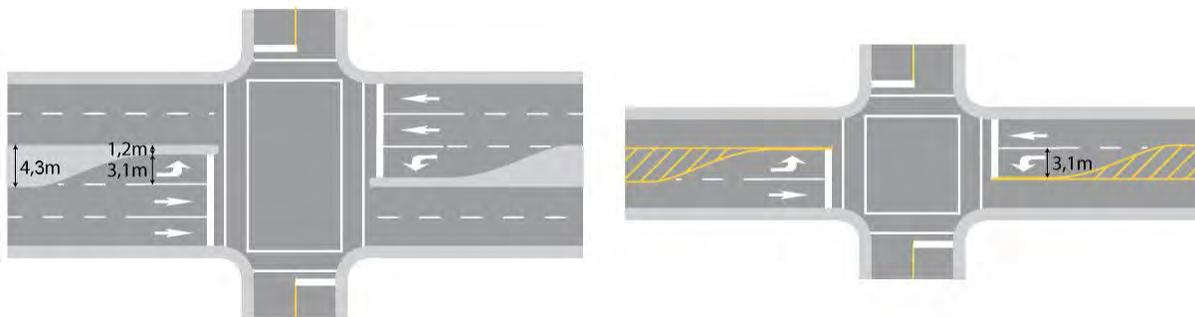
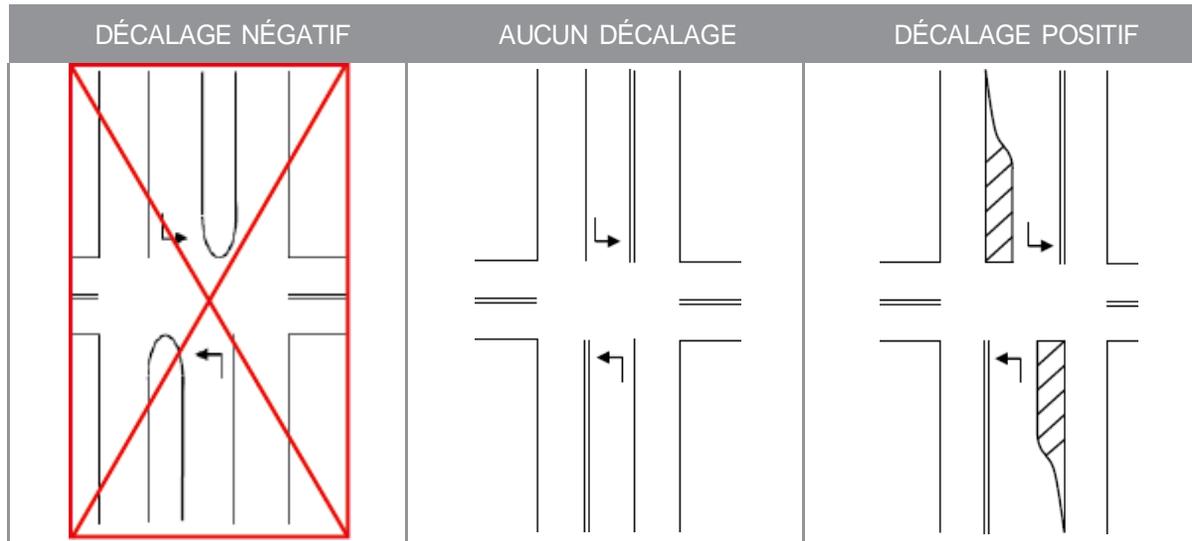


Figure 37 : Largeur nécessaire à l'aménagement d'une voie de virage à gauche

Il est recommandé d'aménager les voies de virage à gauche sans décalage ou avec un décalage positif comme montré à la Figure 38. Un décalage négatif doit être réduit au maximum pour optimiser la visibilité des véhicules venant en sens opposé.



Source: Safety evaluation of offset improvements for left-turn lanes, Tech Brief, FHWA, 2009

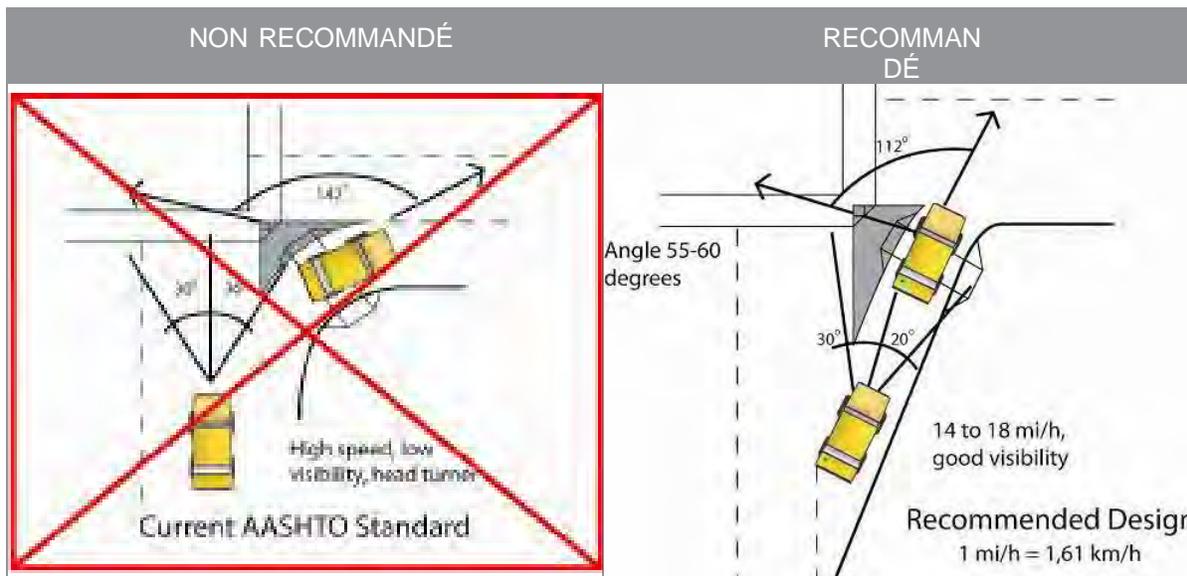
Figure 38 : Exemple de décalage d'une voie de virage à gauche

## 4.9 Îlot de virage à droite

L'implantation d'un îlot de virage à droite n'est pas recommandée dans les carrefours en milieu urbain car il affecte la convivialité et la sécurité des piétons et des cyclistes.

Si un îlot de virage à droite est nécessaire pour faciliter le mouvement d'un camion, un aménagement tel qu'illustré à la Figure 39 (image de droite) est recommandé. Cet îlot est moins courbé que les îlots traditionnels et offre une meilleure visibilité des piétons et cyclistes pour le conducteur.

L'îlot de virage à droite doit être suffisamment large pour permettre le refuge d'une poussette ou d'une chaise roulante ou d'un vélo. Le cas échéant, la longueur de l'îlot doit être supérieure à 8,5 m pour la mise en place d'un arrêt d'autobus vis-à-vis l'îlot.



Source : Smart transportation guidebook

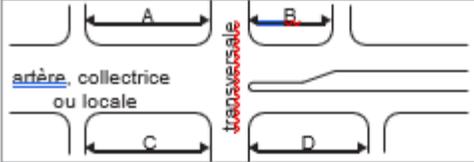
Figure 39 : Type d'îlot de virage à droite à aménager

## 4.10 Accès

Certaines conditions reliées aux distances de visibilité, aux rayons de courbure, aux pentes et au respect des distances de visibilité ne permettent pas d'aménager un accès. Dans les zones de conflits, les accès sont interdits dans les cas où ils affecteraient les conditions de circulation et le niveau de sécurité.

Lorsqu'un accès est prévu, une distance minimale entre l'accès et un carrefour doit être respectée afin de ne pas affecter la fluidité et la sécurité. Le Tableau 6 indique les distances à respecter selon l'ATC en fonction de la hiérarchie routière et du dispositif de contrôle au carrefour.

Tableau 6 : Distances minimales à respecter entre un accès et un carrefour

 artère, collectrice ou locale	HIÉRARCHIE DE LA RUE OÙ UN ACCÈS EST PRÉVU	DÉGAGEMENT À RESPECTER
Accès près d'une intersection munie de feux de circulation ou 4 arrêts	Artère	Distances A, C et D : 70 m Distance B : distance supérieure à la longueur de stockage requise pour le virage à gauche et le biseau
	Collectrice	Distances A, C et D : 55 m Distance B : 25 m
	Locale	15 m
Accès près d'une intersection munie de panneaux d'arrêt sur la rue secondaire	Artère	Distances A et D : 35 m Distance B : distance supérieure à la longueur de stockage requise pour le virage à gauche et le biseau Distance C : 25 m
	Collectrice	Distance A et D : 20 m Distance B et C : 25 m
	Locale	15 m
Note : Les valeurs indiquées dans ce tableau sont basées sur une vitesse pratiquée de 50 km/h. Si cette vitesse est plus élevée, les distances doivent être augmentées.		

## 4.11 Rayon de courbure

La figure 27 présente le mouvement de virage d'un autobus urbain selon les normes du ministère des Transports et de la Mobilité durable du Québec.

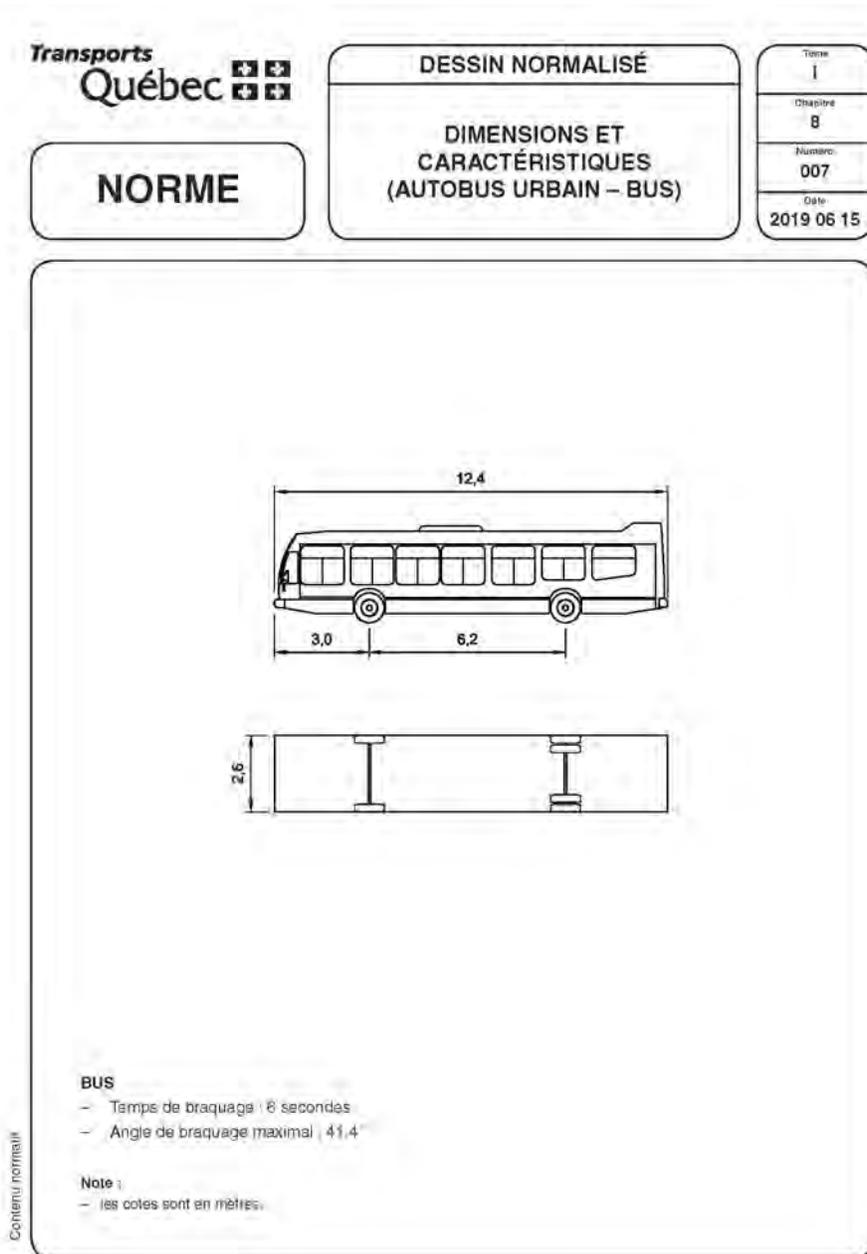


Figure 40 : Dimensions et caractéristiques (autobus urbain – bus)

## 5 Chapitre 3 – Réseaux de mobilité active

Ce chapitre traite des aménagements pour les piétons, les cyclistes et des mesures qui assurent l'accessibilité universelle.

Les piétons et particulièrement les enfants et les personnes âgées sont les usagers les plus vulnérables du domaine public. En plus de leur petite taille qui affecte leur visibilité, les enfants n'ont pas encore acquis toutes les capacités et les connaissances pour comprendre la dynamique de la circulation, ce qui les expose davantage aux risques de collision. Pour les personnes âgées, leurs réflexes, leur champ de vision, leur audition et leur acuité visuelle sont diminués et ils sont plus fragiles lors d'un impact véhiculaire.



Figure 41 : Présence d'un quadriporteur sur la chaussée

## 5.1 Réseaux piétonniers

### 5.1.1 Accessibilité universelle

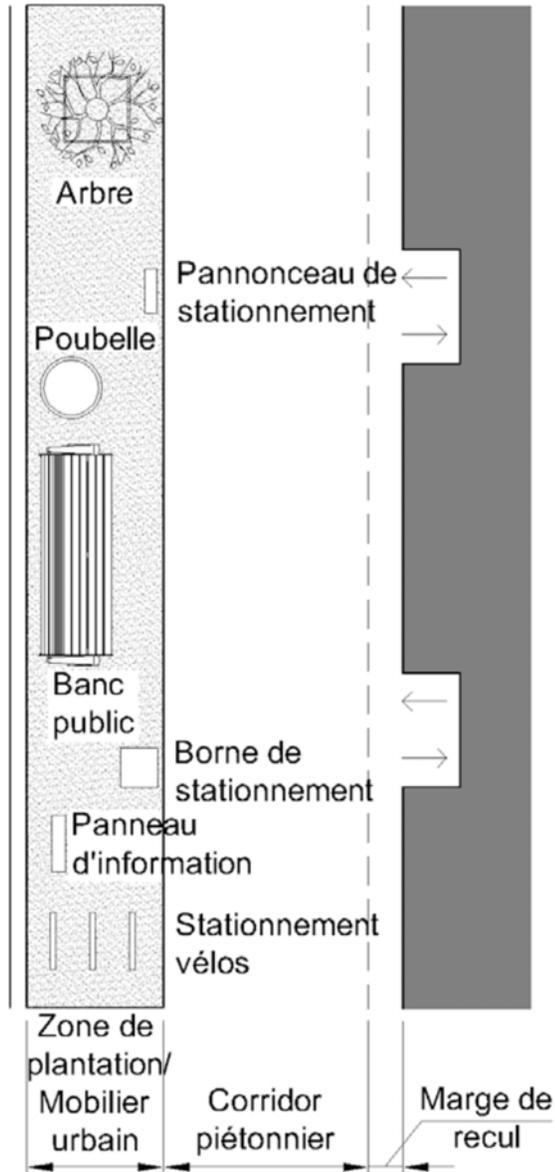
Les critères à respecter pour assurer l'accessibilité universelle aux piétons se trouvent dans le guide « Critères d'accessibilité universelle : déficience visuelle – aménagements extérieurs » de l'Institut Nazareth et Louis-Braille et Société Logique.



Figure 42 : Guide Critères d'accessibilité universelle :  
déficience visuelle – aménagements extérieurs

Bien que l'ensemble du guide de l'Institut Nazareth et Louis-Braille et de Société Logique soit à respecter, quelques éléments du guide ont été intégrés au présent Guide d'aménagement des rues afin de souligner leur importance.

Pour utiliser l'écholocalisation, les personnes ayant une déficience visuelle se déplacent à une distance variant entre 0,3 et 1,0 m de l'alignement des bâtiments. Il est donc nécessaire d'offrir un corridor piétonnier situé entre les bâtiments et la banquette de la rue, tel qu'illustré à la Figure 43.



Source : Critères d'accessibilité universelle : déficience visuelle – aménagements extérieurs, Société Logique et Institut Nazareth et Louis-Braille

Figure 43 : Zone de plantation et de mobilier urbain

Les principaux critères à respecter sont les suivants :

- Offrir un corridor piétonnier rectiligne d'une largeur minimale de 1,5 m et de préférence de 1,8 m. Une largeur supérieure pourra être requise le long des rues où l'achalandage est élevé;
- Installer le mobilier urbain hors du corridor piétonnier (poteau d'incendie, banc, arrêt d'autobus, poteau, poubelle, parcomètre, support à vélos, etc.). La zone de plantation/mobilier urbain sans arbres devrait avoir une largeur d'au moins 0,6 m pour éviter qu'un piéton ne soit heurté par l'ouverture d'une portière de voiture (1,2 m pour une zone avec arbres);
- Identifier clairement le corridor piétonnier des autres composantes du trottoir (textures et/ou couleurs contrastantes);
- Éliminer les obstacles et les saillies dans le corridor piétonnier (mobilier urbain, terrasse, escalier et porte d'un bâtiment, etc.);
- Maintenir un dégagement vertical minimal de 2,3 m sous le panneau de signalisation, les branches d'arbre, les auvents, les haubans, etc.;
- Éliminer les dénivellations brusques de plus de 6 mm de hauteur dans le corridor piétonnier. Une pente de 1:20 peut être utilisée lorsqu'une dénivellation en pente douce est requise;
- Aligner le corridor piétonnier et les passages pour piétons aux carrefours;
- Limiter la longueur des entrées charretières afin de réduire le risque de déviation hors du corridor piétonnier;
- Orienter les fentes des grilles d'arbre perpendiculairement à la circulation et les fentes ne doivent pas excéder 13 mm de largeur;
- Aménager des bateaux pavés avec une surface avertissante (plaque podotactile contrastante en fonte) aux abords de chaque traverse piétonnière où il est requis d'en installer, conformément à l'arbre de décision pour l'installation de plaques podotactiles et selon les plans-types de la Ville.



Figure 44 : Corridor libre d'obstacle avec terrasses aménagées sur la rue des Forges



Figure 45 : Plaques podotactiles à une intersection munie de feux sonores

## 5.1.2 Aménagement des trottoirs

Comme l'illustre la Figure 46, le trottoir public comprend quatre composantes :

- La chaîne de trottoir (aussi appelée bordure);
- La banquette ou la zone de plantation/mobilier urbain/ zone d'ameublement d'une largeur minimale de 1,2 m;
- Le corridor piétonnier d'une largeur minimale de 1,5 m;
- La marge de recul des bâtiments de 0,3 m.

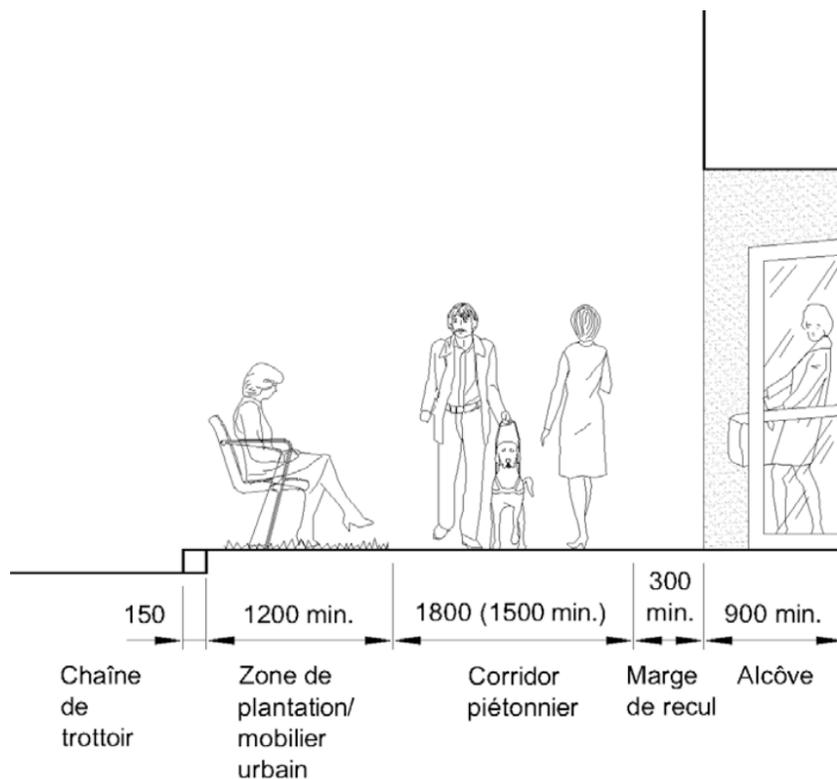


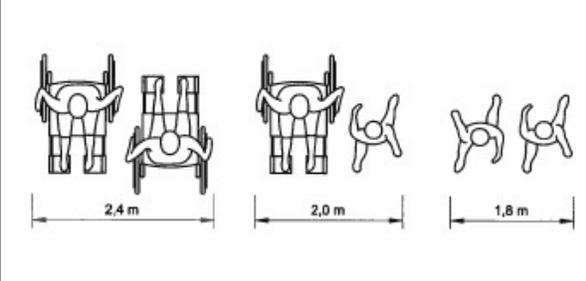
Figure 46 :  
Éléments  
composant le

Source : Critères d'accessibilité universelle : déficience visuelle – aménagements extérieurs, Société Logique et Institut Nazareth et Louis-Braille

trottoir

Afin d'assurer le confort des piétons, les critères au Tableau 7 devraient être pris en compte lors de la conception ou de la réfection d'un trottoir.

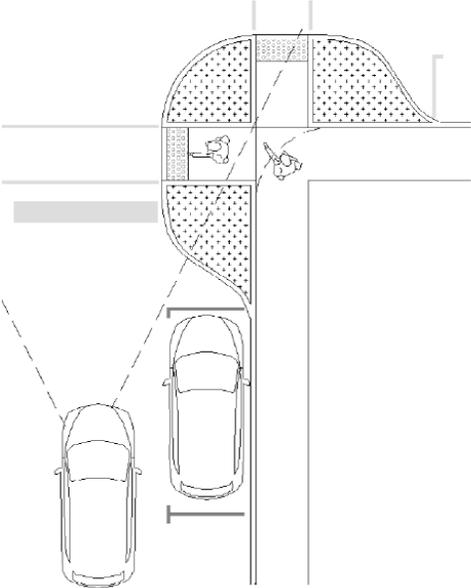
Tableau 7 : Critères à considérer pour l'aménagement des trottoirs

<p>L'ajout d'une banquette entre le trottoir et la rue permet d'aménager un trottoir sans pente transversale ni longitudinale.</p> <p>Le risque de chute d'un piéton est ainsi réduit notamment lorsque la surface est glissante.</p> <p>Le confort et le sentiment de sécurité des usagers du trottoir sont augmentés.</p> <p>Le confort des opérateurs de machinerie de déneigement est bonifié.</p> <p>La zone créée est disponible pour les arbres, les lampadaires, les bornes incendie, le mobilier urbain et la signalisation routière.</p>	 <p>Trottoir avec pentes transversale et longitudinale</p>
<p>Au croisement d'un trottoir et d'un lien cyclable ainsi qu'au croisement d'une entrée charretière, le trottoir doit se prolonger afin de créer une zone partagée où le piéton a priorité sur la circulation des vélos ou la circulation des voitures.</p> <p>Lorsqu'un accès est présent dans une intersection munie d'arrêts toutes directions ou de feux de circulation, le trottoir doit alors être interrompu dans l'accès.</p>	 <p>L'aire piétonne est prolongée au-delà de la piste cyclable</p>
<p>Prévoir une largeur adéquate des trottoirs en fonction du type d'usagers et du milieu.</p> <p>Près des générateurs de piétons âgés et de personnes à mobilité réduite, un trottoir d'une largeur de 2,0 m minimum devrait être privilégié puisqu'il permet le croisement d'un piéton et d'un fauteuil roulant.</p>	 <p>Source : Guide canadien de conception géométrique des routes, ATC, figure 2.2.6.3</p>

### 5.1.3 Aménagement des passages piétonniers

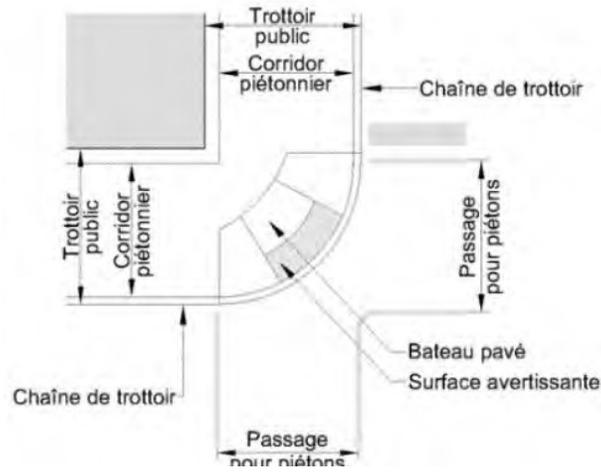
Pour augmenter le confort et la sécurité des piétons, il est souhaitable :

- De réduire le rayon de courbure au minimum pour réduire la distance de traversée des piétons dans la rue. L'aménagement d'avancées de trottoir permet de diminuer la distance de traversée du piéton et d'augmenter le champ de vision de l'ensemble des usagers au niveau du carrefour tel que présenté à la Figure 47.
- De marquer les traverses piétonnes. Le marquage composé de bandes blanches ou jaunes est privilégié dans les zones de parc, d'école et dans les lieux où l'achalandage piétonnier est élevé.
  - Jaune : délimitation des passages pour personnes où il n'y a pas de feux de circulation ou de panneaux d'arrêt;
  - Blanc : délimitation des passages pour personnes où il y a des feux de circulation ou des panneaux d'arrêt. À cet effet, l'Arbre de décision pour le marquage des passages pour piétons aux intersections contrôlées avec arrêts ou feux de circulation doit être utilisé.
- D'aménager la zone de coin de rue en y intégrant les concepts d'accessibilité universelle (bateau pavé, etc.) comme illustrée à la : Zone de coin de rue Figure 48;
- D'aligner les traverses piétonnes dans un carrefour afin qu'elles se rejoignent dans le coin de rue pour offrir une meilleure visibilité des piétons. La Figure 49 illustre un alignement recommandé;
- Dans la mesure du possible, favoriser la symétrie et la simplicité dans la conception des avancées de trottoir.



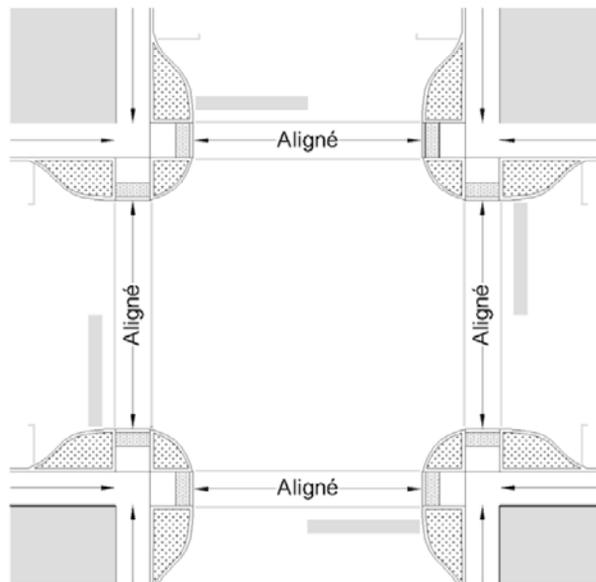
Source : Critères d'accessibilité universelle : déficience visuelle – aménagements extérieurs, Société Logique et Institut Nazareth et Louis-Braille

Figure 47 : Avancée de trottoir au coin de rue



Source : Institut Nazareth et Louis-Braille et Société Logique

**Figure 48 : Zone de coin de rue**



Source : Institut Nazareth et Louis-Braille et Société Logique

**Figure 49 : Alignement des traverses piétonnes**

## 5.2 Réseaux cyclables

### 5.2.1 Types et classes de liens cyclables

Les personnes se déplaçant à vélo peuvent circuler dans toutes les rues. Cependant, pour que les rues puissent accueillir des personnes de tout âge et ayant différents niveaux d'habileté à vélo, un espace dédié devient nécessaire lorsque la rue est plus achalandée. À ce titre, trois classes distinguent les voies cyclables en fonction de leur séparation avec les voies automobiles, soit :

1. **Partagée** : les vélos partagent l'espace avec les véhicules motorisés ;
2. **Séparée visuellement** : voies cyclables séparées des voies automobiles par du marquage ou un revêtement de couleur sur la chaussée ;
3. **Séparée physiquement** : voies cyclables aménagée hors rue ou séparées des voies automobiles par des éléments physiques.

Le tableau 8 présente les classes, le type d'aménagement et le contexte applicable pour chaque aménagement.

Tableau 8 : Applicabilité des aménagements cyclables par type et classe

Classe	Type	Applicabilité
Partagée	Sans aménagement	Rues du réseau local secondaire Débits et vitesse de circulation faibles Densité faible à moyenne
	Chaussée désignée	
	Vélorue	
	Rue Partagée	
Séparée visuellement	Accotement revêtu	Aménagement sur rue existante
	Bandes cyclables	Axes utilitaires et cycloportifs
Séparée physiquement	Piste sur chaussée	Tout type de rues
	Piste hors chaussée	Acheminements scolaires
	Piste multifonctionnelle	Rues du réseau local Fréquentation cyclable et piétonne modérée permettant une cohabitation confortable
	Piste en site propre	Hors emprise de rue
	Sentier polyvalent	Parcs, parcs linéaires, raccourcis, anciennes emprises ferroviaires, développement planifié en site propre

Le présent guide présente les aménagements cyclables recommandés pour chaque type de rues dans ses coupes types. Lorsque des conditions particulières nécessitent d'aménager la rue autrement, les exigences reliées à l'aménagement des voies cyclables présentées dans les Normes sur les Ouvrages routiers, Tome 1, chapitre 15 – Voies cyclables du MTMD doivent être respectées. Les professionnels en mobilité et circulation de la Ville de Trois-Rivières peuvent également supporter la conception et différents guides techniques sur les aménagements en faveur des piétons et des cyclistes peuvent également être consultés.

## 5.2.2 Critères d'aménagement d'un lien cyclable

L'aménagement d'un lien cyclable vise à améliorer la sécurité, le confort et l'efficacité des déplacements à vélo. En plus de respecter les bonnes pratiques et les normes d'aménagement d'un réseau cyclable, le Tableau 9 présente, de manière non exhaustive, les aspects à considérer pour offrir un réseau fonctionnel et invitant à son utilisation.

Tableau 9 : Aspects à considérer pour développer un réseau cyclable fonctionnel

SÉCURITÉ	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser un aménagement cyclable hors rue sur les axes achalandés;</li> <li>• Faciliter la traversée des intersections avec des espaces dédiés et non partagés;</li> <li>• Utiliser des aménagements unidirectionnels sur les collectrices et les artères;</li> <li>• Maximiser la visibilité des cyclistes aux carrefours en éliminant les obstacles visuels;</li> <li>• Protéger les pistes bidirectionnelles aux intersections par des interdictions de virage à droite au feu rouge lorsque requis;</li> <li>• Protéger les cyclistes de l'ouverture des portières des véhicules stationnés sur rue;</li> <li>• Minimiser les conflits entre les cyclistes, les piétons et les usagers du transport en commun, notamment au niveau des arrêts d'autobus;</li> <li>• Offrir un éclairage adéquat;</li> </ul>



- Avoir une signalisation à l'intention des cyclistes qui soit bien visible et en dehors du lien cyclable;
- Réglementer le stationnement afin d'assurer la disponibilité du réseau cyclable.

### CONFORT



- Offrir un espace tampon (banquette) entre la circulation automobile de celle des cyclistes;
- Éliminer les dénivellations aux entrées charretières et les franchissements de bordures;
- Verdir et ombrager les parcours;
- Offrir des aires de repos, des points d'eau et d'autres utilités et signaler leur présence par de l'affichage en amont;
- Prévoir l'entretien des surfaces, l'entretien des abords de piste, l'émondage régulier des corridors encadrés par la végétation;
- Respecter les pentes maximales, les largeurs supplémentaires et les courbes pour l'établissement d'un lien cyclable.

EFFICACITÉ DES DÉPLACEMENTS	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prévoir un réseau continu ;</li> <li>• Assurer un maillage du réseau à des intervalles de 300 à 500m en milieu urbain;</li> <li>• Permettre des cheminements directs vers les principales destinations;</li> <li>• Minimiser le temps d'attente aux carrefours en adaptant les feux de circulation.</li> </ul>

### 5.2.3 Pentés

Il est recommandé de prévoir une surlargeur des voies cyclables en présence de pentes supérieures à 6 %. Que ce soit en montée ou en descente, le cycliste a besoin d'un espace supplémentaire. Les largeurs présentées dans le Tableau 10 sont issues des normes du MTMD.

- En descente, compte tenu des possibilités de vitesses élevées, il faut prévoir un espace de manœuvre supplémentaire;
- En montée, le cycliste a également besoin d'un corridor un peu plus large puisqu'il a tendance à louvoyer pour garder l'équilibre.

**Tableau 10 : Largeur supplémentaire (en m) pour chaque voie cyclable, en fonction du pourcentage et de la longueur d'une pente**

PENTE (%)	LONGUEUR DE LA PENTE (M)		
	de 25 à 75	de 75 à 150	150 et +
> 3 et < 6%	-	0,2	0,3
> 6 et < 9%	0,2	0,3	0,4
9% et plus	0,3	0,4	0,5

## 5.2.4 Courbes

Des surlargeurs sont également requises dans les courbes, en fonction du rayon et de la présence de pente. Il est nécessaire de se référer à Ouvrage routier, Tome 1, chapitre 5 - profils en travers du MTMD pour les détails de conception.

## 5.2.5 Stationnement pour vélo

Une offre adéquate de stationnement est un élément clé visant à favoriser l'usage du vélo. Un stationnement sécurisé réduit la crainte du vol, un des principaux freins à l'usage du vélo.

Le stationnement doit être aménagé adéquatement à proximité de la résidence ou du lieu de destination, offrir des supports qui maintiennent le vélo debout et cadencé et, idéalement, une protection contre les intempéries.

Les principales exigences à prendre en compte selon Vélo Québec, pour l'aménagement d'un stationnement de vélo sont les suivantes :

- Le support doit maintenir le vélo debout avec un appui sur la fourche ou le cadre;
- Le support doit permettre de cadencé facilement la roue avant et le cadre avec un cadenas en U;
- Le stationnement doit être facilement accessible de la rue, hors des zones piétonnières et son accès doit minimiser les croisements avec les véhicules et les piétons.
- Il doit être placé le plus près possible de l'entrée principale de l'édifice;
- Le stationnement doit être à la vue des passants ou surveillé par un gardien;
- Le stationnement doit être facilement repérable de la rue (mise en place d'une signalisation adaptée pour indiquer le stationnement vélo au besoin).

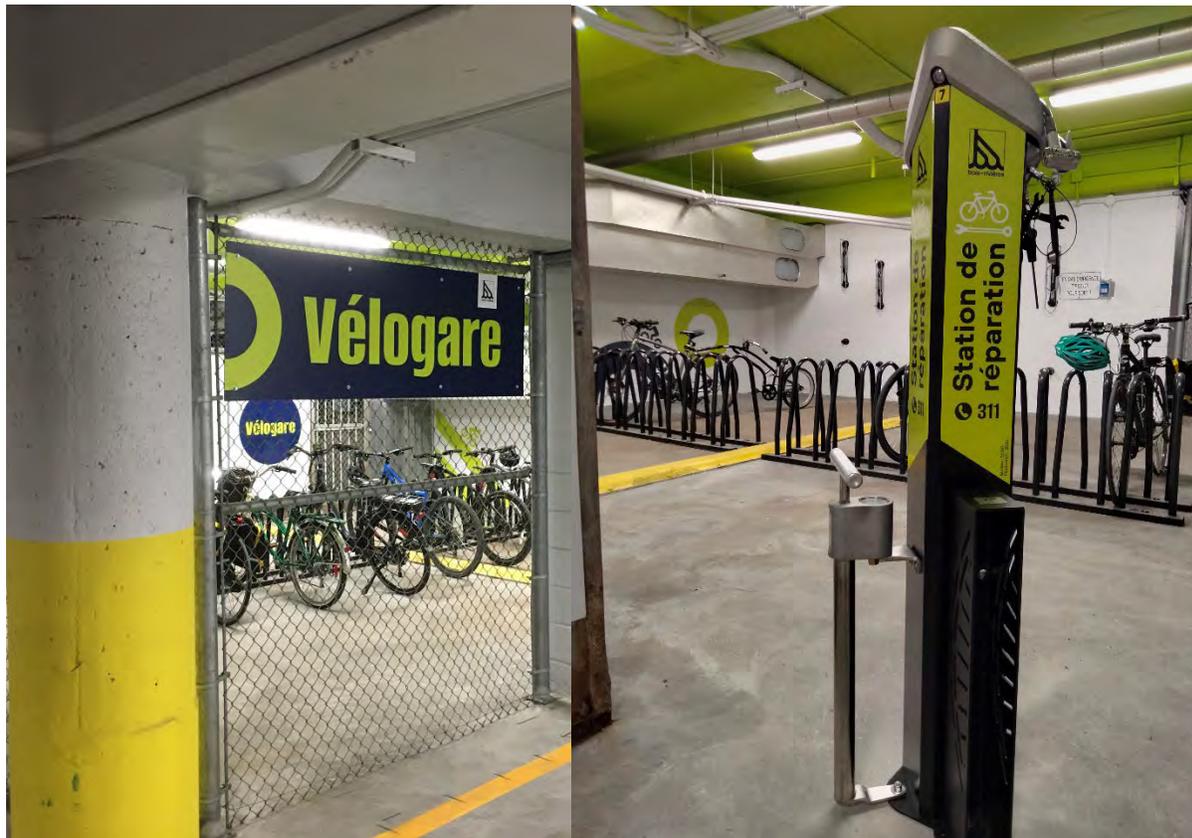


Figure 50 : Stationnement intérieur sécurisé pour vélo

# ANNEXE 1

## COÛTS D'ENTRETIEN



La production de cette annexe est en cours.

DIRECTION DU GÉNIE



# Guide d'aménagement des rues



Versions plus récentes de ce guide réalisées par la direction du Génie de la Ville de Trois-Rivières

Version mai 2017 de ce guide réalisée par Cima+