

Les
ressources



FICHE TECHNIQUE

VOIES RÉSERVÉES AU COVOITURAGE ET À CERTAINES CATÉGORIES DE VÉHICULES

Aménagement sur les infrastructures à carrefours plans



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

AVERTISSEMENT

La présente fiche détaille les recommandations du Cerema pour l'aménagement de voies réservées au covoiturage et à certaines catégories de véhicules sur des infrastructures à carrefours plans. Peuvent être autorisés à circuler sur ces voies : les véhicules de transport en commun, les taxis, les véhicules transportant un nombre minimal d'occupants (au moins deux ou trois occupants), en particulier lorsqu'ils sont utilisés pour le covoiturage, ainsi que les véhicules à très faibles émissions. Par simplification, l'abréviation VR2+ est utilisée dans cette fiche pour désigner ces voies aménagées sur les infrastructures à carrefours plans. Cette fiche fait suite à un parangonnage réalisé sur des VR2+ en France et à l'étranger. Pour autant, si elle définit certains principes de conception, la validité technique de chaque projet sera à examiner au cas par cas, au vu de l'ensemble de ses caractéristiques propres. En particulier, concernant la signalisation à mettre en place, les dérogations à l'IISR introduites dans le présent document devront faire l'objet d'une demande d'expérimentation auprès de la Délégation à la sécurité routière (DSR) et de la Direction des mobilités routières (DMR).

Par ailleurs, les VR2+ en milieu urbain et périurbain sont peu documentées (car peu nombreuses) et leurs effets théoriques sont donc encore à confirmer. Aussi une évaluation *a posteriori* de l'aménagement devra être menée pour vérifier l'atteinte des objectifs du projet. Elle permettra de compléter la connaissance et d'enrichir la doctrine sur ces aménagements innovants en termes de sécurité, d'usage, de fonctionnement, de compréhension et d'acceptabilité. Cette évaluation pourra s'inspirer de la fiche portant sur l'évaluation des voies réservées expérimentales¹ prévues dans la loi climat et résilience² de 2021.

1. Expérimentations de voies réservées au covoiturage et à certaines catégories de véhicules sur voies structurantes d'agglomération - Évaluation *a posteriori*, Cerema, 2022.

2. LOI n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets

PRÉSENTATION DE LA SÉRIE

La série de fiches « Systèmes de transports intelligents, trafics et régulation » traite des questions de connaissance des trafics, de stratégies et mesures de régulation au service de la réduction des externalités négatives du trafic, de systèmes de transports intelligents coopératifs ou encore de mobilité automatisée et connectée. Elle s'adresse principalement aux collectivités locales, aux gestionnaires routiers et aux bureaux d'études.

INTRODUCTION

Favoriser le covoiturage par la mise en relation des usagers et en donnant la priorité aux véhicules partagés sur les réseaux structurants congestionnés contribue à l'atteinte d'une plus grande sobriété énergétique des déplacements, à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et à l'amélioration de la qualité de l'air dans les grandes agglomérations. Cette politique est portée à l'échelle nationale ainsi que, localement, par les autorités organisatrices de la mobilité (AOM) notamment pour répondre aux préoccupations environnementales actuelles.

Le développement du covoiturage pour les trajets du quotidien est une des mesures concrètes de la Loi d'orientation des mobilités (LOM) qui encourage notamment la création de voies réservées au covoiturage sur les grands axes routiers autour des métropoles. Cela a été complété, dans un premier temps, sur les voies à caractéristiques autoroutières, par une expérimentation généralisée à l'ensemble du territoire prévue par la loi climat et résilience³.

La présente fiche détaille l'analyse et les recommandations du Cerema sur l'aménagement de voies réservées au covoiturage sur les routes et les artères urbaines, à chaussée unique ou séparée où les intersections sont des carrefours plans. Elle se base sur une analyse de réalisations françaises et internationales (Angleterre, Autriche, Canada, Norvège) ainsi que sur les réflexions et orientations prises sur plusieurs projets actuels en France. Les franchissements étudiés se concentrent exclusivement sur les carrefours à feux et giratoires qui représentent les configurations principales.

³ La loi climat et résilience demande d'expérimenter le déploiement de voies réservées notamment pour le covoiturage sur les autoroutes ou routes express du réseau routier national, ou du réseau routier départemental hors agglomération desservant une zone à faibles émissions mobilité.

SOMMAIRE

1 ■	Domaine d'emploi	p. 4
2 ■	Règles de fonctionnement de la voie réservée	p. 6
3 ■	Composition du profil en travers	p. 7
4 ■	Signalisation	p. 8
5 ■	Traitement des carrefours et extrémités	p. 10
6 ■	Aménagements complémentaires à la VR2+	p. 14
7 ■	Conclusion	p. 16

La présente fiche ne se substitue pas aux guides de référence traitant des infrastructures à carrefours plans et en particulier au guide de conception des carrefours à feux⁴, au guide d'aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales⁵, au guide de conception des artères urbaines à 70 km/h⁶ et au guide voirie urbaine⁷. Le lecteur s'y référera en tant que de besoin.

1 • DOMAINE D'EMPLOI

La fiche concerne les axes dont les intersections sont traitées au moyen de carrefours plans, situés en périphérie des aires urbaines, cette périphérie allant de zones éloignées des pôles urbains jusqu'à l'entrée de ces derniers. Ces axes ont une fonction circulatoire prépondérante et présentent la particularité de pouvoir être équipés d'arrêts de transports collectifs ou d'arrêts de covoiturage.

Un projet de développement du covoiturage s'étudie généralement à l'échelle de l'aire urbaine et doit s'appuyer sur un ensemble de mesures telles que voies réservées aux véhicules à deux occupants ou plus dites VR2+, d'aires de covoiturage et de pôles d'échanges, le développement de plateformes de mise en relation de covoitureurs ou encore la mise en place d'incitations financières... Ces mesures viennent en complément de l'offre de transports collectifs desservant le territoire.

Les projets de VR2+ n'ont *a priori* pas vocation à remplacer des sites propres de transport collectif (TC) performants supportant un trafic TC élevé. Ainsi, dans le cas d'un couloir bus existant sur une partie de l'itinéraire, la transformation en VR2+ doit être interrogée au regard du niveau de service des TC et du trafic supplémentaire autorisé. Un tel aménagement de l'infrastructure peut dégrader

la régularité des temps de parcours des TC si l'usage de la voie n'est pas maîtrisé, et inversement la circulation des covoitureurs peut être perturbée par les arrêts des TC.

Les VR2+ peuvent être aménagées par récupération d'une voie de circulation générale, ou par l'élargissement d'un axe existant ou encore lors de la création d'un nouvel axe. Elles sont préférentiellement implantées sur des axes structurants assurant des fonctions d'échanges avec le pôle urbain et comportant des enjeux de déplacements quotidiens. Les secteurs congestionnés présentent un intérêt particulier pour l'implantation d'une VR2+ rendant le covoiturage attractif.

Ainsi, sont exclus du domaine d'emploi :

- les centre-villes où l'intérêt d'une VR2+ est, de toutes les manières, limité du fait des nombreuses origines-destinations possibles, de la multitude d'usages et d'usagers, de l'importance de la place donnée aux modes actifs, de la présence importante de lignes de transports collectifs et d'arrêts en ligne... ;
- les voies à caractéristiques autoroutières traitées par ailleurs.⁸

4 Conception des carrefours à feux, Certu, 2010

5 Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales – Carrefours plans, Certu, 1998

6 Conception des artères urbaines à 70 km/h, Certu, 2013

7 Voirie urbaine – Guide d'aménagement, Cerema, 2016

8 Voir documentation Cerema : Aménagement des voies réservées au covoiturage et à certaines catégories de véhicules, Cerema, 2020 ; Voies réservées – Convention citoyenne pour le climat - Expérimentations de voies réservées au covoiturage et à certaines catégories de véhicules sur voies structurantes d'agglomération, fiches 1 à 6, Cerema, 2021 à 2022

L'opportunité d'aménager une voie réservée est à étudier selon les milieux traversés et les typologies de voies :



MILIEU TRAVERSÉ	Zone d'attractivité d'un bassin de vie en milieu périurbain voire interurbain	Espace de transition entre le centre-ville et sa périphérie	Zone urbaine dense
TYPE DE VOIE	Route avec forte fonction circulatoire	Fonctions mixtes entre circulatoires et urbaines	Fonctions urbaines : voirie urbaine secondaire, zone à circulation apaisée
CONTRAINTES DU SITE	Vitesses potentiellement élevées	Carrefours fréquents et autres aménagements multimodaux existants	Peu de place disponible pour aménager une VR2+ Carrefours rapprochés Conflits potentiels avec d'autres usages
ORIGINES/ DESTINATIONS (O/D)	Une O/D principale vers une agglomération avec un fort trafic de transit sur l'axe aménagé 	Une O/D principale mais plusieurs pôles d'attractivité existants à proximité 	Pas d'O/D principale identifiable 
INTERACTION AVEC LES AUTRES MODES	Présence potentiellement forte de poids lourds (zones d'activités...)	Organisation des franchissements de piétons et vélos sur espaces dédiés	Interaction avec les autres modes : de nombreux modes (vélo, engin de déplacement personnel, piétons...)
OFFRE DE SERVICE TC	Lignes régionales et interurbaines, lignes scolaires. Généralement pas de haut niveau de service TC et de réseau TC urbain	Fréquence TC potentiellement soutenue du fait d'une mixité entre lignes TC structurantes et ligne de bus de desserte	Réseau très maillé avec potentiellement certaines lignes à haut niveau de service en site propre
OFFRE CYCLABLE	Rares infrastructures cyclables	Réseau cyclable potentiellement à haut niveau de service	Réseau cyclable maillé et performant
ARRÊTS TC ET COVOITURAGE EXISTANTS OU ATTENDUS	Les points de rencontre sont principalement sur des pôles d'échanges ou des aires de covoiturage	Les points de rabattements (dont covoiturage) se situent le long de l'axe et en aval, en connexion avec le réseau TC	Nombreux arrêts TC
RECOMMANDATION D'AMÉNAGEMENT	VR2+ pertinente en cas de congestion récurrente	Opportunité de la VR2+ à étudier au cas par cas	VR2+ non recommandée

En outre, l'aménagement d'une VR2+, notamment par récupération d'une voie existante, peut avoir des impacts significatifs sur les conditions de circulation. Aussi, il est recommandé de vérifier que la mise en place de la voie réservée ne conduit pas à une augmentation des congestions qui entraînerait un engorgement des carrefours en amont.

Véhicules autorisés

En cohérence avec l'**arrêté du 24/08/2020** relatif à l'expérimentation d'une signalisation pour les VR2+ sur les routes à deux chaussées séparées par un terre-plein central, les catégories d'usagers ou

de véhicules autorisés sur ces voies sont :

- les véhicules transportant *a minima* deux occupants ;
- les véhicules de transport en commun ;
- les taxis ;
- les véhicules à très faibles émissions⁹.

Il est recommandé de ne pas autoriser la circulation des vélos sur les VR2+, conformément aux préconisations du Cerema¹⁰ de ne faire cohabiter les cyclistes avec les usagers motorisés sur le même espace que pour des contextes particuliers de trafic motorisé limité (<4000 veh/j) et de faible vitesse pratiquée par les automobilistes.

2 • RÈGLES DE FONCTIONNEMENT DE LA VOIE RÉSERVÉE

Les dispositions présentées dans cette fiche correspondent à une exploitation permanente de la VR2+, option majoritairement retenue dans les configurations observées et qui s'avère avantageuse pour la lisibilité de l'aménagement et la simplicité de sa signalisation. Toutefois, une exploitation temporaire de la VR2+, sur certaines plages horaires ou en fonction de la congestion, reste possible (avec signalisation statique ou dynamique), mais devra être étudiée au cas par cas.

La création de la VR2+ peut engendrer des différentiels de vitesse entre les voies. Il est donc nécessaire de maîtriser cet aspect par une exploitation adaptée à la vitesse maximale autorisée. On notera cependant que le traitement des intersections, par des carrefours à feux et par des carrefours giratoires, permettra de limiter les différentiels de vitesse importants entre les véhicules de la voie réservée et ceux provenant des axes secondaires et souhaitant s'insérer sur cette voie. Sous réserve des résultats des retours d'expérience, il est probable que les manœuvres de changement de voies entre la ou les voies ouvertes à la circulation générale et la voie réservée se concentreront à l'aval et à l'amont immédiat des carrefours, dans des zones où les différentiels de vitesse seront *a priori* limités.

Pour des infrastructures avec des vitesses existantes à 70 km/h ou moins, on cherchera à conserver la même vitesse maximale autorisée sur toutes les voies. Dans le cas d'un aménagement permanent à 70 km/h, un abaissement de la vitesse à 50 km/h sur la voie réservée n'apparaît pas indispensable.

Pour les infrastructures conçues pour des vitesses d'exploitation supérieures à 70 km/h (qui ne sont pas la cible prioritaire de la fiche) :

- soit la section est soumise à des congestions récurrentes et un abaissement de la vitesse à 70 km/h devra être recherché, la baisse de vitesse devant alors être accompagnée d'un réaménagement du profil en travers, s'inspirant des recommandations de l'AU70¹¹, afin de rendre acceptable et cohérente la nouvelle limitation ;
- soit la section n'est pas soumise à des congestions récurrentes et l'opportunité d'une voie réservée semble faible. Elle pourra toutefois être étudiée au cas par cas.

9 Au sens de l'article L. 318-1 du Code de la route

10 *Rendre sa voirie cyclable – les clés de la réussite*, Cerema, 2021

11 *Conception des artères urbaines à 70 km/h*, Certu, 2013

3 • COMPOSITION DU PROFIL EN TRAVERS

Les aménagements des VR2+ concernent soit des chaussées bidirectionnelles, soit des chaussées unidirectionnelles. Il n'est pas envisagé d'aménagements de VR2+ isolés physiquement des voies générales de circulation (en « site propre intégral ») dans la présente fiche. Les VR2+ décrites ci-après sont donc aménagées sur une voie de la chaussée, toujours délimitée par un marquage longitudinal (cf. chapitre 4).

Position de la VR2+ dans le profil en travers

Sur les routes à chaussées séparées, pour un sens de circulation donné, la VR2+ peut être positionnée à droite ou à gauche des autres voies. Le choix du positionnement doit être guidé par la nécessité de limiter le plus possible les interférences avec les autres usages ou aménagements qui seraient susceptibles de dégrader le niveau de service de la voie réservée.

Si la configuration d'un carrefour nécessite que les véhicules puissent choisir la voie dans laquelle ils entrent dans le carrefour (exemple : voie de gauche pour un mouvement tourne-à-gauche, ou voie de droite pour un mouvement tourne-à-droite), il conviendra d'ouvrir la voie réservée à l'ensemble des véhicules à l'amont du carrefour. De même, le début de la voie réservée à l'aval d'un carrefour devra être décalée pour laisser la possibilité aux véhicules de s'affecter sur une voie sur laquelle ils seront ensuite autorisés. Selon les principes exposés ci-avant, le maintien d'une VR2+ du même côté de la chaussée, sur tout son linéaire, est la règle de base. Il n'est cependant pas exclu de changer son positionnement, pour intégrer des contraintes ou enjeux locaux. Mais ces changements, qui peuvent nuire à la compréhension et à l'efficacité de l'aménagement, devraient rester exceptionnels et n'intervenir qu'au niveau des carrefours.

Sur les routes à chaussée unique bidirectionnelles, un positionnement de la voie réservée sur la voie de gauche du sens considéré présenterait un risque accru de choc frontal avec les véhicules du sens opposé, par exemple si un véhicule de la voie de droite, ouverte à la circulation générale, déboîte à l'improviste vers la voie réservée et

surprend un véhicule circulant sur cette voie, entraînant de sa part une manœuvre d'évitement. Il est donc préconisé un positionnement de la voie réservée sur la voie de droite du sens considéré. Si la voie réservée devait tout de même être positionnée à gauche (pour prendre en compte d'autres considérations), un dispositif séparateur de type bande médiane équipée ou terre-plein central serait requis.

Les préconisations ci-dessus concernant la banalisation des voies à l'amont et l'aval des carrefours restent valables dans le cas des routes à chaussée unique bidirectionnelles.

Largeur des voies

En référence aux guides techniques de conception mentionnés précédemment, si l'itinéraire comporte des lignes régulières de TC, la largeur recommandée de la VR2+ doit être comprise entre 3,20 m et 3,50 m sur un axe limité à 50 km/h et égale à 3,50 m pour un axe limité à 70 km/h. Afin de préserver l'avenir (par exemple la mise en place de lignes de cars express), il est recommandé d'adopter ces valeurs, y compris sur les sites aujourd'hui sans ligne régulière de TC.

Pour le dimensionnement du reste du profil en travers, on se référera aux guides d'aménagement suivants :

- en agglomération à 50 km/h : le guide voirie urbaine, en se référant aux voiries principales (ou voiries à fonction circulatoire prépondérante), et au guide profil en travers¹² qui intègre les gabarits des véhicules et des espacements transversaux ;
- sur une infrastructure à 70 km/h : le guide AU70 qui prévoit en particulier l'implantation de bandes dérasées de largeurs variant entre 0,30 m et 0,50 m.

On notera également la nécessité de prévoir une surlargeur, définie dans les guides de référence précédents, pour les courbes de faible rayon (pour prendre en compte les girations des véhicules les plus contraignants).

¹² Le profil en travers, outil du partage des voiries urbaines, Certu, 2009

Séparation des sens

À 50 km/h, en général, l'aménagement d'une VR2+ ne nécessite pas de modifier la séparation des sens préexistante.

À 70 km/h, il est utile de rappeler les principes généraux du guide AU70 sur les catégories de profil en travers :

- bidirectionnel pour des chaussées à 2 ou 3 voies ;
- chaussées séparées autrement.

Si l'axe comporte exactement 3 voies de circulation (1 voie par sens + 1 VR2+) :

- avec une VR2+ localisée à droite, la séparation des sens de circulation peut rester identique à la situation préexistante ;
- avec une VR2+ localisée à gauche, comme indiqué ci-dessus, la séparation des sens par d'autres dispositifs (bande médiane équipée, séparateur axial) est requise. Il s'agira dans ce cas d'intégrer les éventuelles conséquences de tels dispositions sur l'exploitation de la route.

Dès lors que l'axe comporte plus de 3 voies de circulation tous sens confondus (VR2+ comprise), la séparation physique des sens de circulation est requise.

4 • SIGNALISATION

Principes de signalisation

La signalisation d'une VR2+ fait appel à des dispositifs qui ne sont pas intégrés à ce jour dans l'arrêté du 24 novembre 1967 relatif à la signalisation des routes et autoroutes. Les signaux proposés ci-dessous pour la signalisation des VR2+ sont une déclinaison des signaux définis dans l'arrêté du 24 août 2020 relatif à l'expérimentation d'une signalisation relative aux voies de circulation réservées à certaines catégories de véhicules, dont le champ d'application est restreint aux configurations de VR2+ aménagées en voie de gauche sur des routes à 2x3 voies à chaussées séparées. Leur mise en œuvre nécessite la constitution d'un dossier de demande d'expérimentation de la part du gestionnaire de la voie (article 14-1 de l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière (IISR)). Ils sont signalés par une écriture en italique et par un astérisque (*).

Signalisation verticale

La signalisation verticale des VR2+ se compose d'une signalisation de position (début et fin de voie), de rappels intermédiaires lorsque c'est nécessaire et éventuellement d'une présignalisation.

- Si l'espace est disponible et le besoin identifié, la présignalisation est implantée une seule fois, à 150 m en amont du démarrage de la VR2+ avec un panneau C24a* (Fig1) positionné en accotement et répété sur terre-plein central (TPC) en cas de chaussées séparées.

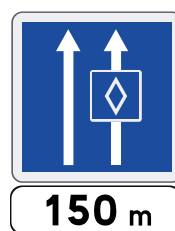


Figure 1 :
pré-signalisation
du début de la VR2+.

- La signalisation de position* (Fig2) est implantée au démarrage de la VR2+, généralement en accotement sauf en cas de VR2+ positionnée à gauche sur infrastructure à chaussées séparées où ce panneau sera implanté en TPC. La signalisation de position est rappelée après chaque carrefour. On utilisera le panneau « losange » avec la flèche d'affectation M3a (droite ou gauche) pour indiquer la position de la voie concernée.

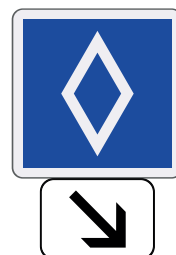


Figure 2 :
signalisation
de position de la VR2+.

- Une signalisation d'information* (Fig3) doit compléter la signalisation de position. Ce panneau est placé à chaque démarrage de la VR2+ en amont du panneau de position, en cohérence avec l'arrêté du 24/08/20. Il est positionné en accotement et répété sur TPC en cas de chaussées séparées. On utilisera un panneau type SR comme ci-dessous.

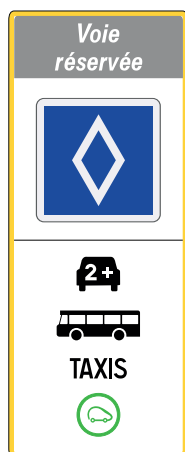


Figure 3 : signalisation d'information de la VR2+ largeur réduite.

- Un signal de fin de voie réservée* (Fig 4), de type C, est à implanter à chaque interruption de la VR2+, il est positionné en accotement et répété sur TPC en cas de chaussées séparées.



Figure 4 : signalisation de fin de la VR2+.

- La fréquence des carrefours devrait limiter la nécessité d'une signalisation de rappel. Dans le cas d'une inter-distance entre carrefours supérieure à 1 000 m, le panneau de position devrait être rappelé tous les 500 m environ, du même côté de la chaussée que le signal de position.

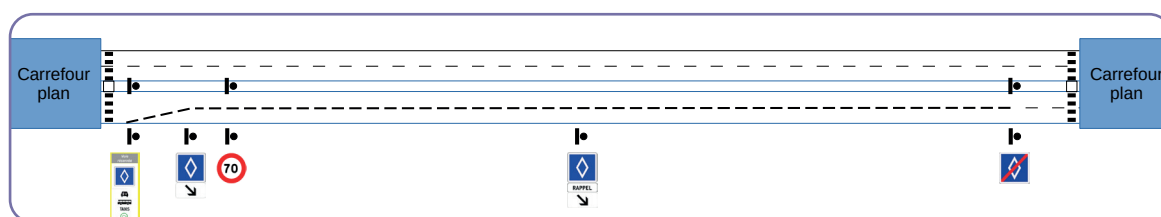


Figure 5 : plan général de signalisation.

La signalisation de la vitesse maximale autorisée sur les infrastructures avec VR2+ se conforme aux préconisations de la 4^e partie de l'instruction interministérielle sur la signalisation routière relative à la signalisation de prescription.

Dans le cas général, la vitesse limite autorisée est identique sur toutes les voies. Pour mémoire, en agglomération, si la signalisation de vitesse est de 50 km/h il n'y a pas lieu d'implanter le panneau B14. Dans le cas exceptionnel où les vitesses seraient différentes, les principes de signalisation de vitesse exposés dans les fiches CCC¹³ pourraient servir de guide.

Signalisation horizontale

La signalisation horizontale de séparation entre la VR2+ et les voies de circulation générale se matérialisent préférentiellement par une ligne discontinue de type T3-5u. L'utilisation d'une ligne continue peut éventuellement être envisagée, toutefois cette configuration n'a aujourd'hui été observée sur aucun site. Le marquage est intégralement inscrit dans les emprises de la voie réservée.

S'il s'avérait, à l'usage, que la compréhension de l'aménagement était insuffisante, un complément de marquage au sol pourrait être envisagé. La signalisation serait complétée par le traçage au sol, dans l'axe de la VR2+, d'un losange*. Ce losange serait implanté au niveau des panneaux de position. À chaque démarrage de voie réservée, il serait possible de renforcer la signalisation en répétant le losange trois fois, avec des espaces de 50 m entre chacun. Si nécessaire, il serait ensuite rappelé régulièrement sur toute la longueur de la voie réservée (environ 200 m à 500 m).

Lorsque, du fait de la configuration du carrefour, la VR2+ doit être interrompue (cf. chapitre 3), le marquage de séparation entre la VR2+ et la voie générale est également interrompu au droit du panneau de fin de VR2+, suffisamment tôt avant le carrefour pour permettre le positionnement des véhicules tournants.

13 Cf paragraphe 4 de la fiche Voies réservées – Convention citoyenne pour le climat – Conception - Scénario 2

5 • TRAITEMENT DES CARREFOURS ET EXTRÉMITÉS

En général, la voie réservée commence en aval d'un carrefour et se termine en amont d'un autre. Une extrémité de VR2+ déconnectée de carrefours doit rester exceptionnelle et être limitée à des sections présentant des contraintes géométriques fortes (ouvrage d'art par exemple). Dans ce cas, il convient d'éviter de positionner le début ou la fin de la VR2+ à proximité des points singuliers (tunnels, ouvrages d'art...), en interférence avec des séquences de signalisation directionnelle ou dans des zones de changements de file des autres usagers.

Les franchissements traités dans cette fiche portent exclusivement sur les carrefours giratoires et les carrefours à feux. Dans les deux cas, il sera généralement nécessaire d'interrompre la VR2+ en amont et de la reprendre en aval du carrefour¹⁴.

La conception des branches devra respecter les principes des guides ad hoc (carrefours urbains¹⁵, ACI¹⁶, ARP¹⁷, AU70, carrefours à feux¹⁸).

Point de vigilance sur la sécurité des modes actifs au niveau des carrefours

Il convient de rappeler le caractère préjudiciable, à la sécurité des piétons et des cyclistes, des branches larges (cisaillement, perte de visibilité), qui nécessitent des îlots intermédiaires tous les 8 m à 12 m maximum. L'aménagement des traversées piétonnes est également évoquée dans le chapitre suivant.

Début de VR2+

Une distance minimale doit être respectée entre la fin du carrefour et la création de la voie réservée. Elle permet notamment de positionner le panneau SR, d'implanter un éventuel passage piéton, de dissocier la géométrie de la voie réservée de celle du carrefour (en particulier si giratoire) et, en cas de rabattement, d'effectuer une manoeuvre de changement file pour les véhicules non autorisés sur la VR2+.

Cette distance se compose d'un alignement droit et d'une zone de rabattement en cas de prise de voie ou d'un biseau en cas d'élargissement. Le panneau SR est à positionner à la fin de l'alignement droit en vérifiant que l'aménagement

n'altère pas la lisibilité des éléments composant la branche du carrefour. Compte tenu du caractère expérimental du dispositif, une longueur de 50 m pourra être utilisée.

Ensuite, la longueur de création de la VR2+ (biseau ou déport) pourrait être dimensionnée selon la distance de présignalisation L¹⁹ de l'IISR dont la valeur correspond à 40 m si la vitesse est limitée à 50 km/h ou 80 m pour une vitesse de 70 km/h. Ces dimensionnements seront complétés par une vérification des épures de giration des véhicules pour les giratoires. Les longueurs de création de la VR2+ sont donc les mêmes en création et en prise de voie, elles ne sont modulées que par la vitesse autorisée.

¹⁴ Des exemples de continuité de la VR2+ au travers de carrefours à feux ont été observés mais concernent des cas particuliers qui ne sont pas présentés dans la présente fiche.

¹⁵ *Carrefours urbains*, Certu, 2010

¹⁶ *Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales – Carrefours plans*, Certu, 1998

¹⁷ *Aménagement des Routes Principales - Routes ordinaires, routes à trois voies affectées ou artères interurbaines*, Cerema, 2022

¹⁸ *Conception des carrefours à feux*, Certu, 2010

¹⁹ IISR, 7e partie, article 115.3

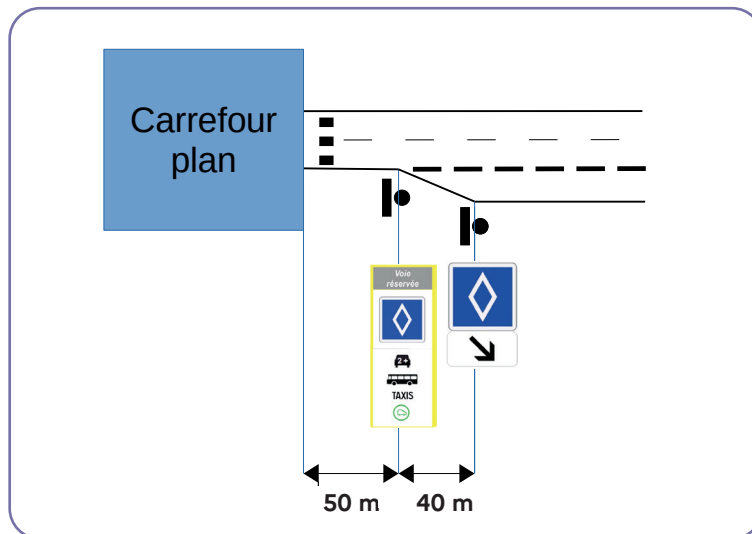


Figure 6 : exemple de début de VR2+ avec élargissement pour une vitesse de 50 km/h.

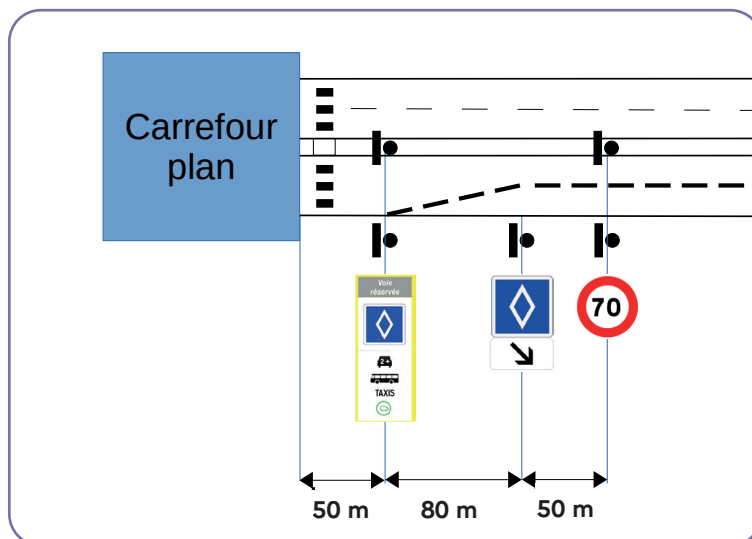


Figure 7 : exemple de début de VR2+ sans élargissement pour une vitesse de 70 km/h.

Fin de VR2+

Le principe général consiste à aménager une fin de la VR2+ en amont d'un carrefour.

Sur un aménagement sans réduction du nombre de voies, le panneau de fin de VR est positionné à une distance suffisante de l'entrée du carrefour pour permettre à un véhicule d'effectuer *a minima* un changement de file. Cette distance, est fixée à au moins 40 m pour une vitesse de 50 km/h et à 80 m pour 70 km/h.

Un point de vigilance porte sur l'implantation de la séquence de signalisation directionnelle, permettant à l'ensemble des véhicules d'effectuer leur manœuvre de pré-affectation en amont du carrefour.

En toute circonstance, on veillera au respect des règles de visibilité (notamment la bonne perception des éléments du carrefour, de ses conditions de circulation et de l'éventuelle présence de traversées piétonnes).

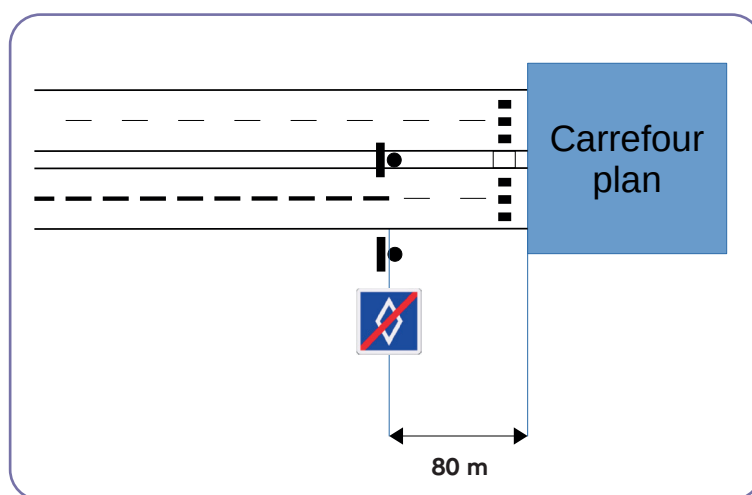


Figure 8 : exemple de fin de VR2+ à 70 km/h avec maintien du nombre de voies.

En présence d'une fin de VR2+ liée à une réduction du nombre de voies, il sera nécessaire de rabattre la voie de gauche, quelle que soit la position de VR2+. On veillera à positionner le rabattement sur une section présentant des conditions de visibilité satisfaisantes²⁰.

En cas de rabattement sur une voie unique, il conviendra d'interrompre la VR2+ en amont, *a minima* au niveau de la première flèche de rabattement. Dans le cas contraire, les panneaux de position de fin de VR2+ et de réduction du nombre de voies seront implantés sur le même support.

La fin du rabattement devra avoir lieu à une distance minimale de l'entrée dans le carrefour :

- évaluée à 20m en cas de rabattement sur une unique voie de circulation,
- ou permettant un changement de voie en cas de maintien de plusieurs voies (longueur définie précédemment en fonction de la vitesse).

²⁰ Conception des routes et autoroutes - Révision des règles sur la visibilité et sur les rayons en angle saillant du profil en long, Cerema, 2018 et Voirie urbaine – Guide d'aménagement, Cerema, 2016

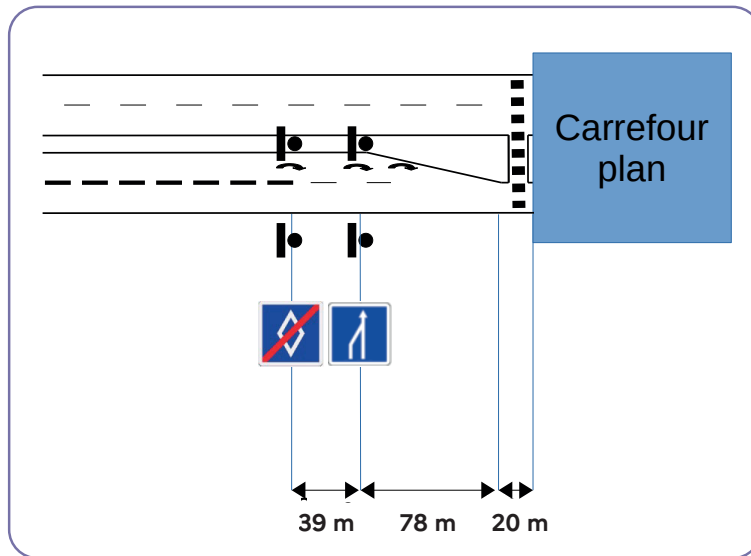


Figure 9 : exemple de fin de VR2+ avec rabattement à 1 voie pour une infrastructure à 70 km/h.

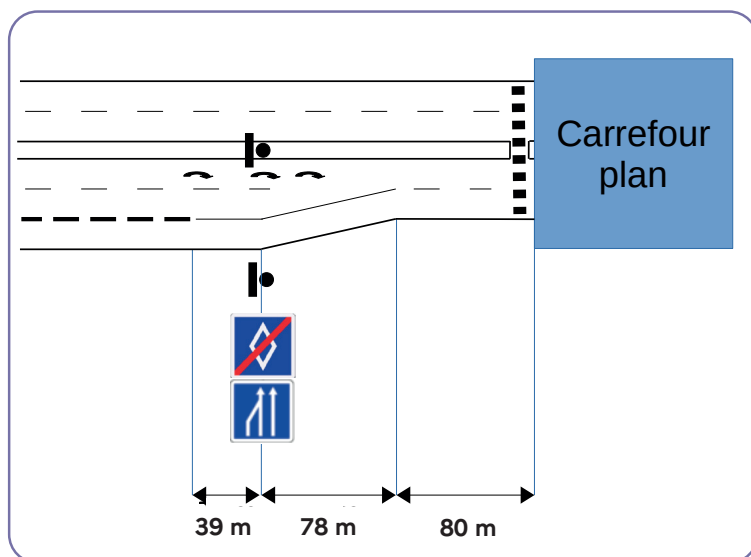


Figure 10 : exemple de fin de VR2+ avec rabattement à 2 voies pour une infrastructure à 70 km/h.

Point de vigilance

Le contexte local, notamment l'importance des flux de véhicules lourds (PL et/ou véhicules de TC) et leur destination au niveau du carrefour giratoire, peut demander de reconsidérer à la hausse la distance entre la fin du biseau et le carrefour, afin de faciliter les manœuvres de changement de voie. À titre indicatif, on pourra retenir la valeur de L de l'IISR.

6 • AMÉNAGEMENTS COMPLÉMENTAIRES À LA VR2+

Différents aménagements complémentaires peuvent figurer sur la section aménagée en VR2+, en particulier des arrêts TC et/ou de covoiturage ainsi que l'aménagement de traversées pour les modes actifs. Ces aménagements seront à adapter s'ils sont pré-existants ou à intégrer dans la conception dans le cadre d'un projet neuf. Ces aménagements devront se conformer aux règles d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

Arrêts de transports collectifs

L'aménagement d'une VR2+, en présence de lignes régulières de TC, peut nécessiter une adaptation des arrêts TC existants. Ces arrêts seront conçus selon les principes du guide Cerema *Points d'arrêt de bus et de car accessibles à tous : de la norme au confort*.

L'IMPLANTATION :

- En agglomération, l'aménagement des arrêts est obligatoirement en ligne, sauf impossibilité technique. Cela peut impacter l'écoulement du trafic de la VR2+. On rappelle que si la fréquence des TC est importante, l'opportunité d'une VR2+ devrait être questionnée et une voie BUS pourrait se révéler plus adaptée.
- Hors agglomération, un arrêt TC s'aménage généralement en dehors des voies circulées : en encoche ou en retrait (séparé physiquement par un îlot). Mais si les conditions de sécurité sont réunies (vitesse ≤ 50 km/h, visibilité sur l'arrière du bus, sécurité des voyageurs en attente), un arrêt en ligne est possible pour favoriser les conditions d'exploitation des TC.

LA LOCALISATION :

Conformément aux prescriptions des guides de conception des carrefours plans, une localisation de l'arrêt TC à proximité d'un carrefour est privilégiée :

- en agglomération, les points d'arrêt sont recommandés en aval des carrefours, ce qui

permet d'améliorer les visibilitées respectives entre les différents usagers et de sécuriser les traversées piétonnes ;

- hors agglomération, l'emplacement des arrêts TC en amont ou en aval du carrefour doit être choisi en cohérence avec les besoins de desserte : les cheminements d'accès doivent être conçus de manière à minimiser le nombre des traversées de routes et la longueur des trajets piétons (positionnement P+R, localisation de générateurs de flux piétons, trottoirs sur l'ouvrage d'art d'un côté, îlots de refuge, visibilité...).

Arrêts de covoiturage

L'implantation des arrêts de covoiturage s'envisage en général au-delà du périmètre de la VR2+ et en lien avec les autres modes dans une logique d'intermodalité. Il sera recherché une fréquence d'implantation suffisante, sur le linéaire de la VR2+, permettant d'éviter les arrêts intempestifs en pleine voie ou sur les arrêts de bus (par ailleurs interdits). Il est exclu d'aménager un arrêt de covoiturage en ligne pour des raisons évidentes de sécurité et de fonctionnement de la VR2+.

Il est nécessaire de prioriser l'aménagement de ce type d'arrêt à proximité des nœuds stratégiques correspondant aux origines / destinations principales et au niveau des pôles générateurs de déplacements (ZAC,...). Les arrêts à proximité de forts générateurs de flux seront physiquement déconnectés de la VR2+, en particulier en présence de pôles d'échanges. Ceci permettra d'éviter les perturbations liées aux temps de dépose / reprise plus ou moins longs, notamment dans le cas de services de covoitages planifiés²¹.

Dans le cas du covoiturage spontané²², ou à proximité de générateurs de trafic secondaires, les aménagements des arrêts de dépose/reprise en encoche sont à privilégier. Cette configuration permet une bonne visibilité des usagers en attente, des détours réduits pour les covoitureurs et des emprises foncières moindres puisque les temps de montée/descente sont courts.

²¹ Le covoiturage planifié (ou anticipé) consiste en l'appariement covoitureur-covoituré, en amont, via une plateforme web mise à disposition.

²² Le covoiturage spontané (ou sans réservation) ne nécessite pas d'organiser l'appariement en amont, il comprend l'auto-stop ainsi que le covoiturage informel. Il peut être structuré par l'implantation de bornes de covoiturage.

Les arrêts de covoiturage en encoche de la VR2+ se conçoivent selon les mêmes principes que les zones de dépose minute²³. Le stationnement peut être limité par poche de deux ou trois emplacements, d'une longueur de 7 mètres chacune pour un accès aisé²⁴. Concernant le marquage horizontal, les places de stationnement prévues pour le covoiturage sont à délimiter en blanc avec l'apposition du mot « COVOITURAGE » (article 118-2-C de l'IISR). La signalisation de prescription des arrêts de covoiturage est faite au moyen du panneau B6a1 complété par le panonceau M6k2 (article 55 de l'IISR). Hors agglomération, sur routes bidirectionnelles, cette signalisation doit être complétée par une signalisation de position, à l'entrée du point d'arrêt, au moyen du panneau C1 complété par le panonceau M6k1 (article 70 de l'IISR).

Enfin, il est conseillé d'aménager ces arrêts de covoiturage à proximité des arrêts pour les TC, sur des sites choisis en lien avec l'AOM, réaménagés en conséquence, afin de favoriser l'intermodalité.

De même, des connexions avec le réseau cyclable sont à favoriser, ainsi qu'avec les cheminements piétons permettant de rejoindre les pôles générateurs de déplacements.

Pour plus d'informations, le lecteur pourra se reporter au guide Cerema *Le stationnement sur l'espace public – Stratégies et préconisations pour aménager* (2021).

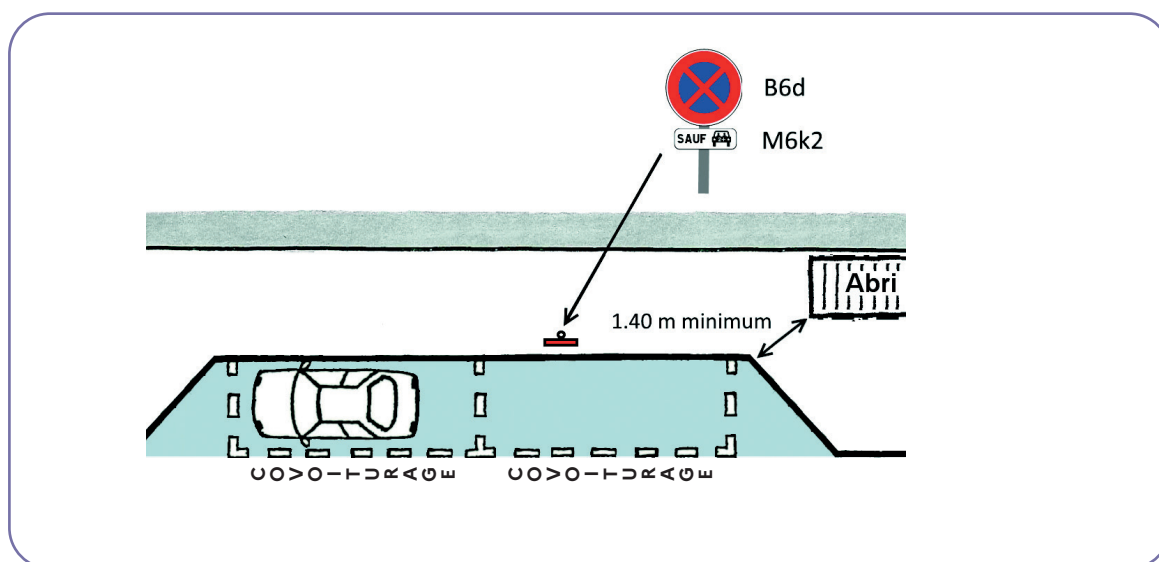


Figure 11 : zone d'arrêt dédiée à l'embarquement ou à la dépose des covoitureurs.

²³ *Le stationnement sur l'espace public – Stratégies et préconisations pour aménager*, Cerema, 2021

²⁴ *Covoiturage courte et moyenne distance - Retour d'expériences, freins et leviers*, Cerema, 2018

Traversées piétonnes et intersections avec les aménagements cyclables

De nouvelles problématiques de sécurité des traversées piétonnes peuvent apparaître avec l'aménagement de voies réservées : co-visibilité du fait des masques créés par des véhicules à l'arrêt, différentiels de vitesse entre les voies, allongement de la traversée, etc. Une attention particulière devra être apportée à la sécurisation de ces usagers vulnérables.

Les traversées piétonnes s'effectueront principalement à proximité immédiate des carrefours et des arrêts mentionnés précédemment. Dans ce dernier cas, elles seront positionnées préférentiellement à l'arrière des arrêts pour éviter les masques à la visibilité et sécuriser la traversée des piétons.

Concernant les aménagements cyclables, on rappelle que le Code de l'environnement impose la création d'aménagements cyclables en milieu urbain et rend obligatoire l'évaluation du besoin d'aménagements cyclables hors agglomération à l'occasion des réalisations ou rénovations des voiries. De même que pour les aménagements piétons, la réalisation d'une VR2+ peut induire une modification des aménagements cyclables existants. Dans le cadre des VR2+, les aménagements cyclables seront préférentiellement séparés de la circulation motorisée sous la forme de pistes cyclables. Il convient donc de prendre en considération les projets cyclables (ex : piste d'un réseau express vélo, séparée de la chaussée principale) en particulier au niveau des intersections. Il est important que l'aménagement de la VR2+ s'accompagne d'une amélioration, ou *a minima*, du maintien du niveau de service des infrastructures cyclables abordant le carrefour.

7 • CONCLUSION

Les VR2+ aménagées sur des infrastructures à carrefours plans doivent trouver leur domaine d'emploi en périurbain. Leur mise en œuvre doit être appréhendée en complémentarité des services de transport en commun et de la promotion des modes actifs. L'efficacité et la performance des VR2+ passe notamment par l'acceptabilité du dispositif.

Pour cela, la mise en place d'une communication adaptée, en amont mais aussi après la mise en service de la VR2+ est nécessaire. Elle permet

d'informer et de sensibiliser les usagers à ce nouvel objet routier et, plus largement, à l'éventuelle mise en place de dispositifs ou d'aménagements en faveur des mobilités partagées : plateforme de mise en relation de covoitureurs, incitations financières, information multimodale, aires de covoiturage, parcs-relais, etc. L'objectif de cette communication est d'accroître le nombre d'usagers sur la voie réservée et d'inciter au recours aux mobilités moins émissives. L'acceptabilité passe également par la capacité à en contrôler l'usage via le déploiement de dispositifs de détection du nombre d'occupants.

PUBLICATIONS DU CEREMA SUR LA THÉMATIQUE TRAITÉE



VOIES RÉSERVÉES : CONVENTION CITOYENNE POUR LE CLIMAT

**Bron : Cerema / Collection :
Les ressources**

La Convention citoyenne pour le climat a proposé de généraliser l'aménagement de voies réservées (VR) aux véhicules partagés sur les voies structurantes desservant une zone à faibles émissions. Cette proposition a été reprise dans la loi climat et résilience. Cette série de 6 fiches porte sur la mise en place de ces voies réservées expérimentales et notamment sur :

- l'opportunité et la pré-faisabilité (fiche 1) ;
- la conception (fiche 2 à 5) ;
- l'évaluation (fiche 6).



VOIES STRUCTURANTES D'AGGLOMÉRATION : AMÉNAGEMENT DES VOIES RÉSERVÉES AU COVOITURAGE ET À CERTAINES CATÉGORIES DE VÉHICULES

**Bron : Cerema, 2020 / Collection : Les références
ISBN : 978-2-37180-436-4**

La loi du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités a pour objectif de créer un environnement favorable aux nouvelles mobilités pour diminuer l'autosolisme en rendant les modes actifs et partagés plus attractifs. Aussi, le développement d'alternatives à la voiture individuelle est un enjeu majeur des agglomérations congestionnées. L'objectif est désormais d'optimiser les infrastructures existantes et l'augmentation de l'occupation des véhicules est un des leviers à actionner pour y parvenir. Cela peut se réaliser par l'aménagement de voies réservées sur les voies structurantes d'agglomération (VSA) ou autoroutes. Cette solution consiste à réserver,

à des heures de la journée bien définies, une voie de circulation existante sur une section de VSA 90/110 comportant au moins trois voies de circulation. Ces voies, que l'on appelle les VR2+, sont alors réservées à la circulation des véhicules transportant un nombre minimal d'occupants notamment dans le cadre du covoiturage, mais aussi des véhicules de transport en commun, des taxis et des véhicules à très faibles émissions. Les VR2+, qui sont des objets routiers innovants, n'ont, pour l'heure, fait l'objet que de peu d'expérimentations. Dans l'attente des résultats de l'évaluation des premiers projets mis en service, ce guide définit les conditions techniques d'aménagement de ces voies, dans des conditions de sécurité et de fonctionnement adaptées.



VOIES STRUCTURANTES D'AGGLOMÉRATION : AMÉNAGEMENT DES VOIES RÉSERVÉES AUX VÉHICULES DE TRANSPORT EN COMMUN

**Bron : Cerema, 2023 / Collection : Les références
ISBN : 978-2-37180-588-0**

Les transports constituent le seul secteur qui a vu ses émissions de gaz à effet de serre augmenter depuis 1990. En particulier, la voiture individuelle est une des principales causes de cette pollution en ville. Dans ce contexte, la lutte contre l'autosolisme est une nécessité. Afin d'améliorer l'efficacité du système des transports et d'accroître l'occupation des véhicules, le partage des voies réservées aux autres véhicules est une piste d'action intéressante. Le présent document constitue le guide technique de conception des voies réservées aux véhicules de transport en commun réalisées sur l'ancien espace de la bande d'arrêt d'urgence. Il s'agit de la troisième édition de ce guide. Sa modification majeure porte sur l'élargissement du périmètre de ces voies qui concernaient, antérieurement, les seuls véhicules de transport en commun des lignes régulières.

Réglementation

- Code de la route
- **Arrêté du 24 novembre 1967** relatif à la signalisation des routes et des autoroutes.
- Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR)
- **Arrêté du 24 août 2020** relatif à l'expérimentation d'une signalisation relative aux voies de circulation réservées à certaines catégories de véhicules sur certains axes.

Glossaire

- **AOM** : Autorité organisatrice de la mobilité
- **CCC** : Convention citoyenne pour le climat
- **IISR** : Instruction interministérielle sur la signalisation routière
- **PL** : Poids lourds
- **TC** : Transport collectif
- **TPC** : Terre-plein central
- **PMV** : Panneau à messages variables
- **VL** : Véhicule léger
- **VMA** : Vitesse maximale autorisée
- **VR2+** : Voies réservées aux véhicules de transports en commun, aux taxis, aux véhicules transportant un nombre minimal d'occupants (au moins 2 ou 3), dont ceux utilisés dans le cadre du covoiturage, ainsi qu'aux véhicules à très faibles émissions

Références techniques publiées par le Cerema

- Cerema, *Aménagement des Routes Principales - Routes ordinaires, routes à trois voies affectées ou artères interurbaines*, 2022
- Cerema, *Voies réservées – Convention citoyenne pour le climat - Expérimentations de voies réservées au covoiturage et à certaines catégories de véhicules sur voies structurantes d'agglomération*, fiches 1 à 6, 2021 à 2022
- Cerema, *Rendre sa voirie cyclable*, 2021
- Cerema, *Le stationnement sur l'espace public – Stratégies et préconisations pour aménager*, 2021
- Cerema, *Aménagement des voies réservées au covoiturage et à certaines catégories de véhicules*, 2020
- Cerema, *Points d'arrêt de bus et de car accessibles à tous : de la norme au confort*, 2018
- Cerema, *Conception des routes et autoroutes – Révision des règles sur la visibilité et sur les rayons en angle saillant du profil en long*, 2018
- Cerema, *Covoiturage courte et moyenne distance - Retour d'expériences, freins et leviers*, 2018
- Cerema, *Voirie urbaine – Guide d'aménagement*, 2016
- Certu, *Voies structurantes d'agglomération – Conception des artères urbaines à 70 km/h*, 2013
- Certu, *Conception des carrefours à feux*, 2010
- Certu, *Carrefours urbains*, 2010
- Certu, *Le profil en travers, outil du partage des voiries urbaines*, 2009.
- Certu, *Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales – Carrefours plans*, 1998

La série de fiches « Systèmes de transports intelligents, trafics et régulation »

- **Fiche n° 1 • Voies réservées au covoiturage et à certaines catégories de véhicules - Aménagement sur les infrastructures à carrefours plans**

LE CEREMA, DES EXPERTISES AU SERVICE DES TERRITOIRES

Le Cerema est un établissement public qui apporte son expertise pour la transition écologique, l'adaptation au changement climatique et la cohésion des territoires. Grâce à ses 26 implantations partout en France, il accompagne les collectivités dans la réalisation de leurs projets. Le Cerema agit dans 6 domaines d'activité : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral.

Téléchargez nos publications dans la rubrique « centre de ressources » sur doc.cerema.fr

VOIES RÉSERVÉES AU COVOITURAGE ET À CERTAINES CATÉGORIES DE VÉHICULES

Aménagement sur les infrastructures à carrefours plans



Mérignac : Carrefour plan avec signalisation statique. © Plans

RESPONSABLES DE LA FICHE

Pascal GLASSON et Mathieu LUZERNE (Cerema)

CONTRIBUTEURS

Éline ALLIER, Olivier ANCELET, Mathis BELTRAMI, Christine COTELLE, Nicolas FURMANEK, Marie-Amélie HORVATH, Yannis LAGARDE, Jean-Charles LAON, Elise LEBOT, Olivier MOISAN, Sandrine ROUSIC, Régis WILLIAMS (Cerema)

RELECTEURS

Marion AILLOUD, Thomas JOUANOT, Bruno LEVILLY, Patrice MORANDAS (Cerema), Martin DE WISSOCQ, Sophie DUPAS (DGITM), Séverine CARPENTIER, Louis-Marie PORTAL (Délégation à la sécurité routière, DSR).

CONTACT

Cerema Territoires et ville
Département MEPS
Tél. +33 (0)4 72 74 59 61
mobilites@cerema.fr



EXPERTISE & INGÉNIERIE TERRITORIALE | BÂTIMENT
| MOBILITÉS | INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT |
ENVIRONNEMENT & RISQUES | MER & LITTORAL