

Projets de gestion dynamique du trafic

Voies réservées au covoiturage et à d'autres catégories de véhicules exploitées de manière dynamique

Présentation de la mesure

Problématiques à traiter – enjeux

Le développement d'alternatives à l'autosolisme est un enjeu fort pour les grandes agglomérations congestionnées. Face à la croissance de la demande de mobilité, l'objectif est d'optimiser l'utilisation des infrastructures existantes, en favorisant l'utilisation des transports en commun et en augmentant le nombre d'occupants dans les véhicules. Il s'agit également de répondre aux exigences de qualité de l'air en favorisant l'utilisation de véhicules moins polluants.

Cette fiche porte sur les voies réservées au covoiturage et à d'autres catégories de véhicules (VR2+) aménagées sur une voie de circulation existante de routes à 2 x 3 voies ou plus faisant l'objet d'une congestion récurrente, et gérées dynamiquement.

Présentation générale et objectifs

Le principe de création d'une VR2+ consiste en une réservation, de manière dynamique, de la voie de gauche, sur les routes à 2x3 voies ou plus aux abords des grandes agglomérations. Elles incitent les usagers de la route à recourir à certaines mobilités partagées ou aux mobilités propres.

Montage photographique d'illustration



Ce document fait partie d'un recueil de fiches concernant les mesures de gestion dynamique du trafic ou celles ayant un impact sur la gestion du trafic.

Les ouvrages cités en référence permettent d'obtenir plus de précisions sur la démarche globale d'un projet de gestion du trafic ainsi que sur le choix et la mise en œuvre des mesures.

Fiche n° 09 - Janvier 2021

Les catégories d'usagers, de véhicules et les modalités de transports autorisées sur les VR2+ sont :

- les véhicules transportant un nombre minimal d'occupants (plus de 2 ou 3 occupants), dont ceux utilisés dans le cadre du covoiturage, tel que défini à l'article L3132-1 du Code des transports, qu'il s'agisse de véhicules particuliers, de véhicules utilitaires légers ou de deux-roues ou trois-roues motorisés (2RM/3RM) ;
- les véhicules de transports en commun, au sens de l'article R311-1 du Code de la route, qu'il s'agisse de services de transport public ou privés, réguliers ou occasionnels ;
- les taxis, au sens de l'article L3121-1 du Code des transports ;
- les véhicules à très faibles émissions (VTFE), au sens de l'article D224-15-12 du Code de l'environnement, introduit par le décret n° 2017-24 du 11 janvier 2017 pris pour l'application des articles L224-7 du Code de l'environnement et L318-1 du Code de la route. Une évolution réglementaire est prévue pour inclure, en particulier, les 2RM/3RM électriques ;
- les véhicules d'intérêt général lorsqu'ils font usage de leurs avertisseurs spéciaux dans les cas nécessités par l'urgence de leur mission et sous réserve de ne pas mettre en danger les autres usagers, conformément aux articles R432-1 et R432-2 du Code de la route.

Les VR2+ visent plus précisément à répondre à deux objectifs principaux :

- optimiser l'usage des infrastructures existantes, en donnant la priorité à des véhicules à un nombre d'occupants élevé, ce qui permet de diminuer le temps total passé collectivement en circulation par l'ensemble des usagers empruntant le réseau, et d'augmenter les débits écoulés à l'heure de pointe par l'infrastructure en termes de passagers/heure ;
- inciter les usagers, par un traitement différencié, à changer de modalité de transport, à augmenter l'occupation des véhicules et à utiliser des véhicules propres, ce qui permet notamment de réduire l'impact environnemental de la mobilité.

En parallèle, il est impératif de ne pas dégrader les conditions de sécurité des circulations sur la route. Il est également nécessaire, pour le maître d'ouvrage et ses partenaires :

- d'inscrire le projet de VR2+ dans une politique plus globale en matière de mobilités tenant compte du maillage et de la complémentarité des modes de transport ;
- de décliner les enjeux à des échelles de temps différentes (phasage des aménagements, report modal, évolutions des comportements...) ;
- d'étudier la mise en place de dispositifs ou la réalisation d'aménagements en faveur des mobilités partagées (plateforme de mise en relation de covoitureurs, incitations financières, information multimodale, aires de covoiturage, parcs-relais, etc).

Impacts attendus

Étant donné le caractère très récent de ce type de mesure, il n'existe pas de retours d'expérience en France. Néanmoins, les impacts attendus d'une VR2+ sont les suivants :

Gains possibles
Concernant le trafic
<ul style="list-style-type: none">■ Augmentation du taux d'occupation des véhicules■ Réduction du temps de parcours des véhicules autorisés sur la VR2+■ Augmentation du débit écoulé en heure de pointe en termes de passagers/heure■ Possibilité de décalage des heures de trajet pour les usagers autorisés■ Réduction de l'impact environnemental carbone des individus transportés

Impacts négatifs et effets secondaires possibles

Concernant le trafic

- Perte de temps pour les usagers des véhicules non autorisés à emprunter la VR2+
- Augmentation de la longueur de la congestion entraînant le débordement de la congestion sur les réseaux adjacents
- Effets du décalage des heures de trajet des usagers autorisés sur le reste du trafic
- Rétention du trafic de la circulation générale et sous-alimentation de l'aval
- Déplacement de la congestion en amont de la voie réservée et sur les bretelles d'entrée
- Report de trafic sur des itinéraires concurrents

Mesures connexes

Une voie réservée doit être couplée à un système permettant un abaissement de la vitesse limite autorisée (VLA) à 50 km/h sur la section aménagée. L'un des principaux enjeux de sécurité est en effet la gestion des changements de file entre les voies normales et la VR2+. De fait, il est nécessaire de mettre en œuvre un dispositif d'abaissement des vitesses associé à l'activation de la VR2+, sur l'ensemble des voies de la section aménagée. Des expérimentations à 70 km/h pourront être envisagées de manière exceptionnelle, moyennant un suivi et une évaluation fine des comportements de changements de voie.

Un contrôle des vitesses pratiquées couplé au caractère dynamique de la VLA pourra être mis en place. Cette recommandation est en adéquation avec la mesure du CISR du 9 janvier 2018 prévoyant le déploiement de dispositifs de régulation dynamique des vitesses et des dispositifs de contrôle-sanction associés.

Le contrôle de l'usage de la voie réservée est également nécessaire afin d'assurer l'efficacité et la performance de la VR2+. Le contrôle-sanction automatisé (CSA) apparaît être le plus adapté pour les VR2+ sur des axes à fort trafic comme les autoroutes et les autres routes à chaussées séparées. Une mission interministérielle a été lancée le 13 décembre 2018 afin de définir la gouvernance ainsi que les modalités techniques, juridiques et financières de mise en œuvre du CSA des voies réservées. Dans l'attente d'un CSA homologué, le recours à la vidéo-verbalisation assistée par ordinateur constitue un mode opératoire intéressant pour engager les premières expérimentations de VR2+ et évaluer les dispositifs de détection des infractions.

Exemple(s) d'application

Les premières VR2+, en France, sont à l'étude ou viennent d'être mises en service (ex : A48 à Grenoble, M6/M7 à Lyon, A15 dans le Val d'Oise...). Les réalisations sont intégrées à la cartographie exhaustive des mesures de gestion de trafic disponible au lien suivant :

www.cerema.fr/fr/gestion-regulation-intelligentes-trafics

Déploiement et mise en œuvre de la mesure

Critères d'emploi de la mesure

Critères spatiaux

Les VR2+ peuvent être mises en place sur :

- les infrastructures à caractéristiques autoroutières, exploitées à 90 km/h ou 110 km/h assurant des fonctions de voies structurantes d'agglomération (VSA), qu'elles aient été conçues initialement avec le référentiel VSA 90/110 ou non (le périmètre peut s'étendre aux artères urbaines à 70 km/h à chaussées séparées et à échangeurs dénivelés) ;
- les sections comportant au moins 3 voies de circulation, présentant un point dur à l'aval et générant des congestions récurrentes (par exemple des voies radiales dans le sens entrant, qui présentent souvent un point de congestion, au niveau d'un échange avec une VSA de type rocade et/ou du fait d'une réduction de capacité de l'entrée en agglomération).

Par ailleurs, il faut éviter les débuts et fins de VR2+ en proximité des points durs (profils en travers contraints) et points singuliers (tunnels, ouvrages d'art, rabattements, déclivités importantes...) ou en interférence avec des séquences de signalisation de sortie, et dans des zones de changements de file des autres usagers.

Enfin, une attention particulière doit être portée à la géométrie de la voie qui doit garantir de bonnes conditions de visibilité des entrants et sortants de la voie réservée.

Critères de trafic

La mise en place d'une VR2+ nécessite une étude de trafic pour confirmer son opportunité.

Dans une première approche, le domaine d'emploi des VR2+ répond à trois contraintes :

- la VSA doit connaître initialement une congestion, due à une demande en amont supérieure à l'offre en aval ;
- la VSA ne doit pas saturer en amont du fait de la voie réservée, ce qui signifie que la demande en véhicules non autorisés doit être inférieure ou égale à la capacité des voies de circulation générale ;
- la voie réservée ne doit pas saturer depuis le point dur aval.

Critères accidentologiques

Dans le cadre de l'évaluation a priori du projet de VR2+, la compatibilité du projet avec les enjeux de sécurité du secteur à aménager (zones d'accidents actuels, présence d'échangeurs intermédiaires, défauts de géométrie, etc.) mérite d'être examinée.

Autres critères

La mise en place d'une VR2+ ayant des impacts à une échelle plus large que le seul tronçon régulé, il est important d'étudier le fonctionnement du réseau routier adjacent et du système de transports collectifs (offre de services, P+R...), ainsi que les reports possibles d'itinéraires.

Principe de fonctionnement de la mesure

Les recommandations actuelles en matière de conception des VR2+ prévoient leur aménagement en lieu et place de la voie rapide, et leur exploitation à l'aide d'équipements dynamiques afin de rendre cette voie de circulation accessible à la circulation générale en dehors des heures de pointe.

En principe, une voie réservée se fait sur une voie déjà congestionnée. Le cas le plus fréquent est le suivant : un point dur en aval (nœud, rétrécissement, etc.) crée de manière récurrente une congestion qui se propage sur la section de VSA dans le sens inverse de l'écoulement du trafic. Cette congestion, variable dans le temps et l'espace, ne s'étend généralement pas au-delà d'une certaine limite, appelée « point d'allongement maximum de la congestion ». La voie réservée permet aux usagers autorisés de traverser plus rapidement la zone congestionnée.

Sectionnement et paramétrage

La VR2+ dynamique est activée en période de congestion (en général, périodes de pointe du matin et du soir).

L'activation de la VR2+ se réalise a priori par étapes successives :

- activation de l'ensemble des panneaux de la VR2+ ;
- activation de l'abaissement des vitesses.

L'activation se réalise selon les critères suivants :

- conditions de circulation : atteinte de conditions de trafic en aval, avant l'apparition de la congestion. Cet état, basé sur les données de comptage en temps réel, peut être défini suivant un débit, une vitesse moyenne du flot de véhicule ou un taux d'occupation ;
- conditions de sécurité : vérification systématique de l'absence d'événement empêchant l'ouverture de la voie réservée, qu'il soit sur la section réservée ou en aval ;
- conditions d'exploitation : vérification du bon fonctionnement des équipements, ou du respect des conditions minimales d'exploitation.

D'autres critères à respecter peuvent être définis, comme le jour (jour ouvré/week-end), l'horaire (périodes de pointe) ou la saison (périodes de grandes migrations).

L'activation de la voie réservée se fait concomitamment sur l'ensemble de sa longueur par l'intermédiaire des équipements de signalisation dynamique. Dans le cas d'une voie réservée longue, il est possible de mettre en place un fonctionnement par canton. Le sectionnement par canton devra faire l'objet d'une étude préalable à la mise en place de la voie réservée. Dans ce cas, les cantons seront activés de l'aval vers l'amont.

La désactivation de la VR2+ se réalise par étapes successives :

- désactivation de l'ensemble des panneaux de la VR2+ ;
- retour à la VLA initiale sur la section aménagée en fonction de l'état du trafic.

La désactivation se réalise selon les critères suivants :

- conditions de circulation : passage sous un seuil de trafic, en dessous duquel la circulation peut se limiter aux voies permanentes sans générer de congestion. Ce seuil, défini à partir de données de comptage historique, peut être quantifié suivant un débit, une vitesse moyenne du flot de véhicules ou un taux d'occupation, ou alors en cas de la disparition du point dur en aval ou d'une remontée trop importante de la congestion en amont ;
- conditions de sécurité : absence d'incident sur la VR2+, d'accident sur la section ou en aval de la section ;
- conditions d'exploitation : en cas de dysfonctionnement d'un ou plusieurs équipements, ou de non-respect des conditions minimales d'exploitation.

Par ailleurs, la modification temporelle du nombre minimal d'occupants dans les véhicules autorisés sur une voie réservée donnée n'est pas recommandée. Le passage de 2+ à 3+ ne doit pas s'envisager comme une mesure dynamique, permettant d'ajuster le trafic sur la VR2+ quotidiennement.

Principes généraux d'implantation des équipements

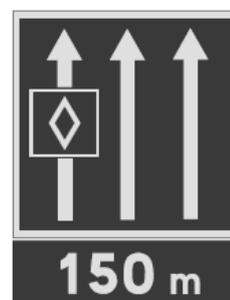
La mise en place d'une VR2+ impose la mise en place d'une signalisation adaptée. Les principes généraux ci-dessous sont basés autant que possible sur la réglementation existante, tout en intégrant de nouveaux signaux à expérimenter.

L'implantation de six éléments de signalisation de la VR2+ est recommandée:

- un panneau statique d'information-avertissement à caractère pédagogique, 150 m avant la pré-signalisation (à expérimenter) ;
- une pré-signalisation : panneau dynamique de type C24 positionné des deux côtés de la section courante, 150 m avant le début de la VR2+, intégrant l'encart du panneau C118, appelé losange (à expérimenter), lorsque la VR2+ est activée ;
- une signalisation de début de voie réservée : panneau dynamique de type XC118 implanté au-dessus de la voie (à expérimenter) ;
- une signalisation le long de la voie réservée : panneau dynamique XC118 répété à une inter-distance ne dépassant pas 1 000 m, soit au-dessus de la voie réservée, soit en TPC ;
- au niveau d'une entrée intermédiaire : panneau dynamique de rappel situé à moins de 100 m de l'entrée ;
- une signalisation de fin de voie réservée : panneau dynamique de fin de prescription de type XC119 au-dessus de la voie.

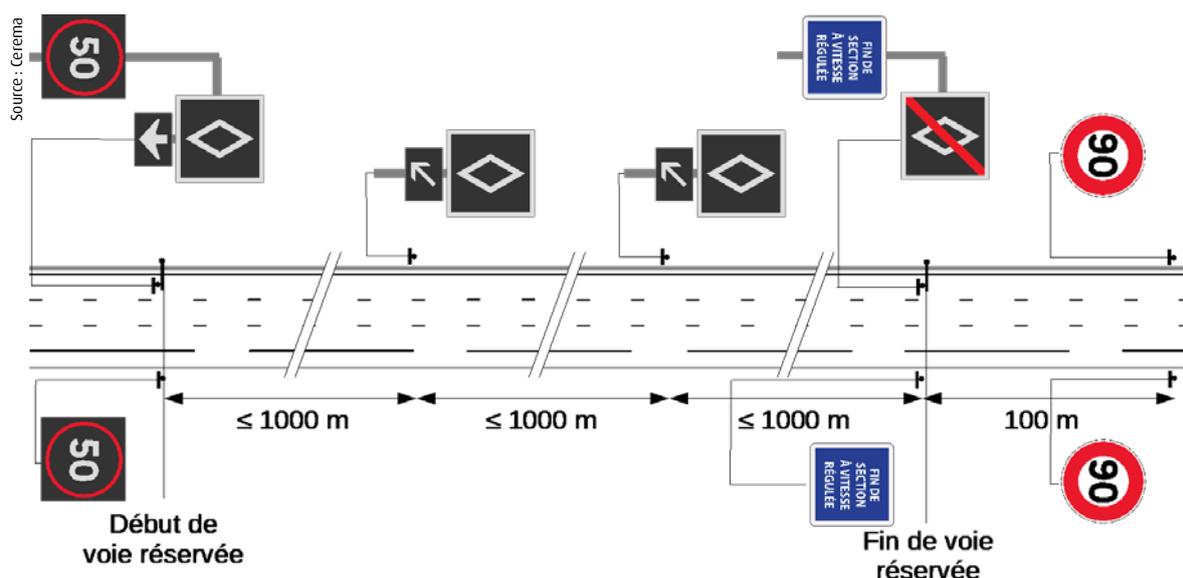


Panneau d'information-avertissement



XC24 intégrant le losange

Le schéma synoptique le long de la voie réservée (hors avertissement, pré-signalisation et entrée intermédiaire) est le suivant :



Une signalisation des vitesses, du fait de la baisse de la vitesse limite autorisée lors de l'activation de la VR2+ dynamique, doit également être présente. Elle doit être faite à l'aide de panneaux de signalisation dynamique des vitesses, conformément à l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR) – partie 9 (Article 178).

Autres équipements

Il est conseillé de mettre en place de la vidéosurveillance même si l'activation et la désactivation de la VR2+ peuvent se faire sans caméra. La supervision par vidéo permet de vérifier les conditions de sécurité nécessaires à l'activation de la VR2+ et de favoriser la réactivité de l'exploitant en cas d'événement nécessitant une exploitation spécifique de la VR2+.

Évaluation

L'évaluation d'un projet de VR2+ doit répondre à un double objectif : d'une part évaluer le projet en lui-même et d'autre part, contribuer au retour d'expérience national. Chaque projet est un élément d'une expérimentation nationale cadrée par le guide VR2+ et par l'arrêté relatif à l'expérimentation d'une signalisation relative aux voies de circulation réservées à certaines catégories de véhicules et d'usagers.

Plan d'évaluation

Le plan d'évaluation a priori et a posteriori doit rappeler les objectifs du projet et de l'évaluation et doit préciser les éléments à prendre en compte pour mener celle-ci : son périmètre, les indicateurs à considérer et, pour l'évaluation a posteriori, le tableau de bord et l'observatoire à mettre en place. Ce plan précisera également le planning et les aspects logistiques de l'évaluation.

Il permet ainsi de matérialiser un point de vue précis et global des différentes étapes de l'évaluation à venir. Cadré en amont du déploiement du projet, au stade de la conception détaillée, et validé par le maître d'ouvrage, le plan reposera sur un état initial et donnera une feuille de route à l'évaluateur.

Périmètre

Le périmètre d'évaluation doit se définir à la fois sur les niveaux spatial, temporel et fonctionnel.

Le périmètre spatial d'évaluation de la voie réservée est plus large que le périmètre de déploiement de la mesure : il comprend bien entendu la section aménagée et les sections immédiatement en amont et sur les voiries qui s'y rattachent par des échangeurs, mais également d'autres axes que celui aménagé. L'étendue de ce périmètre est fonction de l'importance des reports de trafic attendu, et est à définir en collaboration avec les acteurs du territoire concerné.

Concernant le périmètre temporel, il est important d'évaluer la mesure à différentes échéances, allant de peu de temps après la création de la voie réservée (6 mois) à un horizon temporel plus éloigné (1 et 3 ans). Les comparaisons avant/après ne pourront être effectuées que sous vérification de l'invariance du contexte et devront impérativement prendre en compte des jours (ou des plages) où les demandes de trafic sont strictement comparables.

Le périmètre fonctionnel comprend à la fois le fonctionnement technique lié au dispositif dynamique de la voie réservée, ses effets sur le trafic, ses effets sur les comportements des usagers concernant leurs pratiques de déplacements, l'appropriation de la mesure (usagers et exploitants) et les aspects relatifs à la sécurité routière.

Pour réaliser l'évaluation a priori de la mesure, il est indispensable d'avoir recours à des calculs analytiques – indicateurs d'analyse de la demande, de l'offre et des conditions de circulation hors logiciels de simulation dynamique – qui pourront fournir des résultats d'évaluation spécifiques à la section aménagée. Le recours à des logiciels de simulation est également envisageable, même s'il demande un travail de préparation et de calibrage très important. L'évaluation a priori se fonde donc en grande partie sur les résultats de l'étude de trafic. Il faudra également prendre en compte les variations de la demande (reports de trafics, augmentation éventuelle de la pratique du covoiturage...).

Pour réaliser l'évaluation a posteriori, la place du recueil des données est très importante et doit être réfléchi très en amont, afin d'être collectée au bon moment, c'est-à-dire suffisamment tôt pour avoir un réel état « zéro ». Une évaluation satisfaisante méthodologiquement sera toujours fondée sur des données correctement collectées. Les indicateurs à évaluer sont détaillés ci-dessous.

Indicateurs techniques

L'évaluation technique d'une VR2+ pourra être appréciée à l'aide des indicateurs suivants :

- fréquence et durée d'activation de la voie réservée, ainsi que fréquence de désactivation en distinguant la raison de la désactivation ;
- disponibilité du dispositif et fonctionnement des équipements dynamiques ;
- robustesse du dispositif : suivi du respect du protocole d'activation et de désactivation, ainsi que l'analyse des éléments de maintenance et des dysfonctionnements.

Pour l'évaluation a priori, il sera possible de dénombrer la fréquence d'apparition des conditions de désactivation.

Pour l'évaluation a posteriori, ces indicateurs permettront de vérifier le bon fonctionnement du dispositif de gestion de la mesure en lien avec les spécifications définies. Les données nécessaires sont les horodatages et contextes d'activation et de désactivation de la mesure, ainsi que la main courante du gestionnaire.

Indicateurs d'impacts sur les conditions de circulation

Le tableau page suivante présente quelques indicateurs pour mesurer les effets sur les conditions de circulation (non exhaustif).

Pour l'évaluation a priori, des outils analytiques ainsi que des logiciels de simulation dynamique sont nécessaires. Il faudra alors réaliser des hypothèses (et tests de sensibilité) sur la demande automobile au moment de la mise en place de la VR2+, le taux de covoiturage et les conditions d'exploitation de la VR2+ afin de quantifier le trafic acceptable sur la VR2+ et sa longueur.

Pour l'évaluation a posteriori, l'évaluation des débits et des vitesses par voie de circulation peut être effectuée sur des données discrétisées à la minute ou aux 6 minutes, ou bien individuelles. Ces indicateurs doivent être contextualisés au vu des tendances locales (évolution de la demande de trafic, conditions météorologiques) et nationales (évolution des pratiques de mobilité, changement du parc automobile) afin de mesurer correctement les effets de la seule mesure.

Objectif	Exemples d'indicateurs d'impacts	Données nécessaires
Préserver globalement, voire améliorer le niveau de service de la VSA, à débit équivalent	<ul style="list-style-type: none"> ■ Congestion (fréquence et dureté des phénomènes de congestion – évolution spatio-temporelle) ■ Capacité de la section (débits cumulés ; personnes. km transportées) ■ Décalage des heures de trajet des usagers (chroniques de débit en heure de pointe) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Données de comptage type boucles électromagnétiques ■ Floating Car Data (FCD)
Inciter à la pratique du covoiturage	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pratique du covoiturage (taux d'occupation des véhicules ; débit sur la voie réservée ; nombre de véhicules et/ou de passagers selon les voies et par catégorie de véhicule autorisée) ■ Temps de parcours et leurs variabilités selon les origines-destinations (Temps de parcours unitaires par véhicule et au total pour les véhicules de la VR2+ et pour ceux des autres voies de circulation ; variabilité des temps de parcours) ■ Taux de fraude sur la voie réservée 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Données de comptage propres à l'utilisation de la voie réservée ■ Données de comptage type boucles électromagnétiques ■ Lecture Automatique de Plaques d'Immatriculation (LAPI), voie par voie ■ FCD
Favoriser les transports collectifs	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fréquentation (nombre de véhicules et/ou de passagers circulant dans les TC qui empruntent la voirie concernée) ■ Vitesse commerciale et régularité (temps de parcours et variabilité des temps de parcours pour les bus des lignes autorisées à prendre la voie réservée ; écarts par rapport à l'horaire annoncé) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Données de fréquentation et de positions GPS des véhicules de(s) l'exploitant(s) TC
Ne pas pénaliser les itinéraires de report, dont le réseau secondaire	<ul style="list-style-type: none"> ■ Débits et temps de parcours sur les itinéraires de report identifiés 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Données de comptage type boucles électromagnétiques ■ FCD

Indicateurs d'impacts sur la sécurité routière

Le tableau ci-dessous présente quelques indicateurs pour mesurer les effets sur la sécurité des déplacements (non exhaustif).

Objectif	Exemples d'indicateurs d'impacts	Données nécessaires
Ne pas dégrader les conditions de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> ■ Compréhension de l'aménagement (notamment aux extrémités de la VR2+ et selon le contexte) ■ Comportements à risques (manœuvres d'entrée/sortie de la voie réservée ; positionnement transversal des véhicules ; non-respect des limites de vitesses ; différentiel de vitesses entre la voie réservée et les voies de circulation générale et notamment aux extrémités de la VR2+ ; conditions d'arrêt d'urgence des usagers) ■ Comportements des deux-roues motorisés (2RM) (positionnement transversal) ■ Analyse des accidents matériels et corporels en fonction du mode (évolution du nombre ; gravité des accidents ; typologies d'accidents) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Main courante du gestionnaire ■ BAAC (bulletins d'analyse d'accident corporels) ■ Observation terrain ou vidéo ■ Recueil de données de trajectoires ■ Enquêtes usagers ■ Recueil de vitesses

Concernant les données liées à la sécurité routière, la main courante du gestionnaire ainsi que les nombres d'accidents, blessés et tués sur une période de 3 ans avant et après la mise en place de la mesure issus des fichiers BAAC sont nécessaires. L'analyse a posteriori doit également porter uniquement sur les plages d'activation de la mesure de régulation. Ces indicateurs doivent être contextualisés au vu des tendances nationales de l'accidentologie afin de mesurer correctement les effets de la seule mesure.

L'observation terrain et/ou vidéo permettent également d'évaluer les comportements à risques, les trajectoires des véhicules et la compréhension de l'aménagement (notamment en entrée et en sortie de la voie réservée, et au droit d'échangeurs).

Indicateurs d'acceptabilité

L'acceptabilité de la voie réservée est une condition essentielle pour en assurer sa réussite. Elle peut :

- s'estimer à l'aide d'interviews et/ou de questionnaires à la fois a priori et a posteriori. Ils peuvent être menés auprès de tous les utilisateurs du dispositif, qu'ils soient usagers, opérateurs en centre de gestion du trafic (en lien avec l'intégration du dispositif dans un SAGT), exploitants ou forces de l'ordre. Concernant les usagers, on pourra leur demander s'ils sont satisfaits du dispositif, s'ils le comprennent bien (notamment la nouvelle signalisation spécifique aux VR2+), et pour les usagers autorisés à circuler sur la voie réservée, s'ils éprouvent des difficultés en entrée et en sortie.
- se déduire d'observations, a posteriori uniquement. Les indicateurs à construire portent alors sur les vitesses pratiquées (sur la voie réservée et les voies de circulation générale) et sur le respect du caractère réservé de la voie (taux de fraude à l'aide de comptages catégoriels). Des méthodes plus innovantes d'entretien embarqué peuvent également être envisagées.

Les lieux d'enquêtes et/ou d'interview doivent être connus, ainsi que la taille de l'échantillon et la représentativité des personnes enquêtées afin d'apporter un éclairage sur les résultats.

Une communication adaptée aux objectifs liés au déploiement de la voie réservée permet de favoriser son acceptabilité.

Autres indicateurs éventuels

Il est également intéressant d'évaluer les émissions de polluants (par exemple CO₂, NO_x et particules), l'évolution des consommations de carburant ou le niveau sonore émis/perçu type Laeq (bruit interprété par le corps humain). Ces indicateurs peuvent provenir de mesures in situ avant/après, ou bien être obtenus à l'aide de logiciels de simulation.

Suivi des dérogations à l'IISR et écarts aux guides

L'évaluation doit traiter des points dérogatoires à l'IISR figurant dans l'arrêté national et des écarts aux guides. En effet, le guide VR2+ est un cadre expérimental et chaque projet doit être considéré comme un élément de cette expérimentation nationale et cadrée par le guide et l'arrêté d'autorisation d'expérimentation.

Tableaux de bord et observatoire

L'objectif d'un tableau de bord est de permettre le suivi des tendances, d'obtenir des premiers résultats, de corriger si besoin, et d'assurer la robustesse de l'évaluation a posteriori.

Pour cela, des indicateurs facilement interprétables et calculables seront privilégiés pour le tableau de bord :

- sur les aspects techniques : fréquence et durée d'activation du dispositif et disponibilité du dispositif ;
- sur les impacts de la mesure : durée et longueur de bouchon, débit moyen écoulé aux heures de pointe (notamment sur la voie réservée et selon les catégories de véhicules autorisés) et accidents matériels ou corporels observés ;
- sur l'acceptabilité : vitesse moyenne pratiquée, débit par voie et taux de fraude.

L'établissement d'un observatoire qui recense tout événement externe au projet pouvant avoir un impact sur la vitesse d'écoulement des véhicules, comme la mise en place d'un dispositif de contrôle-sanction de la vitesse réglementaire (ponctuel ou tronçon) ou de l'usage de la voie réservée, devra être répertorié et les modifications qui en résultent devront être estimées. Ceci permettra d'évaluer les effets de la seule voie réservée.

Par ailleurs, selon l'impact du projet et les volumes de trafic concernés, la mise en place d'une voie réservée a des impacts potentiels dépassant les seuls aspects de trafic. Il sera alors également pertinent de suivre l'évolution à plus long terme de la fréquentation de la voie réservée par les transports collectifs, les véhicules à plusieurs occupants et les véhicules à très faibles émissions.

+ Documents de référence ●●●

Les documents suivants sont à consulter pour obtenir davantage d'information

- *Voies Structurantes d'Agglomération – Aménagement de voies réservées au covoiturage et à certaines catégories de véhicules*, Cerema, 2020.
- *Voies Structurantes d'Agglomération – Évaluation a priori des voies réservées au covoiturage, Protocoles de validation des études en simulation dynamique à l'usage des maîtres d'ouvrage*, Cerema.
- *Mission de parangonnage 2018 – Les voies réservées pour les véhicules à occupation multiple : l'exemple du Canada*, Cerema.
- *Théorie du trafic et régulation dynamique. Collection Connaissances*, Cerema, 2018.
- *Voies Structurantes d'Agglomération VSA – Conception des voies à 90 et 110 km/h*, Cerema, 2018.
- *Projets de gestion du trafic volume 1 - Démarche globale d'un projet de gestion du trafic : enjeux, objectifs, stratégies et mesures*, Cerema.
- *Projets de gestion du trafic volume 2 - Choix et mise en œuvre des mesures*, Cerema.
- *Projets de gestion du trafic volume 3 - Évaluation des mesures de gestion du trafic*, Cerema.

✎ Contributeurs ●●●

Rédacteurs : Aurélien Clairais, Pascal Glasson, Frédéric Murard et Nicolas Pelé (Cerema).

Relecteurs pour le Cerema : Olivier Ancelet, Aurélie Bousquet, Aurélien CORNIER, Christine Cotelte, Guillaume Costeseque, Christophe Damas, Nicolas Ditchi, Bruno Levilly, Sandrine ROUSIC.

Relecteurs pour la DGITM : Hervé Cluzel, Martin De Wissocq, Marie-Christine Esposito, Nicolas Sproni, Raphaël Walker.

Maquettage

Cerema DSC

Pôle édition et valorisation des connaissances

Photos de couverture

DIR Île-de-France

✉ Contact ●●●

Secrétariat – Cerema Territoires et ville – VOI

Tel : +33 (0) 4 72 74 59 61 – voi.DtecTV@cerema.fr

Date de publication

Janvier 2021

ISSN : 2276-0164

2021/02

Commander ou télécharger nos ouvrages sur

www.cerema.fr

© 2021 - Cerema
La reproduction totale ou partielle du document doit être soumise à l'accord préalable du Cerema.

La collection « Références » du Cerema

Cette collection regroupe l'ensemble des documents de référence portant sur l'état de l'art dans les domaines d'expertise du Cerema (recommandations méthodologiques, règles techniques, savoirs-faire...), dans une version stabilisée et validée. Destinée à un public de généralistes et de spécialistes, sa rédaction pédagogique et concrète facilite l'appropriation et l'application des recommandations par le professionnel en situation opérationnelle.

Aménagement et cohésion des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment