

# Voies structurantes d'agglomération

Aide à la maîtrise d'ouvrage dans la démarche de programmation







## **Voies structurantes d'agglomération**

**Aide à la maîtrise d'ouvrage dans la démarche de programmation**

## Collection connaissances

Cette collection présente l'état des connaissances à un moment donné et délivre de l'information sur un sujet, sans pour autant prétendre à l'exhaustivité. Elle offre une mise à jour des savoirs et pratiques professionnelles incluant de nouvelles approches techniques ou méthodologiques. Elle s'adresse à des professionnels souhaitant maintenir et approfondir leurs connaissances sur des domaines techniques en évolution constante. Les éléments présentés peuvent être considérés comme des préconisations, sans avoir le statut de références validées.

## Remerciements

Cet ouvrage est une œuvre collective du Cerema piloté successivement par Bernard Eneau, Olivier Petiot et enfin Jean-Luc Reynaud du Cerema.

Ont contribué principalement à sa rédaction :

- Pascal Balmeffrezol, Cerema Centre-est,
- Valérie Goyon Leroux, Cerema Med
- Eve Kerbellec, Cerema Ouest,
- Sylvain Larose, Cerema Est,
- Mathieu Luzerne, Cerema Méd,
- Frédéric Murard, Cerema Centre Est,
- Jean-Luc Reynaud, Cerema TV.

Sont remerciés en tant que relecteurs :

- Olivier Ancelet, Cerema Territoires et ville,
- Pierre Boillon, Cerema Centre,
- Cécile Clement, Cerema Territoires et ville,
- Bernard Eneau, DIT/MARRN/Pôle de Lyon,
- Didier Gaurenne, Cerema Méd,
- Denis Jozwiak, DREAL PACA,
- Jean-Michel Lehay, DEAL Mayotte,
- Bruno Levilly, Cerema Territoires et ville,
- Cyril Pouvesle, Cerema Territoires et ville.

Comment citer l'ouvrage :

Cerema. *Voies structurantes d'agglomération - Aide à la maîtrise d'ouvrage dans la démarche de programmation*. Bron : Cerema, 2018. Collection : Connaissances. ISBN : 978-2-37180-317-6 (pdf)

## Table des matières

<b>Propos liminaires.....</b>	<b>6</b>
<b>Introduction : les spécificités d'un projet VSA auxquelles le maître d'ouvrage est confronté.....</b>	<b>8</b>
<b>1. Organiser une gouvernance partenariale du projet.....</b>	<b>11</b>
1.1 Identifier les acteurs autour du projet de VSA.....	11
1.2 Analyser le système d'acteurs.....	17
1.3 Organiser la gouvernance du projet.....	17
1.4 Mobiliser des compétences pluridisciplinaires.....	20
1.5 Intégrer le financement du projet dans les partenariats.....	21
<b>2. Partager une vision commune du développement du territoire.....</b>	<b>23</b>
2.1 Positionner le projet dans les orientations territoriales.....	23
2.1.1 Situer la VSA dans les documents de planification existants.....	23
2.1.2 Conforter l'évolution du territoire en adéquation avec le projet de VSA.....	26
2.2 Construire un schéma global d'aménagement avec différents partenaires.....	26
2.3 Comprendre le fonctionnement du système de transport.....	30
<b>3. Adopter une démarche de programmation.....</b>	<b>32</b>
3.1 Rappel des enjeux de la programmation du projet.....	32
3.2 Un raisonnement par objectifs.....	33
3.3 Une démarche progressive et itérative.....	35
3.4 Un processus qui s'inscrit à plusieurs échelles.....	37
<b>4. Établir un programme « ville et voie ».....</b>	<b>38</b>
4.1 Le contenu d'un programme de projet de VSA.....	38
4.2 Intégrer la VSA au sein du système de transport.....	40
4.2.1 Définir les interactions avec les liaisons interurbaines.....	40
4.2.2 Définir la contribution du projet à la desserte des territoires.....	41
4.2.3 Anticiper les conséquences du projet sur le fonctionnement du réseau urbain.....	42
4.2.4 Définir le niveau de service souhaité pour le projet.....	42
4.2.5 Définir les modes de transports qui seront autorisés sur la VSA.....	43
4.3 Faire participer le projet de VSA au projet urbain.....	44
4.3.1 Composer avec l'hétérogénéité de l'environnement urbain.....	44
4.3.2 Intégrer la VSA dans un contexte urbain.....	46
4.3.3 Favoriser le fonctionnement de la ville.....	49
4.3.4 Être attentif au paysage.....	55
4.3.5 Optimiser le foncier.....	57

4.4	Intégrer les exigences environnementales au projet.....	58
4.4.1	Intégrer l'environnement ainsi que les procédures de concertation et de participation du public dans la conception du projet de VSA, en cohérence avec les documents d'organisation du territoire.....	58
4.4.2	Mener les études d'environnement en interaction forte avec les études de conception et avec la réalisation du projet.....	59
4.4.3	Organiser l'articulation et les synergies entre procédures dans le temps long du projet.	63
4.5	Choisir la réponse adaptée aux besoins.....	65
4.5.1	Domaines d'emploi.....	65
4.5.2	Les statuts réglementaires.....	68
4.5.3	Les écarts aux règles de l'art.....	68
	<b>Fiches.....</b>	<b>73</b>
	<b>Lexique des abréviations.....</b>	<b>115</b>
	<b>Bibliographie.....</b>	<b>117</b>

## Propos liminaires

Dans le contexte d'une évolution des mobilités urbaines, de réflexions sur la ville durable et de la nécessité de répondre aux enjeux du changement climatique, de plus en plus de villes s'interrogent sur le devenir des voies structurantes et notamment des anciennes autoroutes urbaines et voies rapides. L'évolution des connaissances et des règles de l'art dans le champ de l'aménagement et de l'exploitation des grandes infrastructures (systèmes de gestion dynamique des trafics, voies réservées, etc.) offrent des éléments nouveaux à faire connaître aux maîtres d'ouvrage porteurs de projet de voies structurantes d'agglomération.

C'est une des raisons qui ont conduit l'État à réviser l'ancienne Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des voies rapides urbaines (ICTAVRU) et à faire émerger le concept de voies structurantes d'agglomération.

La terminologie **Voies structurantes d'agglomération** (VSA) regroupe deux types de voiries :

- les voies à caractéristiques autoroutières limitées à 90 km/h ou 110 km/h (**VSA90 et VSA110**) ;
- les voies à caractéristiques non autoroutières : artères urbaines limitées à 70 km/h (**AU70**).

Bien que reposant toujours sur des techniques de conception routière, cette nouvelle approche apporte des solutions répondant mieux aux besoins actuels de mobilité, telles que la possibilité de réaliser des voies réservées aux transports collectifs, taxis et bientôt covoiturage, ou encore un nouveau concept d'artères urbaines à vitesse limitée à 70 km/h, davantage connectées au tissu urbain. D'une façon générale, elle offre plus de souplesse dans la conception, pour une meilleure adaptation au milieu urbain, par nature contraint.

Aujourd'hui, un grand nombre de projets de requalification émergent au sein des métropoles<sup>1</sup>, proposant des solutions aussi variées que la transformation d'une VSA en boulevard, son enfouissement, une réduction des vitesses limites autorisées, la transformation d'échangeurs, la réalisation de voies réservées, etc. Si l'opportunité de réaliser de nouvelles VSA semble moins évidente que par le passé, des projets neufs existent. Ils se limitent souvent à la réalisation de tronçons programmés de longue date dans le cadre des schémas de planification et dans ce cas, des questions se posent quant au parti d'aménagement le plus adapté au contexte.

Que ce soit pour les projets neufs ou les réhabilitations, le maître d'ouvrage est confronté, dans la conduite de son projet, à des difficultés liées aux forts enjeux de mobilité, d'urbanisme et d'environnement. La première relève de la gouvernance du projet. En effet, la présence d'acteurs multiples implique souvent des partenariats. État et collectivités locales sont liés par la nature même d'une VSA dont le rôle est de structurer le territoire urbain à plusieurs échelles. La seconde problématique provient de la nécessité de concilier les ambitions parfois contradictoires des différents usagers : le riverain sera sensible à préserver son cadre de vie, l'utilisateur de la VSA à la fluidité de circulation et au temps de parcours, le transporteur à l'accessibilité des zones urbaines, etc. Enfin, la complexité technique de ces infrastructures et le coût qui en résulte, rendent difficiles les choix et les décisions à prendre.

---

1 Se référer à l'ouvrage de la FNAU, *Les métamorphoses de l'autoroute urbaine*, 2014

Face à cette complexité, le maître d'ouvrage doit adopter une approche systémique et partenariale propre aux aires urbaines. Cet ouvrage met donc en avant quelques points spécifiques à la conduite de projet pour aider les maîtres d'ouvrage à formuler leurs attentes dans le programme de l'aménagement. C'est aussi l'occasion d'apporter des éléments de culture générale relatifs à ce concept de voie structurante d'agglomération, afin que la maîtrise d'ouvrage du projet soit en capacité de faire les choix qui lui incombent.

Ce guide complète les trois ouvrages techniques de référence déjà parus<sup>2</sup> qui sont des guides de conception géométrique et fonctionnelle destinés aux concepteurs mais qui abordent peu les aspects d'aménagement global.

Il met en avant cinq points de la démarche de projet d'une VSA sur lesquels la maîtrise d'ouvrage doit s'investir davantage que pour d'autres types de projets routiers :

- mettre en place une gouvernance de projet partenariale adaptée au contexte et aux acteurs concernés par le projet ;
- partager, avec les partenaires et les acteurs, le positionnement du projet dans son contexte urbain et le système de déplacements associé ;
- adopter une démarche de programmation basée sur la définition d'objectifs partagés et hiérarchisés ;
- construire un programme adaptant la VSA à son contexte tant sur les aspects fonctionnels et urbains qu'environnementaux ;
- avoir un minimum de connaissances des besoins auxquels peuvent répondre chaque type de VSA et les équipements de gestion associés.

Ce guide n'a pas pour objet de traiter toute la démarche de conduite d'un projet routier. Celle-ci est en effet largement abordée dans d'autres ouvrages, auxquels il est d'ailleurs fait référence ici.

### Avertissement sur les exemples présentés

Les exemples de projets présentés ont été retenus pour illustrer le propos du guide. Ils n'abordent souvent qu'un aspect développé dans le chapitre où ils se situent. C'est parfois le retour d'expérience issu de la conduite de ces projets à un moment donné qui a permis d'alimenter notre ouvrage.

Le contenu décrit des réflexions menées à un instant particulier du projet, mais ne reflète pas les développements futurs ni le résultat final. Les projets peuvent donc avoir évolué au fil de leur réalisation. De même, les décisions prises sont propres à un contexte local. C'est pourquoi ces exemples ne doivent pas être considérés comme des cas «types» à reproduire en tout point ni même comme des recommandations.

### Source des illustrations

Les photos sont créditées au nom du Cerema sauf mention contraire.

---

<sup>2</sup> Conception des VSA90/110, Conception des artères urbaines limitées à 70 km/h et Aménagement des voies réservées aux services réguliers de transports collectif.



## Introduction : les spécificités d'un projet VSA auxquelles le maître d'ouvrage est confronté

Les VSA sont des infrastructures urbaines en pleine mutation, pour s'adapter aux évolutions des zones urbaines et à la demande sociétale. Si les boulevards, avenues, rues de quartiers, zones de circulations apaisées se sont transformés pour répondre à ces changements, ce n'est pas encore le cas des VSA dont les transformations restent peu nombreuses et ponctuelles. Des projets existent, ils sont parfois ambitieux mais au moment de l'écriture de ce guide ne sont pas tous aboutis. Cela révèle une réelle difficulté à transformer ces infrastructures jugées vitales pour le fonctionnement urbain et par essence peu mutables.

### Des enjeux parfois antinomiques

Les VSA doivent répondre à trois grands enjeux :

D'abord, une VSA constitue une offre pour les **déplacements motorisés** avec un niveau de service qui peut être qualifié d'élevé au regard des autres voiries urbaines (cf. 4.2). Elle offre en effet une capacité importante<sup>3</sup> permettant l'écoulement des trafics motorisés sur des distances dépassant l'échelle du quartier pour s'inscrire au niveau de l'unité urbaine, voire de l'aire urbaine. Elle structure le réseau de voiries, répondant à un besoin de mobilité qui ne se réduit pas uniquement à une dynamique radioconcentrique. À ce titre, elle cumule des trafics locaux, d'échange et de transit. Une VSA constitue souvent une offre pour les déplacements transversaux permettant des liaisons directes entre pôles secondaires. Aujourd'hui, cette offre est à positionner dans un contexte global de déplacements multimodaux, elle est liée à des enjeux d'interaction avec les autres systèmes de transports.

Par ailleurs, les enjeux **socioéconomiques et environnementaux** apparus dans les années 90 ont mis en évidence les problèmes générés par la dépendance à l'automobile : pollution, émission des gaz à effet de serre, dépendance au pétrole, bruit, congestion, autant de nuisances à la fois pour les individus et pour la collectivité. Aussi, face au double défi de la dépendance pétrolière et du réchauffement climatique, diminuer l'usage de l'automobile « solo » devient un enjeu majeur qui implique d'innover et d'utiliser un ensemble de leviers d'action. Parvenir à modifier les pratiques de mobilité dans les espaces périurbains passera nécessairement par une organisation différente de l'urbanisation et par un changement des comportements. Les lois issues du Grenelle de l'environnement ou la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte imposent d'envisager de nouvelles approches dans l'aménagement des VSA, qui laisseraient notamment une place aux modes de déplacement alternatifs à la « voiture solo » et à l'optimisation des infrastructures existantes plutôt qu'à la création de nouvelles infrastructures.

Enfin, la VSA se caractérise par son interaction avec le **tissu urbain** environnant, en constante évolution. La fréquence des échanges, la prise en compte des liaisons avec le réseau de voies secondaires, le maintien des continuités urbaines entre les quartiers environnants, l'organisation de la ville et de son urbanisme, l'intégration paysagère, le respect du cadre de vie des riverains sont autant d'éléments qui influenceront profondément sur la conception de la voie.

---

<sup>3</sup> À titre indicatif, un recensement réalisé par le Certu en 2011 montre que le réseau de VSA en France, s'il ne représente que 0,3 % du linéaire de voirie, accueille près de 10 % du trafic annuel. Ce chiffre témoigne bien de l'enjeu que représente ce réseau dans la chaîne des déplacements.

La prise en considération dans le projet de ces grands enjeux conduit souvent à des objectifs difficiles à concilier. Par exemple, une forte capacité à écouler des trafics nuira à une bonne intégration de l'infrastructure dans le milieu urbain environnant. L'objectif de desservir de nouveaux secteurs de l'aire urbaine participera inéluctablement à l'étalement urbain, vouloir favoriser un usager (des transports collectifs ou du covoiturage par exemple) se fera probablement au détriment d'un autre, etc.

## **Des évolutions dans l'approche de l'aménagement**

L'histoire du développement des voiries structurantes montre les enjeux croissants de l'évolution de ce type d'infrastructure et combien ces voiries sont dépendantes des politiques publiques, des évolutions contextuelles des espaces urbains et des demandes citoyennes.

Les autoroutes ont apporté une réponse à des besoins économiques en favorisant les flux de transports de marchandises par la route. Cela a conduit pendant les Trente Glorieuses à développer des grandes voiries interurbaines sur des principes techniques de voiries isolées de leur contexte. Ces axes structurants ont eu un impact considérable sur la métropolisation des territoires. Puis, la réalisation de rocade et d'autres contournements d'agglomération ont confronté cette logique de la voirie interurbaine à des contextes urbains. La notion de Voie rapide urbaine (VRU) est alors apparue avec l'instruction sur les conditions techniques d'aménagement des voies rapides urbaines (ICTAVRU) annexée à la circulaire du 1<sup>er</sup> décembre 1968. Par la suite, la remise en cause du « tout automobile » a fait émerger, à la fin des années 80, la notion de boulevard urbain plus intégré à la ville et permettant l'urbanité des voiries structurantes.

## **D'une logique monomodale à une logique multimodale**

La remise en cause du « tout automobile » a également conduit à encourager l'usage des modes alternatifs à la « voiture solo » : les transports collectifs, le vélo, la marche, le covoiturage. Les effets dans les villes centres sont aujourd'hui perceptibles : réduction des chaussées ou suppression du stationnement sur voirie au profit des sites de transports collectifs, des aménagements cyclables, de l'élargissement des trottoirs, etc.

Les VRU ont intégré dans cette logique de complémentarité des modes présents dans la plupart des PDU (Plans de déplacement urbain). De fait, cela se répercute sur la stratégie d'aménagement des VSA dont la vocation est bien de compléter une offre globale de transport par une approche multimodale de leur conception. Par multimodalité, il faut notamment entendre :

- l'interface entre l'infrastructure et l'ensemble des systèmes de transports environnants (gares, stations, lignes ferrées structurantes, etc.) ;
- l'articulation avec le réseau de voirie secondaire qui joue un rôle essentiel pour irriguer les zones urbaines ;
- la faculté de la voie à servir de support à d'autres modes de transports que la voiture individuelle (transports collectifs, covoiturage et plus généralement « nouveaux services à la mobilité »<sup>4</sup>).

De fait, une approche plus intégrée des transports dépassant le strict cadre des périmètres des autorités organisatrices des transports est nécessaire. Elle passe notamment par un travail commun entre ces autorités organisatrices et les gestionnaires des voiries.

## **L'optimisation des voies existantes plutôt que la création de voies nouvelles**

Dans le contexte actuel de réduction des dépenses publiques, de limitation des impacts environnementaux et d'une plus grande prise en compte des questions de santé, la réalisation de nouvelles infrastructures n'est plus la solution prioritaire. Il s'agit d'abord de réfléchir à optimiser l'utilisation des infrastructures existantes par une meilleure exploitation, par leur requalification ou par leur modernisation. Les pistes d'actions sont multiples : création de voies

---

4 Les nouveaux services à la mobilité englobent le covoiturage, l'autopartage et les vélos en libre-service.

réservées dans l'emprise existante, mise en place de systèmes dynamiques de gestion du trafic et d'information des usagers, régulation de la demande de trafic, report sur d'autres modes (TER, cars départementaux), requalification paysagère, création de nouveaux échanges, optimisation foncière des espaces délaissés, etc. Le maître d'ouvrage doit aborder les problèmes en termes de déplacements globaux et non pas seulement en termes de capacité.

### La vitesse au cœur des débats

Parallèlement se pose la question de la vitesse limite autorisée. Pour définir ce type de voie, la seule notion de « vitesse » n'apparaît plus aujourd'hui comme l'indicateur de niveau de service le plus pertinent. Celle de « service rendu » est, elle, plus complexe, multicritère et renvoie à des traductions pouvant être très différentes d'un secteur à l'autre : fiabilité des temps de parcours, multifonctionnalité, desserte des zones urbaines, atténuation des effets de coupure, qualité urbaine, sécurité routière, réduction des nuisances, etc. L'abaissement des vitesses limites offre la possibilité de penser les aménagements autrement, de faire évoluer les principes de conception et de laisser plus de place à l'innovation. C'est aussi un facteur important pour repenser les abords de ces infrastructures, réduire les effets de coupure, revaloriser les territoires traversés ou limiter les impacts environnementaux.

### Des réponses techniques non transposables

Les enjeux auxquels doivent répondre les VSA sont donc multiples et parfois contradictoires. Ils sont à mettre en regard d'un contexte local qui varie d'une ville à l'autre : un réseau de voiries principales très centré sur les VRU ou au contraire organisé sur un maillage structuré de boulevards, des zones urbanisées plus ou moins hétérogènes, des flux interurbains transitant ou non par la ville, une sensibilité environnementale plus ou moins forte, des orientations politiques différentes, etc.

Pour autant, les choix stratégiques du maître d'ouvrage en la matière trouveront une réponse technique adaptée dans la mesure où les objectifs qui en découlent auront du sens vis-à-vis du contexte local. Il existe en effet de multiples solutions avec de grandes marges de manœuvre au sein de nombreuses typologies de voiries en milieu urbain. En première approche, on peut considérer les familles de voies suivantes :

- les voies à caractéristiques autoroutières avec des échanges dénivelés (VSA90/110), qui favorisent un haut niveau de service circulaire et optimisent les temps de parcours à l'échelle d'une agglomération ;
- les artères urbaines (AU70), aptes à concilier un niveau de service circulaire élevé tout en étant davantage connectées au milieu urbain que le type précédent ;
- les boulevards (urbains) qui développent davantage l'urbanité autour de la voie ;
- les rondas ou les parkways<sup>5</sup> : d'autres concepts, étrangers, de voies structurantes dont les villes françaises peuvent s'inspirer.

À chaque type correspondent des possibilités d'adaptation plus ou moins importantes ou des équipements optimisant le fonctionnement. La plupart des exemples de réalisation montrent ainsi qu'il est rare d'appliquer strictement des référentiels de conception pré-établis mais qu'il est au contraire nécessaire d'adapter ceux-ci aux contextes locaux.

Conscient de cette diversité, le maître d'ouvrage doit s'engager dans une logique de programmation pour bien identifier les finalités du projet. Cette démarche favorise la créativité de l'équipe de pilotage de l'opération comme celle des concepteurs permettant ainsi d'aboutir à une réalisation adaptée au contexte local et à la demande citoyenne.

---

5 Pour leur définition, se référer à l'ouvrage *Boulevards, rondas, parkways ... des concepts de voies urbaines*, Certu, 1998.

## 1. Organiser une gouvernance partenariale du projet

La maîtrise d'ouvrage d'un projet de VSA doit être pleinement consciente des spécificités de telles opérations par nature complexes, comme l'a montré notre préambule. Sa capacité à s'entourer des compétences adaptées, sa motivation à agir sont déterminantes pour le bon déroulement du projet.

Le maître d'ouvrage (État ou collectivité) qui initie la démarche de projet clarifiera l'organisation de la maîtrise d'ouvrage opérationnelle du projet et de ses composantes. Il est notamment responsable de la conduite du projet et des contrats passés avec la maîtrise d'œuvre. Ce travail en amont est mené avec les acteurs et partenaires directement impliqués dans le projet. Cette organisation sera évidemment proportionnée à la taille de l'opération et aux enjeux présents.

### 1.1 Identifier les acteurs autour du projet de VSA

En milieu urbain, il est rare que le projet routier soit la seule initiative publique sur le territoire qu'il traverse. Il doit donc tenir compte d'autres projets, qu'il a quelquefois suscités, conduits par d'autres maîtres d'ouvrage, avec des objectifs complémentaires ou différents. Le partage des responsabilités et des compétences entre tous les partenaires concernés par le projet de VSA n'est pas toujours clair, ce qui peut rendre difficile l'exercice des prérogatives de chacun. De plus, les projets particuliers des différents acteurs s'inscrivent parfois dans des temporalités très diverses.

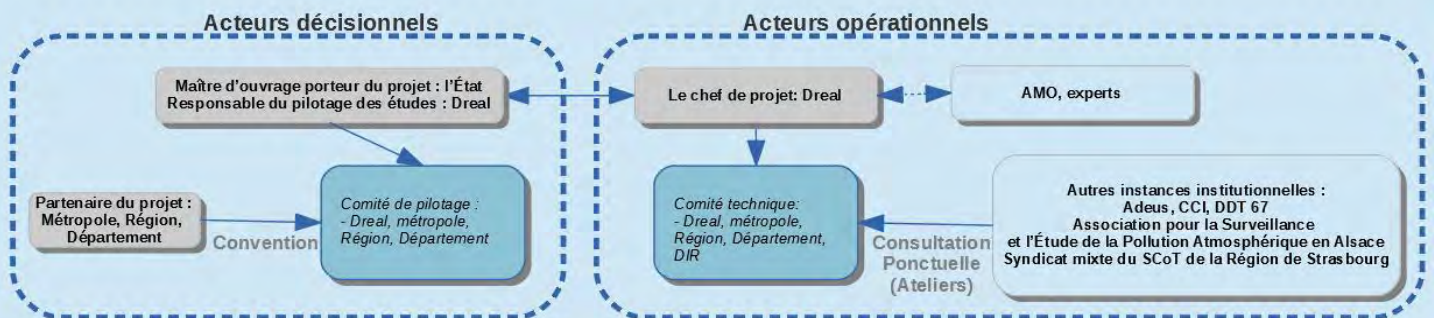
Cette complexité impose des raisonnements plus systémiques que linéaires et qui impliquent la recherche de synergie entre projets, de compromis, de partenariats. Elle oblige surtout à associer les acteurs des zones concernées et tout particulièrement ceux qui, par leurs compétences, sont porteurs d'autres projets ou qui par leurs responsabilités institutionnelles et leurs fonctions représentatives, sont des relais des besoins exprimés par les usagers. Compte tenu des effets du projet sur les déplacements longues distances, il est nécessaire que la réflexion sur les acteurs concernés par le projet s'étende au-delà du périmètre urbain. Le périmètre choisi dépendra de la zone d'impact du projet. C'est ainsi dans ce contexte urbain où les acteurs sont nombreux que le maître d'ouvrage d'un projet de VSA doit se positionner.

# Requalification de l'A35 en traversée de Strasbourg : un périmètre d'étude élargi

Le projet de requalification de l'autoroute A35 en traversée de Strasbourg est connexe à celui du Grand contournement ouest (GCO). Ce dernier consiste en la création d'une autoroute passant à une dizaine de kilomètres de Strasbourg pour absorber le trafic de transit empruntant actuellement l'A35. La baisse du trafic, même limitée sur cet axe, permet d'envisager une requalification de l'A35 notamment dans sa section centrale où les enjeux urbains et environnementaux sont forts. La vocation de cet axe sera ainsi restreinte au trafic d'échange de l'agglomération.

L'État est maître d'ouvrage du projet de requalification. Les potentiels cofinanceurs sont la Métropole de Strasbourg, la Région et le Département. D'autres acteurs sont associés par la Dreal : l'Agence de développement et d'urbanisme de l'agglomération de Strasbourg (Adeus), la chambre de commerce et d'industrie très présente sur le sujet (logistique), l'Association pour la surveillance et l'étude de la pollution atmosphérique en Alsace (Aspa), le Syndicat mixte du SCoT de la Région de Strasbourg (SCoTERS). Par ailleurs, les autres services déconcentrés du ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie/ministère de l'équipement, du transport et de la logistique (MEDDE/METL - DDT 67, DIR Est) sont aussi pleinement concernés par cet aménagement.

## Acteurs intervenants lors des études d'opportunité

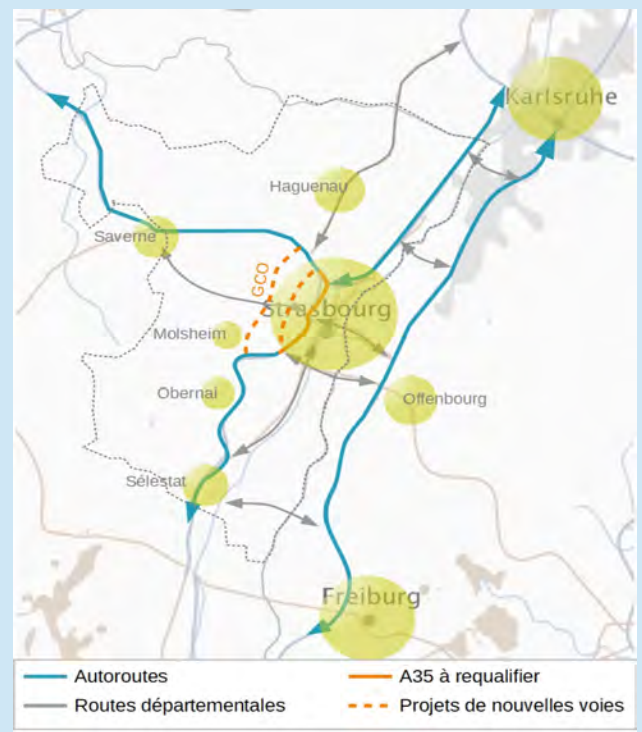


Les études d'opportunités sont financées par l'État, la communauté urbaine de Strasbourg, la Région et le Département.

Avant le lancement des études, la Dreal a organisé trois journées d'atelier regroupant tous les partenaires et acteurs associés au projet. La finalité était de réinterroger et de décliner plus finement les objectifs initiaux du projet et de faire émerger les pistes de réflexion et d'investigation à mener dans les études à venir.

L'une des premières questions posées a été celle du périmètre d'étude. Le croisement des enjeux de l'A35 sur les secteurs traversés et des objectifs initiaux a amené les partenaires à considérer le département du Bas-Rhin comme périmètre d'étude :

- l'A35 est une infrastructure hyper-structurante où se raccordent des axes importants ;
- la réflexion multimodale fixée dans les objectifs initiaux pose la question de la desserte des communes périurbaines par les Transports collectifs (TC) et de la complémentarité entre les potentialités de l'A35 à supporter des lignes de TC et celles des lignes de TER ;
- la desserte du port autonome de Strasbourg est assurée pour partie par l'A35.



Les différentes méthodes et organisations à mettre en œuvre sont largement développées dans les ouvrages suivants auxquels il convient de se référer :

*S'organiser pour aménager l'espace public. Démarche et processus d'organisation*, Certu, 2005.

*Conception intégrée des opérations routières en milieu urbain. Quelle démarche de programmation pour une conception intégrée de la route et de la ville ?*, Certu, 2008.

*Conception intégrée des opérations routières en milieu urbain. Manager la conception des projets routiers intégrés en milieu urbain*, Certu, 2008.

*Pour des stratégies de développement durable des transports et de l'aménagement urbain. Guide pour les décideurs*, rapport de la Commission européenne de 2003.

Les acteurs d'un projet de VSA sont pratiquement similaires à ceux de tout projet d'infrastructure urbaine, avec toutefois certaines spécificités abordées ci-après.

**Le maître d'ouvrage routier** est une personne morale ou un groupement de personnes du domaine public pour laquelle ou lequel est réalisé un ouvrage et qui en assure la conduite, collégiale la plupart du temps. Il s'agira de l'État ou d'une collectivité territoriale. Responsable principal de l'ouvrage, il remplit une fonction d'intérêt général dont il ne peut se démettre. Pour une VSA, les enjeux et objectifs propres au maître d'ouvrage, sa motivation à agir, pourront être différents à la fois dans leur nature et dans les priorités respectives données à chacun d'eux. Ainsi, les préoccupations locales, en lien direct avec le fonctionnement urbain, relèvent de la compétence des collectivités, quand les problématiques de cohérence des réseaux à des échelles nationales voire européennes sont du ressort de l'État.

La création des métropoles et l'évolution des gouvernances dans le domaine des infrastructures routières peuvent simplifier le nombre d'acteurs et faciliter l'avancement des projets, en particulier s'agissant de la prise de décisions. Il faut cependant être attentif à ne pas limiter la perception des impacts aux périmètres des métropoles, les VSA remplissant souvent un rôle de continuité des itinéraires interurbains.

Le maître d'ouvrage peut passer un contrat avec une société privée pour déléguer une mission de service public. Il fixe, dans le cadre de ce contrat, les missions qu'il confie à la société concessionnaire et veille au respect des engagements.<sup>6</sup>

**Les partenaires** sont les personnes dont le maître d'ouvrage a besoin pour mener à bien son projet. Ils font partie des « acteurs de la décision » du fait qu'ils entrent dans le processus de validation. Deux cas se présentent :

- lorsque l'État est le maître d'ouvrage, il doit mettre en place un travail en partenariat avec tous les acteurs du territoire concerné par le projet. Les communes et leurs groupements sont des partenaires privilégiés dans la mesure où les lois sur la décentralisation de 2004 et la loi SRU ont clairement placé l'urbanisme et l'aménagement local dans le champ de leurs compétences. Ce partenariat est aussi nécessaire si le maître d'ouvrage est un conseil départemental ;
- lorsque la collectivité est le maître d'ouvrage, elle est directement chargée des enjeux urbains et de déplacement. Elle est mieux placée pour maîtriser les orientations territoriales en la matière et inscrire le projet dans ces orientations (cf. 2.1). Cependant, pour les VSA, l'État reste un partenaire incontournable. Il est impliqué directement dès lors que le projet participe à la structuration du réseau routier national ou s'y connecte ou indirectement, par son rôle de garant de l'intérêt général et de porteur des politiques publiques (politique de transport routier,

6 Une maîtrise d'ouvrage assurée par le privé au sein de contrats de concession ou de contrats de partenariat : en France, le contrat de concession est le plus souvent employé pour les VSA soit dans le cadre d'une concession autoroutière soit pour le financement de tronçons particuliers présentant des ouvrages d'art (tunnels, viaducs) et généralement financés par les usagers *via* un péage. Le recours au Partenariat public-privé (PPP) est plus rare.



itinéraire de délestage d'une route nationale, gestion de crises par les préfets, enjeux de défense nationale, etc.) ;

Rappelons que d'autres acteurs peuvent être partenaires du maître d'ouvrage s'ils ont un intérêt direct dans la réalisation du projet :

- soit la réalisation du projet impacte ou conditionne un ou plusieurs projets dont ils sont porteurs ;
- soit qu'ils y contribuent financièrement.

Par exemple pour les VSA : l'exploitant actuel ou futur, les maîtres d'ouvrage de projets urbains en connexion avec la VSA, les autorités organisatrices des transports, les professionnels en lien avec l'opération (parc des expositions, promoteurs de zone commerciale, etc.).

**Le public** doit être associé au processus d'élaboration des projets<sup>7</sup>. Il est composé d'usagers<sup>8</sup>, de riverains, etc. Chacun d'eux adopte une attitude particulière compte tenu de ses relations avec l'espace traité. L'implication du public vise l'adéquation du projet avec celui pour qui il est conçu et avec celui qui le vit au quotidien. Elle vise par ailleurs à intégrer l'avis du public dans le processus de décision.

### La concertation du public

Au-delà des obligations réglementaires, la communication et la concertation ont une importance considérable. Elles consistent en premier lieu à informer le public du projet et à recueillir son expression globale, sans formuler d'attentes particulières sur le contenu des avis. Elles visent en particulier à améliorer l'insertion du projet dans son environnement immédiat et dans son territoire.

En complément de cet objectif général, le porteur de projet peut attendre l'expression d'avis sur un choix d'aménagement (en termes d'alternatives, de variantes et/ou de priorités). Par exemple, la concertation relative au projet d'aménagement de l'A480 dans la traversée de Grenoble sollicitait l'avis du public sur les priorités et le phasage de réalisation de différents aménagements routiers et urbains associés, dans un contexte budgétaire contraint (les crédits disponibles ne couvrant qu'une partie minoritaire du coût de l'ensemble des travaux envisagés). On aurait également pu citer la concertation sur l'aménagement du périphérique nantais en vue de fluidifier le trafic et pour lequel deux options techniques avaient été soumises au public. La concertation relative au parti d'aménagement de la RN12 consistait, quant à elle, à entendre le public sur trois scénarios alternatifs d'aménagement de la voie ainsi que sur l'opportunité et le cas échéant la priorité de réalisation de différentes déviations d'agglomérations.

Cette phase apparaît comme essentielle pour l'acceptabilité sociale des projets d'infrastructures de transport. Pour les projets qui ne relèvent pas du débat public (montant de l'opération inférieur au seuil d'éligibilité), la concertation L300-2 joue un rôle analogue en associant largement la population à l'élaboration du projet. Peu formaliste, elle intervient en outre à un moment charnière dans le processus d'élaboration des projets : entre la validation de leur opportunité et les phases d'études détaillées. Elle permet au public d'exprimer des propositions concrètes à un moment de la vie du projet où le maître d'ouvrage pourra s'en emparer. Parallèlement, elle permet à celui-ci d'entendre les préoccupations et revendications de la population afin qu'il les anticipe et les traite avant la phase d'enquête publique.

#### Ressource bibliographique

*La concertation au titre du code de l'urbanisme dans l'acceptabilité sociale des projets d'infrastructures de transports*, Cerema, 2017.

<sup>7</sup> Notamment au titre des textes sur la participation du public à l'élaboration des projets (ordonnance du 3 août 2016).

<sup>8</sup> Selon l'ouvrage *S'organiser pour aménager l'espace public*, Cerema, 2005 : « on définit comme "usager" tout individu qui pratique un lieu, qu'il le traverse, qu'il s'y assoie ou qu'il y pratique une autre activité. »

## **Aix-Marseille : un comité de suivi élargi pour les études multimodales**

Les autoroutes A7 et A51 reliant Aix-en-Provence et Marseille entrent dans la catégorie des VSA (90) car elles assurent, entre autres, des fonctions d'échanges locaux de type domicile-travail, entraînant des congestions chroniques aux heures de pointe. En réponse à ces difficultés de circulation une étude multimodale d'itinéraire a été initiée afin d'optimiser le fonctionnement de l'infrastructure routière, notamment par la réalisation de voies réservées aux transports collectifs.

Cette étude a nécessité une organisation de la conduite de projet élargie. En effet, les aménagements multimodaux sur VSA figurent parmi les projets qui demandent la coopération d'un très grand nombre d'acteurs. De plus, en parallèle de l'étude globale sur l'itinéraire complet, certains tronçons ont été réalisés sans attendre la finalisation du document-cadre. Il a donc fallu déterminer les tronçons à plus forts enjeux, afin d'y mettre en œuvre des aménagements potentiellement réversibles et pour lesquels le coût restait limité.

Dans le cas du corridor Aix-Marseille, la maîtrise d'ouvrage a mis en place trois lieux d'échanges différents dont les périmètres s'adaptent aux besoins. S'agissant d'infrastructures autoroutières non concédées la maîtrise d'ouvrage est assurée par les services de l'État. Le partage des responsabilités et des compétences a été optimisé afin d'accroître l'efficacité de l'opération. Ainsi la Dreal Paca s'occupe de la cohérence de la stratégie d'ensemble à moyen et long termes, en assurant les études d'opportunité et de faisabilité, alors que la DIR Méditerranée réalise les études et les travaux en phases opérationnelles. Le Cerema en tant que maître d'œuvre ou assistant à maîtrise d'ouvrage apporte un accompagnement technique dans les différentes étapes. Enfin l'ensemble des partenaires, financeurs ou utilisateurs de l'aménagement, sont associés tout au long du processus afin d'assurer la réussite.

### **L'organisation mise en place**

L'organisation classique des projets routiers en Comité technique (Cotech) et Comité de pilotage (Copil) n'a pas été retenue dès le début des études. La Dreal, maître d'ouvrage, a commencé par la mise en place d'un « comité de suivi des études multimodales du corridor Aix-Marseille ». Ce comité était composé de la Dreal, du Cerema, de la Dirmed, des autorités organisatrices des mobilités (leurs services de TC sont les principaux bénéficiaires de l'aménagement), de la Mission d'appui du réseau routier national (Marrn), ainsi que de SNCF réseau et des agences d'urbanisme. Il avait pour objectif d'élaborer la méthode des études multimodales et de partager la connaissance de la métropole de son territoire et de ses projets.

En revanche, lorsque le financement des voies bus a été retenu dans le cadre du Contrat plan État-Région (CPER) 2015-2020, l'organisation en Cotech et Copil s'est imposée, afin d'établir un lien entre les instances techniques (le Cotech) et de préparer les décisions politiques prises au niveau du Copil.

### **Le comité technique (Cotech)**

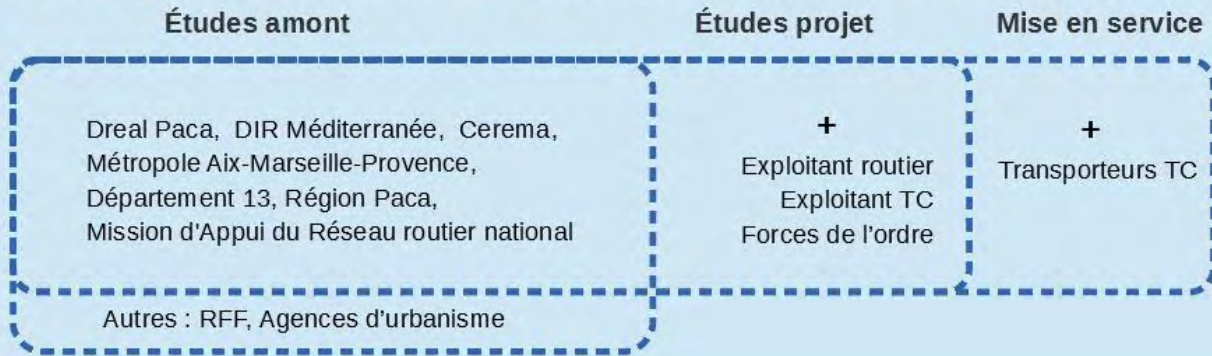
Le comité technique rassemble essentiellement les services de l'État et les cofinanceurs. Il assure un suivi régulier de l'avancement de la démarche dans son volet technique et dans ses modalités de communication. Il est aussi le lieu d'élaboration des conventions de financement. Son objectif est d'assurer un suivi partenarial des études pour leur validation technique. Il définit des points d'arrêts sur les étapes stratégiques, en fonction d'avancées significatives ou de résultats décisifs de l'étude. Ces points d'arrêt sont levés lors des comités de pilotage.

Dans le cadre de l'étude multimodale du corridor Aix-Marseille, le Cotech prend trois formes différentes, selon l'état d'avancement du projet :

- au niveau des études amont, on retrouve les partenaires du comité de suivi des études multimodales ;
- ce groupe évolue en phase projet par l'ajout des entités intervenant sur l'infrastructure (services d'exploitation de la Dirmed et des Autorités organisatrices de la mobilité (AOM) ainsi que les forces de l'ordre) et le retrait de RFF ainsi que des agences d'urbanisme (principalement concernés par l'opportunité et les impacts sur la mobilité, traités en études amont) ;
- enfin les opérateurs de TC participent également au Cotech de suivi des réalisations. Ce comité est alors piloté par la Dirmed avec pour objectif de partager les évaluations des aménagements en service. Élaborées par le Cerema, ces évaluations portent sur l'efficacité technique des projets et sur leur acceptabilité.



## Évolution de la composition du Cotech selon les phases du projet



### Le Comité de pilotage (Copil)

Le comité de pilotage constitue l'instance de validation politique. Il est présidé par le préfet de région. C'est le lieu des prises de décisions stratégiques pour la validation des projets, l'affectation des financements, la poursuite de l'étude et la réalisation du projet. À la différence du Cotech il se compose essentiellement des acteurs politiques. Ainsi on retrouve certains organismes dans les deux comités mais les représentants changent, car les responsabilités diffèrent.

La maîtrise d'ouvrage est assurée par l'État au niveau régional mais partagée entre le rôle politique porté par la préfecture et le rôle technique porté par la Dreal Paca. Le représentant local de l'État se positionne donc au centre du système, en assurant les échanges d'une part avec les acteurs locaux (Dirmed, Région Paca, Département des Bouches-du-Rhône et Métropole Aix-Marseille-Provence), et d'autre part avec les services centraux du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer. Cette organisation est essentiellement retenue en phase d'étude, la Dirmed prenant en charge les opérations lorsque les projets entrent en phase travaux.

### Relations entre les acteurs locaux et les services centraux de l'État

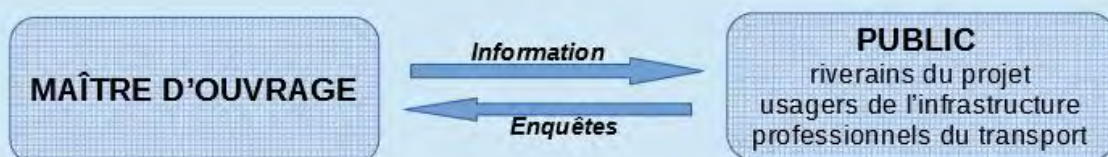


### Les organes de communication

En plus de ces deux comités, technique et de pilotage, les maîtres d'ouvrage de l'étude multimodale du corridor Aix-Marseille ont conçu un système de communication à l'attention des acteurs concernés et du public. Cette communication porte un triple objectif :

- opérationnel pour communiquer autour des projets les plus pertinents en fonction des besoins réellement identifiés dans les études ;
- stratégique pour rassembler tous les acteurs et les fédérer autour des projets de voies bus sur autoroutes et obtenir l'acceptabilité du projet ;
- politique pour que les projets soient appropriés par tous les acteurs.

Pour ce faire, le maître d'ouvrage a mis en place une démarche à double sens, avec d'une part la production régulière de documents d'information et d'autre part la collecte des retours d'expérience sur les réalisations par des enquêtes ponctuelles.



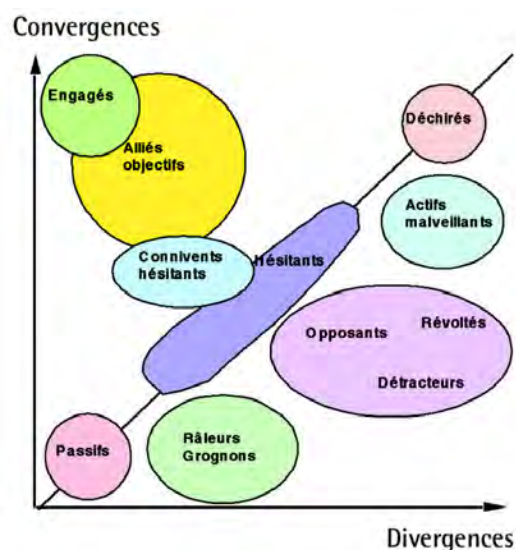
## 1.2 Analyser le système d'acteurs

Une étude de contexte doit permettre d'analyser et de comprendre le système des acteurs avant de construire des partenariats. Elle permet de saisir :

- les implications de chacun quant à la genèse du projet ;
- leur degré de connaissance du projet ;
- les perceptions, les sensibilités, les positions, les arguments sur le projet (sur son principe comme sur son inscription territoriale) ;
- les enjeux, les divergences et les convergences relatifs au projet mais aussi plus largement à l'histoire du territoire (par exemple : comment le projet s'insère-t-il dans la politique régionale des transports ? En quoi aide-t-il ou nuit-il au développement local ?) ;
- les jeux ou stratégies d'acteurs : les rapports de force et la capacité de mobilisation ;
- les attentes en matière de concertation et de débat public (sur la forme, sur les modalités).

C'est à partir de l'analyse de leur positionnement, de leurs objectifs et de leur rôle par rapport au projet, que le chef de projet déduit les capacités à mobiliser tel ou tel partenaire.

Le schéma présente un outil pour définir les différents positionnements que peuvent adopter les acteurs vis-à-vis d'un projet.



Cette analyse du système d'acteurs nécessite une forte implication du maître d'ouvrage initiateur du projet. Le travail est itératif au fil du projet, étant donné que le système d'acteurs est différent suivant les phases du projet et qu'il évolue dans le temps. Une actualisation est parfois indispensable à chaque étape.

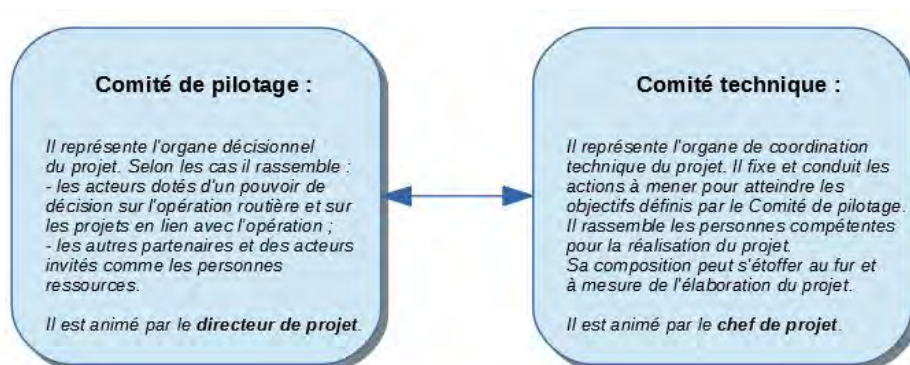
## 1.3 Organiser la gouvernance du projet

Le projet doit être transversal, intégrateur et pluridisciplinaire. Cette exigence se traduit au niveau de la maîtrise d'ouvrage, de la composition et de l'organisation des équipes de conception, et enfin par l'implication de l'équipe de conception dans tous les aspects du projet.

## Différentes organisations de la gouvernance du projet selon la nature du maître d'ouvrage.

La maîtrise d'ouvrage pour les projets routiers de l'État est définie par une instruction du Gouvernement<sup>9</sup>. Celle-ci précise le rôle des différents services du MTES (ministère de la Transition écologique et solidaire) intervenant dans le suivi du projet, elle fixe les étapes du projet et les points de validation<sup>10</sup>. Dans cette organisation, les interlocuteurs décisionnels ou opérationnels peuvent varier selon la nature et l'importance du projet. L'absence d'un interlocuteur unique peut rendre cette gouvernance plus complexe et moins lisible pour les acteurs extérieurs.

L'organisation des collectivités locales est spécifique à chaque structure. La décision relève dans tous les cas du président du conseil départemental, du maire, du président de l'intercommunalité ou de la métropole selon le niveau de délégation de la compétence voirie<sup>11</sup>. Les organisations mises en place identifient en général **un directeur de projet** qui assure le pilotage stratégique en incarnant la maîtrise d'ouvrage et **un chef de projet** pour le pilotage opérationnel. Le déroulement des projets les plus importants est souvent adossé aux différentes échéances électorales, ce qui renforce la légitimité du maître d'ouvrage dans sa démarche.



Quelles que soient les organisations, la maîtrise d'ouvrage possède rarement toutes les compétences nécessaires au traitement des problématiques spécifiques induites par son projet de VSA. Elle doit donc s'attacher les services de prestataires qui l'aideront soit dans la production des études, soit dans la conduite de son projet (cf. 1.4). Toutes les compétences nécessaires doivent être identifiées, réunies et coordonnées pour aller au bout du projet. Dans certains cas, elle peut aussi s'appuyer sur des compétences apportées par des partenaires.

### Exemple :

Dans le cadre de la redéfinition des objectifs de l'aménagement de Route Centre-Europe Atlantique (RCEA) au droit des communes de Monceaux-les-Mines et Blanzay, en Saône-et-Loire, la Dreal Bourgogne a fait appel à un paysagiste issu des services d'une collectivité partenaire. Il a été intégré à l'équipe du Cerema qui assistait la Dreal dans l'animation et le travail d'écriture des objectifs de l'opération.

## Pérenniser la gouvernance pour mener à bien un projet dans la durée

La question de la formalisation et de la pérennité de la structure ainsi mise en place doit être abordée très tôt. Même si le maître d'ouvrage lui-même a une grande responsabilité sur ce

<sup>9</sup> Instruction du Gouvernement du 29 avril 2014 fixant les modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national complétée de l'instruction technique.

<sup>10</sup> Cf. fiche 4 en annexe.

<sup>11</sup> Se référer au Code général des collectivités ou aux fiches *Gestion du domaine public* publiées par le Cerema.

point, la continuité du projet repose en grande partie sur le responsable d'opération, personne physique pilotant le projet.

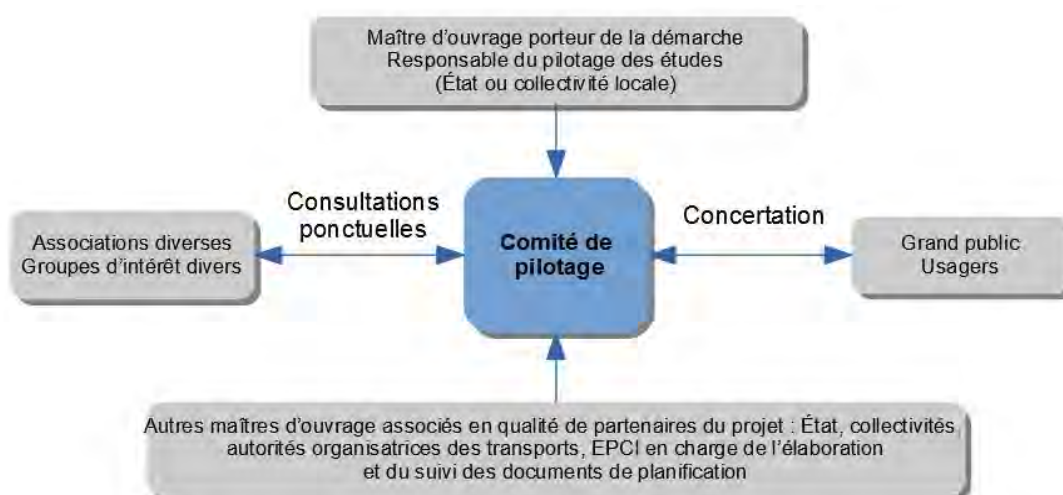
Tout d'abord, sa présence du début à la fin du projet, ou au moins du début à la fin d'une mission bien précise sur une période relativement longue, est un gage de cohérence des objectifs du projet dans le temps et de permanence des accords et des collaborations entre les partenaires. Pour assurer cette continuité, certaines villes créent une mission dédiée à la conduite du projet avec une autonomie de moyens et la création d'un poste de responsable de projet.

L'organisation que celui-ci met en place tant en termes d'équipes que de déroulement des études doit permettre la gestion de la continuité des objectifs et de la continuité conceptuelle du projet dans le temps.

La mise en place d'une démarche qualité (PQO, Plan qualité d'opération) est un outil formalisant la traçabilité dans le temps de toutes les décisions et orientations prises à chaque étape du projet. Pour les projets de l'État, cette démarche est précisée dans l'instruction technique.

Quelles que soient les formes d'organisations, lorsque le maître d'ouvrage est très impliqué dans le projet et fait preuve d'une volonté affirmée d'aboutir, le déroulement du projet est plus rapide, efficace et apte à créer des synergies entre les partenaires.

*Le schéma ci-dessous illustre un exemple d'organisation de la maîtrise d'ouvrage par rapport aux différents intervenants dans un projet. Il montre notamment les niveaux d'implication depuis la participation au processus décisionnel (comité de pilotage) jusqu'à l'information et à la communication auprès du grand public.*



### Points de vigilance

Le temps long du projet oblige à tenir compte des changements possibles de personnes physiques impliquées (notamment du chef de projet). Ainsi, l'organisation de la maîtrise d'ouvrage pour assurer la continuité des personnes chargées du projet ou la mise en place d'un PQO sont des moyens de gérer le temps long du projet.

Dans l'équipe de maîtrise d'ouvrage, une personne doit incarner le projet et le porter avec des objectifs clairs.



## 1.4 Mobiliser des compétences pluridisciplinaires

La réussite du projet de VSA repose aussi sur la bonne connaissance et sur la prise en compte du territoire où s'inscrit le projet par le maître d'ouvrage routier et par ses partenaires. Ceux-ci doivent donc pouvoir mobiliser des compétences pluridisciplinaires pour y parvenir, ce qui se traduira par :

- **une maîtrise d'ouvrage routière ouverte aux questions urbaines** et à même de susciter le dialogue avec les collectivités, ceci afin de mener les débats en amont, d'aider à l'émergence des enjeux et à la définition des objectifs. **Des compétences pluridisciplinaires** permettent des échanges plus fructueux avec les collectivités et avec les concepteurs ou les prestataires des études techniques. Par ailleurs, **une capacité de synthèse** non biaisée par des préoccupations uniquement routières favorise une réelle prise en compte de tous les aspects du projet, de manière globale ;
- **une composition appropriée des équipes de maîtrise d'œuvre** chargée de la conception du projet. Elle doit être adaptée aux problématiques rencontrées (urbaines, environnementales, etc.) et au niveau de détail des études à mener afin d'assurer la prise en compte des aspects urbains avec toute l'efficacité possible et dans toutes les phases de définition et de conception du projet d'infrastructure.

Du fait des interactions entre les thématiques et de la nature itérative de la démarche de projet, la maîtrise d'ouvrage, comme la maîtrise d'œuvre, doit aussi créer une dynamique entre chaque compétence identifiée au sein de l'équipe projet.

Rappelons qu'avant de solliciter celles qui sont extérieures, on pourra trouver certaines compétences au sein-même de la structure de la maîtrise d'ouvrage.

### **Des compétences en étude de déplacements multimodaux, car de nombreux impacts découlent de l'usage attendu de la voie**

Le maître d'ouvrage d'un projet de VSA doit s'entourer de personnes compétentes en matière de déplacements multimodaux et ne pas se limiter à la seule question du trafic routier. En effet, à l'échelle des VSA, il s'agit de considérer le développement d'autres modes de déplacement comme les transports collectifs (routiers et ferroviaires), les nouveaux services à la mobilité<sup>12</sup> ou les modes actifs : autant d'évolutions en rupture avec les connaissances actuelles et qu'il est difficile d'intégrer aujourd'hui dans les modèles prévisionnistes de trafic.

Les études de déplacement sont un préalable indispensable tant pour appréhender le fonctionnement futur des systèmes de déplacement « tout mode » de l'agglomération que pour évaluer les effets du projet sur l'environnement de la voie et dimensionner la VSA. Impliquant de façon quasi systématique l'utilisation de modèles de prévision des déplacements, ces études s'avèrent longues et s'appuient sur des quantités considérables de données

(cf. 2.2.2). De ce fait, il est intéressant de mobiliser et de mutualiser les ressources disponibles auprès des différents partenaires. Plusieurs compétences peuvent ainsi être mises en synergie si elles existent (transport, urbanisme, modélisation du trafic).

Les trafics en milieu urbain et périurbain sont éminemment variables, avec des phénomènes de congestion et de report sur d'autres modes de déplacement ou sur d'autres voiries. Les choix opérés par le maître d'ouvrage en matière d'écoulement de trafic peuvent avoir des impacts positifs (sécurité, pollution, régularité attendue par exemple) ou négatifs (émissions sonores, émissions de polluants, sécurité notamment). L'équipe de projet doit être en mesure d'appréhender ces phénomènes pour conduire ces études complexes.

---

<sup>12</sup> Les nouveaux services à la mobilité peuvent être caractérisés par l'usage partagé d'un véhicule dans le temps (autopartage, vélo en libre-service) ou dans l'espace (covoiturage), impliquant des améliorations organisationnelles et/ou technologiques.

### **Des compétences pour mettre en relation les caractéristiques du projet avec ses effets potentiels sur l'environnement**

Pour bien appréhender la question environnementale dans ses dimensions spatiale (aux différentes échelles) et temporelle (dynamique et prise en compte des différentes phases du projet) le maître d'ouvrage doit s'entourer d'une personne ou d'une équipe de personnes connaissant parfaitement la nature d'un projet de VSA et capable de relier les caractéristiques du projet (dimensionnement, phasage, méthodes de réalisation, exploitation, etc.) aux enjeux environnementaux qu'il devra intégrer dans son projet de VSA.

Une telle mise en relation est particulièrement importante pour bien appréhender, à chaque étape, les marges de manœuvre sur les caractéristiques du projet et leurs conséquences en matière d'environnement.

Cette association de compétences peut prendre des formes diverses : appui des services chargés des autorités environnementales en Dreal, assistance à maîtrise d'ouvrage spécifique ou encore demande de cadrage préalable par l'autorité environnementale.

### **Des compétences en architecture, paysage et urbanisme pour mettre les questions urbaines au centre des réflexions**

La VSA doit être appréhendée comme une infrastructure urbaine. C'est un projet de transformation de l'espace et à ce titre, il faut mettre au cœur de la conception du projet les savoir-faire liés au travail sur l'espace : architectes, paysagistes, urbanistes.

Le maître d'ouvrage ou son équipe projet doit être capable d'exprimer des exigences sur le paysage et d'évaluer les projets proposés par les équipes de conception.

Les compétences et les savoir-faire dans ces domaines existent au sein des services de l'État et des collectivités locales. Ils doivent être repérés et engagés dans le projet.

### **Des compétences en conception routière pour faire face à la complexité technique des projets**

La maîtrise d'ouvrage doit pouvoir mener des études relatives au fonctionnement, à la sécurité, aux risques, etc. et juger des différentes options techniques proposées par le maître d'œuvre. Or, en milieu urbain, l'occupation du sol rend le contexte parfois très contraint, ce qui implique une certaine adaptation des référentiels de conception géométrique des VSA (cf. 4.5.3) et davantage de technique de génie-civil (ouvrage complexe, tranchée couverte, mur de soutènement, écran phonique, etc.). En outre, l'équipement de ces infrastructures peut faire appel à des technologies nouvelles issues de la « smart city » (nouvelles technologies de l'information et de la communication et systèmes de transport intelligents). L'intégration de spécialistes des questions routières dans l'équipe de projet est donc incontournable.

## **1.5 Intégrer le financement du projet dans les partenariats**

Le fait que le projet de VSA nécessite un travail partenarial au sein de la maîtrise d'œuvre, se traduit souvent par un partage des financements.

Il appartient au maître d'ouvrage de définir l'enveloppe financière nécessaire à son projet et d'identifier les partenaires susceptibles d'en financer une partie. Les synergies entre projets issues des partenariats noués par le maître d'ouvrage peuvent permettre d'optimiser le coût global des projets pour l'ensemble des partenaires.

La question des aspects financiers doit être formulée de manière très claire. En particulier dans les phases d'opportunité et de faisabilité, les hypothèses de répartition des maîtrises d'ouvrages, des périmètres d'intervention et des financements sont étudiées et discutées de manière précise et transparente en fonction des compétences de chacun.

En tout état de cause, il faut créer les conditions pour que les partenaires s'impliquent dans les étapes de programmation. Formaliser les partenariats en prévoyant les contributions financières aux études et en tenant compte des contraintes et des moyens de chacun peut permettre de réduire les risques de désengagement.

Dès lors qu'un scénario global d'aménagement est arrêté, la répartition des maîtrises d'ouvrages et des financements peut être mise au point sur la base de ce document partagé entre les partenaires. Il sert aussi de cadre à la coordination des maîtrises d'ouvrages entre elles.

Cette répartition nécessite un suivi tout au long du projet. Il s'agit de donner de la visibilité au maître d'ouvrage et à ses partenaires sur l'impact financier de leurs décisions. Pour réellement arbitrer, et compte tenu des enjeux financiers importants des projets de VSA, il convient de pouvoir appréhender le coût global incluant tous les projets particuliers et par ailleurs, d'évaluer ce coût global au regard des services rendus par le projet.

### Points de vigilance

La complexité d'un projet VSA et sa durée impliquent d'être attentif à la maîtrise des coûts et à la faisabilité des solutions proposées en matière de programmation de crédits.

Dans cette réflexion globale sur le financement du projet, la question du foncier est aussi un élément à prendre en compte. La mobilisation d'espaces sur l'emprise de la VSA peut par exemple permettre de financer une partie du projet (cf. 4.3.5).

### Le recours au privé pour le financement

La maîtrise d'ouvrage de la réalisation et de l'exploitation peut être déléguée à un prestataire privé *via* des contrats de concession ou des marchés de partenariat :

- en France, le contrat de concession est le plus souvent employé pour les VSA, soit dans le cadre d'une concession autoroutière (l'A480 à Grenoble, l'A50 en traversée de Toulon ou l'A57 à l'est de Toulon), soit pour le financement de tronçons particuliers présentant des ouvrages d'art (tunnels, viaducs) et dont un péage assure généralement le financement (contournement nord de Lyon, Tunnel du Prado Carénage à Marseille, Duplex A86) ;
- le recours au partenariat public-privé (PPP) est plus rare. La réalisation de la rocade L2 à Marseille est le premier projet à caractéristique autoroutière attribué par l'État sous cette forme, en 2013. Ce type de contrat permet de bénéficier des avantages du transfert de responsabilité vers un prestataire privé pour une mission globale, au niveau de l'optimisation des interfaces et de la réduction des délais.

Le choix d'une délégation de la maîtrise d'ouvrage au secteur privé se fait en général au moment de la déclaration d'utilité publique. Le maître d'ouvrage public doit cependant justifier le recours à ces procédures (impossibilité de répondre à la complexité du projet, impossibilité d'établir le montage financier, urgence du projet, etc.) Il est chargé des étapes permettant d'évaluer l'intérêt de mettre en œuvre le PPP ou le contrat de concession. Il assure le suivi du projet.

Ces procédures ne modifient pas le programme de l'opération mais ajoutent des objectifs propres à une exploitation privée.

## 2. Partager une vision commune du développement du territoire

Le rôle stratégique majeur d'une VSA dans le système de transport et dans l'évolution du territoire conduit les partenaires à s'interroger sur les fonctions que doit assurer le projet au sein de l'aire d'étude et à en dégager les principaux enjeux, avec les autres acteurs du territoire. L'évolution du territoire concerné sera abordée sous tous les aspects. On s'interrogera sur l'opportunité de l'ensemble des projets d'infrastructures, d'équipements ou d'urbanisme envisagés, sur leurs interactions et sur leur cohérence d'ensemble.

L'objectif de cette réflexion est d'aboutir à un « projet de ville » intégrant le projet de VSA et qui soit partagé par tous. Il constituera à la fois un diagnostic de territoire et un cadre stratégique global pour le projet d'infrastructure comme pour les projets urbains.

### 2.1 Positionner le projet dans les orientations territoriales

#### 2.1.1 Situer la VSA dans les documents de planification existants

La question de l'aménagement d'une VSA est directement en lien avec la problématique de l'aménagement du territoire et de la cohérence avec les documents d'organisation et de planification (SCoT, DTA, SRCAE, PCET, PDU, PLU, PLUi ...) <sup>13</sup>. Le projet de VSA doit aussi être cohérent avec les schémas liés aux infrastructures routières (Schéma directeur d'agglomération de gestion de trafic, schéma d'éclairage, SRADDET, plan de sécurité, plan de crise, etc.). Ces documents abordent généralement, à un horizon donné et à l'échelle du territoire urbain, la place et le rôle de la voie dans la ville et dans un système de déplacement multimodal. Les questions environnementales y sont aussi traitées.

L'analyse de ces documents permet d'appréhender les politiques locales en matière de dynamique du système urbain à une échelle globale, afin de définir clairement la place que joue la voie dans cette dynamique. La légitimité et l'opportunité du projet reposent sur cet échelon global de cohérence. Dans le cas contraire, la réalisation d'un projet routier seul paraît difficile à justifier. C'est lors de ces réflexions stratégiques menées par le maître d'ouvrage « ville » que se dessine un projet pour la ville. Elles se font bien sûr avec les partenaires « routiers » qui sont susceptibles de conduire la part du projet relatif à la VSA. Elles présentent l'intérêt fondamental d'avoir une vision sur le long terme.

L'analyse de ces documents prospectifs portera sur les éléments qui interagissent avec le projet de VSA, afin de recenser les éléments de planification généraux, d'identifier les contraintes et d'observer la synergie de l'ensemble. Citons par exemple :

---

13 Le SCoT définit sur un territoire un projet d'aménagement et de développement durable et de fait, précise une politique de transport résultant d'un dialogue entre les différentes collectivités concernées.

La DTA (Directive territoriale d'aménagement) définit sur certains territoires les orientations de l'État en lien avec les collectivités.

Les SRCAE : Schémas régionaux climat air énergie.

Les PCET : Plans climat-énergie territoriaux élaborés pour les collectivités de plus de 50 000 habitants.

Le PDU (Plan de déplacements urbains) couvre les orientations relatives aux transports sur le PTU (Périmètre de transport urbain), périmètre réduit par rapport au SCoT.

Citons encore : les PLU, leur PADD (Projet d'aménagement et de développement durable) notamment et leur zonage, ou d'autres démarches comme l'agenda 21, le Schéma directeur de voirie, le PDE (Plan de déplacement entreprises), le SRADDET (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité du territoire).



- la hiérarchisation<sup>14</sup> du réseau de voiries urbaines : elle synthétise généralement des stratégies en termes de déplacement, d'environnement, de cadre de vie et de développement du territoire. Elle permet d'identifier clairement le réseau de VSA parmi les autres voiries urbaines, d'identifier les connexions, les opportunités de dessertes et les perspectives d'évolution ;
- une définition des points d'interconnexion ou de report sur les différents réseaux de transport, des usages de parties du réseau d'infrastructures comme support de ligne de TC ou de développement de NSM<sup>15</sup> ;
- les scénarios d'évolutions de l'urbanisation ;
- les enjeux environnementaux que le projet de VSA cherche à intégrer le plus tôt possible, dans sa conception (dans le choix du projet, de sa localisation, voire dans la réflexion sur son opportunité), afin qu'il impacte le moins possible l'environnement (séquence « Éviter - Réduire - Compenser »).

### Points de vigilance

Si le projet n'est pas identifié dans les documents stratégiques, il ne pourra pas aboutir sans que l'on consacre un temps spécifique à la réflexion sur les territoires potentiellement concernés par la VSA, par exemple en établissant un schéma global d'aménagement.

Les documents d'orientations sont analysés à une échelle correspondant au territoire impacté par le projet. S'agissant des VSA, cette échelle peut aller au-delà du périmètre du SCoT (exemple de l'A35 de Strasbourg où l'analyse a porté sur le département).

L'analyse de ces documents prospectifs peut conduire à identifier des contradictions qu'il faudra traiter. La modification des dits documents peut donc s'avérer nécessaire.

---

14 La hiérarchisation du réseau renvoie notamment à la définition de typologies de voies associées, de niveaux de service ou encore de classes de fonctions.

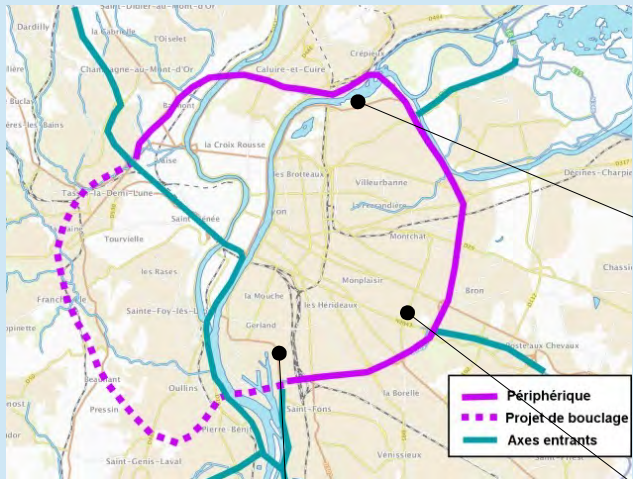
15 Nouveaux services à la mobilité

## Requalification des VSA du Grand Lyon en cohérence avec le PDU

Le réseau des VSA90 et VSA110 de l'agglomération lyonnaise est composé à l'est d'un périphérique, de pénétrantes autoroutières en continuité avec des grands axes autoroutiers interurbains et d'une rocade.

L'orientation 4 du PDU « maîtriser les flux automobiles entrant dans l'agglomération » se déclinait en plusieurs actions favorisant le développement d'autres modes de transport que la voiture. Une d'elles vise à limiter la capacité des pénétrantes dans Lyon.

Dans ce cadre, trois pénétrantes sur quatre ont été requalifiées. Reste l'axe A6-A7 pour lequel un projet de requalification est conditionné par le délestage du trafic de transit (bouclage du périphérique à l'ouest, grand contournement à l'est).



Source : IGN



Requalification du périphérique nord en artère urbaine



Requalification de l'arrivée de la D363 en boulevard



Requalification de l'arrivée de l'A43 en boulevard

### 2.1.2 Conforter l'évolution du territoire en adéquation avec le projet de VSA

Les horizons considérés dans le projet et ceux des documents de planification peuvent être différents. Une réflexion prospective est donc nécessaire, en complément des éléments issus de ces documents. Elle vise à :

- vérifier des hypothèses et décisions à prendre en compte ;
- partager la vision du territoire en lien avec les grandes orientations assignées au projet de VSA;
- étudier plus en détail les orientations stratégiques pour affiner les objectifs qui questionneront les scénarios d'aménagement, dans une approche systémique (recentrer les éléments de planification généraux sur le projet de VSA, identifier les contraintes et voir comment l'ensemble se met en synergie).

Ce travail implique de mettre en place dès le stade préparatoire, les outils pour s'adapter au contexte et à l'évolution du territoire. Ces outils serviront également à évaluer *a posteriori* l'infrastructure routière et à dresser les bilans nécessaires.

## 2.2 Construire un schéma global d'aménagement avec différents partenaires

La séparation *a priori* des missions et des responsabilités des maîtres d'ouvrage des projets routier et urbain et donc de leurs maîtres d'œuvre respectifs, conduit à une difficulté de coordination et de cohérence d'ensemble. Ainsi, l'absence d'un programme global partagé se traduit souvent par la juxtaposition, pour chaque maître d'ouvrage, de projets optimisés chacun par rapport à ses objectifs propres. Cela ne permet pas de tirer parti des interactions possibles et des synergies entre les différents projets afin de rechercher une optimisation globale pour l'ensemble de la collectivité publique. En outre cette absence de programme comme référentiel et outil de coordination pérenne s'avère d'autant plus pénalisante que la durée des études et d'exécution des travaux des projets qui constituent les pièces d'un même puzzle est très longue, et que leurs réalisations sont le plus souvent dissociées.

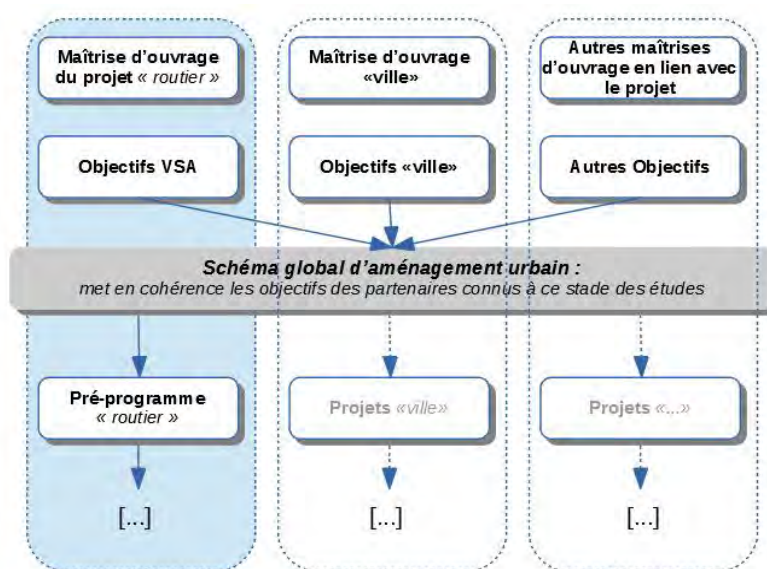
Le partenariat entre le maître d'ouvrage routier et les autres porteurs de projets est donc impératif. Il a pour but d'assurer la cohésion entre les acteurs publics porteurs du projet. Il permet de :

- construire la dynamique nécessaire à la mobilisation de l'ensemble des acteurs ;
- parvenir à une vision commune des territoires urbains et de leur avenir ou au moins au partage de suffisamment d'objectifs pour réussir la mise en œuvre des projets des partenaires ;
- s'assurer des engagements (financements, conduite des projets connexes, etc.) et de la cohérence des décisions ;
- construire ensemble la communication sur le projet.

La formalisation de cette réflexion peut déboucher sur un outil, le « **schéma global d'aménagement urbain** » : il porte sur des objectifs partagés que devraient remplir l'infrastructure et les projets urbains associés. Il permet d'assurer, aux différentes échelles spatiales et temporelles, la cohérence du projet routier avec les secteurs dans lesquels il s'inscrit, dans la continuité des grandes orientations. Les orientations et l'analyse des interactions entre le projet de VSA et les projets urbains peuvent aussi amener les acteurs locaux à faire évoluer leur projet. Ce schéma présente l'intérêt de fédérer les différents acteurs autour d'un projet urbain global et d'organiser l'intervention de plusieurs maîtres d'ouvrage en en définissant les lieux.

Les objectifs, leurs conséquences financières et, le cas échéant, les points de désaccord ou de débat entre acteurs seront examinés dans les instances partenariales et plus ou moins formalisés.

Le schéma global d'aménagement urbain constitue ainsi une étape essentielle de la programmation (cf. 1.4).



*Le schéma global d'aménagement est une étape partenariale qui permet d'enrichir le programme de la VSA sur les questions urbaines.*



# Rocade de Besançon : un schéma global d'aménagement de la voie et de la ville autour

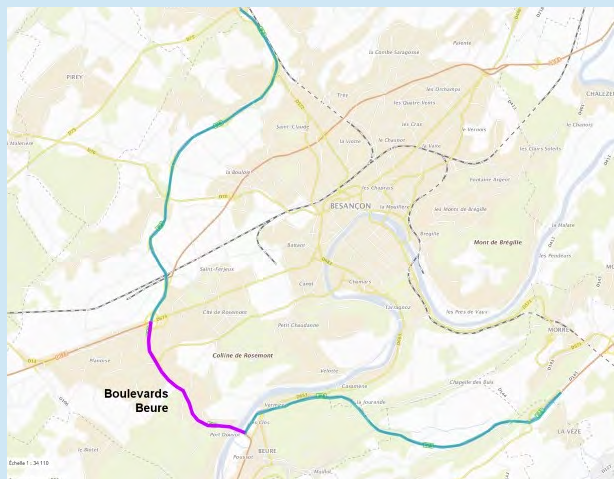
## Présentation de l'opération

Source : IGN

Le projet concerne l'aménagement du dernier tronçon du contournement de la ville de Besançon par la RN57. L'objectif de la Ville et de ses partenaires est d'assurer la continuité de ce contournement pour protéger le centre de l'agglomération des trafics externes et ainsi améliorer l'efficacité des transports collectifs.

Cette section traverse un secteur plus fortement urbanisé que ceux déjà en service au nord et au sud de l'agglomération. Aussi et en raison des enjeux urbains et environnementaux, les acteurs du projet s'interrogent sur l'opportunité de poursuivre en l'état les aménagements routiers existants ou de réviser leur choix d'aménagement, en fonction de nouveaux objectifs intégrant les questions urbaines et de déplacement.

Deux contraintes urbaines sont à intégrer au projet routier : le principal quartier d'habitat social de l'agglomération, Planoise, où vivent un quart des habitants de Besançon, et le parc des expositions Micropolis, un équipement au rayonnement régional.



## Nécessité d'actualiser le programme urbain

Le contournement routier de Besançon est un projet ancien dont l'idée remonte aux années 70 et les premières réalisations aux années 2000. Même si les documents de planification (PLU et ScoT) fixent les orientations urbaines, de mobilité et environnementales (protection des collines et des rives du Doubs de tout développement urbain par exemple) il reste de nombreuses évolutions à appréhender et à préparer sur les secteurs traversés et desservis par cette section : opérations inscrites dans le Nouveau programme de rénovation urbaine (NPRU), développement du parc des expositions, essor d'une mobilité multimodale avec la première ligne de tramway, valorisations urbaines futures dans le secteur, etc. Il s'agit donc de mener une réflexion sur la manière de faire participer l'aménagement de la RN57 à la transformation globale d'un grand secteur ouest, stratégique pour l'agglomération.

## L'organisation mise en place

La Ville de Besançon, en partenariat avec la Dreal, souhaitait disposer d'une étude urbaine ayant pour but le partage des enjeux et la définition d'orientations d'aménagement le long du projet routier de la RN57. Mais plutôt que de produire une étude de plus, la Ville, en partenariat avec la Dreal, s'est lancée dans une démarche de co-construction d'un schéma global d'aménagement de la voie et de la ville. Un travail collectif avec les multiples acteurs concernés par l'opération a donc été mis en place, sous la forme de quatre ateliers qui traitaient des services à rendre par les aménagements futurs.

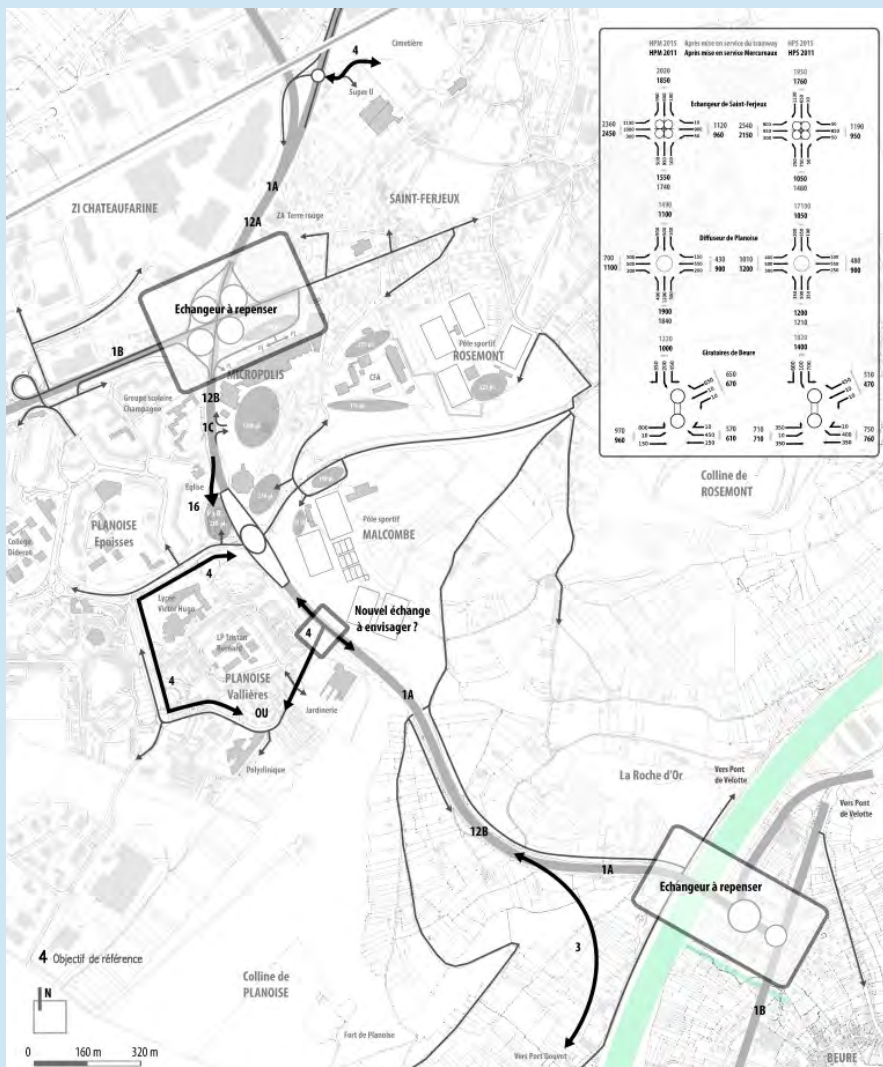
## Le schéma global d'aménagement

Le programme final, approuvé par les tous les partenaires en janvier 2014, formule 11 objectifs principaux et 38 objectifs opérationnels pour le projet.

Exemple d'objectifs :

Objectifs principaux	Objectifs opérationnels
Améliorer les déplacements PL et VL	<i>En cas d'incident ou d'urgence, permettre aux véhicules en difficulté de s'arrêter rapidement et en toute sécurité sans altérer la fluidité du trafic [...]</i>
Développer les mobilités douces	<i>Aménager une continuité « mode actifs » performante et confortable entre le demi-échangeur des Tilleroyes et le centre de Beure [...]</i>
Accompagner l'évolution de Micropolis	<i>Multiplier et faciliter les possibilités d'accès visiteurs au parc des expositions [...]</i>
Changer l'image du contournement	<i>Créer une image du contournement qui positionne la route dans la géographie bisontine et qui reflète les différentes séquences traversées [...]</i>
Améliorer le fonctionnement écologique	<i>Limiter l'imperméabilisation des sols et faciliter l'infiltration sur place des eaux de pluies [...]</i>

### Cartographie des services circulatoires – objectif d'améliorer les déplacements PL et VL



Le programme présente sous forme de cartes thématiques les éléments du diagnostic (ici les trafics mesurés) et les objectifs. Chaque objectif est localisé et signalé par son numéro :

**1A - Assurer en priorité la fluidité des déplacements sur le contournement, à toute heure et avec les prévisions de trafic à l'horizon 2030 ;**

**1C - Pendant la phase chantier, maintenir des conditions d'accès à Micropolis compatibles avec l'utilisation commerciale du site ;**

**4 - Améliorer la lisibilité et le fonctionnement à double sens des accès au quartier de l'Amitié et au quartier des Vallières ;**

**12A - Au nord de l'échangeur de Saint-Ferjeux, permettre le passage sur le contournement des transports exceptionnels et des convois militaires dans les limites dimensionnelles imposées par la voie des Montboucons ;**

**16 - Prévoir des accès efficaces et lisibles au parc relais (pour les véhicules) et au pôle d'échange multimodal (pour les bus) de Micropolis.**

[...]

## 2.3 Comprendre le fonctionnement du système de transport

Pour apprécier finement l'ampleur et la nature des impacts d'un projet de VSA sur l'organisation du territoire et sur les déplacements des usagers, le maître d'ouvrage devra s'appuyer sur une étude multimodale des déplacements, à mener sur une aire d'étude adaptée au projet et au territoire concerné.

Cette étude multimodale des déplacements aura pour objectifs :

- l'élaboration d'un diagnostic complet et factuel du fonctionnement du système et de la demande de déplacements et de transports (déplacements, usages des modes, etc.) dans l'aire d'étude ;
- l'identification des perspectives d'évolution compte tenu des projets connus relatifs au développement et à l'aménagement du territoire ;
- l'évaluation quantitative des impacts sur ce système du projet de VSA et des mesures d'accompagnement envisagées par le maître d'ouvrage.

Elle revêt une importance particulière dans les phases amont de réflexion sur le projet qui doivent aboutir à sa déclaration d'utilité publique. En effet, les analyses techniques qui seront produites sur les déplacements et sur le fonctionnement du système de transport, actuel et futur, seront autant d'éléments d'aide à la décision pour le maître d'ouvrage, pour :

- partager un diagnostic objectif du fonctionnement du système de transport au sein de l'aire d'étude et en dégager les principaux enjeux avec les autres acteurs du territoire ;
- finaliser les objectifs du projet et les fonctions stratégiques qui seront remplies à terme par la future VSA (neuve ou requalifiée) ;
- définir les grandes caractéristiques du projet (localisation, dimensionnement, points d'échange) et les mesures d'accompagnement à prévoir, notamment sur les autres offres de transport et de services à la mobilité ;
- évaluer la capacité des différentes variantes de projet à atteindre les objectifs fixés par le maître d'ouvrage.

C'est pourquoi il est indispensable que cette étude, ou tout du moins la définition de son contenu, puisse démarrer dès les premières réflexions du maître d'ouvrage sur le projet de VSA.

Pendant son déroulement, l'étude multimodale des déplacements sera en interaction forte avec les autres études thématiques menées par le maître d'ouvrage, s'alimentant les unes les autres et évoluant chacune en fonction des résultats des autres. C'est principalement le cas avec les études de conception géométrique et les évaluations environnementales (air et bruit). Les éléments produits par ce type d'étude seront également indispensables pour réaliser les évaluations socioéconomiques du projet pour la déclaration d'utilité publique.

Une étude multimodale des déplacements se déroule en six grandes étapes, qui sont détaillées dans la **fiche n°5** jointe en annexe :

- définition de l'aire d'étude ;
- définition des caractéristiques des outils de modélisation à élaborer ;
- identification des données nécessaires à l'étude et définition des recueils à mettre en place ;
- établissement de l'état des lieux du système de transport ;
- construction et évaluation de situations futures les plus probables en l'absence de réalisation du projet (situations de référence) ;
- évaluation des différentes situations de projet envisagées par le maître d'ouvrage.



*Cf. fiche 5  
Conduite des  
études  
multimodales  
des  
déplacements*

L'évaluation des effets des différentes situations futures<sup>16</sup> (référence et projet) s'appuiera sur les résultats des simulations réalisées à l'aide de l'outil de modélisation mis en œuvre et des indicateurs que cet outil aura produit : en valeur absolue pour chaque situation ou par comparaison entre une situation projet et un scénario de référence, voire entre plusieurs situations projet.

À titre d'exemple, les indicateurs suivants pourront être analysés :

- volume du trafic routier à la journée, selon différentes périodes horaires, tout véhicule ou par type de véhicules ;
- fréquentation des transports en commun (nombre de voyageurs par période) ;
- nature des flux (interne, échange, transit) sur certains tronçons du réseau ;
- temps de parcours pour accéder à une zone particulière ou sur des liaisons origine-destination ;
- niveau de saturation/de congestion du réseau routier et des transports collectifs ;
- reports de trafic ;
- capacité d'adaptation aux évolutions de la demande ;
- etc.

L'attention du maître d'ouvrage est attirée sur le fait que des indicateurs calculés à l'échelle de l'aire d'étude ne sont pas forcément représentatifs des effets des différentes situations testées car cela revient à faire une moyenne des avantages et des inconvénients en intégrant une population, parfois importante, qui ne sera pas impactée. Une analyse plus détaillée sera donc indispensable pour mettre en avant les « gagnants » et les « perdants » suite à la mise en service de la VSA. Cette analyse pourrait, par exemple, porter plus spécifiquement sur les usagers de certains de modes de transport, sur ceux réalisant certains déplacements (liaison origine-destination), sur le fonctionnement de certains itinéraires ou certains services de transport, etc.

### Le *traficolor* comme outil de visualisation des conditions de circulation

Le *traficolor* est un mode de représentation graphique des conditions de circulation (réelles ou résultant d'une modélisation) sur un réseau. Le graphe évolue dans le temps avec les conditions de circulation et met en évidence les sections congestionnées sur lesquelles la demande de trafic est supérieure à l'offre.

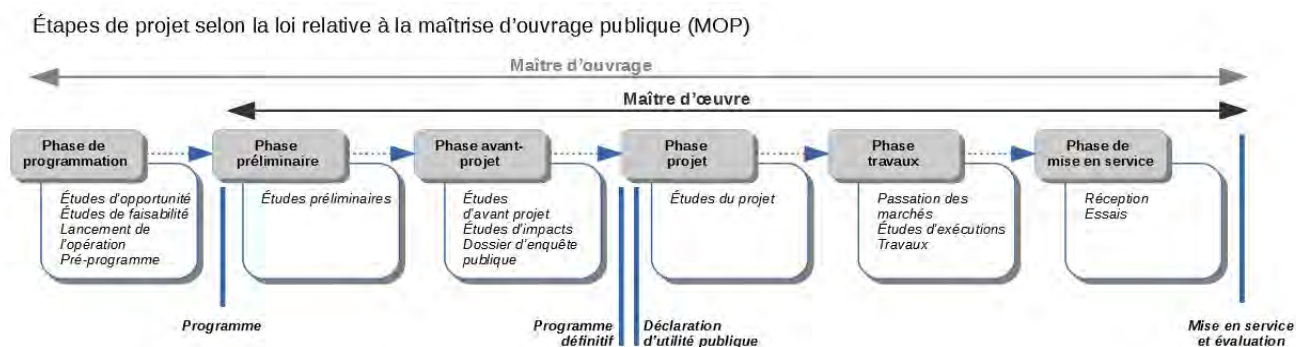


16 Cf. note technique du MEDDE/DGITM relative à l'évaluation des projets de transports pour la définition des notions de situation existante, de scénario de référence, d'option de référence, d'option de projet et de variante.



### 3. Adopter une démarche de programmation

La réussite d'un projet aussi complexe et long que celui de l'aménagement d'une VSA – neuve ou existante – passe par le suivi rigoureux d'un processus de projet. Il est en général composé de six étapes comme rappelé dans le schéma ci-dessous.



Pour les VSA du réseau État, une instruction<sup>17</sup> donne plus de détails sur les différentes étapes et processus de programmation et de validation. Cf. fiche 4 en annexe.

Dans ce processus, la **méthode de programmation** est essentielle pour la réussite du projet. En effet, l'absence ou le caractère succinct des réflexions et des débats en amont conduit les maîtres d'ouvrage à fonder trop rapidement leurs décisions sur des caractéristiques de projets et non sur les besoins débattus et si possible partagés auxquels doivent répondre l'infrastructure et les projets urbains associés. Ceci peut générer une confusion des rôles de maître d'ouvrage et de maître d'œuvre, source de dysfonctionnements.

#### 3.1 Rappel des enjeux de la programmation du projet

La loi MOP précise la notion de programme dans les termes suivants : « le maître d'ouvrage définit dans le programme les objectifs de l'opération et les besoins qu'elle doit satisfaire ainsi que les contraintes et exigences de qualité sociale, urbanistique, architecturale, fonctionnelle technique, et économique, d'insertion dans le paysage et de protection de l'environnement relatives à la réalisation et à l'utilisation de l'ouvrage ».

La démarche de programmation d'une infrastructure routière en milieu urbain de type VSA, destinée à répondre très largement aux besoins d'une agglomération, est confrontée à des contraintes fortes. Au-delà des documents concrétisant la démarche – le pré-programme et le programme – c'est sa méthode-même d'élaboration et son caractère itératif et partagé qui font sa valeur et qui conduisent à l'enrichir progressivement, en même temps que se précise le projet. Il s'agit aussi pour les différents acteurs de s'accorder sur des objectifs partagés. L'expérience montre que cette phase demande beaucoup de temps à la maîtrise d'ouvrage. Mais ce temps est indispensable pour éviter que des solutions non compatibles avec le schéma global d'aménagement ne soient présentées par le maître d'œuvre.

<sup>17</sup> Instruction technique relative aux modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national

*Ce que l'on attend du programme et du pré-programme*

	Pré-programme	Programme
<b>Destinataire</b>	Le maître d'ouvrage	Le maître d'œuvre
<b>Finalité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- clarifier et arrêter les fondements du projet en termes d'objectifs et de besoins à satisfaire ;</li> <li>- identifier les conditions de réussite de l'opération ;</li> <li>- organiser la communication au sein de la maîtrise d'ouvrage ;</li> <li>- consulter les collectivités et partenaires concernés ;</li> <li>- permettre l'élaboration du programme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- permettre d'engager la phase de conception d'une solution technique, financière, architecturale et urbaine ;</li> <li>- sélectionner un maître d'œuvre et lui passer une commande ;</li> <li>- instaurer le dialogue entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre ;</li> <li>- vérifier l'adéquation des études de conception avec la commande du maître d'ouvrage ;</li> <li>- servir de référence en cas de litige ;</li> <li>- constituer la mémoire et un cadre de référence pérenne de l'opération.</li> </ul>
<b>Référence réglementaire</b>	non	loi MOP
<b>Portée juridique</b>	non	pièce contractuelle du marché de maîtrise d'œuvre
<b>Logique de rédaction</b>	document de cadrage préalable précisant les objectifs et les moyens à mettre en œuvre	document définissant les exigences et les performances à atteindre

Dans cette démarche, le MOA (maître d'ouvrage) doit être particulièrement attentif à trois points qui font souvent défaut dans les projets de VSA : raisonner en termes d'objectifs et non en termes de solutions, mettre en place un processus itératif tout au long de cette phase et se positionner sur des besoins à satisfaire précis et complets.

La démarche et le contenu d'un programme sont développés dans de nombreux ouvrages dont les suivants :

*Guide de sensibilisation à la Programmation. Découvrir l'intérêt de la programmation et s'engager dans la démarche*, MIQCP, 2008.

fiches *Conduite d'un projet d'infrastructure routière en milieu urbain*, Certu, 2008-2009.

*Maîtrise d'ouvrage publique. Quelle démarche pour des projets durables ?*, MIQCP, 2011.

### 3.2 Un raisonnement par objectifs

Les solutions d'aménagement d'une VSA sont multiples et varient selon le contexte et les stratégies fixées par les maîtres d'ouvrage. La démarche de programmation, à l'instar de ce qui se fait dans le bâtiment, vise à synthétiser les besoins auxquels doit répondre le projet routier en le situant dans le système de déplacement multimodal, dans son contexte urbain et environnemental. Il ne s'agit pas de décrire l'objet routier mais ce que l'on en attend. La conception spatiale tend à figer les solutions vers lesquelles s'acheminer alors que la formulation d'objectifs opérationnels débouche sur plusieurs réponses techniques.

Dans le cas des voiries structurantes certaines exigences orientent vers des familles de solutions (cf. 4.5.1). Le niveau de service de circulation, donc de temps de parcours, ou encore la distance entre les intersections sont des critères parmi d'autres, qui sont discriminants sur le choix du type de VSA.

En milieu urbain, la capacité à sortir des cadres techniques purement « routiers » est indispensable afin de rendre cohérent le projet routier avec une organisation urbaine pré-existante ou à concevoir. Chaque cas étant différent, il s'agit de favoriser l'inventivité et la créativité des équipes impliquées dans le processus de projet. Le fait d'établir le programme en se limitant aux finalités du projet sans référence à une solution pré-établie (le type de voie par exemple) permettra au concepteur d'imaginer une solution adaptée au contexte local.

Raisonnement en termes d'objectifs est aussi le moyen de mettre en place un processus d'aide à la décision pour le choix des scénarios proposés lors des phases conceptuelles. La formulation d'objectifs quantifiables et mesurables renvoie à la notion d'indicateurs qui s'avèreront indispensables à l'évaluation<sup>18</sup> *a priori* des solutions proposées (cf. 4.1).

#### Exemple de grille d'analyse multicritère basée sur les objectifs du programme

Objectifs du programme	Solution sans VSA	Projet 1	Projet 2
<b>Circulatoires</b> - Capacité - Temps de parcours - Période de congestion - ...	<b>Circulatoires</b> - ... - ... - ...	<b>Circulatoires</b> - ... - ... - ...	<b>Circulatoires</b> - ... - ... - ...
<b>Urbains</b> - Modes actifs - Distance des connexions - Intermodalité - ...	<b>Urbains</b> - ... - ... - ...	<b>Urbains</b> - ... - ... - ...	<b>Urbains</b> - ... - ... - ...
<b>Environnementaux</b> - Niveaux sonores - Niveaux de pollution - Ressources naturelles - ...	<b>Environnementaux</b> - ... - ... - ...	<b>Environnementaux</b> - ... - ... - ...	<b>Environnementaux</b> - ... - ... - ...
<b>Financiers</b> - Coût d'investissement - Coût d'exploitation	<b>Financiers</b> - ... - ...	<b>Financiers</b> - ... - ...	<b>Financiers</b> - ... - ...

L'identification des objectifs de l'opération est une étape clé. Au vu des besoins exprimés et du diagnostic de la voirie ou du site, il s'agit de définir et de hiérarchiser les objectifs de l'opération qui reflètent les priorités du maître d'ouvrage :

- l'objectif principal : celui qui justifie l'opportunité ;
- les objectifs secondaires : ils sont liés à l'insertion du projet dans son contexte. Ils peuvent aussi répondre aux besoins d'autres acteurs (projet de l'État répondant également à des besoins locaux : liaisons intra-urbaines, TC, etc.)

Le processus n'étant pas linéaire mais itératif, la hiérarchisation des objectifs est susceptible d'évoluer jusqu'à la finalisation du programme.

<sup>18</sup> Pour les projets de l'État, il convient de se référer à la note technique du MEDDE/DGITM du 27 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transports. Elle répond aux obligations d'évaluation socioéconomique fixées dans la LOTI (Loi d'orientation des transports intérieurs).

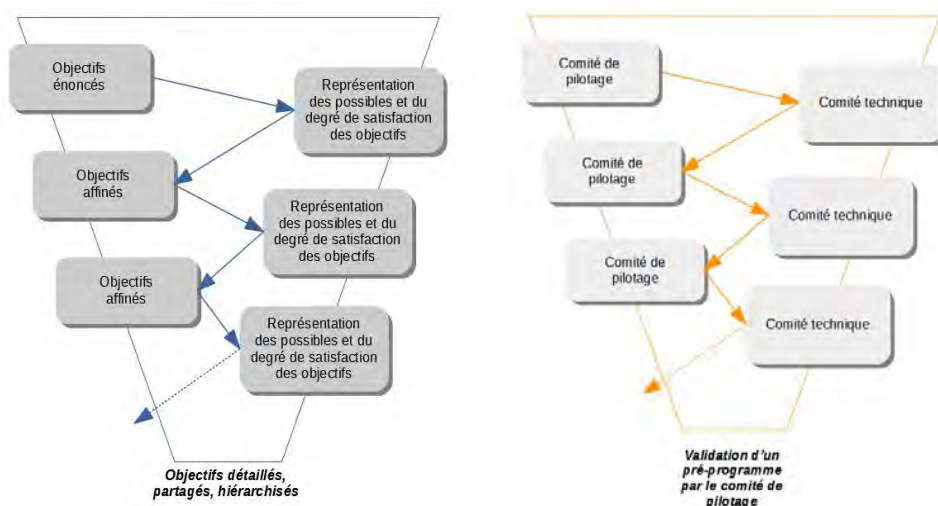
### 3.3 Une démarche progressive et itérative

#### Une démarche itérative entre projet et objectifs

Il est difficile de prendre une décision sur un projet de transformation de l'espace, sans avoir une représentation visuelle des conséquences de cette décision. Plus précisément, l'arbitrage ou la hiérarchisation des objectifs, parfois contradictoires, est souvent stérile et sans issue, si les partenaires ne sont pas capables de se représenter les conséquences de cet arbitrage. C'est pourquoi le travail sur les objectifs à partir de la représentation des projets possibles est souvent fructueux : c'est la démarche itérative entre programme et projet.

Cette démarche itérative a pour but de converger vers des objectifs de plus en plus précis par des allers-retours entre la formalisation d'objectifs et la représentation des solutions possibles résultant de ces objectifs.

Elle commence par formaliser les objectifs à atteindre, puis elle cherche à identifier des solutions possibles. L'analyse de ces hypothèses et des effets produits permet de préciser les attentes du maître d'ouvrage et de ses partenaires.



*Illustration de l'itération entre objectifs et solutions en vue de converger vers un projet.*

C'est une phase qui permet véritablement au travail partenarial de prendre sa dimension opérationnelle en sortant des principes et objectifs généraux énoncés par les partenaires et en les confrontant au projet. La définition partagée d'objectifs entre les partenaires peut utilement passer par une démarche de co-construction, efficace et pédagogique à la fois.

Ce travail permet de dégager une vision globale partagée de l'aménagement. Il nécessite de s'entourer de compétences solides pour élaborer des solutions pertinentes. En outre, il permet parfois de faire émerger des attentes non exprimées initialement.

L'élément important est de capitaliser les avancées obtenues sur les objectifs et de ne pas se contenter du projet comme synthèse des décisions. En effet, dans le projet, les décisions sur les objectifs sont implicites et les remises en cause ultérieures sont toujours possibles. De plus, la capitalisation des décisions sur les objectifs permet aux maîtres d'ouvrage de garder une trace des solutions écartées et des raisons pour lesquelles elles l'ont été.

Le processus se poursuit jusqu'à établir des objectifs partagés et suffisamment détaillés pour se lancer dans l'étude de scénarios.

Pour la phase suivante, les décisions prises sur les objectifs doivent intégrer les éléments issus de la concertation.



## A480 Grenoble : travail itératif convergent vers des objectifs partagés

Les 7 km de la section urbaine de l'A480 dans la traversée de Grenoble étaient devenus « vétustes et inadaptés » à cause des nuisances et de la congestion que cette voie génère. État et Métropole étaient d'accord sur ce constat.

À partir d'un projet relativement bien défini dans le contrat de concession passé entre l'État et AREA, un comité de pilotage réunissant l'État, le Département, la Métropole et le concessionnaire AREA a œuvré pour la signature d'un protocole d'intervention formalisant un pré-programme d'aménagement. Deux ans de travail itératif entre le comité de pilotage et le comité technique ont été nécessaires pour définir des objectifs satisfaisant les exigences de chacun. Le périmètre d'intervention concerne une section de l'A480 sous maîtrise d'ouvrage concédée à AREA et l'échangeur du Rondeau avec la RN87 sous maîtrise d'ouvrage État (Dreal).

Source : IGN

### Convergence entre objectifs généraux initiaux et objectifs détaillés

#### 3 objectifs généraux

- « fluidifier la circulation et fiabiliser les temps de parcours » pour les usagers empruntant ces axes ;
- « réduire significativement les nuisances » ;
- « créer les conditions d'une mobilité durable en cohérence avec la démarche de métropole apaisée ».



#### Exemples d'objectifs détaillés et partagés

- vitesse maximale de 90km/h adaptée selon les heures, engagement d'étude sur l'opportunité de limiter à 70km/h dans la section la plus urbaine ;
- ne pas favoriser l'augmentation des flux d'échange et de transit dans la section urbaine tout en facilitant les échanges locaux ;
- intégration paysagère et urbaine exemplaire, en articulation avec les projets de développement urbain, réduire les effets de coupure, ouvrir le paysage, végétaliser les abords ;
- optimisation de l'emprise dans le respect de la sécurité des usagers, rester dans le domaine autoroutier pré-existant ;
- aménagement plus compact des diffuseurs ;
- ...



Périmètre d'intervention entre les maîtrises d'ouvrage

### Financement partenarial

Les études et travaux de l'A480 sont pris en charge par AREA dans le cadre d'un avenant au contrat de concession. Pour certains équipements annexes (passerelle piétons-cyclistes, promenade le long du Drac, etc.), les collectivités participent au financement dans le cadre d'une convention passée avec AREA.

Les études et travaux de l'échangeur du Rondeau sont, eux, répartis entre l'État, la Région, le Département et Grenoble Alpes Métropole. Sur la base d'un montant de travaux de 80 M€ TTC, la répartition est la suivante : 34,5 M€ par l'État, le reste par les collectivités (source : dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique du projet A480 Rondeau, novembre 2017).

### 3.4 Un processus qui s'inscrit à plusieurs échelles

Le projet de VSA agit à différentes échelles spatiales et temporelles, par conséquent la démarche d'élaboration du programme connu, pour un bâtiment par exemple, ne peut suffire à assurer la mise en cohérence des objectifs et des besoins à satisfaire par le projet routier à toutes ces échelles.

#### L'échelle élargie de la métropole ou au-delà

Le travail partenarial sur les documents de planification vus au paragraphe 2.1 devrait permettre d'assurer la cohérence des grands enjeux à cette échelle. Le niveau d'investigation au stade des études de programmation doit être suffisant pour appréhender correctement les dynamiques à l'œuvre et les enjeux, environnementaux notamment mais aussi urbains ou sociaux suscités par le projet. L'insuffisance de précision de ces études a une double conséquence : d'une part, l'apparition de ces éléments dans des phases ultérieures du projet, ce qui remet en cause la globalité de la solution étudiée et la chaîne des décisions du maître d'ouvrage ; d'autre part, l'incapacité pour la maîtrise d'ouvrage, à percevoir et à prendre en compte les évolutions du contexte du projet de manière réactive.

#### L'échelle intermédiaire des quartiers, celle du projet urbain

C'est à l'échelle intermédiaire que doit porter le travail conduisant à une réelle intégration du projet de VSA aux secteurs traversés. C'est le schéma global d'aménagement, dont le projet routier constitue une composante, élaboré en partenariat et dépassant la seule logique routière, qui peut permettre le lien et la continuité entre les grands enjeux du projet urbain et les objectifs précis auxquels doit répondre le projet routier dans ses relations de proximité et de voisinage avec les parcelles riveraines.

#### L'échelle rapprochée

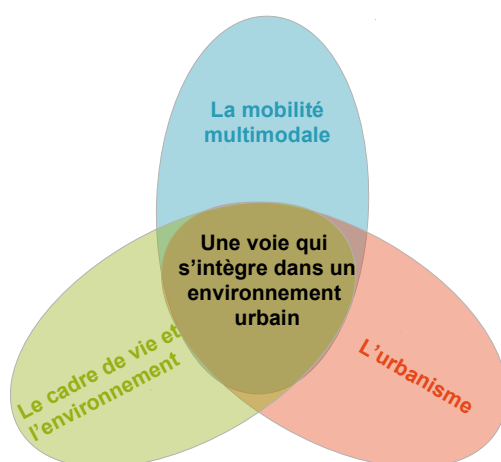
C'est l'échelle des emprises et des parcelles riveraines pour laquelle le processus d'élaboration du programme, tel qu'il existe en bâtiment, peut aider à affiner les détails du projet. C'est là que le travail portera sur les usages attendus de la voirie, les modalités d'exploitation, les exigences paysagères et architecturales, l'insertion dans son environnement, afin de définir les objectifs assignés à la VSA. Il en résulte l'élaboration de différents scénarios d'aménagement de l'infrastructure. Chaque scénario envisagé doit expliciter le type de réponse retenue et les caractéristiques essentielles du projet. Le travail débouche sur la formalisation du programme du projet de VSA. On peut considérer que les études menées à cette échelle correspondent à des études du niveau de l'élément de mission « études préliminaires ». Dès lors, pour chaque projet particulier commence le travail d'optimisation de l'option choisie afin d'en préciser le coût et l'implantation topographique, puis d'en préparer la réalisation.



## 4. Établir un programme « ville et voie »

Qu'il s'agisse d'une création d'infrastructure ou de la requalification d'une voirie existante, un projet de VSA s'inscrit au sein d'un territoire dont l'aménagement et le développement interagissent fortement avec les différentes composantes du système de transport.

Aussi, tout projet, qu'il soit d'envergure ou qu'il relève d'une intervention ponctuelle, doit être mené avec cette approche globale. En effet, même s'il est évident que les questions de mobilité sont les plus prégnantes pour ce type d'infrastructure, il convient de ne pas négliger les autres aspects qui impactent directement le cadre de vie des habitants, leur santé et donc l'acceptabilité du projet.



Au-delà des éléments propres à chaque contexte, le programme abordera toutes les questions liées à des opérations d'aménagement d'infrastructure routière en milieu urbain.

Les paragraphes qui suivent mettent en avant quelques questions spécifiques aux VSA.

### 4.1 Le contenu d'un programme de projet de VSA

Le programme d'aménagement de la VSA doit formaliser les orientations générales et les besoins précis répondant aux fonctionnalités souhaitées pour le projet. **Ils sont exprimés sous la forme d'objectifs opérationnels précis et quantifiables.** Cette formulation permet, entre autres, au maître d'ouvrage de juger les projets et solutions techniques proposées par le maître d'œuvre.

## Rappel du contenu d'un programme

### Contexte et origine du projet :

- localisation de l'ouvrage (et description des ouvrages existants pour le projet de rénovation) ;
- objectifs fondamentaux, éléments déclencheurs, problèmes posés.

### État des lieux :

- diagnostic de la situation actuelle. Il ancre le projet dans son contexte urbain et fonctionnel :
  - enjeux d'urbanisme et d'aménagement du territoire en cohérence avec les documents de planification,
  - enjeux de mobilité pour les différents usagers et bénéficiaires (enjeux de déplacement, de sécurité, etc.),
  - enjeux environnementaux.

### Le projet de la maîtrise d'ouvrage :

- périmètre d'étude et périmètre de l'opération ;
- ce que veut la maîtrise d'ouvrage ou ce qu'elle ne veut pas (expression fonctionnelle des besoins urbains, de déplacement, de protection de l'environnement, d'exploitation et d'entretien) avec hiérarchisation des objectifs ;
- exigences techniques (conception, équipement, environnement, entretien, exploitation, etc.) ;
- contraintes réglementaires (foncier, urbanisme, environnement, servitudes, etc.) ;
- indicateurs et critères de choix pour évaluer le projet ou les scénarios ;
- méthode d'élaboration du projet et de la concertation ;
- coût d'objectif et calendrier prévisionnel (dont phasage de l'opération)

Tout document utile à la compréhension du projet (études préalables, extrait de PLU, enquêtes, décisions antérieures, listes des gestionnaires, etc.) est placé en annexe du programme.



*Cf. fiche 6*

*Les objectifs et indicateurs plus spécifiques au projet de VSA*

Compte tenu de l'interaction forte entre les thématiques déplacement/urbanisme/-environnement les objectifs doivent être croisés ou analysés concomitamment. Par exemple, une volonté de limiter l'étalement urbain conduit plutôt à réduire les échanges avec la VSA. *A contrario*, la traversée de secteurs déjà urbanisés peut justifier de densifier les échanges, en prenant garde toutefois à l'attente et au maintien du niveau de service circulaire de la VSA visé par le programme. Ainsi objectifs de desserte des lieux, objectifs urbains et objectifs de niveau de service circulaire sont interdépendants.

Les indicateurs retenus dans le programme doivent être représentatifs du résultat recherché et le maître d'ouvrage doit être capable de les renseigner. Ils peuvent être quantifiés par une valeur ou qualifiés selon une échelle de valeurs (mauvais, moyen, bon, etc.). La fiche n°6 en annexe propose quelques exemples d'objectifs et d'indicateurs pertinents dans le cas des VSA.



## 4.2 Intégrer la VSA au sein du système de transport

L'organisation territoriale s'est construite au fil des années en s'appuyant sur la mobilité automobile, conduisant ainsi à une déconnexion grandissante entre les divers lieux de la vie quotidienne (habitat, travail, services, culture, etc.). Cette déconnexion engendre des flux de déplacements toujours plus nombreux et plus longs entre les différentes entités territoriales (ville centre, périphérie, espaces périurbains, secteurs ruraux) qui accueillent ces lieux de vie.

Pour faire face à cette demande sans cesse croissante, les collectivités cherchent à développer leur système de transport afin d'assurer les niveaux de service et d'accessibilité attendus par les usagers (particuliers et professionnels, résidents et extérieurs) et imposés par l'organisation territoriale, en place ou envisagée à moyen terme. Ce système complexe vise donc à satisfaire les **besoins de déplacements** des personnes et des marchandises d'un territoire, par le biais d'**offres de transport et de services à la mobilité** utilisant des **infrastructures de transport**. Son efficacité nécessite un développement équilibré et adapté des offres et des infrastructures, en lien étroit avec l'aménagement du territoire qui conditionne directement les besoins de déplacements des résidents. Dans ce système, une VSA est une infrastructure de transport majeure du réseau routier du territoire. A ce titre, son rôle est stratégique et il dépendra des objectifs et fonctions que lui assignera le maître d'ouvrage.

La définition de ces fonctions stratégiques par le maître d'ouvrage est donc primordiale car celles-ci conditionneront également les caractéristiques techniques à retenir pour le projet, comme le type de voie, le nombre et l'emplacement des échanges, la typologie de trafic, la perméabilité de la voie, les modes de transport qui seront autorisés à l'emprunter, etc.

À cette fin, le maître d'ouvrage devra mener une réflexion avec les partenaires du projet, en s'appuyant sur l'analyse des différents documents de planification territoriale (cf. 2.1) et sur la réalisation d'une étude multimodale des déplacements (cf. 2.3).

Pour les VSA, une attention particulière devra être portée sur les points qui suivent.

### 4.2.1 Définir les interactions avec les liaisons interurbaines

Les VSA se situent, pour une part, dans la continuité des grands itinéraires interurbains, que ce soient des autoroutes ou des artères interurbaines.

Cette fonction de liaison de grand transit implique des contraintes extérieures au système viaire urbain en matière de gabarit, de sécurité, d'exploitation, de niveau de service etc., qu'une VSA ayant uniquement des fonctions d'échange n'aura pas à supporter. La maîtrise d'ouvrage doit se positionner sur cette fonction dont les flux sont souvent minoritaires au regard des flux d'échanges et internes, et situés dans une temporalité différente (circulation hors heures de pointe durant la semaine et pour certaines le week-end dans un contexte estival).

### Rocade de Gap : une artère urbaine à 70 km/h pour assurer les liaisons interurbaines



Source : IGN

Le projet de la rocade de Gap est la création d'une voie de contournement de la ville. La vocation principale de la VSA est d'assurer une fonction de déviation du trafic de transit qui passe aujourd'hui par le centre-ville. Elle permet de desservir les quartiers existants et, à terme, ceux dont l'urbanisation est inscrite au PLU. Elle relie l'entrée sud-ouest de Gap sur la RN85 au nord en direction de Grenoble d'une part et au nord-est en direction de Briançon sur la RN94 d'autre part.

La part de trafic de transit prévue sur la rocade est très faible, de l'ordre de 5 % alors que le trafic d'échange (40%) et le trafic interne (55%) représentent la plus grande part d'utilisateurs susceptibles d'être intéressés par la rocade. Les objectifs de trafic retenus sont de l'ordre de 700 à 1100 uvp/h à l'heure de pointe par sens, suivant les sections de la rocade. Ils correspondent à ceux des jours de semaines standard à l'horizon 2030.

Les pointes en saison hivernale vers les stations de ski n'ont pas été retenues dans le programme de l'aménagement. Le service circulatoire, rendu pendant ces périodes peu fréquentes au regard d'un surdimensionnement de la voirie et du coût engendré, ne justifiait pas de retenir cette hypothèse de trafic. La maîtrise d'ouvrage a donc fait le choix qu'une congestion ponctuelle était admissible.

#### 4.2.2 Définir la contribution du projet à la desserte des territoires

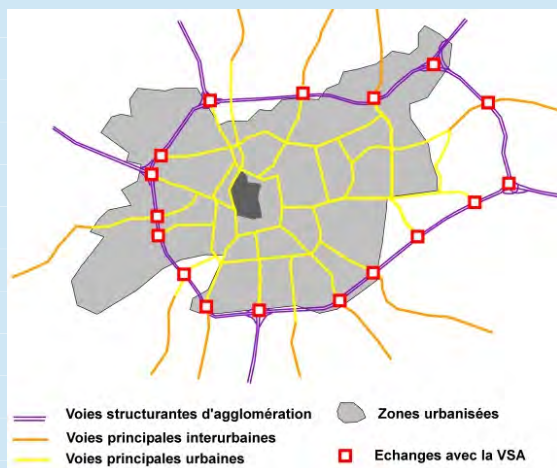
L'analyse des documents de planification territoriale et du diagnostic réalisé dans le cadre de l'étude multimodale des déplacements doit permettre au maître d'ouvrage d'identifier les enjeux en matière de déplacements à l'échelle du territoire impacté par le projet et en matière de fonctionnement du système de transport :

- identification des principaux flux de déplacements au sein du territoire et évaluation de la qualité de l'offre de transport ;
- accessibilité des territoires et hiérarchisation des différentes voies selon les fonctions de déplacement (analyse moins évidente dans les espaces périurbains où le réseau routier structurant s'est parfois développé de façon désorganisée et assez peu hiérarchisée) ;
- niveau de service des différentes voiries et nature des flux de déplacements supportés (interne, échange, transit) ;
- accessibilité des principaux générateurs de trafic (actuels et futurs) et niveau de service des voiries correspondantes ;
- etc.

Cette analyse doit amener le maître d'ouvrage à s'interroger sur la nature des flux de déplacements qui auront vocation à emprunter la VSA et sur les territoires pour lesquels la desserte doit être assurée ou renforcée. Ces éléments lui permettront de construire une stratégie de connexion entre la VSA et les autres réseaux routiers, à la fois dans les espaces périurbains et dans le cœur de l'agglomération (nombre et localisation des échangeurs), cohérente avec les orientations territoriales actées par ailleurs.

## Les enjeux de desserte du territoire s'identifient à plusieurs échelles.

Source : IGN



Les VSA desservent les zones concernées par l'intermédiaire des échanges avec les voiries principales identifiées en hiérarchisant le réseau viaire (cf. schéma ci-dessus).

La continuité du maillage des voiries secondaires est assurée par des transversalités complémentaires aux échanges. C'est le cas de l'exemple ci-contre où l'espacement entre les transversalités est en moyenne de 200 m.

### 4.2.3 Anticiper les conséquences du projet sur le fonctionnement du réseau urbain

La connexion de la VSA au réseau de voiries urbaines structurantes est de nature à concentrer les flux en un nombre de points réduit, créant ainsi des dysfonctionnements des carrefours de surface avec une incidence potentielle sur la VSA elle-même. C'est particulièrement vrai lorsque les points d'échange sont très éloignés et que les continuités urbaines transversales entre eux n'ont pas été rétablies. La réalisation de transversalités respectant le maillage des voiries secondaires permet de limiter les contraintes sur des carrefours trop rares tout en respectant une bonne irrigation urbaine et les continuités des itinéraires pour modes actifs.

Le maître d'ouvrage devra donc veiller à définir une stratégie d'implantation des points d'échange qui soit cohérente avec la nature des flux empruntant la VSA, avec la densité du réseau de voiries urbaines et avec la finesse recherchée pour la desserte urbaine. Cette stratégie devra également prendre en compte les contraintes techniques de conception intrinsèques à chaque type de VSA en ce qui concerne les distances entre points d'échange (minimum d'environ 300 m pour les carrefours plans sur AU70 et 1000 m pour les échanges dénivelés sur VSA90/110).

### 4.2.4 Définir le niveau de service souhaité pour le projet

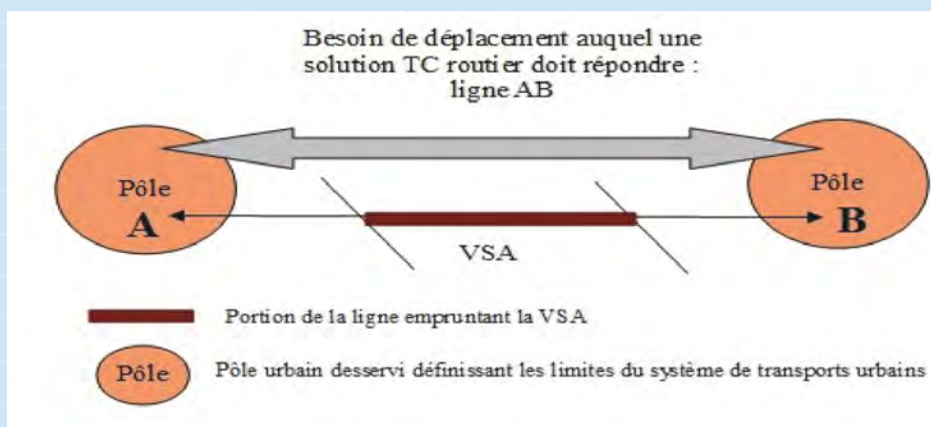
Le niveau de service circulatorio de la VSA est un élément auquel l'utilisateur sera particulièrement sensible et qui s'apprécie en fonction des conditions de circulation tout au long de la journée : de nombreux points d'échange rapprochés induiront une augmentation des flux de trafic sur la VSA et une dégradation des conditions de circulation. Un équilibre est donc à trouver entre ce niveau de service et les objectifs de desserte des territoires.

#### 4.2.5 Définir les modes de transports qui seront autorisés sur la VSA

Face aux enjeux socioéconomiques et environnementaux, la mise en place d'une desserte structurante des territoires optimisée passe par le renforcement de l'offre des modes de transports alternatifs à la « voiture solo » notamment dans les territoires périphériques. Par le bon maillage du territoire qu'il crée, il permet une desserte fine des territoires et facilite les interconnexions avec d'autres systèmes comme le réseau ferroviaire.

La maîtrise d'ouvrage d'un projet de VSA s'interroge sur la pertinence et l'opportunité de réaliser des aménagements favorisant ces modes de déplacements (voies réservées, parkings de covoiturage, interconnexions, etc.) et leur bonne intégration dans un système global de transport. Il doit donc veiller à ce que l'ensemble des modes de transport existants sur le territoire et ceux qui pourraient être développés dans le futur soient bien pris en compte dans l'étude multimodale des déplacements.

#### Considérer l'aménagement de la voie réservée sur VSA comme un maillon du projet de transports collectifs



*À Grenoble, une voie réservée aux autocars interurbains a été aménagée sur l'A48 dans le sens entrant sur la ville, sans congestionné le matin. Les lignes empruntant la voie relient les communes du département (en périphérie) au centre-ville, dont la gare. Le trafic TC représente environ 15 cars par heure. La voie et les équipements annexes ont permis une régularité des temps de parcours sur cette section favorisant l'attractivité et le développement de l'offre de lignes de TC.*

Source : IGN





### 4.3 Faire participer le projet de VSA au projet urbain

De par leurs fonctions et le contexte où elles se situent, les questions urbaines doivent être traitées par le programme du projet de VSA sans quoi l'acceptabilité de celui-ci risque d'être remise en cause.

#### 4.3.1 Composer avec l'hétérogénéité de l'environnement urbain

L'occupation du sol en milieu urbain varie notablement, depuis l'urbain dense des tissus dits « traditionnels » (souvent plus de 200 logements par hectare, pour donner une mesure de l'usage du sol) jusqu'aux zones très peu urbaines ou urbanisées (quelques maisons ou bâtiments par hectare) que le concepteur routier perçoit difficilement comme urbaines, sans qu'on puisse dire non plus qu'il s'agisse du milieu « interurbain » ou « rural », ce qui renverrait à des typologies de voiries interurbaines et donc à d'autres guides de conception<sup>19</sup>.

**Ces secteurs que l'on peine donc à nommer et à reconnaître comme « urbains » sont justement les principaux secteurs concernés par les projets de VSA, ce type de voies évitant le plus souvent la confrontation directe avec les tissus denses des parties centrales des agglomérations.**

Dans ces secteurs, le contexte urbain autour des VSA est d'autant plus **difficile à qualifier** avec nos catégories traditionnelles qu'il ne s'agit ni d'un contexte purement rural ni d'un contexte urbain dense : c'est un secteur où l'usage du sol est mixte (zones d'activité, habitat), avec une présence déjà notable de bâtiments et d'équipements, avec une « intensité » d'usage intermédiaire et fortement variable localement.

Une autre spécificité du contexte des VSA est qu'**il est voué à évoluer** et à se transformer vers plus d'urbanité, vers un usage plus intense du sol, même si ce devenir plus urbain n'est pas encore cadré ni formalisé précisément dans un plan, un programme ou un document de planification. C'est assurément une caractéristique déstabilisante pour le programmiste : non seulement il peine déjà à caractériser le territoire que son projet traversera mais il doit en plus anticiper un avenir orienté vers plus d'urbanité et plus d'usages mais non déterminé avec précision, dans la plupart des cas.

---

<sup>19</sup> *Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison. Aménagement des routes principales ; 2x1 voies*, éditée par le Sêtra, 2000.



## Rocade de Gap : un secteur traversé en devenir

Source : IGN

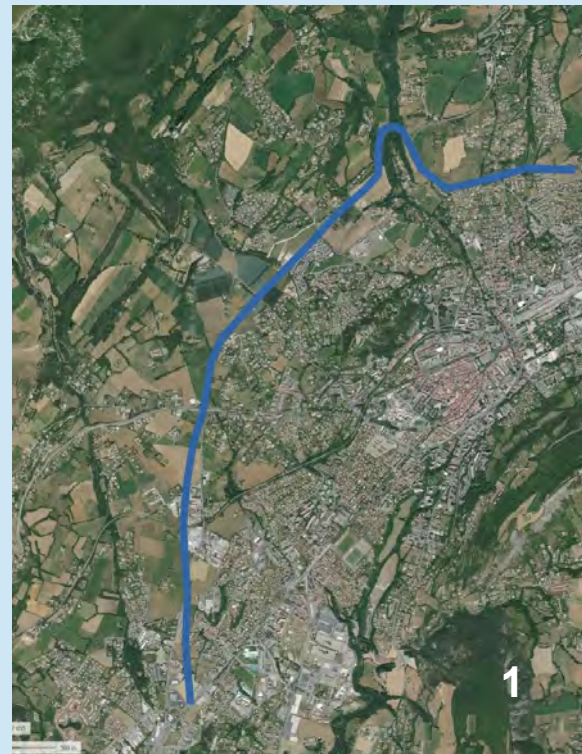
Le projet de Gap vise à éviter la traversée du centre-ville par la RN85 et la RN94. Le programme de l'aménagement fixe d'autres objectifs que ceux liés aux fonctions de déviation comme celui de desservir les quartiers périphériques et des zones d'activités et de participer à leur structuration, en tenant compte de l'identité des sites traversés : urbains, périurbains ou naturels.

La question de la maîtrise de l'urbanisation des secteurs desservis par la rocade est donc posée. Elle revêt, pour Gap, un enjeu paysager majeur (cf. photos 1 et 2 du site avant). La réflexion s'est avérée indispensable dans la mesure où la révision du POS pour un passage en PLU est menée en même temps que les études préliminaires du projet.

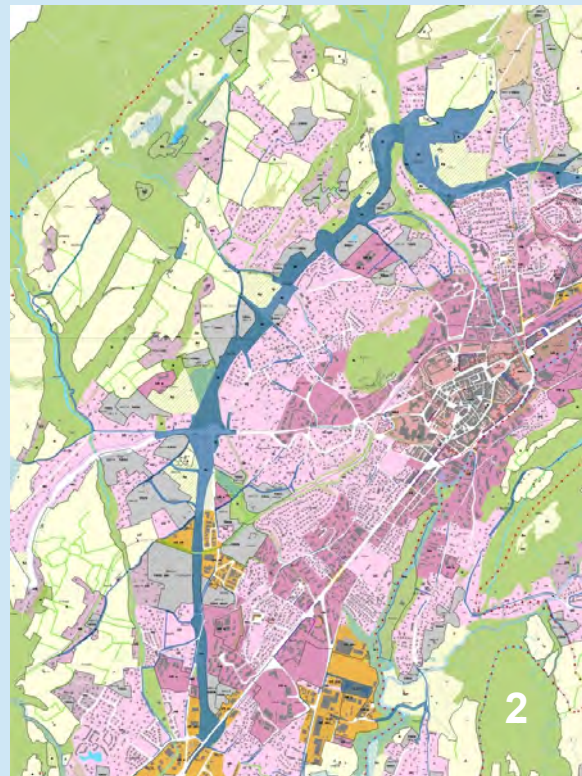
L'une des orientations stratégiques intercommunales fixait l'objectif de contenir l'urbanisation à l'intérieur de la rocade. Or, avant la réalisation de la rocade, des constructions existent déjà de part et d'autre de la voie (cf. photo aérienne) sans que cette question ne soit clairement présentée dans les études d'impact. L'autorité environnementale formule d'ailleurs la remarque suivante dans son avis du 23/11/2011 : « L'Ae recommande d'ajouter une synthèse des diverses orientations stratégiques d'urbanisme et des projets en cours ou à venir, afin d'éclairer le public sur l'enjeu central de l'étalement urbain. »

Les études de diagnostic ont mis en avant la présence de zones non urbanisées, ce qui représente une opportunité de réponse à cet objectif de limiter l'étalement urbain. Cela s'est traduit par :

- un PLU fixant des zones agricoles (en jaune sur le plan) le long de la VSA dont certaines étaient classées en NA (zone à urbanisation future) dans l'ancien POS et des zones à urbaniser le long de la section sud de la VSA ;
- un aménagement de la VSA dégagant des vues depuis la voirie sur le paysage montagneux ;
- une position des échanges en lien avec les orientations de développement de l'urbanisation.



Source : Dirmed



Source : extrait du PLU de Gap (2017)

### 4.3.2 Intégrer la VSA dans un contexte urbain

Pour le maître d'ouvrage et le programmiste il s'agit de comprendre et de traduire de manière dynamique l'objectif d'intégration urbaine. Autour des VSA, l'urbain est à la fois déjà là et en construction. Il s'agit alors d'intégrer la voie, non pas dans la situation existante mais dans le devenir urbain du lieu, en y participant fortement.

Suivant que ce devenir urbain est déjà plus ou moins orienté ou dessiné (cf. 2.1), la démarche d'étude s'adapte : le projet routier pouvant déclencher la réflexion urbaine globale, l'infléchir et la faire évoluer ou s'y inscrire sans modifications notables.

Dans tous les cas, il y a un futur urbain dont le projet routier, partie prenante, participe à la mise en œuvre. C'est à travers ce projet que l'on identifie les éléments de définition des interactions entre la ville, l'espace public et la mobilité. Les espaces de déplacements sont au cœur de cette complexité à la fois technique, décisionnelle et financière. Ils doivent être étudiés finement au cas par cas.

En présence de **projets urbains existants**, le maître d'ouvrage devra dégager des compatibilités, des cohérences voire des synergies avec le projet d'infrastructure. Le projet routier est considéré comme un élément du projet urbain dont la qualité architecturale tend vers une cohérence d'ensemble avec le tissu (espaces publics, traitement de la VSA, architecture, paysage, maillage urbain, etc.).

Pour **les projets non définis**, il s'agit de se donner, avec les partenaires, les moyens de fixer les grandes orientations qui organiseront les évolutions afin qu'elles soient intégrées aux options du projet d'infrastructure (voir la notion de schéma global d'aménagement urbain exposé précédemment). Un enjeu important est l'ébauche d'un schéma de desserte et de maillage.

L'approche est différente pour **les voiries à requalifier ou à réhabiliter**. Il est fort probable que l'évolution du contexte proche de la voie conduise à une situation plus complexe du fait des dysfonctionnements au niveau des liaisons, des interfaces et des connexions avec le milieu traversé et la présence d'acteurs très différents. De fait, selon le contexte des solutions très contrastées peuvent être mises en œuvre depuis des interventions ponctuelles (réalisation de nouvelles transversalités, modification d'échangeurs plus compacts, requalification d'espaces publics latéraux, travail sur le paysage perçu, etc.) jusqu'à des opérations plus lourdes de type couverture ou transformation de la VSA en boulevard.

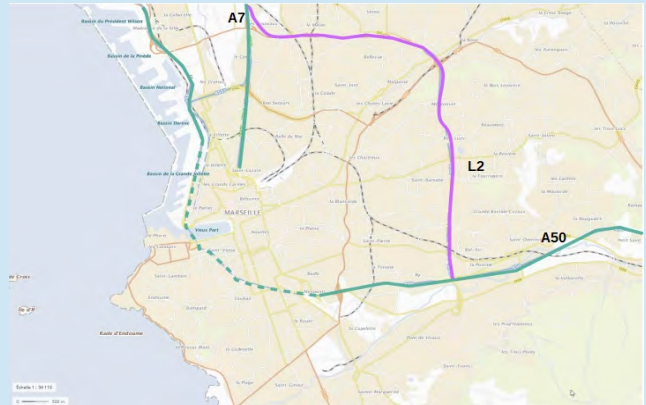
Enfin, une spécificité du projet de VSA que doit impérativement intégrer le maître d'ouvrage, est qu'il représente un investissement (public dans la plupart des cas) très important, souvent sans commune mesure avec les autres investissements publics qui se succéderont pour transformer et développer le secteur. Une attention particulière doit donc être portée dans le projet à l'évolution des secteurs qu'il traverse, au regard des moyens engagés.

## La rocade L2, plus qu'une autoroute en ville, une opportunité de renouvellement urbain !

La L2 est une continuité autoroutière de 9 km traversant Marseille et reliant les autoroutes A7 au nord et A50 à l'est.

Les premières réflexions sur cette rocade, en cours d'achèvement en 2017, datent des années 30. Le projet a connu plusieurs mutations en lien avec le temps long de sa réalisation.

L'analyse de ses évolutions met en évidence les stratégies d'élaboration déployées par la maîtrise d'ouvrage pour adapter l'aménagement à la dynamique évolutive entre ville et voirie.



Source : IGN

### À l'origine : un boulevard circulaire

À l'origine la L2 fut imaginée par la Ville de Marseille comme un axe majeur dans le maillage des voiries urbaines. Elle devait favoriser la circulation du trafic automobile au moyen d'un boulevard circulaire censé éviter la congestion dans le centre-ville. Le projet portait également des enjeux urbains, puisque son aménagement était prévu par la réalisation d'une grande percée dans le tissu urbain, accompagnée de la construction de nouveaux logements.

Les dynamiques d'après-guerre qui recherchaient une augmentation des vitesses de circulation sur les grandes voiries font évoluer le projet L2 vers un statut de route express. Ces orientations étant source d'étalement urbain ont par ailleurs donné à la L2 une portée métropolitaine. Le projet s'est alors concentré sur les fonctions circulatoires afin d'assurer les liaisons inter-quartiers et a délaissé les enjeux urbanistiques. C'était alors la ville qui devait s'adapter à la rocade.

### La voie rapide urbaine « intégrée »

À partir des années 80 la L2 connaît une évolution décisive avec un changement de maîtrise d'ouvrage. Le projet est piloté par l'État qui lui attribue une fonction principale de liaison autoroutière et le statut *ad hoc*. Les modèles de conception fonctionnaliste utilisés jusqu'alors sont remis en question. Ils laissent place ici à une adaptation de la voirie aux besoins de la ville, mais n'oublient pas les enjeux de liaison inter-quartiers.

La stratégie mise en œuvre pour les études et pour la réalisation de la L2-est consiste pour partie à mobiliser les partenaires et à les associer à une démarche de conception intégrée à trois niveaux :

- entre État et collectivités locales : d'une part pour réconcilier les acteurs de l'aménagement urbain avec ceux de l'aménagement routier, et d'autre part pour régler les problèmes de financement inhérents à tout aménagement de rocade urbaine. Ces voiries supportent en effet une mixité de trafic d'échange et de trafic local ;
- entre ingénieurs et urbanistes/architectes : cela se traduit par une pluridisciplinarité des nouvelles équipes techniques de conception, afin de mieux appréhender la problématique transport/urbanisme ;
- entre concepteurs et riverains, avec l'introduction du débat public et des procédures de concertation.



Cette démarche a donné du sens au projet par rapport aux quartiers dans lequel il s'inscrit, et a notamment abouti à une couverture d'importantes sections de la L2-est, avec la réalisation d'aménagements urbains de surface. À titre d'exemple caractéristique, on trouve l'aménagement de la dalle de Montolivet. Celui-ci comprend « *un aménagement paysager reprenant la dimension de campagne urbaine du territoire associant un amphithéâtre de verdure autour de la bastide conservée et une esplanade* »<sup>20</sup>. Ces aménagements évitent notamment les effets de coupure souvent reprochés aux VRU.

Mais la concertation a atteint ses limites, et ce, pour deux raisons : d'une part le programme initial de réalisation d'une autoroute en ville ne pouvait être totalement modifié. Et d'autre part, cette stratégie a provoqué une dérive importante du coût du projet, avec des conséquences fortes pour les co-financiers. Ceci montre l'importance d'anticiper les besoins et d'afficher dès les premières études les estimations les plus fiables possible, afin de conforter les partenaires financiers tout au long du processus d'étude.

### La VSA aux ambitions multimodales

Dans les années 2000 la perpétuelle augmentation des trafics et de la congestion, qui risquait de paralyser le fonctionnement métropolitain, entraîne deux visions de la L2. Pour l'État, la rocade doit jouer un rôle majeur dans les circulations à l'échelle métropolitaine et détourner les trafics du centre-ville en restant étanche au trafic local. Pour la collectivité, la L2 doit porter une fonction de desserte des quartiers traversés sous forme de boulevard multimodal.

Le triptyque d'acteurs État-collectivité-riverains se renforce avec la création du « Grand Projet de Ville » chargé de la politique de la ville, notamment dans les quartiers sensibles que traverse la L2-nord. La stratégie de projet mise en place sur cette section se différencie des précédentes, notamment par l'élargissement de l'échelle du projet au quartier (le projet routier tend alors à devenir « la locomotive du renouvellement urbain ») et par l'ambition d'une rocade multimodale qui intègre les transports collectifs urbains. Ce changement se retrouve dans la modification du slogan : « L2 une rocade dans Marseille » devient « L2 une rocade pour Marseille ».



Vue d'ensemble du PRU de Saint-Barthélémy Picon Busserine avec L2 (source : ANRU)

Cette nouvelle stratégie a permis de légitimer la réalisation d'une autoroute en ville dans les années 2000, mais selon un nouveau format. La L2-nord a supprimé certaines coupures urbaines liées à l'infrastructure existante et a permis d'initier des réaménagements de quartiers sur un des secteurs les plus pauvres de l'agglomération. Cette section intègre également des réservations d'emprises, notamment sur les dalles, pour des projets de transports collectifs en site propre, avec la volonté de désenclaver les quartiers sensibles traversés.

20 Extrait de la thèse de doctorat de Stéphanie Guillot-Leheis « La ville et sa rocade », in *Projet d'infrastructure au risque du temps long, le cas de Marseille*, 2011, Université Paris-Est.

### 4.3.3 Favoriser le fonctionnement de la ville

Favoriser le fonctionnement de la ville, c'est définir les liens fonctionnels indispensables à la vie des quartiers et à leur relation à l'échelle de chaque usager. Les VSA, en particulier celles à caractéristiques autoroutières, sont de nature à perturber cette relation. C'est souvent le cas si l'on reste dans une logique de création d'un corps étranger aux formes et à la vie urbaine dont elles sont la plupart du temps dissociées : pas d'adresse postale, pas d'accès riverain, restriction d'usages, coupure paysagère, etc. Le maître d'ouvrage doit être attentif à cette question et doit fixer des exigences spécifiques afin que le projet VSA participe au maillage urbain en tant qu'ossature et non comme une coupure. Aussi, une vigilance particulière doit être portée sur les deux points suivants :

#### a) Limiter les coupures urbaines

Les coupures sont de deux ordres : fonctionnelles et sensorielles. La base de l'intervention consiste à les supprimer ou à les atténuer au maximum.

**Sur le plan fonctionnel**, l'effet de coupure renvoie à la notion de maillage des espaces publics, antinomique avec la fréquence des échanges entre le réseau de voiries secondaires et la VSA, du fait des objectifs circulatoires assignés à la VSA. Le travail consistera donc à renforcer les continuités urbaines transversales en lien avec le projet urbain. L'étude de quelques exemples montre des pistes d'actions possibles, différentes selon le type de VSA :

- pour les VSA à caractéristiques autoroutières :
  - la création de passages transversaux complémentaires aux échanges pour assurer les continuités urbaines. Des exigences sur l'attractivité des franchissements sont indispensables par la création d'espaces publics de qualité ;
  - la qualification des terrains en interstice entre la VSA et les milieux environnants pour éviter de créer des espaces "délaissés" ;
  - la réalisation d'échangeurs compacts (type losange par exemple) ;
  - une interdistance la plus réduite possible entre échangeurs.
- pour les artères urbaines (AU70)
  - l'inter-distance faible entre les carrefours est de nature à respecter le maillage des voiries secondaires, à assurer une bonne irrigation urbaine tout en limitant les contraintes sur des carrefours trop rares. De même que l'on choisira le type de carrefour en fonction des usages présents ;
  - les espaces publics latéraux de type voies latérales jouent un rôle dans l'organisation de la continuité des quartiers riverains. Ces espaces seront traités en adéquation avec le contexte urbain pour être conviviaux (boulevard, zone de circulation apaisée, voie verte, etc.) ;
  - la réalisation dans leur emprise de cheminements pour les modes actifs.



## Exemples de continuités d'espaces publics

### Exemples sur les VSA de la métropole de Saint-Étienne (42)

#### *Firminy :*

La RN88 sépare les quartiers de Firminy (photo 1) et passe devant la gare. Une couverture de 80 m de long a permis de recréer le parvis de la gare (photo 3). Cette place constitue un espace public en lien avec le centre (photo 2). Au-delà de la place, des passerelles piétonnes au-dessus des voies ferrées assurent la continuité avec les quartiers situés derrière la gare.



#### *Saint-Étienne :*

Cette couverture « construite » sur l'A72 participe à la continuité de la ville. Sur son emprise se trouvent des espaces publics animés (photo 1), des stations d'interconnexion entre tramway et bus (photo 2) et un hôtel (photo 3). Son urbanisation valorise aussi le foncier de la VSA (hôtel, habitations, etc).



### Exemple des rondas de Barcelone. *Ronda Litoral :*

Les rondas sont des autoroutes urbaines (photo 2) favorisant le transit par des inter-distances importantes entre les échanges avec la ville. La Ronda Litoral présente quelques couvertures (photo 1) assurant des continuités urbaines traitées comme des espaces publics. Les voies latérales sont aménagées comme des boulevards (photo 3) facilitant le développement de la vie locale (desserte, commerces, urbanisation, promenades, parcs, etc.).



**Sur le plan sensoriel**, l'effet de coupure renvoie à des questions environnementales de continuité paysagère qui sont abordées en 4.3.4. La VSA doit participer à la création d'un cadre de vie pour les riverains correspondant à leurs attentes. Quelques éléments y contribuent :

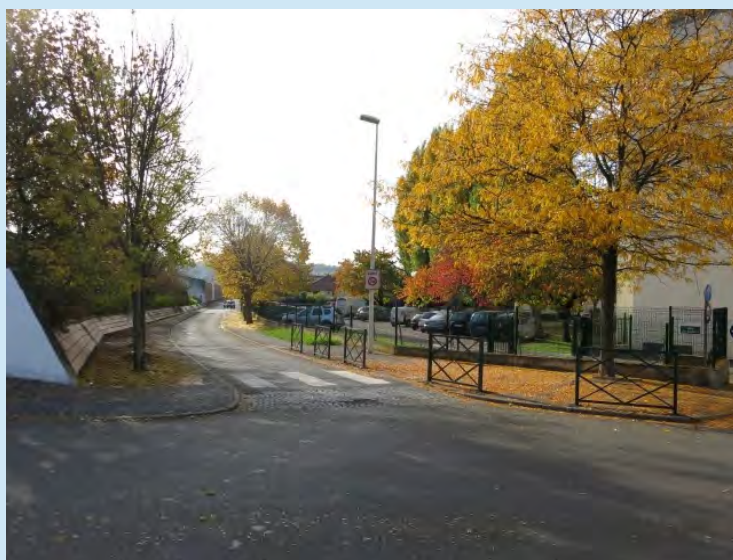
- l'intégration dans le programme du traitement de l'ensemble des emprises foncières afin qu'aucune ne se retrouve en situation d'abandon. N'oublions pas que l'emprise ne se limite pas à l'assise de la plate-forme et des ouvrages, elle comprend aussi les espaces nécessaires pour les équipements et pour l'adaptation à la configuration topographique du terrain naturel et cadastrale des parcelles touchées ;
- le paysage de l'emprise foncière ne doit pas être traité comme s'il n'était appréhendé que par les seuls usagers de la VSA. Les objectifs paysagers incluent le traitement de la face tournée vers la ville ;
- les équipements de la VSA comme les panneaux de signalisation, les dispositifs de retenue, les clôtures, les murs et les écrans acoustiques font partie intégrante de la voie. Pour autant, ils ont un impact visuel fort. Si l'on ne porte pas une attention particulière à ces équipements, ils renvoient toujours une image « routière » ;
- la mise en œuvre de mesures de protection des riverains contre les nuisances sonores doit conduire à la réalisation d'ouvrages performants et adaptés pour limiter les effets de coupure inhérents à leur présence et, par conséquent, leur empreinte dans le paysage urbain.



## Boulevard intercommunal du Parisis : des espaces publics latéraux assurant les continuités urbaines

Le boulevard intercommunal du Parisis était initialement une infrastructure de l'État destinée à relier l'A15 à Argenteuil à l'A1 à Gonesse. Le tronçon réalisé à l'ouest a été construit en 2003 sous maîtrise d'ouvrage État. La Direction départementale de l'équipement E 95 était responsable de la maîtrise d'œuvre de l'opération à laquelle a été associée une équipe pluridisciplinaire dont faisait partie l'architecte urbaniste P. Duguet. L'intégration des questions d'insertion urbaine était au cœur des préoccupations de cette équipe, en particulier des questions relatives aux espaces latéraux et aux continuités urbaines.

### Des voies latérales traitées en zone 30 et des transversalités tous les 200 m environ



### Des écrans acoustiques avec des transparences pour relier visuellement les rives de la VSA



### Des bretelles d'accès compactes pour une bonne insertion au réseau de voirie de surface



*Vue depuis les voiries de quartier*



*Vue depuis la VSA*

## b) Prendre en compte les modes actifs

Une réflexion sur la prise en compte des modes actifs est indispensable même s'ils sont exclus de la VSA elle-même. Dans tous les cas, il s'agit de se fixer des objectifs pour rétablir les cheminements transversaux et ainsi assurer la liaison des deux morceaux de ville séparés par la VSA (ce qui renvoie à la notion de coupure urbaine évoquée ci-avant).

### ► Pour les piétons

L'aménagement doit assurer la continuité, la sécurité, l'accessibilité et le confort d'usage de tous les piétons, afin d'éviter que la VSA ne constitue une coupure dans leur cheminement. Dans le cas des voies interdites à la circulation des piétons, il ne faut pas oublier que certains des équipements (aires d'arrêt, de stationnement ou de services, postes d'appel d'urgence) doivent tout de même les accueillir, et donc être aménagés en conséquence. Des cheminements piétons peuvent être envisagés sur l'emprise des AU70 dans la mesure où ils sont séparés et éloignés de la chaussée.

On veillera tout particulièrement, dans ces aménagements à dominante routière, à offrir aux piétons des cheminements courts, confortables, sûrs et lisibles.

### ► Pour les cyclistes

L'aménagement d'itinéraires cyclables en agglomération s'impose aux aménageurs depuis la loi sur l'air et l'usage rationnel de l'énergie (1996) qui introduit cette obligation<sup>21</sup> dans le code de l'environnement (art. L226-2). Comme pour les piétons, on veillera à la continuité des itinéraires, au confort et à la sécurité des usagers. On recherchera les tracés les plus courts, en évitant les aménagements de carrefours contraignants. Dans le cas des voies interdites aux vélos, on veillera à créer des itinéraires de substitution et à ménager des passages pour éviter tout effet de coupure ou d'allongement de parcours.

Des cheminements cyclistes peuvent être envisagés sur l'emprise des VSA de type AU70 dans la mesure où ils sont séparés et éloignés de la chaussée. Ils peuvent accueillir les piétons si leur géométrie est adaptée et si les trafics sont modérés (avec un statut de voie verte par exemple).

Il convient de vérifier si un itinéraire cyclable est nécessaire sur l'emprise de la voie en lien avec les orientations du PDU du schéma directeur cyclable ou du schéma national des véloroutes et voies vertes.



*Exemple de continuités pour les modes actifs sous et le long de l'A35 à Strasbourg.*



21 La loi exempte les « voies rapides » de cette obligation.



# Contournement de Besançon : développer les mobilités douces

Le programme de l'opération consistant à réaliser le dernier tronçon du contournement de Besançon par la RN57 fixe quatre objectifs pour développer les modes actifs. La formalisation de ces objectifs découle de la réflexion menée par la Ville et ses partenaires lors d'ateliers visant à exprimer les besoins à laquelle doit répondre une infrastructure urbaine, en particulier face aux enjeux d'une mobilité multimodale.

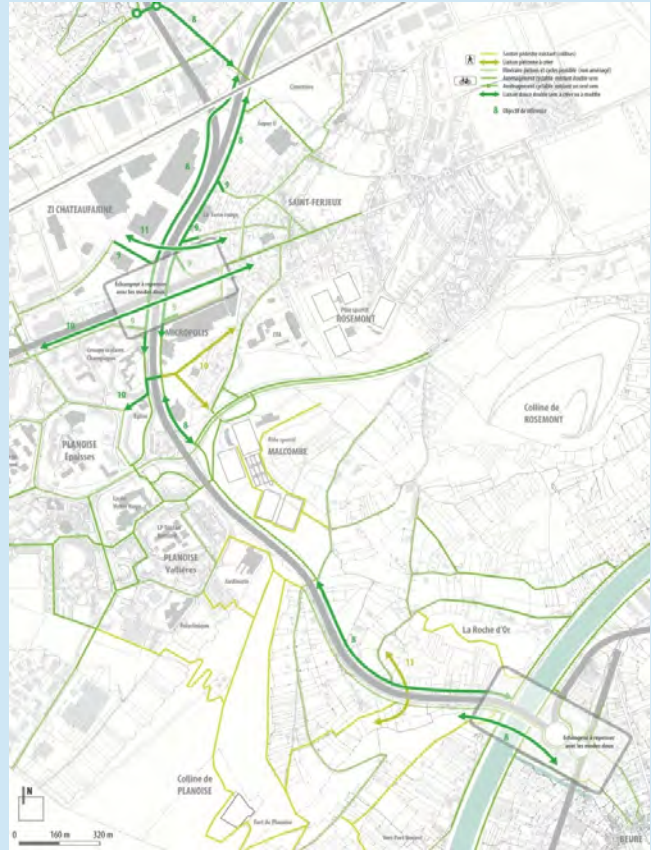
Extrait des objectifs pour développer les modes actifs :

« 8 – améliorer une continuité modes doux performante et confortable entre le demi-échangeur des Tilleroyes et le centre de la Beure.

9 – assurer des connexions modes doux simples et lisibles à toutes les voies radiales et à tous les quartiers riverains de cet axe.

10 – Rendre plus directs les itinéraires modes doux entre la rue de Dole et la rue des Flandres, d'une part, et entre le quartier de Rosemont/Saint Ferjeux et le quartier des Epouisse, d'autre part.

11 – Créer deux nouveaux franchissements du contournement pour les modes doux. »



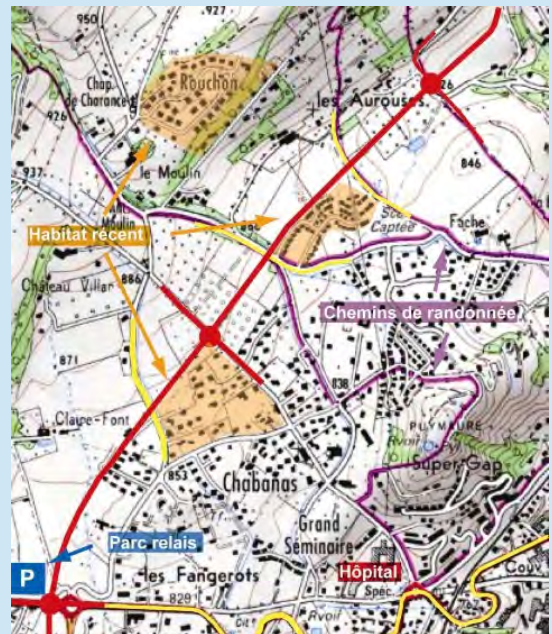
Source : Benoît Rauch (urbaniste), Fanny Cassani (paysagiste), Cerema, Infraservices

# Rocade de Gap : faciliter les circulations douces entre ville et montagne

Le projet de la rocade de Gap, sous maîtrise d'ouvrage de l'État, a été mené avec les partenaires locaux et notamment la Ville de Gap. À l'origine, deux options étaient avancées : l'une, par l'État, consistait à réaliser un contournement routier selon les règles de conception interurbaine. L'autre, par la Ville, proposait une conception de type boulevard. Conscient des enjeux urbains de cette voie, l'État a mis en place un groupe de travail piloté par l'ingénieur général des routes pour affiner le programme et fixer le parti d'aménagement d'un concept de voie conciliant les enjeux de mobilité nationale et ceux des collectivités. Le choix s'est porté sur la conception d'une VSA de type artère urbaine limitée à 70 km/h.

Le programme précisait la nécessité de créer des cheminements pour les piétons et les cyclistes conformément aux orientations du PLU. De plus, le diagnostic a montré la présence de chemins de grande randonnée traversant l'emprise de la VSA. Ainsi le projet devait assurer ces deux fonctions : favoriser les déplacements urbains à pied et à vélo et rétablir les itinéraires touristiques (GR et circuit de VTT). Une voie verte latérale côté ville avec des traversées aux carrefours a été retenue.

Source : IGN





#### 4.3.4 Être attentif au paysage

La notion de paysage résulte de l'association d'une réalité physique, un lieu, et de son interprétation par des personnes, généralement les usagers du lieu. On peut donc dire que le paysage, composé ici par la voie et son environnement, est constitué par le flux d'informations entre les lieux et leurs usagers. L'interprétation du paysage permet aux usagers d'appréhender leur environnement en termes de repérage (se situer), de lisibilité (lire et comprendre), de comportement (déterminer l'attitude appropriée). Les messages perçus se traduiront à deux niveaux :

- le comportement de l'utilisateur sera directement influencé, parfois de manière inconsciente, par sa perception des lieux ;
- la perception des lieux par l'utilisateur va lui permettre d'acquérir un certain nombre d'informations sur son environnement, pas forcément indispensables pour son usage de l'espace mais lui apportant des « plus » qui détermineront la qualité de cet usage : beauté, confort, etc.

De plus, les agglomérations sont souvent vues pour la première fois à partir des VSA. Cette première image sera ressentie comme attractive ou dégradante. Pour autant, chaque agglomération a sa spécificité paysagère, qui tient à la morphologie des lieux, à l'histoire de son développement, à son patrimoine et à tous les éléments qui contribuent à son identité.

Pour la maîtrise d'ouvrage, formuler des objectifs sur le paysage, c'est définir ses souhaits en matière de perception des lieux et de comportement pour les usagers.

Le projet n'est pas le seul à transformer le paysage. Pour des raisons d'économie, d'efficacité ou de simple bon sens, la maîtrise d'ouvrage doit donc, à partir d'une analyse et des enjeux du paysage existant déterminer les éléments tirés de celui-ci qui pourront servir les objectifs de son projet et ceux qui sont susceptibles de brouiller les messages délivrés aux usagers.

La définition des objectifs du projet et des objectifs d'intervention sur le paysage transformé par le projet doit donc s'appuyer sur l'analyse du paysage existant à partir d'un diagnostic paysager et patrimonial.

De plus, il y a une interaction entre les éléments du paysage existant et les objectifs du projet. L'action sur les secteurs traversés au travers de la conception du projet et de la mobilisation des acteurs tendra donc pour une part à adapter le projet au paysage et pour une autre à transformer une partie du paysage afin de le rendre cohérent avec les objectifs poursuivis dans le projet.

La construction d'une image attractive des lieux perçue par l'utilisateur de la voie et par les riverains s'apprécie à plusieurs échelles :

- échelle de la ville par la perception des horizons lointains, de la silhouette des formes urbaines, du bâti riverain et de tous les éléments extérieurs. Elle aide à identifier les espaces traversés et renseigne sur les activités riveraines : urbaines, commerciales ou rurales, si elles subsistent.
- échelle de la voie par le caractère plutôt routier qu'offre une VSA. Chaussée, mobilier technique, signalisation, glissières de sécurité, écran acoustique, ouvrage d'art, plantations sont les principaux éléments qui composent ce paysage. Ils sont parfois les seuls offerts à l'utilisateur de la VSA.
- échelle des riverains, par l'impact que peuvent avoir certains éléments de la VSA sur leur cadre de vie (écrans acoustiques, clôtures, talus, etc.). Ici, l'échelle est celle du piéton. Il en résulte des situations contrastées pouvant conduire à des réactions diverses comme la perception d'un effet de coupure symbolique qui génère un sentiment de non-appartenance à la cité ou comme le rejet de la voie.

Exprimer des exigences sur le paysage suppose ainsi que le responsable d'opération et la maîtrise d'ouvrage prennent position sur le paysage existant, celui du lieu que le projet est amené à transformer.

## RD66 Montpellier : une artère urbaine paysagère

La RD66 (avenue Pierre Mendès France) est une pénétrante dans la ville de Montpellier en continuité de l'autoroute du littoral. Elle est aménagée selon le principe d'une artère urbaine limitée à 70 km/h avec des échanges dénivelés. Conçue par les paysagistes Michel Desvigne et Christine Dalnoky, elle s'appuie sur le contexte particulier du secteur traversé, composé de morceaux de ville dense et de campagne. Le principe du traitement de la VSA s'est inspiré des parkways<sup>22</sup>. La voie, surélevée de quelques mètres, est bordée de forêts de 14 000 pins (photo 1). Elle offre un paysage référant au lieu, avec comme double objectif d'être perçu par l'automobiliste de manière à adapter son comportement et de donner à voir aux riverains autre chose qu'une autoroute.

**Paysage vu par l'automobiliste :** travail sur des séquences rythmant la voie, une entrée s'appuyant sur un « ring » (photo 3) et ses ouvrages d'art. Les équipements ont été choisis pour ne pas donner une image routière : dispositifs de retenue en bois (photo 2) rappelant les pins, candélabres, signalisations directionnelles, portiques laqués bleus et de style « urbain » (photo 2 et 4).



**Paysage vu par les riverains :** le principe consistait à faire disparaître l'infrastructure sous une forêt de pins (photo 6). Pour rester dans l'emprise foncière limitée, la chaussée est réduite (6,50 m) tout en laissant plus de place à la végétation, ce qui donne une impression d'épaisseur (photo 5).



#### 4.3.5 Optimiser le foncier

À l'heure où les politiques publiques prônent l'utilisation économe des espaces naturels et la maîtrise de l'étalement urbain, il faut considérer que l'espace transformé par le projet est compté et partant, qu'il faut éviter de le gaspiller. De plus, en milieu urbain, la question d'optimisation du foncier est particulièrement importante : le foncier a un coût substantiel, selon la densification de la zone traversée. Relativement à ces questions, la réflexion du maître d'ouvrage doit au moins porter sur les points suivants :

- **s'assurer d'avoir la maîtrise du foncier.** Compte tenu de la complexité du milieu urbain, la maîtrise du foncier au plus tôt dans les études est un élément facilitateur de l'avancement du projet ;
- **utiliser au mieux le foncier consommé.** Il s'agit d'optimiser l'espace nécessaire à la VSA au regard des usages et des services rendu par la voirie mais pas seulement. Il n'est pas facile de donner une valeur aux services rendus, cependant, on comprend qu'une utilisation optimale de la voie par un grand nombre d'utilisateurs a plus de valeur qu'une voie monofonctionnelle peu empruntée. La construction de bâtiments à proximité immédiate de la voie ou au dessus la voie est un exemple de cette optimisation, de même que le projet peut être une opportunité pour inscrire une liaison cyclable, dans l'emprise de la VSA, et ce dans un cadre financier acceptable ;
- **limiter les espaces résiduels.** Bien souvent, les projets de VSA laissent des espaces résiduels liés à des configurations géométriques de la route (bretelle, ouvrage d'art, etc.). Ces espaces souvent inoccupés sont délaissés et en friche, ce qui n'est plus acceptable dans un contexte de densification urbaine et d'économie des ressources naturelles. C'est pourquoi la maîtrise d'ouvrage doit penser à minimiser ces espaces dans le cas d'un projet neuf ou à les reconquérir pour les projets de requalification. S'ils sont parfois nécessaires, il faut fixer des orientations sur leur rôle et voir comment ils participent au fonctionnement des quartiers, quels usages urbains y affecter ? Quels paysages donnent-ils à voir ? Se pose aussi la question de leur domanialité, de leur gestion et de leur entretien ultérieur pour éviter qu'ils ne deviennent des lieux en déshérence ;
- **dans le cas de réhabilitations, valoriser le foncier disponible.** Les anciens projets de VRU ont trop souvent laissé des morceaux de territoire inutilisés. La maîtrise d'ouvrage doit analyser, selon son contexte, si le foncier disponible peut être mobilisé pour des projets urbains. Certains projets ont intégré cette dimension (boulevard circulaire de la Défense, restructuration du diffuseur du secteur Bruneseau du boulevard périphérique parisien, réalisation de couverture construite, etc.).

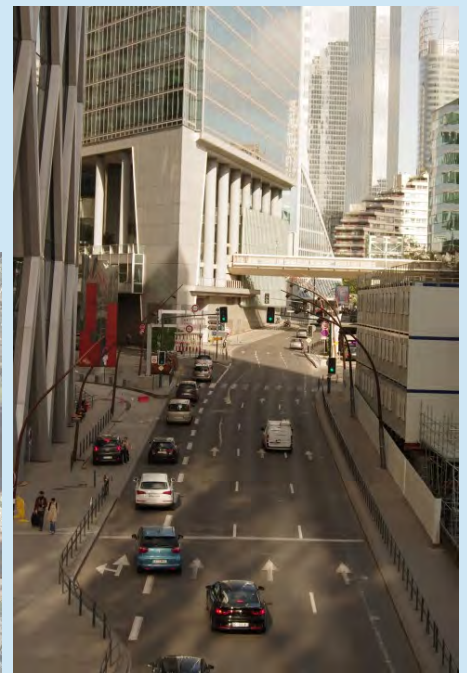
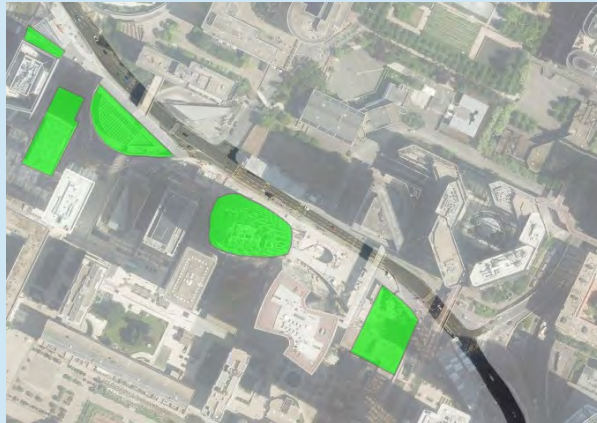


# Exemple de projets en Île-de-France optimisant le foncier

## Boulevard circulaire de la Défense

La requalification du boulevard circulaire a pour objectifs de transformer la ville et les quartiers qui l'entourent, de créer des liens entre les quartiers, de réduire les nuisances et d'améliorer la qualité pour tous. Pour la section nord du projet, il s'agit aussi d'optimiser au mieux l'emprise de la voie afin de réaliser des opérations immobilières tout en créant des espaces publics accessibles à tous et à niveau de la voirie. Le référentiel technique retenu pour la voie était celui d'une VRU de type U60.

*La rénovation du boulevard circulaire de la Défense a permis de dégager du foncier pour cinq opérations immobilières (en vert)*



## Restructuration du diffuseur du secteur Bruneseau (Paris)

Le projet vise à rendre plus compact l'échangeur pour permettre d'urbaniser les espaces libérés. Cette opération est menée dans le cadre du projet urbain de la ZAC Paris Rive-Gauche et de la restructuration du quartier Ivry-Port. Les quatre bretelles ont été remplacées par un échangeur simple directement connecté aux voiries locales. La nouvelle configuration permet aussi de créer une voie transversale sous le périphérique dédiée aux piétons, aux bus et aux taxis.



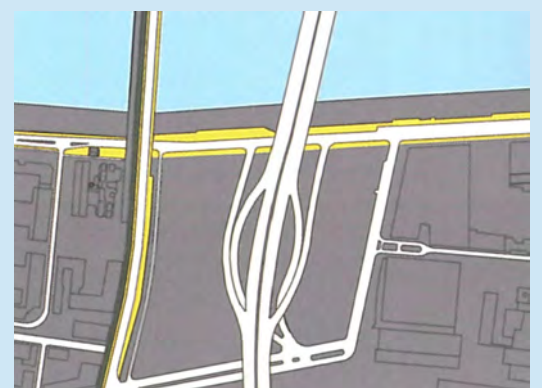
**Plan programme prévisionnel du quartier**

Légende :

- en blanc : lots non attribués.
- en gris : bâtiments conservés
- en orange : lots attribués (source : © Semapa)



**Échangeur avant**



**Échangeur après**

Source : © Apur

## 4.4 Intégrer les exigences environnementales au projet

La réalisation d'un projet de VSA peut avoir des conséquences environnementales multiples sur la ressource en eau, les continuités écologiques, la qualité de l'air, les nuisances sonores, le paysage, etc. : autant de sujets touchant à l'environnement urbain et à la qualité de vie de la population des zones urbaines, qui par nature, est le plus souvent assez dense. C'est pourquoi le projet de VSA doit aussi viser la conciliation des fonctions environnementales et urbaines et chercher le meilleur compromis lors du choix des variantes et des solutions de mise en œuvre.

La bonne intégration de l'environnement d'un projet de VSA passe par le recours à une démarche d'évaluation environnementale (telle que définie par le code de l'environnement<sup>23</sup>) comprise dans le processus général de conception et de réalisation du projet

Le lecteur pourra utilement se référer aux guides :

*L'étude d'impact – Projets d'infrastructures linéaires de transport*, Cerema, 2016.

*L'instruction technique relative aux modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national*, Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer, 2014.

### Il est important de veiller en particulier à :

- intégrer l'environnement ainsi que les procédures de concertation et de participation du public dans la conception du projet de VSA, en cohérence avec les documents d'organisation territoriale ;
- mener les études d'environnement en interaction forte avec les études de conception et la réalisation du projet ;
- organiser l'articulation et les synergies entre procédures dans le temps long du projet ;
- s'entourer de compétences solides en lien avec les spécificités du projet (cf. 1.4).

#### 4.4.1 Intégrer l'environnement ainsi que les procédures de concertation et de participation du public dans la conception du projet de VSA, en cohérence avec les documents d'organisation du territoire

Le cadre global du projet de VSA, l'examen de son opportunité, la définition de ses fonctionnalités et les premières analyses de ses effets sur l'environnement résultent de réflexions en lien avec l'organisation du territoire.

Le plus souvent, l'opportunité du projet de VSA est examinée lors de son inscription dans un cadre de programmation (plan, schéma ou programme) qui comprend déjà des éléments environnementaux (*via* l'évaluation environnementale) et elle a fait l'objet d'une procédure de concertation du public.

<sup>23</sup> Article L.122-1 III du code de l'environnement : « *L'évaluation environnementale est un processus constitué de l'élaboration, par le maître d'ouvrage, d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, dénommé ci-après " étude d'impact ", de la réalisation des consultations prévues à la présente section, ainsi que de l'examen, par l'autorité compétente pour autoriser le projet, de l'ensemble des informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage.* »



### Concertation et enquête publiques

Ce sont deux étapes-clés de l'acceptation du projet renforcées par l'ordonnance n°2016-1060 du 3 août 2016.

L'application de cette ordonnance, dite de « démocratisation du dialogue environnemental », interroge l'articulation des procédures relatives à la décision d'opportunité du projet de VSA (déclaration d'intention, déclaration de projet, etc.) et celles relatives à la concertation et à la participation du public :

- en renforçant la concertation du public à un stade où les projets peuvent encore évoluer et réduire significativement leur impact sur l'environnement : création d'un droit d'initiative citoyenne, saisie de la CNDP, etc.
- en modernisant l'enquête publique : dématérialisation, modalités simplifiées, recours à l'enquête publique unique, etc.

Dans le cas où le projet de VSA est inscrit dans un plan, schéma ou programme, l'évaluation environnementale desdits plan, schéma ou programme est une source de données particulièrement pertinente sur :

- l'état initial de l'environnement sur l'ensemble du territoire urbain ;
- les effets environnementaux probables du projet qui ont été traités de manière prospective et globale généralement sous forme de typologies d'impacts ;
- les préconisations relatives à la démarche « Éviter -Réduire- Compenser » inscrites dans ces évaluations environnementales.

### **À chaque étape du projet de VSA, les études environnementales réalisées de manière concomitante avec les études techniques participent à la réalisation des objectifs globaux du projet**

Ce point est particulièrement vrai pour les objectifs qui visent une amélioration de situations existantes délicates : résorption de points noirs bruit, restauration de corridors écologiques, protection de la ressource en eau, etc.)

Les orientations et décisions prises dans le cadre de schémas prospectifs sur des thématiques environnementales (SRCE, PCAET, PPA, PPBE, TVB, etc.), comme ceux sur d'autres thématiques (SCoT, PLU, etc.) ou encore intégrateur (SRADDET) sont à prendre en compte pour le projet.

#### **4.4.2 Mener les études d'environnement en interaction forte avec les études de conception et avec la réalisation du projet**

**Une étude exhaustive des thématiques environnementales est à réaliser de façon proportionnée à chaque étape du projet de VSA.**

Toutes les thématiques environnementales doivent être traitées. Cependant, cette exhaustivité n'implique pas pour autant le même degré d'approfondissement pour chacune. En effet, les études sont proportionnées aux enjeux identifiés dans l'état initial. Elles s'affinent suivant l'avancement des études du projet.

Les grands axes de cet état actuel de l'environnement ont déjà été traités de manière prospective et globale dans l'évaluation environnementale du plan, schéma ou programme dans lequel s'inscrit le projet de VSA.

## Exemples

- L'état initial des études préalables à la DUP approfondit et complète les premiers éléments de diagnostic issus des études d'opportunité. L'aire d'étude de ce diagnostic se précise et l'échelle d'analyse s'affine au fur et à mesure que la définition technique et les effets potentiels du projet sont identifiés.
- Le rapport des incidences environnementales du projet, dit « étude d'impact », permet de rendre compte et de justifier des choix pris à chaque étape de conception du projet. En particulier, les choix liés à la réalisation du projet sont déterminants pour répondre à l'objectif d'atténuer les impacts sur l'environnement en phase chantier.
- Les projets en milieu urbain, tels que les projets de VSA, peuvent avoir des effets importants sur la vie des riverains. Les informer sur le projet et leur donner la possibilité de participer dès les phases amont du projet (concertation) facilite l'identification de leurs interrogations et offre un espace pour y répondre, ce qui peut favoriser leur adhésion au projet. En particulier, les questions relatives au bruit sont souvent parmi les premières préoccupations exprimées par les riverains des projets.

Illustration sur le bruit : l'appréciation des effets potentiels du projet en matière de bruit peut être un élément discriminant dans le choix du type de VSA. Ainsi, s'il est possible de contenir les nuisances acoustiques dans des limites acceptables pour les usagers, on pourra envisager un type de voie avec un contact plus important entre la voie et son environnement. Dans le cas contraire, si des écrans acoustiques sont considérés comme nécessaires, ce contact serait dans tous les cas très limité et un type AU70 apparaîtrait dès lors moins approprié.

- La capacité à discriminer des options relativement proches peut impliquer d'affiner les études sur des points très précis (profil en travers réduit au droit d'ouvrages existants par exemple, fonctionnement d'un carrefour de raccordement déjà très chargé, etc.)

Le rapport sur les incidences environnementales du projet, dit « étude d'impact » décrit de manière fidèle et synthétique la démarche d'évaluation environnementale menée par le maître d'ouvrage à chaque étape du projet de VSA. Il permet notamment de justifier de la mise en œuvre de la logique d'évitement, de réduction et de compensation des impacts environnementaux du projet.

Un maître d'ouvrage est tout à fait légitime pour écarter un projet qui ne se conforme pas aux objectifs poursuivis par celui-ci. Toutes les variantes étudiées répondent donc aux objectifs du projet de VSA, chacune d'elles s'affinant au fil des études. À chaque étape du projet, et pour chaque variante on recherchera donc à la fois la réponse la mieux adaptée aux objectifs du projet et l'évitement ou la réduction des impacts sur l'environnement, voire, le cas échéant, leur compensation.

La traçabilité de tous ces choix constitue le fondement de la doctrine « ERC » (« Éviter Réduire Compenser »).

## **La phase de réalisation peut avoir des effets importants sur l'organisation urbaine et l'environnement.**

La nature d'un projet de VSA et son intégration au milieu urbain ont des effets importants sur le fonctionnement urbain pendant la phase de réalisation. Les modalités de mise en œuvre des travaux doivent donc être anticipées tout au long de la conception du projet, à la fois pour traiter les aspects correspondants dans l'étude d'impact, mais aussi pour répondre aux interrogations des partenaires et des riverains du projet. Une des difficultés consiste à anticiper de manière exhaustive et certaine la nature et l'ampleur de tous les impacts environnementaux de cette phase au stade de la finalisation de l'étude d'impact alors que les choix techniques de réalisation ne sont pas forcément connus.

Dans ce cas, il est nécessaire que le rapport d'étude d'impact précise, dans la mesure du possible, le niveau d'incertitude dans l'estimation des effets du projet et le justifie en indiquant les raisons. En complément, le maître d'ouvrage peut également faire état des dispositions générales qu'il a prévues pour la phase travaux du projet de VSA.

Par exemple, la réalisation de déviations provisoires de voies, des besoins particuliers d'emprises plus importantes, la qualité des rejets d'eau en phase chantier sont autant de sujets dont les impacts sur l'environnement doivent être appréhendés à leur juste mesure.

## **La mobilisation de spécialistes environnementaux et d'un ensemble environnemental assure la meilleure intégration possible des questions environnementales aux caractéristiques du projet.**

À l'image du projet routier dans sa globalité, le domaine de l'environnement est en soi un vaste ensemble de disciplines techniques souvent très pointues. L'enjeu des études environnementales est de mobiliser ces disciplines à bon escient, d'apprécier les interactions entre elles et de traduire les conclusions correspondantes afin de les intégrer dans la définition des caractéristiques du projet. C'est le rôle de l'« ensemble environnemental » tel qu'il est décrit dans le guide *L'étude d'impact. Projets d'infrastructures linéaires de transport*.<sup>24</sup>

L'ensemble environnemental est un généraliste de l'environnement. Il identifie dès les phases amont les enjeux environnementaux majeurs, rend compte de l'historique des décisions, échange avec les concepteurs techniques et réalise le rapport d'évaluation environnementale, dit « étude d'impact ».

L'interaction entre le projet de VSA et les aspects environnementaux sera optimale si la séquence ERC est pleinement intégrée dans le projet. Cette interaction repose là aussi, au sein de l'équipe projet de la maîtrise d'ouvrage, sur des compétences « ensemble » permettant une compréhension fine des études environnementales, leur traduction en spécifications pour le projet de VSA et la liaison des caractéristiques de celui-ci avec les impacts environnementaux potentiels. Notons que l'intégration de la séquence ERC est plus adaptée au cas des tracés neufs que pour les aménagements en place.

---

24 *L'étude d'impact. Projets d'infrastructures linéaires de transport*, Cerema, 2016.

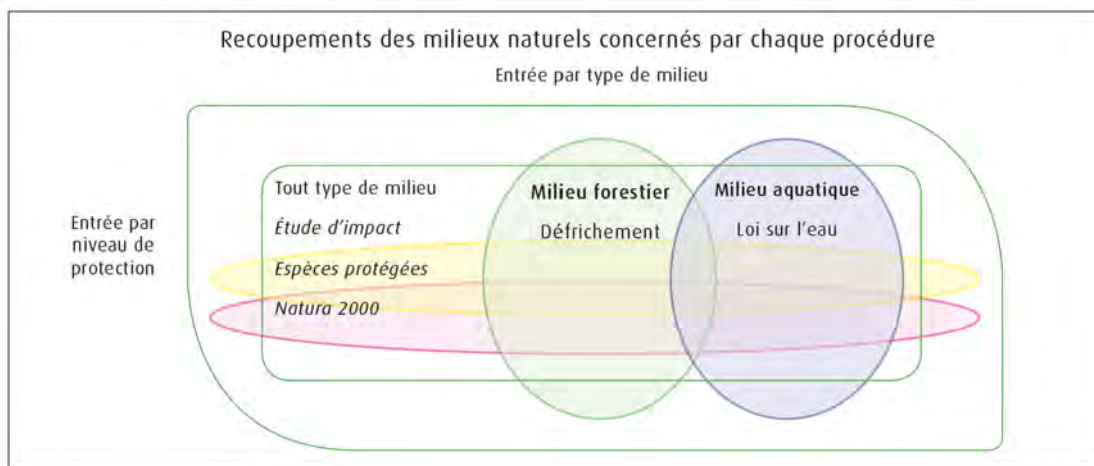
## Analyse des avis de l'Autorité environnementale (Ae) sur des voies assimilables à des VSA

À la lecture des avis de l'Ae, on observe des remarques et préconisations récurrentes sur la forme ou le contenu des dossiers d'étude d'impact :

- la présentation du projet doit être claire et complète, elle doit en outre inclure un bref historique du projet et la démonstration de sa légitimité. L'utilisation de photographies et de schémas est fortement recommandée.
- l'articulation des procédures spécifiques (défrichage, loi sur l'eau, espèces protégées, etc.) doit être appréhendée dès l'étude d'impact.
- l'exposé de l'état initial de l'environnement doit être structuré, complet et hiérarchisé. Il doit être illustré par une cartographie et son niveau de détail adapté au projet. L'Ae recommande de hiérarchiser les enjeux identifiés comme les plus sensibles au vu de l'état des lieux.
- le périmètre d'étude doit être clairement décrit et inclure la globalité des impacts (notamment l'exploitation et le transport de matériaux). Les effets positifs du projet sont également à présenter (par exemple le développement des transports en commun). L'Ae recommande d'inclure dans l'étude d'impact l'analyse de l'extraction et du transport des matériaux ainsi que ceux des travaux de démolition.
- le principe des différentes variantes et leur description doivent être précisés. Leur analyse comparative (comparaison multicritères) doit être détaillée et le choix de la variante retenue, justifié.
- l'Ae préconise de bien définir les mesures d'évitement, de réduction et de compensation, de les adapter autant que possible à chaque thématique environnementale et d'argumenter leur choix (par exemple par chiffrage). De plus, le maître d'ouvrage doit prendre des engagements fermes et conclusifs pour leur mise en œuvre (notamment pour les mesures compensatoires). L'Ae recommande, pour une lecture plus claire, d'indiquer dans un tableau récapitulatif chaque mesure avec les modalités de suivi envisagées. Pour les projets de grande ampleur, l'Ae recommande en phase chantier : la mise en œuvre d'un « plan d'assurance environnement », une assistance à maîtrise d'ouvrage spécifique dans le domaine environnemental et un suivi environnemental du chantier (coordinateur environnement au sein de la maîtrise d'œuvre).
- toutes les précisions utiles à la bonne information du public doivent être inscrites dans l'étude d'impact : justification du projet, synthèse sur les variantes, synthèse sur l'atteinte à long terme des objectifs du projet et présentation claire des mesures sur lesquelles le maître d'ouvrage s'engage. Une synthèse des diverses orientations stratégiques d'urbanisme et des projets en cours ou à venir est établie. Les procédures nécessaires à la réalisation du projet sont conduites simultanément.
- il est préconisé de faire apparaître de manière claire les enjeux du projet et des éléments d'illustration (cartes, schémas). Ce résumé doit être aisément compréhensible par le public. Son positionnement au début de l'étude d'impact paraît pertinent.

#### 4.4.3 Organiser l'articulation et les synergies entre procédures dans le temps long du projet

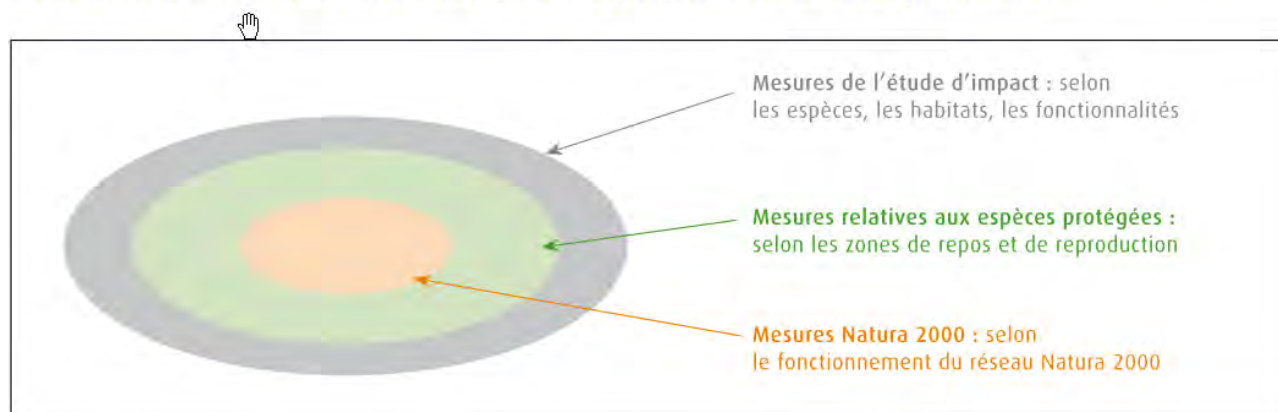
Le guide *L'étude d'impact. Projets d'infrastructures linéaires de transport*<sup>25</sup>, présente l'articulation des études d'impact avec les autres procédures environnementales.



*Schéma explicitant le recouvrement des milieux naturels concernés par chaque procédure – source : Cerema, 2013.*

#### Illustration de la logique de complémentarité des études :

Pour un même projet, chaque procédure environnementale présente des mesures au vu de son encadrement spécifique (Sites, liste d'espèces, etc.). une logique d'articulation et de complémentarité doit néanmoins être appliquée entre toutes les mesures (cf. figure 8 ci-dessous). L'étude d'impact conduit à cette complémentarité.



**Le maître d'ouvrage doit anticiper le déroulé global des études et des procédures à mener en matière d'environnement pour couvrir tous les champs, à tous les stades du projet.**

Cette anticipation repose sur la définition d'une vision prospective des études environnementales à mener, en articulation avec :

- les études techniques ;
- les phases de concertation ;
- les phases d'évaluation et de décision sur le projet, y compris l'organisation des suivis qui seraient requis.

<sup>25</sup> op. cit.



En ce qui concerne l'organisation des procédures dans le temps, la réglementation permet dans certains cas de les regrouper, ce qu'il est conseillé de faire, dans la mesure du possible. Ce choix reste à réaliser par le maître d'ouvrage en fonction de ses objectifs, de son planning, de ses moyens financiers ou des compétences dont il dispose.

### **Prendre en compte le temps long du projet**

Les projets de VSA, comme beaucoup de projets d'infrastructures, s'étendent sur de nombreuses années avant de pouvoir être réalisés. Cette temporalité nécessite quelques points de vigilance relatifs aux études environnementales :

- prendre en compte la dynamique des systèmes afin d'inscrire le projet de VSA dans les évolutions en cours ;
- anticiper l'obsolescence des études et en particulier des états initiaux faune et flore et prévoir leur actualisation ;
- organiser une veille par rapport aux évolutions du contexte du projet et aux évolutions réglementaires.

La réglementation prévoit désormais l'actualisation de l'étude d'impact. Le principe directeur est que lorsque plusieurs demandes d'autorisation sont déposées successivement pour un même projet, les incidences sur l'environnement du projet sont appréciées lors de la délivrance de la première autorisation. Les incidences notables mais qui n'ont pu être identifiées ni évaluées à ce stade le sont lors des autorisations ultérieures, et au plus tard lors de la dernière autorisation.

## 4.5 Choisir la réponse adaptée aux besoins

Lorsque le programme est défini pour répondre aux objectifs assignés à la future voie, le maître d'ouvrage devra faire des choix sur les scénarios et solutions proposés par l'équipe de conception. Les VSA sont-elles véritablement les seules réponses aux objectifs du programme ? Quels types de VSA retenir ? Quel parti d'aménagement arrêter ?

De même, tout au long de la définition du projet, le maître d'ouvrage sera amené à faire des choix, des arbitrages sur les options, à déroger parfois aux règles de l'art, etc. Le chef de projet et son équipe doivent donc avoir un minimum de connaissances sur les VSA, les solutions techniques adaptées et leur domaine d'emploi. C'est l'objet de ce paragraphe et des fiches 1 à 3 jointes en annexe.



Cf. fiche 1  
Les VSA90 & 110



Cf. fiche 2  
Les artères urbaines

### Le saviez-vous ?

Les trafics moyens journaliers écoulés par les boulevards et par les VSA peuvent être assez proches.

Exemple de l'agglomération lyonnaise :

- 86 000 véhicules/jour sur boulevard à 2x3 voies (quais du Rhône)
- 80 000 véhicules/jour sur VSA90 à 2x2 voies (rocade est)
- 109 000 véhicules/jour sur VSA90 à 2x3 voies (A7 Perrache)

Le choix de réaliser une VSA ne se fait donc pas sur le seul critère de capacité à écouler du trafic.

### 4.5.1 Domaines d'emploi

L'instruction du Gouvernement du 16 juillet 2015 portant sur les conditions techniques d'aménagement des voies structurantes d'agglomération a acté la VSA comme une typologie de voirie en imposant, aux services de l'État l'application des référentiels techniques correspondants.

Néanmoins cette obligation ne s'impose pas aux collectivités locales.

Référentiels techniques :

*Voies structurantes d'agglomération. Conception des voies à 90 et 110 km/h, Cerema, 2015.*

*Voies structurantes d'agglomération. Aménagement des voies réservées aux services réguliers de transports collectifs, Cerema, 2016.*

*Voies structurantes d'agglomération. Conception des artères urbaines à 70 km/h, Cerema, 2013.*

Les différents types de VSA et leurs principales caractéristiques figurent dans les fiches 1 et 2 jointes en annexe et sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau de synthèse des principales caractéristiques des types de VSA

	Voie à caractéristique autoroutière (cf. annexe fiche 1)		Artère urbaine (cf. annexe fiche 2)		
Terminologie	VSA90 et VSA110		AU70		
Typologie	<b>VSA90</b>	<b>VSA110</b>	<b>AU70 bidirectionnelle</b>	<b>AU70 à chaussées séparées</b>	<b>AU70 aux carrefours dénivelés</b>
Morphologie générale	Voie à caractéristiques autoroutières		Voie à caractéristiques urbaines non autoroutières		
Vitesse limite autorisée	90 km/h	110 km/h	70 km/h	70 km/h	70 km/h
Capacité estimée par voie	Entre 1 800 et 2000 uvp/h		Entre 1 300 et 1 800 uvp/h		1 800 uvp/h environ
Échangeurs	Carrefours dénivelés systématiquement		Carrefours à niveau		Carrefours dénivelés
Interdistance moyenne entre les échanges	2 000 m environ	3 000 m environ	500 m environ		1 000 m environ
Nombre de voies de circulation	Chaussées séparées avec au moins deux voies par sens de circulation		Chaussée bidirectionnelle à une voie par sens de circulation	Chaussées séparées avec au moins deux voies par sens de circulation	
Modes actifs	Circulation proscrite dans l'emprise de la voie		Circulation possible dans l'emprise si elle est isolée de la chaussée (trottoirs, pistes cyclables, voies vertes)		
Transports collectifs	Sur les voies de circulation générale Possibilité d'aménager des voies réservées Possibilité d'aménager des sites protégés		Sur les voies de circulation générale Possibilité d'aménager des voies réservées Possibilité d'aménager des sites protégés		



Boulevard urbain sud de Lyon (VSA90)



Boulevard de la Doua à Lyon (AU70)

L'optimisation du fonctionnement des VSA peut s'envisager par la mise en œuvre d'équipements de gestion dynamique du trafic. Différentes mesures existent dans ce domaine pour répondre à certaines exigences formulées dans le programme. Chaque mesure a son domaine d'emploi (cf. tableau ci-après et fiche 3 en annexe) et des impacts spécifiques sur le réseau. Des mesures complémentaires et compatibles peuvent être combinées pour renforcer leur action.



Cf. fiche 3  
Les systèmes de gestion de trafic

### Mesures de gestion dynamique de trafic

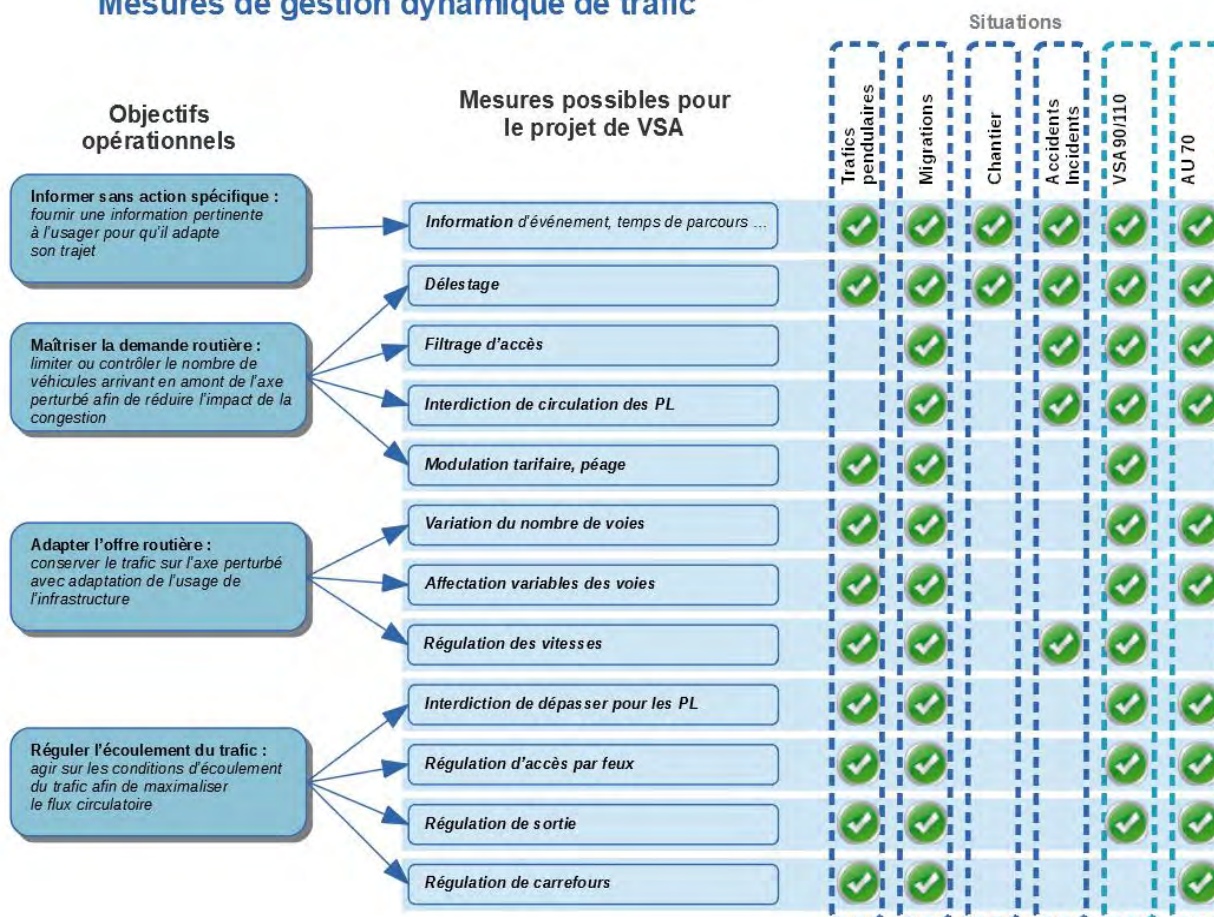


Tableau résumant les principales mesures de gestion de trafic qui peuvent être mises en œuvre dans l'étude d'un projet de VSA neuve ou existante, associées aux objectifs et contexte auxquels elles répondent. Les solutions non fixes ou faisant appel à des moyens humains ne sont pas abordées dans ce tableau (cf. détail des mesures dans la fiche 3 en annexe).

Références techniques :

- Projets de gestion de trafic. Volume 1 – Démarche globale d'un projet de gestion du trafic : enjeux, objectifs, stratégie et mesures*, Cerema, 2014.
- Projets de gestion de trafic. Volume 2 – Choix et mise en œuvre des mesures*, Cerema, 2014
- Projets de gestion du trafic. Recueil des fiches mesures*, Cerema, 2014.
- Enjeux des mesures de régulation dynamique des vitesses*, Inrets, 2008.
- La régulation d'accès par feux - Une technique pour faire face à l'accroissement de la demande de trafic ?*, Certu, 2006.



#### 4.5.2 Les statuts réglementaires

Du fait de leur fonction circulatoire, les voies structurantes d'agglomération – VSA90&110 et AU70 – imposent de restreindre les accès, en particulier :

- à certaines catégories d'usagers (piétons, cyclistes, voiturettes, véhicules agricoles, etc.) ;
- aux propriétés riveraines.

Il est compliqué de parvenir à réglementer efficacement et de façon pérenne l'usage de ces voiries.

Le code de la voirie routière propose trois statuts pour limiter les accès :

- le statut autoroutier : défini par les articles L122-1 à L122-5 comme « *des routes sans croisement, accessibles seulement en des points aménagés à cet effet et réservées aux véhicules à propulsion mécanique.* »
- le classement en route express : défini par les articles L151-1 à L151-5 comme une voirie « *accessible seulement en des points aménagés à cet effet, et qui peuvent être interdites à certaines catégories d'usagers et de véhicules.* »
- le classement en déviation : défini par les articles L152-1 et L152-2 comme une route à grande circulation, au sens du code de la route, « *déviée en vue du contournement d'une agglomération, les propriétés riveraines n'ont pas d'accès direct à la déviation* ». Ce statut ne limite pas l'accès de la voie à certaines catégories d'usagers.

Le choix du statut incombe au maître d'ouvrage. Le tableau ci-après résume ce qu'il est possible de faire.

Typologie	Voie à caractéristiques autoroutières (VSA90/110)		Artère urbaine (AU70)		
	VSA90	VSA110	AU70 bidirectionnelle	AU70 à chaussées séparées	AU70 aux carrefours dénivelés
Aucun statut	À éviter		oui*		
Déviations	oui		oui		oui
Route express	oui		oui		oui
Autoroute	oui		non		Possible**

\* Sous réserve de traiter les accès riverains (par une contre-allée ou des voiries parallèles de rétablissement par exemple)

\*\* Possible dans le cas de la transformation d'une ancienne VRU ayant le statut d'autoroute en AU70 dénivelée. Cependant l'aménagement futur doit être cohérent avec le statut d'autoroute en termes de restriction d'usage et de morphologie.

#### 4.5.3 Les écarts aux règles de l'art

Les règles techniques décrites dans les guides de référence de conception des VSA, ainsi que dans les guides auxquels ils renvoient, s'appuient sur des fondements de techniques routières, de recommandations fonctionnelles, dont la sécurité, et de réglementations en vigueur au moment de leur écriture.

L'instruction technique relative aux modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national précise différentes catégories de règles et leurs principes d'application.

Catégories de règles techniques	Principes d'application
<b>La réglementation</b> (directive européenne, loi, décret, arrêté, normes obligatoires, etc.)	La réglementation <b>s'applique strictement</b> . Lorsque la notion de <i>dérogation</i> existe, sa nature, sa portée et ses modalités de mise en œuvre sont explicitement prévues par la réglementation
<b>Les règles de l'art</b> : règles techniques que l'autorité administrative compétente décide de faire appliquer dans le champ de sa compétence.	Les règles de l'art doivent <b>s'appliquer le plus rigoureusement possible</b> . Elles prévoient généralement des amplitudes (valeurs normales comprises entre un mini et un maxi) et des dérogations possibles à ces amplitudes, en précisant les conditions à réunir pour les mettre en œuvre.
<b>L'état de l'art</b> : pratiques ou usages non couverts par des règles techniques approuvées mais reconnues et pratiquées par la communauté technique.	L'état de l'art <b>doit s'appliquer, dans la mesure du possible</b> , en tant que référence de bonnes pratiques, ou de prémices de doctrine technique avant réglementation.

Extrait du rapport *Fondamentaux de la conception routière. Les souplesses offertes par les règles de conception*, Cerema, 2016.

Il faut aussi distinguer :

- les dérogations : elles sont prévues par les textes ou les guides techniques sous certaines conditions.
- les écarts : ils ne sont pas prévus par les règles et doivent être analysés au cas par cas<sup>26</sup>.

Les guides VSA visés ci-avant permettent certaines souplesses dans les choix techniques : largeur des voies, type de carrefour, présence ou pas de BAU, etc. Ces souplesses sont synthétisées dans un rapport du Cerema<sup>27</sup>. Elles peuvent répondre, pour partie, à la nécessité d'adapter le projet au contexte urbain, par nature contraint et évolutif et permet aussi un peu de créativité, sans altérer la sécurité des usagers.

Dans le cadre d'une démarche de programmation itérative le maître d'ouvrage a tout intérêt à préciser dès le programme les souplesses qu'il autorise pour le projet ; cela facilitera le travail du concepteur.

Par ailleurs, les écarts aux règles peuvent aller plus loin et présenter l'intérêt de développer un concept nouveau qui, à terme, permettra l'évolution des savoir-faire. La réalisation de la voie réservée aux transports collectifs sur la BAU de l'A480 à Grenoble est un bon exemple puisque son étude et son évaluation ont été utiles à l'élaboration des règles figurant dans le guide d'aménagement des VSA90/110 pour les transports collectifs. Ces écarts doivent cependant avoir une limite : celle de la lisibilité et de la compréhension de l'aménagement par ses usagers.

<sup>26</sup> Pour le réseau routier national les modalités d'instruction et d'approbation des écarts sont fixées par l'instruction technique relative aux modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national pour le réseau non concédé et dans le cadre des décisions d'approbation prévues par la circulaire 87/88 pour le réseau concédé.

<sup>27</sup> *Fondamentaux de la conception routière. Les souplesses offertes par les règles de conception*. Rapport de synthèse, Cerema, 2016

# Boulevard intercommunal du Parisis ouest : une voie « expérimentale »

## Le contexte

Le boulevard intercommunal du Parisis (BIP) devait être un projet de voie rapide urbaine à deux fois quatre voies reliant l'A1 à l'A15. Dans les années 80, la prise en compte des exigences locales des riverains et des élus des communes traversées ont conduit à modifier la fonction très routière de la voie pour le principe d'une voie de desserte locale de la Vallée de Montmorency.

L'équipe de conception pilotée par l'État avait pour objectif de définir la nouvelle voie comme un morceau de ville. Il s'agissait de trouver une conception entre l'autoroute et la rue. Architectes, urbanistes et ingénieurs ont travaillé ensemble pour obtenir une voie « intermédiaire ».

## Les principes de conception

Éloigné des référentiels techniques, le BIP offre une nouvelle vision de la voie rapide qui pourrait faire référence pour les VSA.

Outre le fait d'avoir travaillé sur les espaces publics latéraux afin qu'ils participent à la continuité des quartiers (cf. 4.3.3), l'équipe de projet a traité la voirie avec des outils techniques s'écartant pour beaucoup des solutions techniques classiques. La conception s'est organisée autour de trois grands principes : une vitesse limitée à 70 km/h, une section courante à caractéristique autoroutière à deux fois deux voies pouvant évoluer à deux fois trois voies et des bretelles compactes de type urbaines. Pour assurer la perméabilité de la voie, 14 ouvrages d'art ont été réalisés dont une semi-couverture formant un parc urbain et un nouvel espace public.



1



3



2

**Photo 1 : la section courante offre une large place aux espaces végétalisés, une chaussée réduite, une emprise pour créer une 3<sup>e</sup> voie**  
**Photo 2 : un espace surélevé et borduré assure la fonction de BAU. Photo 3 : les dispositifs de retenue disparaissent sous la végétation. Photo 4 : les bretelles compactes sont de type urbaines. Photo 5 : avec cette semi-couverture l'espace public déborde sur la voie.**



5



4

**Fiches**

**Lexique des abréviations**

**Bibliographie**





## Fiches

## Fiche 1 Les VSA90 et VSA110

### Présentation

Les VSA90 et VSA110 sont des voiries à caractéristiques autoroutières dont la conception intègre les besoins d'échanges entre les différents pôles d'une aire urbaine étendue. Cette fonction de desserte de l'aire urbaine les différencie des autoroutes interurbaines pour lesquelles les fonctions de transit sont privilégiées. Ainsi les échanges sont nombreux et assez proches les uns des autres, les caractéristiques géométriques plus réduites.

La proximité avec un tissu urbain plus ou moins dense implique certaines exigences à prendre en compte dans la conception en matière d'insertion paysagère, d'environnement, de réduction des coupures urbaines ou encore d'impact sur la ville.

Les contraintes urbaines de plus en plus fortes et les politiques actuelles de mobilité font que la création de nouvelles VSA90 et 110 est limitée. L'optimisation voire la requalification d'infrastructures existantes est une nécessité. Elle conduit en outre, à envisager des solutions de gestion dynamique des voies et des trafics dont la mise en œuvre est de plus en plus technique. De même la multimodalité est au cœur des évolutions actuelles avec par exemple la réalisation de voies réservées aux transports collectifs.



## Les fonctionnalités auxquelles elles répondent

Les VSA90 et 110 ont vocation à **structurer** le développement urbain du point de vue des déplacements motorisés, en facilitant les liaisons au sein d'une aire urbaine en rapport avec les grands axes interurbains. Pour ces liaisons à grande échelle et pour le gabarit qu'elles offrent, elles ont un rôle stratégique national et participent à l'activité économique des territoires desservis.

Les VSA90 et 110 sont classiquement des rocade ou des pénétrantes. Ces dernières sont de plus en plus transformées en boulevards, en lien avec l'évolution du contexte urbain.

La fonction **circulatoire** peut se caractériser ainsi :

- elle concerne uniquement les véhicules motorisés ;
- la fonction d'échange est majoritaire au regard de la fonction de transit. Cette dernière est souvent limitée à environ 10 à 20 % du trafic ;
- tous les types de trafic empruntent les VSA90 et 110 (local, échange, transit). La répartition dépend des politiques en matière de mobilité à l'échelle de l'agglomération et notamment des choix d'emplacement des échanges, des dispositifs de gestion du trafic ou des systèmes de tarification des déplacements mis en place ;
- le niveau de service circulatoire caractérisé par les volumes de flux et le temps de parcours est élevé même s'il présente de façon récurrente des périodes de dégradation, plus ou moins importantes selon les contextes ;
- la circulation des transports collectifs urbains se fait sous condition (véhicule limité à 70 km/h) ou sur des voies réservées.

Les VSA90 et 110 participent au développement urbain et économique des territoires qu'elles desservent. Pour autant, elles constituent des coupures importantes et sont sources de nuisances et de pollution, en raison des trafics qu'elles supportent.

## Leurs limites d'emploi

Les limites d'emploi des VSA90 et 110 concernent principalement leur insertion dans le milieu urbain :

- elles contribuent peu à la vie urbaine des quartiers traversés (accès riverains interdit) et sont en général des coupures urbaines dont il est difficile de réduire les impacts ;
- en milieu urbain très dense elles peuvent faire l'objet d'un enfouissement pour limiter les impacts sur le milieu (ex : A14, tunnel du Prado à Marseille, périphérique de Lyon, etc.) ;
- compte tenu de leurs règles de conception, les besoins d'échanges trop rapprochés (moins de 1 000 m les uns des autres) sont difficilement réalisables ;
- elles ne permettent pas la circulation des véhicules lents, des véhicules agricoles, des cyclomoteurs, des cyclistes et des piétons.



## Leurs caractéristiques géométriques principales

Pour résumer, elles ont les caractéristiques d'une autoroute avec des échangeurs plus rapprochés. Leur conception se base sur les mêmes principes, mais adaptés à des vitesses plus réduites.

La conception des VSA repose sur des critères de sécurité et non sur des critères de confort comme c'était le cas pour les VRU (conçues selon l'ICTAVRU). Quelques souplesses ont aussi été apportées dans la conception par rapport à une autoroute ou une VRU : distance d'évitement plus courte que la distance d'arrêt conventionnelle, possibilité de faire des voies réservées aux TC et ultérieurement au covoiturage ou aux autres usagers particuliers, etc.

Les échanges sont les plus simples et les plus compacts possible. C'est pourquoi les échanges avec les voiries locales sont dissociés des échanges autoroutiers.

Les équipements sont normalisés et indispensables pour assurer la sécurité des usagers. Toutefois, une réflexion sur un traitement plus urbain est souhaitable car ces équipements participent à l'image paysagère de la voirie.



*Ronda de  
Barcelone*

### *Ressource bibliographique*

La conception se fait sur la base du guide ***Voie structurante d'agglomération. Conception des voies à 90 et 110 km/h*** édité en 2014 par le Cerema. L'instruction du Gouvernement du 16 juillet 2015 portant sur les conditions techniques d'aménagement des voies structurantes d'agglomération impose l'application de ce guide pour les voiries du réseau national.

## Lyon - boulevard urbain sud (D301)



Trafic : 40 700 véhicules/jour  
Longueur : 6 km



Réalisé entre 1992 et 2001 le boulevard urbain sud relie l'A7 et la rocade est et permet de desservir trois communes au sud de la métropole de Lyon. Il est situé dans un contexte périurbain où le bâti est peu dense. Les échanges sont espacés de 1 200 m. Réalisé en déblai il s'insère mieux dans le site. Des murs acoustiques protègent les constructions de type pavillonnaire.

## Marseille – rocade L2



Trafic prévu : 100 000 véhicules/jour  
Longueur : 9 km



Mise en service en 2018, la rocade L2 relie l'A7 et l'A50 et permet de contourner le centre-ville de Marseille. Elle est située dans un contexte urbain très dense avec des projets de requalification urbaine en lien avec la rocade. Son intégration dans le site conduit à de nombreux ouvrages souterrains (8 tranchées couvertes soit 50 % du linéaire). Les murs de soutènement importants ont été le support d'un vaste projet d'art mural.



## Fiche 2 Les artères urbaines

### Présentation

Le concept d'artère urbaine est né d'un compromis entre une fonction circulatoire à privilégier et des fonctions urbaines présentes ou à venir. Ce compromis entre la route et le boulevard se traduit par une vitesse limitée à 70 km/h et une conception adaptée à ces deux fonctions. Une telle infrastructure se justifie pour supporter des déplacements sur une distance significative, si les sections entre les carrefours sont assez longues et les accès riverains peu nombreux.

La morphologie des AU70 est assez variable pour s'adapter à un contexte périurbain souvent très différent d'une ville à une autre. De fait, des souplesses sont apportées dans leur conception par les nombreux choix proposés sur les principes d'aménagements, par exemple : tous types de carrefours sont admis, présence ou non de bordures, plusieurs façons d'intégrer les modes actifs, présence ou non de voie latérale, signalisation et équipements de type urbain, etc. Cependant, il convient de respecter les principes de conception basés autant sur l'absence des fonctions jugées incompatibles avec cette vitesse (stationnement par exemple) que sur les critères de sécurité, du fait que les chocs à cette vitesse provoquent des accidents d'une plus grande gravité qu'à 50 km/h.



Les milieux urbain et périurbain sont évolutifs dans un contexte économique, politique, social et juridique lui-même en constante mutation. L'aménagement de l'AU70 doit s'adapter à ces futures transformations et plus particulièrement à un contexte d'urbanisation progressive. Les déblais et remblais importants, les échanges dénivelés, les ouvrages d'art sont des éléments peu compatibles avec une transformation en voie urbaine traditionnelle. Il faut également avoir à l'esprit qu'un boulevard demande plus d'emprise en section courante qu'une AU70. Ainsi, la forme concrète de la voie dans son environnement nécessite d'être pensée au regard d'un projet urbain plus global.

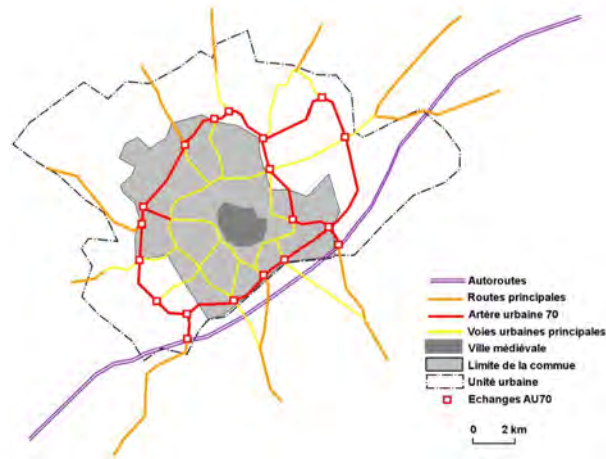
Enfin, l'insertion de la voie en milieu urbain doit aussi être pensée en étroite relation avec tous les enjeux environnementaux. Dans le cas des AU70, leur prise en compte est complexifiée par la proximité du tissu urbain et par l'estimation de leurs impacts sur un territoire qui va bien au-delà des quartiers traversés.



## Les fonctionnalités auxquelles elles répondent

L'AU70 a vocation à **structurer** le développement urbain du point de vue des déplacements, en facilitant les liaisons entre des parties éloignées d'une même agglomération. Elle assure d'abord une fonction de liaison entre les pôles urbains d'une aire urbaine ou entre secteurs d'un même pôle et parfois une fonction de connexion et de continuité des réseaux structurants interurbains. Elle participe à l'activité économique des territoires par la desserte de ces secteurs urbanisés pour les biens (transports de marchandises) et les personnes.

*L'AU70 (en rouge) peut tout autant remplir une fonction de pénétrante ou de contournement, traverser un tissu industriel ou une zone résidentielle, un quartier constitué ou encore un tissu faiblement construit. Les connexions avec les autres voiries urbaines se font selon une fréquence permettant de limiter dans certains cas les effets de coupure notamment pour les modes actifs.*



La fonction **circulatoire** peut se caractériser ainsi :

- elle concerne majoritairement les véhicules motorisés même si les piétons, cyclistes et éventuellement les cyclomoteurs peuvent être pris en compte dans la conception, au sein de l'emprise de la voirie ;
- la fonction d'échange est majoritaire au regard de la fonction de transit. Cette dernière est souvent limitée à environ 10 à 20 % du trafic ;
- le niveau de service circulatoire, caractérisé par les volumes de flux et le temps de parcours, est plus élevé que celui d'une voirie urbaine ordinaire. Il est assez variable selon les choix de conception :
  - avec carrefours à niveau les flux et temps de parcours dépendent de la capacité des carrefours. Notons que pour les carrefours giratoires il n'y a pas de pas de régulation possible et l'AU70 perd la priorité sur les axes sécants alors qu'il est possible de réguler les flux aux carrefours à feux (onde verte, gestion des priorités par les cycles de feux, etc.),
  - avec des carrefours dénivelés le niveau de service est proche de celui des VSA90.
- la circulation des transports collectifs de tout type (bus urbain, car) dans la circulation générale ou sur des voies réservées ne pose pas de difficultés réglementaires ou de conception ;
- la circulation des véhicules lents et des véhicules agricoles n'est pas souhaitée. Une alternative doit être offerte à ces usagers, en cas de besoin ;
- l'absence de stationnement le long des chaussées.

La prise en compte par l'AU70 des fonctions **urbaines** – habitat, activités, commerce ou loisirs – selon leur importance relative, est indispensable pour garantir la richesse et la variété de la vie locale. Cela ne se traduit pas nécessairement par une connexion directe entre la voie et l'espace de cette vie locale. D'autres principes d'aménagement y participent : création d'une voie latérale pour remplir cette fonction d'accessibilité aux parcelles, conservation du maillage des voiries locales en parallèle, étude des transversalités pour réduire les effets de coupure, etc.



## Leurs limites d'emploi

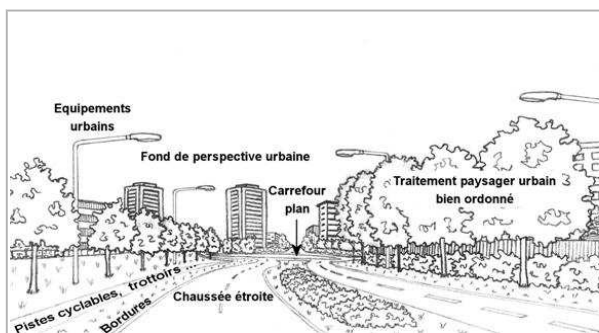
L'artère urbaine n'est pas adaptée au milieu urbain dense type centre-ville ni lorsqu'il devient nécessaire de connecter la vie riveraine à la voie. Dans ces secteurs, il est préférable d'opter pour l'aménagement d'un boulevard (limité à 50 km/h).

Bien qu'elle assure un bon niveau de service circulatoire, elle ne permet pas d'avoir celui VSA90 ou 110 en termes de temps de parcours ou de volume de flux.

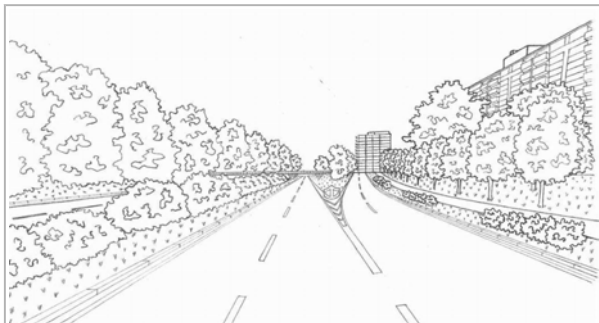
## Leurs caractéristiques géométriques

Elles sont basées sur des recommandations géométriques à la fois contraintes pour rendre la vitesse de 70 km/h crédible, et adaptées aux exigences de sécurité. Pour résumer, elles ont les caractéristiques d'une voirie urbaine non autoroutière dont certains éléments sont issus des routes interurbaines.

Les échanges sont soit à niveau soit dénivelés. Ils sont proches les uns des autres, mais plus éloignés que ceux des voiries urbaines classiques. Carrefour plan ordinaire, giratoire, carrefour à feux, passage souterrain à gabarit réduit, échange dénivelé sont autant de choix possibles pour leur aménagement.



*Artère urbaine à deux chaussées séparées par un terre-plein central. Les carrefours sont à niveau.*



*Artère urbaine à deux chaussées séparées par un terre-plein central. Les carrefours sont majoritairement dénivelés.*



*Artère urbaine à une chaussée bidirectionnelle avec une seule voie par sens. Les carrefours sont à niveau.*

### Ressource bibliographique

La conception se fait sur la base du guide **Voie structurante d'agglomération. Conception des artères urbaine à 70 km/h** édité en 2013 par le Certu. L'instruction du Gouvernement du 16 juillet 2015 portant sur les conditions techniques d'aménagement des voies structurantes d'agglomération impose l'application de ce guide pour les voiries du réseau national.

Lyon – boulevard urbain est



Longueur : 8 km



Voie nouvelle de liaison sud-nord des quartiers est de l'agglomération lyonnaise.  
2x2 voies à 70 km/h avec des carrefours à feux. Une voie verte longe la chaussée.



Le Havre – Contournement de Bléville - RD52



Trafic : 20 000 véhicules/jour  
Longueur : 2,3 km



Voie nouvelle de desserte de quartiers périurbains dont une partie est traitée en voie à 70 km/h bidirectionnelle avec des carrefours giratoires. Une voie verte longe la chaussée.





## Fiche 3 Les systèmes de gestion dynamique de trafic

### Présentation

Les systèmes de gestion dynamique des trafics et des voies répondent à un besoin d'optimiser le fonctionnement circulaire interne à la VSA, notamment lorsque celle-ci présente des risques de congestion. Ces dispositifs répondent bien à l'adaptation des voiries existantes pour lesquelles il est devenu impossible de modifier l'infrastructure (ajout d'une voie, modification d'échange, création de nouveaux tronçons, etc.). Ils peuvent aussi s'envisager lors de projets neufs pour minimiser le dimensionnement. La régulation dynamique s'inscrit bien dans une logique de conception répondant aux critères du développement durable en agissant sur l'optimisation des coûts, l'efficacité du fonctionnement, la diminution de l'impact environnemental, la sécurité des usagers, les gains économiques (réduction des temps de parcours et de leur variabilité).



*Pont de Saint-Nazaire : voie centrale alternée ouverte selon la demande pendulaire de trafic. Initialement à deux voies, la traversée du pont occasionnait des bouchons le matin dans un sens et le soir dans l'autre. L'ajout de cette troisième voie a permis d'améliorer nettement les conditions de circulation.*

Certaines mesures permettront, dans un contexte donné, d'augmenter la capacité de la voie au même titre que l'ajout d'une voie supplémentaire (bien entendu dans des proportions différentes). Ces dispositifs peuvent répondre à plusieurs situations : des problèmes réguliers de fonctionnement (pointes de trafic), des événements programmés (chantier, manifestation) ou des événements aléatoires (accident, intempérie). On distingue donc trois principaux objectifs de gestion de trafic :

- améliorer la fluidité du trafic (stratégies pour réduire les congestions) ;
- améliorer les conditions de circulation d'une catégorie d'usager (stratégies de partage de la voirie pour favoriser les TC, le covoiturage, etc.) ;

- améliorer la gestion des incidents et le rétablissement du service (stratégies d'aide à l'exploitation pour assurer de bonnes conditions d'intervention et de sécurité des agents d'exploitation et des services d'urgence).

Le choix des solutions est fait en cohérence avec le SDAGT<sup>1</sup>, s'il existe, et sur la base d'études pour s'assurer de l'opportunité des mesures et de leur faisabilité technique. Certaines mesures impliquent des contraintes techniques et notamment la disponibilité d'emprise. Dans le cas de voies nouvelles, il peut être judicieux de prévoir des réservations pour un équipement ultérieur de la VSA. Dans tous les cas, l'exploitant de la VSA sera impliqué fortement lors des différentes étapes du projet (diagnostic, programme, choix des solutions, évaluation, etc.).

## Les mesures de gestion, leur domaine d'emploi et leur impact

Les paragraphes qui suivent passent en revue les systèmes qui peuvent être envisagés sur une VSA et leurs impacts prévisibles, internes et externes à l'infrastructure.

**Information** des usagers de la VSA : au moyen de PMV (Panneaux à message variables) sur l'occurrence d'un événement, sur l'état du trafic routier ou sur les autres modes de déplacement.

- Objectifs* : agir sur l'étalement spatial ou temporel de la demande par des informations données avant ou pendant le trajet de l'utilisateur afin qu'il optimise son déplacement
- Avantages* :  
diminution de la congestion  
augmentation des débits  
réduction des temps de parcours  
réduction des accidents  
diminution des émissions de polluants
- Points de vigilance* : transfert du trafic vers les autres réseaux ou d'autres modes de déplacement

**Régulation dynamique des vitesses** : consigne variable de vitesse à respecter au moyen de PMV pour uniformiser le flux avec une vitesse globalement plus faible.

- Objectifs* : traiter ou retarder l'apparition de la congestion en augmentant le taux d'occupation des voies.
- Avantages* :  
diminution de la congestion  
augmentation des débits de quelques %  
réduction des temps de parcours de quelques %  
réduction des accidents  
diminution de la variabilité des vitesses et donc de freinages brutaux  
baisse faible du bruit
- Points de vigilance* : adaptée uniquement aux VSA90 et 110  
sentiment d'inconfort dû à la difficulté d'effectuer des changements de file

---

1 Schéma directeur d'aménagement de gestion de trafic



**Régulation d'accès par feux** : filtrage du débit entrant en utilisant les bretelles d'accès comme une zone de rétention temporaire.

- Objectifs* : traiter ou prévenir des problèmes de saturation récurrente en section courante en adaptant la demande dans le temps
- Avantages* :  
diminution de la congestion  
utilisation de la pleine capacité  
réduction des temps de parcours et de leur variabilité  
diminution des conflits au point d'échange et du nombre d'accidents  
diminution des émissions de polluants
- Points de vigilance* : risque d'un report de trafic sur le réseau secondaire ou d'une congestion de celui-ci  
nécessite de la place pour stocker les véhicules aux accès  
géométrie des bretelles permettant la reprise des vitesses pour l'insertion des véhicules entrant



*Rocade de Bordeaux : avec la régulation des accès, le gain obtenu sur le temps de parcours des sections concernées est de l'ordre de 5 % à 20 % selon la section.*

#### **A57 Toulon : régulation d'accès**

Le tunnel de Toulon relie les autoroutes A50 et A57 en passant dans le centre-ville. Pour des questions de sécurité, le maître d'ouvrage (État) s'est fixé comme principal objectif l'absence de congestion dans le tunnel.

Compte tenu de la demande de trafic et de la présence d'accès en amont du tunnel, les risques de congestion étaient avérés. C'est pourquoi un système de régulation d'accès coordonné en aval du tunnel et de gestion dynamique des voies en entrée du tube sud a été réalisé.

Depuis la mise en service du tube sud, les effets positifs de ce système sur la section courante en aval du tunnel ont pu être démontrés, en comparant les jeux de données pour les jours où le dispositif de régulation n'a pu fonctionner et les jours où il a pu fonctionner normalement. L'accès à l'A57 par ces bretelles est plus difficile avec une perte de temps d'environ une à deux minutes, ce qui est inéluctable compte tenu de l'objectif prioritaire de fluidité du trafic sur l'A57.



**Gestion dynamique des voies** : ouverture d'une voie supplémentaire de manière dynamique. Cette voie peut être utilisée par tous ou réservée à certains usagers, réversible ou dans un seul sens. L'ancien espace de la BAU (Bande d'arrêt d'urgence) peut être utilisé pour cette voie.

- Objectifs* : augmenter la capacité d'une section de la VSA présentant une congestion récurrente
- Avantages* :
  - réduction des temps de parcours
  - augmentation de la capacité proportionnellement au nombre de voies ajoutées, diminution de la congestion et réduction des accidents
  - diminution des émissions de polluants
- Points de vigilance* :
  - pour les voies réalisées sur l'ancien espace de la BAU, difficultés de s'arrêter pour un véhicule en panne.
  - si une voie réservée à certains usagers utilise l'espace d'une voie de circulation : risque d'augmenter la longueur de la congestion

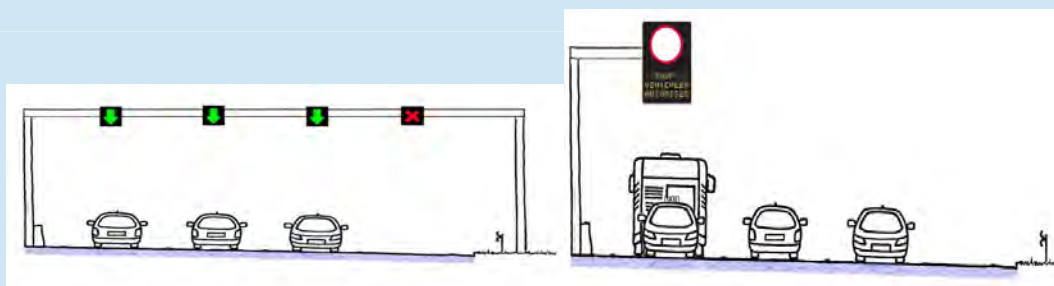


*Voies supplémentaires sur le tronçon commun A4-A86 : augmentation de la capacité d'environ 1 800 véhicules/h, vitesse moyenne de 58 à 72 km/h, gain de 5 % des accidents, réduction de 20 à 85 % des émissions de polluants (selon le type).*

**Autoroute A1 : voie dédiée aux bus et taxis**

Tous les matins, plus de 15 bus et 300 taxis entrent chaque heure dans Paris par l'autoroute A1. Depuis 2015, la voie de gauche leur est réservée sur un tronçon de 5 km, suite à une expérimentation menée entre 2009 et 2010. Simultanément la voie de droite du boulevard périphérique extérieur est interdite à la circulation pour faciliter l'insertion des véhicules provenant de l'A1. La voie réservée et la neutralisation de la voie du périphérique sont activées de façon dynamique au moyen de panneaux lumineux.

Les usagers des TC et taxis ont un temps de parcours moins long et plus régulier en modifiant peu la durée de déplacement des autres usagers.



Signalisation de la voie réservée sur l'A1 | Signalisation de la voie neutralisée du périphérique

**Interdiction de dépasser pour les poids lourds** : organiser la circulation des PL en les canalisant sur une seule file (celle de droite). Cette mesure s'applique aux VSA à chaussées séparées et dont le trafic PL justifie la mesure (> 200 PL/h/sens).

- Objectifs* : traiter les congestions occasionnées par le dépassement des PL qui s'effectue avec un faible différentiel de vitesse, générant ainsi des ralentissements
- Avantages* : amélioration de la fluidité du trafic véhicules légers  
léger gain de temps de parcours pour les VL  
diminution des émissions de polluants
- Points de vigilance* : création d'un phénomène de « murs » de PL qui peut gêner l'insertion aux échanges  
légère perte de temps de parcours pour les PL

**Régulation de sortie** : en fluidifiant le débit de véhicules quittant la VSA.

- Objectifs* : traiter les remontées de file en section courante au niveau d'un échangeur
- Avantages* : diminution de la congestion  
réduction des temps de parcours  
diminution des accidents en queue de bouchons  
diminution des émissions de polluants
- Points de vigilance* : risque d'une congestion sur le réseau secondaire

**Affectation variable directionnelle** : inciter les usagers à utiliser des itinéraires alternatifs au moyen de panneaux directionnels variables.

- Objectifs* : mieux répartir les flux dans le réseau et délester les sections congestionnées
- Avantages* : diminution de la congestion sur les axes déchargés  
diminution des émissions de polluants
- Points de vigilance* : risque d'une mauvaise compréhension par les usagers (principalement ceux en transit)  
risque de créer une congestion sur l'itinéraire parallèle  
mettre en place des mesures complémentaires d'information



*Placé en entrée de l'agglomération de Lyon, ce panneau directionnel oriente les usagers en direction de Paris soit vers l'A46 soit vers l'A7 en fonction des conditions de circulation.*

**Tarification des déplacements** : faire payer les usagers de la VSA et moduler la tarification en fonction de la période ou du type d'utilisateur (covoiturage, véhicules propres, etc.).

*Objectifs* : compenser les effets négatifs consécutifs au mode de déplacement (congestion, pollution, bruit, etc.) ou financer l'infrastructure

*Avantages* :  
diminution de la congestion  
réduction des temps de parcours  
réduction du trafic et report modal  
réduction des temps de parcours  
financement de l'infrastructure  
diminution des émissions de polluants et du bruit

*Points de vigilance* : la tarification de l'accès aux VSA (hors concession pour financement d'un ouvrage) est peu employée en France, d'où un risque juridique de sa mise en œuvre  
mesure impopulaire  
nécessite d'avoir des itinéraires alternatifs et des mesures complémentaires favorisant le report modal

**Régulation des carrefours à feux sur une AU70** : modifie le fonctionnement des carrefours à feux selon la période.

*Objectifs* : adapter le fonctionnement du carrefour à la demande (répartition des flux) ou pour favoriser un usager (TC par exemple)

*Avantages* :  
augmentation de la capacité d'une intersection  
réduction des temps de parcours  
diminution des émissions de polluants

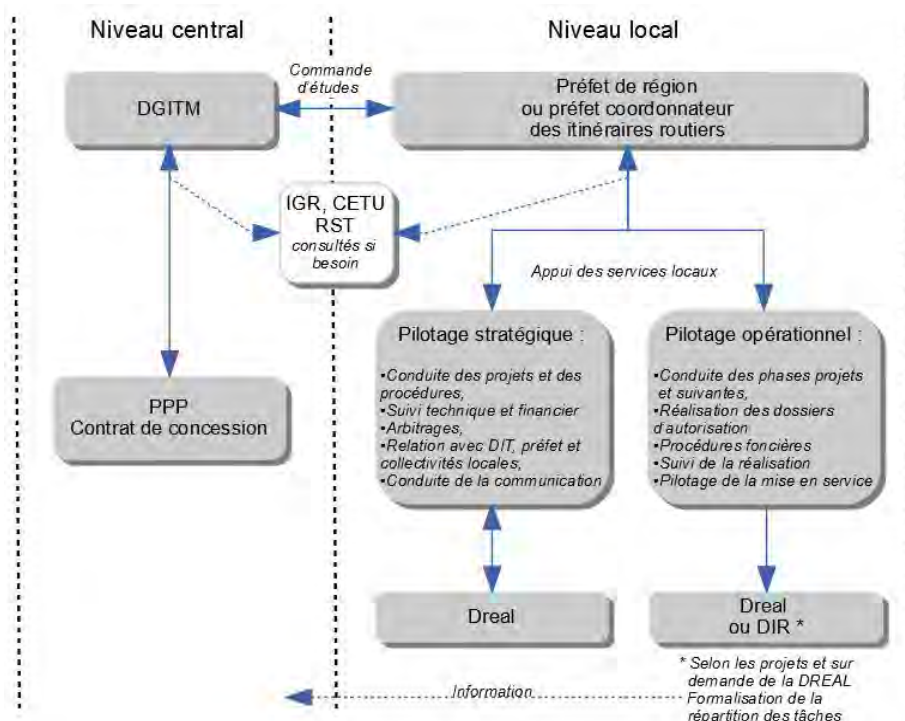
*Points de vigilance* : risque de congestion sur les voies secondaires



## Fiche 4 La conduite de projet pour le réseau de l'État

Les modalités de pilotage et de conduite des projets d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national sont fixées par l'instruction gouvernementale du 29 avril 2014. Elle définit, entre autres, les infrastructures visées, le rôle des acteurs en distinguant notamment ce qui relève du niveau central et du niveau local, les modalités de financement, la maîtrise de la qualité des opérations, les procédures juridiques. Elle est complétée par des instructions à caractère technique ou méthodologique régulièrement mises à jour et auxquelles les services de l'État doivent se référer. Les aménagements menés sur les VSA du réseau national sont visés par cette instruction dans la mesure où elles ne font pas l'objet d'un contrat de concession ou de partenariat pour les phases postérieures à la déclaration d'utilité publique.

L'organisation mise en place au sein des services de l'État peut se résumer ainsi :

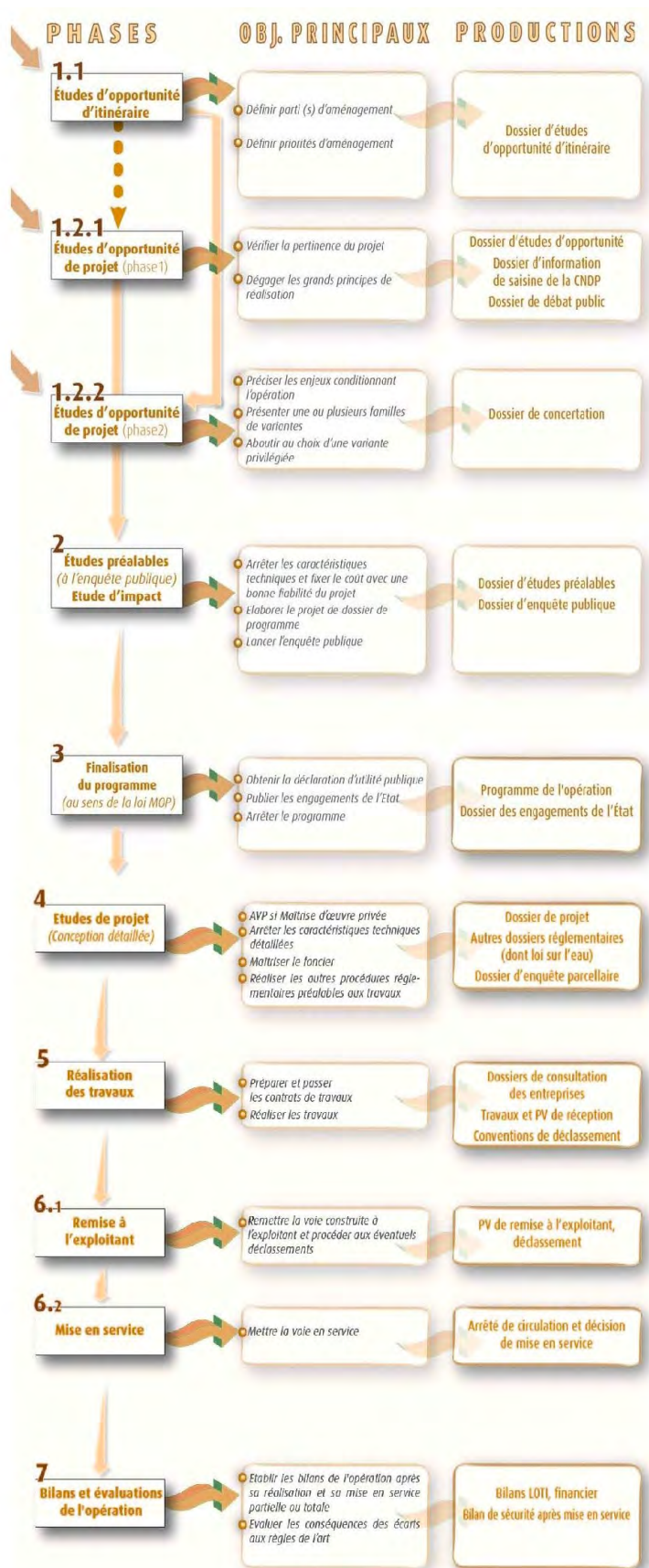


*DGITM : Direction générale des infrastructures des transports et de la mer ; Dreal : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement ; DIR : Direction interdépartementale des routes.*

La conduite des études est un processus aux responsabilités partagées entre le niveau central et le niveau local et qui impose la mise en place d'un dialogue permanent tout au long du projet. Ce dialogue se formalise par des réunions « points d'échanges », aux différentes étapes du projet. Les services techniques du ministère peuvent y être conviés.

Notons que l'instruction du gouvernement prévoit la possibilité qu'une maîtrise d'ouvrage tiers réalise des travaux sur le domaine routier national sous réserve de l'accord du préfet coordonnateur des itinéraires routiers.

## Les phases du projet



Le déroulement du processus, tel qu'il est décrit dans l'instruction technique, comprend sept grandes étapes présentées dans le schéma ci-contre. Certaines de ces phases peuvent être simplifiées ou confondues pour les opérations de faible importance. Chaque étape donne lieu à la production d'un dossier dont le contenu figure dans cette annexe.

Le recours à un **maître d'œuvre privé** peut intervenir à partir de la phase 4 – études de projet. Dans ce cadre, il est nécessaire d'élaborer un dossier d'avant-projet, ce qui fait généralement partie de la mission confiée au maître d'œuvre privé. Ce dossier d'avant-projet est la déclinaison technique du programme.

La prise en compte de **l'entretien et de l'exploitation** dans les projets se fait dès la phase des études d'opportunité où une première question se pose : a-t-on étudié toutes les possibilités offertes par une exploitation différente du réseau existant avant d'envisager de créer une nouvelle infrastructure ? Les autres étapes de conception intégreront les enjeux relatifs à l'entretien et à l'exploitation. La remise de l'ouvrage constitue pour l'exploitant une étape clé qui doit être formalisée. Un dossier de remise des ouvrages est communiqué à l'exploitant par le pilote stratégique.

L'instruction décline les différents **procédures réglementaires** à mettre en œuvre et leur articulation avec les différentes étapes du projet.

Enfin, les modalités d'instruction et d'approbation des écarts aux règles de l'art sont définies dans le cadre de la démarche qualité des projets. La méthode consiste à justifier l'écart, évaluer les effets, réduire et compenser les conséquences, suivre et évaluer.

### Ressource bibliographique :

Instruction du Gouvernement du 29 avril 2014 fixant les modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national complétée par une instruction technique (version actualisée).

## Fiche 5 Conduire les études multimodales des déplacements

Une étude multimodale des déplacements est nécessaire au maître d'ouvrage pour apprécier finement l'ampleur et la nature des impacts d'un projet de VSA sur l'organisation du territoire et sur les déplacements des usagers. Elle se déroule en six grandes étapes :

- la définition de l'aire d'étude ;
- la définition des caractéristiques des outils de modélisation à mettre en œuvre ;
- l'identification des données nécessaires à l'étude et la définition des recueils à mettre en place ;
- l'établissement de l'état des lieux du système de transport ;
- la construction et l'évaluation des situations futures les plus probables en l'absence de réalisation du projet (situations de référence) ;
- l'évaluation des différentes situations de projet envisagées par le maître d'ouvrage.

### a) Définir l'aire d'étude des déplacements

L'aire d'étude à retenir pour une étude multimodale des déplacements est beaucoup plus vaste que pour les autres thématiques abordées dans le cadre des projets de VSA. En effet, l'aire d'influence des projets d'infrastructures de transport en termes de déplacements est souvent très étendue, surtout lorsque les réseaux de transport sont denses et maillés, y compris vers les zones urbaines et périurbaines. Cette aire d'étude correspond au territoire pour lequel le maître d'ouvrage disposera de données sur les déplacements et sur les offres de transport et de services à la mobilité, et pour lequel les outils de modélisation des déplacements seront construits.

D'une manière générale, l'aire d'étude « déplacements » doit être adaptée aux fonctions assignées au projet par le maître d'ouvrage et à la nature du trafic attendu. Elle doit également circonscrire l'essentiel des mouvements origine-destination impactés par les scénarios qui seront testés, ainsi que les principaux itinéraires qui les desservent.

Dans le cas d'une VSA, les principaux trafics attendus sont des flux internes à l'agglomération et des flux en échange entre l'agglomération et les territoires environnants. Si l'aire d'étude doit *a minima* couvrir le territoire de l'agglomération, on se demandera jusqu'où il convient de l'étendre, pour correctement prendre en compte les flux d'échange et les éventuels flux de transit, actuels et/ou attendus.

L'étude multimodale des déplacements doit intégrer toutes les alternatives modales offertes aux usagers pour effectuer leur déplacement à destination de l'agglomération, l'une d'entre elles étant l'utilisation de la voiture et donc de la VSA. Cela implique que tous les points de choix modaux (gares SNCF, parcs relais, aires de covoiturage, arrêts TC interurbains) en lien avec ces déplacements, ainsi que les principaux réseaux qui les desservent, soient inclus dans l'aire d'étude. Néanmoins, seuls les points de choix relatifs à des déplacements réguliers sont à prendre en compte. Ce qui, pour le mode ferroviaire, revient à se limiter aux services TER.

Si la VSA actuelle que l'on souhaite requalifier, ou le nouveau projet, est susceptible d'être utilisée par des véhicules en transit, alors il convient d'inclure aussi dans l'aire d'étude tous les itinéraires routiers de contournement pouvant constituer une alternative acceptable pour ces flux.

Si elle introduit de nouveaux points d'échange avec le réseau existant, il faut s'assurer que les points d'échange amont et aval, ainsi que les principaux itinéraires d'accès, figurent bien dans l'aire d'étude.

Enfin, l'aire d'étude devra être suffisamment étendue pour prendre en compte les nouvelles offres de transport : si elles modifient fortement l'usage de la VSA, elles seront ajoutées dans le scénario de référence.

## **b) Choisir les outils de modélisation pour une étude multimodale des déplacements**

### **> Pourquoi utiliser des outils de modélisation ?**

Au fil des années, le système de transport des agglomérations s'est complexifié du fait du développement des territoires périurbains, de l'allongement des déplacements quotidiens, du développement et de la diversification des offres de transport et des services à la mobilité.

Aujourd'hui, réfléchir à l'organisation des déplacements sur un territoire et à l'aménagement de celui-ci passe par une bonne compréhension de ce système qui ne peut plus reposer sur le bon sens ni sur une bonne connaissance du territoire uniquement. En effet, les phénomènes qui régissent le comportement des individus sont complexes. La compréhension qu'on peut en avoir s'appuie sur les approches statistiques des mouvements de masse.

Parallèlement, les interrogations suscitées par tout projet d'aménagement du territoire dans les domaines environnemental, économique et social, imposent aux collectivités de disposer des outils techniques d'aide à la décision leur permettant de répondre.

C'est pourquoi, face à la complexité du système de transport et à ce besoin pour les collectivités d'une aide technique leur permettant de quantifier les choix politiques et d'en évaluer les impacts, l'étude multimodale des déplacements pour un projet de VSA devra s'appuyer sur des outils de modélisation des déplacements et des trafics.

### **> Quels outils de modélisation utiliser ?**

Il existe aujourd'hui plusieurs outils de modélisation disponibles pour traiter des questions de déplacements et de trafics. Chacun est conçu pour répondre à des problématiques spécifiques. Lorsque les sujets à traiter sont complexes, plusieurs outils peuvent être mis en œuvre parallèlement.

En partant du modèle le plus « local » jusqu'au plus « global », on trouve :

- *le modèle dynamique de simulation des trafics*

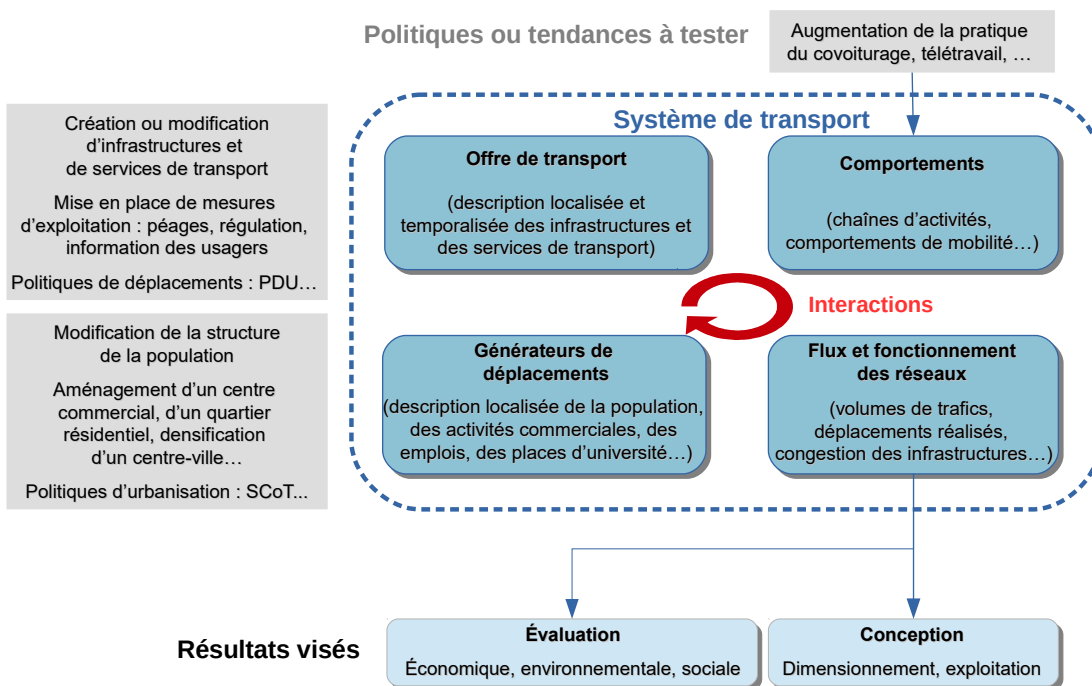
Un modèle dynamique permet de simuler les conditions de circulation sur un axe ou dans un quartier et de tester des projets de gestion de trafic.

Il est notamment capable de représenter les encombrements et les longueurs d'embouteillages à chaque instant. Il aide ainsi à identifier l'origine des difficultés de circulation et facilite la prise de décision et les propositions de solutions d'aménagements adaptées.

- *le modèle statique de prévision des déplacements et des trafics*

Un modèle statique de prévision des déplacements et des trafics se situe à un horizon d'étude donné. Il produit des scénarios d'évolution dont les hypothèses peuvent porter sur une ou plusieurs composantes du système de transport (cf. figure suivante). Il est dit « statique » car ses paramètres restent constants sur la période modélisée (allant d'une heure à une journée).





Ce modèle permet de tester l'impact des politiques de transport et d'urbanisme sur les déplacements et sur la fréquentation des réseaux de transport. Il sera ainsi en mesure de tester les effets sur les déplacements de différents types de projet, en prenant en compte plusieurs modes de transport :

- projets d'infrastructures de transport ;
- politiques de déplacements en faveur des modes collectifs (incitation au report modal) ;
- projets d'urbanisation de certains secteurs du territoire.

Il permet d'évaluer des scénarios en situation actuelle et à des horizons de projection de plus ou moins long terme (entre 5 et 25 ans en général).

Les résultats de ces modélisations alimentent également d'autres études thématiques, comme les études de conception ou les évaluations économiques et environnementales.

- *le modèle urbanisme / transport ou « LUTI » (Land use and transport interaction)*

Ce modèle permet d'appréhender sur des grands territoires (aires urbaines) les interactions entre les transports et l'usage des sols. À partir de données historiques très étendues (plus de 30 ans) sur les infrastructures, les déplacements et l'occupation des sols, ce modèle permet de tester l'impact d'un nouveau service de transport ou d'une nouvelle infrastructure sur la relocalisation des ménages et des activités.

Il est plutôt utilisé pour la programmation des infrastructures de transport et des actions d'urbanisme.

**Le modèle statique de prévision des déplacements et des trafics est l'outil de modélisation dont les spécifications sont les mieux adaptées à l'étude d'un projet de VSA et des politiques de transport qui peuvent l'accompagner.** D'une part, les paramètres qui le constituent permettent de décrire finement le système de transport dans sa situation actuelle et d'en envisager de nombreuses évolutions possibles. D'autre part, les résultats qu'il produit sont adaptés aux besoins des autres études thématiques menées pour ce type de projet.

**Par conséquent, l'étude multimodale des déplacements pour un projet de VSA devra impérativement s'appuyer sur un modèle de ce type pour analyser les effets du projet sur le système de transport, au sein de l'aire d'étude.**

Au cours des études sur le projet, il est possible que le maître d'ouvrage souhaite tester des solutions de régulation dynamique des trafics (régulation des vitesses ou régulation des accès), vérifier les conditions d'écoulement des trafics sur la section courante ou analyser le fonctionnement des points d'échange avec le réseau urbain. Dans ce cas, et pour apprécier finement le fonctionnement du réseau, il sera nécessaire de compléter le modèle statique avec un modèle dynamique.

L'utilisation de ces deux modèles en parallèle implique toutefois de la part du maître d'ouvrage une vigilance particulière, pour garantir la cohérence entre les deux outils, à la fois dans les données d'entrée et dans les résultats produits. Cette recherche de cohérence pourra conduire à un travail itératif entre les deux modèles, pour en ajuster certaines variables (capacités des tronçons, paramètres des courbes « débit-vitesse », flux « origine-destination », etc.) en fonction des résultats de l'un ou de l'autre.

Les méthodes de construction d'un modèle dynamique et de réalisation des études avec cet outil sont décrites dans le guide Cerema *Études de simulation dynamique de trafic - guide de réalisation*.

> ***Quelles spécifications retenir pour la construction du modèle ?***

Lorsque la création d'un modèle de prévision des déplacements et des trafics est envisagée, la première chose à vérifier est l'existence d'un tel outil sur tout ou partie du territoire intéressant le maître d'ouvrage. Si tel est le cas, celui-ci pourra se rapprocher du gestionnaire du modèle afin d'échanger sur les conditions d'une éventuelle mutualisation de l'outil et de son actualisation et/ou évolution, ceci pour répondre à ses propres attentes. Dans le cas où le maître d'ouvrage est lui-même le gestionnaire de l'outil existant, il lui suffira de s'assurer que les spécifications actuelles sont pertinentes pour évaluer le projet de VSA et d'en piloter l'actualisation.

Dans les autres cas, la construction d'un nouveau modèle devra être envisagée.

Le propos suivant n'a pas pour objectif d'exposer la méthodologie d'élaboration d'un modèle de prévision des déplacements et des trafics, mais plutôt d'attirer l'attention du maître d'ouvrage sur plusieurs points sensibles qui conditionneront la qualité des études réalisées avec cet outil.

La mise à jour ou la création d'un tel outil relèvent dans l'un et l'autre cas de prestations techniques pointues pour lesquelles le maître d'ouvrage ne dispose pas forcément de compétences en interne. Le recours à une assistance à maîtrise d'ouvrage pour aider à la définition du besoin et au pilotage du bureau d'études chargé de la construction ou de l'actualisation du modèle s'avère alors une solution intéressante.

La définition des spécifications souhaitées pour le modèle implique que le maître d'ouvrage ait déjà des idées précises sur les objectifs du projet et sur les différentes mesures qui l'accompagneront lors de sa mise en service. Ainsi, il sera mieux à même de préciser les questions pour lesquelles le modèle doit apporter des éléments facilitant la décision et les réponses.

Les caractéristiques du modèle à élaborer peuvent être définies en répondant aux questions suivantes :

- *quelle est l'aire d'étude à retenir ?*

Cette question a déjà été évoquée au point a) de la présente fiche.

- *le modèle est-il construit spécifiquement pour ce projet ou pourra-t-il être utilisé pour d'autres besoins d'études sur le territoire ?*

Le coût et le temps de construction d'un modèle de prévision des déplacements et des trafics sont tels que le maître d'ouvrage et les partenaires ont tout intérêt à réfléchir, en amont, aux autres usages futurs éventuels de cet outil et à les intégrer dans les spécifications.

- *Quels sont les modes de transports à prendre en compte ? (Véhicules particuliers (VP), TC, covoiturage, etc.)*

Le modèle de prévision des déplacements et des trafics est un outil multimodal, c'est-à-dire qu'il peut prendre en compte plusieurs modes de transport. Encore faut-il que ces modes soient clairement identifiés dès la phase de construction de ce modèle, pour que les données nécessaires à leur prise en compte soient recueillies et que les paramètres du modèle soient ajustés en conséquence.

En effet, intégrer différents modes de transport dans un modèle n'est pas suffisant pour s'assurer que l'outil sera pertinent dans le traitement qu'il en fera. Il est donc nécessaire de disposer de données adaptées, pour garantir la sensibilité et l'efficacité du modèle.

Les modes de transport non intégrés dans le modèle lors de sa construction ne pourront être testés dans les scénarios d'évolution à des horizons futurs, modes qui n'existent pas en situation actuelle compris.

La possibilité d'inclure des déplacements intermodaux doit également être prévue si le maître d'ouvrage souhaite tester l'effet de parc-relais ou de parking de rabattement sur des modes collectifs.

Un mode particulier « VP à plusieurs », en complément du mode « VP solo » ou « VP conducteur », doit être défini dans les alternatives du choix modal pour pouvoir tester des options de covoiturage. Pour cela, il est nécessaire de disposer de données spécifiques qui ne sont pas toujours accessibles dans les recueils habituels. Un recueil spécifique devra alors être réalisé.

Enfin, les poids lourds seront également intégrés dans le modèle, mais uniquement pour le mode routier.

- *Sur quelles périodes temporelles les modèles devront-ils être développés (heures de pointe, détail des heures de la journée, etc.) ?*

Historiquement, les modèles de prévision des déplacements et des trafics en milieu urbain étaient développés sur les heures de pointe (du matin et du soir) pour répondre aux problématiques de dimensionnement des infrastructures et des réseaux de transports.

Pour répondre aux exigences en termes d'études et de rendus associées à un projet de VSA, cette approche n'est plus suffisante. En effet, les résultats du modèle servent également à alimenter les évaluations environnementales et socioéconomiques qui, elles, nécessitent des données de trafic à la journée.

C'est pourquoi le modèle devra être développé *a minima* sur trois périodes :

- la période de pointe du matin (en général de 7 h à 9 h) ;
- la période de pointe du soir (en général de 16 h à 19 h) ;
- la période creuse (le reste de la journée).

Les périodes de pointe devront faire l'objet d'un calage spécifique et seront utilisées pour analyser les effets du projet dans les différents tests en situation future.

Le calage de la période creuse n'est pas le plus important car son objectif est essentiellement de permettre la reconstitution des données de trafic journalières.

Dans certains cas, lorsque les heures creuses de jour (entre 6 h et 22 h) sont notablement chargées, il peut être intéressant de les distinguer des heures de nuit en reconstituant une quatrième période.

Cette situation journalière, obtenue par combinaison des périodes horaires, devra, quant à elle, faire l'objet d'un calage.

- *À quels horizons sera utilisé le modèle et pour tester quels types de scénarios ?*

L'horizon de projection du modèle donne des indications sur les évolutions à considérer et sur les outils à mobiliser pour les estimer. Ainsi, sur des horizons de court terme, les évolutions porteront principalement sur les données socioéconomiques et sur quelques projets d'aménagement du territoire (urbanisation) que les acteurs locaux sont à même d'évaluer. Sur des horizons de long terme, les évolutions pourront également concerner des modifications plus substantielles dans les comportements de mobilité des usagers et dans les offres de transport, voire dans les données macroéconomiques extérieures au territoire d'étude. Dans ce cas, des études spécifiques pourraient être nécessaires pour apprécier leurs effets sur les paramètres du modèle.

Dans tous les cas, l'utilisation d'un modèle de prévision des déplacements et des trafics à un horizon dépassant trente ans devra être évité en raison de la forte incertitude sur l'évolution de la demande de déplacement à si long terme.

Les types de scénarios à tester permettent de préciser des paramètres particuliers à intégrer dans le modèle dès la situation actuelle (situation faisant l'objet du calage) pour pouvoir ensuite prendre en compte leurs évolutions dans les horizons futurs. Par exemple, si le maître d'ouvrage souhaite tester une infrastructure à péage ou un péage urbain, le coût du déplacement en voiture devra inclure une composante « péage », de même que les alternatives pour le choix modal.

Le maître d'ouvrage doit avoir conscience que ce type de modèle de prévision a des limites, relatives aux phénomènes qu'il est capable de modéliser (cf. encart ci-après). Il devra en tenir compte et être prudent lorsqu'il définira les variantes de projet qu'il souhaite tester avec le modèle.

Les réponses apportées à ces questions permettront de préciser les spécifications du modèle et la liste des variables d'entrée à intégrer dès sa construction. Seules les évolutions des variables ainsi prises en compte dès ce stade pourront être testées dans les situations futures.

Le maître d'ouvrage doit également s'assurer que, pour chaque variable identifiée, il existe des données facilement quantifiables et vérifiables permettant un calage en situation actuelle et que l'évolution de cette variable dans le temps est raisonnablement prévisible. Dans le cas contraire, le modèle ne sera pas pertinent pour évaluer les impacts induits par l'évolution de la variable en question.

Enfin, le maître d'ouvrage doit bien saisir l'importance de cette phase définitoire des caractéristiques du modèle. En effet, toute modification de ses spécifications en cours d'étude entraînera une reprise du codage par le prestataire, avec un fort impact sur la durée et le coût des études du projet.



## À savoir

### **Un modèle n'est pas la réalité...**

Il ne faut pas oublier que les modèles ne sont qu'une représentation simplifiée de la réalité au travers d'équations mathématiques. Cette représentation permettra de donner des orientations, des comparaisons entre hypothèses, mais ne prédira pas avec exactitude la réalité à venir.

Sa mise en œuvre nécessite donc de s'appuyer le plus possible sur des données vérifiables (mesures, enquêtes, données socioéconomiques, statistique, etc.) et de contrôler rigoureusement toutes les étapes du processus de modélisation. Par conséquent, si le maître d'ouvrage ne dispose pas de données vérifiables (ou pas de manière homogène sur l'ensemble de l'aire d'étude), la réalisation d'un recueil de données est l'étape incontournable préalable à toute démarche de modélisation.

### **... et il ne peut pas tout simuler**

Un modèle de prévision des déplacements et des trafics, comme tout outil de modélisation, a des limites :

- il ne permet de simuler les trafics que sur les réseaux de transport au sein de l'aire d'étude même s'il tient compte des flux le traversant ;
- il n'est pas universel, il est à chaque fois adapté aux objectifs qui lui sont fixés ;
- sa précision ne pourra pas être meilleure que celle des données ayant servi à sa construction ;
- il est par principe basé sur une observation du passé et du présent. Il travaille sur des projections et ne peut pas prévoir des situations de rupture, que ce soit en matière de comportement ou de contexte macroéconomique (forte évolution du coût des carburants par exemple). Ainsi, il faut rester prudent lorsque l'on souhaite tester des politiques de transport novatrices (péage urbain, voies réservées covoiturage, etc.) ;
- il ne pourra pas non plus évaluer des phénomènes qui correspondent aux domaines de pertinence d'autres outils de modélisation, comme la création de remontées de files ou l'impact d'une nouvelle infrastructure sur la relocalisation des ménages ou des activités. Si de tels phénomènes devaient être étudiés, le maître d'ouvrage devra alors envisager de développer en parallèle un autre modèle afin de compléter l'analyse initiale.

### **Un modèle n'est pas un logiciel**

Souvent, la confusion est faite entre les logiciels vendus dans le commerce, support du modèle de prévision des déplacements et des trafics, et le modèle lui-même.

Le modèle renvoie à un processus global qui, à partir d'hypothèses et de l'exploitation de bases de données, met en œuvre des formulations mathématiques pour reproduire les phénomènes observés.

Le recours à l'outil informatique, c'est-à-dire aux logiciels, a été motivé, dans un premier temps, par la quantité de données à traiter et la complexité des calculs et des exploitations à réaliser.

Aujourd'hui, s'ajoute la qualité des interfaces graphiques, facilitant la représentation des résultats et la communication à destination des élus et du grand public.

Les offres logicielles du marché proposent actuellement de nombreuses fonctionnalités de traitement et d'exploitation des données, tant numériques que graphiques. Mais la priorité pour le maître d'ouvrage reste bien de définir les caractéristiques du modèle, c'est-à-dire la nature et le niveau de détail des résultats attendus pour en déduire le type de modèle et les données nécessaires à son élaboration. Il reviendra ensuite aux bureaux d'études de proposer les logiciels qui permettront de répondre à ces besoins.

### c) Recueillir de nombreuses données

La réalisation d'une étude multimodale des déplacements nécessite de disposer d'un grand nombre de données portant à la fois sur les déplacements effectués dans l'aire d'étude et sur les offres de transport et de service à la mobilité existantes. Ces données seront exploitées pour la réalisation de l'état des lieux du système de transport et la construction du modèle de prévision des déplacements et des trafics. Sans données vérifiables sur le système de transport au sein de l'aire d'étude, il ne sera pas possible d'établir un état des lieux objectif et fiable, ni de construire un modèle pertinent par rapport aux attentes du maître d'ouvrage. Et un modèle de trafic est d'autant plus fiable qu'il y a de données disponibles sur l'offre mais surtout sur la demande de mobilité.

En général, une partie des données nécessaires sont disponibles auprès du maître d'ouvrage ou des autres acteurs du territoire, comme celles relatives aux offres de transport et de service à la mobilité. Il est donc important de les recenser et d'identifier les données manquantes, pour lesquelles un recueil spécifique devra être mis en place.

Les données relatives à la demande de déplacement sont les plus difficiles à obtenir car elles nécessitent des recueils particuliers, avec des phases de préparation, de réalisation et d'exploitation qui peuvent être assez longues (de 6 à 18 mois) avant d'être utilisables dans l'étude multimodale des déplacements. Ces recueils peuvent également représenter un coût important selon la quantité et la nature des données à recueillir.

Au-delà des données socioéconomiques de description de l'aire d'étude, pour lesquelles des bases de données sont disponibles (Insee notamment), des informations assez détaillées sur les déplacements effectués par les résidents et par les personnes extérieures ayant pour origine ou destination (échange) ou traversant (transit) l'aire d'étude sont attendues (nombre de déplacements réalisés, distance parcourue et temps de parcours, motif, mode de transport, points de départ et d'arrivée, etc.).

Pour les résidents de l'aire d'étude, ces éléments sont normalement recueillis à l'aide des enquêtes « ménages déplacements », réalisées sur l'agglomération ou sur un territoire plus vaste. Ces enquêtes standardisées peuvent être complétées par d'autres types d'enquêtes pour obtenir des informations complémentaires, en particulier sur certaines formes de déplacement (enquête de circulation bord de route, enquête embarquée dans les transports collectifs, etc.).

Pour les déplacements en échange et en transit, les données sont généralement recueillies par des enquêtes « origine-destination » en cordon autour du périmètre d'étude (enquêtes « bord de route » pour le trafic routier et embarquées pour les transports en commun)<sup>2</sup>.

Toutes ces données permettent une bonne connaissance des comportements actuels des usagers dans leurs déplacements et dans leurs choix de mode de transport. En revanche, cela ne fournit pas d'informations sur la façon dont ce comportement évoluerait si l'offre de transport venait à se modifier significativement : on ne connaît pas la sensibilité des usagers au changement. Cette incertitude est encore plus grande si les hypothèses d'évolution portent sur un fort développement de modes de transport faiblement utilisés actuellement (covoiturage, autopartage, etc.), voire sur l'émergence de nouvelles offres ou de nouveaux comportements (péage urbain, zone de trafic limité, télétravail, etc.).

Si de tels scénarios sont envisagés par le maître d'ouvrage, il devra mettre en œuvre un dispositif d'enquête spécifique, des enquêtes de préférences déclarées. Celles-ci consistent à mettre les usagers en situation de choisir entre plusieurs solutions de transport fictives, basées sur divers scénarios envisagés par le maître d'ouvrage. L'exploitation des résultats de cette enquête permet d'identifier des variables explicatives du choix des usagers et, d'une certaine façon, leur sensibilité au changement face à une nouvelle offre de transport.

Concernant l'offre de transport et de service à la mobilité, les données nécessaires à la réalisation de l'étude sont généralement plus aisées à recueillir car les autorités organisatrices et

2 Guide Setra – Enquêtes de circulation – Organisation et déroulement, 2010.

les exploitants des réseaux en collectent la plupart en continu pour leur propre suivi du service. Les offres et services à prendre en compte sont le réseau routier, les transports collectifs routiers et ferroviaires, les parcs-relais, le covoiturage et le stationnement. En fonction des enjeux liés au projet, des analyses particulières pourront être réalisées sur les modes actifs.

Les données nécessaires concernent la description physique des réseaux et des offres existantes, leurs fréquentations et les niveaux de service observés actuellement, les stratégies d'exploitation mises en place et les perspectives d'évolution des offres à court, moyen et long terme si elles sont connues.

Le cas du covoiturage est particulier car la connaissance de la fréquentation des aires officielles n'est pas toujours aussi fine que pour les autres offres. Et, selon les territoires, les aires « officieuses » peuvent être plus ou moins nombreuses avec une connaissance de leur fréquentation encore plus partielle. Si le sujet représente un enjeu particulier, un recueil de données spécifique pourra être envisagé dans le cadre de l'étude multimodale des déplacements.

Enfin, la prise en compte de l'offre de stationnement est très intéressante car la facilité à trouver une place et son coût sont souvent des variables explicatives fortes dans le choix du mode de transport par l'utilisateur. Son identification dans les paramètres du modèle pourrait permettre de tester des scénarios de modulation de cette offre en accompagnement du projet de VSA.

#### d) Analyser le système de transport

L'objectif de cette partie est d'élaborer un diagnostic complet des différentes composantes du système de transport sur l'aire d'étude retenue. C'est également dans cette partie que sera construit le modèle de prévision des déplacements et des trafics.

Ce diagnostic s'appuiera sur l'exploitation et l'analyse de l'ensemble des données recueillies et sur quelques exploitations des résultats du modèle de prévision des déplacements et des trafics en situation actuelle (arborescence des trafics, répartition du trafic entre interne / échange / transit sur les réseaux, analyse de l'accessibilité, etc.).

Ce diagnostic présentera ainsi :

- l'analyse de la demande de déplacements (les comportements de mobilité) ;
- l'analyse de l'offre de transport et de services à la mobilité ;
- la construction du modèle et son calage.

Il convient de noter que le diagnostic ainsi produit n'aura *a priori* pas le même niveau de précision pour les déplacements des personnes ou pour ceux des marchandises. En effet, pour ces dernières, les données disponibles sont moins nombreuses, moins précises et moins faciles à collecter que celles qui concernent les déplacements des personnes. Habituellement, on utilise les données recueillies à l'aide des enquêtes « origine-destination » en bord de route, souvent réalisées en cordon autour des agglomérations ou autour de générateurs de trafic particuliers (zones portuaires, zones d'activités, etc.). Elles portent davantage sur les déplacements des poids lourds que sur ceux des marchandises elles-mêmes. Pour obtenir des éléments d'informations plus précis sur les marchandises, il sera donc nécessaire de réaliser une étude logistique spécifique. Toutefois, cette étude n'étant pas nécessaire dans les phases d'étude d'un projet de VSA les plus en amont, elle ne sera pas décrite dans ce document<sup>3</sup>.

---

3 Pour plus d'informations se référer au guide *La logistique urbaine, Connaître et agir*, Cerema, 2015.

Par contre, il est indispensable que les déplacements des poids lourds soient analysés dans le diagnostic et que le mode « poids lourds » soit bien pris en compte dans le modèle de prévision des déplacements et des trafics au travers d'une ou plusieurs matrices « origine-destination » spécifiques, qui pourront éventuellement être obtenues *via* le modèle Freturb<sup>4</sup>. Cet outil permet d'estimer les mouvements de marchandises sur la base :

- des données Sirene des établissements géocodés en fonction du zonage souhaité ;
- de ratios observés à partir des résultats des enquêtes de déplacements de marchandises réalisées dans des grandes agglomérations françaises.

L'utilisation de Freturb ne sera pas détaillée dans la suite de ce document, mais précisons néanmoins qu'elle doit plutôt être privilégiée sur l'aire urbaine que sur l'aire d'étude dans sa globalité.

### > *Analyse de la demande de déplacements*

Dans cette partie, l'ensemble des déplacements réalisés au sein de l'aire d'étude sera analysé, quel que soit le mode de transport utilisé et quel qu'en soit le motif. Cela concerne bien évidemment les déplacements internes à l'aire d'étude, mais également les déplacements en échange et en transit.

Ces analyses s'appuieront sur l'ensemble des données recueillies par l'intermédiaire des bases de données disponibles et des enquêtes évoquées précédemment. Elles seront adaptées au cas par cas, en fonction de la nature du projet et des objectifs fixés par le maître d'ouvrage.

À titre d'exemple et s'agissant des déplacements des personnes, on pourra réaliser les analyses suivantes sur :

- les flux de déplacement à l'intérieur de l'aire d'étude de manière globale, par motif et par mode ;
- les parts modales (TC, modes actifs, « voiture solo », covoiturage, etc.) de manière globale et sur certaines liaisons (origine-destination) à forts enjeux ;
- les principaux générateurs de déplacements en général, par motif et par mode ;
- les variables explicatives du choix de mode de transport ;
- la répartition journalière et hebdomadaire des déplacements en globalité, par mode, par motif, par liaison à enjeux ;
- les flux d'échange et de transit par rapport au périmètre d'étude ;
- etc.

L'analyse des déplacements des marchandises se limitera dans la plupart des cas à l'analyse des flux de poids lourds. Elle pourra porter sur les marchandises transportées, à la condition que cette information soit recueillie lors des enquêtes en bord de route.

### > *Analyse de l'offre de transport multimodale*

Les différentes offres de transport et de services à la mobilité seront analysées afin d'apprécier leur organisation, les niveaux de service proposés, leur utilisation ou leur fréquentation actuelle et leur adéquation avec la demande de déplacement (cf. paragraphe précédent).

Afin d'anticiper sur les phases d'étude ultérieures, une analyse de la capacité résiduelle de chaque offre peut également être menée afin d'identifier des enjeux spécifiques à court, moyen ou long terme.

---

4 Freturb : un logiciel de diagnostic et de simulation du transport de marchandises en ville conçu et développé par le Laboratoire aménagement, économie, transport (LAET).

Seront prises en compte toutes les offres présentes au sein de l'aire d'étude, qu'elles soient routières ou ferroviaires et qui permettent d'accéder à l'agglomération dans laquelle s'inscrit le projet de VSA :

- les réseaux routiers (national, départemental et urbain) ;
- les transports collectifs ferroviaires (TER) ;
- les transports collectifs interurbains par car (réguliers et à la demande) ;
- les transports collectifs urbains (transports guidés et bus) ;
- les gares routières et pôles d'échange multimodaux ;
- les parcs relais (P+R) ;
- le covoiturage et l'autopartage ;
- le stationnement dans l'agglomération où est localisé le projet ;
- les itinéraires piétons et cyclables (si une offre existe).

L'analyse traitera également des interconnexions entre offres, existantes ou susceptibles de se développer, afin de proposer des solutions de déplacement intermodales.

La finesse d'analyse des différentes offres doit être proportionnelle aux enjeux de chacune au regard du projet étudié et des évolutions globales du système de transport envisagées en accompagnement du projet. Par exemple, pour les lignes de transports collectifs urbains, l'analyse concernera principalement les lignes structurantes, les lignes qui assurent des fonctions de desserte proches de celles de la nouvelle infrastructure et celles qui seront modifiées suite à la réalisation du projet.

#### > ***Construire le modèle de prévision des déplacements et des trafics***

Le modèle de prévision des déplacements et des trafics doit permettre de réaliser les évaluations quantifiées des impacts de la réalisation du projet de VSA. Il doit également fournir les données nécessaires à la réalisation des autres études thématiques (conception géométrique, évaluations environnementale et économique).

Une fois les spécifications du modèle définies et les recueils de données réalisés (cf. fiches précédentes), la construction du modèle peut débuter. Il s'agit d'une étape longue (entre 12 et 24 mois avec le recueil de données), dont la durée s'explique par le grand nombre de tâches à réaliser pour élaborer un modèle de bonne qualité et pour reproduire au mieux la situation actuelle (calage).

La constitution d'un modèle de prévision des déplacements et des trafics est un investissement humain, financier et temporel très important. Il est donc intéressant pour le maître d'ouvrage que cette étape, ainsi que le recueil de données associé, fasse elle aussi l'objet d'une démarche partenariale, à l'instar de l'étude multimodale des déplacements. Plusieurs raisons plaident dans ce sens :

- les territoires couverts par les modèles sont de plus en plus étendus et doivent associer un nombre grandissant d'acteurs locaux pour leur élaboration ;
- les coûts des recueils de données et de constitution des modèles sont importants, et les mutualiser permet à l'ensemble des acteurs de disposer d'un outil d'aide à la décision performant et à moindre coût ;
- la démarche partenariale facilite la mise en commun des données et les échanges autour des hypothèses à retenir pour le paramétrage du modèle et pour les évolutions du territoire ;
- c'est la garantie pour les acteurs du territoire de disposer d'un outil d'aide à la décision de référence permettant de débattre des actions à mener concernant les déplacements et l'aménagement du territoire ;
- c'est l'assurance pour chaque partenaire de disposer d'un outil de modélisation à jour, construit sur des hypothèses partagées, lui permettant de réaliser des études



particulières sur son territoire et dont les résultats seront cohérents avec d'autres études réalisées sur les territoires limitrophes ;

- la gestion partenariale du modèle assure sa pérennité dans le temps et permet des frais de gestion et de mise à jour réduits pour chaque partenaire.

Le partenariat concernant ce modèle de prévision des déplacements et des trafics aura intérêt à être distinct de celui relatif à l'étude multimodale des déplacements. En effet, si les partenaires pressentis sont les mêmes, l'objet et la durée du partenariat sont différents.

La description des diverses tâches techniques intervenant dans la construction d'un modèle de prévision des déplacements fait l'objet d'un guide méthodologique Certu<sup>5</sup>. Le maître d'ouvrage souhaitant approfondir ces aspects techniques s'y référera utilement.

Les résultats issus du modèle pourront compléter l'état des lieux du système de transport, en utilisant des exploitations particulières des affectations des déplacements sur les réseaux de transport. À titre d'exemple, on pourra réaliser les analyses suivantes :

- production de cartes des trafics routiers ;
- production de cartes de fréquentation des transports en commun (serpents de charge, etc.) ;
- analyse des différents types de flux circulant sur le réseau routier structurant (interne, échange, transit) ;
- évaluation des temps de parcours et des conditions d'accessibilité à l'agglomération dans sa globalité ou sur certains quartiers ;
- analyse des itinéraires empruntés par les déplacements à destination ou en provenance de secteurs particuliers de l'agglomération (centre-ville, périphérie, etc.) ;
- analyse du fonctionnement des transports collectifs (capacité, niveau de service, etc.) ;
- etc.

## e) Analyser les situations futures : référence et projets

Une fois la situation actuelle décrite et modélisée, il est possible de construire des situations futures, à des horizons variés, en formulant des hypothèses claires, crédibles et fondées sur les évolutions possibles du contexte général extérieur au projet. Les différentes situations ainsi créées permettront de tester les effets du projet de VSA sur les déplacements et sur le fonctionnement global du système de transport.

L'instruction gouvernementale du 16 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transport et sa note technique du 27 juin 2014 introduisent une nouvelle terminologie pour ces situations futures qui sera reprise dans la suite du document. Trois situations futures sont ainsi définies.

Le « **scénario de référence** » est la situation future la plus probable en l'absence de réalisation du projet de VSA par le maître d'ouvrage. Il prend en compte l'ensemble des hypothèses d'évolution extérieures au projet du maître d'ouvrage, à la fois locales, nationales et internationales.

L'« **option de référence** » est une situation future dans laquelle le maître d'ouvrage ne réalise pas le projet initialement prévu, mais d'autres investissements en matière d'infrastructures ou de services à la mobilité. Cette situation peut également inclure des modifications des offres de transport par d'autres maîtres d'ouvrage pour tenir compte de la non-réalisation du projet étudié.

L'« **option de projet** » est le projet de transport étudié par le maître d'ouvrage, ainsi que ses mesures d'accompagnement, en réponse à un problème ou à un besoin déterminé. Une même

---

5 Modélisation des déplacements urbains de voyageurs – guide des pratiques, Certu, 2003.

option de projet peut faire l'objet de plusieurs variantes portant sur les caractéristiques de l'infrastructure, des véhicules ou des services proposés dans le projet.

Différentes hypothèses dans le phasage de l'opération amènent plusieurs variantes du projet.

L'évaluation des effets du projet sur le système de transport se fait par comparaison au scénario de référence et à l'option de référence.

### > *Le scénario de référence*

Le scénario de référence est donc la situation future la plus probable en l'absence de réalisation du projet de VSA. Il s'appuie sur des hypothèses claires, crédibles et partagées, relatives au contexte d'évolution future, extérieur au projet étudié et à un horizon donné. Ces hypothèses doivent porter sur l'évolution des variables d'entrée qui ont servi à l'élaboration du modèle de prévision des déplacements et des trafics, afin que ce dernier soit en capacité de tester leurs effets sur le système de transport aux horizons futurs.

Le maître d'ouvrage doit d'abord définir à quel(s) horizon(s) il souhaite étudier son projet (mise en service d'un autre projet, renouvellement de documents de planification, etc.). Si plusieurs horizons semblent pertinents, alors il devra définir autant de scénarios de référence que d'horizons d'étude souhaités, chaque horizon donnant lieu à la définition d'hypothèses d'évolution spécifiques.

Également, pour un même horizon, il est possible que certains paramètres connaissent des évolutions contrastées en fonction du contexte local ou national. Dans ce cas, il est conseillé de construire plusieurs scénarios de référence afin d'évaluer les effets du projet dans chaque contexte.

L'attention du maître d'ouvrage est attirée sur le fait que les options de référence et de projet seront testées avec chaque scénario de référence. Il est donc conseillé de limiter le nombre de scénarios de référence pour éviter de devoir simuler un grand nombre de situations futures, avec pour conséquence des temps d'étude plus longs, des coûts plus importants et des comparaisons entre toutes les simulations plus difficiles à réaliser.

L'élaboration de ces hypothèses devra associer l'ensemble des acteurs du territoire et inclure l'ensemble des projets locaux. Elle sera donc grandement facilitée par l'existence d'une démarche partenariale permettant la mise en commun des informations sur les projets et les échanges autour de ces hypothèses d'évolution.

La demande de déplacement future sera estimée principalement à partir des évolutions des données socioéconomiques à l'horizon souhaité :

- évolution de la population et des emplois, en termes d'effectifs, de répartition géographique, de pyramides des âges, de catégories d'emplois, d'effectifs scolaires et universitaires, etc. ;
- évolution de la mobilité des personnes (nombre de déplacements par jour, par mode) ;
- cadrage général national sur la demande de transport, fixé par le ministère chargé des transports en tenant compte des grandes variables macroéconomiques (PIB, population, emplois, sources d'énergie, etc.) ;
- évolutions de la demande de transport des pays dans la zone d'influence du projet.

Les documents de planification de référence (PLU, PLUi, PDU, SCoT...) représentent par exemple une bonne base pour construire les hypothèses relatives à l'évolution de la demande de déplacement, de même que les différents projets portés par les acteurs du territoire d'étude. Les données Omphale<sup>6</sup> de l'Insee constituent également une intéressante source d'informations sur les évolutions de la population, des actifs et des effectifs scolaires et universitaires.

---

<sup>6</sup> Outil méthodologique de projection d'habitants, d'actifs, de logements et d'élèves. Il s'agit d'une application qui comprend un modèle théorique de projection de la population, des bases de données démographiques, des techniques d'analyse démographique et des outils de construction de scénarios pour le futur.

Les hypothèses d'évolution à définir pour l'offre de transport devront porter sur toutes les offres décrites dans l'état des lieux du système de transport (réseau routier, offres TC, parcs relais, aires de covoiturage, gares routières, pôles d'échange multimodaux, etc.) et sur tous les projets qui seront réalisés dans l'aire d'étude, entre la situation actuelle et l'horizon retenu pour le scénario de référence. Il est important de distinguer les projets qui seront effectivement réalisés à l'horizon retenu de ceux qui ne sont pas encore sûrs d'aboutir. La prise en compte de ces deux types de projet pourra générer deux scénarios de référence distincts, par exemple un premier avec les projets certains et un second avec tous les projets envisagés, ceci afin de rendre plus crédibles les résultats des simulations lors de l'enquête publique.

Pour les offres actuelles, il s'agira d'identifier toutes les modifications intervenues pendant la période et de définir les nouvelles caractéristiques à l'horizon de référence.

S'agissant des offres nouvelles, il faudra préalablement définir leurs caractéristiques pour pouvoir ensuite les simuler avec le modèle de prévision des déplacements et des trafics (tracé, points d'échange, capacité, vitesse, fréquence, arrêts, etc.).

Le maître d'ouvrage sera attentif à ce que toutes les modifications et les créations d'offres de transport prises en compte pour l'étude des déplacements le soient également lors du processus d'évaluation environnemental, notamment pour estimer les effets cumulés des différents projets.

> ***Les options de référence et les options de projet***

Une fois le scénario de référence construit, le maître d'ouvrage pourra décrire les différentes options de référence et de projet ainsi que leurs éventuelles mesures d'accompagnement qu'il souhaite tester à l'aide du modèle de prévision des déplacements et des trafics.

D'une manière générale, pour observer des effets significatifs dans les simulations réalisées avec le modèle, il est conseillé de concevoir des options de référence/projet contrastées.

L'évaluation des effets des différentes options s'appuiera sur les résultats des diverses simulations réalisées à l'aide du modèle de prévision des déplacements et des trafics, et des indicateurs éventuellement produits. Il pourra s'agir d'indicateurs en valeur absolue pour chaque option (cf. fin du paragraphe d) ou d'indicateurs mesurant les différences entre une option et un scénario de référence, voire entre plusieurs options (par exemple, carte de charge/décharge ou de variations de temps de parcours).

Des indicateurs calculés à l'échelle de l'aire d'étude ne sont pas représentatifs des effets des différentes options car cela revient à faire une moyenne de leurs avantages et de leurs inconvénients. Une analyse plus détaillée sera donc indispensable pour mettre en avant les grands « gagnants » et les grands « perdants » suite à la mise en service de la VSA. Cette analyse pourrait porter, par exemple, sur les usagers de certains de modes de transport, sur les usagers effectuant certains types de déplacements (liaison origine-destination), ou encore sur le fonctionnement de certains itinéraires ou certains services de transport.

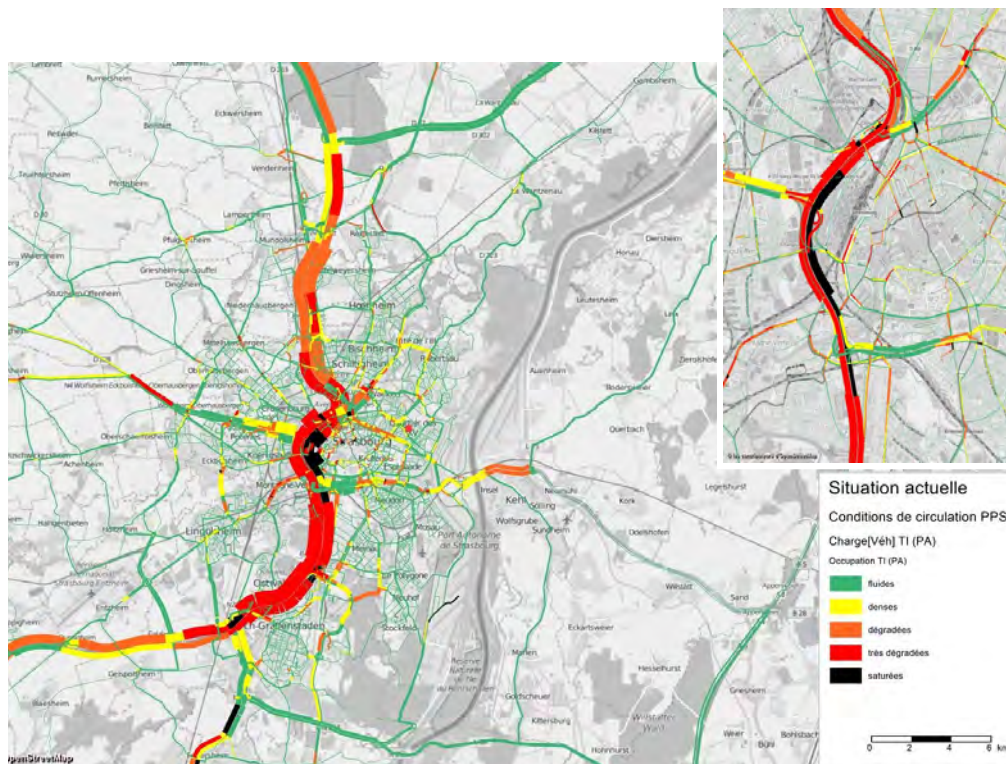
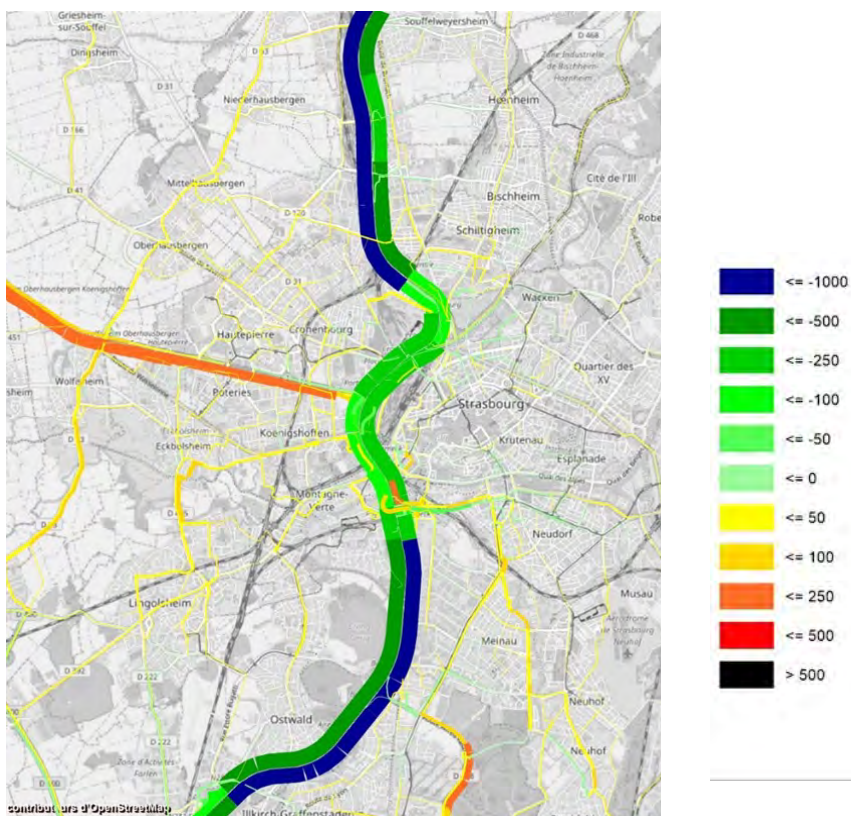


Schéma montrant les résultats de la modélisation des conditions de circulation en heure de pointe pour une situation existante.



Carte de charge/décharge pour la situation projetée.

## Fiche 6 Les objectifs et indicateurs plus spécifiques au projet de VSA

### Attentes des usagers La desserte des secteurs de l'agglomération par la VSA

#### **Problématique**

Il s'agit de déterminer les fonctions assignées à la VSA pour la desserte des territoires aux différentes échelles que le projet impacte et pour tous les usagers susceptibles de l'emprunter. Ces objectifs doivent être croisés avec les objectifs urbains en lien avec la VSA et les objectifs de qualité de service mentionnés ci-après.

La formulation des attentes du maître d'ouvrage a une incidence sur le choix de la solution. Citons notamment la caractérisation du trafic, l'emplacement et le nombre des échangeurs et des carrefours, la part des PL, la présence d'autres usagers ou d'aménagements spécifiques.

#### **Exemples de questions à se poser pour fixer les objectifs du programme**

- Quelle nature de trafic empruntera la VSA (transit, échange, desserte) ? Et selon quelle part ?
- Quelles continuités d'itinéraire interurbain assurer ?
- Quel secteur ou quel pôle générateur de déplacement desservir par la VSA ? Et quelle est sa nature : activité tertiaire, économique, industrielle, d'habitation ?
- La desserte peut-elle se faire par d'autres modes que la voiture ou en complémentarité ?

#### **Exemples d'indicateurs quantifiables ou qualifiables**

- **La part du trafic de transit à reporter sur la VSA** : caractérise la continuité d'itinéraire interurbain (*attention ce critère est à relativiser pour les VSA sur lesquelles la part du trafic de transit est généralement faible. Le critère est obtenu par l'étude des mobilités : estimation du volume transférable, modélisation d'affectation*).
- **Les temps de parcours pour relier tel ou tel point à desservir** : caractérisent la fonction d'échange avec les secteurs desservis (*attention, ce critère peut entrer en conflit avec les objectifs urbains et circulatoires de la VSA. Par exemple : la multiplication des points d'échange, de nature à améliorer la desserte, peut conduire à un étalement urbain et à une augmentation du trafic sur la VSA, voire une dégradation de son niveau de service*).
- **Le gain du temps de parcours et de la régularité des TC empruntant la VSA** : caractérise la desserte par les lignes de TC existantes.
- **Le nombre de personnes desservies** (dans un rayon de 500 m autour d'un arrêt) : caractérise la desserte par les lignes de TC nouvellement créée dans le cadre du projet de VSA.
- **La longueur des aménagements cyclables/piétons sur l'emprise de la VSA** (type AU70 uniquement) : caractérise la desserte des secteurs par les modes actifs depuis la VSA.



## Attentes des usagers Les usagers de la VSA

### **Problématique**

Il convient d'identifier précisément les besoins en déplacement pour tous les usagers en lien avec les orientations du PDU, du SCoT et des autres schémas directeurs pour développer certains modes alternatifs à la voiture solo. Le maître d'ouvrage définit dans le programme la qualité de service que doit offrir la VSA aux usagers de chaque mode dans leurs déplacements.

Le trafic attendu devra être connu dans sa structure (répartition transit, échange, local), sa composition (pourcentage de VP, PL, deux-roues motorisés, TC) et son volume (en uvp/h de pointe par sens ou en véhicules/jour). Cette estimation devra être établie dans les différentes options de projet et variantes envisagées, notamment en fonction de la densité et de la configuration des points d'échanges (localisation, mouvements autorisés, etc.).

Le maître d'ouvrage devra se positionner sur l'accès ou non de la VSA à certains véhicules et donc mener une réflexion sur le choix d'un statut particulier (cf. 3.3.2).

### **Exemples de questions à se poser pour fixer les objectifs du programme**

- L'opération peut-elle contribuer à l'efficacité du réseau de TC ? Quelle fréquence ? Quel niveau de service ? Quel opérateur ?
- Les modes actifs sont-ils admis à circuler dans l'emprise de la VSA et sous quelles conditions ?
- D'autres modes alternatifs à la voiture « solo » sont-ils envisagés et comment ? (covoiturage, taxi, etc.) ;
- Pour la circulation générale, quelle part du trafic de transit, quelle qualité de service circulatoire en fonctionnement normal ou lors d'événements inhabituels ?
- Quel gabarit pour la circulation générale ? Les transports exceptionnels, les convois militaires et les transports de matières dangereuses sont-ils autorisés ?
- Quels niveaux de service et quels équipements proposer aux nouveaux services de mobilité ?

### **Exemples d'indicateurs quantifiables ou qualifiables**

- **Le niveau de congestion** : quantifie le niveau de service en fonctionnement quotidien ou habituel incluant les perturbations récurrentes (*il s'agit d'estimer les niveaux moyens de congestion aux heures de pointe sur la base de journées types. Les résultats peuvent être obtenus par une modélisation qui fournit un ensemble trafic, vitesse, concentration.*) ;
- **Le temps de fonctionnement en mode fluide, la distance parcourue en congestion, le nombre d'usagers (ou de véhicules) concernés** : quantifie la régularité du fonctionnement quotidien ou habituel (*une VSA est par nature vouée à être congestionnée une partie de la journée. Donner un objectif en termes de probabilité sur l'apparition de la congestion permet de juger de la régularité de la circulation et du niveau de service offert aux usagers*) ;
- **Le temps d'intervention moyen** : quantifie la qualité de service d'exploitation en cas d'incidents (*c'est un critère difficile à quantifier au moment du projet mais qui peut s'appuyer sur certains éléments : présence de BAU, longueur des interruptions de BAU, accessibilité depuis les centres d'exploitation, dispositifs de surveillance, etc. Il pourra aussi s'appuyer sur l'avis de l'exploitant concernant les dispositions prises*) ;
- **Le niveau de congestion ramené au linéaire de section située dans une zone à risque technologique** : quantifie les objectifs de prise en compte des risques technologiques.

## Attentes des usagers Les usagers de la VSA (suite)

### *Exemples d'indicateurs quantifiables ou qualifiables*

Les transports exceptionnels et autres convois

- **Le gabarit d'itinéraire** : qualifie la circulation des convois sur la VSA ;
- **Les populations exposées au passage de véhicules transportant des matières dangereuses** : qualifient la circulation des véhicules transportant des matières dangereuses sur la VSA ou sur des itinéraires hors VSA. *(c'est une donnée issue des études de dangers pour les TMD, Transports de matières dangereuses).*

Les modes actifs (pour les AU70 uniquement)

- **La qualité des cheminements piétons** : qualifie le niveau de service offert aux piétons sur les espaces de la VSA qui leur sont réservés *(indicateur qualitatif basé par exemple sur le taux de respect des règles d'accessibilité pour les PMR)* ;
- **La qualité des aménagements cyclables** : qualifie le niveau de service offert aux cyclistes circulant sur les espaces de la VSA qui leur sont réservés *(indicateur qualitatif basé par exemple sur le respect des règles de conception préconisées par le Cerema dans ses guides, sur les allongements ou réductions de trajets ou sur la création de nouvelles continuités).*

Les transports collectifs

**Régularité, fréquence, temps de parcours et sa variabilité le long de la journée, nombre d'arrêts, fréquentation en termes de personnes transportées par heure de pointe, amplitude horaire, accessibilité, niveau d'information aux voyageurs** : tous ces indicateurs qualifient un niveau de service pour les transports collectifs *(ces indicateurs sont issus de ceux utilisés dans le concept de bus à haut niveau de service (BHNS). Pour en savoir plus, voir les références bibliographiques existantes).*

Le covoiturage

- **Temps passé par tout usager, longueur des voies réservées** : qualifient un niveau de service pour les aménagements projetés sur la VSA *(doctrine en cours d'élaboration)* ;
- **Nombre de points de prise en charge, nombre et capacité des parcs de covoiturage en lien avec la VSA** : qualifient le niveau d'équipement hors VSA favorables au covoiturage *(doctrine en cours d'élaboration).*

## Attentes des usagers

### Le rétablissement des continuités pour les usagers exclus de la VSA

#### **Problématique**

Le choix d'un statut particulier de type autoroute ou route express interdit aussi de fait certaines catégories d'usagers. Ces choix seront mis en regard des possibilités d'itinéraires alternatifs et évalués globalement.

#### **Exemples de questions à se poser pour fixer les objectifs du programme**

- Comment sont pris en compte les usagers exclus de la VSA (piétons, cyclistes mais aussi voitures, cyclomoteurs, engins agricoles) ?
- Quel(s) trajet(s) de substitution ?
- Quels rétablissements transversaux assurer, quelles fréquences, pour quels usagers ?
- Quelles continuités de maillage du réseau de voirie secondaire ?
- Comment insérer les cheminements des modes actifs dans les échanges et les carrefours ?
- Faut-il prévoir des cheminements latéraux pour les modes actifs ?

#### **Exemples d'indicateurs quantifiables ou qualifiables**

Les véhicules motorisés exclus de la VSA

- **Le gabarit (accessibilité des voiries urbaines)** : qualifie les itinéraires alternatifs pour les TE (Transports exceptionnels) et autres convois.
- **La longueur, la signalisation** : qualifient les itinéraires alternatifs pour les véhicules agricoles, véhicules lents, etc. (*renvoient au choix du statut de la VSA*)

Les modes actifs (hors VSA) :

- **L'allongement du trajet des cyclistes, la qualité des aménagements** : qualifient le niveau de prise en compte des cyclistes circulant hors VSA (*renvoient aux notions de maillage du réseau secondaire et de nombre de rétablissements. La qualité s'apprécie selon le respect des recommandations en vigueur*<sup>7</sup>).
- **L'allongement du trajet des piétons, la qualité des cheminements piétons** : qualifient le niveau de prise en compte des piétons hors VSA (*renvoient aux notions de maillage du réseau secondaire et de nombre de rétablissements. La qualité s'apprécie selon le respect des règles d'accessibilité pour les PMR*).

<sup>7</sup> Se référer au guide *Recommandation pour des aménagements cyclables*, Certu, 2008.

## Attentes des usagers La sécurité des usagers de la VSA

### *Problématique*

La sécurité routière est un objectif implicite à assurer quelle que soit l'infrastructure. **Les règles de l'art prennent en compte cet aspect.** Si l'absence d'accès riverains, l'interdiction de stationnement et le respect de recommandations géométriques bien définies (tracé en plan, profil en long, profil en travers, géométrie des points d'échange, etc.) constituent un ensemble de facteurs qui concourent entre autres à l'amélioration de la sécurité sur les VSA, la vitesse plus élevée concourt, elle, à augmenter la gravité des accidents.

Pour l'aménagement de voies existantes (rénovation ou mise à niveau), un diagnostic détaillé permet d'en déterminer les enjeux.

De fait, les objectifs spécifiques à identifier et à évaluer relèvent d'autres critères.

### *Exemples de questions à se poser pour fixer les objectifs du programme*

- Quelle perception offrir à l'utilisateur pour qu'il y adapte son comportement, en particulier sa vitesse ?
- Comment traiter les obstacles fixes (suppression, traitement ou isolement dans la zone de sécurité, dispositifs de retenue non agressifs, etc.) ?
- Faut-il éclairer la VSA ?
- Quels principes d'exploitation retenir pour la sécurité ?
- Quels principes de rétablissement des communications mettre en place pour éviter les mauvaises utilisations de la voie (traversées ou empruntées par des usagers non autorisés) ?

### *Exemples d'indicateurs quantifiables ou qualifiables*

- **Les moyens d'information, la vitesse, la longueur cumulée des BAU** : qualifient le niveau de sécurité pour les personnels d'entretien et d'exploitation.
- **La vitesse, la longueur où le traitement des obstacles est optimum (suppression, fusibles, dispositifs de retenue non agressifs, etc.)** : qualifient le niveau de sécurité situé au-delà des règles de base.

## Attentes de l'exploitant L'exploitation de la VSA

### **Problématique**

La conception d'une VSA doit être une démarche globale qui intègre les interventions nécessaires tout au long de la vie de l'ouvrage. Les conditions de mise en œuvre des interventions d'entretien et d'exploitation participent fortement à la qualité de service pour les usagers. Les exigences en la matière ont un impact parfois important sur la conception (voies d'accès, conditions d'entretien des plantations, de l'éclairage, des dispositifs d'assainissement, des dispositifs de retenue, conditions d'auscultation des ouvrages d'art, etc.) et sur le coût global (investissement, entretien et exploitation).

### **Exemples de questions à se poser pour fixer les objectifs du programme**

- Quelle stratégie d'exploitation retenir (niveau de services lors des chantiers, interventions sur incidents/accidents, viabilité hivernale, moyens en découlant et organisation à mettre en place type CIGT, PGT) ?
- Quelle stratégie d'entretien (durée de vie des ouvrages et équipements) ?
- Comment assurer l'entretien des espaces verts, la maintenance des équipements (statiques : glissières, éclairage, postes d'appel d'urgence, refuges, ou dynamiques : station de comptage, caméras, DAI (détection automatique d'incidents), signalisation variable) ?

### **Exemples d'indicateurs quantifiables ou qualifiables**

- **Le nombre d'équipements à maintenir depuis la VSA, la longueur cumulée des BAU** : qualifient la facilité d'exploitation (*l'avis de l'exploitant est nécessaire pour donner une appréciation. Ces indicateurs renvoient aux objectifs circulatoires en cas d'incidents*) ;
- **La durée de vie des ouvrages et des équipements, la longueur des tronçons « isolables » de toute circulation** : qualifient le niveau de sécurité situé au-delà des règles de base (*l'avis de l'exploitant est nécessaire pour donner une appréciation*).



## Attentes de l'exploitant Les mesures pendant les travaux

### **Problématique**

La réalisation de travaux sur des infrastructures aussi importantes pour le fonctionnement du réseau viaire n'est pas sans conséquences sur la desserte de la ville. Le programme doit, pendant ces périodes, fixer des exigences de niveau de services sur les voiries existantes impactées par les travaux. C'est aussi le cas s'agissant des aménagements en place : le maître d'ouvrage doit s'assurer de la capacité à mener le chantier tout en maintenant la circulation. Les objectifs relatifs à l'exploitation sous chantier doivent concerner tous les usages (circulation, TC, piétons, cyclistes).

Il est essentiel d'informer le citoyen sur les perturbations engendrées. L'expérience montre que si cette phase de communication est bien menée, les perturbations sur le fonctionnement du réseau sont mieux acceptées voire moindres par rapport aux prévisions.

### **Exemples de questions à se poser pour fixer les objectifs du programme**

- Quelles incidences sur le réseau de voiries urbaines existantes et sur le fonctionnement des quartiers traversés ?
- Quel phasage pour les travaux et les mises en service partielles ?
- Comment est approvisionné le chantier, par quelle voirie et quelles sont les contraintes d'accès ?
- Pour le cas d'une voie existante, quel niveau de service de circulation maintenir pendant les travaux ? Quels itinéraires de substitution ? Quel report modal privilégier ?

### **Exemples d'indicateurs quantifiables ou qualifiables**

- **La somme des allongements de trajet pour chaque mode** : qualifie le niveau de respect du maillage de voiries urbaines existantes ;
- **L'évolution des niveaux de congestion** : qualifie le niveau de perturbation de la circulation sur les voiries existantes (*il s'agit d'estimer les niveaux moyens de congestion aux heures de pointe sur la base de journées types. Les résultats peuvent être obtenus par une modélisation qui fournit un ensemble trafic, vitesse, concentration, modélisation qui peut être établie au moins pour les voiries susceptibles d'être impactées*) ;
- **L'évolution de la fréquentation des modes alternatifs à la voiture** : qualifie le report modal durant le chantier vers les TC, le vélo, le covoiturage ;
- **La durée des travaux** : qualifie la gêne occasionnée pour les usagers (varie aussi selon le mode de réalisation des travaux).

## L'insertion dans le site L'insertion urbaine

### **Problématique**

Les services urbains rendus par la voirie s'établissent sur la base d'une étude urbaine fixant les enjeux et orientations du projet de VSA. Le principe est de traduire ces enjeux et ces orientations en objectifs d'aménagement à intégrer dans le projet « routier ». Certains sont en lien avec d'autres thématiques comme la protection environnementale, la prise en compte des usagers, les mobilités tous modes, etc.

### **Exemples de questions à se poser pour fixer les objectifs du programme**

- Quelles connexions entre la ville et la voie ?
- Quelles articulations entre la VSA, les projets urbains, les pôles d'activités ?
- Quelles continuités urbaines assurer et pour qui ?
- Quelles dispositions mettre en œuvre pour limiter les effets de coupure notamment pour les modes actifs ?
- Quelles contraintes urbaines et foncières s'imposent à la voie ?
- Quel cadre de vie offrir aux riverains (en lien avec les questions environnementales et paysagères) ?
- Quelles exigences architecturales fixer à la voie, à ses équipements, aux ouvrages d'art et aux ouvrages annexes ?

### **Exemples d'indicateurs quantifiables ou qualifiables**

- **Le niveau de service sur les voiries en lien avec la VSA** : qualifie le fonctionnement de la trame viaire (*étude de modélisation des réseaux*);
- **La longueur des détours générés par le projet** : qualifie les continuités urbaines existantes (*ce critère est en lien avec la desserte des territoires et la prise en compte des modes actifs*) ;
- **Le nombre d'échanges avec la VSA** : qualifie le niveau de connexion entre la ville et la VSA (*ce critère est en lien avec la desserte des territoires*);
- **Le temps d'accès aux pôles économiques, administratifs, culturels, etc.** : qualifie l'accessibilité économique des territoires (*considérer tous les modes. Ce critère est en lien avec la desserte des territoires. Outils : cartes isochrones*)
- **La compatibilité avec les orientations d'urbanisme dont l'affectation des sols** : qualifie l'impact sur l'urbanisation des secteurs desservis (*en lien avec les PLU et d'autres documents d'orientation*) ;
- **Le nombre de sections de VSA sans transversalités dépassant une certaine longueur** : qualifie les effets de coupure (*critère à définir selon la posture retenue par le maître d'ouvrage*) ;
- **Le taux de respect des attentes des riverains retenues par le maître d'ouvrage** : pour prendre en compte certaines demandes formulées par les riverains (*ce critère peut s'établir sur la base d'enquêtes. Cela suppose que le maître d'ouvrage ait retenu certaines attentes à satisfaire*) ;
- **Les surfaces non affectées à un usage, surface des espaces délaissés** : qualifient la consommation d'espaces par la VSA.

## L'insertion dans le site L'intégration de l'environnement

### **Problématique**

Tous les thèmes de l'environnement décrits dans le code de l'environnement et concernant l'évaluation environnementale des projets sont à traiter. Le projet de VSA doit *a minima* satisfaire les exigences définies par les textes réglementaires, mais peut aussi, sur certains aspects, aller au-delà. Il convient de se référer au guide *L'étude d'impact – Infrastructures linéaires de transport*, Cerema, 2018.

### **Exemples de questions à se poser pour fixer les objectifs du programme**

- Quelle ambition environnementale se fixer (mesures d'accompagnement au-delà des considérations strictement réglementaires) ?
- Quels objectifs se fixer pour le bruit, l'air, les déchets, les risques, l'eau, la biodiversité, etc ? (Il s'agit de se saisir de l'opportunité de l'opération pour apporter des améliorations environnementales sur le territoire.)

### **Exemples d'indicateurs quantifiables ou qualifiables**

- **Le niveau d'impact ou d'exposition globale des populations** : pour les nuisances acoustiques (*une appréciation peut être donnée - faible, modéré, fort - sur la base des indicateurs prescrits par la législation<sup>8</sup>*) ;
- **Le niveau d'exposition globale des populations, le volume des émissions de polluants (trafic, dégagements unitaires, etc.)** : pour la qualité de l'air (*une appréciation peut être donnée – faible, modéré, fort. Les études de trafics sont essentielles à la quantification des indicateurs*) ;
- **La longueur des fragmentations des trames vertes et bleues, les surfaces impactées rapportées à l'emprise de la VSA, la consommation totale d'espace naturel (déduite des compensations), le nombre de fonctions écologiques impactées** : pour la biodiversité ;
- **La consommation annuelle totale d'énergie des véhicules, la consommation annuelle totale d'énergie des équipements (éclairage, signalisation, tranchées couvertes, etc.)** : pour les émissions de gaz à effet de serre (*les études de trafics sont essentielles à la quantification des indicateurs*) ;
- **La surface consommée des zones humides, les surfaces prélevées en lit majeur d'un cours d'eau, le linéaire de cours d'eau impacté par le projet** : pour le milieu aquatique (*les installations mises en œuvre pour la protection des milieux aquatiques doivent répondre aux exigences réglementaires*) ;
- **Le linéaire du projet en zone de risque, le temps de présence en zone d'aléas, la surface de zone de crue consommée, les zones inondables créées** : pour les risques naturels (*se référer aux PPR concernés par le projet*).

8 Directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. Arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.

## L'insertion dans le site Les services paysagers et de protection du patrimoine

### ***Problématique***

Les services paysagers sont à appréhender globalement sur la base d'un diagnostic des situations paysagères rencontrées. Il porte sur tout l'itinéraire et sur la bonne connaissance du contexte qui l'entoure. Il est important de connaître les pratiques des riverains, les usages des terrains proches, l'impact de l'infrastructure sur les espaces, l'identité de la ville, du quartier, les vues remarquables, les éléments du patrimoine à mettre en valeur et ceux que l'on cherche à cacher.

### ***Exemples de questions à se poser pour fixer les objectifs du programme***

- À qui s'adresse l'aménagement paysager - usagers de la VSA, riverains ? Quelles sont leurs demandes ? Quelles exigences sur son insertion dans le grand paysage ?
- Quelles relations les éléments paysagers devront établir entre la voie et le site traversé ?
- Quelles exigences formuler sur les éléments « techniques » de la route (mobilier technique, dispositifs de sécurité et d'exploitation, écrans acoustiques, ouvrage d'art, etc.) ?
- Comment traiter les espaces intermédiaires et résiduels et comment les faire participer à l'image urbaine de la voie ?
- Quelles séquences et mise en scène des éléments paysagers identifiés au diagnostic ?
- Quelles conditions d'entretien des espaces végétalisés ?

### ***Exemples d'indicateurs quantifiables ou qualifiables***

- **Le linéaire intersectant les zones sensibles ou les surfaces consommées par la VSA** : pour la préservation des milieux naturels ;
- **Le nombre et le type d'entité paysagère impactée par la VSA** : pour qualifier la biodiversité ;
- **Le linéaire traversant une zone de protection du patrimoine** : pour le patrimoine architectural et historique ;
- **Les surfaces paysagères créées ou valorisées par le projet** : pour quantifier les objectifs de traitement paysager de la VSA ;
- **Les surfaces d'espaces paysagers dans l'emprise de la VSA à entretenir par le gestionnaire de la voie** : quantifie les coûts d'entretien des espaces paysagers.

## Lexique des abréviations

<b>ADEME</b>	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
<b>AMO</b>	Assistance à la maîtrise d'ouvrage
<b>AOM</b>	Autorité organisatrice de la mobilité
<b>BAU</b>	Bande d'arrêt d'urgence
<b>BHNS</b>	Bus à haut niveau de service
<b>CE</b>	Code de l'environnement
<b>CIGT</b>	Centre d'ingénierie et de gestion du trafic
<b>CNDP</b>	Commission nationale du débat public
<b>COFIL</b>	Comité de pilotage
<b>COTEC</b>	Comité technique
<b>CPER</b>	Contrat plan État-Région
<b>DAI</b>	Défibrillateur automatique implantable
<b>DGITM</b>	Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer
<b>DDT</b>	Direction départementale des territoires
<b>DIR</b>	Direction interdépartementale des routes
<b>DREAL</b>	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
<b>DTA</b>	Directive territoriale d'aménagement
<b>EPCI</b>	Établissement public de coopération intercommunale
<b>IISR</b>	Instruction interministérielle sur la signalisation routière
<b>LAURE</b>	Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie
<b>LOTI</b>	Loi d'orientation des transports intérieurs
<b>MARRN</b>	Mission d'appui du réseau routier national
<b>MEDDE</b>	Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie
<b>MOP</b>	Maîtrise d'ouvrage public (Loi MOP)
<b>MIQCP</b>	Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques
<b>MTES</b>	Ministère de la Transition écologique et solidaire
<b>NSM</b>	Nouveaux services à la mobilité
<b>PADD</b>	Projet d'aménagement et de développement durable
<b>PAQ</b>	Plan d'assurance qualité
<b>PAM</b>	Personnes aveugles et malvoyantes
<b>PAVE</b>	Plan de mise en accessibilité de la voirie
<b>PDU</b>	Plan de déplacements urbains
<b>PECT</b>	Plan climat-énergie territorial
<b>PGT</b>	Plan de gestion du trafic
<b>PMR</b>	Personne à mobilité réduite
<b>PL</b>	Poids lourd
<b>PLU</b>	Plan local d'urbanisme
<b>PLUi</b>	Plan local d'urbanisme intercommunal



<b>PMV</b>	Panneau à message variable
<b>POS</b>	Plan d'occupation des sols
<b>PPA</b>	Plan de protection de l'atmosphère
<b>PPBE</b>	Plan de prévention du bruit dans l'environnement
<b>PPR</b>	Plan de prévention des risques
<b>PPP</b>	Partenariat public-privé
<b>PSGN</b>	Passage souterrain à gabarit normal
<b>PSGR</b>	Passage souterrain à gabarit réduit
<b>SCoT</b>	Schéma de cohérence territoriale
<b>SDAGT</b>	Schéma directeur d'aménagement de gestion de trafic
<b>SRADDET</b>	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité du territoire
<b>SRCAE</b>	Schémas régionaux climat air énergie
<b>SRU</b>	Loi de solidarité et de renouvellement urbains
<b>TC</b>	Transport collectif
<b>TCSP</b>	Transport collectif en site propre
<b>TE</b>	Transports exceptionnels
<b>TMD</b>	Transport de matières dangereuses
<b>TMJA</b>	Trafic moyen journalier annuel
<b>TVB</b>	Trame verte et bleue
<b>uvp</b>	unité de véhicule particulier
<b>VL</b>	Véhicule léger
<b>VRD</b>	Voirie et réseaux divers
<b>VRU</b>	Voie rapide urbaine
<b>VSA</b>	Voie structurante d'agglomération
<b>2RM</b>	Deux-roues motorisés

## Bibliographie

- *S'organiser pour aménager l'espace public. Démarche et processus d'organisation*, Certu, 2005.
- *Conception intégrée des opérations routières en milieu urbain. Quelle démarche de programmation pour une conception intégrée de la route et de la ville*, Certu, 2008\*.
- *Conception intégrée des opérations routières en milieu urbain. Manager la conception des projets routiers intégrés en milieu urbain*, Certu, 2008.\*
- *Pour des stratégies de développement durable des transports et de l'aménagement urbain. Guide pour les décideurs*, rapport de la Commission européenne de 2003.\*
- *Guide de sensibilisation à la Programmation, Découvrir l'intérêt de la programmation et s'engager dans la démarche*, MIQCP, 2008.\*
- *Voies structurantes d'agglomération – conception des voies limitées à 70 km/h*, Cerema, 2013.
- *Voies structurantes d'agglomération – conception des voies à 90 et 110 km/h*, Cerema, 2015.
- *Voies structurantes d'agglomération – Aménagement des voies réservées aux services réguliers de transports collectifs*, Cerema, 2016.
- *L'instruction du Gouvernement du 29 avril 2014 fixant les modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national complétée de l'instruction technique version actualisée\**
- *Note technique du 27 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transport*, Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer, 2014.\*
- *Les métamorphoses de l'autoroute urbaine*, FNAU, 2014.
- *Les nouveaux services à la mobilité*, PREDIT, la Documentation française, 2014.
- *Péage urbain : permettre leur expérimentation, fiche mobilité et transport*, Certu, 2008.\*
- *L'étude d'impact. Projets d'infrastructures linéaires de transport*, Cerema, 2016.
- *La concertation au titre du code de l'urbanisme dans l'acceptabilité sociale des projets d'infrastructures de transports, Rapport de synthèse*, Cerema, 2017.\*
- *Élaborer un modèle de transport de déplacements urbains multimodaux – Guide de l'AMO*, Certu, Éditions Territorial, 2012.
- *Études de simulation dynamique de trafic – Guide de réalisation*, Cerema, 2016.
- *Voies structurantes d'agglomération – Aménagement des voies réservées*, Cerema, 2013.
- *Mobilité en transitions – Connaître, comprendre et représenter*, Cerema, 2015.\*
- *Dix réflexions sur la mobilité en périurbain*, Certu, 2012.
- *La gestion dynamique des voies – État de l'art et recommandations*, Certu, 2001.
- *La gestion dynamique des trafics, collection de fiches*, Cerema, 2016.\*
- *La réhabilitation des voies rapides urbaines – Thème : paysage et insertion*, Certu, 1998.
- *Infrastructures et formes de la ville contemporaine - La ville franchisée*, Mangin David, Certu, 2004.

- *Les espaces publics urbains, recommandations pour une démarche de projet*, MIQCP, 2001.\*
- *La logistique urbaine – Connaître et agir*, Cerema, 2015.
- *Projets de gestion de trafic - Volumes 1 à 3*, Setra, 2014.
- *Les projets de gestion de trafic – recueil des fiches de mesures. Mise en oeuvre de l'exploitation de la gestion de trafic*, Cerema\*
- *Enjeux des mesures de régulation dynamique des vitesses*, INRETS, 2008.
- *La régulation d'accès par feux - Une technique pour faire face à l'accroissement de la demande de trafic ?*, Certu, 2006.
- *L'évaluation appliquée aux projets de gestion des trafics - Éléments de méthode et d'organisation, Rapport d'études*, Cerema, 2015.\*
- *Fondamentaux de la conception routière. Les souplesses offertes par les règles de conception. Rapport de synthèse*, Cerema, 2016.\*

\* Ouvrages disponibles en téléchargement gratuit sur internet.

## Ouvrages sur le thème des voies structurantes d'agglomération



### Conception des artères urbaines à 70 km/h

Certu, 2013

L'artère urbaine à 70 km/h (AU70) est une voie structurante d'agglomération (VSA), qui réalise le compromis entre le souhait d'une infrastructure respectant les enjeux du développement durable liés au contexte urbain et la nécessité d'offrir une bonne capacité pour se déplacer sur de moyennes distances à l'échelle du périurbain. Après avoir défini le concept d'AU70, sa localisation, ses fonctions et les différents types rencontrés, ce guide fournit les éléments géométriques de leur conception en intégrant tous les usagers susceptibles de l'emprunter. Ce document s'applique aux phases d'études du projet et s'intègre dans une collection d'ouvrages abordant les réflexions amont menées.

Prix : 40 €



### Conception des voies à 90 et 110 km/h

Cerema, 2014

Les voies structurantes d'agglomération (VSA) limitées à 90 et 110 km/h sont des voies à caractéristiques autoroutières. Bien qu'isolées de leur environnement, elles sont considérées comme urbaines dans la mesure où elles assurent majoritairement des fonctions de desserte à l'échelle de l'aire urbaine. De fait, les échanges y sont relativement rapprochés, le trafic y est dense quotidiennement aux heures de pointe et les transports collectifs sont susceptibles d'y circuler. De par leur conception, elles offrent un haut niveau de service qui les rend performantes à l'échelle du système de déplacement d'une grande agglomération (forte capacité, haut niveau de sécurité). Ce document fournit les éléments de conception géométrique de ces voies, pour la section courante et les échangeurs. Il s'applique aux phases d'études du projet.

Prix : 35 €



### Aménagement des voies réservées aux services réguliers de transports collectifs

Cerema, 2017

L'objectif principal de la création de voies réservées est d'améliorer l'efficacité du système de transport, d'accroître l'occupation des véhicules, notamment par le développement des transports collectifs, avec en perspective des gains environnementaux. Le présent guide constitue le référentiel technique de conception des voies réservées aux véhicules assurant des services réguliers de transports publics collectifs - services régis par le code des transports (L3111-1 à 25). Ces voies sont réalisées sur des voies structurantes d'agglomération à 90 km/h et 110 km/h. Sauf cas particulier, elles sont aménagées sur l'ancien espace de la bande d'arrêt d'urgence (BAU).

Gratuit

© 2018 - Cerema

Le Cerema, l'expertise publique pour le développement durable des territoires.

Le Cerema est un établissement public qui apporte un appui scientifique et technique renforcé dans l'élaboration, la mise en oeuvre et l'évaluation des politiques publiques de l'aménagement et du développement durables. Centre d'études et d'expertise, il a pour vocation de diffuser des connaissances et savoirs scientifiques et techniques ainsi que des solutions innovantes au coeur des projets territoriaux pour améliorer le cadre de vie des citoyens. Alliant à la fois expertise et transversalité, il met à disposition des méthodologies, outils et retours d'expérience auprès de tous les acteurs des territoires : collectivités territoriales, organismes de l'État et partenaires scientifiques, associations et particuliers, bureaux d'études et entreprises.

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du Cerema est illicite (article L.122-4 du code de la propriété intellectuelle). Cette reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et L.335-3 du CPI.

Cet ouvrage a été imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement (norme FSC) et fabriqué proprement (norme ECF).

L'imprimerie Jouve est une installation classée pour la protection de l'environnement et respecte les directives européennes en vigueur relatives à l'utilisation d'encre végétale, le recyclage des rognures de papier, le traitement des déchets dangereux par des filières agréées et la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.

L'impression Jouve - 1 rue du Docteur Savé - 53100 Mayenne - tél. 01 44 76 54 40

Coordination : Cerema Territoires et ville / Service éditions (P. Marchand)

Achevé d'imprimer : novembre 2018

Dépôt légal : novembre 2018

ISBN : 978-2-37180-317-6

ISSN : 2417-9701

Éditions du Cerema

Cité des mobilités

25, avenue François Mitterrand

CS 92803

69674 Bron Cedex

Bureau de vente

Cerema Territoires et ville

2, rue Antoine Charial

CS 33927

69426 Lyon Cedex 03 - France

Tél. 04 72 74 59 59 - Fax. 04 72 74 57 80

[www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)





## 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, savoir-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.

## Voies structurantes d'agglomération (VSA)

### Aide à la maîtrise d'ouvrage dans la démarche de programmation

L'évolution des mobilités urbaines, la prise en compte des enjeux de la ville durable et du changement climatique obligent les maîtres d'ouvrages et les maîtres d'œuvre à imaginer une conception renouvelée des voies structurantes d'agglomération plus acceptables que les anciennes voies rapides urbaines.

La réussite des projets de VSA passe par la capacité des maîtres d'ouvrage routier à adopter une approche collective pour positionner le projet dans un système de déplacements multimodal et dans un contexte urbain. Ce guide met l'accent sur les spécificités à intégrer dans la démarche de programmation de ces projets à forts enjeux, souvent longs et complexes.

## Sur le même thème

### Voies structurantes d'agglomération

*Conception des artères urbaines à 70 km/h*  
2013

### Voies structurantes d'agglomération

*Conception des voies à 90 et 110 km/h*  
2014

### Voies structurantes d'agglomération

*Aménagement des voies réservées aux services réguliers de transports collectifs*  
2017 (En téléchargement gratuit sur [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr))

Aménagement et développement 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

ISSN : 2276-0164  
ISBN : 978-2-37180-317-6



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement - [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

Territoires et ville - 2 rue Antoine Charial - CS 33927 - 69426 Lyon cedex 03 - Tél. +33 (0)4 72 74 58 00

Siège social : Cité des mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél. +33 (0)4 72 14 30 30