

VOIES RÉSERVÉES SUR AUTOROUTES ET VOIES RAPIDES URBAINES

BENCHMARK COMPARATIF ENTRE CAS
ESPAGNOLS, ANGLAIS ET FRANÇAIS



FÉVRIER 2022

5.20.009

ISBN 978 27371 2313 9



institutparisregion.fr



VOIES RÉSERVÉES SUR AUTOROUTES ET VOIES RAPIDES URBAINES

BENCHMARK COMPARATIF ENTRE CAS ESPAGNOLS, ANGLAIS ET FRANÇAIS

Février 2022

L'INSTITUT PARIS REGION

15, rue Falguière 75740 Paris cedex 15
Tél. : + 33 (1) 77 49 77 49 - Fax : + 33 (1) 77 49 76 02
www.institutparisregion.fr

Directeur général : Fouad Awada
Département Mobilité et Transport : Dany Nguyen-Luong, directeur
Étude réalisée par Élie Guitton
Cartographie réalisée par Gaëtane Carette et
Emmanuel Marion
N° d'ordonnancement : 5.20.009

Crédits photos de couverture : Vadim Gouida / Shutterstock.com, Francisco APS / Shutterstock.com, Leeds City Council, transportofdelight / Flickr.com

En cas de citation du document, merci d'en mentionner la source : Guitton Élie / Voies réservées sur autoroutes et voies rapides urbaines, benchmark comparatif entre cas espagnols, anglais et français / L'Institut Paris Region / 2022

Remerciements : Florian Tedeschi, Dominique Riou, Paul Lecroart (L'Institut Paris Region), Jose Luis Faubel Cava (CPS/DGT), Lourdes Puigbarraca Sol, Ismael Falcon Pardo, Maria Montserrat Perez Basart (Servei Català de Trànsit), Jonatan Calafi Guasch (Generalitat de Catalunya), Gwyn Owen (Leeds City Council), Hélène Brandy (AUAT), Olivier Schampion (ATU), François Péron (A'Urba), Fabien Soria (AGURAM), Julien Gingembre (Scalen), Clément Drevetton (AURG), François Jeanjean (APRR), Alexandre Marquet (Vinci Autoroutes), Mathieu Luzerne (Cerema), Fabien Tshiteya (Métropole de Lyon), Pierre Baron (Nantes Métropole), Thomas Matagne (Ecov)

Sommaire

Introduction	5
1. Les voies bus-VOM en Espagne.....	6
1.1 - La voie bus-VOM de l'autoroute A-6 à Madrid	6
1.1.1 - Acteurs et gouvernance des transports à Madrid	9
1.1.2 - Objectifs de la voie bus-VOM	9
1.1.3 - Coûts du projet.....	9
1.1.4 - Implantation et conditions d'exploitation	10
1.1.5 - Accessibilité et intermodalité	15
1.1.6 - Les effets de la voie bus-VOM de l'A-6 sur les déplacements	17
1.1.7 - Extensions futures.....	22
1.1.8 - Critiques et propositions alternatives	24
1.2 - Le viaduc bus-VOM de l'autoroute C-58 à Barcelone	30
1.2.1 - Acteurs et gouvernance des transports à Barcelone	32
1.2.2 - Objectifs du viaduc bus-VOM	32
1.2.3 - Coûts du projet.....	32
1.2.4 - Implantation et conditions d'exploitation	33
1.2.5 - Autres politiques de régulation de l'usage de la voiture	36
1.2.6 - Accessibilité et intermodalité	38
1.2.7 - Les effets du viaduc bus-VOM de la C-58 sur les déplacements	39
1.3 - La nouvelle voie bus-VOM sur la C-31 nord.....	41
1.4 - Le projet de voie bus-VOM sur l'autoroute B-23.....	45
Conclusion : en Espagne, des super infrastructures aux voies bus-VOM <i>low-tech</i>.....	48
2. Les voies VOM en Angleterre	49
2.1 - À Leeds, les premières voies VOM d'Angleterre	50
2.1.1 - Acteurs et gouvernance des transports à Leeds	52
2.1.2 - Objectifs de la voie VOM.....	53
2.1.3 - Coûts du projet.....	53
2.1.4 - Implantation et conditions d'exploitation	53
2.1.5 - Autres politiques de régulation de l'usage de la voiture	56
2.1.6 - Accessibilité et intermodalité	56
2.1.7 - Campagne d'information	57
2.1.8 - Les effets de la voie VOM de la A647 sur les déplacements	57
2.1.9 - Suppression de la voie VOM de la A647	60
2.1.10 - La voie VOM de Roundhay Road	61
2.1.11 - La voie VOM de la East Leeds Link Road (A63)	63
2.2 - Bristol, mutation progressive de la A4174	66
2.2.1 - Acteurs et gouvernance des transports à Bristol	67
2.2.2 - Objectifs de la voie VOM.....	68
2.2.3 - Coûts du projet.....	68
2.2.4 - Implantation et conditions d'exploitation	68

2.2.5 - Accessibilité et intermodalité.....	69
2.2.6 - Les effets de la voie VOM sur les déplacements.....	69
2.2.7 - Modifications et extensions ultérieures.....	70
Conclusion : en Angleterre, les voies VOM à l'origine des transformation des voies rapides urbaines.....	76
3. Comparaison avec des cas français	77
3.1 – Grenoble, pionnière des voies réservées	78
3.1.1 - Acteurs et gouvernance du projet.....	79
3.1.2 - Objectifs du projet.....	79
3.1.3 - Coûts du projet.....	79
3.1.4 - Implantation et conditions d'exploitation.....	79
3.1.5 - Accessibilité et intermodalité.....	80
3.1.6 - Les effets de la voie réservée de l'A48 sur les déplacements.....	81
3.1.7 - Depuis 2020, une voie de covoiturage.....	81
3.2 - Bordeaux, covoiturage sur départementale et bus sur la rocade	83
3.2.1 - Acteurs et gouvernance du projet.....	83
3.2.2 - Objectifs du projet.....	83
3.2.3 - Implantation et conditions d'exploitation.....	83
3.2.4 - Campagne d'information et de communication.....	84
3.2.5 - Premiers retours d'expérience.....	84
3.2.6 - La VRTC sur la rocade et les projets de nouvelles VR2+.....	85
3.3 - En Haute-Savoie, la première voie de covoiturage transfrontalière	86
3.3.1 - Acteurs et gouvernance du projet.....	86
3.3.2 - Objectifs du projet.....	86
3.3.3 - Coûts du projet.....	86
3.3.4 - Implantation et conditions d'exploitation.....	87
3.3.5 - Campagne d'information et de communication.....	87
3.3.6 - Premiers retours d'expérience.....	87
3.4 - Métropole de Lyon, les avenues métropolitaines M6/M7.....	88
3.4.1 - Acteurs et gouvernance du projet.....	89
3.4.2 - Objectifs du projet.....	89
3.4.3 - Implantation et conditions d'exploitation.....	89
3.4.4 - Accessibilité et intermodalité.....	90
3.4.5 - Premiers retours d'expérience.....	92
3.5 - Aix-Marseille-Provence, des voies de bus qui font réseau	93
3.5.1 - Acteurs et gouvernance du projet.....	93
3.5.2 - Objectifs du projet.....	93
3.5.3 - Coûts du projet.....	93
3.5.4 - Implantation et conditions d'exploitation.....	93
3.5.5 - Accessibilité et intermodalité.....	93
3.5.6 - Premiers retours d'expérience.....	94
3.5.7 - Futures extensions et projets de voies de covoiturage.....	95
3.6 - En Île-de-France, des voies bus sur autoroute aux voies olympiques	96
3.6.1 - Acteurs et gouvernance du projet.....	97
3.6.2 - Premières voies dédiées dynamiques sur l'A1 et l'A6a.....	97
3.6.3 - Les voies dédiées aux bus sur l'A10, l'A12 et la RN118.....	100

3.6.4 - Le projet de voie dédiée aux bus sur l'A3	104
3.6.5 - Expérimentations d'ouverture des voies bus au covoiturage	104
3.6.6 - Le projet de voie de covoiturage sur l'A15.....	105
3.6.7 - Le projet des voies olympiques sur le périphérique parisien, l'A1 et l'A13	106
Conclusion générale	110
Glossaire	114
Annexe	116
Tableau comparatif des voies réservées étudiées	116

Introduction

En mai 2018, le Forum Métropolitain du Grand Paris (FMGP) a lancé une consultation internationale sur le devenir des autoroutes et voies rapides de la Région Île-de-France. Quatre équipes composées d'architectes, d'urbanistes, de paysagistes, de chercheurs et d'experts en mobilité ont été sélectionnées et ont travaillé sur leurs visions des Routes du Futur du Grand Paris. Ils ont présenté leurs projets en octobre 2019 lors d'une grande exposition au Pavillon de l'Arsenal à Paris et à la Biennale de l'Architecture et du Paysage de Versailles. Une synthèse de ces travaux a été réalisée par le FMGP, l'Institut Paris Region et l'Apur en 2019¹.

Bien avant cela, étaient inventées aux États-Unis les *High-Occupancy Vehicle lanes* (*HOV lanes*, voies pour **véhicules à occupation multiple, ou voies VOM**), des voies réservées sur autoroute aux véhicules transportant plusieurs passagers. Il peut s'agir de bus ou de véhicules en covoiturage. En favorisant la circulation des personnes plutôt que celle des véhicules, les voies VOM permettent d'optimiser l'usage des autoroutes. La première voie VOM a été créée en 1976 à Santa Monica, en Californie. Malgré des déboires à ses débuts, le concept s'est développé et les voies VOM sont aujourd'hui présentes sur plusieurs milliers de kilomètres des réseaux autoroutiers américain et canadien². Cette solution s'est pourtant peu exportée, et l'Europe, entre autres, compte peu de voies de ce type.

En France, la **réglementation sur les voies réservées sur autoroute** est récente et évolue rapidement. Créées par la Loi d'Orientation des Mobilités, plébiscitées par la Convention Citoyenne pour le Climat, elles sont amenées à se généraliser sur les autoroutes pénétrant dans les agglomérations possédant une Zone à Faibles Émissions mobilité (ZFE-m) avec la loi Climat et Résilience. La présente étude propose de compléter les travaux du FMGP en présentant des solutions inspirées des premières voies VOM mises en place ou expérimentées en Espagne (Madrid et Barcelone) et en Angleterre (Leeds et Bristol), pays pionniers des voies réservées en Europe. Ces références seront comparées avec les voies réservées françaises (Grenoble, Bordeaux, Lyon, Aix-Marseille, Thônex-Vallard, Île-de-France) qui ont récemment été mises en service. Les éléments nécessaires au suivi et à l'évaluation de ces voies réservées étant parcellaires, certaines analyses utilisent des données parfois anciennes.

¹ Forum métropolitain du Grand Paris, Apur, L'Institut Paris Region, Les Routes du futur du Grand Paris : Synthèse des propositions des 4 équipes de la consultation internationale, octobre 2019, 46 p.

² CEREMA, décembre 2018, Mission de parangonnage 2018, Les voies réservées pour les véhicules à occupation multiple : l'exemple du Canada, 88 p.

1. Les voies bus-VOM en Espagne

1.1 - La voie bus-VOM de l'autoroute A-6 à Madrid

La Ville de Madrid comprend 3,3 millions d'habitants, l'aire urbaine 6,7 millions.

Comme le réseau autoroutier français, le réseau espagnol est organisé en étoile autour de sa capitale. Le périphérique de Madrid, le M-30, est le point de départ de toutes les autoroutes radiales du pays. Certaines de ces autoroutes pénètrent même jusqu'au cœur de Madrid sous la forme de grands boulevards. Si les déplacements domicile-travail sont réalisés en majorité en transports collectifs à l'intérieur de Madrid, la ville s'est beaucoup étendue et dépend fortement de la voiture individuelle pour les déplacements en lien avec la banlieue.

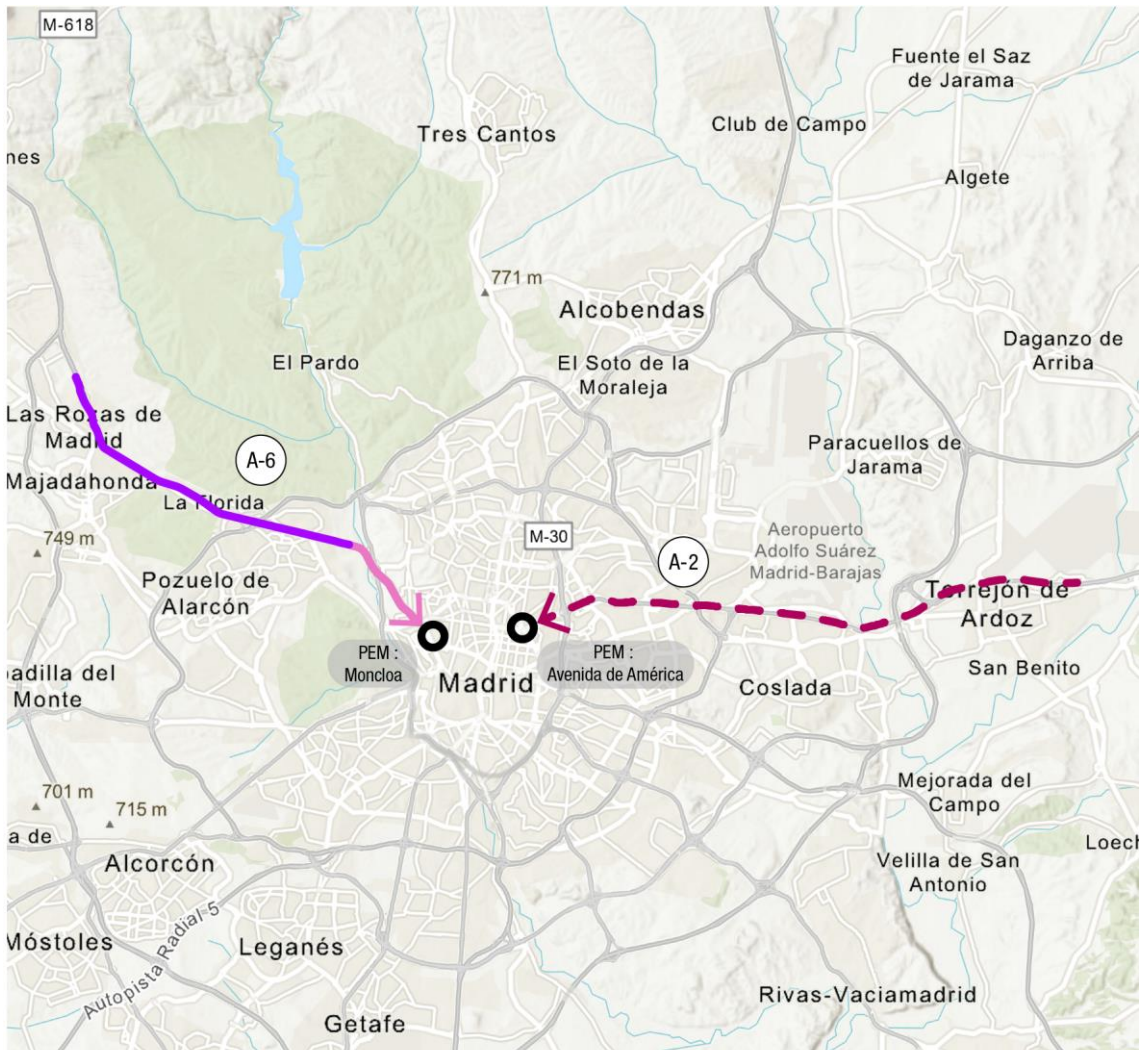
En Espagne, les voies *bus-VAO* (*bus-Vehículos de Alta Ocupación*), ou **bus-VOM (bus-Véhicules à Occupation Multiple)**, sont des voies réservées sur autoroute aux bus, aux véhicules personnels comprenant au minimum deux passagers, aux motos et aux véhicules zéro-émission. **Madrid fut la première ville d'Europe** à créer une voie de cette sorte sur l'autoroute A-6 en 1995, et projette d'en réaliser de nouvelles.



Vues de la voie bus-VOM sur l'autoroute A-6 entre Las Rozas et Madrid

Les bus, covoitureurs et motos peuvent dépasser les voitures dans les embouteillages. Le sens de circulation de la bus-VOM (les deux voies au centre de la chaussée) est **inversé** entre les périodes de pointe du matin et du soir.

© Uly Martín (gauche) et Jaime Villanueva (droite)



Voie réservée :

- Voie réservée bus-VOM sur autoroute (en site propre)
- Bus-VOM existant
- Bus-VOM en projet
- Voie réservée bus en zone urbaine

Pôle d'Échange Multimodal: PEM :

- Existant
- En projet
- A-6 Nom de route

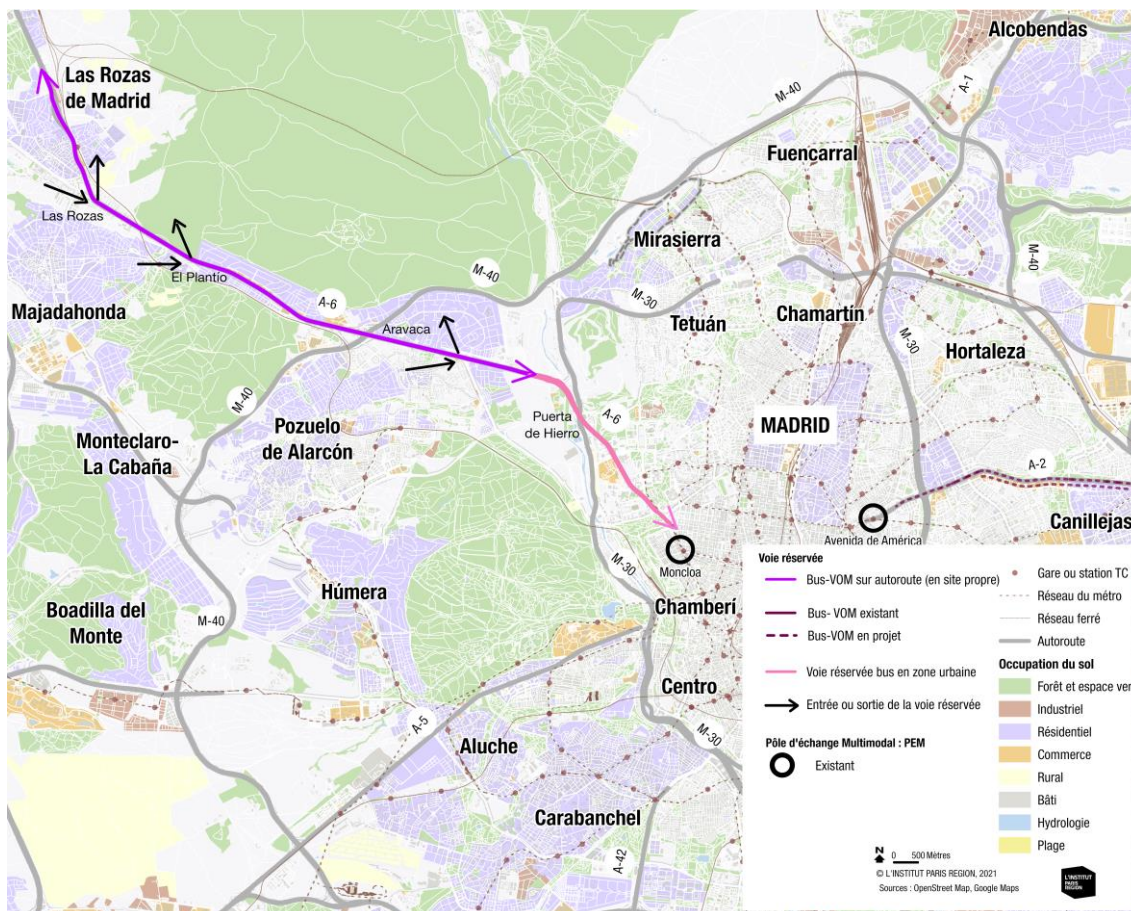
N 0 2 km

© L'INSTITUT PARIS REGION, 2021
Source : OpenStreet Map



Les voies réservées sur autoroute à Madrid : des périphéries aux portes de la ville

Les autoroutes radiales permettent des **liaisons express en bus et covoiturage** jusqu'au périphérique M-30. Elles sont prolongées par des voies bus urbaines qui se rabattent sur des pôles d'échange multimodaux permettant la diffusion des voyageurs dans toute la ville grâce au métro.



La voie bus-VOM de l'autoroute A-6 entre Las Rozas et Madrid

Trois entrées et sorties rendent possible l'accès à la voie bus-VOM depuis les différentes communes de banlieue traversées par l'A-6 (Las Rozas, El Plantío et Aravaca).

À Madrid, la voie bus-VOM située sur l'autoroute A-6 entre la banlieue de Las Rozas et le pôle d'échange multimodal de Moncloa³ a été inaugurée en juin 1995⁴. D'une longueur de 16 km, cet axe traverse un corridor urbain qui a la plus forte croissance résidentielle de la Région. Sa population est passée de 103 600 habitants en 1975 à 530 000 habitants en 2010. La population du secteur, aisée, comporte 38 % de ménages multimotorisés⁵. La demande de transport a par conséquent très fortement augmenté (140 500 véhicules par jour circulaient sur cet axe en 2010) et l'A-6 subit une gestion quotidienne aux heures de pointe, ce qui pénalise la circulation des bus.

³ Institut Paris Region, Transports en commun sur les voies rapides en Île-de-France, 2006, 115 p.

⁴ CERTU, Voie réversible bus/covoiturage sur autoroute à Madrid, *Gestion dynamique du trafic*, Fiche n° 1, Bron, décembre 2011, 6 p.

⁵ DRIEA, Covoiturage : lignes dédiées, quelques expériences étrangères, Club Déplacements - Transports de la CoTIT Île-de-France, 13 septembre 2012, 33 p.

1.1.1 - Acteurs et gouvernance des transports à Madrid

L'État gère et entretient l'autoroute A-6, qui est gratuite et non concédée dans la Région de Madrid.

Le CRTM (*Consortio Regional de Transportes de Madrid*) est l'Autorité Organisatrice de Transport sous la forme d'une Société Publique, gérée par la Région de Madrid (Comunidad de Madrid). Il regroupe l'État, la Région, les maires ainsi que les entreprises publiques et privées exploitant les réseaux de bus, métro, métro léger, tramway et train de banlieue (*Cercanías*). Le CRTM coordonne les services et régule les tarifs.

La Ville de Madrid gère la voirie communale autour du pôle d'échange multimodal (PEM) de Moncloa, dont les voies de bus.

1.1.2 - Objectifs de la voie bus-VOM

L'objectif annoncé était double : augmenter le taux de remplissage des véhicules et améliorer le niveau de service des lignes de bus, cela afin de favoriser un report modal de la voiture particulière vers les transports collectifs et le covoiturage.

1.1.3 - Coûts du projet

Le coût de la construction a été d'environ 56,6 millions d'Euros, soit 3,3 millions d'Euros par kilomètre⁶.

Le nouveau pôle d'échange multimodal de Moncloa a coûté 13,2 millions d'Euros.

⁶ Julio Pozueta Echavarrí, (1997) Experiencia Española en carriles de alta ocupación. La Calzada bus/VAO en la N-VI: Balance de un año de funcionamiento, *Cuadernos de Investigación Urbanística*, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Madrid

1.1.4 - Implantation et conditions d'exploitation

En circulant sur l'A-6 en direction de Madrid, la voie bus-VOM prend son départ avec un accès situé à droite au niveau des échangeurs 19-20. Un **panneau à message variable (PMV)** situé en amont indique si la voie bus-VOM est ouverte, et des barrières rétractables bloquent ou laissent le passage aux véhicules autorisés.



Point de départ de la voie bus-VOM sur l'autoroute A-6 à Las Rozas

Ici, le panneau à message variable indique que la voie bus-VOM est fermée et les barrières bloquent l'accès.

© Google Street View (2021)

Via un passage par une tranchée, la voie bus-VOM passe sous les voies classiques et se retrouve implantée en insertion axiale sur l'autoroute, séparée des autres voies par des glissières en béton rigides. La voie est large de 3,5 m et la vitesse y est limitée à 100 km/h (120 km/h sur les voies classiques). Après un premier accès depuis Las Rozas (échangeur 18) la voie bus-VOM passe à deux voies⁷ sur 12,3 km jusqu'à la Puerta de Hierro (échangeur 23). Les bus font le trajet sans arrêt sur tout le parcours, mais deux autres accès-sortie sont possibles depuis et vers El Plantío et Aravaca pour les autres véhicules⁸. Des panneaux à message variable indiquent si les accès sont ouverts ou non en fonction de l'heure de la journée et du sens de circulation.

⁷ C'est pourquoi la voie bus-VOM (*carril bus-VAO*) est parfois appelée chaussée bus-VOM (*calzada bus-VAO*), car elle ne constitue pas une voie à proprement parler mais un axe constitué de deux voies.

⁸ Monzón, A., Puy, J., Pardillo, J. M., Cascajo, R. et Mateos, M. (2003), Modelización y evaluación de medidas de gestión en corredores urbanos [Modélisation et évaluation des mesures de gestion dans les corridors urbains], Programme national espagnol de R&D CICYT, Madrid



Accès intermédiaire à la voie bus-VOM depuis El Plantío

Le panneau à message variable indique que l'accès est autorisé, les barrières sont ouvertes et le passage en tranchée permet de rejoindre la voie bus-VOM (à droite sur la deuxième photo) située entre les deux sens de circulation.

© Google Street View (2012-2021)

Après l'entrée dans Madrid, entre Puerta de Hierro et Moncloa (début de l'autoroute A-6), sur 3,8 km, une voie de bus est située **en insertion axiale, avec accès aux motos** (depuis 2006⁹) mais pas aux covoitureurs ni aux véhicules zéro-émission. Cette voie était de 3,5 m de large mais a été élargie à 5 m en 2005 pour permettre le dépassement en cas de panne d'un véhicule, pour un montant de 11,5 millions d'Euros. La vitesse y est limitée à 80 km/h, puis 60 km/h à l'approche de Moncloa, comme sur les voies classiques.



Fin de la voie bus-VOM et début de la voie bus

Seuls les bus et les motos sont autorisés sur cette voie (à gauche sur la photo), les autres véhicules (notamment les covoitureurs) qui circulaient sur la voie bus-VOM sont invités à rejoindre les voies de circulation classiques.

© Google Street View (2019)

⁹ Madrid y la moto: Carril bus-VAO, site internet de la Mairie de Madrid, <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Movilidad-y-transportes/Muevete-en-moto/Madrid-y-la-moto/Carril-bus-VAO/Carril-Bus-VAO/?vgnextfmt=default&vgnextoid=c607f7c0d176c310VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnnextchannel=b6d11a9eb3b61310VgnVCM1000000b205a0aRCRD>



Voie bus de l'autoroute A-6 au niveau de la Puerta de Hierro, en direction de Madrid

Les bus circulent en direction du pôle d'échange multimodal de Moncloa séparés du reste de la circulation.

© Google Street View (2019)

Les deux sections (bus-VOM et voie bus) vont dans la même direction **mais le sens est inversé** du lundi au vendredi entre le matin (de 6 h à 11 h 30 vers Madrid) et le soir (de 13 h 30 à 22 h vers Las Rozas). Le week-end et les jours fériés, le sens de circulation est modifié : de Madrid vers Las Rozas de 9 h à 14 h ou 15 h, et de Las Rozas à Madrid de 16 h ou 17 h à 23 h ou minuit. La nuit ou en cas de brouillard, la voie bus-VOM est fermée. Le vendredi après-midi, le week-end et les jours fériés, l'accès est libre à tous les véhicules.

1.1.5 - Accessibilité et intermodalité

Le **pôle d'échange multimodal (PEM)** de Moncloa a été inauguré en 2006. Il accueille 287 000 voyageurs par jour et propose des connexions avec les lignes 3 (radiale) et 6 (circulaire) du métro madrilène ainsi qu'avec 22 lignes de bus urbaines, 78 lignes interurbaines et 6 lignes interrégionales (en août 2020). La gare routière de 39 quais est souterraine et située juste au-dessus de la gare ferroviaire, ce qui facilite grandement les correspondances et contribue au succès de la voie bus-VOM. Le pôle d'échange de Moncloa est climatisé, accessible aux personnes à mobilité réduite (PMR) et propose un espace de vente de billets, des toilettes ainsi qu'une zone commerciale. Un parking à vélo est également disponible. Une station BiciMad, le système de vélos à assistance électrique en libre-service de la ville de Madrid, a été installée en juin 2014 aux abords du PEM. Pour encourager le covoiturage, la ville de Madrid a lancé en septembre 2011 le site de covoiturage DeAaB, qui n'a pas rencontré le succès et a disparu¹⁰. D'autres sites existent comme Carpling (depuis 2011), MokMok (créé en décembre 2014)¹¹, Compartir-Coche.com et Amovens, mais il est difficile d'évaluer leur rôle dans le développement du covoiturage sur la voie bus-VOM de l'autoroute A-6. Le succès du covoiturage est en partie dû à la bonne offre de bus et à sa connexion efficace avec le réseau de métro. Ainsi, les personnes ayant covoituré le matin et ne pouvant pas être reconduites le soir peuvent se rabattre vers une ligne de bus performante pour rentrer chez elles. Ainsi, **les deux modes ne sont pas concurrents mais complémentaires**¹².



Le Pôle d'Échange Multimodal de Moncloa, dans le nord-ouest de Madrid

Le panneau à message variable à gauche de la photo indique que la voie bus-VOM de l'autoroute A-6 est ouverte.

© Sacyr Concesiones

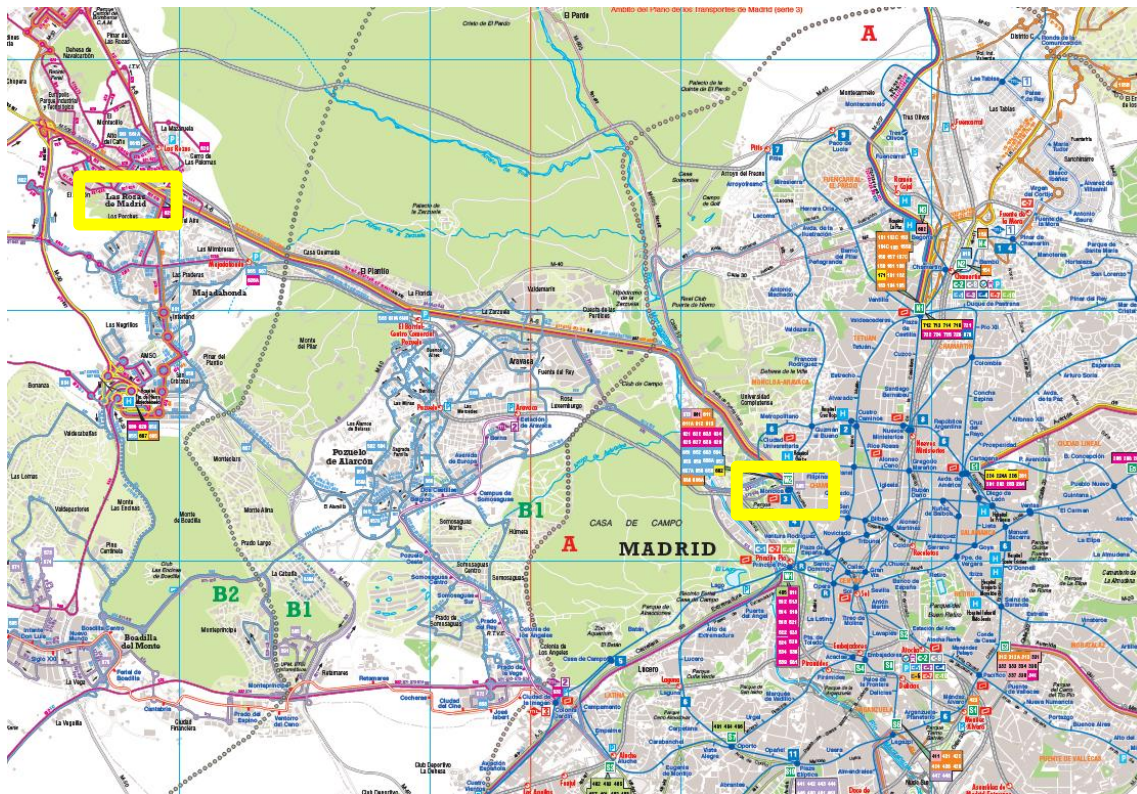
¹⁰ Institut Paris Region, Veille sur les Transports à Madrid - Année 2011 à mi 2012, juillet 2012, 41 p.

¹¹ Institut Paris Region, Frédérique Prédali, Veille sur les Transports à Madrid – De 2014 à 2016, octobre 2016, 33 p.

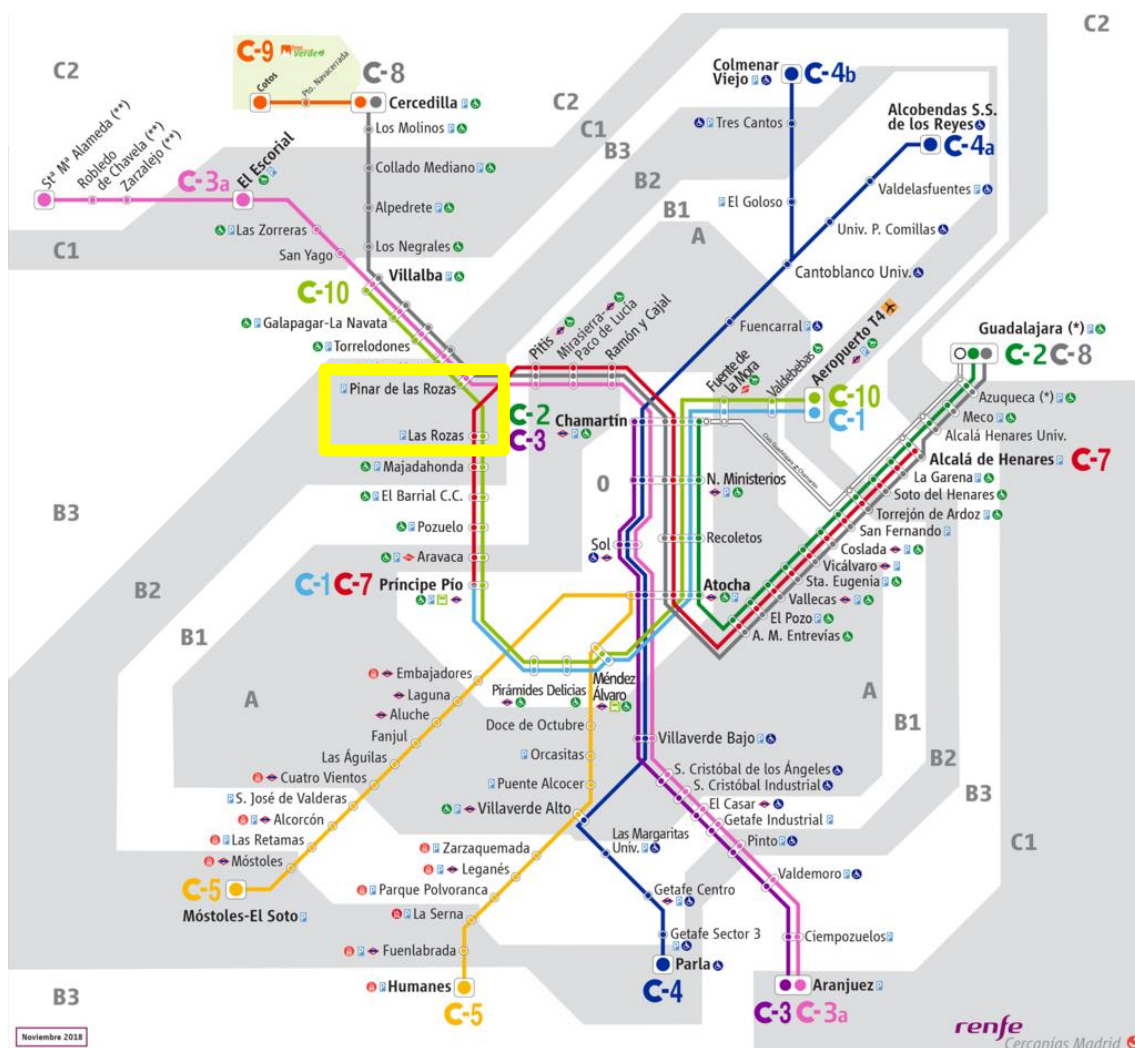
¹² Monzón, A., Mateos, M., Pinto, P., Martin Duque, M., Reck, G., Marchezetti, C. A., "La calzada Bus-VAO de Madrid: optimización del uso de las infraestructuras en el corredor de la carretera A-6" [La voie bus-VOM de Madrid : optimisation de l'usage des infrastructures sur le corridor de l'autoroute A-6], *Carreteras, revista tecnica de la asociacion espanola de la carretera*, n° 133, Madrid, 2004-2005, pp. 76-98



La voie bus se termine en souterrain à Moncloa, juste au-dessus des voies du métro
 © Ofitep



26 lignes de bus interurbains empruntent l'autoroute A-6 depuis les environs de Las Rozas (rectangle jaune en haut à gauche) vers le PEM de Moncloa (rectangle jaune en bas à droite)
 © Carte : CRTM, complétée par L'Institut Paris Region



Les gares de Las Rozas (cadre jaune) sont desservies par les trains de banlieue C3, C8 et C10
 Ces lignes desservent Madrid mais ne sont pas connectées au nord-ouest de la capitale. Les bus express proposent donc une offre de transport complémentaire au ferroviaire.
 © Carte : Renfe, complétée par L'Institut Paris Region

1.1.6 - Les effets de la voie bus-VOM de l'A-6 sur les déplacements

Les études et enquêtes réalisées après la mise en service de la voie bus-VOM nous aident à comprendre quels ont été les effets directs sur la circulation et les usages, **mais les données récentes manquent pour étudier les évolutions actuelles**. Des analyses complémentaires seraient aujourd'hui nécessaires pour appréhender ces évolutions.

1.1.6.1 - Des gains de temps pour les usagers des transports collectifs

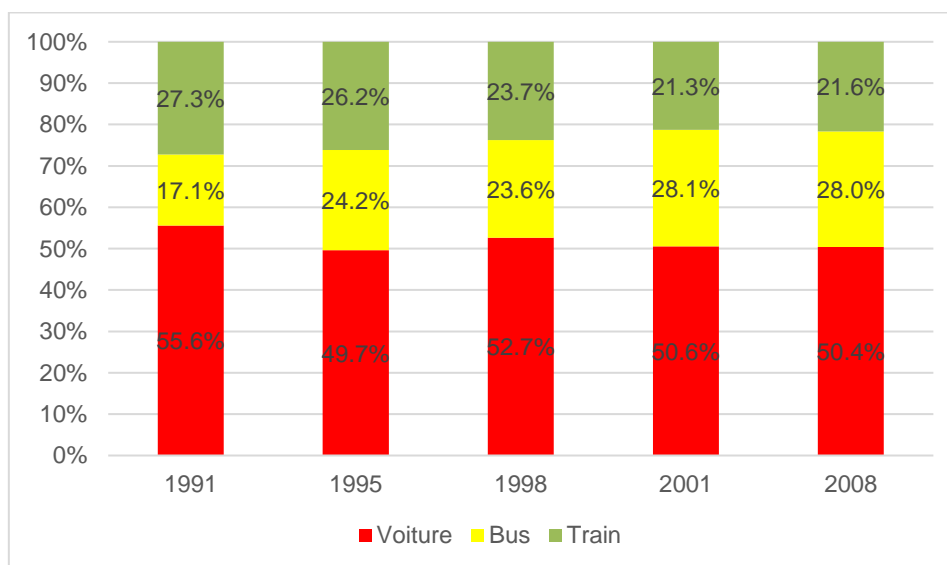
Le succès est au rendez-vous pour la voie bus-VOM de l'A-6 : les temps de parcours en bus ont été **divisés par deux à l'heure de pointe du matin** entre avant et après la mise en service de la voie bus-VOM (entre 1991 et novembre 1995), mais ils sont aussi plus réguliers. Ce succès a conduit par effet rebond à **une diminution rapide de ces gains** au cours des mois suivant l'ouverture de la voie bus-VOM.

Période de la journée	Évolution des temps de parcours en bus de Las Rozas à Madrid						
	1991	Mars 1995		Juin 1995		Novembre 1995	
	(min)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)
7 h - 8 h	26	11	- 57,7	13	- 50	16	- 38,5
8 h - 9 h	32	12	- 62,5	14	- 56,3	17	- 46,9
9 h - 10 h	27	12	-55,9	10	- 63	11	- 59,3

Comparaison des temps de parcours en bus sur l'A-6 de Las Rozas à Madrid entre 1991 et 1995
Après la mise en service de la voie bus-VOM en 1995, les temps de parcours ont diminué de moitié, avant de réaugmenter légèrement.
D'après Pozueta Echavarrí, 1997

1.1.6.2 - Une forte augmentation de la part modale du bus

Dès la mise en service de la voie bus-VOM, la part modale du bus est passée de 17,1 % à 24,2 % ceci largement au détriment de la voiture (baisse de 5,9 points) mais aussi, dans une moindre mesure, du train. Malgré une très légère baisse entre 1995 et 1998, **l'usage du bus a continué à augmenter jusqu'à atteindre 28 %** en 2008.



Répartition de l'usage des modes de transport entre Las Rozas à Madrid (7 h - 10 h)

Après la mise en service de la voie bus-VOM en 1995, la part des déplacements en voiture a significativement diminué. Ce changement s'est surtout fait au bénéfice du bus.

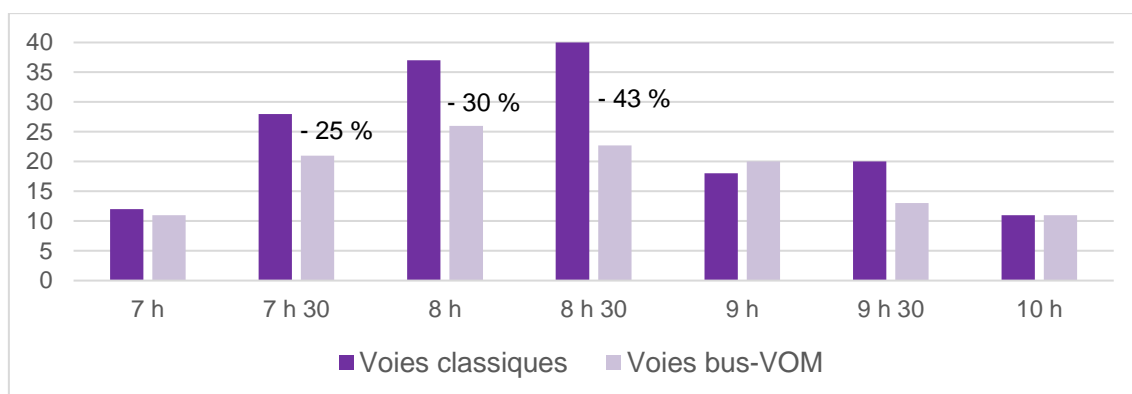
Source : CRTM

La ville de Las Rozas de Madrid dispose de trois gares : Las Rozas, Las Matas et Pinar, qui la relie à Madrid par des trains de banlieue, les lignes C-3, C-7, C-8 et C-10. Ces lignes offrent un bon niveau de service mais ne sont pas connectées au nord-ouest de Madrid comme les lignes de bus se rendant à Moncloa. En effet, elles desservent les gares de Chamartín (au nord), Príncipe Pío (au sud) ainsi que les gares de centre-ville comme Atocha et Nuevos Ministerios. De plus, seuls 12 % de la population habitent à moins de 600 m d'une gare dans le corridor de l'A-6 car il est situé dans un parc

naturel qui limite l'urbanisation du secteur¹³. Il existe cinq parcs-relais sur les dix-sept gares, mais ils sont payants. Les **deux offres train et bus-VOM sont donc complémentaires**.

1.1.6.3 - Des gains de temps pour les covoitureurs

Le covoiturage a connu un essor rapide : les temps de parcours en voiture ont diminué jusqu'à 43 % à 8 h 30. La vitesse de circulation a quant à elle augmenté de 50 %.



Temps de trajet en minutes entre Las Rozas et Madrid un jour ouvré moyen, en heures de pointe du matin en 2001

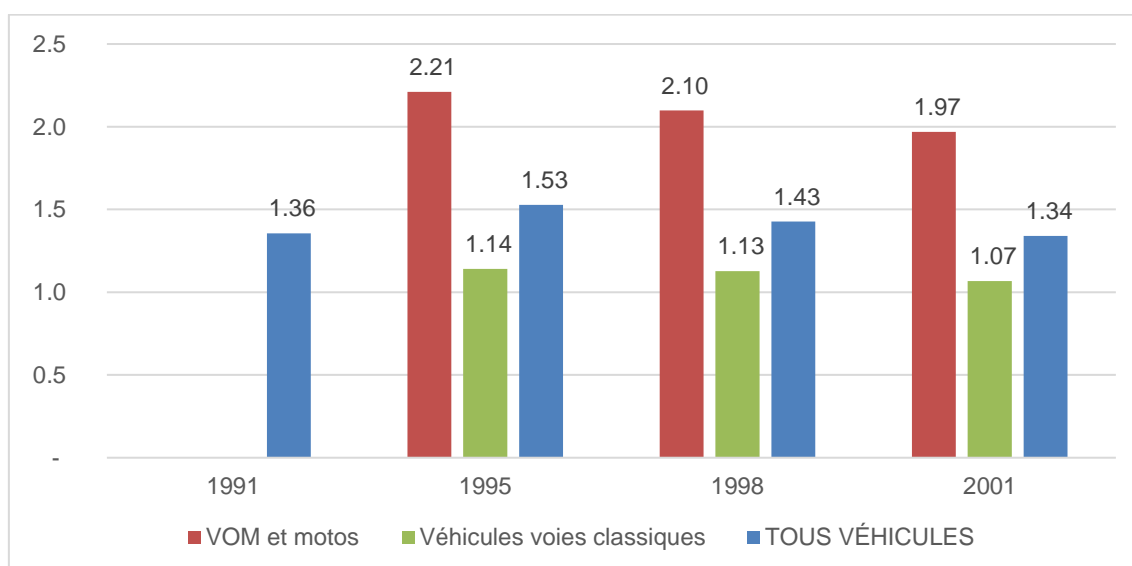
Sur le même itinéraire, le trajet sur la voie bus-VOM peut être **jusqu'à 43 % moins long** que sur les voies classiques adjacentes. Le temps de parcours est aussi plus stable au cours de la journée.

D'après Monzón et al., 2003

¹³ Soledad Pérez-Galdós, « Le système bus-VOM sur l'autoroute A-6 de Madrid », *Routes/Roads*, n° 354, 2012, pp. 60-67

1.1.6.4 - Une meilleure occupation des véhicules particuliers

Quant au taux d'occupation des véhicules, il est passé de 1,36 à 1,53 entre 1991 et 1995 avant de revenir à 1,34 en 2001. On remarque que, même si le nombre de voyageurs minimum par voiture est de 2 sur la voie bus-VOM, on compte seulement 1,97 occupant par véhicule en 2001, ce qui est sûrement dû à l'usage de la voie par les motos. En effet, si les bus transportent 53 % des voyageurs de la voie bus-VOM, ils ne représentent que 7 % des véhicules et circulent au milieu de nombreuses voitures et motos. La mise en place de la voie bus-VOM n'a pas supprimé les embouteillages sur les voies de circulation mixte mais a permis aux conducteurs qui ont accepté de changer de mode de gagner du temps.

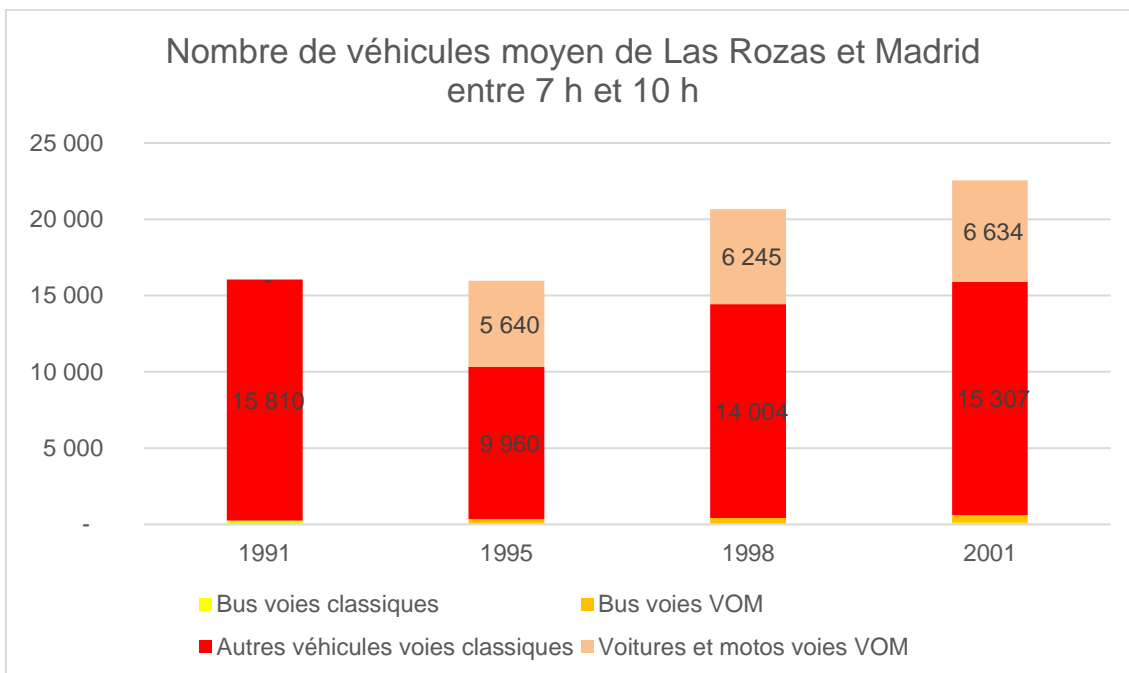


Nombre de personnes par véhicule (voitures + motos) entre Las Rozas et Madrid de 7 h à 10 h
Avec la mise en service de la voie réservée, le taux d'occupation des véhicules a augmenté puis s'est stabilisé avec le temps.

Source : Monzón et al., 2003

1.1.6.5 - Augmentation de la capacité de l'infrastructure et donc du trafic

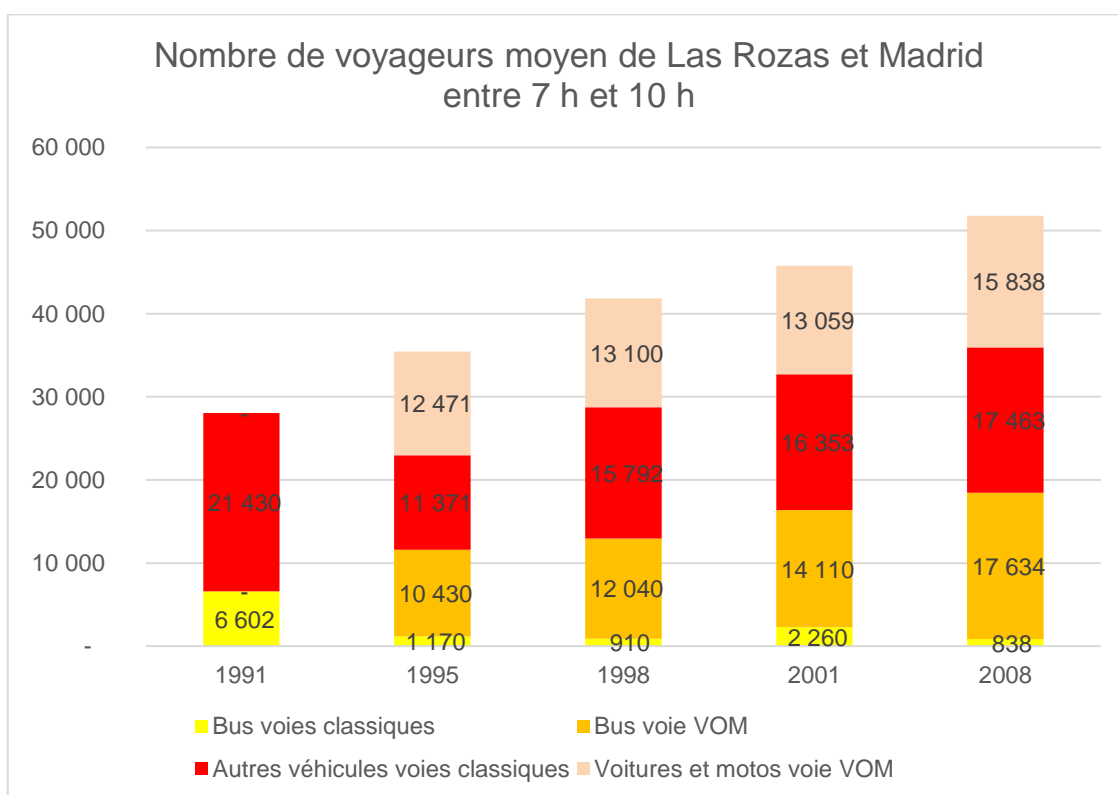
Le nombre de véhicules transportés sur l'A-6 entre Las Rozas et Madrid en heure de pointe du matin est passé de 16 000 à 23 000 entre 1991 et 2001, soit une augmentation de 40 % en 10 ans. Dans le même temps, le nombre de passagers transportés est passé de 28 000 à 46 000, soit une augmentation de 63 % (52 000 en 2008, soit 85 %). Si une partie de cette croissance est liée à l'augmentation de la population des environs de Las Rozas, l'augmentation de la capacité de l'axe a permis une croissance du nombre de voyageurs plus rapide que la croissance du nombre de véhicules. En 2001, 6 600 véhicules (hors bus) circulaient sur la voie bus-VOM entre 7 h et 10 h. En 2021, ce nombre semble s'être stabilisé avec 6 700 véhicules sur la même période.



Nombre moyen de véhicules entre Las Rozas et Madrid (7 h – 10 h)

La mise en service de la voie bus-VOM en 1995 a augmenté la capacité de l'A-6 et contribué à une hausse du trafic.

Source : Communauté Autonome de Madrid



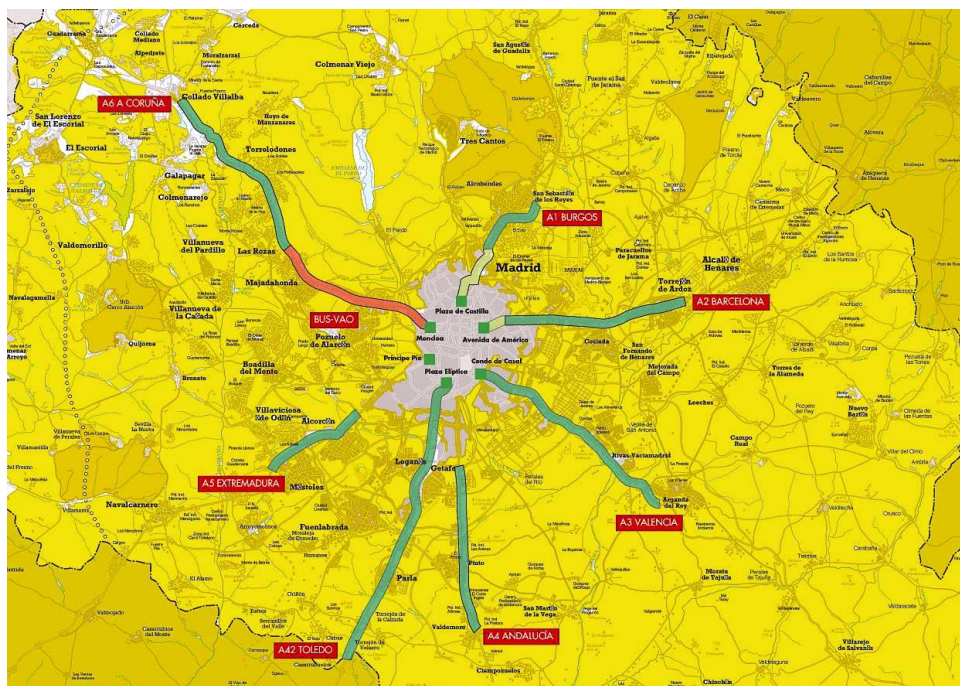
Nombre moyen de voyageurs entre Las Rozas et Madrid (7 h – 10 h)

Le nombre de personnes transportées a augmenté plus rapidement que le nombre de véhicules circulant sur le corridor A-6.

Source : Communauté Autonome de Madrid

1.1.7 - Extensions futures

En 2005, la Ministre de l'Équipement annonce de nouveaux projets de voies bus-VOM¹⁴, dont le prolongement de la voie existante sur l'A-6 de 17,4 kilomètres jusqu'à Collado Villalba au nord-ouest. **À terme, ce devait être un réseau de sept voies bus et bus-VOM, pour un total de 120 kilomètres**, qui était imaginé par le Ministère sur les autoroutes radiales de la capitale, connectées aux transports en commun à des pôles d'échange multimodaux en entrée d'agglomération¹⁵. Le coût total de ces infrastructures a été évalué à 243 millions d'Euros, et 660 000 personnes auraient pu en bénéficier. Cependant, une autre évaluation estimait le coût à 722 millions d'Euros si les voies bus-VOM étaient construites le long des voies existantes, et de 300 millions si elles venaient à remplacer une file de circulation existante¹⁶. D'après une étude, le coût de la congestion routière aux entrées de Madrid serait de 839 millions d'Euros par an¹⁷. L'investissement dans ce type d'infrastructures était donc présenté comme économiquement et socialement rentable, et reproductible sur d'autres autoroutes radiales.



Projets d'extensions et de créations de voies bus-VOM annoncées en 2005

Seul le projet sur l'A-2 a été conservé et devrait voir le jour en 2021.

Source : Javier Barroso, 2005

¹⁴ Francisco Javier Barroso, 17 mars 2005, *El País*, Fomento hará 120 kilómetros de carriles bus en las autovías de entrada a Madrid [Le Ministère de l'Équipement construira 120 kilomètres de voies de bus sur autoroute aux entrées de Madrid], https://elpais.com/diario/2005/03/17/madrid/1111062261_850215.html

¹⁵ Ecotale, Le projet de réseau VAO de Madrid (Espagne), <http://www.ecotale.eu/good-practices/bonnes-pratiques-fr/219-le-projet-de-reseau-vao-de-madrid-espagne>

¹⁶ Miguel Mateos, Paul Pfaffenbichler, Alfredo Sánchez, Transport policy contribution to Sustainability in Madrid: A new assessing framework, 2006

¹⁷ Confibus – Asintra et Fenebús, El transporte en autocar, una solución sostenible para la movilidad de personas [Le transport par autocar, une solution durable pour la mobilité des personnes], mars 2011, pp. 24-26

Si des appels d'offre ont été passés et attribués pour les autoroutes A-1 et A-2^{18,19}, le montage et le financement de ces projets se sont heurtés à la complexité des relations entre l'État, la Région et la Ville de Madrid. La première de ces voies devait être sur l'autoroute de Tolède (A-42) sur 26,5 kilomètres, mais cette volonté était conditionnée par le projet d'enfouissement et de doublement de l'autoroute au niveau de Getafe²⁰. En effet, en raison de la densité de l'urbanisation, il n'était pas possible d'élargir l'autoroute sans l'enfouir. En juin 2007, la même Ministre annonce la construction de la voie bus de l'autoroute A-5 (Estrémadure) sur 13,7 kilomètres pour un coût de 132 millions d'Euros²¹, mais en septembre 2013, le Ministère de l'Équipement annonce avoir écarté le projet de voies de bus sur l'A-1 et l'A-5²².

La crise économique qui a frappé l'Espagne à partir de 2008 a mené à des coupes budgétaires qui ont mis en suspens de nombreux projets d'infrastructures de transport. Le coût évalué des nouvelles voies bus-VOM était très important car il nécessitait la création d'infrastructures lourdes, pour ne pas avoir à limiter le nombre de voies de circulation des autosolistes. Il était projeté de créer de nouvelles trémies et viaducs sur ces nouvelles voies pour ne pas modifier les accès existants. L'acquisition de l'emprise foncière nécessaire à la construction ces nouvelles voies nécessitait des expropriations, ce qui faisait exploser le budget de ces projets. Afin d'éviter l'inflation des coûts, mais aussi l'artificialisation des sols et l'augmentation des nuisances pour les résidents vivant à proximité de ces voies, des voix ont proposé des solutions alternatives et moins onéreuses, comme la transformation de voies existantes en voies bus-VOM²³.

Cette solution alternative pouvait prendre deux formes :

- Une réduction de la largeur des 2 x 3 voies pour insérer 2 x 3 voies + 2 x 1 bus-VOM sur la même emprise, avec réduction de la vitesse maximale pour des raisons de sécurité. Cette solution n'était pas réalisable partout en raison des différences de largeurs sur les différents axes. L'inconvénient était que la durée des déplacements s'en trouvait augmentée lors des heures creuses. L'avantage était une diminution des émissions de polluants et du bruit tout au long de la journée.
- La **transformation** de 2 x 3 voies en 2 x 2 voies + 2 x 1 bus-VOM, sans réduction de la vitesse, mais avec **affectation dynamique** de la voirie, ce qui permettait d'octroyer le droit d'accès aux véhicules non-autorisés aux voies bus-VOM pendant les heures creuses pour ne pas augmenter leur temps de parcours. L'avantage était de conserver une vitesse importante de circulation, l'inconvénient était une augmentation de la capacité de l'infrastructure avec pour effet rebond une tendance à l'étalement urbain. **C'est cette solution qui sera retenue pour le projet de voie bus-VOM de l'A-2** (voir ci-dessous).

¹⁸ *El País*, 19 mars 2005, El Gobierno central licita los proyectos de los carriles bus de la A-1 y la A-2 [Le gouvernement central lance l'appel d'offres des projets de voies de bus sur l'A-1 et l'A-2], https://elpais.com/diario/2005/03/19/madrid/1111235065_850215.html

¹⁹ *El País*, 10 septembre 2005, Fomento adjudica el proyecto de nuevos carriles-bus en la A-1 y A-2 [Le Ministère de l'Équipement attribue le projet de nouvelles voies de bus sur l'A-1 et l'A-2], https://elpais.com/diario/2005/09/10/madrid/1126351462_850215.html

²⁰ Luis Doncel, 19 octobre 2006, *El País*, Fomento no tiene fecha para construir los carriles bus de entrada a Madrid [Le Ministère de l'Équipement n'a pas de date pour la construction des voies de bus aux entrées de Madrid], https://elpais.com/diario/2006/10/19/madrid/1161257056_850215.html

²¹ Inmaculada Gómez Mardones, 19 juin 2007, *El País*, La A-5 tendrá carril-bus entre Cuatro Vientos y Móstoles [L'A-5 aura une voie de bus entre Cuatro Vientos et Móstoles], https://elpais.com/diario/2007/06/19/madrid/1182252261_850215.html

²² Esther Sánchez, 22 septembre 2013, *El País*, Fomento descarta ahora los carriles bus de las autovías de Burgos y Extremadura [Le Ministère de l'Équipement écarte les voies de bus sur les autoroutes de Burgos et d'Estrémadure], https://elpais.com/diario/2007/06/19/madrid/1182252261_850215.html

²³ Alfonso Letón, 28 février 2011, *ecomovilidad.net*, Propuesta: Carriles bus-vao de bajo coste [Proposition : des voies bus/VOM à bas coût], <https://ecomovilidad.net/madrid/propuesta-carriles-bus-vao-de-bajo-coste/>

Dans les deux cas, il a été proposé que les voies bus-VOM soient situées **sur la file de gauche**, pour ne pas gêner les entrées et sorties sur l'autoroute, et que **des caméras de contrôle** soient installées pour vérifier que les voies soient bien empruntées par les véhicules autorisés.

1.1.8 - Critiques et propositions alternatives

1.1.8.1 - Usage des voies bus-VOM par les véhicules zéro-émission

Dans le cadre de sa stratégie pour la qualité de l'air et la lutte contre le changement climatique (Plan Azul + 2013-2020²⁴), la Région de Madrid a autorisé en 2016 les véhicules portant la **vignette zéro-émission** (véhicules électriques à batterie, hybrides rechargeables avec autonomie de plus de 40 kilomètres, électriques avec remorque d'extension de batterie, pile à combustible) sur la voie bus-VOM pour encourager leur utilisation. Cette autorisation pourrait potentiellement faire perdre de l'efficacité aux bus et aux covoitureurs si un trop grand nombre de véhicules venaient à circuler sur cette section. Être coincé dans des embouteillages sur cette voie séparée physiquement du reste de la chaussée pourrait être pire que sur les voies de circulations mixtes, qui permettent plus facilement d'entrer et de sortir de l'autoroute. De plus, lors de la conduite sur route, c'est le moteur thermique des voitures hybrides qui fonctionne, l'impact sur les émissions de polluants est donc discutable. Il a aussi été objecté qu'avec une seule voie bus-VOM dans la ville, l'effet sur la transformation du parc automobile des Madrilènes serait très limité²⁵ (5 580 véhicules avec vignette zéro-émission étaient immatriculés dans la Région de Madrid en 2016²⁶). Les ventes de véhicules électrifiés sont en augmentation en Espagne, mais le pays reste en retard par rapport à la moyenne européenne²⁷. En 2021, 1 000 **véhicules zéro-émission** empruntent la voie bus-VOM entre 7 h et 10 h chaque jour, soit **15 % des 6 700 véhicules** (voitures et motos) qui circulent sur cet équipement.

1.1.8.2 - Autres politiques de régulation de l'usage de la voiture

D'autres mesures devraient accélérer la transformation du parc automobile de la Région et par-là contribuer à encombrer la voie bus-VOM. La zone de priorité résidentielle (*Área de Prioridad Residencial*, APR, ou *Zona de Bajas Emisiones*, ZBE, en français Zone à Faibles Émissions, ZFE) de Madrid Central a été créée le 30 novembre 2018 par la fusion de quatre ZFE précédentes. Depuis le 24 avril 2019, les propriétaires des véhicules ne portant pas de vignette environnementale (voitures à essence immatriculées avant 2000, diesel immatriculées avant 2006 et motos immatriculées avant 2000) dans le centre de Madrid sont passibles d'une amende de 15 Euros²⁸. Les véhicules portant la vignette C (voitures à essence immatriculées après 2006, diesel immatriculées après 2015) sont autorisés si deux personnes ou plus sont présentes dans le véhicule²⁹. À partir de 2022, le centre ne sera plus accessible aux véhicules sans vignette, à partir de 2023 ils ne pourront plus accéder au

²⁴ Comunidad de Madrid, Plan Azul+, Estrategia de calidad del aire y cambio climático de Madrid 2013-2020, mesure 5.1.10, 2014, p. 99

²⁵ Samir Awad Núñez, 3 janvier 2014, *ecomovilidad.net*, ¿Acceso libre a coches híbridos y eléctricos en el Bus-VAO? [Accès autorisé aux voitures hybrides et électrique sur les voies bus-VOM ?], <https://ecomovilidad.net/madrid/vehiculos-eficientes-en-el-carril-bus-vao-de-la-a-6/>

²⁶ Dirección General de Tráfico, La DGT envía distintivos ambientales a 4,3 millones titulares de vehículos [La DGT envoie des vignettes environnementales à 4,3 millions de propriétaires de véhicules], 2016, 4 p.

²⁷ ANFAC, Barómetro de electro-movilidad, 2021, <https://anfacs.com/barometro-de-electro-movilidad/>

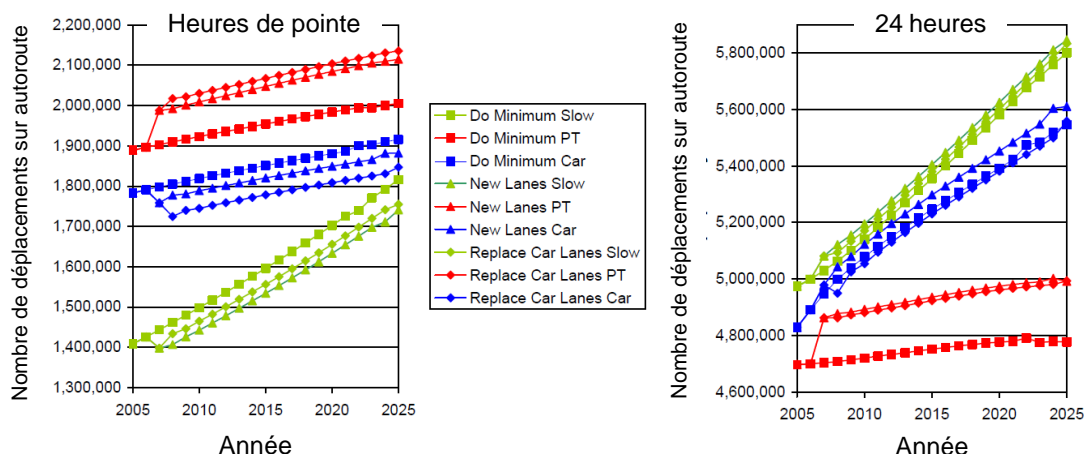
²⁸ EFE, 24 avril 2019, *El Confidencial*, Madrid multará con 15 euros al vehículo que no lleve el distintivo de la DGT [Madrid infligera une amende de 15 Euros aux véhicules ne portant pas la vignette de la DGT], https://www.elconfidencial.com/espana/madrid/2019-04-24/pegatina-dgt-madrid-multa-correos_1959118/

²⁹ TeleMadrid, 30 septembre 2019, Las medidas claves del plan anticontaminación Madrid 360 [Les principales mesures du plan anti-pollution Madrid 360], <http://www.telemadrid.es/programas/120-minutos/claves-plan-anticontaminacion-Madrid-2-2163403652--20190930122436.html>

périphérique (M-30) et à partir de 2025 ils ne pourront plus circuler du tout à Madrid. De manière plus incitative, le stationnement est gratuit dans les parkings et sur la voirie dans la zone payante SER (*Servicio de Estacionamiento Regulado*, service de stationnement régulé) pour les véhicules zéro-émission. 200 millions d'Euros d'aide sur quatre ans sont aussi prévus pour aider les habitants souhaitant se doter d'un véhicule zéro-émission, ainsi que 10 millions pour les professionnels, 5 millions pour les taxis et 5 millions pour les bus privés. La Ville de Madrid veut également transformer toute sa flotte municipale en véhicules « propres ».

1.1.8.3 - À plus long terme : augmentation des nuisances et étalement urbain ?

Dans une vision à plus long terme, il est intéressant de regarder d'autres effets de la voie bus-VOM sur le territoire, comme la consommation d'énergies fossiles, l'artificialisation des sols, les émissions de polluants atmosphériques et l'accessibilité pour tous. Des chercheurs ont présenté en 2006 leurs travaux consistant à utiliser un modèle pour évaluer dans le temps l'effet de la construction de nouvelles voies bus-VOM sur la Région de Madrid³⁰. Trois scénarios sont comparés : un scénario au fil de l'eau (sans nouvelles voies), un scénario avec nouvelles voies bus-VOM par construction de nouvelles voies de circulation, et un scénario avec nouvelles voies bus-VOM par transformation de voies existantes. Si les résultats sont à prendre avec précaution, ils permettent de relativiser l'utilité des voies bus-VOM à moyen et long termes. Les gains de temps et d'accessibilité sont indiscutables pour les usagers des transports publics et les covoitureurs en heures de pointe, lorsqu'on les compare aux automobilistes roulant sur les voies classiques, mais les effets sur l'environnement et l'artificialisation des sols ne sont pas neutres. En effet, en réalisant la voie bus-VOM, l'autoroute A-6 a connu une augmentation de sa capacité d'environ 50 %, et ce même en heures creuses. Cette augmentation globale permet à plus de véhicules de circuler sur le même axe, ce qui produit autant de nuisances supplémentaires et encourage l'installation des habitants en grande couronne. La fréquentation des transports collectifs augmente dans le temps, mais comme la circulation automobile augmente également, la part modale du bus tend à se stabiliser sur le long terme. La solution par remplacement de voies existantes en voies-VOM est plus efficace pour limiter l'étalement urbain, les émissions de polluants et de CO₂. Dans tous les cas, la dynamique de périurbanisation en marche autour de Madrid est la cause principale de l'augmentation continue de la demande de déplacements, et donc des nuisances qui lui sont liées. La création de voies bus-VOM et l'amélioration de l'offre de bus constituent un outil efficace de régulation du trafic, mais qui n'est pas suffisant s'il n'est pas **couplé à d'autres mesures de limitation de la demande de transport** comme la limitation de la vitesse, le péage urbain (par véhicule, type de véhicule, occupation, etc.), la régulation du stationnement (tarif, capacité) et une stratégie d'urbanisme visant à limiter la périurbanisation.

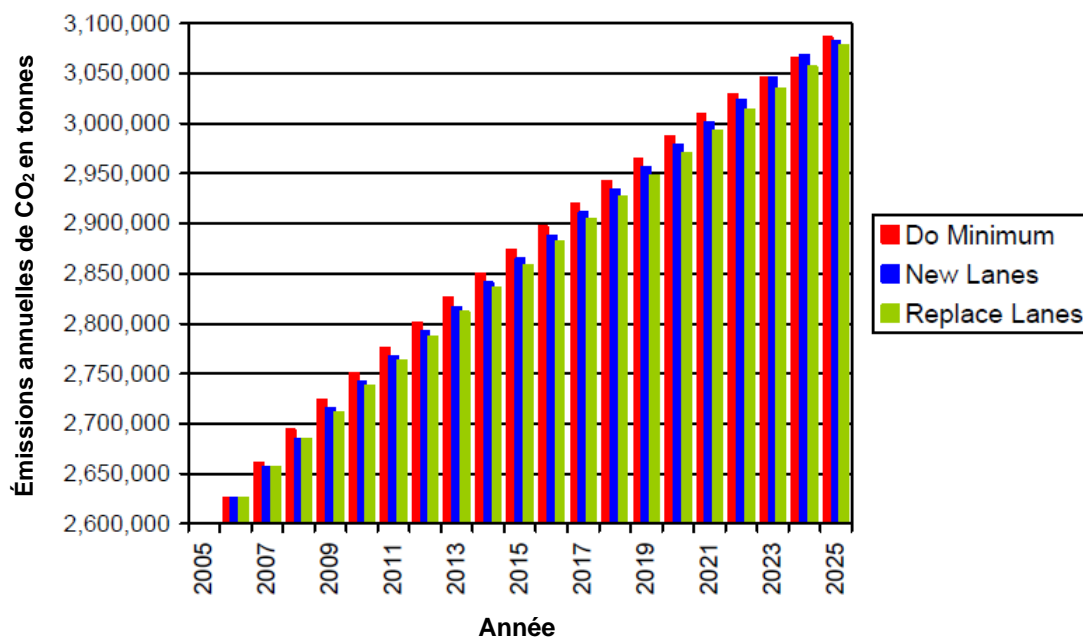


³⁰ Paul Pfaffenbichler, Miguel Mateos, Location and transport effects of high occupancy vehicle and bus lanes in Madrid, 45th Congress of the European Regional Science Association, 23-27 août 2005, Amsterdam, 21 p.

Nombre de déplacements sur les autoroutes madrilénes selon les trois scénarios « sans nouvelle voie bus-VOM » (Do Minimum), « bus-VOM sur nouvelles voies » (New Lanes) et « bus-VOM par transformation de voies existantes » (Replace Car Lanes), projections 2005-2025

Légende : Voiture sur voie classique (Slow), voiture sur voie bus-VOM (Car), bus (PT). Quelque soit le scénario ou la période de la journée, la demande de transport augmente fortement en 20 ans, et le trafic augmente en conséquence.

Source : Pfaffenbichler, Mateos, 2005



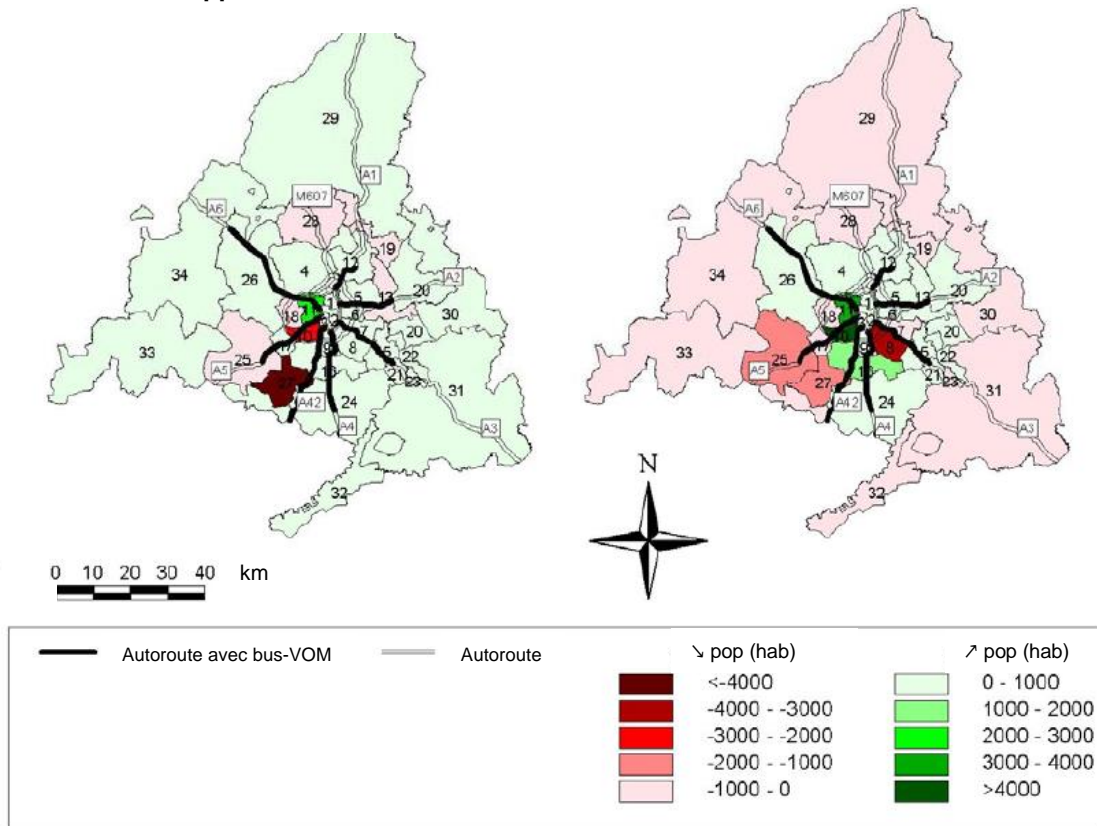
Émissions de CO₂ par an et par scénario

La création de voies bus-VOM par transformation de voies existantes (*Replace Lanes*) est le scénario à privilégier pour diminuer les émissions, mais cela reste très marginal par rapport à l'augmentation des émissions liée à la hausse de la demande de transport.

Source : Pfaffenbichler, Mateos, 2005

Scénario 2025 avec construction de voies bus-VOM par ajout d'une voie supplémentaire

Scénario 2025 par transformation de voies existantes en voies bus-VOM



Différence de population par zone de la Région de la Madrid par type de scénario entre 2005 et 2025

La construction de nouvelles voies encouragerait l'installation d'habitants en périphérie, la transformation de voies existantes aurait plus tendance à reserrer la population autour de Madrid.

Source : Pfaffenbichler, Mateos, 2005

1.1.9 - Le projet de voie bus-VOM sur l'A-2

Le 31 août 2017, le Ministre de l'Équipement annonce lors d'une conférence de presse avec le Ministre Régional du Transport et la Ville de Madrid qu'une voie bus-VOM va être construite sur l'A-2. Plus simple et moins onéreuse, cette voie sera d'une longueur de 19 km entre le pôle d'échange de Avenida de América et la M-300 à Torrejón de Ardoz, puis Alcalá de Henares pour 15 millions d'Euros. Les bus, motos et covoitureurs circuleront sur la voie de gauche aux heures de pointe, sans séparateur, grâce à un système intelligent de gestion de trafic et un jalonnement dynamique constitué de lampes à LED, de balises lumineuses et de lecteurs de plaques. Selon l'étude du CRTM, cette voie bus-VOM devrait bénéficier à 15 000 voyageurs, diminuer de 15 minutes un trajet de 40 minutes et éviter l'émission de 900 tonnes de CO₂³¹.

Un accord a été trouvé avec la Région en 2018³², puis avec la Ville de Madrid en 2019. Ce projet s'inscrit dans le cadre du plan de la Ville pour la qualité de l'air de 2019, Madrid 360, qui ambitionne de développer les voies bus-VOM³³. L'appel d'offre des trois phases de travaux devait être lancé pour que les chantiers puissent commencer au début de l'année 2020 pour une durée de 4 mois³⁴. Après quelques rebondissements, **le Gouvernement approuve définitivement le projet le 28 juillet 2020**. Le budget de 12,5 millions d'Euros sera partagé à parts égales entre la Ville, le CRTM, le Ministère des Transports et la Direction Générale du Trafic (Ministère de l'Intérieur)³⁵.

En direction de Madrid, quatre accès seront possibles : Alcalá de Henares (M-300), Torrejón de Ardoz, San Fernando de Henares et Canillejas avec une seule sortie à Avenida de América. En sortant de Madrid, deux accès seront possibles : Avenida de América et M-40, ainsi que deux sorties : Coslada/San Fernando de Henares et Torrejón de Ardoz.

Le projet, encadré par le plan de relance espagnol consécutif à la pandémie de Covid-19, sera réalisé en trois phases : d'abord en direction de Madrid entre Torrejón de Ardoz et Avenida de América (phase 1), puis le prolongement entre Alcalá de Henares et Torrejón de Ardoz (phase 2), et enfin le sens sortant entre Avenida de América et Torrejón de Ardoz (phase 3)³⁶.

³¹ *ElDiario.es*, 31 août 2017, El nuevo carril bus-VAO de la A-2 permitirá ahorrar a los usuarios 15 minutos en los trayectos [La nouvelle voie bus-VOM sur l'A-2 permettra à ses usagers de gagner 15 minutes de trajet], https://www.eldiario.es/economia/carril-a-2-ahorrara-viajeros-trayecto_1_3216433.html

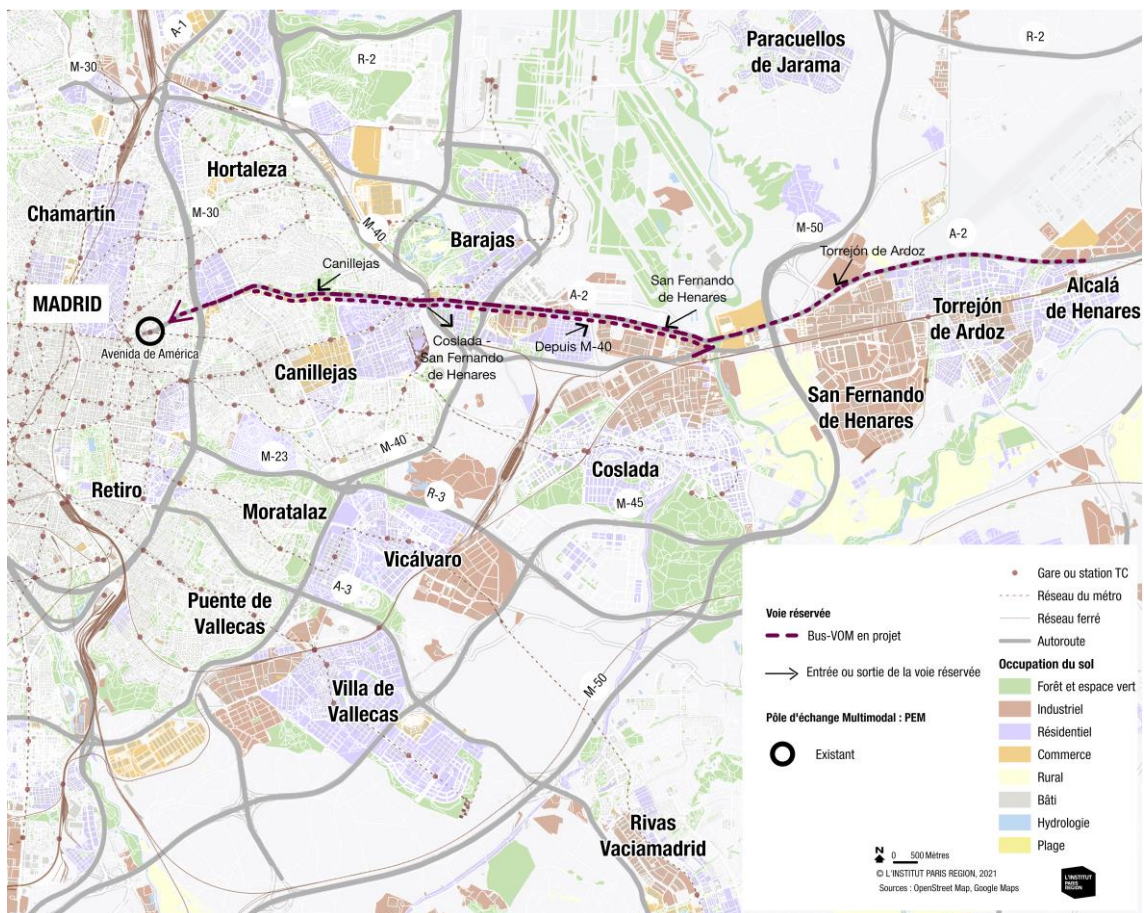
³² Rodrigo Jiménez / EFE, 27 novembre 2018, *20 Minutos*, Acuerdo entre Fomento y la Comunidad de Madrid para el carril Bus-VAO en la A-2 [Accord entre le Ministère de l'Équipement et la Région de Madrid sur la voie bus-VOM de l'A-2], <https://www.20minutos.es/noticia/3502168/0/acuerdo-fomento-comunidad-madrid-bus-vao-a-2/?autoref=true>

³³ Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad de Madrid, Avance de la Estrategia de Sostenibilidad Ambiental: Madrid 360 [Service de l'Environnement et de la Mobilité de Madrid, Avancement de la Stratégie de Durabilité Environnementale : Madrid 360], 2019, 84 p.

³⁴ Bellén Sarriá, 10 octobre 2019, *20 Minutos*, El bus-VAO de la A-2 será real en 2021 y aliviará el atasco diario de 114.000 conductores [La voie bus-VOM sera une réalité en 2021 et diminuera les embouteillages pour 114 000 conducteurs], <https://www.20minutos.es/noticia/3796052/0/almeida-impulsa-construccion-bus-vao-a-2/?autoref=true>

³⁵ *Europa Press*, 27 juillet 2020, El Gobierno aprueba definitivamente la instalación del carril Bus-VAO en la A-2 con un presupuesto de 12,5 millones [Le Gouvernement approuve définitivement la création de la voie bus-VOM sur l'A-2 pour un budget de 12,5 millions], <https://www.europapress.es/madrid/noticia-gobierno-aprueba-definitivamente-instalacion-carril-bus-vao-presupuesto-125-millones-20200728145848.html>

³⁶ DGT, 23 septembre 2021, Impulso a la implantación del carril BUS-VAO en la autovía A-2, con la firma de la Adenda al Convenio para su ejecución [Avancée sur la mise en œuvre de la voie BUS-VAO sur l'autoroute A-2, avec la signature de l'avenant à la convention pour son exécution] <https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/sala-de-prensa/noticias/jue-23092021-1111>



Le projet de voie bus-VOM sur l'autoroute A-2 entre Las Rozas et Madrid

Quatre entrées seront possibles vers Madrid, une entrée et une sortie en direction de Torrejón de Ardoz.



Vue du projet de voie bus-VOM sur l'autoroute A-2 à Madrid

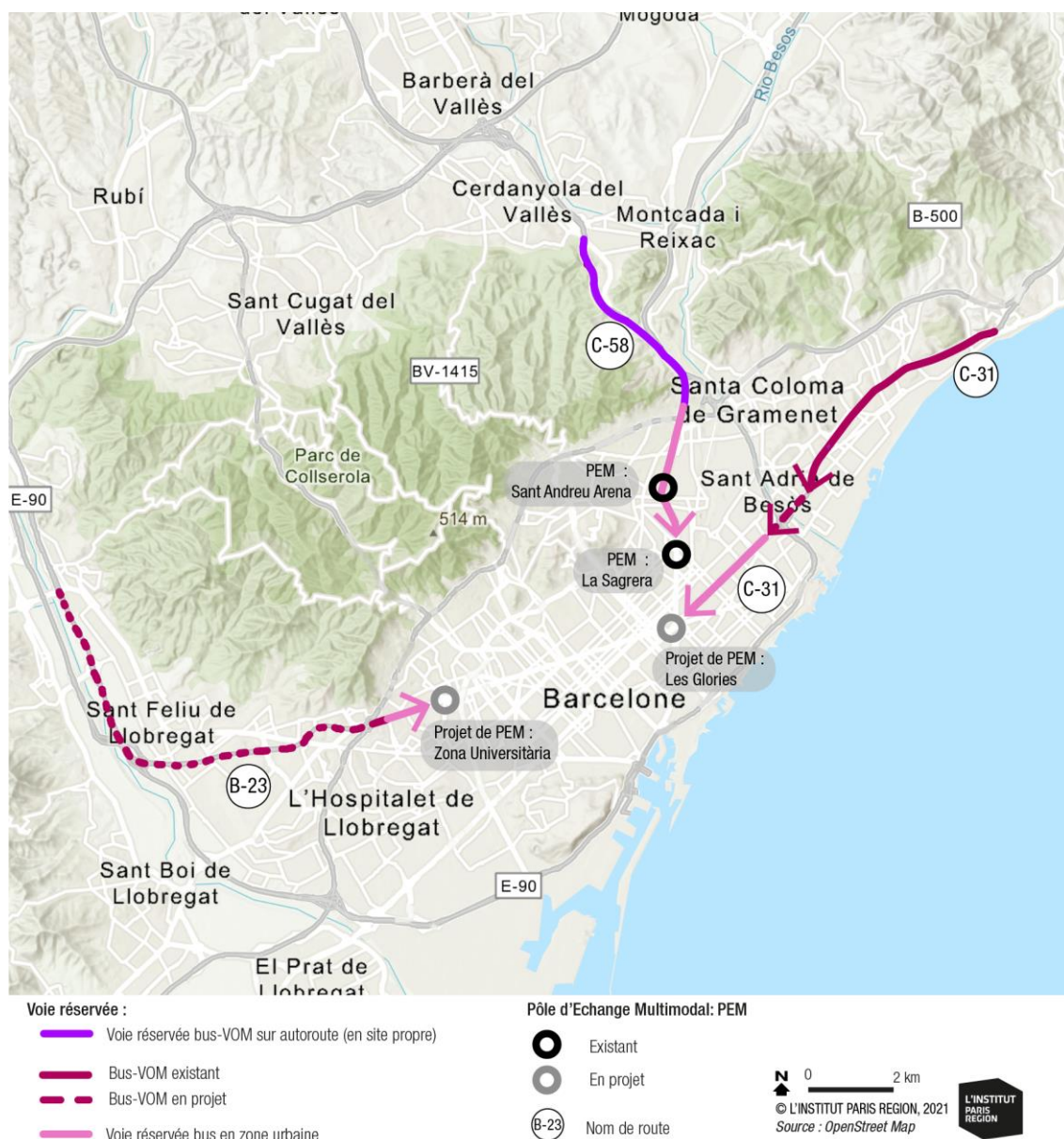
Sur cette illustration, la voie bus-VOM sur la file de gauche est activée entre 7 h et 9 h.

Source : MITMA

1.2 - Le viaduc bus-VOM de l'autoroute C-58 à Barcelone

La Ville de Barcelone comprend 1,7 million d'habitants, l'aire urbaine 4,7 millions.

Barcelone, deuxième ville d'Espagne et capitale de la Communauté Autonome de Catalogne, est une métropole côtière et un important port espagnol. Située entre la mer Méditerranée et les montagnes littorales de la Collserola, elle est reliée au reste de l'Espagne et à La France par un réseau autoroutier très dense. Le périphérique constitué des autoroutes B-10 (*Ronda Litoral*) et B-20 (*Ronda de Dalt*) fait le tour de la ville, tandis que les autoroutes radiales sont organisées en étoile en continuant des grandes artères héritées du plan Cerdà : les avenues *Diagonal* (B-23), *Meridiana* (C-17, C-33, C-58) et la *Gran Via de les Corts Catalanes* (C-31), ce qui entraîne d'importants flux de véhicules motorisés vers le cœur de ville.

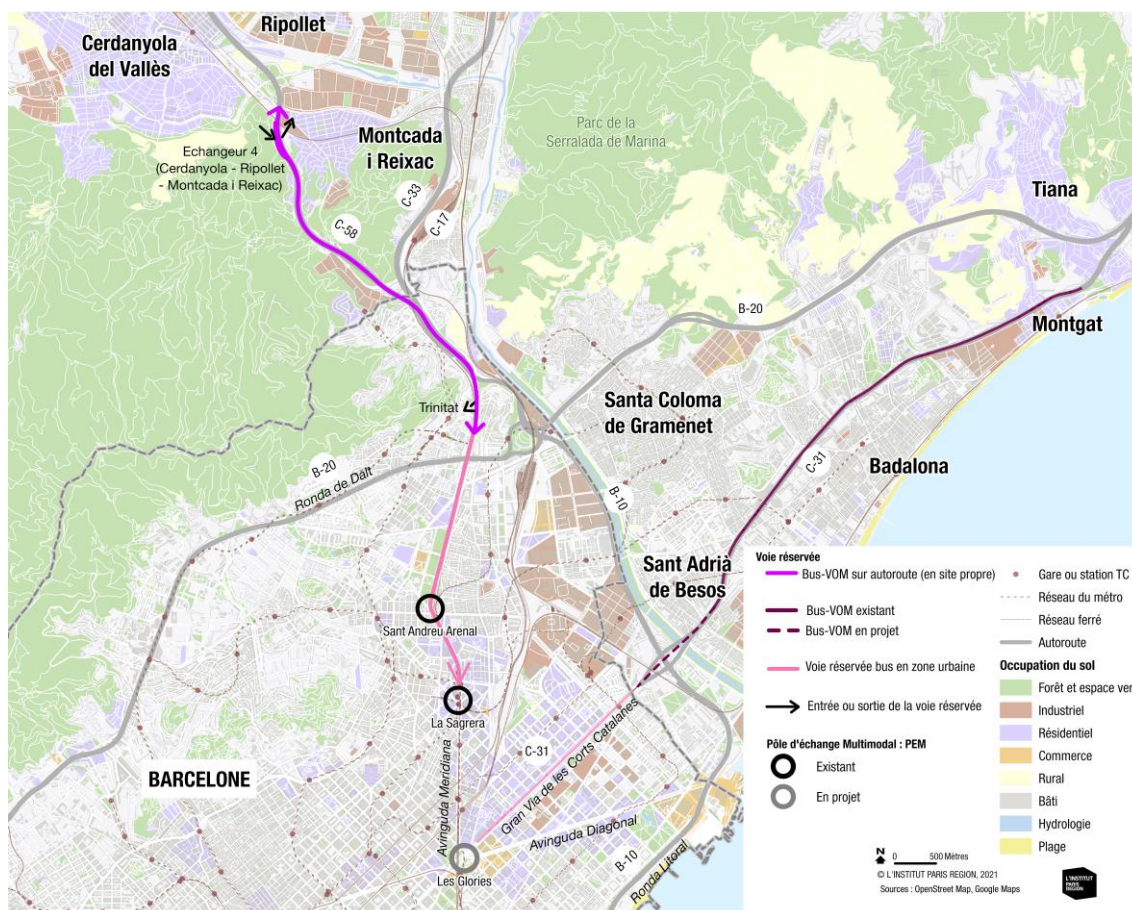


Les voies réservées sur autoroute à Barcelone

Les autoroutes provenant de la côte méditerranéenne et des vall es pénètrent à l'intérieur du périphérique jusqu'aux pôles d'échanges multimodaux situés à proximité du cœur d'agglomération.

L'autoroute C-58 est une autoroute radiale g r e par la Généralité de Catalogne, non conc d e et gratuite, pénétrant dans Barcelone depuis le nord-est et la Comarque du Vallais-Occidental, elle a été

terminée en 1974. D'une longueur de 20,5 km, elle possède depuis octobre 2012 une infrastructure bus-VOM de 6,7 km depuis la banlieue résidentielle de Ripollet jusqu'à l'entrée dans la capitale catalane, où l'autoroute devient l'avenue nord-sud Avinguda Meridiana. Cette voie bus-VOM passe par un col et descend de la Cordillère Litorale Catalane vers Barcelone et la côte méditerranéenne. Cet axe est un des plus chargés en entrée de Barcelone et transporte environ 120 000 véhicules par jour, dont 4 % de poids lourds³⁷.



La voie bus-VOM sur viaduc sur l'autoroute C-58, entre Ripollet et Barcelone

La circulation se fait dans les deux sens tout au long de la journée. Une entrée/sortie est possible depuis/vers Ripollet et Cerdanyola del Vallès, ainsi qu'une sortie au niveau de Trinitat, uniquement vers Barcelone.

³⁷ <http://sig.gencat.cat/visors/viacat.html>, données 2015

1.2.1 - Acteurs et gouvernance des transports à Barcelone

Le SCT (Servei Català de Trànsit, Région) est l'entité régionale qui supervise la circulation en Catalogne, via son poste de contrôle de la circulation CIVICAT (*Centre d'Informació Viària de Catalunya*). Elle gère l'information voyageurs et décide si la voie bus-VOM est ouverte ou non. Le réseau autoroutier est géré selon les axes par la Généralité (ou Communauté Autonome) de Catalogne ou la DGT (Dirección General de Tráfico, État). Les axes gérés par la DGT sont les autoroutes A-2, AP-2, AP-7, B-10, B-20, B-22, B-23, B-24, B-30, B-40. Ce mode de gestion complique la mise en place de politiques de mobilité régionales par la Communauté Autonome de Catalogne, qui demande régulièrement à l'État le transfert de gestion de ces autoroutes. Certaines routes sont aussi gérées par la province de Barcelone (équivalent du niveau départemental français) ou la ville de Barcelone (le périphérique B-20 notamment).

La Généralité (7,8 millions d'habitants) est également l'autorité organisatrice des transports interurbains de la région, avec les bus *Expres.cat* et trains express régionaux des *Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya* (FGC) et des *Rodalies de Barcelona* (trains de la Renfe).

La Autoritat del Transport Metropolità, Àrea de Barcelona (Autorité du Transport Métropolitain de Barcelone, ATM) est l'autorité organisatrice de la mobilité de l'aire métropolitaine de Barcelone (164 communes, 4,8 millions d'habitants). Elle gère les réseaux de transport (métro, bus, etc.), la planification des infrastructures, l'intégration tarifaire, la communication et établit les plans de mobilité.

La Ville de Barcelone gère la voirie locale, dont les voies bus urbaines.

1.2.2 - Objectifs du viaduc bus-VOM

La voie bus-VOM a pour objectifs principaux :

- L'amélioration la vitesse commerciale du transport public routier pour être plus compétitif face à la voiture individuelle,
- L'amélioration de la régularité des services interurbains,
- L'augmentation du taux d'occupation des véhicules privés pour réduire le nombre de véhicules sur le réseau routier.

L'ambition affichée de la voie bus-VOM peut paraître paradoxale. En effet, il est difficile de ne pas augmenter le nombre de véhicules entrant dans la ville si on ajoute une voie de circulation dans chaque sens, même en augmentant le taux d'occupation des véhicules.

1.2.3 - Coûts du projet

La voie bus-VOM a coûté 80 millions d'euros. Elle a été financée à 50 % par le FEDER et à 50 % par Tabasa, une société concessionnaire de plusieurs autoroutes catalanes. Cela représente 11,7 M€ par kilomètre.

1.2.4 - Implantation et conditions d'exploitation

L'autoroute C-58 est une autoroute à 2 x 3 voies, la construction de la voie bus-VOM a nécessité l'ajout d'un viaduc central entre les deux chaussées de circulation, et a ainsi ajouté deux voies de circulation. Lors de la mise en service de la voie bus-VOM, **ces deux voies étaient réversibles** aux heures de pointe du matin et du soir. Le fonctionnement se faisait du lundi au vendredi de 6 h 30 à 13 h dans le sens entrant vers Barcelone et de 16 h à 22 h dans le sens sortant. Le reste du temps, ainsi que le week-end, les voies étaient fermées à tout trafic. Il était possible d'ouvrir ou de fermer les voies dans un sens ou dans l'autre pour des événements exceptionnels (départs en vacances, etc.). Un espace dédié pour la police est situé au début de l'infrastructure pour veiller au bon usage de la voie bus-VOM, et l'amende est de 200 € pour les contrevenants. La voie est ouverte aux **bus, motos, taxis**, véhicules transportant au moins trois personnes (**descendu à deux personnes en 2013**, voir ci-dessous), **véhicules de transport de Personnes à Mobilité Réduite et véhicules à faibles émissions** (les conducteurs de ces véhicules doivent faire une demande de macaron à placer sous le parebrise). La vitesse y est limitée à 80 ou 90 km/h suivant les sections (120 km/h sur les voies classiques).



Un espace réservé aux contrôles de police est situé peu après le début de la voie bus-VOM

Des agents de police peuvent y effectuer des contrôles ponctuels et arrêter les véhicules non autorisés à circuler sur la voie bus-VOM, notamment les voitures avec une seule personne à bord.

© Google Street View (2021)

Un nouvel échangeur a été construit pour permettre un accès direct à la voie bus-VOM depuis les communes de Cerdanyola del Vallès et Ripollet, situées de part et d'autre de la C-58. Des bretelles permettent aux conducteurs de s'insérer sur les voies classiques ou sur les voies bus-VOM centrales. La voie bus-VOM est constituée d'un premier viaduc de 900 m, puis d'une section à plat de 1,3 km entre les deux chaussées, d'un deuxième viaduc de 1,2 km (sur cette section les voies classiques passent au-dessus de l'autoroute C-33 et sont aussi en viaduc), et enfin d'une dernière partie centrale à plat de 1,4 km. Sur les parties à plat, la chaussée a dû être élargie pour pouvoir insérer les deux voies bus-VOM au centre. À son inauguration, les deux voies faisaient 3,5 m de large avec 1,5 m d'accotement de chaque côté.



Le nouvel échangeur créé pour le viaduc bus-VOM de la C-58

Les bretelles permettent d'accéder au viaduc depuis les banlieues de Cerdanyola del Vallès et Ripollet. L'image est issue des caméras de surveillance du poste de contrôle du SCT en janvier 2022.
© SCT

Telle qu'elle était conçue au départ, la voie bus-VOM présentait une surcapacité importante, avec seulement 1,5 % des véhicules circulant sur la C-58 qui l'empruntaient sur les 5 % prévus. En effet, seuls 5 % des véhicules comportaient 3 personnes ou plus en 2010, mais en réalité ceux-ci ne circulent pas tous aux horaires d'ouverture de la voie. De plus, seuls 5 % des véhicules étaient éligibles à la classification ECO³⁸ en 2012 et pouvaient donc l'utiliser en tant qu'autosolistes, mais tous n'étaient pas enregistrés auprès de la Région (dispositif EcoviaT³⁹), et équipés du badge de télépéage VIA-T⁴⁰ leur donnant accès à la voie bus-VOM.

Ainsi, à partir de mars 2013, des changements ont été apportés au fonctionnement de la voie bus-VOM pour optimiser son utilisation. Elle a été ouverte vers Barcelone sans interruption du lundi au jeudi entre 6 h 30 et 22 h (le vendredi de 6 h 30 à 17 h 30), et en direction de Ripollet le vendredi de 18 h 30 à 22 h. Le nombre de personnes minimum pour pouvoir circuler sur la voie **est passé de 3 à 2**. Le plan de mobilité 2013-2018 évoquait également la possibilité d'instaurer un péage sur la voie bus-VOM de la C-58 pour la rendre accessible aux véhicules autosolistes et ainsi mieux exploiter sa

³⁸ Véhicules à faible émission selon la classification EcoviaT de la Généralité de Catalogne, basée sur des normes européennes

³⁹ <http://www.ecoviat.com>

⁴⁰ <https://www.viat.es/>

surcapacité, à la manière des *HOT lanes* aux États-Unis⁴¹. Une autre piste évoquée : modifier de façon dynamique le nombre de personnes minimal par véhicule en fonction du niveau de circulation.

C'est finalement une autre solution qui a été retenue. **Depuis 2014, la voie bus-VOM n'est plus réversible**, les deux voies sont désormais accessibles dans les deux sens 24 h / 24 et 365 j / an. Les deux voies font désormais 3,2 m et la séparation médiane fait 0,6 m, avec deux lignes continues et des potelets en plastique de séparation.



La voie bus-VOM sur viaduc survole les voies classiques de l'autoroute C-58

Les deux voies qui fonctionnaient en sens unique réversible selon les heures de la journée ont été transformées en un double sens au fonctionnement plus simple.

© Google Street View (2021)

Dans le plan de mobilité 2008-2012 de l'ATM, la création de voies bus-VOM était présentée comme un axe stratégique pour réduire l'accidentalité (avec l'exemple de l'A-6 à Madrid comme bonne pratique), mais aucun axe n'était identifié⁴². Dans le plan 2013-2018, les voies bus-VOM sont présentées comme un outil pour fluidifier et sécuriser la circulation des radiales vers Barcelone sans augmenter la capacité routière, avec pour objectif le report modal vers les transports collectifs⁴³. Quatre axes sont identifiés : B-23 - Avinguda Diagonal (ouest), C-31 - Gran Via (sud-ouest), C-31 - Gran Via (nord-est), C-58 - Avinguda Meridiana (nord) mais seul ce dernier est inscrit comme projet. Il existait déjà une voie réservée aux bus et aux taxis sur la C-31 (nord) de 2,3 km dans le sens entrant, mais uniquement dans la partie urbaine de la voie rapide (à l'intérieur de Barcelone).

⁴¹ *High Occupancy Toll lanes*, ou voies pour véhicules à occupation multiple à péage. Voir : Raux, Charles (2020). Que nous apprend l'expérience américaine des voies de covoiturage ? Carnet Transports, mobilités, territoires. <https://tmt.hypotheses.org/1602>

⁴² Autoritat del Transport Metropolità, novembre 2009, Pla director de mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona 2008-2012, p. 360

⁴³ Autoritat del Transport Metropolità, mars 2015, Pla director de mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona 2013-2018 (D2 – Diagnosi), p. 20

1.2.5 - Autres politiques de régulation de l'usage de la voiture

Une **tarification** permettant une meilleure utilisation des autoroutes est mise en service en 2012 sur les autoroutes gérées par la Généralité, grâce au système de télépéage VIA-T et le dispositif EcoviaT. Une réduction au péage de 30 % a été mise en place pour les conducteurs de véhicules à faibles émissions (électriques, hybrides, gaz ou hydrogène). Ces réductions sont valables du lundi au vendredi (hors jours fériés) et sont cumulables. En effet, les véhicules comportant au moins trois personnes à bord bénéficient de 40 % de réduction et les personnes faisant au moins 17 trajets par mois en semaine de 30 %. La réduction maximale après cumul est de 65 %. Il était également imaginé des voies réservées aux bus et aux covoitureurs au niveau des gares de péage, pour ne pas pénaliser les usagers qui sont ralentis par les embouteillages à ces emplacements, mais cette idée n'a pas été retenue. Aucun des quatre axes identifiés pour l'implantation de voies bus-VOM n'est payant, ce qui ne permettra pas d'encourager le covoiturage. On remarque aussi que la réduction pour les covoitureurs n'a pas engendré de hausse notable de la pratique du covoiturage, le taux de remplissage des véhicules étant en moyenne de 1,2. 3 % des usagers bénéficient des réductions pour les véhicules à faibles ou très faibles émissions, et 1,5 % des réductions pour les véhicules comprenant au moins trois personnes. Globalement, le système est complexe en raison du nombre important de sociétés concessionnaires et de la non-harmonisation des tarifs. La réduction pour les usagers empruntant régulièrement les autoroutes avait été décidée pour des raisons sociales (certaines personnes étant captives de la voiture), mais elle a encouragé l'usage du véhicule personnel, et causé d'importants déséquilibres dans les budgets de la Région, qui doit rembourser aux sociétés concessionnaires le manque à gagner sur les recettes des péages. Certains usagers ne bénéficient pas des avantages auxquels ils pourraient prétendre car ils ne connaissent pas le système, et d'autres ne payent presque jamais l'autoroute car ils habitent sur les portions gratuites gérées par l'État (ce qui a une forte incidence sur la répartition modale en faveur de la voiture particulière selon les corridors de circulation et pose des questions de justice sociale). Des stratégies d'évitement des péages congestionnent aussi des axes secondaires n'ayant pas vocation de transit. **L'échéance de plusieurs concessions autoroutières en 2021 pourrait être une opportunité pour homogénéiser les tarifs** et mettre en place une politique métropolitaine de gestion de la circulation routière.

La réduction pour les véhicules électriques a été portée à 100 % en 2017, mais cela a entraîné une hausse des trajets en véhicules personnels, notamment des ménages très aisés qui pouvaient acheter des véhicules électriques haut de gamme. Le coût pour la Généralité a été très important. En 2020, la réglementation sur les réductions a été à nouveau modifiée. Les véhicules électriques et hydrogènes bénéficient d'une réduction de 75 % et il a été ajouté deux conditions : un véhicule de plus de 10 ans doit être mis au rebut (sorte de prime à la casse), et un prix d'achat maximal a été fixé à 40 000 € hors TVA et hors aides gouvernementales (48 400 € TTC) pour ces véhicules. Les véhicules hybrides, hybrides rechargeables et gaz de norme Euro 6 ou supérieure bénéficient d'une réduction de 30 %. Les véhicules à faibles ou très faibles émissions qui ne bénéficient pas des réductions sont soit des usagers occasionnels non inscrits sur le système EcoviaT, soit des personnes ayant des véhicules trop chers ou n'ayant pas mis de vieux véhicule au rebut.



Réductions accordées sur les autoroutes à péage de la Région Métropolitaine de Barcelone

En **bleu foncé**, **bleu clair** et **vert**, les autoroutes appliquant des réductions au péage pour les véhicules transportant au moins trois personnes. En **marron**, les autoroutes payantes sans ces réductions.

Source : ATM, 2015, Pla Director de Mobilitat de la Regio Metropolitana de Barcelona 2013-2018

La Communauté Autonome de Catalogne et l'aire métropolitaine de Barcelone ont également mis en place dans les années 2000 **une gestion dynamique de la vitesse de circulation**. Les trois premiers axes étaient la C-31 sud (91 000 véhicules par jour en 2015, dont 5 % de poids-lourds) et la C-32 sud (83 000 véh/j, 5 % PL) vers Gran Via en provenance du sud-ouest, et l'axe AP-7 – AP-2 – B-23 – Av. Diagonal (110 000 véh/j, 3 % PL) en provenance du nord-ouest. À partir de 2012 et jusqu'en 2014, cette limitation s'est étendue à d'autres axes : la B-20 ou périphérique nord (100 000 véh/j, 7 % PL, gestion par le poste de contrôle de la Ville de Barcelone) et l'A-2 à l'ouest (149 000 véh/j, 13 % PL). La C-31 nord (75 000 véh/j, 5 % PL) devait aussi être équipée mais ne l'est toujours pas. Ainsi, les principaux axes d'entrée dans Barcelone sont régulés de façon dynamique, **avec une vitesse qui s'adapte en fonction du niveau de congestion, de la présence d'un accident ou de travaux, des conditions météorologiques ou du niveau de pollution atmosphérique** (la vitesse limite de base est de 80 km/h). Cette gestion dynamique a permis de diminuer la congestion et les temps de trajets tout en diminuant le nombre d'accidents. Des réflexions sont en cours pour équiper d'autres axes avec ce système, dont la C-58 pour faciliter les accès à la voie bus-VAO.

Une réflexion globale sur **le stationnement** est également présente dans les plans de mobilité, avec l'idée que plus il est facile de se stationner, plus les déplacements se font en voiture particulière. Ainsi, la tarification du stationnement par zones (parfois dynamique), sur voirie ou en ouvrage, les stratégies de parcs-relais, de signalétique et de recharge des véhicules électriques se font à l'échelle métropolitaine, avec pour objectif une intégration multimodale dans le nouveau système de validation et de paiement Tmobilitat⁴⁴, à la manière d'un Maas⁴⁵. Un schéma directeur de l'intermodalité en cours de réalisation en 2020 prévoit la création de **parcs-relais** pour favoriser le report des déplacements automobiles vers Barcelone de la voiture vers les transports collectifs.

De plus, depuis le 1^{er} janvier 2020, Barcelone a mis en place la plus vaste *Zone Baixes Emissions* (Zone à Faibles Émissions, **ZFE**) d'Europe du sud (95 km²) qui inclut la ville à l'intérieur de son périphérique ainsi que quatre communes alentours. Les restrictions aux véhicules les plus polluants

⁴⁴ <https://atm.cat/web/en/t-mobilitat.php>

⁴⁵ *Mobility as a service*, ou mobilité servicielle

vont se déployer progressivement entre 2020 et 2022⁴⁶. Il est obligatoire d'enregistrer son véhicule sur le site internet de la ZFE et d'y apposer la vignette de la DGT correspondante. Des dérogations existent (véhicules pour personnes à mobilité réduite, certains professionnels, services d'urgence) et 10 journées exceptionnelles de circulation par an sont possibles pour les détenteurs de véhicules polluants. Ces exceptions nécessitent le paiement d'une redevance journalière comprise entre 0 et 2 Euros suivant les revenus.

1.2.6 - Accessibilité et intermodalité

Quatre lignes d'autocars **express interurbains** utilisent la voie bus-VOM pour desservir Barcelone⁴⁷. Il s'agit des lignes du réseau régional Expres.cat, créé à l'occasion de l'ouverture de la voie bus-VAO. Les lignes e1 (Sabadell - Castellar del Vallès – Barcelone), e2.1 (Terrassa – Barcelone), e3 (Cerdanyola del Vallès UAB - Barcelone) et e4 (Ripollet – Barcelone) ont été mises en service le jour du lancement de la voie bus-VOM. Elles relient des localités du Vallais-Occidental à Barcelone avec un haut niveau de service (fréquences régulières, vitesse commerciale élevée, voies réservées, priorités aux feux, information voyageurs, journaux gratuits et Wifi à bord). La ligne e1 dispose d'un parking d'environ 400 places à Sabadell à l'arrêt Francesc Macià.

Les lignes d'autocar qui empruntent la voie bus-VOM et continuent sur la voie bus de l'Avinguda Meridiana sont en **connexion avec les pôles d'échanges multimodaux** des gares de Sant Andreu Arenal (gare routière de Fabra i Puig, métro L1, trains de banlieue R3, R4, R7) et de La Sangrera (métro L1, L5, L9N, L10N, trains R3 et R4).

Trois communes possèdent des gares qui desservent aussi La Sangrera et Sant Andreu Arenal : Cerdanyola del Vallès (lignes R3, R4 et R7), Sabadell et Terrassa (R4). Le trajet depuis la gare de Cerdanyola vers La Sangrera en heure de pointe du matin prend par exemple 24 minutes en autocar contre 16 minutes en train. Mais les lignes express d'autocars permettent d'autres types de liaison et sont donc complémentaires aux modes ferrés.

Les autres communes desservies, Castellar de Vallès et Ripollet, n'ont pas de gare, et les lignes express d'autocars ont constitué une importante amélioration de l'offre de transports publics.



Le réseau des lignes Expres.cat de la Communauté Autonome de Catalogne

Source : ATM, 2015, Pla Director de Mobilitat de la Regio Metropolitana de Barcelona 2013-2018

⁴⁶ <https://www.zbe.barcelona/en/zones-baixas-emissions/vehiculos-afectats.html>

⁴⁷ Cristina Pou, High quality network to make a difference in Catalonia, *Mobility, The European collective transport magazine*, N°25, 2012, pp. 29-30

1.2.7 - Les effets du viaduc bus-VOM de la C-58 sur les déplacements

1.2.7.1 - Une infrastructure surcapacitaire et sous-utilisée

Avec plus de 120 000 véhicules par jour, la C-58 est un des axes d'entrée à Barcelone les plus congestionnés. La voie bus-VOM devait répondre à cette saturation, il était prévu qu'elle transporte 5 % des véhicules particuliers quotidiens, soit 7 500 véhicules en covoiturage⁴⁸. C'est finalement 1,5 % des véhicules qui l'empruntaient en 2012. Environ 2000 véhicules (bus compris) circulaient chaque jour sur la voie bus-VOM les premiers mois après sa mise en service, soit une **importante sous-utilisation**. De plus, aucune amélioration des conditions de circulation sur les voies classiques n'a été notée. En premier lieu, le ministre du Territoire et de la Durabilité, Santi Vila, a été très critique à l'égard de ce projet. Le passage du nombre minimal de passagers de 3 à 2 en 2013 a doublé le nombre de véhicules présents sur la voie bus-VOM pour le porter à 2 000, ce qui restait en deçà des 7 500 prévus. Les nouveaux changements de fonctionnement en 2014 ont permis d'atteindre les 6 500 véhicules par jour. Les 5 % de véhicules circulant sur la voie bus-VOM sont atteints, mais la majeure partie de l'augmentation est due à l'augmentation du nombre de bus. Le taux d'occupation des véhicules sur la C-58 est de 1,2. On dispose de peu de recul sur l'effet de la voie bus-VOM sur l'évolution de ce taux de remplissage



La voie bus-VOM a ajouté deux voies de circulation à une autoroute qui était déjà à 2 x 3 voies
La capacité de la voie bus-VOM n'est pas pleinement exploitée.

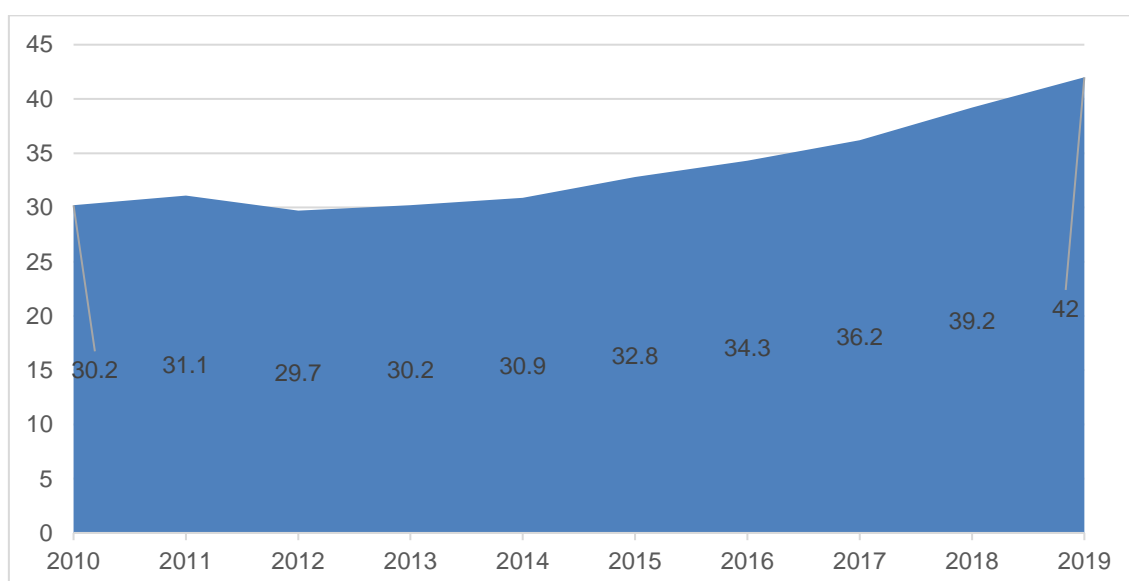
© Alamy Stock Photo)

⁴⁸ *La Vanguardia*, 22 octobre 2012, El carril bus-VAO prevé transportar 300 autobuses y unos 7.500 vehículos diarios [La voie bus-VOM devra transporter 300 bus et 7 500 véhicules par jour], <https://www.lavanguardia.com/vida/20121022/54353344504/el-carril-bus-vao-preve-transportar-300-autobuses-y-alrededor-de-7-500-vehiculos-diarios.html>

1.2.7.2 - Augmentation de l'usage des transports en commun

Il était prévu que la voie bus-VOM transporte 300 autocars par jour, c'est finalement 323 services d'autocar express qui l'empruntent chaque jour⁴⁹. Cela représente une **forte hausse de l'offre de transports collectifs**. Le passage au double-sens en 2014 a bénéficié aux transports publics et a été salué par les associations d'usagers⁵⁰, qui réclamaient ce fonctionnement plus adapté aux trajets des autocars, qui circulent dans les deux sens quelle que soit l'heure de la journée. D'autres propositions seraient l'extension de la voie bus-VOM jusqu'à Sabadell, le passage à gauche de la voie de bus sur l'Avinguda Meridiana (pour assurer la continuation de la bus-VOM) et la création de trois nouveaux arrêts à la manière d'un BRT.

Un an après l'ouverture de la voie bus-VOM sur la C-58, le nombre de voyageurs sur les lignes de bus avait **augmenté de 25 %** pour atteindre 1,25 million de voyages⁵¹. L'usage des lignes interurbaines dans l'aire métropolitaine de Barcelone augmente chaque année depuis la mise en service de la voie bus-VOM en 2012, il était de 42 millions en 2019.



Fréquentation des autocars interurbains dans l'aire métropolitaine de Barcelone (millions de voyages par an)

La mise en service de la voie bus-VOM sur la C-58 en 2012 s'est accompagnée de la création de nouvelles lignes de bus express, et la fréquentation de ces lignes est en croissance depuis.

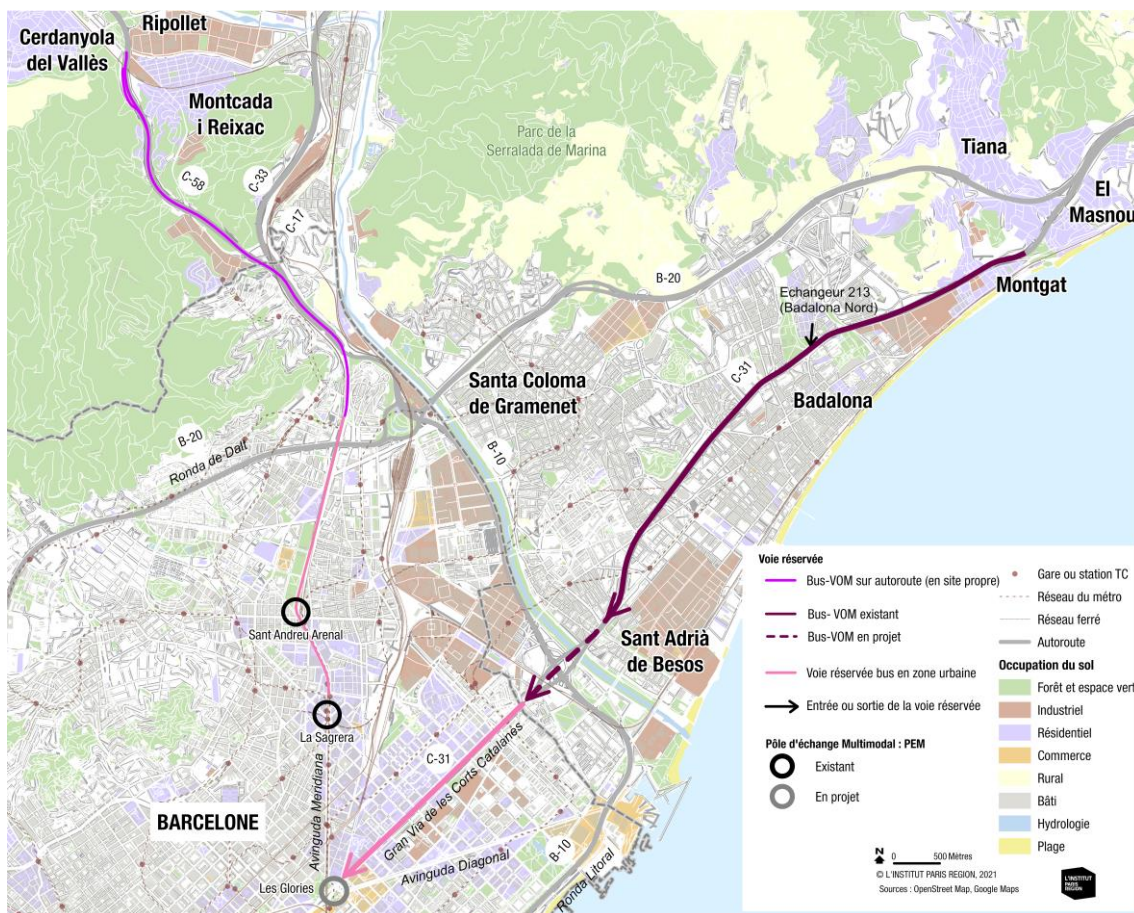
Source : ATM

⁴⁹ Autoritat del Transport Metropolità, mars 2020, Pla director Urbanístic d'Aparcaments d'Intercanvi Modal, Document d'Avanç Pla director urbanístic dels aparcaments d'intercanvi modal transport públic – vehicle privat a l'àmbit del sistema tarifari integrat de l'ATM de l'àrea de Barcelona, 107 p.

⁵⁰ Promoció Transport Públic, 14 septembre 2014, Satisfacció amb el nou funcionament del BUS-VAO de la C58: rectificar és de savis, <https://transportpublic.org/satisfaccio-amb-el-nou-funcionament-del-bus-vao-de-la-c58-rectificar-es-de-savis/>

⁵¹ Territori – Observatori de projectes i debats territorials de Catalunya, 31 décembre 2014, Autopista C-58 : Carril bus-VAO Ripollet – Barcelona, http://territori.scot.cat/cat/notices/2014/12/autopista_c_58_carril_bus_vao_ripollet_barcelona_3281.php

1.3 - La nouvelle voie bus-VOM sur la C-31 nord



La voie bus-VOM sur l'autoroute C-31 entre Barcelone et Montgat

Une entrée intermédiaire est possible à Badalona (commune située entre Montgat et Barcelone) au niveau de l'échangeur 213. À terme, un viaduc pourrait passer au-dessus du périphérique B-10 pour effectuer le lien entre la nouvelle bus-VOM et la voie dédiée aux bus et taxis dans la partie intra-périphérique préexistante.

La C-31 nord (75 000 véhicules par jour) bénéficiait déjà d'une voie réservée aux bus en direction de Barcelone sur sa partie urbaine depuis 2006. Située sur la plus à gauche des quatre voies, cette voie de bus de 2,2 km commence après l'échangeur faisant la jonction avec le périphérique B-10 et s'arrête au niveau d'un feu de signalisation à l'arrivée sur la Plaça de les Glòries Catalanes. Cette place emblématique marque l'entrée dans la ville avec sa célèbre Torre Agbar (Jean Nouvel, 1999), le Théâtre National de Catalogne (Ricard Bofill i Leví, 1997) mais aussi des édifices plus récents comme le musée du design (MBM Arquitectes, 2014) et le marché Mercat dels Encants (b720, 2013). Elle est située à l'intersection des trois plus importants axes de Barcelone, l'Avinguda Diagonal, la Gran Via de les Corts Catalanes et l'Avinguda Meridiana. La place doit être transformée avec le percement d'un tunnel pour faire passer la circulation automobile en souterrain et laisser la place aux piétons en surface, avec la création d'un grand parc urbain, la Canopy (Agence TER). Un pôle d'échange multimodal permettra une connexion entre les bus circulant sur la voie bus-VOM et la ligne 1 du métro ainsi que les lignes de tramway T4, T5 et T6. Des stations du système de vélo en libre-service Bicing sont aussi disponibles. Un projet d'extension de la ligne 8 du métro pourrait également desservir la place.

En août 2020, une voie bus-VOM de 4,3 km a été créée en direction de Barcelone sur la partie autoroutière de la C-31, entre la banlieue est de Montgat et le périphérique. La file de gauche des trois voies de circulation a été transformée **en voie réservée avec un marquage à la peinture**, pour un coût de seulement 30 000 €. Cette voie devait selon la Generalitat voir circuler 5 000 véhicules par heure en période de pointe, alors que circulaient 6 500 véhicules à cette période avant la pandémie

de Covid-19⁵². Cependant, si la circulation des bus s'est logiquement améliorée, la création de cette voie bus-VOM a généré des **ralentissements sur environ 2 km**⁵³. Ces ralentissements, qui n'existaient pas auparavant, provoquent des remontées de file et bloquent certains accès à l'autoroute, ce qui provoquerait des épisodes d'augmentation de la pollution atmosphérique. Selon la Région, les ralentissements ne seraient que de deux minutes, et l'objectif est bien d'augmenter progressivement le taux de remplissage des voitures, qui est aujourd'hui de 1,1 personne par véhicule. D'après la SCT, l'usage de la voie reste important en raison d'un nombre de véhicules hybrides et électriques qui circulent sur cet axe. À l'instar de celui existant sur la voie bus-VOM de la C-58, un espace pour stationner des véhicules de police est imaginé sur la C-31 afin de contrôler l'utilisation de la voie et de limiter la fraude. Des caméras capables de détecter le nombre de personnes à bord des véhicules grâce à un système d'intelligence artificielle est aussi à l'étude.

Il est difficile d'évaluer les effets de cette voie bus-VOM **car les changements de comportement prennent du temps** (beaucoup d'automobilistes ignorent encore le fonctionnement de cette voie qui ressemble à la voie bus qui lui succède sur la même route). Même si la Généralité a annoncé deux mois après son ouverture que la voie bus-VOM transportait aux heures de pointe autant de personnes que les deux autres voies réunies⁵⁴, les données manquent et un plus grand recul serait nécessaire pour une première évaluation de cette voie.

⁵² *El Periódico*, 11 août 2020, Entra en funcionamiento el nuevo carril bus VAO de la C-31 en Badalona [Ouverture à la circulation de la nouvelle voie bus-VOM de la C-31 à Badalone], <https://www.elperiodico.com/es/badalona/20200811/entra-en-funcionamiento-el-nuevo-carril-bus-vao-de-la-c-31-en-badalona-8071780>

⁵³ Fede Cedó, 18 septembre 2020, El carril bus-VAO de la C-31 colapsa la entrada a Barcelona [La voie bus-VOM de la C-31 congestionne l'entrée de Barcelone], *La Vanguardia*, <https://www.lavanguardia.com/local/barcelona/20200918/483527627554/carril-bus-vao-c-31-colapsa-entrada-barcelona.html>

⁵⁴ Mónica Peinado, 2 octobre 2020, El Bus-VAO de la C-31 porta tantes persones com els altres 2 carrils junts [La voie bus-VOM de la C-31 transporte autant de personnes que les deux autres voies réunies], *Cadena SER*, https://cadenaser.com/emisora/2020/10/02/radio_barcelona/1601657276_614240.html



La voie bus-VOM sur l'autoroute C-31, suivie de la voie bus-taxi créée antérieurement
 Ces aménagements a minima n'ont nécessité que de la peinture et une signalisation verticale.
 © Google Street View (2021-2019)

Par ailleurs, la Généralité affirme que cette voie n'est qu'une première étape, et qu'à moyen terme (à la fin de la concession de la C-31) la bus-VOM sera transformée avec l'ajout d'une quatrième voie de circulation. La présence de viaducs construits dans les années 1960 rend difficile l'élargissement de la chaussée, mais il sera possible de la réaliser **sur la bande d'arrêt d'urgence**, (après rétrécissement de la bande médiane) pour un coût de 4 à 5 M€. Elle serait **activée en heures de pointe uniquement**, comme le recommandait déjà une étude du lobby automobile Real Automòbil Club de Catalunya

(RACC) de 2016⁵⁵. Une troisième étape, pour un budget de 12 à 14 M€, serait la construction d'un viaduc qui passerait au-dessus de la B-10 pour connecter les deux voies réservées de part et d'autre du périphérique, à l'horizon 2026.

⁵⁵ RACC, 2016, Anàlisi de l'impacte d'implantar carrils BUS-VAO als accessos a Barcelona [Analyse d'impact de l'implantation de voies bus-VOM aux autoroutes d'entrée à Barcelone], 26 p.

1.4 - Le projet de voie bus-VOM sur l'autoroute B-23

Un projet de 2007 de l'État espagnol prévoyait de créer une voie bus-VOM de 11 km sur l'autoroute B-23, qui pénètre dans Barcelone depuis le nord-ouest (110 000 véh/j). Ce projet, lourd et complexe, était similaire à celui sur l'autoroute A-6 à Madrid. Il prévoyait une nouvelle chaussée à deux voies, disposant de bandes d'arrêt d'urgence (BAU) et de quatre accès-sorties réservés depuis d'autres routes. Il nécessitait l'élargissement des deux chaussées existantes et était évalué à plus de 100 M€⁵⁶.

Le 27 septembre 2007, l'association catalane de promotion des transports publics PTP profite de l'abaissement à 80 km/h de la vitesse limite sur la B-23 pour réaliser une démonstration grandeur nature de la façon dont il serait possible de créer une nouvelle voie de bus sans supprimer de voie de circulation classique. Selon cette association, qui réclame un tel aménagement sur la B-23 depuis 2001, il suffirait de réduire la largeur de toutes les voies de circulation pour en insérer une nouvelle. En effet, les voies de circulation de 3,50 m de large sont dimensionnées pour rouler à 120 km/h, et elles pourraient être réduites pour la circulation actuelle à 80 km/h.



Proposition de réaménagement de l'autoroute B-23 pour y insérer une voie de bus par l'association de promotion des transports publics PTP

Ce projet se veut sobre, flexible, rapide à réaliser, efficace et peu cher, à l'inverse des projets lourds comme le viaduc bus-VOM de l'autoroute C-58.

© Xavier Lujan - PTP

En novembre 2011, devant l'inaction de l'État sur le projet de voie bus-VOM, le service de la circulation de la Communauté Autonome de Catalogne propose un projet alternatif, inspiré de la proposition de l'association PTP, d'une longueur de 7 km et évalué à 3,5 M€. Il consiste en la transformation de la voie de gauche en direction de Barcelone en une voie bus-VOM, qui serait activée dynamiquement à l'heure de pointe du matin (entre 7 h et 9 h 30 ou 10 h). Afin de ne pas diminuer la capacité de l'axe pour les automobilistes, la BAU serait rendue circulaire à tous les usagers de la route pendant cette

⁵⁶ Enrique Figueredo, 19 novembre 2011, Transit propone aprofitar el arcén para crear un carril bus en la B-23 [Le Ministère de l'Équipement propose de profiter de la bande d'arrêt d'urgence pour créer une voie de bus sur la B-23], *El País*, <https://www.lavanguardia.com/vida/20111119/54238308848/transit-propone-aprovechar-el-arcen-para-crear-un-carril-bus-en-la-b-23.html>

période. Les panneaux lumineux situés au-dessus des voies indiquant la vitesse limite de circulation pourraient servir à indiquer si la voie bus-VOM est active et si la BAU est ouverte à la circulation. Pour ce projet, la BAU de 2,50 m devra être élargie, la bande dérasée de gauche (20 cm) supprimée, et les trois voies de circulation rétrécies de 20 cm, afin de disposer de quatre voies de 3,30 m. Le service de la circulation considère que la BAU est suffisamment structurée pour recevoir ce nouveau trafic étant donné l'amplitude horaire réduite de circulation et le faible trafic de poids lourds (3 % des véhicules). Une possibilité ultérieure pourrait être l'utilisation de la bande médiane pour créer une voie supplémentaire dans le sens entrant si l'augmentation de la demande la rendait nécessaire, pour un budget de 12 M€.

Le plan directeur d'infrastructures de transports publics 2021-2030 prévoit quant à lui une voie bus-VOM de 11,8 km sur avec la création d'une nouvelle plate-forme routière sur la voie médiane avec deux voies de circulation bus-VOM réversibles, comme sur l'autoroute A-6 à Madrid⁵⁷. Ce projet à 12,6 M€ pourrait intervenir ultérieurement et nécessiterait le décalage des voies actuelles pour pouvoir insérer la plate-forme.

Tous ces projets sont retardés en raison de difficultés à transférer la gestion de ce tronçon d'autoroute de l'État à la Communauté Autonome. **La création de la voie bus-VOM est pour l'instant reportée à 2024.**

Le nouveau pôle d'échange multimodal Diagonal Oeste devrait être créé à l'entrée ouest de Barcelone, et sera connecté aux lignes L3 et L9S du métro. 258 services d'autocars interurbains devraient desservir chaque jour ce pôle d'échange, principalement en provenance de la Comarque de Baix Llobregat (au nord-ouest) via la voie bus-VOM de la B-23 et la voie réservée aux bus qui continue le long de l'Avinguda Diagonal vers le cœur de Barcelone. L'investissement est évalué à 12,9 M€ HT.

D'autres voies de bus sont prévues sur les autoroutes AP-7, B-22, C-33 et C-31 sud, avec pour cette dernière la création de nouvelles lignes de bus interurbains venant des banlieues sud-ouest. Ces projets de voies réservées ne seront pas accessibles au covoiturage.

⁵⁷ Autoritat del Transport Metropolità, décembre 2020, Pla director de mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona 2021-2030, Proposta d'actuacions, Proposta TPC07, p. 82

Et ailleurs en Espagne ?

À **Séville** (690 000 hab., aire urbaine 1,5 M hab.), il existe une voie bus-VOM de 1,4 km depuis mai 2021 entre la capitale andalouse et la banlieue ouest de Camas. Cette voie réservée passe sur le pont de la Señorita, au-dessus du fleuve Guadalquivir, qui sépare Séville de ses banlieues de la région de l'Aljarafe, pour terminer sur la Plaza de Armas. Ce pont comporte une voie unique, une piste cyclable bidirectionnelle et un trottoir, un système d'affichage dynamique avec lecteur de plaques d'immatriculation permettra d'ici la fin 2021 d'inverser le sens de circulation de voie la bus-VOM en fonction de l'heure de la journée pour optimiser les flux entrants et sortants dans la ville. Le coût des travaux est de 274 000 €, cofinancé à 80 % par le FEDER⁵⁸. Toujours à l'ouest de Séville, une voie bus-VOM avait été testée en 2017, pendant deux jours sur une autoroute radiale, la A-49 (117 000 véh/j), et avait fait diminuer les temps de parcours des bus de 10 à 15 minutes. Cette expérimentation pourrait être pérennisée avec un système dynamique à la fin des travaux au niveau de la jonction de l'A-49 et du SE-30, le périphérique de Séville⁵⁹. Deux autres voies bus-VOM sont également en projet dans l'agglomération, sur la A-8058 à l'ouest et sur l'axe A-392 – A-398 à l'est⁶⁰.

À **Grenade** (230 000 hab., aire urbaine 544 000 hab.), la GR-3211 (15 000 véh/j) était une route locale radiale à 2 x 1 voie, limitée à 50 km/h, qui reliait la banlieue sud de La Zubia au centre de Grenade et au périphérique sud, la Ronda Sur (A-395). Congestionnée et dangereuse, elle a été élargie à 2 x 2 voies en 2015 sur une longueur de 1,6 km pour un coût de 5,9 M€, financé par le FEDER à hauteur de 2,5 M€. Ce projet comprenait l'amélioration de l'éclairage, la construction de trottoirs, d'une piste cyclable ainsi qu'une voie bus-VOM sur la voie centrale. En 2021, un nouvel élargissement à 2 x 2 voies doit être réalisé plus au sud sur 800 m (1,8 M avec financement FEDER). Enfin, il est prévu la création d'un giratoire avec une voie bus-VOM d'environ 400 m au niveau de la Ronda Sur (pour 1,2 M€) afin de faciliter la circulation des bus vers le centre-ville. Un autre projet serait de continuer la voie réservée de l'autre côté de la Ronda Sud pour pénétrer dans le cœur de Grenade⁶¹.

Sur **l'île de Tenerife**, dans l'archipel des Canaries, il existe un projet de voie bus-VOM sur la TF-5, une autoroute radiale qui pénètre dans le cœur de la ville de Santa Cruz de Tenerife (210 000 hab., aire urbaine 482 000 hab.). Cette 2 x 3 voies limitée à 120 km/h pourrait être dotée d'une voie bus-VOM de 8 km sur la file de circulation la plus à gauche, dans les deux sens de circulation, avec une activation dynamique aux heures de pointe. Elle est déjà équipée d'une voie réservée aux bus et aux taxis de 900 m en entrée d'agglomération, qui se poursuit sur 1,5 km jusqu'à la gare routière centrale dans sa partie urbaine. Le projet aurait pu voir le jour en 2021 mais ne semble pas abouti⁶².

⁵⁸ *El Diario*, 19 mai 2021, Entra en servicio el primer carril BUS-VAO reversible que conecta Sevilla con el Aljarafe [La première voie bus-VOM réversible connectant Séville à l'Aljarafe entre en service], https://www.eldiario.es/andalucia/sevilla/entra-servicio-primer-carril-bus-vao-reversible-conecta-sevilla-aljarafe_1_7948631.html

⁵⁹ Ana S. Ameneiro, 21 décembre 2019, Un carril bus-VAO aliviaría la entrada a Sevilla por la A-49 [Une voie bus-VOM soulagerait l'entrée à Séville par l'A-49], *Diario de Sevilla*, https://www.diariodesevilla.es/la-catenaria/carril-bus-VAO-aliviaría-entrada-Sevilla-A-49-La-Catenaria_0_1420658483.html

⁶⁰ Antonio Morente, 17 février 2021, Un puente con la dirección del tráfico reversible para conectar Sevilla con el Aljarafe [Un pont à sens de circulation réversible pour connecter Séville avec l'Aljarafe], *El Diario*, https://www.eldiario.es/andalucia/sevilla/puente-direccion-traffic-reversible-conectar-sevilla-aljarafe_1_7228425.html

⁶¹ Laura Ubago, La Junta prolongará el carril de autobuses y hará una rotonda nueva para descongestionar el arco Sur [La Région prolongera la voie bus et fera un nouveau giratoire pour décongestionner la banlieue sud], *Ideal*, <https://www.ideal.es/granada/junta-prolongara-carril-bus-zubia-ronda-sur-granada-20210111130923-nt.html>

⁶² *El Día*, 30 janvier 2020, El Cabildo prioriza el carril bus-VAO entre Santa Cruz y La Laguna [Le Conseil de l'île priorise la voie bus-VOM entre Santa Cruz et La Laguna], <https://www.eldia.es/tenerife/2020/01/30/cabildo-prioriza-carril-bus-vao-22479114.html>

Conclusion : en Espagne, des super infrastructures aux voies bus-VOM *low-tech*

L'Espagne a été le premier pays européen à imiter les États-Unis et leur vaste réseau de voies VOM autoroutières. Construite en 1995, peu après son intégration dans Communauté Économique Européenne (en 1986), **la voie bus-VOM de l'A-6, à Madrid**, voyait les choses en grand. La présence d'espace disponible entre les deux chaussées de circulation a permis de créer de nouvelles voies ainsi que des bretelles d'entrée et de sortie et un système dynamique d'affectation du sens de circulation très innovant pour l'époque. Cette infrastructure lourde demeure aujourd'hui **une référence en Europe** avec son pôle d'échange multimodal performant et ses lignes périurbaines fréquentes et rapides. Le succès a été immédiat, l'avantage compétitif donné au bus et au covoiturage par rapport à l'autosolisme, ainsi que l'augmentation de l'offre, ont augmenté la fréquentation des transports collectifs et le taux d'occupation des véhicules particuliers. Fort de ce succès, la Région de Madrid annonce vouloir généraliser ce système à toutes les autoroutes irradiant la capitale, mais des contraintes techniques, politiques et économiques entravent ce déploiement.

Dix-sept ans plus tard, en 2012, Barcelone crée sa propre voie bus-VOM afin d'améliorer les déplacements entre la ville et ses banlieues nord-est. Encore plus chère que celle de Madrid car construite sur un viaduc créé spécialement pour la voie bus-VOM, ce projet bénéficie de financements européens. Si la circulation des bus et des covoitureurs est grandement améliorée, l'infrastructure s'avère vite surdimensionnée et est critiquée. Des ajustements dans son mode d'exploitation améliorent son fonctionnement mais la voie garde une réserve de capacité. La création de nouvelles lignes de bus interurbaines améliore la desserte de ces banlieues et le nombre de déplacements en transports collectifs augmente. Comme à Madrid, des itinéraires bus-VOM sont imaginés sur d'autres autoroutes d'accès à la capitale catalane.

Mais la crise économique de 2008 a mis fin au miracle économique espagnol et **les projets sont repoussés ou revus à la baisse**. Le succès mitigé de la voie bus-VOM sur la C-58 encourage Barcelone à imaginer des voies réservées ne nécessitant pas de gros travaux d'infrastructure, grâce à des systèmes dynamiques d'affectation de voirie. Moins chers, les projets de Barcelone et Madrid sur les autoroutes B-23 et A-2 sont aussi plus souples dans leur fonctionnement et plus rapides à mettre en place. Dans une logique d'efficacité qui n'est pas sans rappeler l'urbanisme tactique des « coronapistes », ces pistes cyclables temporaires qui ont essaimé pendant la crise sanitaire du Covid-19, Barcelone a même réalisé une voie bus-VOM à 30 000 € sur la C-31 uniquement à l'aide de peinture. Ces modes de faire permettent une certaine souplesse, la possibilité de réaliser des ajustements, tout en laissant libre la réalisation de travaux plus lourds par la suite.

La nouvelle conception de ces projets est aussi révélatrice de l'évolution des réflexions sur la place donnée à la voiture dans les systèmes de mobilité métropolitains. En effet, les voies bus-VOM dynamiques ne rajoutent pas de voie de circulation supplémentaire mais **améliorent l'usage des voies existantes**. Les objectifs de réduction des émissions de gaz à effets de serre, la prise de conscience des conséquences sanitaires de l'exposition des populations aux polluants atmosphériques ainsi que les aspirations croissantes à un meilleur cadre de vie urbain et un partage de l'espace public en faveur des piétons et des cyclistes ne vont pas dans le sens d'une multiplication des infrastructures routières. Les deux villes mettent en place **d'autres dispositifs pour diminuer les nuisances de la voiture en ville** : zones à trafic limité à Madrid, vitesse régulée de façon dynamique à Barcelone, zones à faibles émissions et encouragements au remplacement des véhicules les plus polluants dans les deux villes, régulation du stationnement, report modal de la voiture vers les transports collectifs avec le développement de parcs-relais, etc.

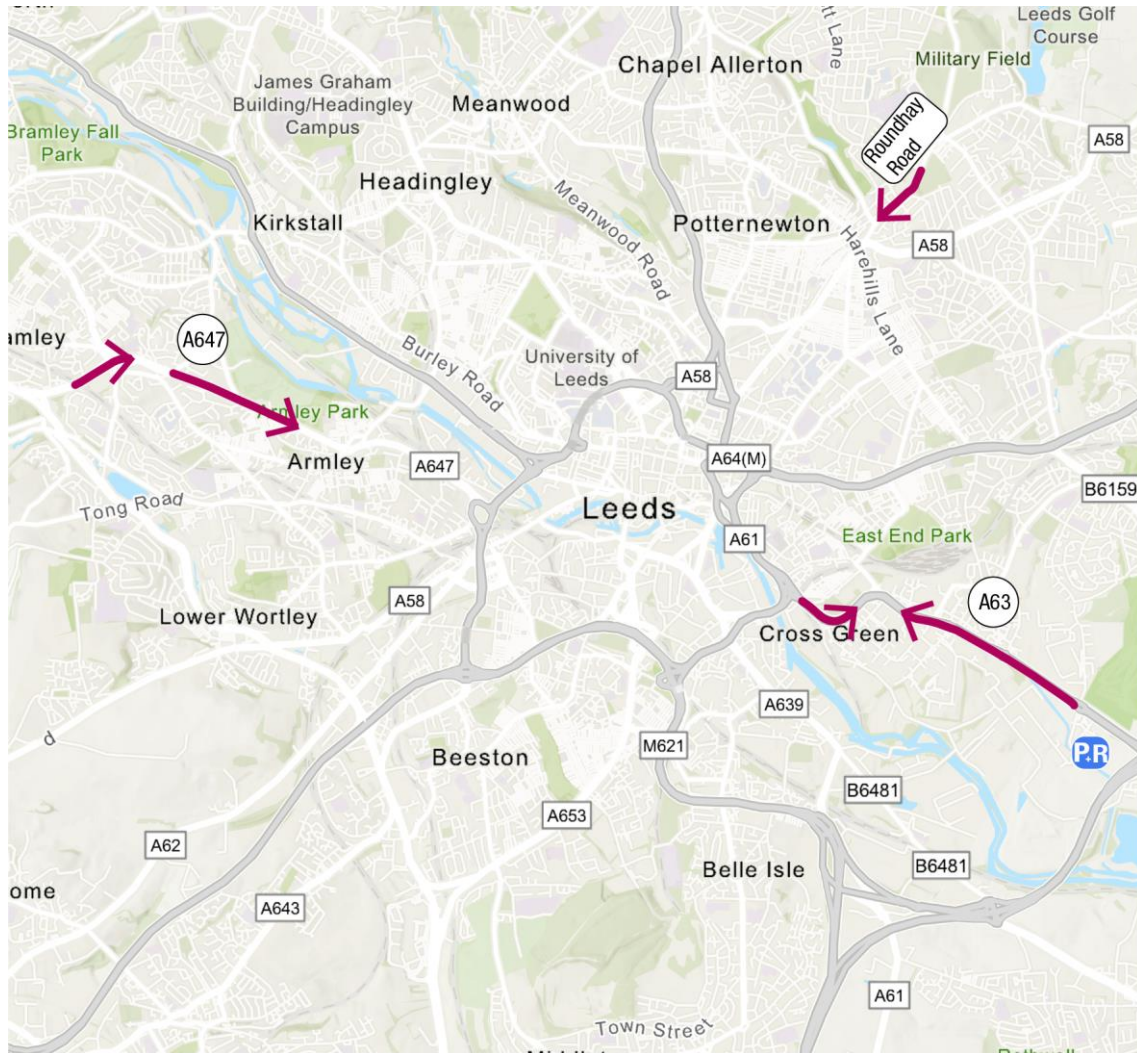
2. Les voies VOM en Angleterre

En Angleterre, les voies VOM, inspirées des expériences étatsuniennes, sont des voies réservées aux bus et au covoiturage. Leur particularité est qu'elles ont d'abord été mises en service **sur des portions de voies urbaines importantes mais non autoroutières**, les *A-Roads* (commençant par A, l'équivalent anglais des grandes routes départementales ou des voies structurantes d'agglomération), gérées par les autorités locales. Les voies VOM ont été pensées comme étant une solution pour utiliser la capacité excédentaire disponible sur les voies de bus, ou parfois pour légitimer la création d'une voie de bus là où l'offre de transport en commun existante ne la justifiait pas *a priori*. Enfin, elles peuvent aussi être mises en place dans le cadre d'une politique d'encouragement au covoiturage, en lien par exemple avec des incitations au déploiement de dispositifs de type Plan de Mobilité d'Entreprise⁶³.

Leur insertion en milieu non autoroutier amène à considérer chaque voie VOM comme un cas particulier, avec des configurations plus ou moins urbaines qui doivent être couplées avec d'autres dispositifs de gestion de la circulation (plans de feux, priorités aux intersections, régulation de la vitesse, etc.) et de partage de la voirie (traversées piétonnes, itinéraires cyclables, etc.).

⁶³ Department for Transport, décembre 2006, *Traffic advisory leaflet*, n° 3/06, High Occupancy Vehicle Lanes, 6 p.

2.1 - À Leeds, les premières voies VOM d'Angleterre



- Voie HOV
- Voie réservée bus
- P+R P+R
- A370 Nom de route

0 2 km
 © L'INSTITUT PARIS REGION, 2021
 Source : OpenStreet Map

Leeds comprend 793 000 habitants, l'aire urbaine de Leeds-Bradford (West Yorkshire) 2,2 millions.



La voie VOM du Stanningley Bypass (A647) en entrée de Leeds
© Leeds City Council

Véritable nœud autoroutier du nord de l'Angleterre, l'agglomération de Leeds figure parmi les plus congestionnées du Royaume-Uni⁶⁴. Son anneau périphérique morcelé est formé par plusieurs rocadés interconnectées. Un deuxième anneau incomplet est aussi constitué de plusieurs routes et autoroute, le Leeds Outer Ring Road. Enfin, des autoroutes radiales la relient aux principales agglomérations du pays.

Malgré de nombreux projets et des annonces récentes au niveau national⁶⁵, Leeds ne possède pas de réseau de transport en commun en site propre⁶⁶ et est donc très dépendante de la voiture individuelle. Les voies VOM étaient donc une réponse à un besoin d'amélioration de la mobilité des habitants dans un environnement où les déplacements sont contraints et essentiellement réalisés sur le réseau routier. La ville n'a cependant pas tiré un trait sur la voiture individuelle et parie encore sur de nouvelles infrastructures routières, comme la ELOR (*East Leeds Orbital Road*), une nouvelle rocade de 2 x 2 voies de 7 km (pour 126 M£, soit environ 147 M€) à l'est de la ville, qui sera terminée en 2022. Des réflexions sur la pertinence de l'insertion d'une voie VOM sur ce nouvel axe ont été menées.

La première voie VOM du Royaume-Uni est créée à Leeds en 1998, sur la Stanningley Bypass (A647), une route de liaison très fréquentée entre les deux villes de Bradford et Leeds, qui forment

⁶⁴ INRIX Research, Trevor Reed, mars 2020, 20 p.

⁶⁵ Nathan Hyde, 20 décembre 2019, Boris Johnson promises to 'remedy the scandal' that Leeds has no mass transit system [Leeds n'a pas de système de transport de masse, Boris Johnson promet de « remédier à ce scandale »], *Leeds Live*, <https://www.leeds-live.co.uk/news/leeds-news/boris-johnson-promises-remedy-scandal-17451650>

⁶⁶ Si l'on excepte les deux portions de bus guidé « Superbus » sur la A61 et la A64, voir L'Institut Paris Region, Transports en commun sur les voies rapides en Île-de-France, 2006, 115 p.

une conurbation de deux millions d'habitants. Cette expérimentation a été menée dans le cadre du programme de recherche européen ICARO (*Increase Of CAR Occupancy*, augmentation du taux d'occupation des voitures), dont l'objectif était d'augmenter le taux d'occupation des véhicules et de donner des lignes directrices pour l'élaboration de politiques de covoiturage dans les pays européens⁶⁷. L'infrastructure créée a été conservée à la suite de l'expérimentation.

2.1.1 - Acteurs et gouvernance des transports à Leeds

Au Royaume-Uni, une loi de 1984⁶⁸ autorise les autorités locales à mettre en place des expérimentations de régulation de trafic, les *Traffic Regulation Orders*⁶⁹, sans consultation publique. La A647 étant une voie communale, la Ville de Leeds a utilisé cette procédure pour mettre en place la voie VOM, mais a toutefois choisi de conduire une consultation informelle auprès d'élus, des services d'urgence, des opérateurs de bus, d'associations d'automobilistes, de cyclistes et de personnes à mobilité réduite. Après la mise en service de la voie VOM, une autre consultation a été menée avec des résidents, la police et les opérateurs de bus, qui a mené à de légères modifications. À la fin de l'expérimentation, une nouvelle consultation a mis en avant la bonne acceptation de la voie VOM par les usagers, et elle a été rendue permanente. La voie VOM qui avait été mise en place sous la forme d'une expérimentation a été rendue permanente en 1999.

Depuis 2014, le West Yorkshire Combined Authority (WYCA) est l'autorité organisatrice des transports dans la Région de Leeds (sous la marque Metro), elle a également un plan cyclable (City Connect⁷⁰) et un schéma directeur de la mobilité pour 2040⁷¹. La Ville de Leeds a également son plan de transport (Connecting Leeds)⁷². Aucun de ces documents ne prévoit de nouvelles voies VOM ni d'objectifs en termes d'augmentation de la pratique du covoiturage.

⁶⁷ Commission Européenne, Increase Of CAR Occupancy through innovative measures and technical instruments, Quatrième programme-cadre pour la recherche et le développement technologique (1994-1998), Rapport final, Bruxelles, novembre 1999, 128 p.

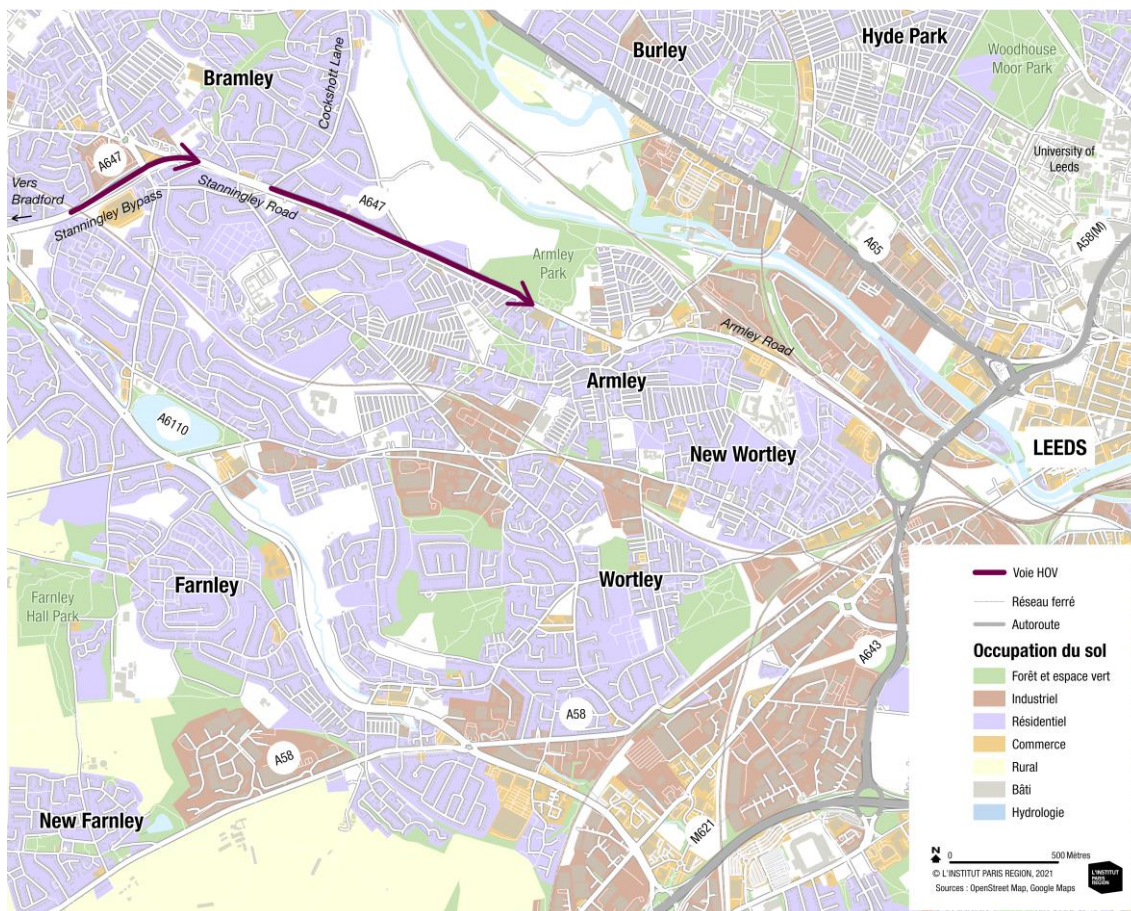
⁶⁸ The Road Traffic Regulation Act, 1984

⁶⁹ Traffic Regulation Orders (TROs), ou de manière expérimentale pendant 18 mois les Experimental Traffic Orders (ETOs)

⁷⁰ <https://www.cyclecityconnect.co.uk/>

⁷¹ West Yorkshire Combined Authority, Transport Strategy 2040, <https://www.westyorks-ca.gov.uk/media/2379/transport-strategy-2040.pdf>, 58 p.

⁷² Leeds City Council, Connecting Leeds Transport Strategy, <https://democracy.leeds.gov.uk/documents/s212941/Connecting%20Leeds%20Report%20Appendix%20A%20071220.pdf>, 51 p.



La voie VOM sur la A647 (Stanningley Bypass) à Leeds

Cet aménagement est constitué de deux sections en direction du centre de Leeds.

2.1.2 - Objectifs de la voie VOM

L'objectif du projet était d'améliorer le temps de parcours global pour les personnes voyageant vers Leeds sur la A647, une des routes radiales les plus empruntées de l'agglomération. Il n'était pas spécifiquement formulé d'objectif d'augmentation du taux d'occupation des véhicules, bien que cette hausse fût attendue⁷³.

2.1.3 - Coûts du projet

- Le coût de la mise en service a été de 585 000 £ en 1998.

2.1.4 - Implantation et conditions d'exploitation

La voie VOM est constituée de deux tronçons de 0,4 et 1,1 km sur un linéaire de 2 km sur la A647, en direction de Leeds. Sur cet axe à 2 x 2 voies, la voie de gauche (la voie lente dans un pays où la circulation se fait à gauche) de 4,5 m de large est réservée aux bus, cyclistes, usagers de deux-roues motorisés et aux véhicules transportant au moins deux personnes. Les poids-lourds de plus de 7,5 tonnes ne sont pas autorisés sur la voie VOM. Ce fonctionnement est en **vigueur entre 7 h et 10 h le matin, et entre 16 h et 19 h le soir, du lundi au vendredi**, le reste du temps la voie est accessible à

⁷³ Department for Transport, Bus Priority Initiative - Case study: High Occupancy Vehicle lanes: A647 Stanningley Road, Leeds, 2004

tous les usagers de la route. Une signalisation horizontale et verticale annonce la voie VOM en amont, au début et à la fin de chaque section.

Le **premier tronçon** de VOM se situe hors agglomération. Après une section de type voie express à 60 mph (97 km/h), la vitesse autorisée passe à 40 mph (64 km/h), la glissière de sécurité entre les deux chaussées disparaît et la voie VOM commence. Elle est séparée de la voie de circulation classique par une ligne continue puis par des zébras. Cette première section s'interrompt au niveau d'un feu de circulation en entrée d'agglomération, à la jonction où elle devient Stanningley Road. Un espace dédié au stationnement des véhicules de police est situé sur l'accotement de gauche à cet emplacement, ce qui permet de mettre en place des contrôles pour veiller au bon usage de la voie VOM.



Le début de la voie VOM, avant son entrée dans sa partie urbaine

© Google Street View 2021

La **deuxième section** débute après le feu de circulation au niveau de la jonction avec Cockshott Lane, elle est continue malgré plusieurs intersections avec des cédez-le-passage (elle reste prioritaire) et des feux. Elle est séparée de la voie classique par une simple ligne continue et se termine par un passage à une voie de circulation peu avant une intersection où la Stanningley Road devient Armley Road. Un feu de circulation dynamique gère les priorités en fonction du trafic pour permettre la jonction des deux voies de circulation, la vitesse passe alors à 30 mph (48 km/h). À cet emplacement, un deuxième espace dédié au stationnement des véhicules de police existait à la suite d'un arrêt de bus en encoche jusqu'en 2016.



La voie VOM dans sa partie urbaine

La signalétique verticale indique clairement quels sont les véhicules autorisés et les horaires de fonctionnement de la voie VOM. La piste cyclable *Cycle Superhighway CS1*, réalisée en 2016 entre Bradford et Leeds, est visible sur la gauche.

© Google Street View 2021

La création de la voie VOM s'est accompagnée d'une amélioration de l'éclairage public, des arrêts de bus, ainsi que de la création de traversées piétonnes. Une bande cyclable de 1,3 m de large et 3 km de long a également été aménagée. Des arrêts de bus en encoche (sur la moitié de la voie) ont été créés pour permettre le dépassement des bus par les véhicules en covoiturage, ce qui interrompait la bande cyclable à ces emplacements.

En 2016, l'élargissement et la transformation de la bande cyclable en piste cyclable ainsi que la mise en accessibilité des trottoirs et traversées piétonnes ont mené à la retransformation des arrêts de bus en arrêts en pleine voie. Ceci s'est fait au bénéfice des PMR et des cyclistes (qui passent désormais

derrière les abris-bus), mais au détriment des covoitureurs, qui disposent aujourd'hui d'une voie moins large et doivent s'arrêter derrière les bus au niveau des arrêts.

2.1.5 - Autres politiques de régulation de l'usage de la voiture

La dépendance de Leeds à l'automobile en fait la seconde ville la plus polluée du Royaume-Uni après Londres⁷⁴, et elle dépasse fréquemment les limites de qualité atmosphérique fixées par la loi. À la suite d'une injonction de l'État pour que la Ville respecte ces limites, un projet de péage urbain a été proposé par la Ville et devait être mis en service en 2020. L'État a apporté une aide de 29 M£ (environ 34 M€), 6 M£ (7 M€) ont été dépensés pour installer 300 caméras automatiques devant contrôler l'entrée des véhicules dans la *Clean Air Charging Zone* (**CAZ, zone de péage pour la qualité de l'air**), qui correspond à l'intérieur du Leeds Outer Ring Road (ce qui comprend la portion de la A647 concerné par la voie VOM)⁷⁵. Les conducteurs des véhicules les plus polluants entrant dans la CAZ devront s'acquitter d'un montant journalier de 50 £ (58 €). 23 M£ (environ 27 M€) serviront à aider les entreprises et les particuliers à changer leurs véhicules pour des véhicules moins polluants⁷⁶. La qualité de l'air s'étant améliorée en 2020 en raison de la crise du Covid-19 et d'un renouvellement de la flotte de véhicules plus rapide que prévu⁷⁷, les aides gouvernementales sont bloquées et la mise en service de la CAZ a été repoussée⁷⁸. Cependant, si ce dispositif est mis en place, il sera un outil puissant pour réguler la circulation automobile et obtenir des recettes pour financer des alternatives à la voiture individuelle. Entre 2011 et 2020, le nombre de places de **stationnement** a diminué de 27 % et les tarifs du stationnement ont en moyenne augmenté de 36 % pour dissuader les trajets en voiture vers Leeds. Le plan de stationnement de la ville de 2016 recommande la création de places réservées au covoiturage, à l'autopartage ainsi qu'aux véhicules électriques et hybrides dans les nouveaux développements urbains⁷⁹.

2.1.6 - Accessibilité et intermodalité

Si les lignes de bus circulant sur la A647 ont bénéficié de la création de la voie VOM, celle-ci n'a pas été conçue dans le but d'améliorer l'intermodalité entre la voiture individuelle et les transports collectifs. Les travaux ont en revanche permis l'amélioration de la circulation des piétons, des cyclistes et des PMR. En 2016 a été aménagée la Cycle Superhighway CS1, une voie express cyclable entre Bradford et Leeds sur 23 km. La CS1 emprunte la A647 et longe la voie VOM, mais elle n'est pas non plus conçue pour proposer un rabattement vers le bus. Étant majoritairement située sur les trottoirs, elle a

⁷⁴ *BBC News*, 27 février 2019, Air pollution: Leeds street worst outside London, says campaign [Qualité de l'air : d'après une étude, les rues de Leeds sont les plus polluées après Londres], <https://www.bbc.com/news/uk-england-leeds-47389568>

⁷⁵ Matt Millington, 27 juin 2019, Leeds City Council is installing 300 new cameras on our roads - here's why [La Ville de Leeds installe 300 nouvelles caméras sur nos routes – voici pourquoi], *Leeds Live*, <https://www.leeds-live.co.uk/news/leeds-news/government-deal-leeds-clean-air-15711871>

⁷⁶ Kristian Johnson, 22 janvier 2019, Government deal for Leeds Clean Air Zone falls £11 million short [L'accord avec le Gouvernement pour la Clean Air Zone amputé de 11 M£], *Leeds Live*, <https://www.leeds-live.co.uk/news/leeds-news/government-deal-leeds-clean-air-15711871>

⁷⁷ Leeds City Council, Leeds' Clean Air Zone has achieved its aims early and is no longer required, joint review finds [Selon une étude, la ZFE de Leeds a atteint ses objectifs avant terme et n'est plus nécessaire], 13 octobre 2020, <https://news.leeds.gov.uk/news/leeds-clean-air-zone-has-achieved-its-aims-early-and-is-no-longer-required-joint-review-finds>

⁷⁸ Danielle Hoe, 19 août 2020, Leeds Clean Air Zone may NEVER be introduced as air quality improves dramatically due to coronavirus, *Leeds Live*, <https://www.leeds-live.co.uk/news/leeds-news/leeds-clean-air-zone-never-18792184>

⁷⁹ Leeds City Council, Leeds Local Development Framework, Development Plan Document - Parking, Supplementary Planning document, janvier 2016, p.34

été critiquée car elle peut provoquer des accidents entre piétons et cyclistes⁸⁰. Elle est empruntée par 7 000 cyclistes tous les mois sur cette section.

2.1.7 - Campagne d'information

La mise en service de la voie VOM constituait une première pour les usagers de la route. Pour préparer les automobilistes à cette nouveauté et les encourager à changer de pratiques de déplacement, une campagne d'information a été menée en amont. Des panneaux d'information ont été placés le long de la A647 à deux emplacements. Des dépliants au format A4 et des affiches ont été imprimés pour expliquer quels véhicules avaient le droit d'emprunter la voie VOM et quels étaient les avantages du covoiturage. Ces supports ont été distribués aux automobilistes le long de la A647, affichés dans les bâtiments publics et lors de présentations officielles. La presse locale a beaucoup parlé du projet dès sa conception et a continué à relayer les informations concernant son utilisation après sa mise en service. De nombreuses émissions et interviews à la radio et la télévision ont aussi relayé les informations concernant le fonctionnement et la date de mise en service de la VOM, en insistant sur les bénéfices que les automobilistes pourraient tirer de la pratique du covoiturage. Des défis ont été organisés entre navetteurs pour les inciter à emprunter des modes de transports vertueux, dont le covoiturage. Cette campagne d'information a permis **une meilleure acceptation et un bon respect de la voie VOM dès sa mise en service**. Le site internet carshareleeds.com (désormais liftshare.com) a été lancé au moment de la mise en service de la voie VOM pour permettre la mise en relation des covoitureurs. En 2013, 6 900 personnes étaient inscrites sur un site de covoiturage dans l'agglomération de Leeds (West Yorkshire, 2,2 millions d'habitants). 45 % des inscrits ont été contactés ou sont entrés en contact avec quelqu'un pour covoiturer.

2.1.8 - Les effets de la voie VOM de la A647 sur les déplacements

2.1.8.1 - Incidence sur les conditions de circulation

Après la mise en service de la voie VOM en 1998, le nombre de véhicules sur la A647 à l'heure de pointe du matin a connu une chute de 20 %, ceci était dû à une stratégie d'évitement de cet axe par les automobilistes qui craignaient des embouteillages. Un an et demi plus tard, la circulation était revenue à son niveau d'avant la voie VOM. En heure de pointe du soir, la baisse de la circulation n'était que de 10 % et avait repris son niveau au bout d'un an. Il n'y a pas eu de report notable de trajets de poids lourds sur d'autres itinéraires. Finalement, **quatre ans après la mise en service de la voie VOM, la circulation avait augmenté de 14 %⁸¹**, puis s'était stabilisée en 2013⁸². Les remontées de file qui étaient de même longueur entre les deux files se sont transformées en une file longue sur la voie classique et une file courte sur la voie VOM. Il est aussi intéressant de noter que, comme dans d'autres agglomérations (dont des agglomérations françaises), les **périodes de pointe se sont lissées** entre 1990 et 2008 à Leeds. Ce phénomène est général et toujours d'actualité. En raison des évolutions des modes de vie, du travail en horaires décalés, du développement du télétravail (qui sera amplifié avec la pandémie de Covid-19) et de chaînages de déplacements de plus en plus complexes, la période de pointe du matin commence plus tôt, finit plus tard, et l'hyperpointe est moins intense, ce qui a une influence sur l'usage du réseau de voirie et donc des voies VOM.

⁸⁰ *Yorkshire Evening Post*, 18 mai 2016, Design of flagship £29m Leeds to Bradford cycle superhighway 'will set cycling back' [La conception de la piste cyclable phare Leeds-Bradford "désencouragera la pratique du vélo"], <https://www.yorkshireeveningpost.co.uk/news/design-flagship-aps29m-leeds-bradford-cycle-superhighway-will-set-cycling-back-620034>

⁸¹ Leeds City Council, *HOV Lane Info Sheet*, Issue 6, 2002

⁸² Leeds City Council, *2+ Lanes & Carpooling - the Leeds Experience*, 2013

2.1.8.2 - Taux d'occupation des véhicules

En 1997, les équipages de deux personnes ou plus représentaient 30 % des véhicules en circulation sur la A647. Un tiers des véhicules (dont les bus) transportaient les deux tiers des personnes empruntant cet axe en heure de pointe du matin. En 1999, un an après sa mise en service, le nombre de covoitureurs empruntant la voie VOM avait augmenté de 5 %. Cependant, les routes parallèles à la A647 ont connu dans le même temps une baisse du nombre de covoitureurs, ce qui pourrait s'expliquer par un report de trafic de ces axes vers la A647. Le taux d'occupation des véhicules est passé de 1,35 en 1997 à 1,43 en 1999 et même 1,51 en 2002, avant de se stabiliser autour de 1,35 entre 2008 et 2013. Au niveau métropolitain, le taux d'occupation des véhicules dans le West Yorkshire est néanmoins passé de 1,14 à 1,11 entre 2001 et 2011, ce qui est conforme à la moyenne nationale (Angleterre et Pays de Galles). À partir de 2011, des enquêtes ont été menées presque chaque année pour compter le nombre de passagers à bord des voitures sur la A647. Ces enquêtes se sont interrompues en 2020 en raison de l'épidémie de Covid-19 et n'ont pas eu lieu en 2021 car la voie VOM devait être transformée en voie réservée aux bus.

	Voie VOM	Voie classique	Total deux voies
1997	Inexistante		1,35
1999			1,43
2002			1,51
2008			1,35
2011	1,88		
2013	1,86	1,03	1,35
2014	1,91	1,03	1,40
2015	1,87	1,01	1,44
2016	1,82	1,04	1,43
2018	1,82	1,05	1,43
2019	1,89	1,08	1,45

Évolution du taux d'occupation des véhicules sur la A647 par type de voie (7 h - 10 h)

Le taux d'occupation des véhicules est resté stable en 20 ans d'existence de la voie VOM : autour de 1,9 pour la voie VOM et 1,4 sur l'ensemble des deux voies.

Source : Leeds City Council

2.1.8.3 - Augmentation de l'usage des transports en commun

Après la mise en service de la voie VOM, l'offre de bus a été améliorée, le nombre de bus par sens et par heure passant de 20 à 33. L'usage du bus a augmenté de 1 % sur cet axe entre 1998 et 1999⁸³. Il semblerait que la fréquentation ait continué à augmenter par la suite sans que cela puisse être prouvé, par manque d'enquête. La privatisation du secteur des transports publics en Angleterre dans les années 1980 rend difficile la transmission des données sur la fréquentation des transports. Néanmoins, au cours des dernières années, quatre lignes à haute fréquence ont fait leur apparition sur le corridor A647 et ont permis l'augmentation de l'usage des transports collectifs. Cette augmentation de l'offre est liée à la volonté de **transformer la voie VOM en voie réservée aux bus** (voir plus bas partie 2.1.9).

2.1.8.4 - Gains en temps de parcours

Avant la voie VOM, les temps de parcours pour un trajet de 2 kilomètres étaient de 5 minutes en condition de circulation fluide, et de plus de 10 minutes en heure de pointe du matin. En comparaison entre la période un an avant et la période un an après la mise en service, les gains de temps pour les

⁸³ Department for Transport, Bus Priority: The Way Ahead, 2004

covoitureurs et les usagers du bus sur la voie VOM étaient de 4 minutes en heure de pointe du matin. Dans le même temps, les automobilistes circulant sur la voie classique gagnaient 1 min 30 s. Les trajets en bus ont quant à eux diminué de 3 min 30 s. Il convient cependant d'être prudent, ces gains ne sont pas seulement le fait de la voie VOM. En effet, des améliorations à deux croisements situés après la VOM, qui ont bénéficié à tous les véhicules circulant sur la A647. Les véhicules n'utilisant pas la voie VOM ont donc vu leur désavantage compensé par ces aménagements.

2.1.8.5 - Impacts sur la qualité de l'air et le bruit

Une station de mesure de la qualité de l'air avait été placée le long de la voie avant et après la mise en service de la voie VOM. Aucun changement significatif sur la qualité de l'air n'a été observé dans le secteur de la A647. Une légère diminution du niveau sonore a toutefois été notée aux heures de fonctionnement de la voie VOM.

2.1.8.6 - Accidentologie

La A647 n'était pas particulièrement accidentogène avant la mise en service de la voie VOM, mais le nombre d'accidents a diminué de 30 % sur cet axe. Malgré cela, de la même façon que le niveau de circulation ré-augmentait avec le temps, le nombre d'accidents est légèrement reparti à la hausse avec la reprise du trafic et ces gains sont donc à relativiser. Le passage de 60 mph à 40 mph à la même période et l'installation de deux radars automatiques de contrôle de la vitesse sont plus probablement la raison de cette baisse générale du nombre d'accidents. Entre 2012 et 2020, une seule collision a été relevée sur la voie VOM pendant ses heures de fonctionnement. Sur la même période, on a également relevé une seule collision dans le sens sortant (sans voie VOM).

2.1.8.7 - Acceptation de la voie VOM

Des entretiens ont été menés avec des utilisateurs de la voie VOM, 26 % d'entre eux étaient des nouveaux covoitureurs et déclaraient avoir décidé de partager leur trajet en raison de la création de la voie VOM. L'acceptation de la voie VOM parmi les personnes qui l'utilisent s'est améliorée avec le temps, elle est passée de 55 % d'opinion favorable à sa mise en service à 66 % un an plus tard. Ce chiffre paraît toutefois relativement faible pour des personnes qui en sont les premières bénéficiaires. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les utilisateurs de la voie VOM ne réalisent pas toujours leur trajet en heure de pointe en covoiturant. Lorsqu'ils sont autosolistes, ils ne bénéficient pas de l'avantage accordé aux personnes voyageant sur la voie VOM et la considèrent donc comme responsable de la congestion dans laquelle ils se trouvent.

2.1.8.8 - Taux de fraude

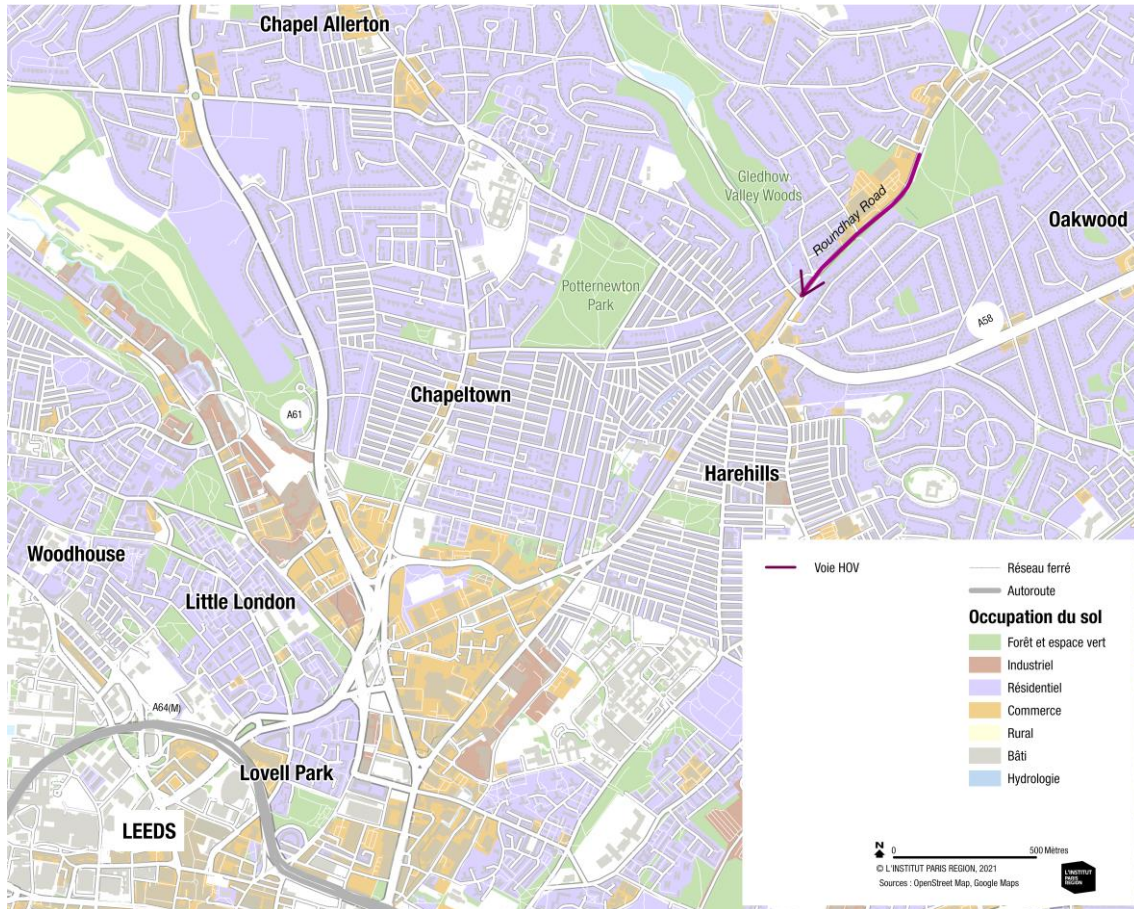
Un accord a été passé entre la Ville de Leeds et la police pour mettre en place des contrôles selon certaines périodes en heures de pointe (paiement par la mairie d'heures supplémentaires aux policiers). Le **coût de ces contrôles** a été une des raisons pour lesquelles il a été choisi de restreindre les horaires de fonctionnement aux heures de pointe et de ne pas activer la voie VOM toute la journée. En plus de ce dispositif, des agents municipaux effectuent également des contrôles. Ils notent les plaques d'immatriculation des contrevenants et transmettent à la Ville l'identité des véhicules de société ne comportant qu'une personne. Ils transmettent également les plaques d'immatriculation des véhicules particuliers en infraction à la police, qui envoie ensuite une lettre d'avertissement à leurs propriétaires. Ainsi, le taux de fraude n'était que de 8 % pour les voitures et 11 % pour les vans après la mise en service de la voie VOM. Pourtant, en 2004, la police a cessé sa collaboration avec la Ville de Leeds. En 2006, de nouvelles réglementations en faveur des données personnelles empêchent le contrôle des véhicules par les agents de la mairie. À partir de 2010, un nouvel accord avec la police permet d'effectuer des contrôles une fois par mois, mais **cela coûte très cher à la Ville** et seule une infime portion des contrevenants est verbalisée. Des essais de caméras de contrôle ont été réalisés, mais aucune d'entre elles n'a pu être homologuée par le département des transports.

2.1.9 - Suppression de la voie VOM de la A647

Plus de 20 ans après sa construction, il semblerait que le taux de fraude ait fortement augmenté sur la voie VOM de la A647, avec **un tiers de personnes qui l'utiliseraient en infraction**⁸⁴. Aussi, dans le cadre d'un projet de réaménagement de la voirie en faveur des transports collectifs de 2019 à 10 M€ (environ 12 M€), il a été proposé de supprimer la voie VOM **pour la transformer en voie uniquement réservée aux bus**. La raison évoquée était qu'il était impossible de contrôler son usage et donc qu'elle était devenue inutile, voire contre-productive. Des améliorations aux feux, de meilleures infrastructures cyclables et traversées piétonnes sont également prévues. 24 000 voyages en bus sont effectués chaque jour sur la ligne Leeds-Bradford via la A647, l'objectif annoncé est de doubler la fréquentation des bus en dix ans, ce qui pourrait permettre de retirer 5 000 voitures des routes, la priorité est donc donnée au bus plutôt qu'au covoiturage. Les travaux devraient commencer en 2022.

⁸⁴ *West Leeds Dispatch*, 27 février 2019, Leeds highway chief on Stanningley Road one plus lane, mass transit systems and hitting back at critics [Réponses aux critiques du responsable des routes à propos de la voie VOM de Stanningley Road et des transports en commun de masse], <https://westleedsdispatch.com/long-read-leeds-highway-chief-on-stanningley-road-one-plus-lane-mass-transit-systems-and-hitting-back-at-critics/>

2.1.10 - La voie VOM de Roundhay Road



La voie VOM sur Roundhay Road à Leeds

Cet aménagement est constitué d'une section de 900 m en direction du centre de Leeds.

En 2003 a lieu un changement de majorité à la mairie de Leeds. La nouvelle équipe municipale souhaite développer de nouvelles voies VOM. Des emplacements sont étudiés sur les routes radiales convergeant vers le centre de Leeds, mais il s'avère vite que les localisations les plus judicieuses possèdent déjà des voies de bus. La création d'une voie VOM devrait alors se faire par transformation d'une voie de bus existante. Pour choisir l'emplacement, la mairie suit les recommandations nationales du département des transports⁸⁵. Les critères de sélection comprennent entre autres des questions sur la largeur de voirie, le nombre de véhicules, de bus et de cyclistes par heure, le taux d'occupation des véhicules, la présence d'une voie de bus, de places de stationnements, de propriétés en façades, de bifurcation à gauche, etc.

L'emplacement correspondant le mieux aux critères requis était une voie de bus de 900 m sur Roundhay Road, une route radiale du nord-est de Leeds limitée à 40 puis 30 mph (64 puis 48 km/h) avec un taux d'occupation des véhicules relativement élevé. Orientée en direction du centre-ville, la voie de bus nécessitait de toute façon un réaménagement pour la remettre à niveau. Elle ne comportait qu'une bifurcation à gauche, mais la présence de nombreux projets de développement dans le secteur n'ont pas permis de mettre en service la voie VOM avant 2011. Des aménagements d'encoches pour les arrêts de bus ont été réalisés, ainsi qu'un espace réservé aux contrôles de police et une bande cyclable. La voie VOM est active 24 heures sur 24.

⁸⁵ Department for Transport, ou DfT

À sa mise en service, le taux d'occupation des véhicules a légèrement augmenté, les temps de trajet en bus ont diminué et la régularité s'est améliorée. Les cyclistes apprécient également la largeur de la voie pour la pratique du vélo. En 2017, l'espace réservé à la police a été transformé en arrêt de bus. Une consultation est en cours pour savoir si cette voie VOM doit redevenir une voie uniquement réservée aux bus.



Roundhay Road au niveau de la fin de la voie VOM

Sur cette voie VOM, les cyclistes cohabitent avec les covoitureurs et les bus. L'arrêt de bus visible sur la photo est situé à l'ancien emplacement réservé à la police pour le contrôle du bon usage de la voie.

© Google Street View 2021

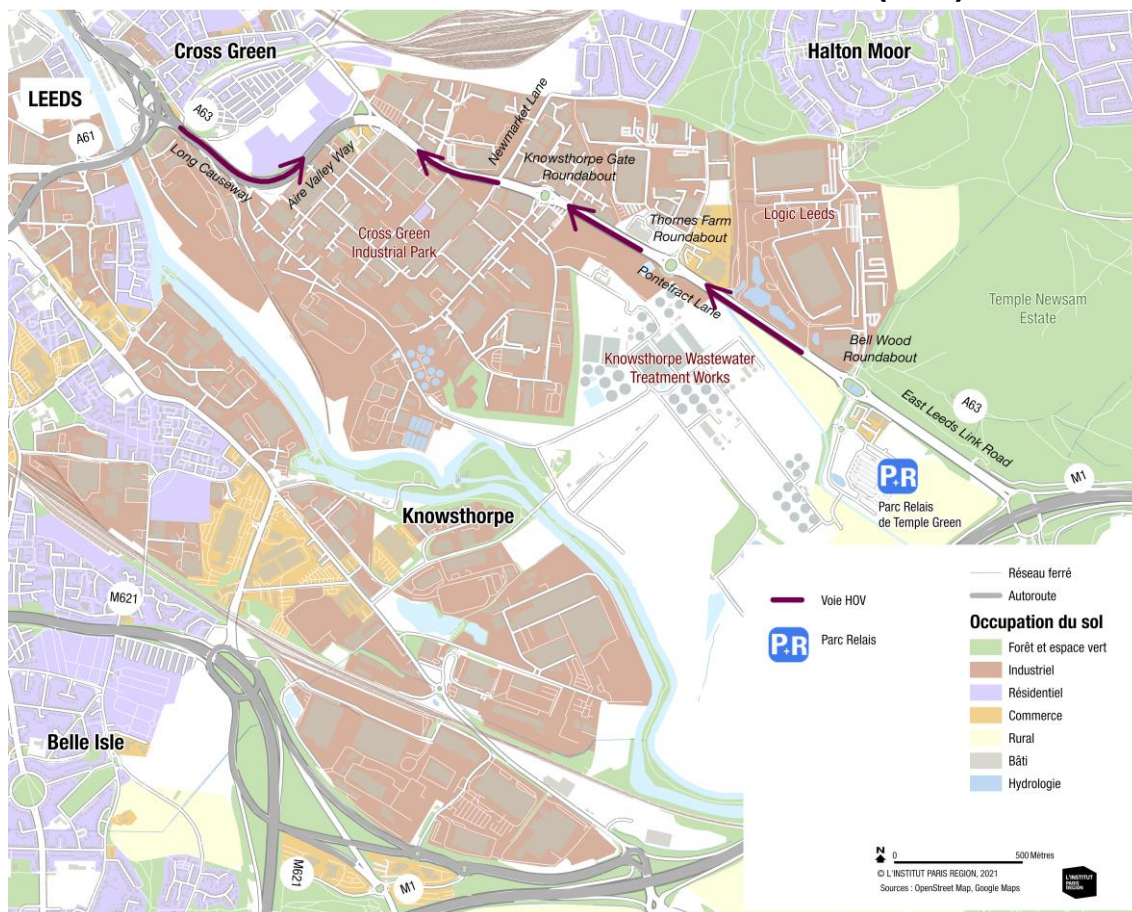
	Voie VOM	Voie classique	Total deux voies
2011	2,49		
2013	1,81	1,10	1,23
2014	1,99	1,11	1,26
2015	1,94	1,10	1,23
2016	2,34	1,03	1,27
2017	1,84	1,09	1,23
2018	1,84	1,09	1,23
2019	1,74	1,12	1,21
2020	Pas d'enquête	Pas d'enquête	Pas d'enquête
2021	1,92	1,21	1,24

Évolution du taux d'occupation des véhicules sur Roundhay Road par type de voie (7 h - 10 h)

Le taux d'occupation des véhicules était déjà élevé sur cet axe avant la création de la voie VOM. Il est aujourd'hui d'environ 1,9 sur la voie VOM.

Source : Leeds City Council

2.1.11 - La voie VOM de la East Leeds Link Road (A63)



La voie VOM sur la A63 à Leeds

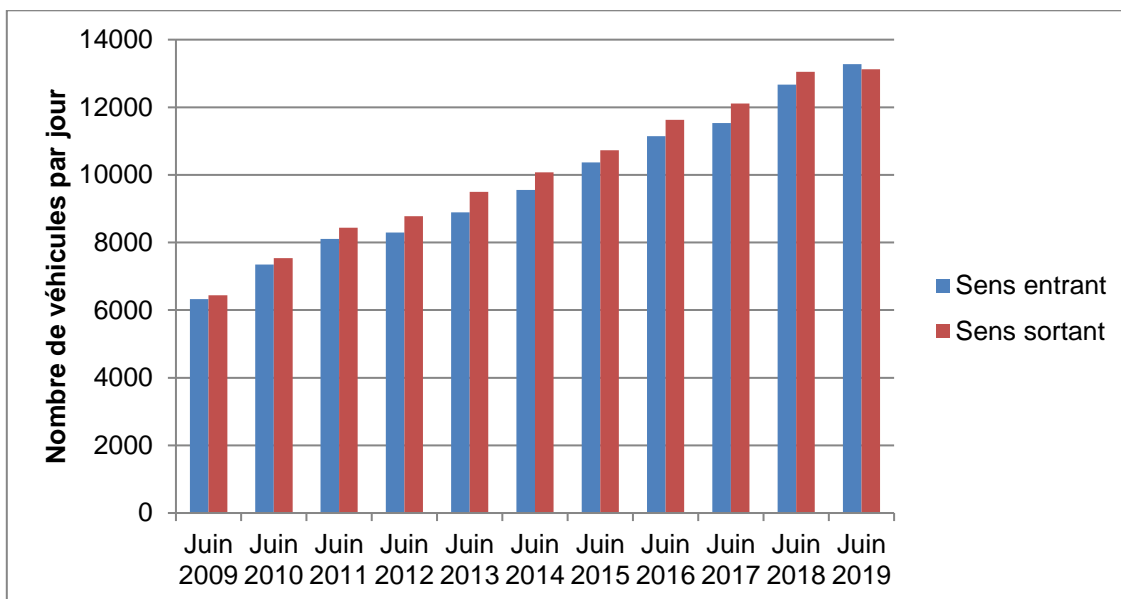
Cet aménagement est constitué de trois sections dans le sens entrant et d'une seule section dans le sens sortant.

La A63 est une route est-ouest de 93 km reliant Hull à Leeds, où elle rejoint l'autoroute M1, qui contourne Leeds. En 2009, un nouveau barreau de la A63 de 4 km, le East Leeds Link Road (localement Pontefract Lane, Aire Valley Way puis Long Causeway), relie la M1 à la A61 sous la forme d'une route avec séparateur central ponctuée de trois giratoires et de plusieurs intersections. Ce nouvel axe, qui devait initialement être une autoroute, fait partie du vaste projet de régénération urbaine de la Aire Valley. La vitesse de circulation y est limitée à 50 mph et 40 mph sur les giratoires (80 et 64 km/h). Une piste cyclable séparée de la route est présente sur tout l'axe jusqu'au centre de Bristol.

Au niveau de la jonction avec la M1, la A63 comporte 2 x 3 voies, puis au bout de 700 m, au niveau du premier giratoire, le parc-relais de 1 000 places de Temple Green construit en 2018 permet d'emprunter un bus desservant le centre-ville de Leeds. Il remporte un grand succès et était plein les jours de semaine avant la pandémie de Covid-19. Après ce giratoire, la route est à 2 x 2 voies dont une voie VOM dans le sens entrant. Celle-ci s'interrompt à chaque intersection et reprend juste après. Elle comporte ainsi quatre sections de 500 m, 250 m, 80 m et 110 m, soit 940 m sur un linéaire de 1,8 km. Elle fonctionne de 7 h à 10 h est ouverte aux vélos, motos, covoitureurs, bus et poids-lourds. Un espace dédié à la police est situé après le giratoire de Knowsthorpe Gate, pour veiller au bon usage de la voie VOM. Dans le sens sortant, la voie VOM commence juste après la sortie depuis la A61, et est longue de 550 m.

À son ouverture, la route était peu empruntée et aucun bus n'y circulait. Il était alors difficile d'évaluer l'intérêt de la voie VOM, qui était surtout empruntée par des poids lourds. Mais la création de cet axe s'est accompagnée d'un fort développement, avec la construction de nombreux entrepôts logistiques, d'une station d'épuration, d'une usine de recyclage, ce qui a entraîné une hausse du trafic. La

circulation est passée de 12 800 véhicules par jour en juin 2009 à 26 400 en juin 2019. Aucun accident n'est à rapporter sur la voie VOM pendant ses heures de fonctionnement depuis sa création.

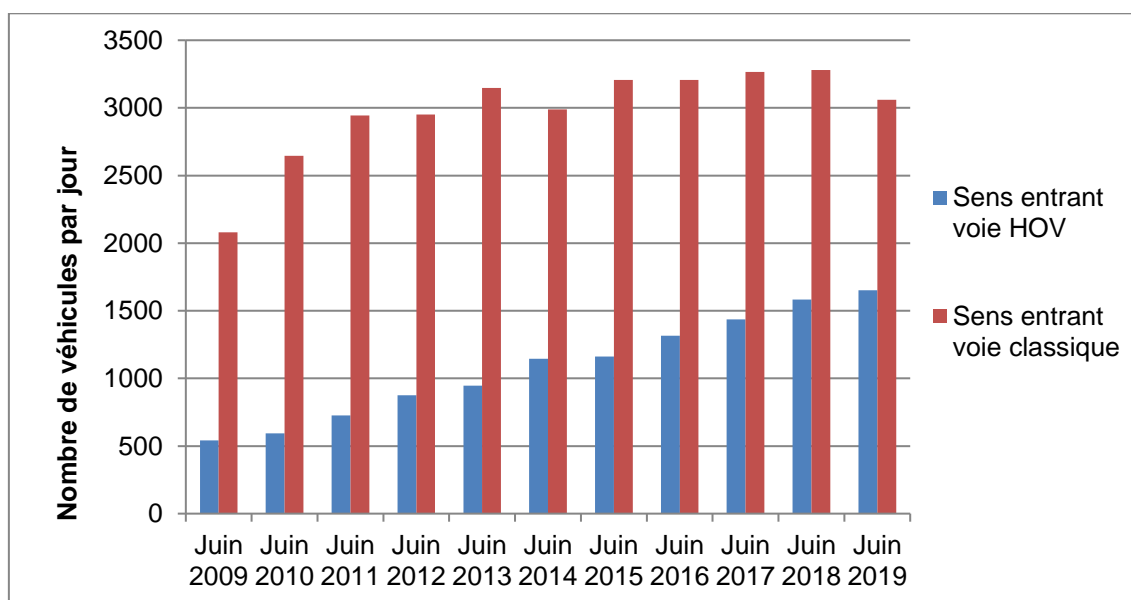


Croissance de la circulation sur la A63 (Pontefract Lane)

Depuis son ouverture en 2009, la circulation sur la A63 a augmenté chaque année et a plus que doublé en 10 ans. Le trafic est très symétrique entre les deux sens de circulation.

Source : Leeds City Council

Dans le sens entrant vers le centre de Leeds à l'heure de pointe du matin (7 h - 10 h), le nombre de véhicules a augmenté dans les deux voies de circulation (classique et VOM). Étant donné que le volume total de véhicule a augmenté (ainsi que la congestion), il est vraisemblable que l'augmentation du trafic sur la voie VOM soit **liée à une augmentation de la fraude**.



Croissance de la circulation par type de voie sur la A63 dans le sens entrant (7 h - 10 h)

L'augmentation progressive du trafic sur la A63 semble s'être stabilisée autour de 3 000 véhicules par jour à l'heure de pointe du matin. Le surplus de trafic est absorbé par la voie VOM sans qu'il puisse être prouvé qu'il s'agisse bien de covoitureurs.

Source : Leeds City Council

	Voie VOM	Voie classique	Total deux voies
2011	1,84		
2013	1,84		
2014	1,67	1,03	1,13
2015	1,71	1,03	1,17
2016	1,65	1,02	1,23
2017	1,47	1,03	1,17
2018	1,53	1,03	1,17
2019	1,84	1,03	1,22
2020	Pas d'enquête	Pas d'enquête	Pas d'enquête
2021	1,54	1,06	1,12

Évolution du taux d'occupation des véhicules sur la A63 par type de voie (7 h - 10 h)

Le taux d'occupation des véhicules a régulièrement diminué sur la voie VOM de la A63 au cours de ses 10 ans d'existence.

Source : Leeds City Council

C'est en 2018 que la desserte bus est mise en service, en même temps que le parc-relais. Deux arrêts de bus sont créés près des giratoires de Bell Wood et Thornes Farm, et un autre par transformation de l'espace destiné au stationnement pour la police (Newmarket Lane). Paradoxalement, c'est maintenant que la voie VOM est la plus justifiée que des pressions se font exercer pour la faire supprimer.

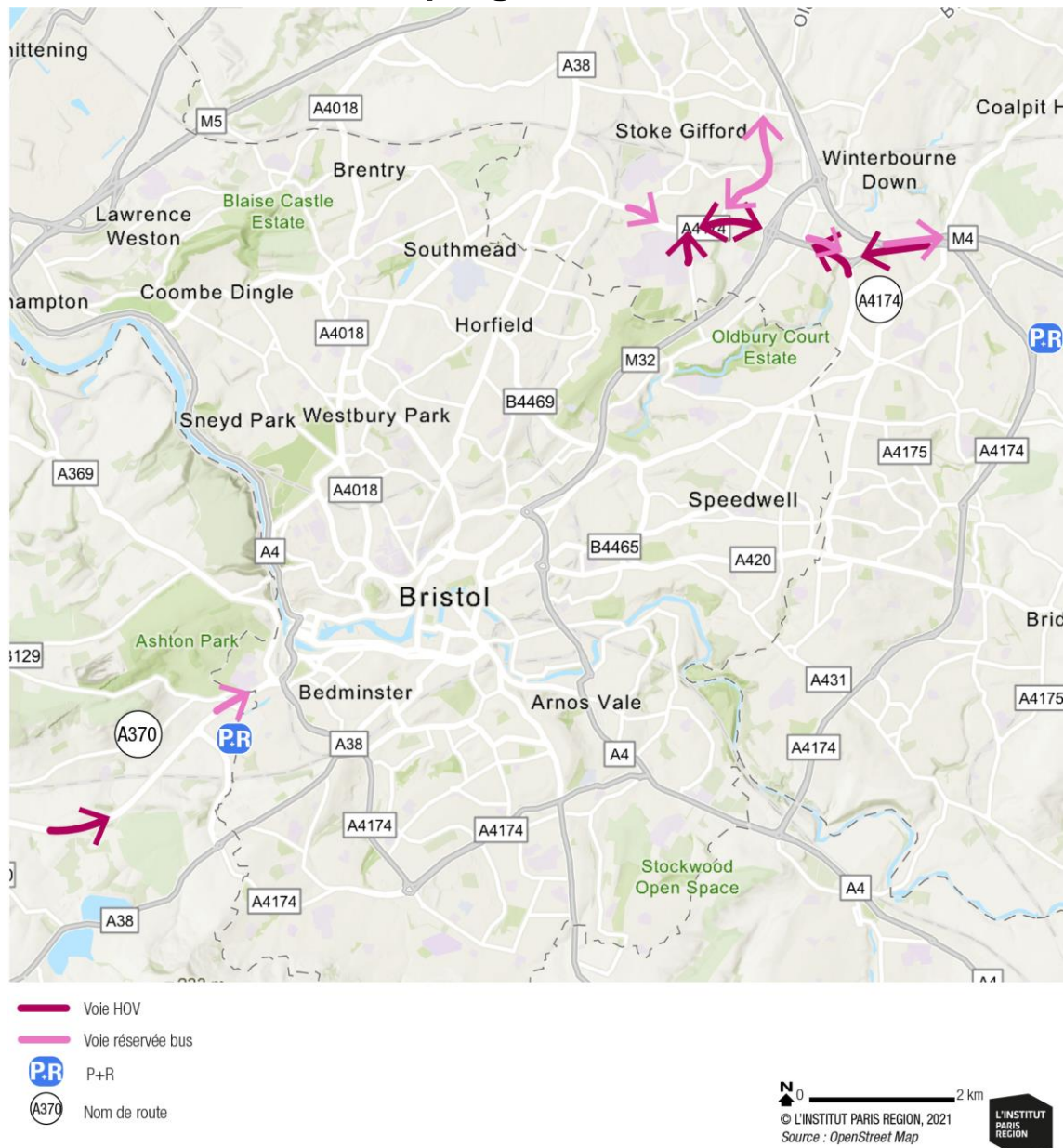


La voie VOM de la A63 en direction de Leeds à la sortie de Thornes Farm Roundabout

La A63 traverse une zone industrielle et logistique et voit circuler beaucoup de poids-lourds. Ils sont autorisés sur la voie VOM, ce qui complique la compréhension de son fonctionnement et peut pénaliser les covoitureurs ainsi que les usagers des transports collectifs.

© Google Street View 2019

2.2 - Bristol, mutation progressive de la A4174



Les voies VOM et voies réservées au bus autour de Bristol

Les voies VOM de la A4174 sont organisées en rabattement sur l'autoroute A32, qui pénètre dans le centre de Bristol. La voie VOM sur la A370 correspond à une courte section où la route s'élargit à trois voies.

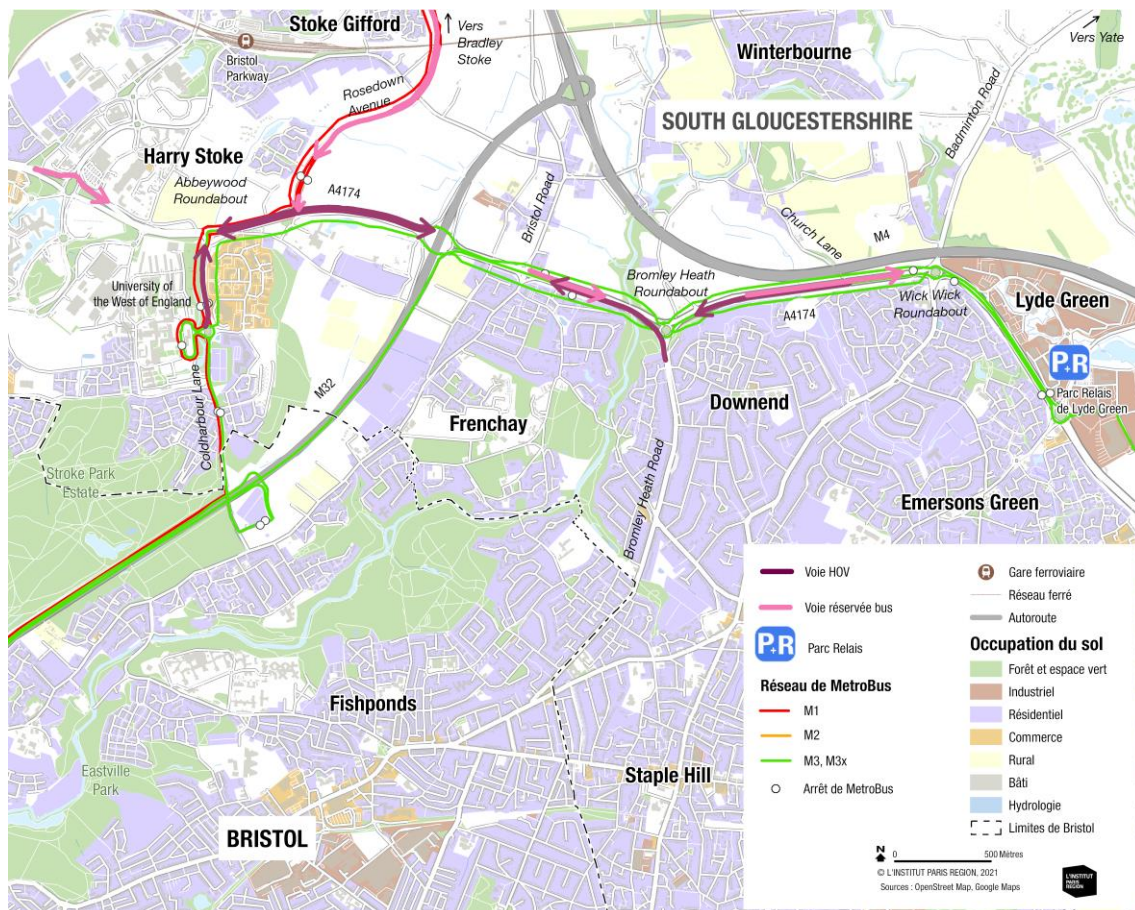
Bristol comprend 463 000 habitants, South Gloucestershire 285 000, North Somerset 215 000, Bath and North East Somerset 192 000, l'aire urbaine de Bristol 1,1 million.

La conurbation de Bristol est constituée de la ville de Bristol ainsi que de communes des comtés du South Gloucestershire (au nord de Bristol) et du North Somerset (au sud de Bristol). Située dans le sud-ouest de l'Angleterre, cette agglomération est desservie par les autoroutes M4 (Cardiff à l'ouest ; Londres à l'est) et M5 (Birmingham au nord ; Exeter au sud), qui se croisent au nord de la ville, ainsi que par la M32, une autoroute pénétrant jusqu'au cœur de Bristol. Un anneau routier incomplet est formé par la A4174 et la A4. Bristol ne dispose pas d'un réseau de métro ou de tramway, et le réseau ferroviaire ne propose pas une desserte de banlieue performante, même si le récent projet MetroWest devrait améliorer l'offre.

2.2.1 - Acteurs et gouvernance des transports à Bristol

Le Conseil du Comté d'Avon (*Avon County Council*), était l'entité qui a conçu et construit dans les années 1980 la A4174, qui l'exploitait et assurait son entretien, d'où son surnom de Avon Ring Road. Le Conseil a été dissous en 1996 à la suite de la scission du Comté en quatre Autorités Unitaires : la Ville de Bristol, le North Somerset, le Bath and North East Somerset et le South Gloucestershire. C'est ce dernier qui gère cette route au moment de la mise en service de la voie VOM en 1998. La portion de la Bromley Heath Road comportant un bout de la VOM est en revanche une voie communale.

En 2016 est créée l'Autorité Combinée de l'Angleterre de l'Ouest (*West of England Combined Authority*, WECA), qui correspond à l'ancien Comté d'Avon sans le North Somerset. Cette nouvelle institution locale a notamment pour compétence les transports et joue le rôle d'autorité organisatrice de la mobilité. MetroBus, un réseau de lignes de *Bus Rapid Transit* (BRT) a commencé son déploiement en 2018. Le document stratégique Bristol Transport Strategy, adopté en 2019, porte une vision des mobilités de l'agglomération en 2036. Il propose le développement de nouvelles voies bus, de BRT, la réouverture de gares et lignes ferroviaires fermées (projet MetroWest), la création de nouvelles lignes de *mass transit* (tramway, tram-train ou métro), mais aussi l'encouragement à la marche, la création d'un réseau express vélo et la recherche de solutions alternatives au fret routier⁸⁶. L'étude pour la création d'une *Clean Air Zone* (comme le projet de Leeds) est aussi envisagée.



Les aménagements VOM et voies bus sur la A4174 à Bristol

Conçues par le comté du South Gloucestershire pour fluidifier la circulation, les voies VOM sont désormais le support du fonctionnement du réseau MetroBus de BRT (*Bus Rapid Transit*) qui dessert le centre-ville de Bristol via l'autoroute M32.

⁸⁶ Bristol City Council, Bristol Transport Strategy, 2019, 90 p.

2.2.2 - Objectifs de la voie VOM

L'objectif derrière la création de la voie VOM était de donner un avantage compétitif aux transports en commun sur la voiture individuelle et encourager le covoiturage. Elle faisait partie d'un ensemble de mesures prises pour répondre à l'augmentation de la congestion liée au développement de la frange nord de Bristol.

2.2.3 - Coûts du projet

Les travaux ont été réalisés progressivement et inclus dans des budgets divers (voirie, transports publics, voies douces, etc.). Il est difficile d'établir un budget total mais les travaux, consistant parfois en de la signalisation horizontale réalisée à la peinture, sont bien moins conséquents que les infrastructures lourdes réalisées sur l'A-6 à Madrid ou la C-58 à Barcelone.

2.2.4 - Implantation et conditions d'exploitation

La A4174, ou Avon Ring Road, est une rocade de 2 x 2 voies. Ses parties nord et sud sont situées dans le South Gloucestershire. Ce n'est pas une autoroute mais une voie express avec séparateur central, dont l'itinéraire est ponctué de nombreux giratoires. La vitesse y est limitée entre 50 et 70 mph (80 et 113 km/h) selon les sections, et à 30 mph (48 km/h) à proximité des ronds-points. Des situations de congestion récurrente sur ces giratoires ont mené les autorités à les aménager avec des feux de signalisation, ce qui a permis de fluidifier la circulation. Malgré cela, le giratoire de jonction avec la M32 reste un point dur du trafic, il est emprunté par de nombreux navetteurs des banlieues nord chaque jour pour se rendre dans le centre de l'agglomération. Pour répondre à ces difficultés, **une voie VOM**, parfois appelée localement *shareway* (voie partagée), *car-sharing lane* ou *2+ lane*, a été mise en service en 1998 sur la A4174, depuis la banlieue résidentielle de Downend jusqu'à la M32.

Comme dans le cas de Leeds, la voie VOM est située **sur la voie de gauche** et est séparée de la voie de circulation classique par une ligne continue. D'une longueur de 700 m, elle est effective le matin de 7 h à 9 h 30. Le départ de la VOM se fait au niveau d'un feu de signalisation sur Bromley Heath Road à Downend. Au bout de 150 m, un deuxième feu permet de donner la priorité aux covoitureurs afin de « shunter » le giratoire pour rejoindre la A4174 vers l'ouest sans se mêler au flot des autres véhicules. La vitesse passe alors de 30 à 50 mph (de 48 à 67 km/h). 500 m plus loin, un espace en encoche réservé à la police sert à contrôler le bon usage de la voie VOM. Puis la VOM se termine lorsque la chaussée s'élargit des deux côtés pour permettre les mouvements à gauche et à droite au niveau du croisement avec Bristol Road (B4058). Au niveau du feu de signalisation, la chaussée comprend deux voies classiques, ainsi qu'une voie de bus à gauche.

Après ce carrefour, la chaussée comprend toujours deux voies classiques et une voie de bus (la chaussée a pour cela été élargie). Celle-ci continue sur 400 m jusqu'au giratoire de la M32 et permet aux bus de shunter le rond-point avec une voie physiquement séparée (elle sera supprimée en 2019, voir plus bas la partie 2.2.7).

En amont, au départ et à la fin de la voie VOM, des signalisations horizontales et verticales ont été installées, qui détaillent les heures de fonctionnement et les véhicules autorisés.

Le Conseil du South Gloucestershire a créé un site de covoiturage, www.2carshare.com, afin de promouvoir cette pratique. La WECA a également créé Travelwest, un site d'information multimodal et de conseil en mobilité dans l'autorité combinée et le North Somerset⁸⁷. Travelwest a créé le service de covoiturage orienté vers les employeurs Join My Journey⁸⁸, qui est mis en avant sur des panneaux le long de la voie VOM.

⁸⁷ <https://travelwest.info/>

⁸⁸ <https://joinmyjourney.org/>



La voie VOM de la A4174 commence en milieu urbain sur Bromley Heath Road

En arrière-plan, le giratoire d'accès à la A4174. La voie VOM permet de le shunter pour tourner à gauche en direction de l'autoroute M32.

© Google Street View 2017

2.2.5 - Accessibilité et intermodalité

La A4174 a été aménagée pour voir circuler le MetroBus, le réseau de BRT de l'agglomération de Bristol qui devrait délester la A4174 d'un certain nombre de véhicules. Un parc-relais avec stationnement vélo est construit en 2018 à l'arrêt de MetroBus Lyde Green Park & Ride au point de départ de la ligne M3, qui dessert le campus de Frenchay puis le centre-ville via l'autoroute M32. Les services M3x du MetroBus partent de Lyde Green comme la M3, mais sont express (ils ne desservent pas le campus). Un autre projet de parc-relais est imaginé sur l'autoroute M32 au niveau de la A4174 mais le choix de l'emplacement pose des problèmes et il ne devrait pas être construit avant 2025⁸⁹. La ligne M3 pourrait être prolongée jusqu'à la gare de Bristol Parkway pour proposer une connexion avec le réseau ferré régional lorsque le projet MetroWest aura amélioré l'offre des trains de banlieue.

2.2.6 - Les effets de la voie VOM sur les déplacements

2.2.6.1 - Incidence sur les conditions de circulation

À la suite de la création de la voie VOM, le volume de trafic cumulé sur la A4174 et trois routes parallèles a augmenté de 10 % en heure de pointe du matin. Cela comprenait une baisse de 1 à 8 % sur les routes parallèles et une hausse de 39 % sur la A4174, soit environ 1 500 véhicules. Il y a ainsi

⁸⁹ Adam Postans, 17 mars 2021, Hopes raised for long-awaited M32 park and ride [Regain d'espoir concernant le très attend parc-relais sur la M32], *Bristol Live*, <https://www.bristolpost.co.uk/news/bristol-news/hopes-raised-long-awaited-m32-5190947>,

sûrement eu des **stratégies de changements d'itinéraires** pour les personnes qui effectuaient déjà du covoiturage afin de pouvoir utiliser la voie VOM. La construction à cette période de nouveaux ensembles résidentiels et de commerces a pu aussi jouer sur l'augmentation du trafic.

2.2.6.2 - Taux d'occupation des véhicules

La création de la voie VOM a permis de passer le taux de véhicules transportant au moins deux passagers de 20 à 32 %. En période de pointe du matin, la voie VOM transportait 31 % des véhicules se dirigeant vers l'ouest (ce qui représentait 48 % des voyageurs). En 2007, 50 % des véhicules empruntaient la voie VOM à l'heure de pointe du matin, 46 % en 2014. Cette augmentation de l'usage est probablement en partie liée à une augmentation de la fraude (voir plus bas partie 2.2.6.6).

2.2.6.3 - Gains en temps de parcours

Les temps de parcours en heure de pointe du matin pour les usagers du bus et les covoitureurs empruntant la voie VOM sont passés de **21 à 4 minutes**, et de 21 à 5 minutes pour les automobilistes empruntant les voies classiques. Des modifications ayant été apportées aux carrefours au même moment que la création de la VOM, il est probable que ces gains de temps de parcours ne soient pas uniquement attribuables à ce nouvel équipement.

2.2.6.4 - Impacts sur la qualité de l'air

Comme dans le cas de Leeds, la voie VOM n'a pas impliqué de changements significatifs sur la qualité de l'air dans le secteur de la A4174.

2.2.6.5 - Accidentologie

En comparant les situations trois ans avant et après la mise en place de la voie VOM, il a été noté une diminution du nombre d'accidents personnels, de blessés et de tués. Il est possible que cette baisse soit due à cette nouvelle voie, mais il est plus probable qu'elle soit liée à la diminution de la vitesse de 70 à 50 mph (113 à 80 km/h).

2.2.6.6 - Taux de fraude

Le taux de fraude sur la voie VOM était de 7 % en 2000⁹⁰. Le Conseil du South Gloucestershire et la police locale ont passé un accord pour financer le temps passé par les agents de police à surveiller le bon usage de la voie VOM. Ceux-ci disposent d'espace réservés pour se stationner le long de la voie et contrôler si des automobilistes ne roulent pas seuls dans leurs voitures aux heures de fonctionnement dans la VOM. De nouvelles enquêtes menées par le Conseil du South Gloucestershire ont montré que le taux de fraude était passé à **41 % en 2007 et à 67 % en 2014**.

2.2.7 - Modifications et extensions ultérieures

Depuis la mise en service de la voie VOM, plusieurs propositions de modifications et d'extensions ont été émises par le South Gloucestershire, mises en consultation publique puis adoptées. Ces modifications intègrent des itinéraires pour les modes actifs et des aménagements pour le réseau de BRT MetroBus (pour le détail et l'historique des modifications, voir l'annexe 2).

En 2001, la voie VOM a été étendue sur la A4174 sur 770 m à l'est du rond-point de Bromley Heath. La même année, une autre voie VOM de 500 m a été créée sur Coldharbour Lane, entre le campus de Frenchay (University of the West of England, UWE) et la A4174⁹¹.

⁹⁰ TRL Limited pour Highways Agency, mars 2005, Literature Review of HOV Lane Schemes – Issue 2, 35 p.

⁹¹ South Gloucestershire Council, juillet 2001, Statutory Objection Period - Coldharbour Lane, High Occupancy Vehicle Lane, https://consultations.southglos.gov.uk/legacy_583/consultationHome

En 2009, une nouvelle voie réservée aux bus de 500 m est créée sur la A4174 pour shunter le giratoire d'Abbeywood d'ouest en est, par création d'une nouvelle voie, qui n'autorise pas les véhicules en covoiturage⁹².

En 2010, une modification est apportée au fonctionnement de la voie VOM sur la A4174 sous la pression des chauffeurs de taxi et du lobby des transporteurs routiers. **La circulation des poids-lourds, ainsi que des taxis et des Véhicules de Transport avec Chauffeur (VTC)** comprenant un seul occupant sont autorisés sur la voie VOM. Les horaires de fonctionnement le matin sont reculés d'une demi-heure, de 7 h à 7 h 30⁹³.

La même année, une nouvelle voie VOM de 900 m est construite sur la A4174 entre Coldharbour Lane et la M32, dans les deux sens de circulation. Contrairement à la précédente, elle a été réalisée par la **création d'une troisième voie à gauche** de la chaussée et opère 24h/24⁹⁴.



La voie VOM de la A4174 en direction du campus de Frenchay

Sur ce tronçon, la voie VOM est active en permanence, et pas uniquement à l'heure de pointe du matin.

© Google Street View 2018

⁹² South Gloucestershire Council, avril 2008, Stoke Gifford - Proposed Bus Lane and Associated Traffic Orders - A4174 Station Road and Filton Road and Harry Stoke Road, 1

⁹³ South Gloucestershire Council, mars 2010, 2+ Lane - South Gloucestershire, <https://consultations.southglos.gov.uk/consult.ti/PT.3874HOVAmendsA4174/consultationHome>

⁹⁴ South Gloucestershire Council, janvier 2010, A4174 Avon Ring Road - Proposed High Occupancy Vehicle Lanes, <https://consultations.southglos.gov.uk/PT.3898A4174RingRoadHOV/consultationHome>

En 2016, dans le cadre des travaux de la ligne M3 du MetroBus, une voie réservée aux bus est créée sur la A4174 sur 970 m à l'est du giratoire de Bromley Heath, jusqu'au giratoire de Wick Wick. Une troisième voie à gauche a pour cela été créée par élargissement de la chaussée. À l'est de Wick Wick, la vitesse est abaissée de 70 à 50 mph (de 113 à 80 km/h) jusqu'à Lyde Green Roundabout dans les deux sens de circulation.

En mai 2018 est inaugurée la M3, première ligne du réseau MetroBus. Elle emprunte la A4174 depuis les banlieues résidentielles d'Emersons Green et dessert la zone d'activité de Bristol & Bath Science Park, le campus de l'université UWE, puis le centre-ville via l'autoroute M32. Elle emprunte les voies VOM et voies de bus.

Afin de limiter la pollution de l'air au dioxyde d'azote⁹⁵, des modifications ont été apportées en 2019 sur la jonction entre Bristol Road et la A4174. Des mouvements ont été interdits pour les voitures (mais conservés pour les cyclistes), une voie fermée et la voie de bus a été supprimée dans le sens ouest pour laisser la place à une voie de circulation classique⁹⁶. L'objectif annoncé était de fluidifier la circulation afin d'éviter la pollution provoquée par les arrêts et redémarrages des véhicules coincés dans la congestion, ainsi que le trafic de transit nord-sud sur Bristol Road dans le quartier de Frenchay.

En 2019, la ligne M1 est inaugurée, elle prend son origine à Cribbs Causeway, dessert les banlieues résidentielles de Bradley Stoke puis rejoint le centre-ville en empruntant la nouvelle Rosedown Avenue (créée en 2017), la A4174, Coldharbour Lane et la M32 (en tronçon commun avec la ligne M3).



La ligne de MetroBus M3 sur la A4174 en direction du parc relais d'Emersons Green

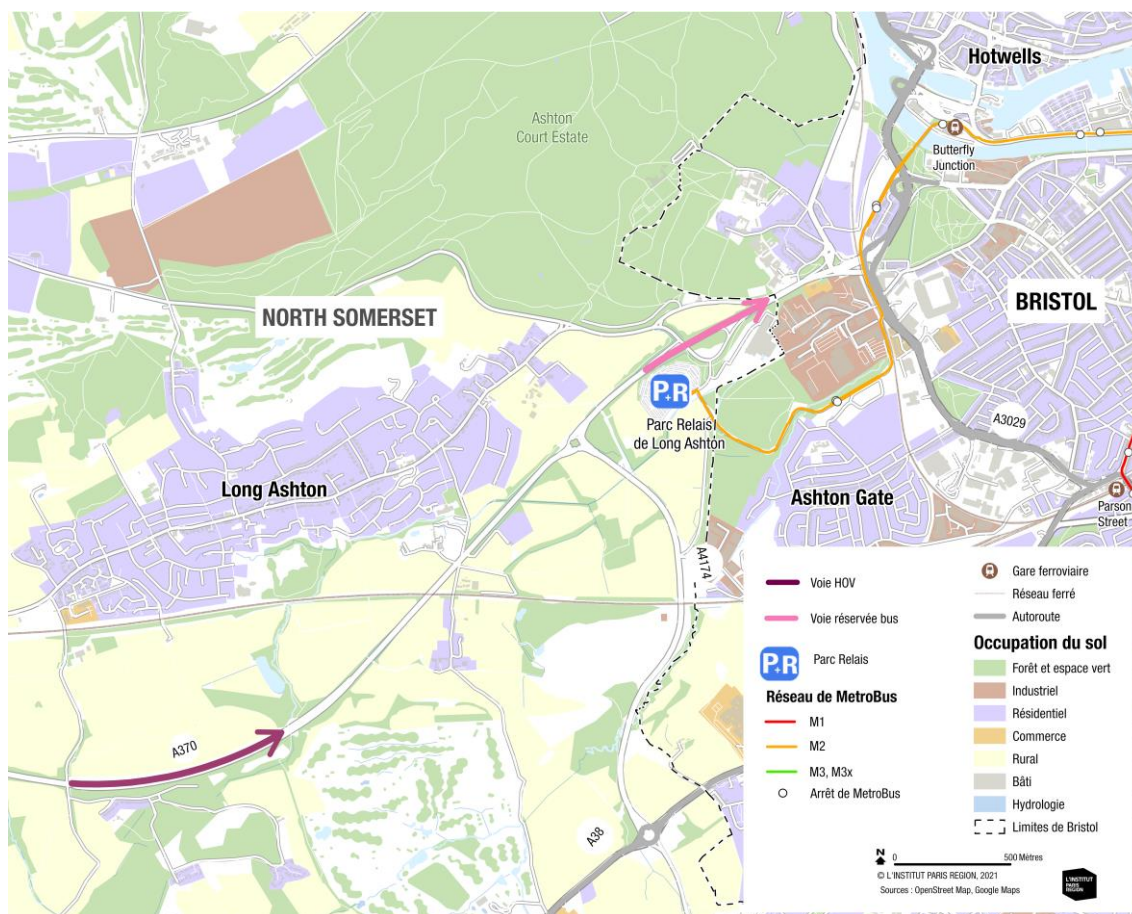
Sur ce tronçon, la chaussée a été élargie pour créer une troisième voie réservée aux bus.

© Google Street View 2018

⁹⁵ Joint Air Quality Unit, juillet 2017, UK plan for tackling roadside nitrogen dioxide concentrations, 103 p.

⁹⁶ South Gloucestershire Council, août 2019, HAMBROOK - A4174 Filton Road and B4058 Bristol Road, Experimental Traffic Order, https://consultations.southglos.gov.uk/PT.6296_Hambrook_E.T.O/consultationHome

2.2.8 - La voie VOM de la A370



Les aménagements VOM et voies bus sur la A370 à Bristol

Les aménagements, réalisés par le comté du North Somerset, sont constitués d'une section de voie VOM et d'une section de voie dédiée aux bus.

Au sud-ouest de Bristol, la A370 (ou Long Ashton Bypass) est une route radiale venant du Comté de North Somerset, qui se connecte aux routes périphériques de Bristol et pénètre dans le cœur d'agglomération. Cette route compte près de 20 000 véhicules entrant dans Bristol chaque jour. Cet itinéraire de campagne traverse de nombreux villages, et alterne des sections à 30 et 50 mph (48 et 80 km/h). À environ 5 km de Bristol, la route à 2 x 1 voie passe à trois voies, dont deux vers Bristol. Elle comporte une voie VOM vers le centre de l'agglomération, mise en service peu après celle de la A4174. **Cette voie VOM est située sur la voie de droite** (au centre de la chaussée) et séparée de la voie classique par une ligne continue. Elle est autorisée aux bus, motos, covoitureurs et fonctionne de 7 h à 9 h 30, un panneau de Travelwest encourage à visiter leur site internet pour trouver un équipage de covoiturage. La route devient ensuite une 2 x 2 voies avec séparateur central et la vitesse passe à 70 mph (113 km/h). La voie VOM se finit au bout de 650 m, peu avant la fin de la section à 2 x 2 voies. 2,7 km plus loin, à l'entrée de Bristol, le parc-relais gratuit de Long Ashton (1 500 places) permet aux automobilistes de se stationner pour emprunter les transports publics, qui bénéficient d'une voie de bus de 500 m non ouverte aux covoitureurs en direction du centre-ville (elle pourrait être agrandie prochainement⁹⁷). Le P+R est notamment desservi par la ligne MetroBus M2, qui dispose d'un site propre permettant de desservir directement le centre de Bristol.

Entre 2006 et 2008, la part des véhicules empruntant la voie VOM de la A370 est passée de 22,1 % à 24,6 %, avec 3 148 véhicules à l'heure de pointe du matin sur cet axe. Cependant, depuis 2009, la

⁹⁷ Heather Pickstock, 20 janvier 2020, Long Ashton bypass could get additional bus lane and new traffic lights [Le Long Ashton bypass pourrait bénéficier d'une voie de bus supplémentaire et de nouveaux feux de signalisation], *Bristol Live*, <https://www.bristolpost.co.uk/news/local-news/long-ashton-bypass-could-additional-3748849>

part des véhicules empruntant la VOM a ensuite progressivement diminué pour atteindre 20,6 % en 2013. Cette route qui était fréquemment congestionnée ne l'est plus aussi régulièrement et la voie est moins utilisée car elle est moins souvent utile⁹⁸.



La voie VOM sur la A370 en direction de Bristol

Cette voie VOM a été créée sur une courte section où la route passe à trois voies. Contrairement à celle de la A4174, cette voie VOM est située à droite, c'est-à-dire au milieu de la chaussée.

© Google Street View 2021

⁹⁸ First, TravelWest, Greater Bristol Bus Network Monitoring Report, 18 juin 2014, p. 33.

Et ailleurs en Angleterre ?

Il existe depuis 2007 une voie VOM de 3,4 km sur un linéaire de 6 km à **Birmingham** (1,2 M hab., aire urbaine 4,3 M hab.) sur la A47, une 2 x 2 voies radiale ponctuée de giratoires, dans le sens entrant de 7 h à 10 h. La VOM est constituée de sept tronçons car elle s'interrompt à chaque intersection. Conçue comme une expérimentation d'un an, elle est encore en service mais a pu être qualifiée d'échec. En effet, la A47 était peu fréquentée et le choix d'installer la VOM sur cet axe n'a pas permis de faire gagner du temps aux covoitureurs ou aux bus. Le choix peu risqué politiquement de placer une voie VOM sur un axe non saturé a été critiqué pour son manque d'ambition⁹⁹.

Une autre voie VOM existe depuis 2010 sur la A369 à **Portbury** dans le North Somerset, à la jonction avec l'autoroute M5. À l'approche de cette intersection, la route s'élargit et la troisième voie a été transformée en une voie VOM de 800 m qui fonctionne 24h/24. Le taux de voitures empruntant la voie est passé de 20 % en 2012 à 26 % en 2014¹⁰⁰.

À **Bradford**, une voie VOM de 2,6 km a été construite en 2008 sur l'autoroute M606 au niveau de la jonction avec la M62, en direction de Leeds. Elle a été transformée en voie classique en 2015 en raison de travaux devant améliorer cette intersection. Dans Bradford, une voie VOM de 500 m a été réalisée en 2012 sur une des deux voies de la A650 (Tong Street) vers le sud. Malgré une légère amélioration de la régularité des bus, elle a été retransformée en voie classique en 2013 car les temps de parcours avaient augmenté, le nombre de covoitureurs n'avait pas évolué et le taux de fraude atteignait 30 %¹⁰¹.

⁹⁹ *Business Live*, 22 octobre 2008, Police back to patrol Birmingham car share lane on A47 [Le retour des patrouilles de police sur la voie de covoiturage de Birmingham sur la A47], <https://www.business-live.co.uk/economic-development/police-back-patrol-birmingham-car-3954537>

¹⁰⁰ First, TravelWest, Greater Bristol Bus Network Monitoring Report, 18 juin 2014, p. 33.

¹⁰¹ *Telegraph & Argus*, 28 septembre 2018, Highways Agency says M606 2+ lane near Bradford will be suspended for 18 months [La direction des autoroutes annonce la suspension de la voie VOM à proximité de Bradford pour une durée de 18 mois], <https://www.thetelegraphandargus.co.uk/news/16907986.highways-agency-says-m606-2-lane-near-bradford-will-suspended-18-months/>

Conclusion : en Angleterre, les voies VOM à l'origine des transformations des voies rapides urbaines

Au cours de leurs vingt ans d'existence, les voies VOM de Leeds et Bristol ont connu de nombreuses transformations. Il semble que ce soit le pragmatisme qui ait régi leur implantation et leurs évolutions. En effet, la souplesse permise par les *Traffic Orders* a permis aux autorités locales d'expérimenter à **bas coût de nouvelles voies VOM**, en se laissant une marge de manœuvre pour **faire évoluer** leurs règles de fonctionnement, en prenant en compte l'avis de la population grâce à des consultations publiques. **Les voies VOM ont montré leur utilité** : les temps de parcours des véhicules comportant plusieurs occupants ont diminué sans pénaliser les autres usagers de la route, et certains autosolistes ont choisi de faire du covoiturage ou d'emprunter les transports publics pour profiter de ces avantages.

Il est cependant difficile d'évaluer l'impact des voies VOM : souvent, aucun objectif de performance n'a été fixé et peu d'enquêtes sont réalisées. De plus, de nombreux facteurs peuvent influencer sur les résultats comme les nouveaux projets urbains qui augmentent la circulation, des travaux de modification de la voirie qui fluidifient le trafic, etc. Une constante cependant : après des débuts prometteurs, **les voies VOM deviennent peu à peu moins utilisées et le taux de fraude augmente**, ce qui interpelle sur les modalités de contrôle de ces voies.

À Bristol, si l'objectif initial de réduction de la congestion est toujours une priorité, notamment avec l'augmentation continue de la circulation liée à l'important développement de la frange nord de la ville, on note une évolution dans la manière de traiter la congestion. Peu après leur mise en service (à la fin des années 1990), les modifications apportées aux voies VOM sont très axées sur l'ingénierie de trafic et **visent l'augmentation de la capacité des axes**, ce qui se fait parfois au détriment des circulations en modes actifs. Des concessions sont faites au lobby des transporteurs routiers pour ouvrir l'accès des voies VOM aux poids-lourds et raccourcir les horaires de fonctionnement.

Après 2010, une place plus importante est accordée **aux cyclistes et aux piétons** dans les deux villes, les itinéraires sont sécurisés par la séparation des pistes cyclables et l'élargissement des trottoirs, les traversées piétonnes sont améliorées et les vitesses sont abaissées. De nouvelles considérations sont prises en compte, comme la lutte contre les émissions de polluants atmosphériques et l'intermodalité, avec la création de parcs-relais. À Bristol, la création du réseau de BRT MetroBus remodèle la A4174 avec la création de nouveaux arrêts et la desserte de périphéries jusque-là mal connectées par les transports publics. Cette route qui constituait une coupure urbaine entre la ville et la frange nord de Bristol se transforme peu à peu en un axe plus apaisé et perméable, faisant davantage de place aux autres modes de déplacement. Si les anciennes voies VOM sont conservées, les voies créées pour le MetroBus sont dédiées à la circulation des transports publics **et non ouvertes au covoiturage**. À Leeds, les transports publics deviennent également prioritaires et la voie VOM devrait devenir une voie réservée aux bus. L'évolution du fonctionnement des voies pourrait même s'étendre à l'autoroute radiale M32 à Bristol, qui pourrait être déclassée en A-Road. Ce transfert de l'État vers les autorités locales leur laisserait des marges de manœuvre pour créer un parc relais pour le MetroBus, ainsi que des voies réservées aux transports publics ou aux covoitureurs sur autoroute¹⁰².

S'ils ne se sont pas étendus à l'ensemble de la A647 ou de la A4174, les projets de voies VOM sont à l'origine des mouvements d'évolution de ces axes majeurs des réseaux routiers de ces villes. Malgré tout, de nouveaux projets routiers existent¹⁰³, et les nouveaux plans de déplacements des deux villes ne prévoient pas de nouvelles voies VOM dans leurs visions 2036-2040.

¹⁰² Kate Wilson, 5 février 2020, M32 motorway could be downgraded to A-road as part of park and ride plan [L'autoroute M32 pourrait être déclassée en A-Road en lien avec le projet de parc-relais], *Bristol Live*, <https://www.bristolpost.co.uk/news/bristol-news/m32-motorway-could-downgraded-road-3808770>

¹⁰³ Comme la East Leeds Orbital Road, le South Bristol Link (réalisé en 2017), le controversé nouveau maillon entre la A4174 et la M4 à l'est (à l'étude), ou la transformation du giratoire de Wraxall Road. South Gloucestershire Council, août 2017, M4 Junction 18a and link road, <https://consultations.southglos.gov.uk/M4J18a/consultationHome>

3. Comparaison avec des cas français

En novembre 2018, le Ministère en charge des transports lance un plan national pour le covoiturage du quotidien. Un an plus tard, l'objectif annoncé est de **tripler la pratique du covoiturage** dans les déplacements domicile-travail en 5 ans, c'est-à-dire de passer de 900 000 déplacements par jour en 2019 à 3 millions en 2024¹⁰⁴. Une étude de l'ADEME montre d'ailleurs que 69 % des Français souhaiteraient favoriser l'usage des véhicules peu polluants ou partagés par des voies de circulation ou des places de stationnement réservées¹⁰⁵. Pour cela, une des actions retenues est d'accélérer les expérimentations de voies réservées au covoiturage. Déjà en 2007, avant l'inscription des voies réservées sur autoroute dans la loi, une expérimentation à Grenoble avait montré qu'il était possible de créer des lignes de bus express sur autoroute. Le rapport Pollet avait en effet émis des recommandations quant à la réalisation de telles expérimentations dès 2005¹⁰⁶. Cette voie réservée appelée Voie Spécialisée Partagée (VSP) utilisait la Bande d'Arrêt d'Urgence (BAU) de l'autoroute A48 comme voie dédiée pour les bus. Depuis août 2020, un décret précisant la loi d'orientation des mobilités de 2019 autorise l'autorité investie du pouvoir de police de la circulation à créer des voies réservées au covoiturage et à d'autres catégories de véhicules. Le CEREMA a réalisé en 2019 et 2020 deux guides pour la réalisation de deux types de voies : la Voie Réservée aux Transports Collectifs (VRTC)¹⁰⁷, inspirée de la VSP sur BAU, et la « voie réservée au covoiturage et à certaines catégories de véhicules » (VR2+)¹⁰⁸, inspirée des expériences étrangères de voies pour véhicules à occupation multiple et comparable aux nouveaux projets espagnols sur l'A-2 (Madrid) ou la B-23 (Barcelone).

	VRTC	VR2+
Véhicules autorisés	Bus (mais arrêt d'urgence autorisé pour tous les véhicules)	Bus, véhicules transportant deux personnes ou plus, éventuellement taxis (même sans passager) et véhicules zéro-émission (Crit'Air 0)
Période de fonctionnement	Permanent, utilisation au bon vouloir du conducteur de bus	Activée de façon dynamique par un agent lors de ralentissements en dessous de 50 km/h en heures de pointe
Insertion sur la chaussée	À droite sur BAU, ou à gauche si les bus empruntent une bretelle de sortie située à gauche	Voie de gauche
Nombre minimum de voies avant la réalisation	2 + BAU	3 + BAU
Présence d'une BAU après réalisation	Non obligatoire (la VRTC peut servir de BAU en cas de besoin)	Obligatoire
Vitesse Maximale Autorisée	70 km/h avec un différentiel de 30 km/h par rapport aux voies classiques	50 km/h lorsque activée

Différences entre les deux types de voies réservées sur autoroute en France

Source : CEREMA

¹⁰⁴ Ministère de la Transition Écologique, Mobilisation pour le covoiturage au quotidien, novembre 2019, 11 p.

¹⁰⁵ ADEME, ADEME & Vous - La Lettre Stratégie, n° 57, mars 2019, p. 4

¹⁰⁶ Conseil Général des Ponts et Chaussées, Analyse des possibilités et des conditions d'utilisation des bandes d'arrêt d'urgence sur voies rapides aux fins de circulation d'autocars, mars 2005, 43 p.

¹⁰⁷ CEREMA, Voies Structurantes d'Agglomération - Aménagement des voies réservées aux services réguliers de transports collectifs, Cerema : Bron, 2019. Collection Références. ISBN : 978-2-37180-388-6, 68 p.

¹⁰⁸ CEREMA, Voies Structurantes d'Agglomération - Aménagement des voies réservées au covoiturage et à certaines catégories de véhicules, Cerema : Bron, 2020. Collection Références. ISBN 978-2-37180-436-4 (pdf), 66 p.

3.1 – Grenoble, pionnière des voies réservées

La Ville de Grenoble comprend 158 000 habitants, l'aire urbaine 691 000.

À Grenoble, la Voie Spécialisée Partagée (VSP) a été créée en 2007 sur A48, autoroute reliant Lyon à Grenoble, très congestionnée avec plus de 100 000 véhicules par jour. Cet axe à 2 x 3 voies (prolongé par la N481, ancien tronçon de l'A48 à 2 x 2 voies déclassé en 2011), permettant d'accéder à la cuvette de Grenoble par la vallée de l'Isère, est contraint par sa topographie et connaît des épisodes de pollution atmosphérique fréquents. De plus la métropole de Grenoble connaît un phénomène de périurbanisation important, et l'offre de transport ferroviaire est limitée et peu fiable. En 2020, la VSP a été transformée en Voie Réservée aux Transports Collectifs (VRTC) et **la voie de gauche** transformée en « voie réservée au covoiturage et à certaines catégories de véhicules » (VR2+).



Illustration de l'axe A48 à Grenoble avec VR2+ à gauche et VRTC à droite

© AREA

3.1.1 - Acteurs et gouvernance du projet

Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est (DIR CE) : Gestion du réseau autoroutier non concédé, dont une partie de l'A48 et la N481

AREA (filiale d'APRR) : gestion de la portion concédée de l'A48

Département de l'Isère : Autorité Organisatrice des Transports (en propre jusqu'en 2017, puis par délégation de la Région Auvergne-Rhône-Alpes entre 2017 et août 2021), gestionnaire du réseau de bus interurbains Transisère, à l'initiative du projet de VSP

Syndicat mixte des mobilités de l'aire grenobloise (SMMAG) : Autorité organisatrice de la mobilité (AOM) dans l'agglomération, gère les lignes de bus urbains TAG (Transports de l'Agglomération Grenobloise) utilisant les voies réservées et le service de covoiturage M'Covoit – Lignes+

3.1.2 - Objectifs du projet

C'est le département de l'Isère qui est à l'origine du projet de VSP, il était alors gérant du réseau Transisère de bus départemental. Le département souhaitait développer une offre de transports collectifs compétitive et complémentaire aux TER, avec la desserte des pôles d'emploi qui ne sont pas toujours situés à proximité des gares¹⁰⁹. Le département travaille dès 2004 avec les services de l'État (Direction Départementale des Territoires, Direction des Infrastructures Terrestres, CEREMA, préfecture de l'Isère) pour élaborer la VSP, un objet qui n'existait pas dans le code de la route, jusqu'à sa mise en service en 2007.

3.1.3 - Coûts du projet

La VSP a coûté 14,7 millions d'Euros, 6,2 M€ pour la première phase (100 % CD Isère) et 8,5 M€ pour la deuxième (50 % CD Isère, 50 % AREA), ce qui représente un coût de 1,6 M€ par kilomètre.

3.1.4 - Implantation et conditions d'exploitation

Dans sa première phase, en 2007, la VSP mesurait 4,2 km. Elle s'étendait du pont-barrage de Saint-Égrève (sur l'A48) au pont d'Oxford (sur la N481). La bande d'arrêt d'urgence (BAU) est **alors ouverte aux bus de façon dynamique** lorsque la vitesse de circulation est inférieure à 50 km/h sur les voies classiques. Les bus doivent rouler à 50 km/h au maximum, et 30 km/h lorsque la circulation est à l'arrêt sur les voies classiques (différentiel maximal de 30 km/h à respecter par les conducteurs). La bande d'arrêt d'urgence a été élargie, renforcée pour pouvoir accueillir la circulation de véhicules lourds, et les voies de circulation classiques ont été légèrement rétrécies. De nombreux équipements de circulation (feux, panneaux à message variable, signalisation, etc.) ont dû être installés et des travaux de réseaux électriques réalisés. En cas d'incident, la VSP reprend sa fonction de BAU et les véhicules en panne peuvent s'arrêter en urgence. De nouveaux refuges ont également été créés pour les véhicules en difficulté. La gestion de la voie est faite par la DIR CE. En 2014, la VSP est étendue au réseau autoroutier concédé à AREA sur une distance de 5 km, entre le péage de Voreppe et le pont-barrage, portant le linéaire total de la VSP à 9,2 km. Il s'agissait alors de la première expérience de voie réservée sur le réseau autoroutier concédé. Cette portion est gérée par le Centre d'Exploitation de Sécurité et d'Assistance Routière (PC CESAR) d'AREA. La plupart du temps, la **VSP était activée entre 7 h 30 et 9 h le matin**, puis de plus en plus fréquemment le soir. Quatre portes d'accès sont situées le long du parcours : une entrée au niveau du péage de Voreppe, une entrée/sortie à l'échangeur du Pont Barrage (Saint-Égrève arrêt San Marino), une entrée/sortie à la bifurcation A48/A480 et une entrée à Saint-Égrève sud (sur la partie située sur la N481).

En juin 2020, la **VSP devient une Voie Réservée aux Transports en Commun (VRTC)**, ce qui permet aux bus d'emprunter la voie à n'importe quel moment de la journée. Cette possibilité permet de mieux bénéficier de l'avantage que procure la circulation des bus sur une voie dédiée. En effet, les bus et autocars étaient obligés d'emprunter la VSP lorsqu'elle était activée et ne pouvaient pas en

¹⁰⁹ Marie-Pierre Fléchon, directrice des mobilités au Département de l'Isère, webinar « Des BRT à l'anglosaxone aux lignes express françaises sur autoroute », PIARC, 12 janvier 2021, https://www.youtube.com/watch?v=r_-tFSsaYWU

sortir, ce qui pouvait parfois ralentir leur circulation si le trafic redevenait fluide sur les voies classiques. La VRTC étant entrée dans le code de la route, les conducteurs de bus n'ont plus besoin de la formation spécifique qui était organisée par le CD38 (par délégation de la préfecture). La VRTC a un fonctionnement plus souple et n'a plus besoin des équipements dynamiques de la VSP. C'est l'expérience de la VSP qui a permis au CEREMA de constituer son guide de mise en place des VRTC. Avec la transformation de la VSP en VRTC, le nombre maximal de bus autorisés par heure est passé de 30 à 100 (les transporteurs doivent signer une convention avec les gestionnaires de voirie pour veiller à respecter ce seuil). Des discussions avec les services de l'État sont en cours pour augmenter la vitesse de circulation des bus sur la VRTC pour la porter à 70 km/h (et donc supprimer le différentiel de 30 km/h obligatoire).

3.1.5 - Accessibilité et intermodalité

L'intermodalité a été travaillée pour prendre en compte l'intégralité de la chaîne de déplacement. Ainsi, la ligne Express 1 (Voiron-Grenoble-Lumbin) prend son origine sur le pôle d'échange multimodal de la gare routière de Voiron. L'arrêt de bus San Marino a été aménagé à Saint-Égrève au niveau de l'échangeur du Pont Barrage. Les bus peuvent le desservir en sortant de l'autoroute, puis en s'y réinsérant, sans avoir à faire de détour trop important car les arrêts sont situés sur les bretelles. Sur cet ancien parking réaménagé en pôle d'échange, 71 places de **stationnement** étaient disponibles et régulièrement saturées. Une extension du parking a porté le nombre de places à 89. Du stationnement sécurisé pour les **vélos** (consigne de 10 vélos) est également disponible. Le pôle d'échange est connecté à la voie verte des Berges de l'Isère faisant partie de la Véloroute V62/V63 (Véloroute du sillon alpin). Pour des raisons réglementaires, les bus sont obligés de sortir à l'échangeur de Saint-Égrève même lorsqu'ils ne marquent pas l'arrêt. Des discussions avec les services de l'État sont en cours pour la création de nouveaux arrêts de bus et covoiturage sur les bretelles d'accès à l'A48 mais aussi pour permettre la continuité des itinéraires au niveau des échangeurs. La SMMAG a mis en place avec Ecov le service M'Covoit – Lignes+, qui propose du **covoiturage spontané**. Six lignes et dix-huit arrêts de covoiturage ont été créés le long des grands axes routiers, dont la A48. Les passagers attendent aux arrêts et sont mis en relation avec les conducteurs via une application mobile, ce qui leur permet d'emprunter la VR2+ (voir plus bas partie 3.1.7).



Plan des lignes de covoiturage M'Covoit – Lignes +

Les trois lignes à l'ouest de Grenoble (Apprieu, Voiron et Tullins) bénéficient de la VR2+ aux heures de pointe.

© Ecov

Un projet de nouveau pôle d'échange multimodal est à l'étude dans le secteur du péage de Voreppe, au niveau des aires de service existantes, qui pourrait comporter un parking ainsi que de nouveaux arrêts de bus et M'Covoit – Lignes +.

3.1.6 - Les effets de la voie réservée de l'A48 sur les déplacements

3.1.6.1 - Gains en temps de parcours et régularité

Les gains de temps sont d'environ **3 minutes pour les trajets en bus**, pouvant parfois aller jusqu'à 6 minutes selon les conditions de circulation. L'effet psychologique est important et les voyageurs comme les conducteurs ont l'impression de gagner beaucoup plus de temps. Un autre avantage est une amélioration de la régularité des lignes de bus ce qui facilite l'exploitation des réseaux de transports en commun.

3.1.6.2 - Fréquentation des transports collectifs

Quatorze lignes de bus empruntent cette voie en 2021, avec près de 30 bus par heure en période de pointe du matin en direction de Grenoble. Les lignes Express 1 (Voiron-Grenoble-Lumbin) et 2 (Voreppe-Grenoble-Trencin) sont diamétralisées et ne sont pas en terminus à Grenoble. Ces lignes sont majoritairement des lignes Transisère, mais également des lignes du réseau urbain TAG (sur une courte partie seulement), des Services Librement Organisés et même une ligne d'une entreprise privée. La VSP a permis une plus grande régularité dans les temps de parcours des bus, ce qui a entraîné une hausse de la fréquentation. La ligne principale empruntant cet axe, l'Express 1, qui relie Lubin et Voiron via Grenoble, a vu sa fréquentation multipliée par cinq en dix ans, elle transporte 5 000 voyageurs par jour¹¹⁰. Cette augmentation a été très nette à partir de l'ouverture de la VSP. Les autres lignes ont également vu leur fréquentation augmenter significativement.

3.1.6.3 - Incidence sur les conditions de circulation

La VSP n'a pas eu d'impacts sur l'accidentologie ni sur les conditions de circulation. Elle a en revanche fait **augmenter la fraude** des véhicules circulant sur la bande d'arrêt d'urgence, notamment les deux-roues motorisés. Selon une enquête auprès d'usagers réguliers de l'autoroute, près de 91 % des répondants considèrent que la VSP est très bénéfique aux autocars, et 36 % se sont dit prêts à changer de mode de transport¹¹¹.

3.1.7 - Depuis 2020, une voie de covoiturage

En septembre 2020, la **première** « voie réservée au covoiturage et à certaines catégories de véhicules » (**VR2+**) de France est ouverte par AREA sur la partie concédée de l'A48. Située sur l'A48 entre le péage de Voreppe et la bifurcation avec l'A480 sur une longueur de 8 km et sur la voie de gauche, la VR2+ est activée par un agent du **lundi au vendredi aux heures de pointe du matin et du soir** lorsque la circulation ralentit en dessous de 50 km/h. Les **bus, taxis, véhicules à très faible émission** (VTFE) et les véhicules particuliers comportant **au moins deux personnes** sont alors autorisés à circuler sur la VR2+ à la vitesse maximale de 50 km/h. La VR2+ a réutilisé des équipements qui avaient été installés originellement pour la VSP (panneaux lumineux). Lorsqu'elle n'est pas activée, tous les usagers de la route peuvent emprunter la voie normalement. Un système de capteurs, conçus par Pryntec, permet d'identifier le nombre de personnes présentes à bord des véhicules, et des caméras de lecture des plaques d'immatriculation permettent d'identifier à qui ces véhicules appartiennent. Le capteur permet aussi de détecter les taxis et les VTFE autorisés sur la VR2+. Ce

¹¹⁰ *Le Dauphiné*, 17 mars 2014, La « voie spécialisée partagée » deux fois plus longue sur l'A48, <https://www.ledauphine.com/isere-sud/2014/03/16/la-voie-specialisee-partagee-deux-fois-plus-longue-sur-l-a48>

¹¹¹ CEREMA - Club Exploitation COTITA Centre-Est, Évaluation VSP A48, novembre 2016, 24 p.

capteur avait été testé en conditions réelles pendant 8 mois en 2019 sur l'A6, près de Mâcon, pour vérifier son fonctionnement. Il est prévu dans un premier temps une phase de pédagogie sans verbalisation. Un message est envoyé aux contrevenants sur des panneaux à message variable (PMV). Le fonctionnement de la VR2+ a bien été assimilé par les automobilistes, **le taux de fraude est d'environ 50 %**. L'accidentalité n'a pas augmenté. Quand les caméras de contrôle seront homologuées, la vidéo-verbalisation assistée par ordinateur (VAO, avec un policier derrière la caméra) et le contrôle sanction automatisé (CSA) pourront être envisagés.

De nouvelles voies réservées pourraient aussi voir le jour sur les autres axes de l'« Y » grenoblois, au nord vers Chambéry sur l'A41 et au sud vers Monestier-de-Clermont sur l'A51. L'inscription de ces projets au CPER et les appels à projet de l'État sur les voies réservées vont encourager le développement de ces aménagements.



La A48 en direction de Grenoble au niveau de Voreppe

La VR2+ est située sur **la voie de gauche** et la VRTC sur la **BAU**, à l'emplacement de l'ancienne VSP. Le panneau lumineux de la VSP a été réutilisé pour les besoins de la VR2+.

© AREA 2021

3.2 - Bordeaux, covoiturage sur départementale et bus sur la rocade

La Ville de Bordeaux comprend 260 000 habitants, Bordeaux Métropole 800 000, l'aire urbaine 1,2 million.

Bordeaux est une ville portuaire dynamique construite en amont de l'estuaire de la Garonne. Située sur l'axe reliant Paris à l'Espagne via les autoroutes A10 et A63, elle est entourée par une rocade, l'A630, qui est la plus longue de France avec 45 km. Une forte croissance démographique a fait s'étendre la ville au-delà de la rocade, notamment dans la plaine à l'ouest de la ville, l'est de l'agglomération étant située sur un plateau. En plus de l'A10 et de l'A63, des autoroutes radiales connectées à la rocade relient Bordeaux à Toulouse (A62), Pau (A65) et Lyon (A89). En 2017, une voie de bus est ouverte au covoiturage sur l'Avenue Marcel Dassault à Mérignac, commune située dans la métropole de Bordeaux, il s'agit de la première expérience de voie réservée au covoiturage en France.

3.2.1 - Acteurs et gouvernance du projet

Bordeaux Métropole : Autorité Organisatrice de la Mobilité (AOM)

Département de la Gironde : gestion de la route départementale RD213 (hors agglomération)

CEREMA : évaluation de l'expérimentation

Ministère en charge des transports : autorisation ministérielle pour l'expérimentation de voie réservée au covoiturage

3.2.2 - Objectifs du projet

L'objectif de l'expérimentation était de fluidifier le trafic sur cet axe d'entrée de ville et d'inciter à la pratique du covoiturage. En effet, il était possible d'optimiser l'usage de la voie de bus qui était sous-utilisée, avec un bus circulant toutes les 5 minutes en heures creuses mais toutes les demi-heures seulement en heures de pointe, alors que l'axe est saturé par la circulation automobile.

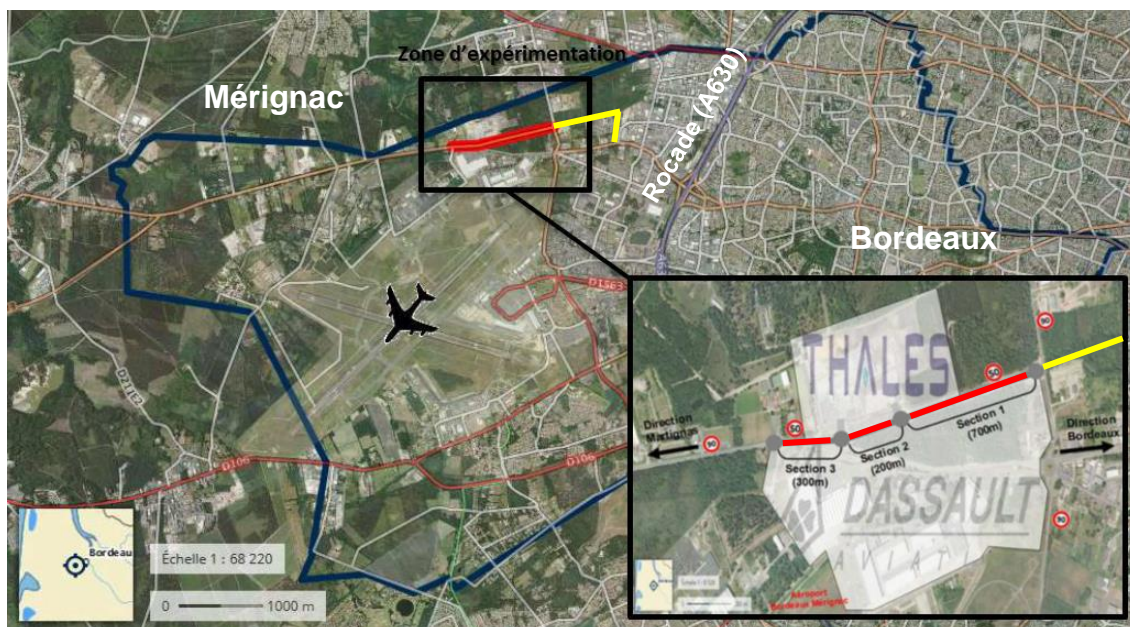
3.2.3 - Implantation et conditions d'exploitation

Une expérimentation a autorisé en janvier 2017 l'ouverture au covoiturage des voies de bus de l'Avenue Marcel Dassault (RD213) à Mérignac, sur un linéaire de 1,2 km¹¹². Il s'agissait de la **première expérience de ce type sur route départementale** en France, elle a nécessité une autorisation par arrêté ministériel. Cette route d'entrée de ville traversant une zone d'activité en pleine expansion et se connectant à la rocade de Bordeaux comportait 2 x 1 voie, elle a été élargie à 2 x 2 voies en 2016 puis prolongée entre 2016 et 2020. Ponctuée de ronds-points, elle comporte aujourd'hui une voie de bus sur la file de droite dans chaque sens de circulation. Cet axe voit circuler chaque jour 15 000 véhicules et sature en périodes de pointe. La vitesse est limitée à 50 km/h. Aujourd'hui, sa configuration rappelle celui des routes A63 à Leeds et A4174 à Bristol. En 2020, la voie de bus et covoiturage expérimentale a été prolongée le long des avenues Marie Curie et de la Grande Semaine, elle est aujourd'hui constituée de six portions de 200 à 700 m sur un linéaire de 2,3 km¹¹³. Les voies réservées s'arrêtent 40 m avant les giratoires. Les panneaux et marquages expérimentaux ont été remplacés par ceux préconisés par le décret de la loi LOM entérinant les VR2+. Les fraudeurs risquent une amende de 135 € et le retrait de deux points sur le permis de conduire en cas de contrôle de police. **Les taxis**

¹¹² Mickaël Bosredon, 19 janvier 2021, Mérignac : Une voie de bus ouverte au covoiturage ? *20 Minutes*, <https://www.20minutes.fr/bordeaux/1998811-20170119-merignac-voie-bus-ouverte-covoiturage>

¹¹³ Mickaël Bosredon, 5 janvier 2021, Gironde : Comment le covoiturage va-t-il tenter de tracer sa route en 2021 ? *20 Minutes*, <https://www.20minutes.fr/bordeaux/2944743-20210105-gironde-nouvelles-voies-covoiturage>

sont autorisés mais pas les véhicules zéro-émissions transportant une seule personne. Les entreprises du secteur (Thalès, Dassault et l'aéroport de Bordeaux Mérignac) sont impliquées dans le projet via le Plan de Déplacements Inter-Entreprises (PDIE), bâti avec Bordeaux Métropole. Une application mobile, Boogi, a été choisie pour mettre en relation les salariés de la zone souhaitant covoiturer.



Première phase de la voie bus ouverte au covoiturage de Mérignac en 2017 en rouge, deuxième phase (2020) en jaune

Source : projet COMMUTE¹¹⁴, carte complétée par L'Institut Paris Region

3.2.4 - Campagne d'information et de communication

Pour ce dispositif unique en son genre, l'information a été diffusée via la presse, la radio et la télévision locales, avant et après la mise en service. Au début de l'expérimentation, les premiers panneaux signalant le dispositif n'étaient pas bien compris par les automobilistes. Un changement de signalisation avec un message plus pédagogique a amélioré la situation.

3.2.5 - Premiers retours d'expérience

Bordeaux Métropole va observer les effets de l'expérimentation durant trois ans. Pour cela, elle a signé une convention de partenariat avec le CEREMA, qui va analyser les impacts de l'équipement sur les conditions de circulation, le taux de remplissage des véhicules, les temps de parcours ou encore l'accidentologie et la lisibilité du dispositif par les usagers. Au départ, seuls 15 % des covoitureurs empruntaient la voie qui leur était réservée, ce qui était lié à une mauvaise compréhension du dispositif, et au fait que les usagers de la voie de gauche gênaient leur réinsertion à la fin de la voie réservée. La voie se terminant quelques dizaines de mètres avant les giratoires, les autosolistes utilisaient les deux voies de circulation à l'approche de ceux-ci. Lorsque l'axe était congestionné aux heures de pointe, les covoitureurs n'osaient pas emprunter la voie réservée par crainte d'être coincés au bout de la voie. Une enquête auprès des usagers a confirmé cette mécompréhension, et **la nouvelle signalisation a amélioré la situation**. Donner la priorité à la voie réservée pourrait aussi être une solution à envisager. Après un an d'expérimentation, les usagers gagnaient 30 secondes le matin et 3 minutes le soir, et la circulation des bus n'était pas pénalisée. On note **toutefois 34 % de fraude**, avec une surreprésentation des deux-roues motorisés, ainsi qu'une vitesse moyenne de 60 km/h au lieu

¹¹⁴ État de l'art des nouveaux modes de travail et services de mobilité (livrable D6.1.3 du projet européen COMMUTE), étude pilotée par Tisséo-Collectivités et réalisée par SYSTRA – 6T

des 50 km/h autorisés. 21 % des usagers circulent même à plus de 70 km/h. Ainsi, **le poids des habitudes semble entraver l'évolution de l'usage de cet axe.**



La D213 (Avenue Marcel Dassault) à l'entrée de Mérignac

La voie réservée est présentée comme une voie de bus ouverte aux covoitureurs. Les cyclistes n'ont pas le droit d'y circuler et partagent le trottoir avec les piétons. Le symbole du losange (ou macle) signale l'autorisation de circuler pour les véhicules transportant au moins deux personnes.

© Google Street View 2021

3.2.6 - La VRTC sur la rocade et les projets de nouvelles VR2+

Sur la rocade de Bordeaux (A630, 130 000 véh/j), une VRTC est expérimentée entre les échangeurs 12 et 13 depuis 2019, dans les deux sens de circulation (rocade intérieure : 350 m, rocade extérieure : 700 m). En effet, lors du passage à 2 x 3 voies de la rocade, **la BAU a été dimensionnée et structurée pour pouvoir faire circuler des bus.** La ligne de bus 39 créée à cette occasion emprunte la rocade sur cette portion. Le coût de cette voie était de 225 000 € et a été cofinancé à parts égales entre l'État et Bordeaux-Métropole¹¹⁵. Les bus circulent à 70 km/h sur la VRTC tandis que les voies classiques sont limitées à 90 km/h. La Métropole souhaiterait développer de nouvelles VR2+ sur les pénétrantes autoroutières (A63, l'A62, l'A10 et la RN 89) et sur la rocade par création d'une quatrième voie (nécessitant le rétrécissement des autres voies). Une réflexion est en cours entre l'État et Vinci pour réaliser une VR2+ sur l'A10 au nord de Bordeaux. Le département de la Gironde étudie également la possibilité de créer des voies de covoiturage sur les RD106 (3,2 km), RD113 (5 km) et RD936 (8 km, mise en service en 2021).

¹¹⁵ Bordeaux Métropole, 4 novembre 2019, consulté le 16 juin 2021, <https://sedeplacer.bordeaux-metropole.fr/Actualites/Nouvelles-lignes-de-bus-les-Corols-31-et-39>

3.3 - En Haute-Savoie, la première voie de covoiturage transfrontalière

Genève comprend 205 000 habitants, le Grand Genève 1 million (dont 296 000 en Haute-Savoie).

Genève est une ville suisse frontalière de la France, située au bord du lac Léman et des rives du Rhône. Elle est bordée de montagnes qui sont toutes situées en France, et y est reliée ainsi qu'au reste de la Suisse par un réseau autoroutier transfrontalier. Genève voit de nombreux navetteurs français faire l'aller-retour chaque jour pour leurs déplacements domicile-travail. Le Grand Genève étant en forte croissance démographique et les transports collectifs encore insuffisants (malgré une offre qui se développe, notamment avec le réseau ferroviaire Léman Express), le nombre de déplacements sur l'autoroute augmente chaque année. L'A411 est un tronçon d'autoroute de 3 km reliant l'A40 à Genève, qui commence dans l'agglomération d'Annemasse, en Haute-Savoie, et se termine au poste de douane de Thônex-Vallard, à la frontière franco-suisse. Elle est exploitée par ATMB mais est gratuite. En 2018, elle a été équipée de la première voie réservée au covoiturage sur autoroute en France. C'est aussi la première voie réservée binationale et avec passage de douane.

3.3.1 - Acteurs et gouvernance du projet

Autoroutes et Tunnel du Mont Blanc (ATMB) : société concessionnaire de l'autoroute

Canton de Genève : partenaire pour la partie suisse du projet

CEREMA : études techniques et suivi du projet

Douanes française et suisse : partenaires pour assurer la continuité et la bonne tenue des contrôles des douanes à la frontière

Délégation à la sécurité routière (Ministère de l'Intérieur) : respect des normes de sécurité routière

3.3.2 - Objectifs du projet

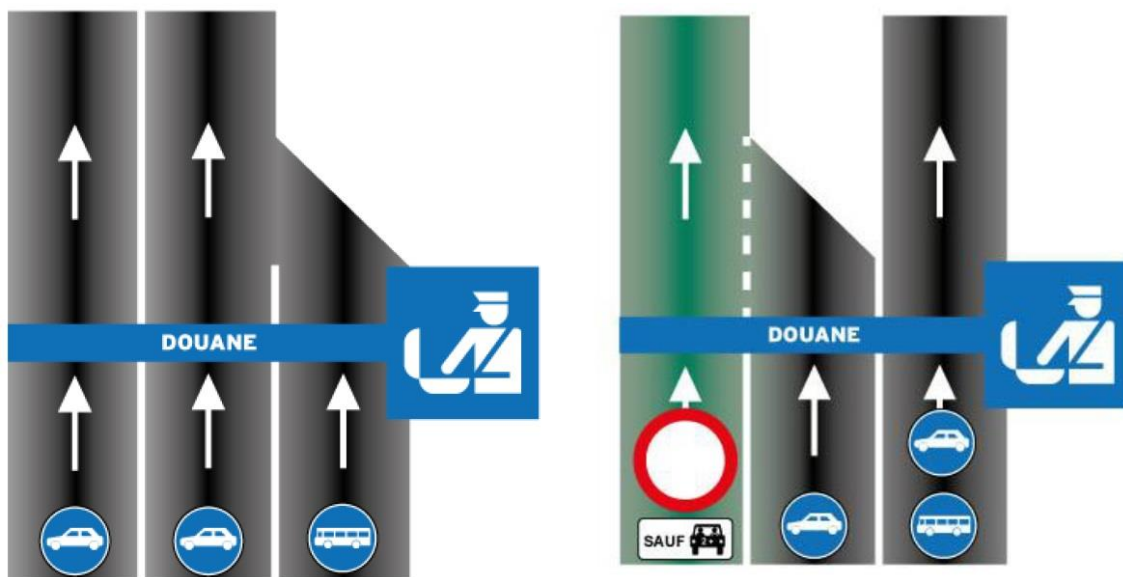
L'objectif du projet était d'inciter les nombreux travailleurs frontaliers à covoiturer en leur offrant un avantage en temps de parcours par rapport aux autosolistes, afin de fluidifier la circulation et de faciliter le passage en douane. Le but était de passer d'un taux de covoiturage de 11 % avant l'expérimentation à 20-25 % après la mise en service de la voie réservée.

3.3.3 - Coûts du projet

Le projet a coûté 100 000 € à ATMB et 100 000 francs suisses au Canton de Genève. 20 000 € sont prévus pour le dispositif de suivi.

3.3.4 - Implantation et conditions d'exploitation

L'A411 est une autoroute gratuite à 2 x 2 voies empruntée par 22 000 véhicules par jour. La voie réservée est de 550 m sur l'A411, au niveau de la douane de Thônex-Vallard, et de 450 m du côté suisse). Cet équipement a été mis en service en octobre 2018. Au niveau du poste frontière, la chaussée s'élargit avec une troisième voie de circulation, la voie de gauche est alors réservée aux véhicules comprenant au moins deux passagers. La voie réservée est ouverte par les douaniers **de 6 h à 9 h** en direction de la Suisse et de **15 h 30 à 18 h 30** en direction de la France. Les deux pays ont dû s'entendre sur une signalisation commune. En cas de fraude, une contravention de 22 Euros est prévue du côté français (la gendarmerie effectue des contrôles toutes les semaines), mais aucune amende n'existe du côté suisse pendant l'expérimentation.



Disposition des voies de circulation à la douane de Thônex-Vallard avant (à gauche) et après (à droite) la mise en service de la voie de covoiturage en octobre 2018

Source : ATMB

3.3.5 - Campagne d'information et de communication

Une communication importante et multicanale a été réalisée pendant 6 mois avant l'ouverture, notamment via la presse locale, la diffusion de prospectus et les panneaux à message variable. Cette communication ainsi qu'un important travail pédagogique ont facilité la bonne compréhension du dispositif et incité aux changements de comportements. Une incitation financière a également été mise en place avec 5 € de frais de télépéage offerts par ATMB sur preuve d'un covoiturage.

3.3.6 - Premiers retours d'expérience

Un premier bilan au bout d'un an a permis de monter une augmentation de la part des véhicules en covoiturage de 10,8 à 12,9 % et une réduction de la congestion de 35 %, malgré une augmentation du trafic de 10 %. De plus, 39 % des covoitureurs affirment que c'est l'aménagement de cette voie qui les a convaincus de passer au covoiturage. Les temps de parcours sont passés de 3 à 2 minutes en période creuse et de 8 à 2 minutes en période de pointe. **Fort de ce succès, l'expérimentation, prévue pour durer jusqu'en mars 2019, a été prolongée de deux ans.** Un système de caméra comptant le nombre de personnes à bord des véhicules est en cours de test avec le CEREMA depuis juin 2020 pour répondre au **problème de la fraude**. En effet, entre 8 et 13 % des véhicules empruntant la voie transportent une seule personne. Autre inconvénient, pour des questions réglementaires, les bus des quatre lignes régulières passant par cette douane ne peuvent emprunter la voie de covoiturage. La mise en service de cet équipement a donc détérioré l'offre de transports collectifs.

3.4 - Métropole de Lyon, les avenues métropolitaines M6/M7

La Métropole de Lyon comprend 1,4 million d'habitants, l'aire urbaine 2,3 millions.

Située entre Paris et Marseille, sur un axe européen nord-sud majeur, la ville de Lyon est à la convergence du Rhône et de la Saône, mais aussi de nombreuses infrastructures de transport. Cernée à l'ouest par les Monts du Lyonnais, cette ville dynamique s'est étendue à l'est, où ont été construites plusieurs autoroutes et voies rapides de contournement. La spécificité de Lyon est qu'elle est traversée de part en part par l'autoroute A6-A7, qui passe au cœur de la presqu'île et longe les berges du Rhône, créant ainsi une coupure urbaine entre les habitants et leur fleuve. En décembre 2016, les autoroutes A6 et A7 ont été déclassées et transformées en **routes métropolitaines M6 et M7**. En reprenant la main sur ces infrastructures, la Métropole souhaite petit à petit les transformer en boulevards urbains apaisés, au nord et au sud, mais aussi dans le centre-ville sur le Quai Perrache¹¹⁶. En lien avec la DREAL Auvergne-Rhône Alpes, les réflexions de la Métropole sur l'évolution du réseau routier structurant visent à favoriser le contournement de Lyon par l'est plutôt que sa traversée par la presqu'île. L'annulation du projet d'anneau des sciences, un contournement autoroutier à l'ouest, a été actée en 2020.



La ligne express 10E emprunte la VRTC sur la voie métropolitaine M6 entre Dardilly et Lyon
La **création d'un arrêt sur voie** n'a été rendue possible que par le déclassement de l'autoroute A6 en voie métropolitaine limitée à 70 km/h.
© Sytral

¹¹⁶ L'Institut Paris Region, Paul Lecroart, Tanya Sam Ming, Théo Bendahan, Lyon. Regaining the riverfront transforming M6/M7 highway corridor, case study report for the METREX *From Roads to Streets* expert group, décembre 2020

3.4.1 - Acteurs et gouvernance du projet

Métropole de Lyon : Gestion des voies M6 et M7

Syndicat mixte des transports pour le Rhône et l'agglomération lyonnaise (SYTRAL) : Autorité organisatrice de la mobilité en charge du réseau des Transports en Commun Lyonnais (TCL)

DREAL Auvergne-Rhône Alpes : Réflexions sur l'évolution du réseau routier structurant de l'agglomération lyonnaise

3.4.2 - Objectifs du projet

L'objectif de la transformation des routes M6 et M7 est de passer de 115 000 véhicules par jour aujourd'hui à 50 000 d'ici 2030 sur la portion déclassée. Concernant la VR2+, la Métropole de Lyon a annoncé une diminution de 10 % du trafic si les automobilistes covoiturent une fois par semaine, ainsi que 22 600 tonnes de CO₂ économisées par an sur les trajets domicile-travail à destination de Lyon.

3.4.3 - Implantation et conditions d'exploitation

En 2019, des travaux de végétalisation visant à soigner les entrées de ville ont été menés, avec un abaissement de la vitesse maximale autorisée de 90 à 70 km/h, le rétrécissement de la largeur des voies et l'élargissement des terre-plein centraux. Une **VRTC a été aménagée en août 2020 sur la M6**, dans les deux sens de circulation entre Dardilly et Écully, peu avant le tunnel sous Fourvière. Conçue pour la circulation des bus, les chauffeurs de taxis demandent aujourd'hui à pouvoir y circuler. La VRTC a été construite sur la BAU de la M6 qui est à 2 x 3 voies. Des arrêts sur voie ont été créés avec des accès piétons au niveau du lycée agricole et horticole de Dardilly. **Des VR2+ ont ensuite été mises en service sur la voie de gauche** dans les deux sens de circulation en décembre 2020 au nord sur la M6 entre Dardilly et le tunnel de Fourvière, et au sud sur la M7 entre Confluence et l'A450. Elles représentent 16 km de voies (quatre fois quatre kilomètres). Il n'est pour l'instant pas possible de réaliser de VR2+ ou de VRTC dans le tunnel sous Fourvière car il ne comporte que 2 x 2 voies sans BAU. Les VR2+ étaient originellement activées les jours de semaine lorsque la vitesse de circulation est inférieure à 50 km/h (heures creuses et heures de pointe). Pour faciliter la compréhension par les usagers, elles sont **désormais actives 24h/24** et 365 jours par an. En cas d'accident sur les deux autres voies, le signal lumineux indiquant la voie de covoiturage se désactive, tout le monde peut emprunter la voie de gauche. Les VR2+ sont ouvertes aux covoitureurs, aux véhicules zéro-émission, aux taxis et aux transports collectifs. Des caméras détectant le nombre de personnes à bord des véhicules indiquent aux fraudeurs qu'ils sont en infraction, dans un but pédagogique. Ces caméras sont situées dans le sens entrant dans Lyon, là où la congestion est la plus forte. Les brigades motocyclistes de la CRS Autoroutière Auvergne Rhône Alpes ont commencé **à patrouiller et verbaliser tous les jours** depuis le 18 janvier 2021. Le matériel de contrôle n'étant pas encore homologué, il n'est pas possible de réaliser de vidéo-verbalisation ni de contrôle-sanction automatisé.



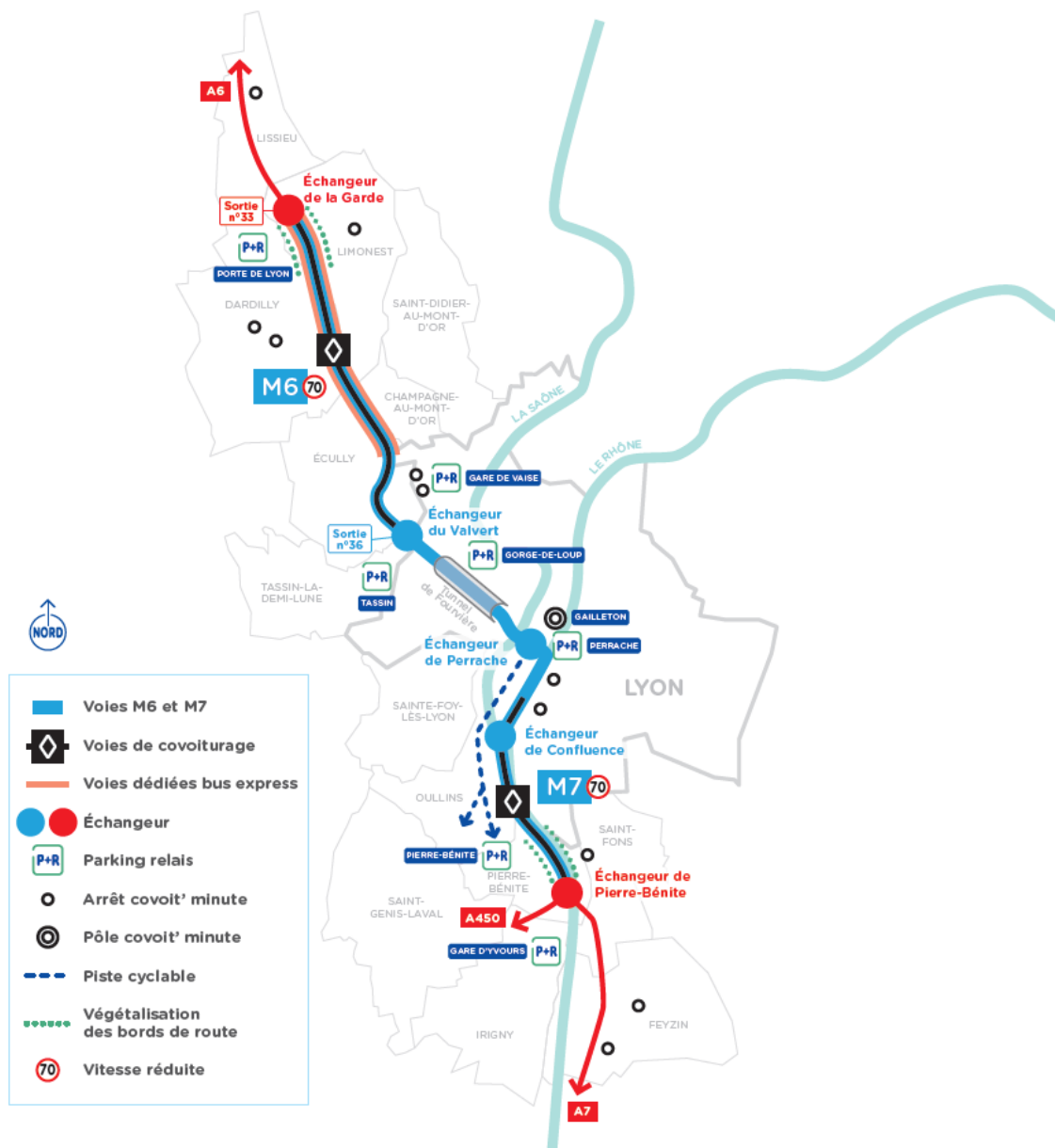
La VR2+ activée sur la M7 en direction de Pierre Bénite

La création d'un arrêt sur voie n'a été rendue possible que par le déclassement de l'autoroute A6 en voie métropolitaine limitée à 70 km/h.

© *Thierry Fournier – Métropole de Lyon*

3.4.4 - Accessibilité et intermodalité

Le **parc relais de 164 places voitures et vélos** Porte de Lyon a été mis en service en même temps que la VRTC de la M6, il est utilisé à **50 % de sa capacité**. La ligne de bus express 10^E a été créée pour l'occasion, reliant Dardilly à la gare de Vaise en 20 minutes à une fréquence de 10 à 12 minutes en périodes de pointe. Au sud, une autre ligne express 15E a été créée en 2021 sur la M7. Elle relie en 15 minutes le pôle d'échange multimodal de la gare d'Yvours (Irigny) à la Place Bellecour (Lyon). Le covoiturage est encouragé via l'application et le site internet EnCovoit Grand Lyon, mais aussi grâce à un système de covoiturage spontané, Covoit' Minute. Onze arrêts Covoit' Minute ont été créés le long de l'axe M6/M7 pour encourager les voyageurs à laisser leur voiture au garage et former un équipage avec un autre conducteur de façon spontanée. Le principe est très simple, il s'agit de points de rendez-vous identifiés qui fonctionnent sur le principe de l'auto-stop. Il est aussi prévu la création d'une gare de covoiturage dans le prolongement de la M7, sur le Quai Gailleton à Lyon. Cet espace sera un lieu de rendez-vous pour les covoitages spontanés et longue-distance, en lien ou non avec les VR2+. La transformation de la M7 a aussi été l'opportunité d'étendre sur 3 km la piste cyclable du quai Perrache à Pierre-Bénite, en passant par la station du métro B de la gare d'Oullins. Cette piste fait partie de l'itinéraire cyclable ViaRhôna.



Les voies réservées des axes M6 et M7 (ex-autoroutes A6/A7) et les arrêts CoVoit' Minute
Onze arrêts existent pour le service CoVoit' Minute qui permet de mettre en relation des passagers avec des automobilistes pour réaliser du covoiturage spontané et ainsi bénéficier des avantages de la VR2+. La gare de covoiturage « Gailleton » est également en projet.
 Source : Métropole de Lyon

3.4.5 - Premiers retours d'expérience

Une première évaluation a été menée 6 mois après la mise en service des VR2+, qui apportent des éclairages sur son fonctionnement, malgré les changements de pratiques de mobilité liés à la pandémie de Covid-19. Sur la M6, on remarque une diminution de 10 % du nombre de véhicules circulant sur la voie de gauche, un apaisement de l'axe (la vitesse a baissé de 80 à 70 km/h) et une **fluidification générale de la circulation**, notamment due à la diminution du nombre de changements de voies. Sur la M7, la vitesse de 70 km/h était déjà respectée, la vitesse moyenne n'a donc pas diminué à la mise en service de la VR2+. La circulation sur la voie de gauche reste inchangée car elle est celle qui permet de rejoindre le centre de Lyon et était donc déjà très circulée. Les bus qui circulent sur la M7 n'empruntent plus la VR2+ car ils étaient dépassés par la droite par des automobilistes en excès de vitesse, ce qui pouvait être dangereux.

Globalement, sur les axes M6/M7, la capacité d'écoulement du trafic est conservée, voire augmentée. La congestion ne s'est pas accrue. Les temps de parcours moyens ont légèrement augmenté mais les usagers de la VR2+ gagnent tout de même du temps.

Une enquête de satisfaction a montré que les 5 200 répondants avaient bien compris le fonctionnement de la VR2+. Cependant, **l'avis sur cet équipement est plutôt négatif**. Même parmi les personnes qui bénéficient de la VR2+ (qui reconnaissent qu'elles gagnent du temps), le sentiment général est que la circulation est moins bonne qu'avant la mise en service des VR2+.

3.5 - Aix-Marseille-Provence, des voies de bus qui font réseau

La Métropole Aix-Marseille-Provence (1,9 million d'habitants) est très étendue et multipolaire, avec quatre pôles (Marseille, Vitrolles, Aix-en-Provence et Aubagne) reliés par un réseau autoroutier maillé. Ce réseau est très emprunté pour les déplacements domicile-travail et est fortement saturé aux abords des agglomérations aux périodes de pointe du matin et du soir.

3.5.1 - Acteurs et gouvernance du projet

La Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée (DIRMED) exploite le réseau autoroutier

La Métropole Aix-Marseille-Provence est Autorité Organisatrice de la Mobilité (AOM), sous la marque La Métropole Mobilité

Le département des Bouches-du-Rhône finance à 70 % le réseau Car+ (devenu lecar)

3.5.2 - Objectifs du projet

La Métropole Aix-Marseille-Provence souhaitait développer un réseau de cars interurbains à Haut Niveau de Service : le Réseau Express Métropolitain lecar, qui circule sur le réseau autoroutier non concédé. Les voies réservées devaient permettre des gains en temps de parcours et en régularité afin de proposer une offre compétitive et complémentaire du réseau de TER PACA.

3.5.3 - Coûts du projet

Le coût de ces aménagements est d'environ 1 M€/km¹¹⁷.

3.5.4 - Implantation et conditions d'exploitation

Plusieurs VRTC ont été réalisées dans la Métropole pour favoriser la circulation des autocars. La première expérimentation a été menée en 2013 sur l'autoroute A7 avec une VRTC de 2 km, juste avant l'arrivée à la gare de Marseille Saint-Charles. Elle a été réalisée sur une des trois voies de circulation, ce qui a réduit la capacité de l'axe pour les autres véhicules. Entre 2015 et 2018, une autre VRTC a été créée sur l'A51, entre Aix et Marseille. Réalisée en utilisant la Bande d'Arrêt d'Urgence, sa construction s'est faite en trois phases entre 1,5 km et 2 km, ce qui a porté le linéaire de VRTC total à environ 6 km. Par pragmatisme, il a été choisi d'interrompre les VRTC au niveau des points durs (ouvrages d'art, échangeurs). Les bus ne rencontrent pas de problème pour se réinsérer dans la circulation à ces emplacements. Leur vitesse de circulation maximale est de 70 km/h. **L'acceptation est très bonne** : 95 % des personnes interrogées sont favorables à ces aménagements. **Les VRTC sont bien respectées** : le taux de fraude est inférieur à 1 % et est essentiellement dû à des deux-roues motorisés ainsi qu'à des taxis. La bonne collaboration des partenaires, en lien avec la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL PACA), la DIRMED et le CEREMA, a permis de réaliser rapidement les travaux et d'assurer une continuité des itinéraires de bus sur les réseaux routiers annexes (nationales et départementales).

3.5.5 - Accessibilité et intermodalité

Le réseau lecar est interconnecté avec les lignes de TER et les réseaux urbains des quatre pôles d'Aix-Marseille-Provence mais également à l'aéroport Marseille Provence et les gares TGV d'Aix-en-Provence TGV et Marseille Saint-Charles. Les lignes lecar desservent également des parcs-relais à Aix-en-Provence.

¹¹⁷ Olivier Teissier, Chef du département Transport Infrastructures et Mobilité DREAL PACA, webinaire « Des BRT à l'anglosaxone aux lignes express françaises sur autoroute », PIARC, 12 janvier 2021, https://www.youtube.com/watch?v=r_tFSsaYWU

3.5.6 - Premiers retours d'expérience

3.5.6.1 - Gains en temps de parcours

Les VRTC permettent de gagner jusqu'à 5 minutes sur le temps de parcours des bus, mais l'**effet psychologique** est très important et les voyageurs ont l'impression de gagner beaucoup plus. Lors des situations exceptionnelles de congestion, les bus peuvent en effet gagner 10 à 20 minutes par rapport au temps de parcours des automobilistes. La régularité des temps de parcours s'est aussi grandement améliorée, malgré la forte fréquence de passage (jusqu'à 55 bus par heure en période de pointe).



La Voie Réservée aux Transports Collectifs sur l'A51 en direction de Marseille

La ligne lecar n°50 relie sans arrêt Aix-en-Provence et Marseille via l'autoroute A51 avec une fréquence de 5 minutes en heures de pointe et des autocars à étage pouvant transporter jusqu'à 92 passagers. La VRTC permet aux bus de dépasser les automobiles par la droite en cas de congestion. © Google Street View 2021

3.5.6.2 - Fréquentation des transports collectifs

Sur le corridor Aix-Marseille, la part des déplacements réalisés en transports collectif est estimée à 10 %. La Métropole a saisi l'opportunité de ces nouveaux aménagements pour augmenter son offre de bus.

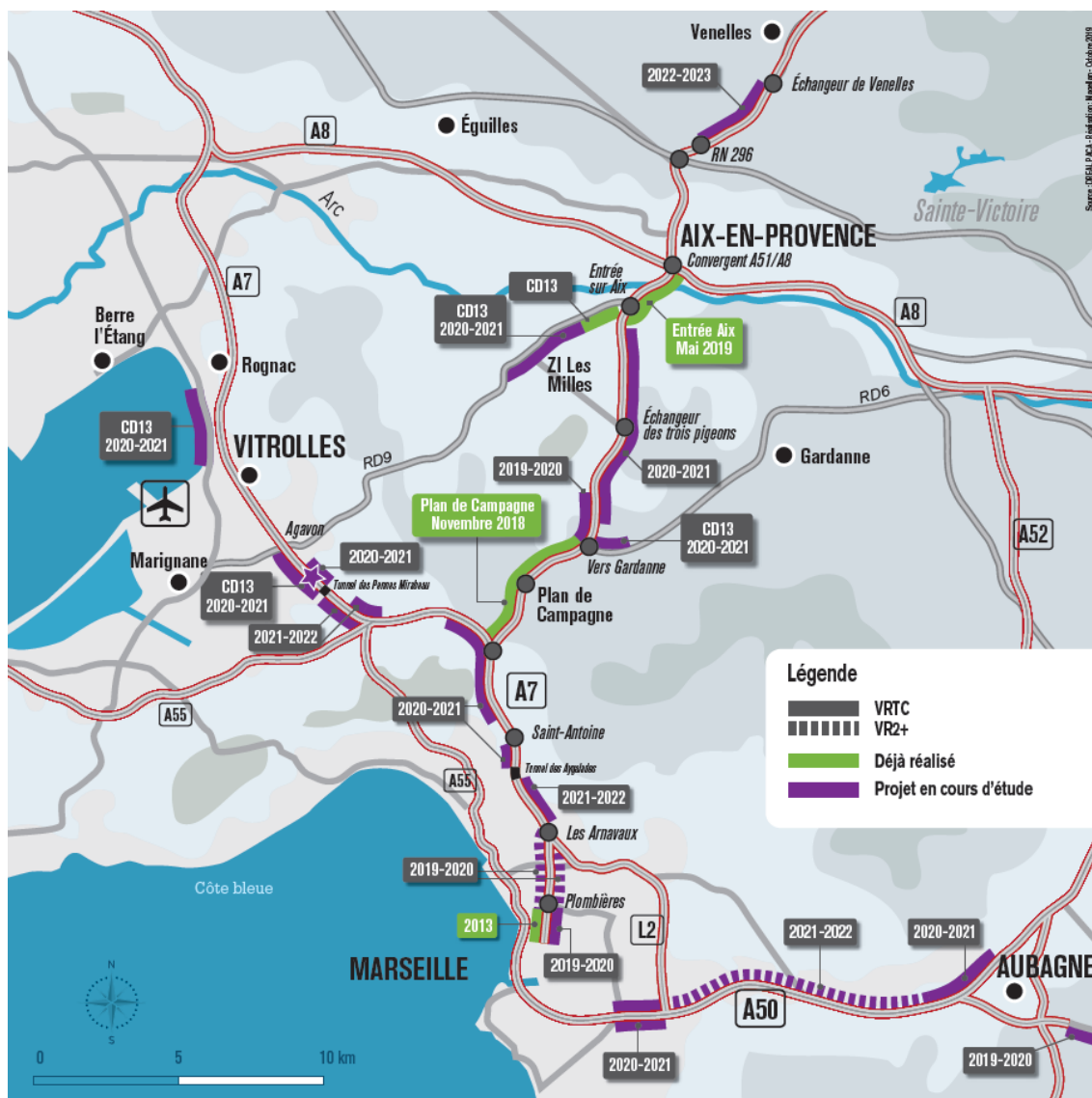
3.5.6.3 - Incidence sur les conditions de circulation

Aucun problème de sécurité n'a été reporté et l'accidentologie n'a pas augmenté¹¹⁸.

¹¹⁸ CEREMA, DIRMED, mars 2017, Aménager des voies réservées sur les autoroutes de la métropole Aix-MarseilleLe cas de la VRTC d'A51

3.5.7 - Futures extensions et projets de voies de covoiturage

Fort de ce succès, l'État, la Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, le Département des Bouches-du-Rhône et la Métropole Aix-Marseille-Provence ont décidé d'inscrire la construction de 30 km de voies réservées sur autoroute au Contrat de Plan État-Région (CPER) 2015-2020. La période de développement de ce réseau devrait s'étendre de 2019 à 2022. Les nouvelles VRTC sur autoroute sont prolongées sur le réseau des voies rapides urbaines pour assurer la continuité des itinéraires des bus, comme sur la N2516, la courte autoroute pénétrant dans Aix-en-Provence, ou la N296 au nord de la ville. Le département des Bouches-du-Rhône étudie également la création de VRTC sur son réseau (RD6, RD8N, RD9, RD113). À l'avenir, la DREAL PACA souhaite travailler sur la continuité des itinéraires au niveau des ouvrages d'art et des échangeurs, mais aussi expérimenter des VR2+ (sur l'A7 vers Marseille et sur l'A50 entre Marseille et Aubagne) lorsque le contrôle-sanction sera possible, ainsi que des arrêts sur voie dans des pôles d'échange multimodaux routiers, comme on peut le voir à Briis-sous-Forges, dans l'Essonne (voir plus bas la partie 3.6.3).



Les projets de voies réservées sur autoroute dans la métropole Aix-Marseille-Provence

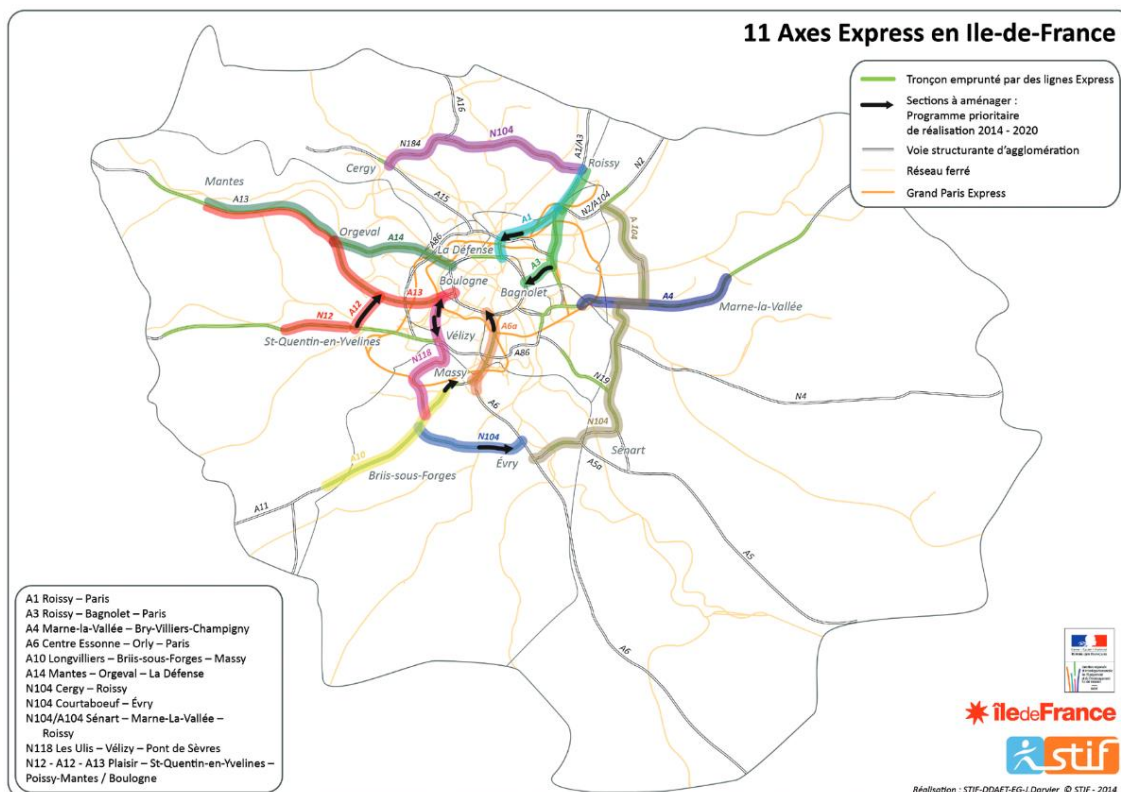
Source : DREAL PACA

3.6 - En Île-de-France, des voies bus sur autoroute aux voies olympiques

La Ville de Paris comprend 2,2 millions d'habitants, la Métropole du Grand Paris 7,1 millions, la Région Île-de-France 12,2 millions.

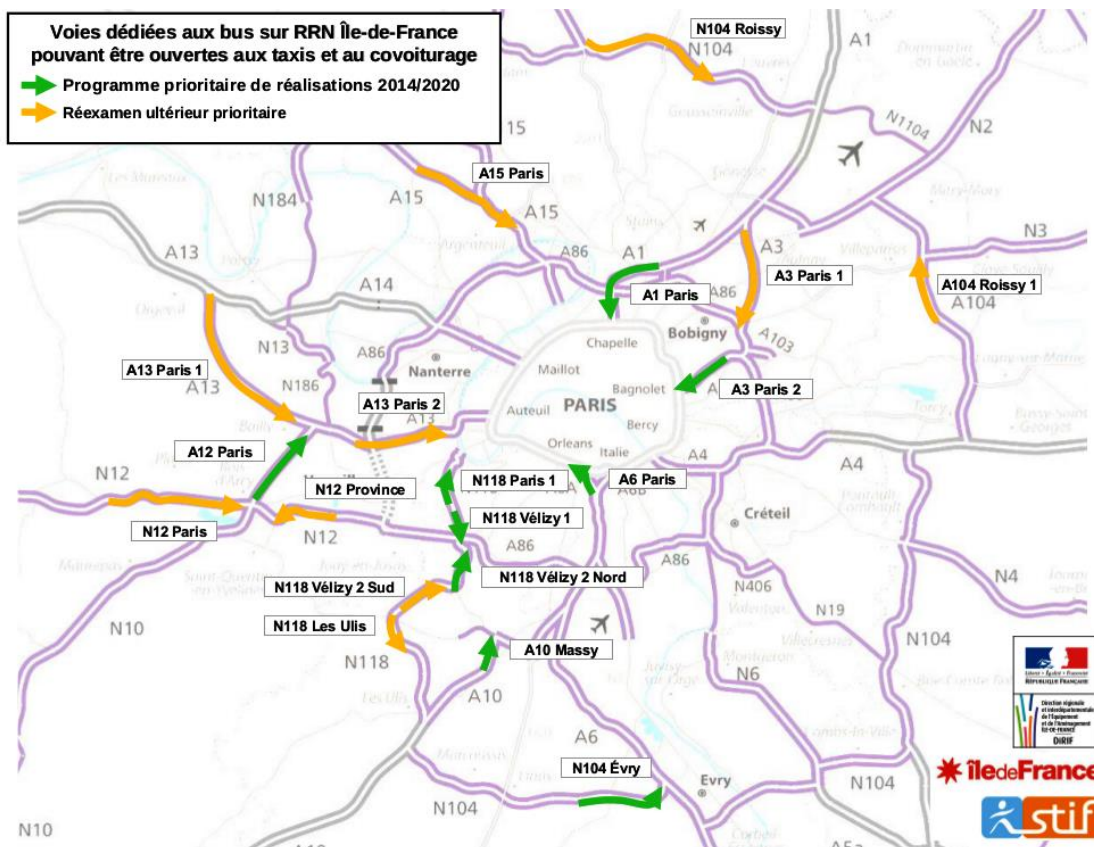
Le réseau autoroutier francilien est très dense et organisé en étoile autour de Paris : de nombreuses radiales autoroutières convergent vers le boulevard périphérique, qui entoure la capitale depuis son inauguration en 1973. Un deuxième anneau routier est formé par l'A86, et un troisième, la N104 (ou Francilienne) complète ces deux niveaux de rocades, bien que non finalisé à l'ouest. De nombreux barreaux autoroutiers font la jonction entre ces différentes voies rapides. Très chargé et fortement saturé en périodes de pointe, ce réseau autoroutier géré par la Direction des Routes d'Île-de-France (DiRIF) est amené à évoluer.

Le **plan bus 2013-2016** d'Île-de-France Mobilités (ÎDFM) prévoyait la mise en place de bus express pour améliorer l'offre de transports collectifs de la région. En 2014, dans le cadre du Plan de Déplacements Urbains d'Île-de-France (PDUiF), la DiRIF et ÎDFM ont mené une étude, cofinancée par ÎDFM, la Région Île-de-France et l'État sur le partage multimodal des autoroutes et voies rapides. **Onze Axes Express multimodaux** ont été identifiés, puis un Schéma Directeur des Voies Réservées (SDVR) a été décidé pour réaliser des aménagements de voies réservées jusqu'à 2020, pour un budget de 65 millions d'Euros. À la suite de la **COP Île-de-France** de septembre 2020, la Région a élaboré une feuille de route dans le cadre de l'Acte II du Plan de relance pour la reconstruction écologique de la région. Dans la partie « Se déplacer autrement, décarboner la route », la proposition 17 annonce la création de nouvelles voies réservées aux bus, taxis et covoitureurs sur la N118, A15, A4, la Francilienne, l'A86 et l'A6. Un **nouveau SDVR 2022-2030** intégrant VRTC et VR2+ sur de nouveaux axes est en cours de finalisation ainsi qu'un **Schéma des pôles d'échanges multimodaux routiers**.



Les onze axes prioritaires identifiés par l'étude sur le partage multimodal des autoroutes et voies rapides

ÎDFM-DDAET-EG, © ÎDFM 2014



Voies dédiées inscrites dans le Schéma Directeur des Voies Réservées de 2014
 ÎDFM-DDAET-EG, © ÎDFM 2014

3.6.1 - Acteurs et gouvernance du projet

DiRIF : gestion et exploitation du réseau autoroutier francilien

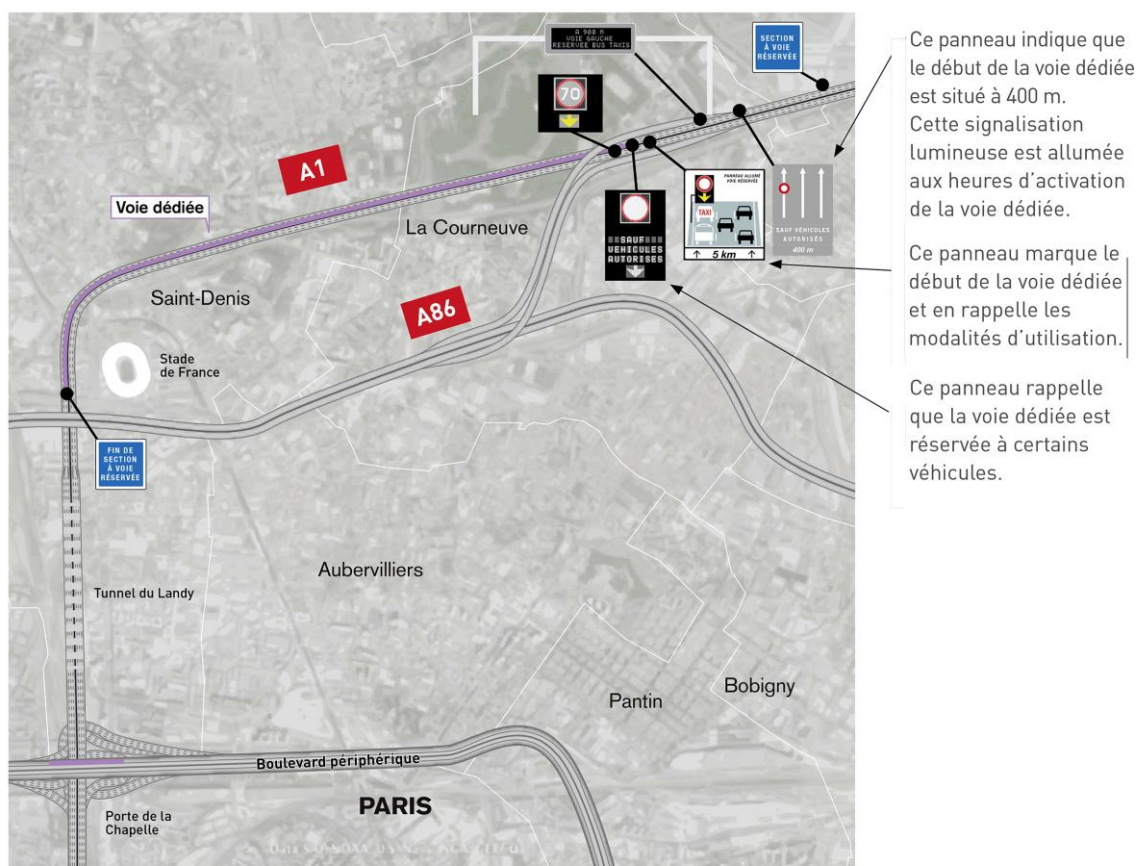
Ville de Paris : gestion du boulevard périphérique

Direction régionale et interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports d'Île-de-France (DRIEAT) : cofinancement de l'étude sur les voies réservées

Île-de-France Mobilités (ÎDFM) : Autorité Organisatrice de la Mobilité (AOM), gestionnaire des réseaux de transports collectifs, dont les réseaux de surface bus petite et grande couronnes

3.6.2 - Premières voies dédiées dynamiques sur l'A1 et l'A6a

Reliant Paris à Lille, l'autoroute A1 permet dans l'agglomération parisienne la jonction entre le boulevard périphérique et l'aéroport Roissy-Charles de Gaulle (trajet de 20 km). Avec plus de 180 000 véhicules par jour, cette section à 2 x 3 voies est une des plus saturées d'Île-de-France, et les temps de parcours sont très irréguliers. En période de pointe du matin, environ 15 bus et 300 taxis par heure circulent sur cet itinéraire. Une voie réservée aux taxis et aux bus (parfois appelée VRTB) avait déjà été expérimentée entre avril 2009 et février 2010, mais elle a été **réactivée le 29 avril 2015**. Positionnée sur **la voie de gauche dans le sens Roissy-Paris**, sur un itinéraire de 5 km entre La Courneuve et le Stade de France, elle est activée de **6 h 30 à 10 h et réservée aux bus et aux taxis**. Le reste du temps, tous les usagers peuvent l'emprunter. Cet équipement permet une meilleure régularité des temps de parcours pour les bus et les taxis sans perturber significativement la circulation des autres usagers. Une signalisation verticale rappelle son fonctionnement et un Panneau à Messages Variables (PMV) indique si elle est activée. Simultanément à son activation, la voie de droite du périphérique extérieur est neutralisée sur 700 m au niveau de la Porte de la Chapelle pour permettre la bonne insertion des véhicules depuis l'A1. La neutralisation de la circulation sur la voie de droite est indiquée par des panneaux lumineux (flèches orange de rabattement et croix rouge) qui prescrit aux usagers de se rabattre sur les trois voies de gauche. Le coût de ce projet a été de 5 millions d'Euros.



Ce panneau indique que le début de la voie dédiée est situé à 400 m. Cette signalisation lumineuse est allumée aux heures d'activation de la voie dédiée.

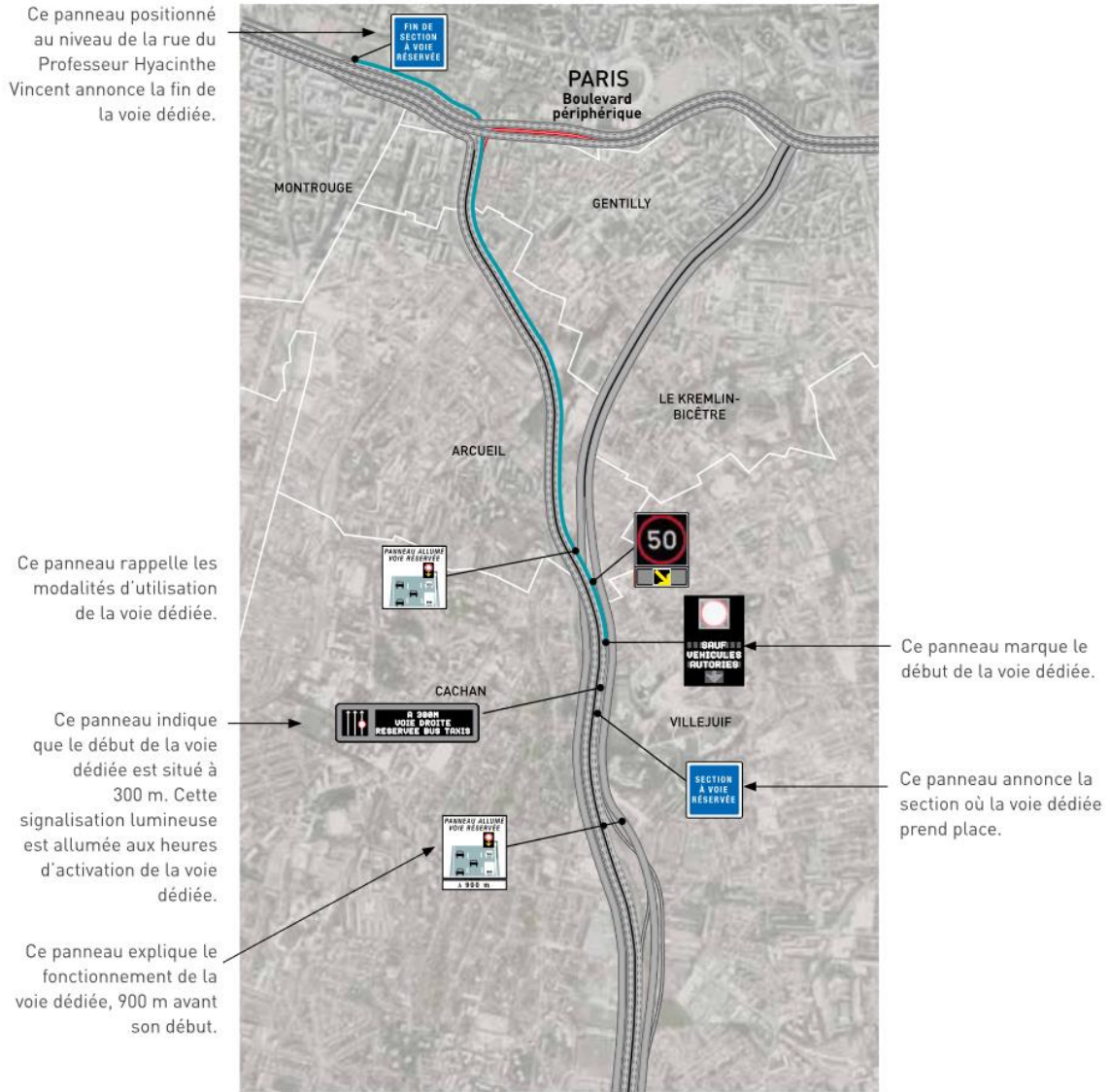
Ce panneau marque le début de la voie dédiée et en rappelle les modalités d'utilisation.

Ce panneau rappelle que la voie dédiée est réservée à certains véhicules.

Implantation et fonctionnement de la voie réservée sur l'A1

Source : DiRIF

Le fonctionnement est le même sur l'A6a entre l'aéroport d'Orly et le boulevard périphérique. Cette autoroute à 2 x 3 voies reliant Lyon à Paris dispose d'une **voie réservée aux bus et aux taxis sur les trois derniers kilomètres avant la porte d'Orléans**. Situé sur la **voie de droite**, cet équipement ouvert le 1^{er} juin 2015 fonctionne du lundi au vendredi de **7 h à 10 h** et est activé grâce à un panneau de signalisation lumineuse. Deux refuges ont été créés et une bretelle d'accès au périphérique extérieur a dû être fermée pour réaliser cette voie réservée. La voie réservée continue sur le périphérique intérieur jusqu'à la Rue du Professeur Hyacinthe Vincent, qui n'est accessible qu'aux bus et aux taxis, ce qui permet un accès efficace à Paris. Selon la DiRIF, cette voie réservée doit permettre de faire gagner jusqu'à 15 minutes aux usagers des transports collectifs sans gêner la circulation des autres usagers. Le coût de ce projet a été de 3,2 millions d'Euros, co-financés à parts égales par l'État et la Région.

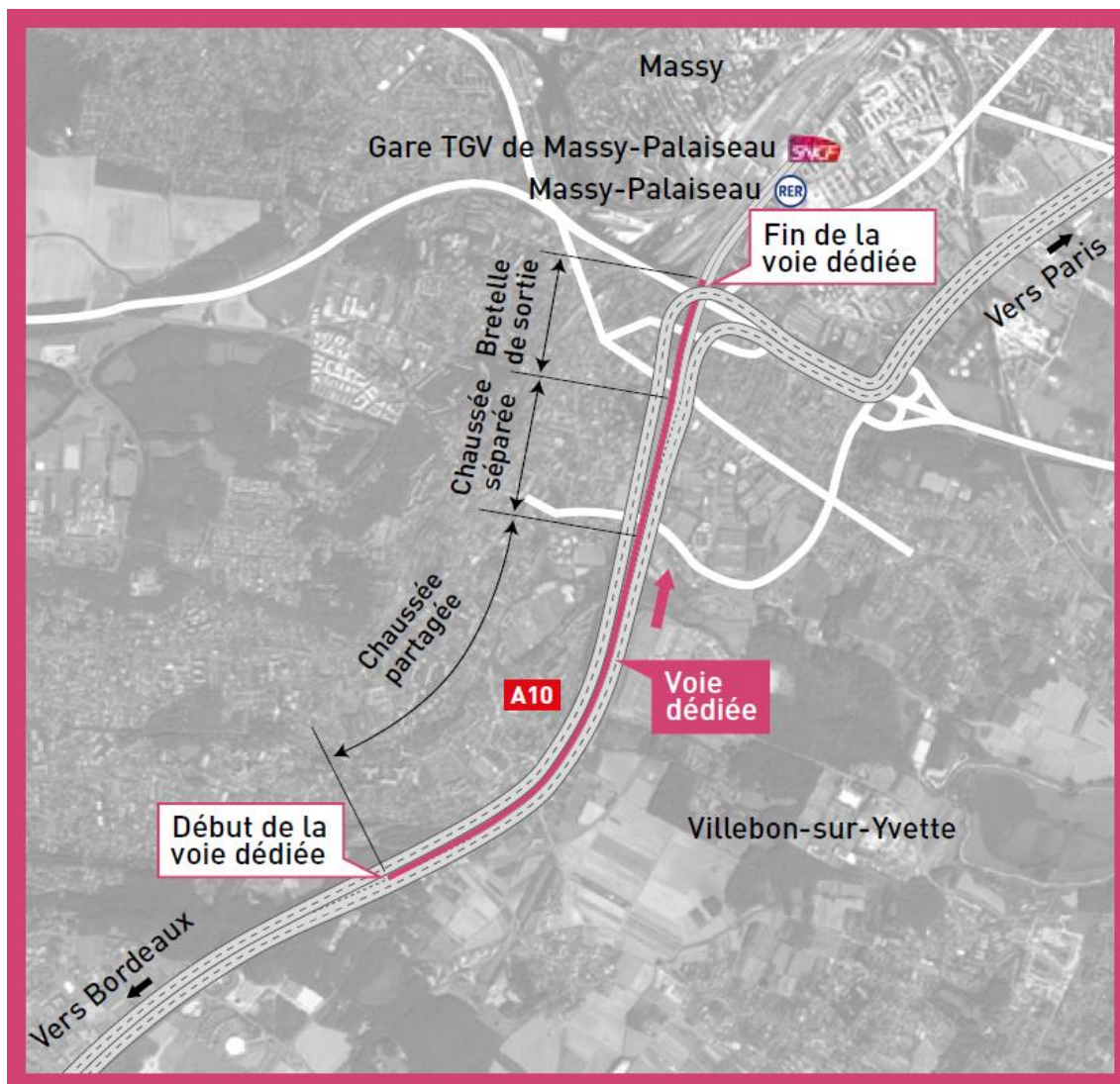


Implantation et fonctionnement de la voie réservée sur l'A6a

Source : DiRIF

3.6.3 - Les voies dédiées aux bus sur l'A10, l'A12 et la RN118

À la suite de la réalisation des voies dédiées dynamiques sur l'A1 et l'A6a, d'autres projets de voies dédiées ont été mis en service, avec un mode de fonctionnement plus simple et un accès uniquement ouvert aux bus (taxis interdits). C'est le cas sur l'A10 (Paris-Bordeaux) le 18 novembre 2017, sur 3,3 km **en amont de la gare de Massy-Palaiseau**. Sur cette section, l'autoroute était à 2 x 2 voies et voyait circuler 300 bus en période de pointe du matin, pénalisés par la congestion récurrente. La bretelle de sortie étant située sur la gauche, la chaussée a été élargie sur 1,6 km à droite et **le terre-plein central a été réaménagé** pour pouvoir réaliser une voie de bus à gauche tout en conservant une BAU. Il a fallu abaisser la vitesse maximale autorisée à 90 km/h sur toutes les voies pour ne pas créer de différentiel de vitesse entre les bus et les véhicules circulant sur les voies classiques. La voie réservée est sans séparation avec les deux autres voies sur 2,1 km, puis avec séparation sur 700 m, puis à nouveau sans séparation sur la bretelle desservant la gare (500 m). Cette voie réservée doit permettre de faire gagner jusqu'à 8 minutes aux usagers des transports collectifs. Elle a amélioré le service de la ligne de bus express 91-03 qui relie Dourdan à Massy-Palaiseau par l'autoroute A10, et qui rencontre un fort succès. Elle est exploitée avec des autocars à deux niveaux d'une capacité de 83 passagers et propose une fréquence de 6 à 8 minutes en heure de pointe. **Cette ligne bénéficiait déjà de la gare autoroutière de Briis-sous-Forges**. Cet équipement unique permet l'arrêt de bus sur l'autoroute en garantissant une totale sécurité pour les passagers, qui disposent d'un parc-relais et de lignes de bus locales de rabattement vers la gare autoroutière. Le coût de la voie réservée sur l'A10 a été de 11,4 millions d'Euros, co-financés à parts égales par l'État et la Région. Elle doit selon Île-de-France Mobilités bénéficier à 9 lignes de bus et 17 000 passagers par jour.



Implantation et fonctionnement de la voie réservée sur l'A10

Source : DiRIF

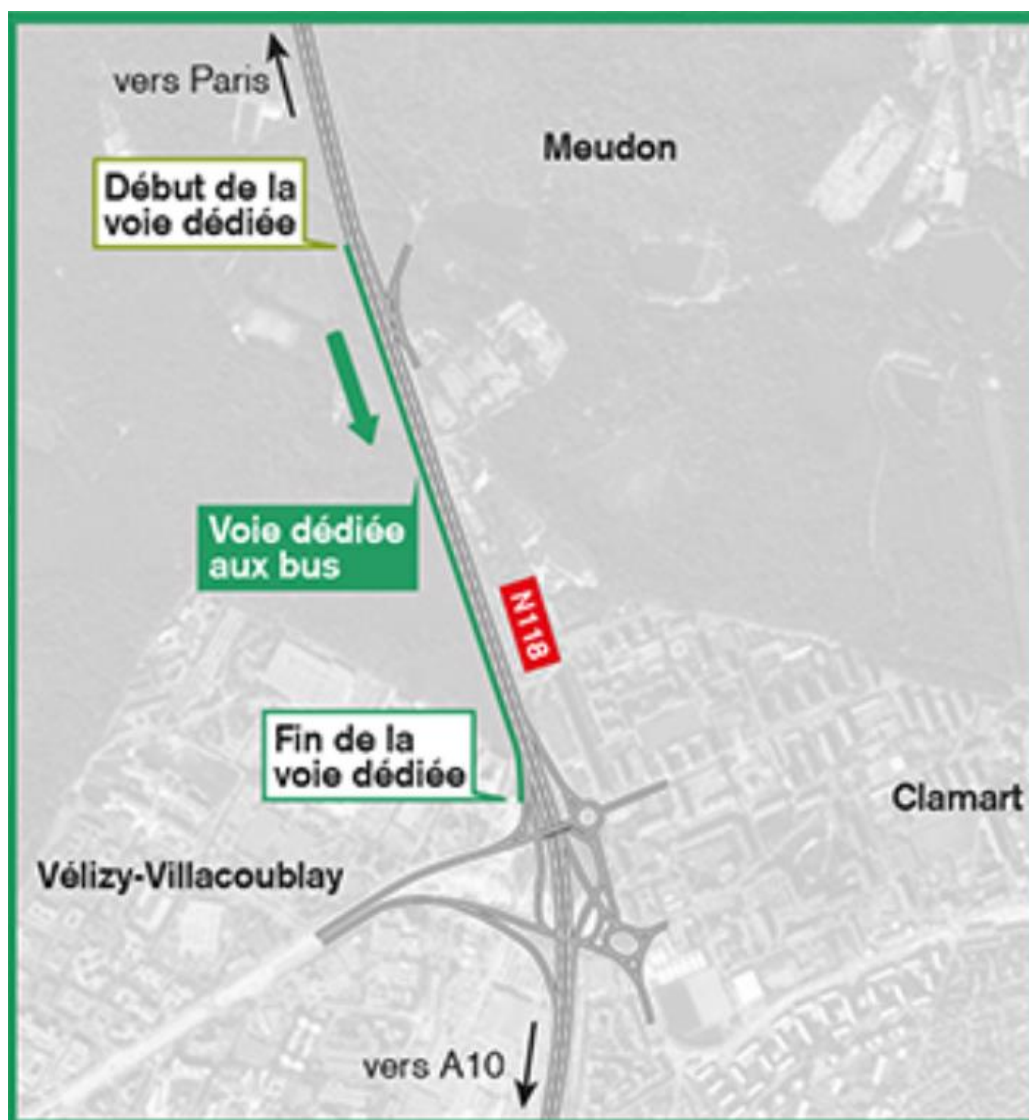
L'autoroute **A12** est un barreau de jonction de 8,5 km entre la RN12, la RN10 et l'autoroute A13 (Paris-Caen). Une voie réservée de type **VRTC** de 3,5 km a été réalisée **sur la BAU** en septembre 2018 sur cet axe à 2 x 4 puis 2 x 3 voies en direction de Paris. Elle bénéficie aux six lignes régulières qui empruntent cet axe tous les jours. La vitesse étant limitée à 110 km/h sur les voies classiques (90 km/h à l'approche de la bretelle de l'A13), il n'y a que lorsque la circulation est ralentie que les bus empruntent la voie réservée, où ils peuvent rouler à 70 km/h.



Implantation et fonctionnement de la voie réservée sur l'A12

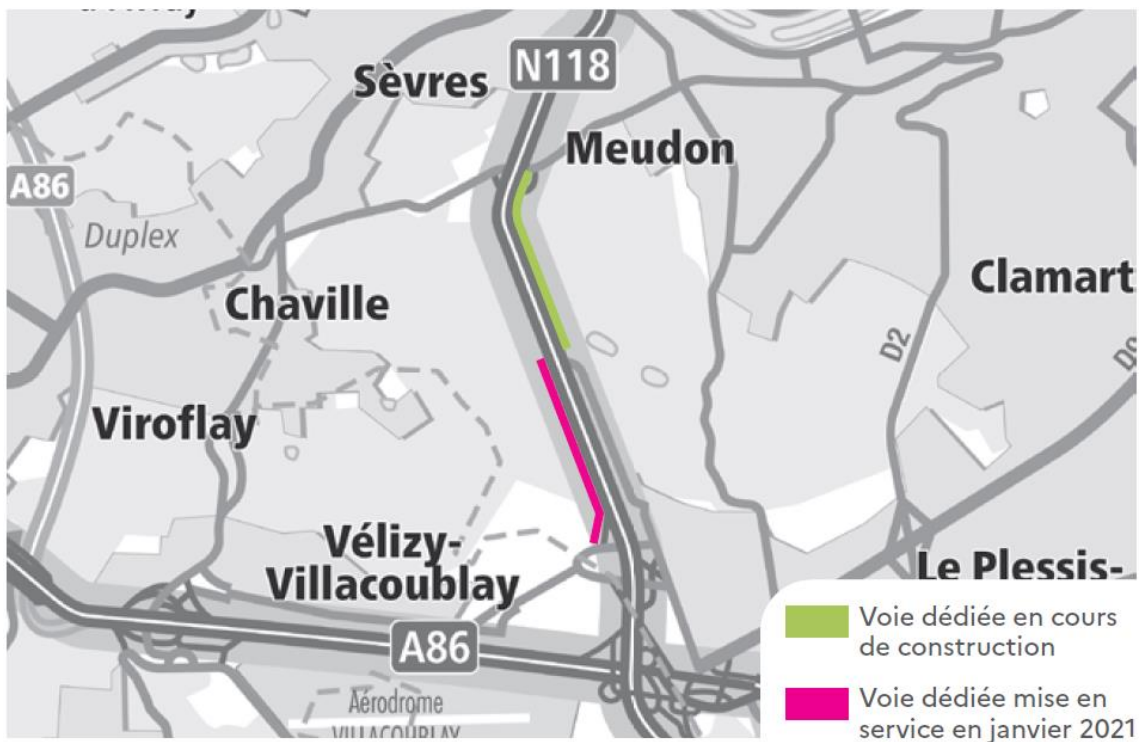
Source : DiRIF

La **RN118** est une voie rapide de 22 km majoritairement à 2 x 2 voies qui relie Les Ulis au Pont de Sèvres. Plusieurs tronçons de voies réservées ont été étudiés sur cet axe, et un a été mis en service sur 1,2 km dans le sens Paris-Provence le 19 janvier 2021. Il s'agit d'un aménagement de type **VRTC** sur une section à 2 x 3 voies à Vélizy-Villacoublay. **La chaussée a été élargie** pour conserver trois voies de circulation en plus de la VRTC. La voie réservée continue sur la bretelle d'accès au centre commercial Vélizy 2, et **bénéficie à 5 lignes de bus** qui desservent ce secteur. Le coût de ce projet a été de 4 millions d'Euros, co-financés à parts égales par l'État et la Région. Les travaux pour une autre voie réservée dans le sens Province Paris ont commencé à Meudon en juin 2021. Cette voie réservée de 1 km se terminera au niveau de l'échangeur des Bruyères.



Implantation et fonctionnement de la voie réservée sur la RN118

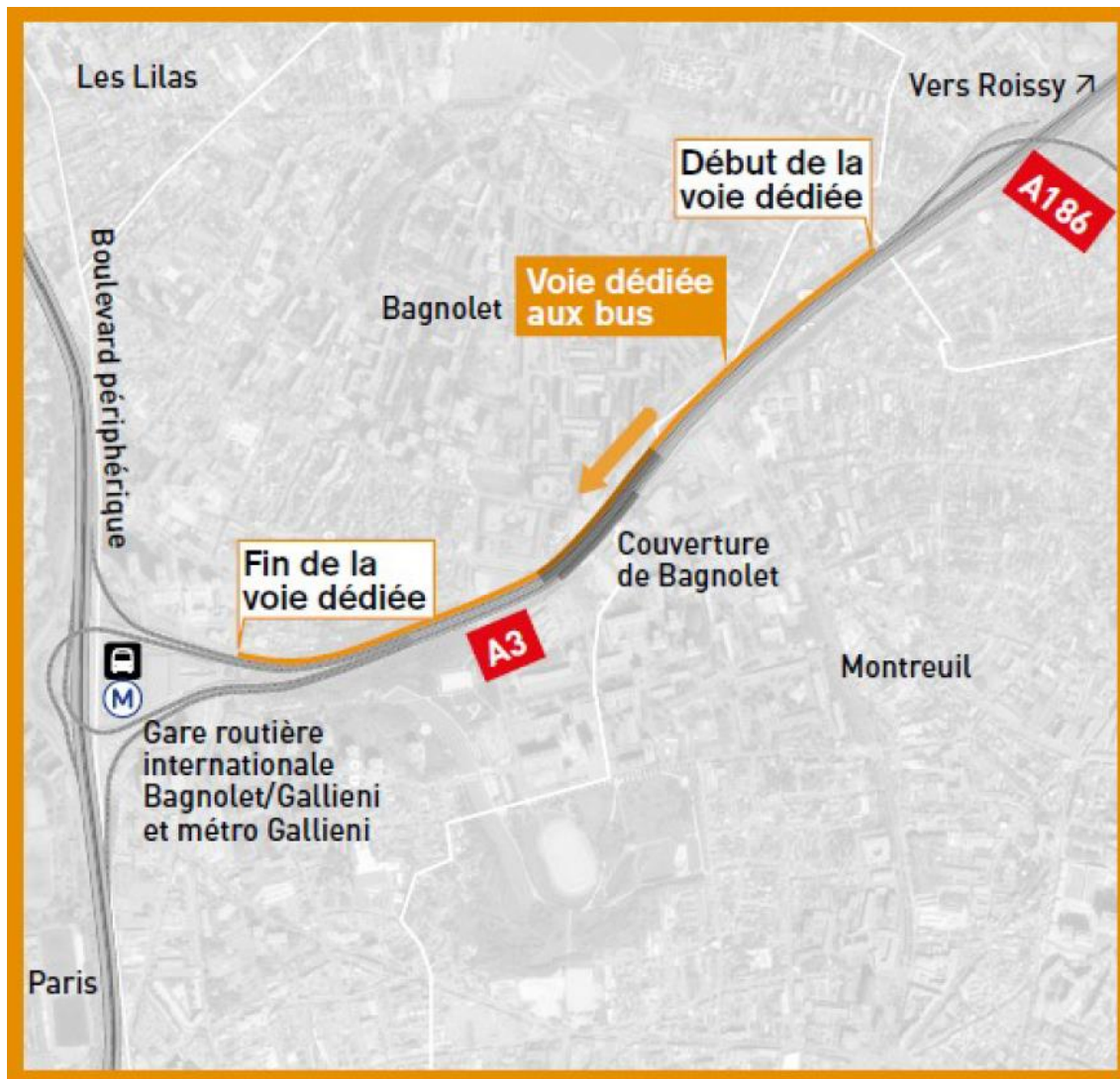
Source : DiRIF



Nouvelle voie réservée en cours de construction sur la RN118
 Source : DiRIF

3.6.4 - Le projet de voie dédiée aux bus sur l'A3

L'A3 est une autoroute urbaine de 18 km reliant Gonesse (Val d'Oise) au périphérique parisien en desservant les communes de la banlieue est de Seine-Saint-Denis. Certains tronçons voient circuler chaque jour près de 170 000 véhicules par jour. Un projet de voie réservée de type VRTC sur BAU en direction de Paris est à l'étude et devrait bénéficier aux 2 lignes de bus qui empruntent cet axe. Une première phase de 1,3 km doit être mise en service entre l'A186 et la Porte de Bagnolet, puis dans un second temps un prolongement de 900 m vers Romainville est envisagé. La vitesse maximale autorisée devrait être abaissée de 90 km/h à 70 km/h.



Projet de voie réservée sur l'A3

Source : DiRIF

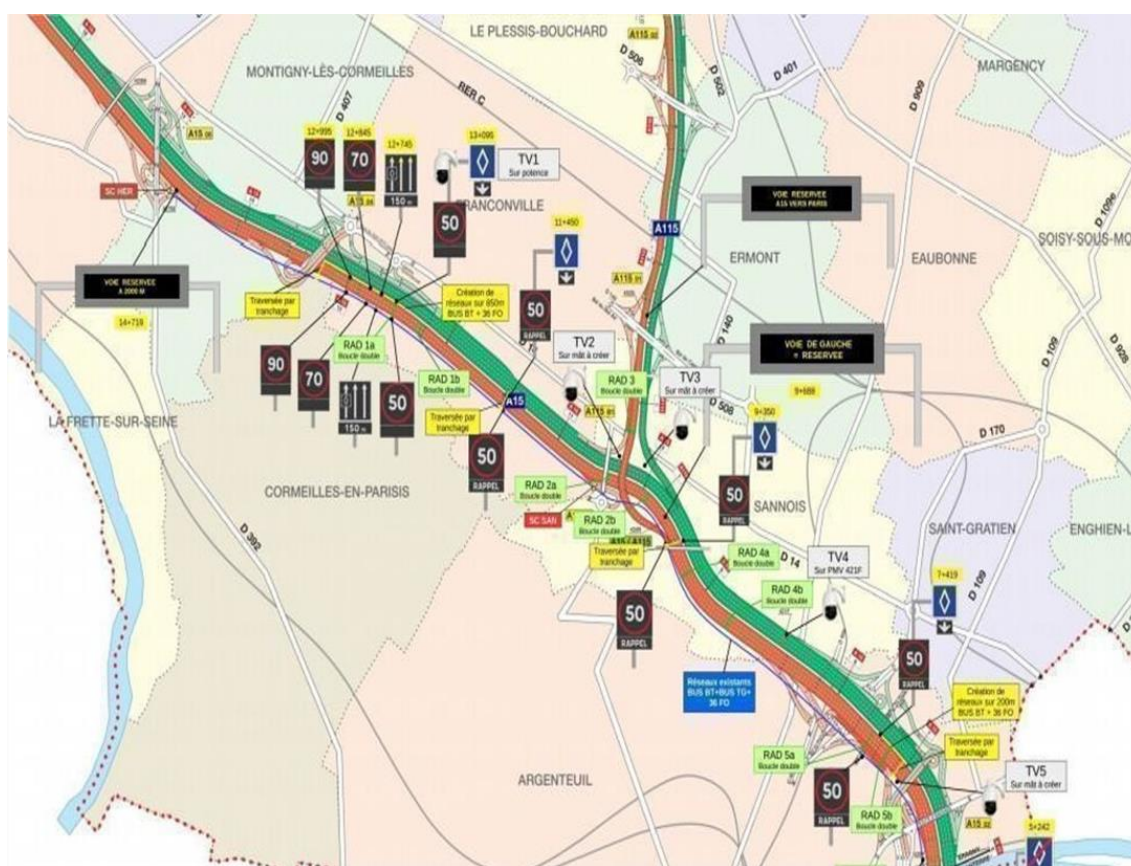
3.6.5 - Expérimentations d'ouverture des voies bus au covoiturage

Durant les grèves de la SNCF et de la RATP en décembre 2019, les transports collectifs franciliens ont connu de très fortes perturbations, et le report des voyageurs vers l'automobile a provoqué un niveau de congestion exceptionnel avec jusqu'à 600 km de bouchons en Île-de-France. Île-de-France Mobilités a renforcé le dispositif de subventionnement du covoiturage **en rendant gratuit le covoiturage pour les passagers abonnés Navigo** et en rétribuant les conducteurs jusqu'à 4 Euros les jours de grève. Le préfet de région a autorisé à titre expérimental la circulation des véhicules

transportant au moins trois passagers sur les voies réservées aux bus sur l'A1, l'A6a, l'A10 et l'A12 le 9 décembre 2019. Des contrôles mobiles ont eu lieu pour faire respecter la mesure. Cette expérimentation a duré 24 heures et n'a pas été prolongée. Toutefois, le 11 mai 2020, dans le contexte de déconfinement progressif du pays en pleine crise sanitaire, la ministre de la transition écologique annonce que les voies de bus et taxis sur l'A1 et l'A6a seront à nouveau ouvertes au covoiturage afin de faciliter le retour progressif des Français sur leur lieu de travail sans surcharger les transports collectifs. Cette autorisation concerne cette fois-ci les véhicules transportant au minimum deux personnes.

3.6.6 - Le projet de voie de covoiturage sur l'A15

L'autoroute A15 est un axe de 24 km reliant Cergy (Val d'Oise) à Gennevilliers (Hauts-de-Seine) où il se connecte à l'A86, l'anneau autoroutier de petite couronne d'Île-de-France. Un **projet de VR2+ de 8 km** a existé sur cette autoroute sur la partie entre Franconville et Gennevilliers en direction de Paris. Cette section comporte trois voies ainsi qu'une BAU et voit circuler près de 200 000 véhicules par jour. Le projet a coûté 5 millions d'Euros et devait entrer en service en octobre 2021 pour favoriser la circulation des bus, des covoitureurs et des véhicules à très faibles émissions, et ainsi fluidifier le trafic. Avec le contexte de pandémie de covid-19 et devant l'opposition des élus locaux, **l'État a décidé de suspendre le projet.**



Le projet suspendu de VR2+ sur l'A15

Source : DiRIF

3.6.7 - Le projet des voies olympiques sur le périphérique parisien, l'A1 et l'A13

Dans le cadre des jeux olympiques et paralympiques de Paris en 2024, il est prévu la mise en place de voies réservées aux athlètes et aux membres du Comité International Olympique sur le boulevard périphérique pour rejoindre les sites olympiques. Cette mesure constituait un engagement du dossier de candidature aux JOP. Situées sur la voie de gauche à l'est, au nord et à l'ouest du périphérique (entre la Porte de Sèvres et la Porte de Bercy), cet équipement pourrait être pérennisé pour réserver une voie à des lignes de bus express, au covoiturage et aux véhicules zéro-émission, à la manière d'une VR2+. Le 17 novembre 2021, le conseil de Paris a adopté le projet de voie réservée étendu à l'ensemble des 35 km du périphérique, pour un budget de 6 à 7 millions d'Euros¹¹⁹. Des voies olympiques pourraient aussi être réalisées et laissées en héritage sur l'A1 et l'A13.

¹¹⁹ *Le Moniteur*, 17 novembre 2021, Paris boucle son projet de voie réservée sur le périphérique, <https://www.lemoniteur.fr/article/paris-boucle-son-projet-de-voie-reservee-sur-le-peripherique.2175942>

Et ailleurs en France ?

La **Région Nouvelle-Aquitaine** réfléchit à la réalisation de lignes de bus interurbains sur des corridors autour de Limoges, Pau, La Rochelle, le Pays Basque et Niort. Une première ligne a été créée en 2019 entre Bordeaux et Créon (Gironde) et a connu un fort succès avant la crise du Covid-19, sa fréquentation a vite atteint le double de la fréquentation prévue¹²⁰. Elle bénéficie depuis 2020 d'une portion de 1,1 km de voie de bus sur le Boulevard de l'Entre-Deux Mers jusqu'à l'entrée dans Floirac, à proximité de Bordeaux.

Nantes Métropole souhaite expérimenter pendant trois ans une voie réservée au covoiturage de 2,2 km sur le Boulevard de la Prairie-de-Mauves, à Nantes, qui se connecte au périphérique de la ville. Cette voie réservée sera orientée dans le sens ouest-est (sortant), qui est le plus congestionné en heure de pointe du soir. Ce boulevard de 2 x 1 voie est emprunté par 25 000 véhicules par jour¹²¹. Cette ancienne 3 voies disposait d'une voie de dépassement centrale, neutralisée pour cause de dangerosité. Cet espace inutilisé, qui a été remplacé par des zébras, offre l'opportunité d'expérimenter une voie réservée sans travaux d'élargissement de la chaussée. Elle permettrait de gagner jusqu'à 8 minutes par trajet sur un trajet de 14 minutes en heure de pointe¹²². La voie réservée sera située à droite, et la vitesse limite de l'axe passera de 80 à 70 km/h dans les deux sens de circulation. Le budget de cette expérimentation est estimé à 300 000 €. D'autres axes sont également étudiés : la Route de Pornic et le Boulevard de la Vendée.

Des projets de VRTC sur voies rapides impulsés par le **département d'Ille-et-Vilaine et Rennes Métropole** ont été étudiés par l'agence d'urbanisme de Rennes en 2017¹²³. Sur la RN137, l'axe à 2 x 2 voies reliant Rennes à Nantes, une troisième voie est en cours de création pour réaliser une VRTC. Cet équipement de 4 km est situé à l'arrivée sur la rocade rennaise, il devrait entrer en service en 2022¹²⁴. La Métropole a organisé un jury citoyen pour débattre de ce projet. Rennes Métropole réfléchit à ce type d'équipement sur toutes les voies rapides connectées à la rocade rennaise¹²⁵. La métropole souhaiterait que cette rocade puisse être ouverte au covoiturage, mais la voie rapide est à 2 x 2 voies et la VR2+ ne peut être réalisée sur BAU¹²⁶.

Avec la construction du Grand Contournement Ouest (A355), **l'Eurométropole de Strasbourg** a récupéré la gestion de l'autoroute A35 sur sa portion urbaine depuis le 1^{er} janvier 2021, désormais

¹²⁰ Jérôme Kravetz, directeur de Nouvelle-Aquitaine Mobilité, webinaire « Des BRT à l'anglosaxone aux lignes express françaises sur autoroute », PIARC, 12 janvier 2021, https://www.youtube.com/watch?v=r_tFSsaYWU

¹²¹ *Ouest France*, 26 novembre 2020, Nantes. Covoiturage : une nouvelle voie de 2,2 km Prairie de Mauves, pour « gagner 8 minutes », <https://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/nantes-44000/nantes-covoiturage-une-nouvelle-voie-de-2-2-km-prairie-de-mauves-pour-gagner-8-minutes-d413a12e-2fd1-11eb-b78e-3befaa59c2aa#>

¹²² Julie Urbach, 25 novembre 2021, Nantes : La première voie réservée au covoiturage ouvrira l'an prochain, *20 Minutes*, <https://www.20minutes.fr/nantes/2915995-20201125-nantes-premiere-voie-reservee-covoiturage-ouvrira-an-prochain>

¹²³ Agence d'Urbanisme et de Développement Intercommunal de l'Agglomération Rennaise (AUDIAR), Des voies réservées aux transports collectifs sur des voies rapides Rennaises ? *Nouveaux usages de la Route*, février 2017, 12 p.

¹²⁴ Hugo Murtas, 10 août 2021, Travaux sur la N137 à l'entrée de Rennes : bientôt une troisième voie réservée aux bus, *actuRennes*, https://actu.fr/bretagne/rennes_35238/travaux-sur-la-n137-a-l-entree-de-rennes-bientot-une-troisieme-voie-reservee-aux-bus_44028501.html

¹²⁵ Virginie Énée, 19 novembre 2020, Rennes métropole : Bientôt des bus rapides sur les bandes d'arrêt d'urgence, *Ouest France*, <https://www.ouest-france.fr/bretagne/rennes-35000/rennes-metropole-bientot-des-bus-rapides-sur-les-bandes-d-arret-d-urgence-7057028>

¹²⁶ Yann-Armel Huet, 14 janvier 2021, Rocade de Rennes. Après les bus, du covoiturage sur les bandes d'arrêt d'urgence ? Pas si simple..., *Ouest France*, <https://www.ouest-france.fr/bretagne/rennes-35000/rocade-de-rennes-apres-les-bus-du-covoiturage-sur-les-bandes-d-arret-d-urgence-pas-si-simple-7117619>

renommée M35. Cette autoroute qui comporte jusqu'à 2 x 4 voies voit circuler chaque jour jusqu'à plus de 160 000 véhicules, à proximité immédiate du centre de Strasbourg. Cet axe doit progressivement être transformé en boulevard urbain apaisé¹²⁷, avec en première étape le passage de la vitesse maximale autorisée de 90 à 70 km/h, puis la création d'une VR2+ et l'interdiction du trafic de transit pour les poids lourds¹²⁸. Un projet de VRTC dans les deux sens de circulation sur BAU est en cours de réalisation sur l'axe RN4/M351 entre Ittenheim et Strasbourg (environ 9 km), dans le cadre du projet de Transport en Site Propre de l'Ouest strasbourgeois (TSPO). Une connexion à la ligne D du tramway de Strasbourg à la station Paul Éluard, qui se fera au niveau d'un pont avec une gare routière qui pourrait être apparentée à celle de Briis-sous-Forges¹²⁹. Les travaux ont commencé en mai 2019 et devraient durer jusqu'en juillet 2023.

La **Métropole Rouen Normandie** et le CEREMA ont signé une convention de partenariat pour étudier la création d'une VR2+ sur l'A150 à Rouen, en lien avec la Direction Interdépartementale des Routes de Normandie (DIRNO) et la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Normandie¹³⁰. L'objectif serait d'évaluer la faisabilité d'une voie réservée sur une 2 x 2 voies.

À la **Réunion**, une voie pour véhicules lents sur la RN1 (Route des Tamarins) a été ouverte aux bus en octobre 2017 entre L'Éperon et Saint-Paul (environ 4 km), avec l'aide du CEREMA¹³¹. L'expérience a été pérennisée en 2018. Les cars interurbains ont gagné entre 3 et 5 minutes soit entre 30 et 40 % du temps de trajet¹³². Le taux de fraude élevé était de 30 % et des radars avec lecture de plaque d'immatriculation ont été testés. La Nouvelle Route du Littoral (NRL) en construction devait comporter 2 x 2 voies, une BAU et une emprise pour un futur Transport en Commun en Site Propre (TCSP)¹³³, mais ce projet est remis en question en 2020 et ne devrait pas être réalisé en intégralité¹³⁴.

Dans le cadre de leur Grenelle des mobilités¹³⁵, les **territoires lorrains** ont annoncé souhaiter développer des voies réservées au covoiturage sur les grands axes autoroutiers, notamment l'A31, qui est non concédée et très saturée (jusqu'à 100 000 véh/j). Ce développement devra notamment se faire en lien avec le Luxembourg pour ce qui concerne la problématique des très importants flux de navetteurs frontaliers.

¹²⁷ Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme (FNAU), Atelier de Strasbourg du 20 au 22 mars 2019 – « Regards extérieurs sur le réaménagement des abords de l'A35 », Club *Projet Urbain & Paysage*, n°16, octobre 2019, 38 p., pp.5-34

¹²⁸ Olivier Claudon, 11 mars 2021, M35 : bientôt une voie réservée aux transports en commun, *Dernières Nouvelles d'Alsace*, <https://www.dna.fr/environnement/2021/03/11/m35-bientot-une-voie-reservee-aux-transportes-en-commun>

¹²⁹ DREAL Grand Est, Aménagement multimodal de l'axe A351-RN4, <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/projet-retenu-a17987.html>

¹³⁰ CEREMA, 13 décembre 2018, Le Cerema, la Métropole de Rouen et l'Etat ont conclu un partenariat pour évaluer la faisabilité d'une voie réservée au covoiturage sur l'autoroute A150, <https://www.cerema.fr/fr/actualites/cerema-metropole-rouen-etat-ont-conclu-partenariat-evaluer>

¹³¹ CEREMA, Voies réservées bus sur le réseau autoroutier de l'île de la Réunion, <https://www.cerema.fr/fr/projets/voies-reservees-bus-reseau-autoroutier-ile-reunion>

¹³² *Zinfos974.com*, 29 Juin 2018, Route des Tamarins : La voie réservée pérennisée, https://www.zinfos974.com/Route-des-Tamarins-La-voie-reservee-perennisee_a129168.html

¹³³ Région Réunion, 2013, 27 mars 2013, Nouvelle Route du Littoral : un chantier qui avance - Point d'étapes, Dossier de Presse, https://regionreunion.com/IMG/pdf/dp-2013-03-27_pt_etape_nrl_a4_web.pdf

¹³⁴ Philippe Desfilhes, La Réunion renonce à finir l'absurde « nouvelle route du littoral », *Reporterre*, <https://reporterre.net/La-Reunion-renonce-a-finir-l-absurde-nouvelle-route-du-littoral>

¹³⁵ AGAPE, AGURAM, SCALEN, Grenelle : Neuf engagements pour les mobilités en Lorraine, mars 2021

Dans la **Métropole européenne de Lille**, un projet de VRTC existe sur la M700 (30 000 véh/j), en lien avec le réaménagement de l'échangeur avec la M6D. Des bretelles vont être créées depuis la Rue de Lannoy, et la route passée à 2 x 2 voies jusqu'à la M952, en intégrant une VRTC¹³⁶.

Des projets de VR2+ sont l'étude à **Toulouse** sur l'A64 et l'A68 par la Région Occitanie et Vinci Autoroutes¹³⁷. Une proposition concerne aussi le péage de l'A62 au nord (à la façon de la douane de franco-suisse sur l'A411)¹³⁸. Une étude du Conseil Départemental de la Haute-Garonne identifie également la RN124 comme un axe où des évolutions pourraient aider à régler les problèmes de congestion de cet axe très saturé.

À **Tours**, des réflexions entre l'État, Vinci Autoroutes et Tours Métropole Val de Loire ont lieu à propos de la création d'une gare autoroutière sur l'A10 au niveau du croisement avec la RD140, dans le secteur de Rochepinard. Des voies réservées pourraient faire partie de la transformation multimodale de cette autoroute, qui traverse la métropole tourangelle de part en part.

Vinci souhaiterait également réaliser une VRTC sur l'A8 entre **Sophia Antipolis et Nice**, dans les Alpes Maritimes¹³⁹.

Un projet de Car à Haut Niveau de Service (CHNS) a été étudié sur la RN109 à l'ouest de **Montpellier**. Une voie réservée de 4 km était imaginée sur le terre-plein central de cette voie rapide à 2 x 2 voies mais le projet n'a pas vu le jour¹⁴⁰.

APRR étudie la création de voies de covoiturage sur des autoroutes d'entrée d'agglomération à **Lyon** (A42, A46, A6 dans le prolongement de la voie réservée sur la M6), **Dijon** (A311), **Chambéry, Annecy, Clermont-Ferrand** (A71, A75) et **Belfort-Montbéliard** (A36)¹⁴¹.

¹³⁶ Métropole européenne de Lille, 25 octobre, 2019, Réaménagement de la M700 entre la M6d et la M952 : les élus de la MEL décident la poursuite du projet en dédiant une voie aux transports en commun et au covoiturage, <https://www.lillemetropole.fr/communiquede-presse/reamenagement-de-la-m700-entre-la-m6d-et-la-m952-les-elus-de-la-mel-decident>

¹³⁷ David Saint-Sernin, 17 novembre 2020, Toulouse : vers une voie réservée sur autoroute aux bus et au covoiturage : un premier projet avance, *Toulouse Actu*, https://actu.fr/societe/toulouse-vers-une-voie-sur-autoroute-reservee-aux-bus-et-au-covoiturage-un-premier-projet-avance_36788915.html

¹³⁸ État de l'art des nouveaux modes de travail et services de mobilité (livrable D6.1.3, du projet européen COMMUTE), étude pilotée par Tisséo-Collectivités et réalisée par SYSTRA – 6T

¹³⁹ *France 3 Provence Alpes Côte d'Azur*, 3 mai 2019, Autoroute A8 : une voie pour les bus à l'étude, <https://france3-regions.francetvinfo.fr/provence-alpes-cote-d-azur/alpes-maritimes/nice/autoroute-a8-voie-bus-etude-1663717.html>

¹⁴⁰ Département de l'Hérault, CHNS - Projet de Car à Haut Niveau de Service sur l'axe Coeur d'Hérault – Montpellier, Présentation à la COTITA du 15 Novembre 2012

¹⁴¹ APRR, 14 octobre 2020, <https://voyage.aprr.fr/articles/une-voie-reservee-aux-covoitureurs-taxis-et-vehicules-propres>

Conclusion générale

L'Espagne et l'Angleterre ont précédé la France dans la réalisation de voies réservées au covoiturage et aux bus sur autoroutes et voies rapides urbaines. Ces voies montrent une **grande diversité de formes et de modes de fonctionnement**. Elles peuvent être créées sur de longues distances, très capacitaires et réalisées sur des infrastructures dédiées comme dans le cas des premières réalisations à Madrid et Barcelone, ou bien plus courtes, pragmatiques et évolutives comme à Leeds et Bristol.

Dans les deux cas, on note certains **invariants** dans les conséquences de leur mise en œuvre. En effet, le résultat immédiat de la création d'une voie réservée est la **diminution des temps de parcours et l'amélioration de la régularité des bus**. Si l'amélioration de la qualité de service existante est couplée à une augmentation de l'offre, le succès n'en est que plus fort et la fréquentation des bus augmente considérablement. Autre facteur de réussite, la complémentarité entre les offres de bus interurbains et de trains de banlieue (offre de bus express sur un corridor disposant d'une autoroute mais dépourvu d'axe ferroviaire). Une intermodalité efficace dans un pôle d'échange multimodal situé en entrée de ville est nécessaire pour la diffusion des voyageurs vers leur lieu de destination.

Les progrès en temps de parcours se retrouvent également chez les personnes pratiquant le **covoiturage**. Des personnes qui covoitieraient déjà peuvent aussi emprunter ces voies par effet d'aubaine, ce qui constitue une amélioration de leurs conditions de déplacement mais pas une diminution globale des nuisances liées à la voiture. Si la pratique du covoiturage peut légèrement augmenter à la création d'une voie réservée, **elle n'est pas suffisante à sa massification**. D'autres leviers sont nécessaires : communication, incitations financières, aires de covoiturage, places de stationnement réservées à destination, plans de mobilité d'entreprise, tarifs préférentiels, etc. Parfois décriées à leur mise en service, les voies réservées sont globalement mieux acceptées avec le temps, mais cette acceptation peut vite redevenir faible si le taux de fraude augmente à mesure que les contrôles de police se font plus rares. **Cette question du contrôle est cruciale** pour la réussite d'un projet de voie réservée et son efficacité dans l'optimisation du fonctionnement de la voirie sur le temps long.

Les cas anglais et espagnols montrent aussi que l'augmentation du remplissage des bus et des voitures **ne diminue pas le nombre de véhicules en circulation, la congestion n'est donc pas diminuée**¹⁴². **Aucun impact tangible** sur l'évolution de l'accidentologie, du bruit et de la qualité de l'air ne peut ainsi être directement lié à la mise en service d'une voie réservée. A contrario, une autoroute plus performante peut devenir plus attractive, et par effet rebond encourager le parcours de plus longues distances et accélérer l'étalement urbain à long terme. La réalisation d'une voie réservée n'est donc pas neutre en termes d'augmentation des émissions de gaz à effets de serre, de polluants atmosphériques et d'artificialisation des sols. Pour limiter ces effets néfastes, des **mesures complémentaires** sont à envisager sur les autoroutes et voies rapides urbaines, comme la réduction

¹⁴² Raux, Charles (2020). Pourquoi y a-t-il toujours autant de congestion dans les métropoles ? <https://tmt.hypotheses.org/925>

de la vitesse¹⁴³, la tarification¹⁴⁴, la mise en place de droits à circuler échangeables¹⁴⁵ ou leur transformation en boulevards urbains multimodaux^{146,147}.

En Espagne comme en Angleterre, les contextes économiques et politiques, ainsi que la plus grande prise en compte des contraintes environnementales ont revu la conception des projets de voies réservées. En Espagne, il est aujourd'hui plutôt choisi d'attribuer une **vocation plus vertueuse à une voie existante plutôt que d'en créer une nouvelle**. Diminuer la largeur des voies pour mieux partager la chaussée, adapter le débit et le sens de la circulation en fonction de la congestion ou des heures de la journée, **mieux gérer la demande de déplacements** en favorisant le télétravail ou le lissage de pics : ces mesures moins onéreuses et plus rapides à mettre en œuvre permettent d'agir plus efficacement sur les enjeux actuels d'inclusivité sociale, de santé publique et de décarbonation des transports. En Angleterre, la plupart des projets ont subsisté mais ont connu des adaptations au fil du temps, en s'orientant peu à peu **vers un partage de la voirie plus orienté vers les transports collectifs, et plus récemment vers les modes actifs**. La volonté d'augmenter l'offre de transports collectifs routiers a amené à ne plus prioriser le covoiturage et à transformer certaines voies VOM en voies réservées aux bus.

Les premières expérimentations françaises de voies réservées sur autoroute (VR2+ de Grenoble et Lyon) sont semblables aux projets espagnols récents consistant à transformer une voie de circulation existante en voie réservée au covoiturage, aux bus, aux taxis et aux véhicules à très faibles émissions. Mais certaines expérimentations actuelles (Mérignac) ou en projet (Nantes, Lille) testent des voies ouvertes au covoiturage **sur des voiries plus locales**, comme des 2 x 2 voies départementales ou des grands axes d'entrée d'agglomération, à la manière des voies VOM anglaises. Le succès de ces équipements sera déterminé par la capacité **à faire respecter le bon usage** des voies réservées et à inciter les automobilistes à se rabattre vers les transports collectifs ou le covoiturage. La **communication est essentielle**, elle doit être pédagogique et réalisée avec suffisamment d'anticipation pour permettre une bonne compréhension du dispositif et faciliter les changements de comportements. Il faut absolument éviter le « syndrome de la voie vide »¹⁴⁸ qui provoque l'ire des automobilistes circulant sur les voies classiques, mais ne peut plus permettre à trop de véhicules d'y circuler au risque de lui faire perdre de son efficacité. Il s'agit donc d'un savant équilibre : on considère qu'une voie classique transformée en voie de covoiturage permet de diminuer la congestion lorsqu'entre 10 et 30 % des véhicules du trafic préexistant est potentiellement transférable sur la nouvelle voie¹⁴⁹.

¹⁴³ La réduction de la vitesse sur les autoroutes était une proposition de la Convention Citoyenne pour le Climat en juin 2020, Les propositions de la Convention Citoyenne pour le Climat, Proposition SD-A3.1, juillet 2020, pp. 184-187

¹⁴⁴ Institut Paris Region, Louis Servant, Le péage urbain de Stockholm : bilan de l'expérimentation, février 2008, 93 p.

Institut Paris Region, Louis Servant, Le péage urbain de Londres : éléments pour une analyse coûts-avantages, mai 2008, 27 p.

Institut Paris Region, Caroline Lemoine, EcoPass : le péage urbain écologique de Milan, octobre 2009, 32 p.

¹⁴⁵ Charles Raux, 2009. Les droits à circuler échangeables : une alternative pertinente et réaliste au péage urbain ? *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, AFITL, 2009, pp. 127-154., <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00327061/document>

¹⁴⁶ Institut Paris Region, Paul Lecroart, Les avenues métropolitaines : études de cas étrangers, <https://www.institutparisregion.fr/amenagement-et-territoires/amenagement/voiries-du-futur/>

¹⁴⁷ Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme, *Les métamorphoses de l'autoroute urbaine*, Les éditions Alternatives, « Point FNAU », Paris, 2014, 128 p.

¹⁴⁸ Raux, Charles (2020). Que nous apprend l'expérience américaine des voies de covoiturage ? *Carnet Transports, mobilités, territoires*. <https://tmt.hypotheses.org/1602>

¹⁴⁹ Nathania Cahen, 10 février 2021, Les voies réservées au covoiturage gagnent (doucement) du terrain, Interview avec Thomas Matagne, président-fondateur d'Ecov, *Marcelle*, <https://marcelle.media/2021/02/10/voies-reservees-covoiturage/>

Si les transports collectifs de banlieue se sont historiquement reposés sur le très dense réseau ferré en Île-de-France, la Région souhaite désormais construire une offre complémentaire en se basant sur les modes routiers **avec le développement du covoiturage et de lignes de bus express**. Cette nouvelle offre répond aux problématiques des zones peu denses et à une demande de déplacement qui augmente avec l'urbanisation de la grande couronne. La forte saturation que connaît le réseau autoroutier francilien rend la réalisation de voies réservées particulièrement stratégique. Le schéma directeur des voies réservées en cours de révision et les réflexions sur les pôles d'échange multimodaux routiers permettent de garantir une logique d'ensemble au réseau et de prioriser la réalisation des tronçons les plus utiles pour l'amélioration des conditions de circulation. En effet, **des petits aménagements permettent parfois des améliorations significatives**, notamment en termes de temps de parcours et de régularité pour les lignes express. Pour pleinement intégrer le réseau autoroutier dans le système de transports massifiés de la région, **les voies réservées devront s'articuler avec des pôles d'échanges routiers en connexion avec les réseaux ferrés**, ainsi qu'avec **des aires de covoiturage** là où l'offre de transports en commun est moins développée. Le potentiel des voies réservées pourra être pleinement utilisé si leur déploiement est accompagné de la **mise en place de services de mobilité encourageant le report modal**. Ces services peuvent être des plateformes permettant la mise en relation entre les covoitureurs de façon planifiée, ou bien de façon spontanée par des lignes de covoiturage ou de l'auto-stop organisé^{150, 151}. Afin que les voies réservées ne profitent pas qu'aux personnes pratiquant déjà le covoiturage (80 % des cas aux États-Unis¹⁵²) et développe réellement la pratique, d'autres dispositifs sont à encourager : aides financières, réservation de places de stationnement pour les covoitureurs (en parc-relais ou sur le lieu de travail), mais aussi accompagnement au développement de plans de mobilité d'entreprises pour massifier les flux des déplacements domicile-travail. Dans tous les cas, la puissance publique a son rôle à jouer. Enfin, la concertation (élus, habitants) et un discours pédagogique expliquant les avantages des voies réservées sont des éléments clés pour le succès du développement des voies réservées et l'optimisation de l'usage des autoroutes et voies rapides urbaines.

¹⁵⁰ Teddy Delaunay, Gaële Lesteven et Jean-Baptiste Ray, « Qui sera le "Blablacar du quotidien" ? Pour un covoiturage des courtes distances ancré dans les territoires », *Métropolitiques*, 6 mars 2017, <http://www.metropolitiques.eu/Qui-sera-le-Blablacar-du-quotidien.html>

¹⁵¹ RAY J-B, 2014, Planning a real-time ridesharing network: critical mass and role of transfers, Transport Research Arena 2014, Paris

¹⁵² Ecov, Voies réservées au covoiturage : enseignements et facteurs de succès, <https://www.ecov.fr/fr/article/voies-reservees-au-covoiturage-enseignements-et-facteurs-de-succes>

Glossaire

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

AOM : Autorité Organisatrice de la Mobilité

APR : *Área de Prioridad Residencial* (zone de priorité résidentielle)

APRR : Autoroutes Paris-Rhin-Rhône

ATM : *Autoritat del Transport Metropolità* (Autorité du Transport Métropolitain)

ATMB : Autoroutes et Tunnel du Mont Blanc

BAU : Bande d'Arrêt d'Urgence

BRT : *Bus Rapid Transit* (Bus à Haut Niveau de Service sur voie rapide)

CAZ : *Clean Air Charging Zone* (zone de péage pour la qualité de l'air)

CEREMA : Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement

CHNS : Car à Haut Niveau de Service

CoTITA : Conférence Technique Interdépartementale des Transports et de l'Aménagement

CRTM : *Consortio Regional de Transportes de Madrid*

CS : *Cycle Superhighway* (autoroute cyclable)

CSA : Contrôle Sanction Automatisé

DDAET-EG : Direction du Développement des Affaires Économiques et Tarifaires, division Études Générales

DIR CE : Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est

DiRIF : Direction des Routes d'Île-de-France

DIRMED : Direction Interdépartementale des Routes Méditerranée

DIRNO : Direction Interdépartementale des Routes de Normandie

DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

DRIEAT : Direction régionale et interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports

DfT : *Department for Transport* (département du transport)

DGT : *Dirección General de Tráfico* (direction générale de la circulation)

ETO : *Experimental Traffic Orders* (ordonnance de circulation expérimentale)

ELOR : *East Leeds Orbital Road* (rocade est de Leeds)

FEDER : Fonds Européen de Développement Régional

FGC : *Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya* (chemins de fer de la Généralité de Catalogne)

FMGP : Forum Métropolitain du Grand Paris

FNAU : Fédération Nationale des Agence d'Urbanisme

HOT : *High Occupancy Toll lane* (voie pour Véhicule à Occupation Multiple à péage)

HOV : *High Occupancy Vehicle* (Véhicule à Occupation Multiple)

ÎDFM : Île-de-France Mobilités

LOM : Loi d'Orientation des Mobilités

MAAS : *Mobility As A Service* (Mobilité comme service, ou mobilité servicielle)

MITMA : *Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana* (Ministère des transports, de la mobilité et de l'agenda urbain)

PC CESAR : Poste de Contrôle Centre d'Exploitation de Sécurité et d'Assistance Routière

PDIE : Plan de Déplacements Inter-Entreprises

PDUIF : Plan de Déplacements Urbains d'Île-de-France

PEM : Pôle d'Échange Multimodal

PMR : Personnes à Mobilité Réduite

PMV : Panneau à Message Variable

PL : Poids-lourd

PTP : *Associació per a la Promoció del Transport Públic* (association pour la promotion du transport public)

RACC : *Real Automòbil Club de Catalunya* (club automobile royal de Catalogne)

SCT : *Servei Català de Trànsit* (service catalan de la circulation)

SDVR : Schéma Directeur des Voies Réservées

SER : *Servicio de Estacionamiento Regulado* (service de stationnement régulé)

SMMAG : Syndicat mixte des mobilités de l'aire grenobloise

SYTRAL : Syndicat mixte des Transports pour le Rhône et l'Agglomération Lyonnaise

TAG : Transports de l'Agglomération Grenobloise

TCL : Transports en Commun Lyonnais

TRO : *Traffic Regulation Order* (ordonnance de regulation de la circulation)

UAB : *Universitat Autònoma de Barcelona* (Université Autonome de Barcelone)

UWE : *University of the West of England* (Université de l'Ouest de l'Angleterre)

VR2+ : Voie Réservée au covoiturage et à d'autres catégories de véhicules

VAO : *Vehículo de Alta Ocupación* (Véhicule à Occupation multiple)

VOM : Véhicule à Occupation Multiple

VRTB : Voie Réservée aux Taxis et aux Bus

VRTC : Voie Réservée aux Transports en Commun

VSP : Voie Spécialisée Partagée

VTC : Véhicules de Transport avec Chauffeur

VTFE : Véhicule à Très Faibles Émissions

WECA : *West of England Combined Authority*

WYCA : West Yorkshire Combined Authority

ZBE : *Zona de Bajas Emisiones* (Zone à Faibles Émissions)

ZFE-m : Zone à Faibles Émissions mobilité

Annexe

Tableau comparatif des voies réservées étudiées

Localisation	Nom de la route	Véhicules par jour	Date de mise en service	Longueur cumulée voies dédiées deux sens	Coût (M€)	Coût par km (M€)	Infra séparée	Nombre de voies	Situation de la voie	Nouvelle(s) voie(s)	Réversible	Vitesse (km/h)
Madrid	A-6	140 000	1995	16,1	56,6	4,6	OUI	2 x 3	Sur bande médiane	2	OUI	100
Madrid	A-2	115 000	2021	28,4	12,5	0,9	NON	2 x 3	Voie de gauche	NON	NON	90/100/120
Barcelone	C-58	150 000	2012	6,8	80	11,7	OUI	2 x 3	Viaduc/bande médiane	2	Initialement oui, puis ouvert toute la journée dans les deux sens depuis 2014	80/90
Barcelone	C-31 N	75 000	2020	4,3	0,03	0,007	NON (mais travaux annoncés)	2 x 3	Voie de gauche	NON (mais travaux prévus)	Ouvert toute la journée dans les deux sens	80
Leeds	A647	23 000	1998	1,5	0,7	0,9	NON	2 x 2	Voie de gauche (RU : circulation à gauche)	NON	NON	48/64
Leeds	Roundhay Road	NR	2011	0,9	NR	NR	NON	2 + 1	Voie de gauche (RU : circulation à gauche)	NON	NON	48/64
Leeds	A63	23 000	2009	1,5	NR	NR	NON	2 x 2	Voie de gauche (RU : circulation à gauche)	OUI (nouvelle route)	NON	48/64
Bristol	A4174	58 000	1998	5,2	NR	NR	NON	2 x 2 2 x 3	Voie de gauche (RU : circulation à gauche)	En partie	NON	80
Bristol	A370	21 000	1998	1,2	NR	NR	NON	2 + 1	Voie de droite (RU : circulation à gauche)	NON	NON	113
Grenoble	A48	100 000	2007-2020	9,2	14,7 (hors VR2+)	1,6	NON	2 x 3	VR2+ à gauche, VRTC sur BAU	NON	NON	110
Bordeaux	A630 (Rocade entre les sorties 12 et 13)	100 000	2019	1,05	0,225	0,21	NON	2 x 3	VRTC sur BAU	NON	NON	90
Bordeaux	D213	15 000	2017	1,8	NR	NR	NON	2 x 2	Voie de droite	NON	NON	50
Thônex-Vallard	A411	22 000	2018	1	0,22	0,22	NON	2 x 3	Voie de gauche	NON	NON	70
Lyon	M6/M7	115 000	2020	16	NR	NR	NON	2 x 3	VR2+ à gauche, VRTC sur BAU	NON	NON	70
Aix-Marseille-Provence	A7, A51, N2516, D9	30 000-60 000	2013-2021	30	30	1	NON	2 x 3	VRTC sur BAU	NON	NON	70/90

Localisation	Nom de la route	Véhicules par jour	Date de mise en service	Longueur cumulée voies dédiées deux sens	Coût (M€)	Coût par km (M€)	Infra séparée	Nombre de voies	Situation de la voie	Nouvelle(s) voie(s)	Réversible	Vitesse (km/h)
Île-de-France	A1	180 000	2015	5	5	1	NON	2 x 3	Voie de gauche	NON	NON	90
Île-de-France	A6a	167 000	2015	3	3,2	1,1	NON	2 x 3	Voie de droite	NON	NON	70
Île-de-France	A10	142 000	2017	3,3	11,4	3,5	En partie	2 x 2	Voie de gauche	NON	NON	90
Île-de-France	A12	128 000	2018	3,5	NR	NR	NON	2 x 4 2 x 3	Sur BAU	NON	NON	110
Île-de-France	N118	93 000	2021	2,2	7,2	3,3	NON	2 x 3	Sur BAU	BAU élargie	NON	90
Île-de-France	A3	170 000	2021	1,3	NR	NR	NON	2 x 3	Sur BAU	NON	NON	90
Île-de-France	A15	200 000	Projet	8	NR	NR	NON	2 x 3	Voie de gauche	NON	NON	110
Île-de-France	Voies olympiques (boulevard périphérique)	250 000	Projet (2024)	NR	NR	NR	NON	2 x 3 2 x 4 2 x 5	NR	NON	NON	70
Île-de-France	Voies olympiques (A1)	180 000	Projet (2024)	NR	NR	NR	NON	2 x 3	NR	NON	NON	90
Île-de-France	Voies olympiques (A13)	90 000	Projet (2024)	NR	NR	NR	NON	2 x 3	NR	NON	NON	110



L'INSTITUT PARIS REGION
ASSOCIATION LOI 1901.

15, RUE FALGUIÈRE - 75740 PARIS CEDEX 15 - TÉL. : 01 77 49 77 49