

**UMR 7324 Cités, TERritoires, Environnement et Sociétés (CITERES)
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)**

PROJET DE FIN D'ÉTUDE

Les mobilités durables : le rôle des autoroutes et l'étude du cas de Tours

Dans le cadre d'un contrat de professionnalisation

Pour obtenir le grade d'ingénieur en Génie de l'Aménagement et de l'Environnement
délivré par

**L'École d'ingénieurs Polytechnique de l'Université de
Tours**

Filière « Urbanisme Ingénierie Territoriale »

Présenté par
Lucie Boivin

Janvier 2024

Directrice de recherche : **Marina Vinot**

Entreprise : **Cofiroute**

Tuteur professionnel : **Eric Sauner**

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur de cette recherche a signé une attestation sur l'honneur de non-plagiat.

Formation par la recherche, Projet de Fin d'Etudes en génie de l'Aménagement et de l'Environnement

La formation au génie de l'aménagement et de l'environnement, assurée par le département aménagement et environnement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme, de l'aménagement des espaces fortement à faiblement anthropisés, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir-faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement et de l'environnement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Dynamiques et Actions Territoriales et Environnementales de l'UMR 7324 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien.

REMERCIEMENTS

Ce PFE a été dirigé par Marina Vinot que je remercie chaleureusement pour son aide et son soutien constant durant ces 3 mois. Vos conseils éclairés et votre disponibilité constante ont grandement contribué à la réussite de ce projet.

Ce PFE étant le dernier projet au sein de cette école, je souhaite également exprimer ma reconnaissance envers l'ensemble de l'équipe pédagogique du département aménagement du territoire et environnement. Les années passées ici ont été marquées par des enseignements de qualité, des opportunités d'apprentissage et un environnement propice à l'épanouissement académique. Je suis reconnaissante d'avoir eu la chance de faire partie de cette communauté éducative. Un remerciement spécial à Madame Julie Gasparini pour sa bienveillance et sa disponibilité constantes. Je remercie aussi Laura Verdelli, pour sa bienveillance durant ces années et pour avoir été le deuxième jury d'évaluation de ce rapport.

Je tiens à exprimer ma gratitude envers mon tuteur professionnel, Eric Sauner et l'ensemble de mes collègues chez Cofiroute, dont la collaboration a contribué à la réussite de ce projet.

Je remercie aussi celles et ceux avec qui j'ai échangé et discuté de cette recherche. Je pense en particulier à des collègues urbanistes et à des proches : Corentin Boivin, Pierre Maeso, Alexis Picard.

SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION	1
1.1.	CONTEXTE.....	1
1.2.	JUSTIFICATION DE LA RECHERCHE	2
1.3.	OBJECTIFS DE L'ETUDE	2
II.	CONTEXTE URBAIN ACTUEL ET CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	4
2.1.	ANALYSE DES PROBLEMATIQUES LIEES A LA CONGESTION URBAINE	4
2.2.	IMPACT DES EMISSIONS POLLUANTES SUR LA QUALITE DE L'AIR ET LES OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES.....	5
2.3.	NECESSITE D'UNE TRANSITION VERS DES MODES DE TRANSPORT DURABLES	6
2.3.1.	<i>Définition : Les mobilités durables</i>	<i>6</i>
2.3.2.	<i>Vers une mobilité durable</i>	<i>7</i>
III.	MOBILITES PARTAGEES COMME PILIER DE LA TRANSITION.....	8
3.1.	MOBILITE PARTAGEE : DEFINITION ET TENDANCES ACTUELLES	8
3.2.	STRATEGIES POUR INTEGRER LA MOBILITE PARTAGEE DANS LE TISSU URBAIN	10
3.2.1.	<i>Alternatives à l'autosolisme</i>	<i>10</i>
3.2.2.	<i>Information et sensibilisation pour favoriser la transition</i>	<i>11</i>
3.2.3.	<i>Gestion inclusive et équitable de la transition.....</i>	<i>12</i>
IV.	AUTOROUTES : REPENSER L'INFRASTRUCTURE POUR UNE MOBILITE DURABLE....	14
4.1.	IMPORTANCE STRATEGIQUE DES AUTOROUTES	14
4.1.1.	<i>Un lien entre tous.....</i>	<i>14</i>
4.1.2.	<i>Autoroutes Bas Carbone.....</i>	<i>15</i>
4.2.	L'AUTOROUTE ADAPTEE AUX CHANGEMENTS D'USAGE.....	17
4.2.1.	<i>Les véhicules électriques</i>	<i>17</i>
4.2.2.	<i>Les Pôles d'Echange Multimodaux (PEM).....</i>	<i>18</i>
4.3.	VERS UNE MOBILITE PARTAGEE : COVOITURAGE ET TRANSPORT EN COMMUN	18
4.3.1.	<i>Le covoiturage</i>	<i>19</i>
4.3.2.	<i>Les transports en commun</i>	<i>20</i>
V.	LE CAS DE LA VILLE DE TOURS	21
5.1.	PRESENTATION	21
5.2.	ETUDE DE DEPLACEMENTS DANS LA METROPOLE DE TOURS.....	21
5.2.	OPTIMISATION DE LA MOBILITE A TOURS : VERS UNE MOBILITE DURABLE	24
5.2.1.	<i>Propositions de changement d'usage</i>	<i>24</i>
5.2.2.	<i>Limites et considérations.....</i>	<i>26</i>
5.3.	LES ALTERNATIVES A L'AUTOSOLISME	27
5.3.1.	<i>Les PEM.....</i>	<i>28</i>
5.3.2.	<i>Le nouvel échangeur</i>	<i>29</i>
5.3.3.	<i>Les transports en commun</i>	<i>29</i>
	ET POURQUOI PAS DES TRANSPORTS GRATUITS ?	29
	CONCLUSION	31
	PERSPECTIVES DE RECHERCHE.....	32
	BIBLIOGRAPHIE.....	33

Table des figures

FIGURE 1 : DEPLOIEMENT DES ZONES A FAIBLES EMISSIONS (ZFE) [15]	5
FIGURE 2 : BAROMETRE DE L'AUTOSOLISME, SEPTEMBRE 2023 [12]	9
FIGURE 3 : LES 43 VILLES FRANÇAISES DU TRANSPORT TOTALEMENT GRATUIT (FRANCE METROPOLITAINE) [40]	13
FIGURE 4 : AUTOROUTE BAS CARBONE [4]	16
FIGURE 5 : EQUIPEMENT EN BORNES DE RECHARGES ELECTRIQUES DES AIRES DE SERVICES DU RESEAU AUTOROUTIER CONCEDE AU 30 JUIN 2023 [45]	17
FIGURE 6 : MODES DE DEPLACEMENTS UTILISES [65]	22
FIGURE 7 : MODES DE DEPLACEMENTS EN FONCTION DE LA DISTANCE PARCOURUE [66]	22
FIGURE 8 : DUREE MOYENNE DEPLACEMENT DOMICILE-TRAVAIL EN FONCTION DU MODE DE TRANSPORT [67]	23
FIGURE 9 : SCENARIO 1	25
FIGURE 10 : SCENARIO 2	25
FIGURE 11 : LES PEM (SOURCE : VINCI AUTOROUTES)	28
FIGURE 12 : LOCALISATION DU NOUVEL ECHANGEUR DE ROCHEPINARD (SOURCE : NOUVELLE REPUBLIQUE)	29

I. Introduction

1.1. Contexte

Nous évoluons dans un monde où la mobilité, sous toutes ses formes, occupe une place prépondérante, marquée par une croissance rapide des déplacements de personnes, de biens et d'informations. Cette évolution, qu'elle soit physique, virtuelle ou même imaginaire, influence les modes de vie contemporains, la mondialisation, et la transformation des espaces urbains. Cependant, cette augmentation des déplacements, tout en offrant un accès aux biens et services, pose des défis sociaux, économiques et environnementaux. La mobilité, en tant qu'outil et résultante de l'individualisation des pratiques sociales, soulève des questions sur la durabilité de sa croissance, notamment en raison des nuisances et coûts collectifs qu'elle engendre, en termes de pollution, de consommation d'énergie, d'insécurité routière et de discrimination sociale. Face à ces enjeux, la réflexion sur la durabilité des déplacements est essentielle pour façonner l'avenir des modes de mobilités contemporains [1].

Les préoccupations liées aux émissions de gaz à effet de serre (GES) et à la pollution de l'air des transports sont devenues des enjeux environnementaux majeurs à l'échelle mondiale. En France, les chiffres relatifs aux émissions de CO₂ liées aux transports mettent en lumière l'ampleur de ce défi. En effet, les transports, en 2022, représentaient environ 30 % des émissions nationales totales de GES, avec le secteur routier en tant que principal contributeur (94%) [2][3]. Au sein de ces déplacements routiers, 54 % proviennent des véhicules particuliers [3]. Le domaine des transports occupe ainsi la première place en tant que contributeur majeur aux émissions de gaz à effet de serre en France. Mais ce secteur est en pleine mutation, caractérisée par l'émergence des mobilités plus durables et l'essor des véhicules électriques. Une transformation significative de la mobilité quotidienne se profile à l'horizon, avec l'avènement de véhicules davantage autonomes, partagés, et moins énergivores. Cette transition représente une opportunité considérable.

Présentée par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) se profile comme le plan directeur de la France dans sa lutte contre le changement climatique. Elle établit des orientations visant à orchestrer, à travers tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie à faible émission de carbone, durable et circulaire. En ce qui concerne le domaine du transport, la SNBC préconise plusieurs axes d'action dans le domaine du transport dont :

- « *Maîtriser la croissance de la demande pour le transport en favorisant le télétravail, le covoiturage, les circuits courts et en optimisant l'utilisation des véhicules.*
- *Favoriser le report vers les modes de transport de personnes et de marchandises les moins émetteurs (transports en commun, train) et soutenir les modes actifs (vélo...) » [5].*

Révisée en 2018-2019, la SNBC vise maintenant la neutralité carbone d'ici 2050. Dans cette continuité, la France a promulgué la Loi d'Orientations des Mobilités (LOM) en 2019, visant à rendre les déplacements quotidiens plus accessibles, économiques et respectueux de l'environnement. Cette législation englobe diverses mesures, de l'augmentation des investissements dans les transports à la promotion des alternatives de mobilité, en passant par la réduction du coût des carburants. Dans ce contexte, plusieurs solutions émergent pour relever les défis des émissions de gaz à effet de serre et de la pollution atmosphérique liées aux transports. Parmi celles-ci figurent l'encouragement des transports

publics, le développement des infrastructures cyclables, la promotion de véhicules à faibles émissions, et l'adoption de pratiques de covoiturage, d'autopartage, ainsi que le soutien au travail à distance. [5][6]

Au sein de ces approches, l'intégration de la mobilité partagée se démarque comme une mesure clé pour répondre de manière holistique à ces enjeux. Les systèmes de covoiturage, d'autopartage et les transports en commun jouent un rôle essentiel dans la transition vers une mobilité plus durable. En combinant ces alternatives avec les objectifs de la LOM et de la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC), ce projet de fin d'étude explore une solution intégrée pour bâtir un paysage de déplacements respectueux de l'environnement, économiquement viables et accessibles à tous. Cette approche prend une importance particulière à la lumière des dispositions de la LOM et du plan Climat, notamment l'objectif de neutralité carbone des transports terrestres d'ici 2050, offrant des opportunités significatives pour le développement de solutions de mobilité plus durables [7].

1.2. Justification de la recherche

Dans le cadre de ce projet de fin d'étude, je me penche sur une problématique au carrefour de la mobilité, de l'environnement et de la durabilité. Mon travail prend racine dans ma position en contrat de professionnalisation chez VINCI Autoroute (Cofiroute), où je travaille notamment sur les objectifs de la Convention Autoroute Bas Carbone. Cette convention vise à transformer essentiellement la façon dont nous concevons, utilisons et adaptons nos autoroutes pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et favoriser une mobilité plus durable.

Mon engagement professionnel dans ce domaine apporte une dimension pratique et concrète à cette recherche. En tant que professionnel en devenir, mon travail académique s'aligne étroitement sur les objectifs et les activités de ma carrière chez VINCI Autoroute. Je contribue activement à la réalisation des objectifs de la Convention Autoroute Bas Carbone en fournissant des données, des analyses et des recommandations qui guideront les actions futures. Cette recherche revêt une importance essentielle pour diverses raisons. Elle ne se limite pas à un exercice académique, mais à un impact direct sur la durabilité et sur l'avenir de la mobilité. Elle vise à optimiser l'utilisation des autoroutes en impliquant les émissions de gaz à effet de serre, en améliorant l'accessibilité, et en offrant des options de mobilité plus respectueuses de l'environnement. C'est ainsi que ce projet de fin d'étude s'ancre profondément dans mon contexte professionnel et dans la mission de la Convention Autoroute Bas Carbone, avec un objectif clair : transformer nos autoroutes en acteurs majeurs de la transition vers une mobilité plus respectueuse de l'environnement.

1.3. Objectifs de l'étude

Alignée sur les objectifs de la Convention Autoroute Bas Carbone, cette étude s'attache avant tout à analyser et à guider l'intégration des modes de transport bas carbone sur les autoroutes. Selon Frédéric Augis maire de Joué-lès-Tours et Président de Tours Métropole en charge des infrastructures, *« le réseau autoroutier peut constituer un socle favorisant le développement de nouvelles solutions de mobilités collectives en interface avec le réseau des transports collectifs urbains »* [8]. En effet, face aux défis pressants de la mobilité urbaine et des émissions de gaz à effet de serre, se pose une question essentielle : Comment repenser le rôle de nos autoroutes pour en faire des piliers de la mobilité durable ? La promotion des mobilités partagées, telles que le covoiturage et les transports en commun est essentielle pour réduire l'empreinte carbone liée aux déplacements. Cependant, cette transition vers des modes de transport plus durables doit être équilibrée en prenant en compte les infrastructures mises à disposition mais aussi les habitudes de comportement des automobilistes. L'aménagement des infrastructures doit être repensé pour répondre aux besoins spécifiques de ces nouvelles formes de

mobilité, tout en tenant compte de la fluidité du trafic et de l'efficacité opérationnelle des autoroutes. Ainsi, la problématique suivante émerge :

Comment optimiser l'intégration des solutions de mobilité durable, particulièrement sur les autoroutes, en prenant en compte les impératifs environnementaux et le défis de la transformation des usages de déplacement ?

L'objectif central de cette recherche est de mener une analyse approfondie visant à identifier les opportunités propices à une intégration optimale des solutions de mobilité partagée et durable sur les autoroutes. Cette étude s'inscrit dans la perspective de concilier cet objectif avec les impératifs environnementaux pressants et les mutations liées aux comportements de déplacement. Afin d'atteindre cet objectif, cette recherche se décline en plusieurs axes majeurs :

- L'analyse du contexte urbain actuel et des impératifs environnementaux,
- L'exploration des stratégies déployées en matière de mobilité partagée,
- La considération d'une transition qui se doit d'être inclusive,
- La réflexion sur la redéfinition des usages des autoroutes pour les rendre durables,
- L'analyse spécifique du cas de la ville de Tours.

Au carrefour de ces préoccupations, ce projet de recherche vise à élaborer une approche méthodique en vue d'une intégration optimale des solutions de mobilité partagée sur les autoroutes. Face aux impératifs environnementaux pressants et aux évolutions des comportements de déplacement, cette analyse approfondie se déploie selon plusieurs axes majeurs.

Dans un premier temps, nous plongerons dans le contexte urbain actuel, mettant en lumière les problématiques liées à la congestion urbaine et les impacts des émissions polluantes sur la qualité de l'air, en tenant compte des obligations réglementaires telles que les Zones à Faibles Émissions (ZFE). Cette section examinera également la nécessité d'une transition vers des modes de transport durables, notamment en les définissant. Le deuxième volet de cette recherche se concentrera sur les mobilités partagées en tant que pilier de la transition vers une mobilité plus durable. Nous retracerons l'évolution historique de la mobilité partagée, définirons ses contours actuels et explorerons les stratégies permettant son intégration dans le tissu urbain. Nous aborderons également les alternatives à l'autosolisme¹, la gestion inclusive et équitable de la transition, ainsi que les comportements des citoyens. La troisième section de notre étude se penchera sur la redéfinition des autoroutes en tant qu'infrastructure clé pour une mobilité durable. Nous examinerons leur importance stratégique, notamment en tant que lien entre tous, et nous plongerons dans les initiatives comme la convention Autoroutes Bas Carbone. Enfin, nous explorerons le rôle des autoroutes en faveur des modes de transport durables, analysant les infrastructures nécessaires à leur intégration. Pour finir, c'est l'étude de cas de la Métropole de Tours que nous étudierons, en passant par une analyse des déplacements dans la métropole et des propositions pour l'intégration et la promotion des mobilités durables dans ce cas précis. Cet ensemble de réflexions s'alignera sur les impératifs environnementaux et les évolutions des usages de déplacement, contribuant ainsi à façonner un futur de mobilité plus respectueux de l'environnement et durable.

¹ « Le néologisme “autosolisme” se compose d'auto et de solo, deux mots qui permettent d'indiquer une pratique solitaire de la conduite d'un véhicule motorisé, plus spécifiquement d'une voiture. » ([Autosolisme : définition et solutions potentielles - Ornikar](#))

II. Contexte urbain actuel et contraintes environnementales

2.1. Analyse des problématiques liées à la congestion urbaine

La congestion urbaine constitue l'une des principales préoccupations dans le domaine des mobilités. Les zones métropolitaines font face à une croissance démographique continue, entraînant une augmentation significative du nombre de véhicules en circulation. Cette surcharge a des implications majeures, notamment des retards importants, une dégradation de la qualité de l'air, une augmentation des émissions de gaz à effet de serre, et une diminution de la qualité de vie des citoyens.

Dans ce contexte préoccupant, les données relatives à la détention de véhicules au sein des ménages français reflètent une évolution parallèle à celle du taux d'occupation. En 2018, 15% des ménages ne possèdent pas de voiture, contre 19% en 2008 et 30% en 1982. Le taux de motorisation des ménages a ainsi augmenté de 15% en 40ans, notamment dans les zones peu denses éloignées des centres-villes. La possession de plusieurs véhicules par ménage a également augmenté, passant de 23 % en 1982 à 36 % en 2018 (Aguilera, 2016 [9][10]). Ces changements sont alimentés par des facteurs tels que l'étalement urbain, la spécialisation fonctionnelle des espaces urbains et la revitalisation des communes rurales. Il est intéressant de préciser que les variables socio-économiques ont peu d'influence sur le taux de motorisation, en raison de l'accessibilité financière de voitures d'occasion.

Par ailleurs, l'évolution du taux d'occupation des véhicules en France entre 2008 et 2019 offre un éclairage sur les tendances récentes en matière de mobilité. Après une période de baisse, ce taux s'est stabilisé, enregistrant même une légère augmentation de 1,2 % sur les trajets longue distance. En 2019, une tendance encourageante se dessine, avec 59 % des déplacements en voiture effectués en compagnie d'autres passagers [11]. Toutefois, malgré cette progression, le covoiturage demeure une pratique peu répandue, seulement adoptée par 3 % des passagers (lorsque le conducteur ne concerne pas un des membres du ménage) pour leurs déplacements en voiture [11]. Cette évolution souligne la complexité du défi actuel, à savoir l'impératif d'augmenter considérablement le taux de remplissage moyen des véhicules à l'avenir, tout en tenant compte des différentes dynamiques observées dans les habitudes de déplacement. Bien que le covoiturage ait émergé comme une solution potentielle, son impact demeure limité, particulièrement dans le contexte des trajets domicile-travail.[12]

Les résultats des enquêtes récentes mettent en lumière des évolutions dans les habitudes de déplacement :

« Les enquêtes montrent tout à la fois i) une progression du taux de motorisation des ménages, ii) une augmentation de la part modale de la voiture et iii) une diminution du taux de remplissage des véhicules : le conducteur est de plus en plus souvent seul à bord (on parle d'autosolisme). La voiture est de plus en plus un équipement individuel, à usage individuel (comme le téléphone). Pour contribuer à un meilleur équilibre modal, les services autour de la mobilité devront donc s'inscrire à rebours des grandes tendances à l'œuvre depuis plusieurs décennies. » (Aguilera, 2016, [9]).

Ces enquêtes révèlent une augmentation du taux de motorisation des ménages, accompagnée d'une croissance de la préférence pour la voiture comme principal moyen de transport. Cette évolution s'accompagne également d'une tendance à la diminution du nombre de passagers par véhicule. Parallèlement, la voiture devient de plus en plus un équipement individuel, utilisé de manière personnelle. Une adaptation stratégique est indispensable pour promouvoir des modes de déplacements plus responsables et collectifs.

Cette réalité complexe fournit le contexte propice pour explorer l'impact des émissions polluantes sur la qualité de l'air et les obligations réglementaires.

2.2. Impact des émissions polluantes sur la qualité de l'air et les obligations réglementaires

À la fin de l'année 2022, un nouveau plan d'actions national visant à réduire les émissions de polluants atmosphérique pour la période 2022-2025 (PREPA) a été approuvé. Ce plan englobe diverses mesures touchant tous les secteurs, tels que l'industrie, le transport, le résidentiel, le tertiaire, l'agriculture, etc. Il est constaté que 15 % des émissions de particules fines dans l'air proviennent du secteur des transports. Compte tenu de l'importance des émissions de dioxyde d'azote et de particules liées au transport routier, les Zones à Faibles Émissions (ZFE) doivent être instaurées dans les grandes agglomérations métropolitaines comptant plus de 150 000 habitants, où la qualité de l'air ne répond pas aux normes de santé. Les lois LOM² de 2019 et climat et résilience de 2021 établissent un cadre légal et des obligations pour la mise en place de ces zones à faibles émissions [13].

Ce dispositif permet aux collectivités territoriales, d'interdire ou de restreindre, dans les agglomérations et les zones concernées par un plan de protection de l'atmosphère, la circulation des véhicules les plus polluants sur tout ou une partie du territoire. L'objectif principal est de réduire les émissions de polluants atmosphériques, contribuant ainsi à l'amélioration de la qualité de l'air local. Cette initiative vise à atténuer les impacts de la pollution sur la santé des résidents, ainsi que d'autres usagers tels que les étudiants et les travailleurs, présents dans la zone concernée par la ZFE. En Europe, on recense plus de 300 ZFE, également connues sous le nom de "low emissions zones", toutes orientées vers un objectif commun : la préservation de la santé des habitants vivant dans des zones densément peuplées et fortement exposées à la pollution [14].

En France, la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) engage un financement de plus de 13 milliards d'euros entre 2017 et 2022 dans le dessein d'améliorer les moyens de transport du quotidien. Cette législation vise à promouvoir le développement de modes de transport plus respectueux de l'environnement, dans le but ultime de parvenir à une "décarbonation complète du secteur des transports terrestres d'ici à 2050, entendue sur le cycle carbone de l'énergie utilisée" (Article 73 de la LOM).

À l'heure actuelle, 11 métropoles, dont Grand Paris, Lyon, Aix-Marseille, Toulouse, Nice, Montpellier, Strasbourg, Grenoble, Rouen, Reims et Saint-Étienne, ont instauré des Zones à Faibles Émissions (ZFE, signalées en bleu sur la figure 1). À l'horizon 2025, l'intention est de créer 32 ZFE supplémentaires dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants. Lors du 2e comité ministériel en juillet 2023, une

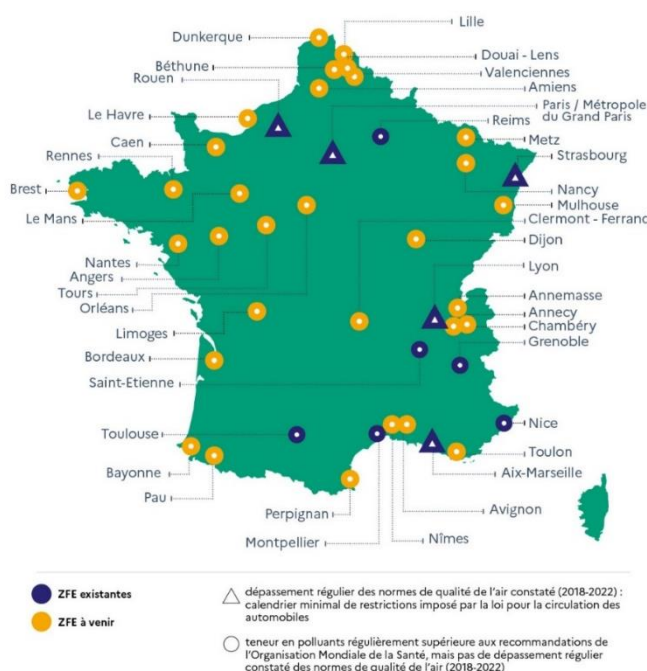


Figure 1 : Déploiement des zones à faibles émissions (ZFE) [15]

² LOI n° 2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités (1) - Légifrance (legifrance.gouv.fr)

distinction a été établie entre les territoires ZFE et les territoires de vigilance. Les premiers dépassent régulièrement les seuils réglementaires de qualité de l'air, tandis que les seconds respectent ces seuils mais dépassent la valeur recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Ces territoires de vigilance sont soumis à des obligations moins contraignantes en termes de restrictions de circulation. Actuellement, Paris, Lyon, Marseille, Rouen et Strasbourg sont les cinq agglomérations considérées comme des territoires ZFE (représentés par des triangles bleus sur la figure 1). [15]

Pour atteindre ses objectifs, la LOM préconise le développement de transports plus propres, soulignant ainsi la nécessité d'une transition vers des modes de transport durables.

2.3. Nécessité d'une transition vers des modes de transport durables

Cette section met en lumière l'urgence et l'importance de passer à des solutions de transport respectueuses de l'environnement pour répondre aux défis actuels liés à la mobilité, réduire les émissions de carbone et promouvoir un avenir plus durable.

2.3.1. Définition : Les mobilités durables

L'adjectif "durable" occupe actuellement une place centrale dans la définition des objectifs en matière d'urbanisation et de mobilité urbaine. Sa prédominance actuelle n'est pas fortuite, mais résulte d'une évolution significative. Parfois utilisée de manière superficielle (Pumain et Racine, 1999 ; Le Goff, 2009 [16]), la notion de développement durable repose en réalité sur plusieurs décennies de débats et d'initiatives, nécessitant un bref retour en arrière pour en comprendre pleinement le contexte et les implications. Il a été démontré que le développement durable, dépend inévitablement de l'intervention du secteur public à différentes échelles, tant au niveau territorial qu'urbain, tout en justifiant la nécessité de lutter contre l'extension urbaine et les consommations énergétiques associées à la mobilité contemporaine. Cette démarche d'intervention se fonde sur l'évaluation des possibilités offertes par des aménagements axés sur la relocalisation des activités urbaines et la modification du système de transport qui y conduit [16].

La notion de durabilité dans le contexte des transports englobe plusieurs critères fondamentaux qui contribuent à créer des systèmes de déplacement viables à long terme sur le plan environnemental, social et économique. Par rapport à ces critères, le terme "faible émission carbone" est utilisé en raison de son association avec des modes de déplacements qui sont économiquement efficaces, abordables et qui génèrent des quantités réduites, voire nulles, de gaz à effet de serre (GES). L'établissement de cette association repose sur la reconnaissance que les modes de transport à faible émission carbone sont intrinsèquement liés à des pratiques économes en énergie et à des émissions limitées de GES. En privilégiant ces modes, l'objectif explicite est de stimuler la réduction des émissions de GES, une mesure essentielle pour atténuer les impacts du changement climatique. Ainsi, l'adoption de modes de transport à faible émission carbone s'inscrit comme une démarche cruciale pour favoriser une mobilité respectueuse de l'environnement, contribuant ainsi à la durabilité globale des systèmes de déplacement.

Cependant, les modes de transport à bas carbone ne couvrent pas tous les critères associés au terme de transport durable. En effet, des modalités telles que l'autopartage, le covoiturage ou les transports en commun ne sont pas intrinsèquement des moyens de transport à faibles émissions de carbone ; leur efficacité à cet égard dépend du nombre de passagers transportés, ce qui réduit leur empreinte carbone par personne. Pourtant, ces modes de transport, s'ils sont utilisés de manière appropriée, jouent également un rôle non négligeable dans l'atténuation du changement climatique et la réduction de la pollution atmosphérique [17] [18]. Cette perspective s'inscrit dans une vision plus large

de la durabilité des systèmes de transport, où l'efficacité énergétique, l'accessibilité et l'abordabilité sont également considérés comme des critères essentiels. Ainsi, la durabilité d'un mode de transport est appréhendée de manière holistique, prenant en compte divers facteurs au-delà des émissions de carbone. Cette approche intégrée façonne l'évolution des systèmes de transport vers une vision plus durable et inclusive. [19] Il convient de noter que, dans le cadre de cette recherche, les termes « systèmes de transport durable » et « systèmes de transports à faible émission carbone » ou encore « mobilité partagée et durable » seront utilisés de manière interchangeable. Nous considérons dans ces termes, les modes de transports suivants : la mobilité partagée ou collective (covoiturage, transports en commun) et les véhicules électriques.

La mobilité durable, caractérisée également par le terme "multimodalité," est explicitée dans l'article "Définition de la mobilité durable : Multimodalité" [20]. La multimodalité implique l'utilisation de différents modes de transport pour accomplir un trajet spécifique. Par exemple, un individu peut choisir de se déplacer à vélo jusqu'à la gare, puis d'emprunter un train pour atteindre sa destination, avant d'utiliser une voiture en autopartage ou en covoiturage pour la dernière partie du trajet vers son lieu de travail. Cette approche englobe divers moyens de transport tels que la marche à pied, le vélo, les transports en commun, les voitures en covoiturage ou encore les taxis. Les avantages du transport multimodal sont nombreux. Il permet la réduction des temps de trajet en combinant judicieusement les modes de transport les plus adaptés, tout en optimisant les itinéraires. Cette approche contribue à la diminution des émissions de CO₂ et à l'amélioration de la qualité de l'air, tout en offrant une solution de transport économique et flexible [19].

Finalement, bien que ces aspects soient traités de manière plus succincte, la question de l'accessibilité et de l'inclusivité des transports durables sera également abordée. Puisque ces enjeux font partie de la définition d'un transport durable. En effet, en plus de répondre aux enjeux environnementaux, les transports durables ont également des enjeux économiques et sociaux. Il est impératif de présenter des alternatives de transport plus propres tout en garantissant leur inclusivité et leur accessibilité économique pour que l'ensemble de la population puisse réellement les utiliser.

Dans ce sens, le rapport intitulé « Les Zones à Faibles Émissions : 25 propositions pour allier transition écologique et justice sociale » [21] prend en compte l'importance de l'équilibre entre la qualité de l'air, le droit à la mobilité et la justice sociale, divers critères qui définissent en partie l'aspect durable d'un mode de transport.

2.3.2. Vers une mobilité durable

Lors du Comité ministériel sur la qualité de l'air en ville le 10 juillet 2023, le comité de concertation, dirigé par Jean-Luc Moudenc et Anne-Marie Jean, a remis au Ministre de la Transition écologique un rapport intitulé « Les Zones à Faibles Émissions : 25 propositions pour allier transition écologique et justice sociale ». Cet ensemble de recommandations, soutenues par l'association France urbaine, se concentre sur six enjeux majeurs visant à équilibrer trois aspects essentiels : la qualité de l'air et la santé publique, le droit à la mobilité, et la justice sociale.

Les six enjeux majeurs [21] :

- *« Assurer la cohésion sociale et territoriale.*
- ***Renforcer les alternatives à la voiture individuelle.***
- *Conforter les besoins d'approvisionnement sans pénaliser l'activité économique.*
- *Soutenir les dispositifs et les innovations compatibles avec l'urgence écologique.*

- Prendre en compte les réalités territoriales.
- Informateur sur l'efficacité des mesures engagées ».

L'objectif est de garantir un accès équitable aux solutions de mobilité alternatives, et de limiter notamment les risques d'exclusion sociale et territoriale. L'important est de continuer à agir pour améliorer la qualité de l'air et promouvoir la transition écologique de manière pragmatique et exigeante. Le deuxième comité consacré aux Zones à Faibles Émissions (ZFE) vise à élaborer des solutions pratiques visant à garantir une mise en œuvre équitable de ces zones, une étape cruciale compte tenu des importants enjeux de santé publique qu'elles représentent. Cette approche est considérée comme indispensable pour favoriser l'acceptabilité des Zones à Faibles Émissions (ZFE) et la décarbonation. Les Régions, en partenariat avec l'État, sont appelées à contribuer financièrement pour rendre ces alternatives accessibles aux habitants des territoires voisins de la ZFE. La stratégie d'alliance des territoires doit être renforcée, que ce soit par le biais d'instances de dialogue, de contrats opérationnels de mobilité, de conventions entre autorités organisatrices de la mobilité, ou d'autres modalités institutionnelles. [22]

Mais malgré ces intentions, certains auteurs critiquent la focalisation sur les ZFE et plaident en faveur d'un "système de transport écologique" alternatif à la voiture individuelle, incluant les transports collectifs, le covoiturage, ou encore les modes actifs.

« Nous pensons au contraire que l'avenir de notre mobilité urbaine et la réduction de la pollution et des émissions de GES passent d'abord non pas par des ZFE mais par la mise en œuvre d'un « système de transport écologique » alternatif à la voiture solo, associant transports collectifs, covoiturage, véhicules intermédiaires et modes actifs. L'espace public étant limité, un tel système ne peut se déployer sans une restriction forte et progressive du trafic automobile. » (Transports urbains, 2022, [23])

L'extrait préconise une approche intégrée visant à combiner des éléments tels que les transports collectifs, le covoiturage, les véhicules intermédiaires (potentiellement des véhicules partagés) et les modes actifs tels que la marche ou le vélo, démontrant ainsi une volonté de diversifier les options de déplacement. Il exprime une critique envers les Zones à Faibles Émissions (ZFE), suggérant une réticence envers la solution qui restreint l'accès des véhicules polluants à certaines zones urbaines, estimant que cette approche seule ne suffit pas. L'auteur souligne également la nécessité de restreindre de manière significative et progressive le trafic automobile en raison de la limitation de l'espace public, indiquant probablement une remise en question du modèle de dépendance à la voiture individuelle. En conclusion, l'auteur plaide en faveur d'une approche plus globale et diversifiée pour résoudre les défis de la mobilité urbaine et de la pollution, avec la restriction du trafic automobile considérée comme une étape incontournable dans la transition vers un système de transport plus durable et écologique.

Peu importe la perspective que l'on adopte concernant les Zones à Faibles Émissions (ZFE), il existe un consensus général selon lequel les moyens de mobilité partagée peuvent jouer un rôle central dans la réalisation des objectifs environnementaux et sociétaux.

III. Mobilités partagées comme pilier de la transition

3.1. Mobilité partagée : définition et tendances actuelles

Les mobilités partagées ou mobilités à faible impact carbone offrent une diversité de solutions de transport, regroupant des moyens individuels mais aussi des moyens collectifs. Les transports en libre-

service, considérés comme des modes de transport individuels à faible émission, tels que les vélos, trottinettes électriques, scooters, ou même les voitures électriques ou à hydrogène offrent une flexibilité accrue aux utilisateurs. Ces alternatives écologiques contribuent à la diminution des émissions de carbone.

Les solutions de transport collaboratif ou collectif, comme le covoiturage et les services de transport en commun, permettent à plusieurs passagers d'utiliser un même véhicule. Ces options favorisent l'optimisation des ressources, la réduction de la congestion routière et la diminution des émissions par passager, contribuant ainsi à l'effort global d'atténuation du changement climatique [24]. Ce mémoire se porte particulièrement sur les solutions de transport collaboratif ou collectif, telles que le covoiturage et les services de transport en commun. En se concentrant sur ces aspects collectifs, cette étude vise à encourager des modes de déplacements partagés qui réduisent la dépendance à la voiture individuelle. Ces modes de mobilité peuvent être pleinement intégrés aux infrastructures routières par le biais de points d'accès spécifiques. L'intégration de la mobilité partagée avec les réseaux de transports existants nécessite cependant une approche multimodale. Cela signifie que les citoyens devraient pouvoir passer facilement d'un mode de transport à un autre, en fonction de leurs besoins, garantissant ainsi une transition. Cependant, il est important de noter que la multimodalité peut présenter des inconvénients, tels que la complexité de la coordination entre les différents modes, pouvant entraîner des retards ou des perturbations.

Dans ce sens où ces alternatives ne sont pas toujours les plus simples à adopter, les tendances actuelles en matière de transport révèlent une préoccupation persistante liée à la prédominance de l'usage individuel de la voiture. Les résultats du baromètre de l'autosolisme de VINCI Autoroutes, dans sa cinquième édition (figure 2) [12], mettent en lumière une augmentation du taux d'autosolisme sur les autoroutes en France, passant de 83,3 % en juin 2023 à 84,3 % en septembre 2023. Parallèlement, les chiffres relatifs au covoiturage demeurent peu encourageants, avec un taux d'occupation moyen de 1,24 passager par véhicule pendant les heures de pointe du matin. Ces données révèlent également des disparités marquées, illustrées par un taux d'occupation de 1,10 à Tours, contrastant avec un taux de 1,35 en Île-de-France. L'effort requis pour atteindre l'objectif de la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) fixé à 1,75 est considérable [12].

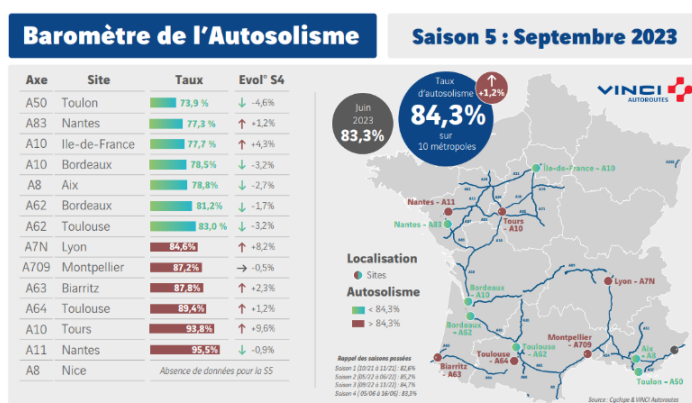


Figure 2 : Baromètre de l'autosolisme, septembre 2023 [12]

Pour aller contre ces tendances des changements significatifs dans les comportements de déplacement et dans les services de mobilité sont nécessaires pour promouvoir des modes de transport durables et partagés. Parallèlement, l'intérêt croissant pour le covoiturage ne permet pas encore de réduire de manière significative les trajets domicile-travail en voiture individuelle, contribuant ainsi aux embouteillages dans les métropoles. Bien que des incitations à la mobilité douce aient été renforcées ces dernières années en réponse aux préoccupations écologiques, la voiture reste le mode de transport privilégié, représentant 92% de la circulation en 2019 [25].

Les défis environnementaux nécessitent des solutions plus largement adoptées, comme le souligne l'étude prospective "2040-2060 des transports et des mobilités", mettant en avant l'importance

des politiques publiques pour encourager des alternatives durables et réduire l'empreinte carbone. [25] [26]

3.2. Stratégies pour intégrer la mobilité partagée dans le tissu urbain

Le remplacement des véhicules polluants par des options plus respectueuses de l'environnement ne devrait pas être l'unique objectif, mais plutôt un catalyseur pour des changements plus profonds dans les habitudes de mobilité. Il met en avant la nécessité de synchroniser les restrictions de circulation avec l'augmentation de l'offre de transports collectifs et de modes de mobilité douce.

3.2.1. Alternatives à l'autosolisme

L'intégration stratégique des mobilités partagées dans le tissu urbain est un enjeu majeur pour les villes modernes. Les alternatives à l'autosolisme, comme le covoiturage ou les transports en commun, jouent un rôle crucial dans la réduction de la congestion et de la pollution atmosphérique et sonore. En favorisant ces modes de transport plus durables et moins énergivores, il sera possible non seulement d'améliorer la qualité de vie en milieu urbain, mais aussi de contribuer à la lutte contre le changement climatique. De plus, la mobilité partagée favorise une utilisation plus efficace de l'espace urbain, libérant ainsi des zones pour d'autres usages publics ou privés. L'adoption de modes de transport partagés est une étape essentielle vers la création de villes plus durables et résilientes [27].

Cette approche englobe des investissements prioritaires dans les infrastructures dédiées au transport collectif, le renouvellement des flottes d'autobus peu polluants, et l'implémentation de parkings relais. Ces actions combinées visent à améliorer la qualité des alternatives de mobilité, favorisant ainsi un changement significatif dans les habitudes de déplacement. Une attention particulière doit être accordée aux territoires péri-urbains et ruraux, où les alternatives de mobilité sont souvent insuffisantes. Il est important de créer des infrastructures qui facilitent la mobilité partagée et la rende géographiquement facile et accessible [28]. Pour la rendre attrayante, assurer la compétitivité du covoiturage ou des transports en commun, par rapport à la voiture individuelle, passe par une réduction du temps de parcours. L'aménagement d'infrastructures, notamment des voies réservées, est essentiel pour atteindre cet objectif. De plus, afin que les territoires plus excentrés des villes puissent y avoir accès, il est nécessaire d'interconnecter les modes de transports et d'augmenter considérablement le nombre et la capacité des parcs relais. C'est là que la multimodalité, évoquée précédemment, va venir prendre place dans ces systèmes alternatifs. Le renforcement de la complémentarité entre le transport collectif et d'autres modes de déplacements, tels que le vélo, la marche et le covoiturage, est très important. [29] Cette diversification des options de mobilité contribue à offrir des alternatives adaptées à une variété de besoins et de contextes locaux. Et pour que ces nouvelles formes de mobilités soient accessibles à tous, un soutien financier conséquent aux alternatives à l'autosolisme est également à étudier [24].

Il est essentiel de privilégier une approche axée principalement sur les services, considérant l'infrastructure comme un support nécessaire, mais non comme une fin en soi. Cependant, le financement de ces services reste fragile, notamment dans un contexte économique marqué par l'augmentation des coûts de l'énergie et les disparités sociales et territoriales d'accès aux services essentiels. Cette fragilité financière pose un défi majeur, entravant la possibilité d'élargir de manière adéquate l'offre nécessaire pour faciliter ces transitions de manière équitable [30].

3.2.2. Information et sensibilisation pour favoriser la transition

Dans le contexte actuel, où les alternatives à l'autosolisme sont devenues des impératifs pour améliorer la qualité de vie urbaine et préserver l'environnement, la mise en place de stratégies efficaces s'impose. Parmi ces alternatives, la mobilité partagée émerge comme une solution prometteuse, mais son succès repose largement sur son introduction et son adoption par la société.

L'efficacité de la mobilité partagée ne se résume pas à son existence en tant que telle, mais requiert une intégration fluide avec les réseaux de transports publics déjà en place. Ainsi, l'adoption d'une approche multimodale³ s'avère cruciale. Cette démarche aspire à garantir aux citoyens un accès aisé à une diversité de modes de transport, facilitant ainsi leurs déplacements du point A au point B. La technologie, agissant comme catalyseur, est mobilisée pour faciliter cette transition, permettant une combinaison harmonieuse des différents moyens de déplacement à disposition des individus. Les technologies intelligentes, telles que les applications mobiles et les systèmes de gestion de la mobilité, ouvrent des opportunités majeures pour optimiser la réservation, le suivi en temps réel et le paiement des services partagés. En effet, les pouvoirs publics anticipent que ces applications joueront un rôle central dans la modification du partage modal [31]. Elles encourageront des pratiques plus multimodales et intermodales, contribuant ainsi à réduire la dépendance à l'automobile. Les services d'information sur la diversité des modes de transport et les possibilités d'intermodalité sont perçus comme des leviers pour fluidifier un système fragmenté de transport, favorisant une utilisation plus efficiente et écologique des moyens de déplacement. Ces observations convergent avec les résultats de recherches d'Aguilera (2016) [9], soulignant l'importance des applications mobiles et des systèmes de gestion de la mobilité dans la transition vers une mobilité plus durable. L'objectif ultime est d'inciter progressivement les individus à délaisser la voiture, surtout aux heures de pointe, au profit de modes de transport plus durables, soutenus par une information claire sur les avantages de ces alternatives.

Parallèlement, il est important de souligner le rôle de la sensibilisation et de l'information dans cette transition. Des campagnes éducatives bien conçues sont nécessaires pour informer les citoyens sur l'impact qu'ils peuvent avoir en changeant leur comportement, favorisant ainsi une acceptation positive et encourageant l'adoption de ces nouvelles solutions de transport. La Semaine européenne de la mobilité [28], qui se tient du 16 au 22 septembre, incite les citoyens européens à adopter des modes de déplacements durables. Le thème de l'édition 2022, axé sur la création de « meilleures connexions », symbolise le besoin de retrouver des liens après des mois d'isolement. Dans le Benelux par exemple, diverses initiatives ont été prises. Au Luxembourg, notamment, la ville d'Esch-sur-Alzette a adopté une journée sans voiture le 18 septembre (possible notamment grâce à la gratuité de leur service de transports en commun), tandis qu'à Schuttrange, des pâtisseries du commerce équitable ont été offertes aux citoyens utilisant le vélo ou les transports en commun le 16 septembre. Aux Pays-Bas, la Province d'Utrecht a organisé des activités telles que des visites à vélo et des réductions sur les billets de bus, tandis que la ville d'Amersfoort a fermé une partie d'une route fréquentée à la circulation motorisée du 16 au 18 septembre. Ces actions ont pour but de créer une prise de conscience collective, de favoriser des choix de déplacement plus durables, et d'encourager l'adoption de modes de transport respectueux de l'environnement pour contribuer à la lutte contre le changement climatique et à l'amélioration de la qualité de vie urbaine.

Cependant, optimiser et sensibiliser à l'utilisation de la mobilité partagée va au-delà de ces aspects, impliquant ainsi une approche holistique qui englobe l'ensemble de la société.

³ Multimodal : « Qui concerne l'utilisation combinée de plusieurs modes de transport au cours d'un même trajet. » (Larousse, <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/multimodal/10910241>)

3.2.3. Gestion inclusive et équitable de la transition

Une conception inclusive et une tarification équitable sont des leviers essentiels pour instaurer une mobilité partagée véritablement intégrée et socialement responsable sur nos territoires.

L'inclusion et l'accessibilité financière à la mobilité partagée émergent comme des impératifs fondamentaux pour garantir l'égalité d'accès aux solutions de déplacement. Selon le site France Mobilités, la mobilité est un droit fondamental, mais environ 7 millions de Français rencontrent des difficultés d'accès, particulièrement les populations vulnérables, impactant le développement socio-économique local [33]. La mobilité solidaire propose une approche inclusive en considérant la mobilité au-delà des déplacements, cherchant à restaurer l'autonomie de chacun. La loi d'orientation des mobilités (LOM) offre un cadre d'action visant à garantir l'accès aux solutions de mobilité pour tous, appelant les collectivités à s'engager dans cette démarche. [24]

Lors d'une récente table ronde, le Cerema a examiné la question de la mobilité dans les territoires ruraux et péri-urbains de grande couronne, caractérisés par leur faible densité de population [34]. Historiquement, la voiture individuelle a été prédominante dans ces zones, offrant praticité et confort. Cependant, deux urgences, climatique et sociale, interrogent ce mode de vie. D'un côté, la crise climatique nécessite une transition vers des modes de transport moins émetteurs de polluants, même si les véhicules individuels deviennent plus propres. De l'autre, les zones périurbaines ont subi des changements significatifs au niveau démographique, économique et du mode de vie. Face à ces défis, les territoires ruraux doivent explorer des alternatives à la voiture individuelle [35]. Le vieillissement de la population ajoute une dimension supplémentaire, avec une nécessité croissante de modes de transport adaptés aux seniors. De plus, des signaux indiquent que les jeunes ménages manifestent une moindre attirance pour la voiture, recherchant des services de proximité et un mode de vie moins centré sur l'usage de l'automobile [36]. Dans cette transition, deux concepts émergent : la mobilité solidaire et la mobilité inclusive. La mobilité solidaire, intégrée à la loi d'orientation des mobilités (LOM) de 2019, vise à aider les personnes vulnérables financièrement ou physiquement. Cela implique souvent des actions basées sur la solidarité financière ou interpersonnelle, telles que des chèques mobilité ou des services bénévoles. D'autre part, la mobilité inclusive englobe des solutions de déplacement bénéfiques pour tous. Cela peut inclure des plateformes de covoiturage, l'autostop organisé, les modes actifs (marche, vélo), et d'autres initiatives qui complètent la mobilité solidaire. La clé réside dans la pensée de ces actions dans un ensemble cohérent, lié à une politique d'aménagement du territoire favorisant la proximité et les modes de déplacements actifs, ce qui contribue à l'inclusion des personnes vulnérables [34].

En ce qui concerne l'accessibilité financière, plusieurs mesures ont été mises en place pour encourager l'utilisation de ces modes de transport. Par exemple, le forfait mobilités durables permet aux employeurs de prendre en charge les frais de transports domicile-travail effectués par les salariés en « mobilité douce » [37]. De plus, la mise en place de zones à faibles émissions (ZFE) s'accompagne d'un supplément à la prime à la conversion lors de l'achat ou de la location d'un véhicule peu polluant. Concernant les bonus écologiques, la part des voitures neuves éligibles était de 17,5 % en 2023, avec 187 000 bonus versés [38]. Et toujours dans le but d'accélérer l'adoption de véhicules écologiques et en accord avec l'engagement du Président de la République, le Gouvernement introduit en 2024 une proposition de location à long terme de voitures électriques à un tarif mensuel de 100 euros [38]. Cette initiative vise à faciliter la transition vers la mobilité électrique, particulièrement pour les ménages aux revenus plus modestes.

Cependant, il est important de noter que l'accessibilité financière peut varier en fonction des politiques locales et des services disponibles dans chaque région. Par exemple, certaines collectivités peuvent offrir des aides supplémentaires pour l'achat ou la location de véhicules propres. De plus, des mesures sont prises pour faciliter l'accès des particuliers et des professionnels à ces zones et accélérer le déploiement des mobilités alternatives dans les territoires.

L'instauration de la gratuité des transports, à l'instar des initiatives observées à Dunkerque, Niort, ou encore à Montpellier plus récemment, émerge comme un levier puissant pour favoriser l'égalité d'accès aux alternatives à la voiture individuelle. Les résultats de Dunkerque se montrent pour l'instant fructueux : L'impact symbolique fort de la gratuité, associé à une communication dynamique a engendré des effets notables sur la perception du service et les habitudes d'une portion de la population. La moitié des personnes interrogées indiquent une fréquence d'utilisation plus élevée du réseau qu'auparavant. Parmi elles, le

principal motif de ce changement est le transfert de trajets précédemment effectués en voiture, représentant 48 % de cette population et 24 % de l'échantillon total [39]. Dans les entretiens, de nombreux individus expliquent avoir adopté de nouvelles habitudes, que ce soit pour leurs trajets domicile-travail ou pour certaines activités régulières. (Javary et Huré, 2020, [39]) Ces actions ont démontré leur capacité à toucher diverses strates de la population, encourageant non seulement les automobilistes, mais également ceux qui favorisaient autrefois des modes actifs, à utiliser les transports en commun. La gratuité génère une affluence accrue, élargissant le nombre d'utilisateurs et contribuant à une réduction significative de la dépendance à la voiture. Elle offre une solution économique, tout en atténuant la congestion routière, les émissions polluantes, et en améliorant la qualité de l'air urbain. Le changement de comportement notamment évoqué dans le retour d'expériences de Montpellier est intéressant à prendre en compte [39]. Cependant, il est important de souligner que cette gratuité nécessite une adaptation concomitante des infrastructures pour répondre à la demande croissante pour ne pas obtenir l'effet inverse. Si le concept est bien mis en place, celui-ci représente également une alternative positive aux restrictions de circulation, favorisant ainsi une transition équitable vers des modes de déplacements durables. En créant des villes équitables et inclusives, cette démarche contribue à l'essor économique tout en préservant l'environnement [39] [40].

La transition vers des modes de déplacements durables, centrée sur la mobilité partagée, représente un élément clé pour atténuer le changement climatique et améliorer la qualité de vie urbaine. Cette évolution s'accompagne de défis persistants, tels que des taux élevés d'autosolisme et des inégalités d'accès à la mobilité partagée. Une gestion inclusive et équitable est essentielle, mettant l'accent sur l'inclusion sociale et l'accessibilité financière. Dans ce contexte, les autoroutes en tant que grand axe de mobilité en France, peuvent jouer un rôle non négligeable en repensant leur infrastructure pour intégrer pleinement la mobilité partagée.

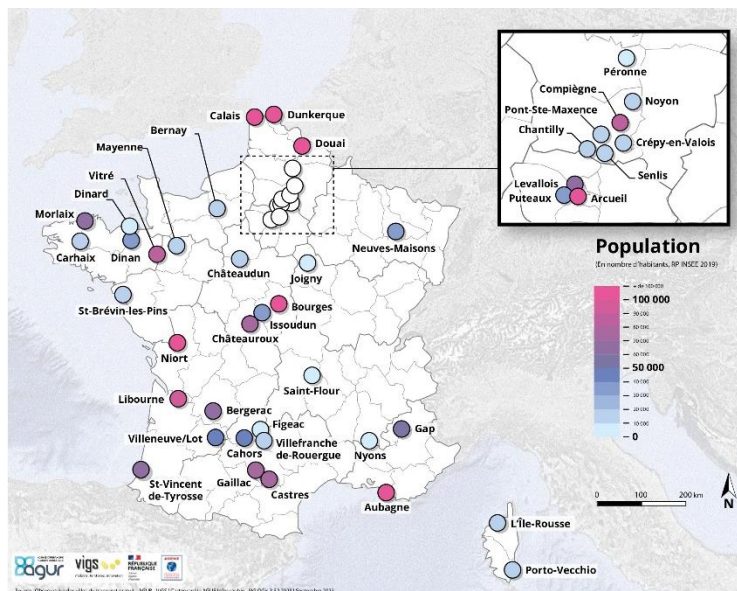


Figure 3 : Les 43 villes françaises du transport totalement gratuit (France métropolitaine) [40]

IV. Autoroutes : repenser l'infrastructure pour une mobilité durable

4.1. Importance stratégique des autoroutes

La France s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre, en mettant l'accent sur le secteur des transports, responsable de 30 % des émissions de CO₂ du pays. Les autoroutes, responsables de 20 % des émissions de CO₂ dans le secteur des transports, s'inscrivent dans cette démarche [4]. VINCI Autoroutes, par exemple, a lancé la convention Autoroute Bas Carbone qui va dans ce sens.

4.1.1. Un lien entre tous

Les autoroutes représentent un pilier fondamental de la mobilité au sein d'un pays, jouant un rôle essentiel dans la connectivité entre les régions et le développement économique. Les Chiffres clés transport 2021 indiquent une augmentation de 21,3 % de la longueur totale du réseau autoroutier en France (hors DOM) entre 1999 et 2019. Cette expansion significative témoigne d'une extension continue du réseau autoroutier qui relie désormais efficacement les principales villes du pays. Cette croissance a considérablement renforcé l'accessibilité interrégionale, facilitant ainsi une mobilité accrue des habitants [41].

Grâce à leur conception axée sur la rapidité et l'efficacité, les autoroutes offrent des avantages substantiels en termes de gain de temps pour les déplacements interurbains. Les voyages professionnels, les voyages d'affaires et les départs en vacances bénéficient tous de cette facilité de déplacement, contribuant ainsi à une optimisation des activités quotidiennes des citoyens. Sur le plan économique, les autoroutes jouent un rôle clé en stimulant le commerce et les échanges. En facilitant le transport des biens et des marchandises, elles contribuent à l'efficacité des chaînes logistiques. Cette stimulation économique s'étend au-delà des grandes villes, atteignant les régions périphériques et favorisant un développement plus équilibré sur le territoire national. L'importance des autoroutes en France se manifeste également dans leur rôle en tant que liens vitaux entre les grandes villes. Ces voies rapides et bien entretenues encouragent les déplacements fréquents, renforçant ainsi les échanges culturels, économiques et sociaux, entre les centres urbains majeurs du pays. Finalement, les autoroutes représentent un instrument essentiel pour la mobilité des habitants, catalysant le développement économique et renforçant les liens entre les régions françaises.

« Millénaire, la route est le support immobile des mouvements, une emprise sur le sol qu'il faut défendre à la fois contre les intempéries et contre l'usure du trafic. Sa longue histoire, sa valeur patrimoniale et son universalité en ont fait le vecteur naturel de la révolution automobile. Son ultime avatar est le réseau autoroutier, rapide, sûr et performant, développé à partir des années 1950 en France. Néanmoins, la montée des préoccupations environnementales a placé le tout-automobile au rang des accusés, et favorisé disgrâce et déshérence du réseau routier. » (Broto, 2022, p.35 [42].

Puisqu'en effet, l'importance des autoroutes en France ne se limite pas seulement à leur rôle dans la mobilité des habitants et le développement économique, mais elle s'étend également à des considérations environnementales. L'importance des autoroutes dans le contexte des mobilités partagées et à faible émission découle de leur nature ubiquitaire, de leur capacité à connecter les uns et les autres, et de leur potentiel à évoluer vers une infrastructure polyvalente et durable. André Broto, dans son ouvrage "Transports : les oubliés de la république," souligne la nécessité de repenser l'utilisation de la route, notamment des autoroutes, dans le paysage contemporain de la mobilité.

« En réalité, la route est un « actif vide » et sous-utilisé. En soi, elle n'est ni innocente ni coupable, son bilan carbone dépend de ce qu'on y fait rouler. Une autoroute peut aussi bien être remplie d'autosolistes dans des véhicules lourds et polluants que de voitures pleines, de navettes et de bus électriques, ou bientôt à hydrogène. [...] La route peut donc, paradoxalement, faire partie du remède au tout-automobile et au tout-urbain, pourvu que l'on repense les usages et les complémentarités entre moyens de transport. » (Broto, 2022, p.8 [42])*

Le bilan carbone de la route, et particulièrement des autoroutes, dépend ainsi de la nature des véhicules qui y circulent, suggérant la possibilité de transformations positives en faveur de la durabilité. En réimaginant les usages et en adoptant des complémentarités entre les moyens de transport, les autoroutes peuvent jouer un rôle central dans la transition vers une mobilité plus raisonnée. Cette perspective offre un éclairage précieux pour repenser l'infrastructure autoroutière comme un élément clé de la solution aux problèmes de congestion, de temps perdu, et de pollutions liées à la vitesse accrue de la mobilité. En alignant ces principes avec la promotion des mobilités partagées et à faibles émissions, les autoroutes deviennent des corridors potentiels pour le développement des mobilités durables.

En conclusion, la réévaluation de l'importance stratégique des autoroutes souligne la nécessité de repenser ces infrastructures comme des leviers puissants pour promouvoir des mobilités partagées et respectueuses de l'environnement. La convention Autoroutes Bas Carbone, dans ce contexte, souligne l'engagement du pays envers la durabilité et la réduction des émissions de carbone liées aux déplacements routiers.

4.1.2. Autoroutes Bas Carbone

Les autoroutes revêtent un rôle essentiel dans la promotion de la mobilité durable en offrant des déplacements rapides sur de longues distances, contribuant ainsi à la réduction des émissions de gaz à effet de serre en minimisant le temps passé sur la route. Néanmoins, l'utilisation intensive par des véhicules à moteur thermique a entraîné des répercussions significatives sur les émissions totales de CO₂. En France, 94 % des émissions de CO₂ liées aux transports sont attribuables aux déplacements routiers. Plus précisément, la moitié des émissions de CO₂ attribuables à l'ensemble des moyens de transport, soit 51 %, trouve son origine dans les voitures particulières [43]. VINCI Autoroutes s'engage activement dans la réduction de ces émissions en développant le projet Autoroute Bas Carbone en collaboration avec les acteurs locaux.

« Pour décarboner l'économie française, il est urgent de décarboner l'usage de la route, qui représente neuf déplacements sur dix. Cela passe par une autre approche des transports routiers qui associe l'optimisation de l'usage des infrastructures existantes et l'accompagnement de mobilités alternatives et des mobilités partagées. C'est tout l'intérêt de cette convention signée avec Tours Métropole Val de Loire » (Pierre Coppey, Directeur général de VINCI Autoroutes)

La convention ABC (Autoroute bas carbone), illustré sur la figure 4, vise à mettre en place des infrastructures, équipements et services favorisant la décarbonation des véhicules, tels que les infrastructures de recharge pour les véhicules électriques, les stations hydrogène et biogaz. Ce projet promeut également la densification des modes partagés pour lutter contre l'autosolisme, en instaurant des parkings de covoiturage et des lignes de cars express circulant sur des voies réservées, ainsi que l'interconnexion des modes de transport par le biais de pôles d'échanges multimodaux.

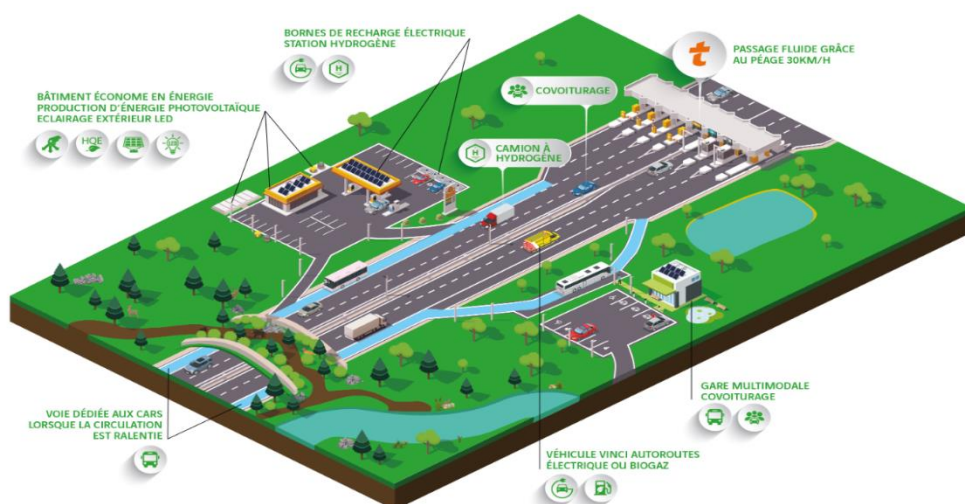


Figure 4 : Autoroute bas carbone [4]

Simultanément, VINCI Autoroutes s'engage dans la transition électrique en convertissant un tiers de ses véhicules d'intervention légers à l'électrique en 2021, avec la perspective de parvenir à une flotte entièrement électrique d'ici à 2030. Ces initiatives reflètent l'engagement concret de VINCI Autoroutes dans la promotion d'une mobilité plus durable et respectueuse de l'environnement. Cette convention se fixe plusieurs objectifs concrets [44] :

- En matière de mobilités décarbonées, le but est de déployer un réseau de bornes de recharge ultra-rapide à travers tout le territoire, offrant une alternative compétitive aux véhicules thermiques pour les trajets longue distance. En 2023, 100% des aires de services autoroutières de VINCI Autoroutes sont équipées de bornes de recharges ultra rapides.
- Concernant les mobilités partagées, l'objectif est d'augmenter l'occupation moyenne des véhicules et favoriser les déplacements combinant autoroute et transports en commun grâce au maillage du territoire avec des parkings de covoiturage et des pôles d'échanges multimodaux, ainsi que par la création de voies réservées au covoiturage et aux transports en communs.
- Dans le domaine de la production d'électricité renouvelable, des capacités photovoltaïques sur l'entreprise autoroutière pour répondre aux besoins en énergie des véhicules électriques légers circulant sur le réseau.
- L'innovation et la fluidification du trafic sont également des axes de la Convention, avec le déploiement du péage en flux libre et de systèmes de transport intelligents associés aux véhicules autonomes pour améliorer la fluidité du trafic et réduire les émissions de carbone.
- Un volet environnemental est intégré avec un plan de restauration écologique global de l'autoroute pour limiter les impacts sur les écosystèmes en faveur de la réduction des zones artificialisées, la réhabilitation des tronçons urbains, le rétablissement des continuités écologiques, et la protection des milieux aquatiques.

En 2022, cinq conventions Autoroute Bas Carbone ont été signées en France avec des entités telles que la Région Sud, Tours Métropole, Auvergne-Rhône-Alpes, la Communauté Pays basque et le

Syndicat des mobilités, ainsi que la Nouvelle-Aquitaine. Ces engagements illustrent l'engagement concret de VINCI Autoroutes en faveur d'une mobilité durable et décarbonée.

Cette perspective, élargissant le rôle des autoroutes, met en évidence la nécessité de repenser leur conception et leur utilisation, en les transformant en des espaces intelligents et durables qui contribuent aux modes de transport à faible émission de carbone.

4.2. L'autoroute adaptée aux changements d'usage

L'autoroute, en tant que pivot de la mobilité durable, se transforme pour répondre aux besoins changeants des usagers. En mettant l'accent sur les véhicules électriques et les Pôles d'Échanges Multimodaux (PEM), elle devient un catalyseur majeur de la transition vers des modes de transport durables, offrant une infrastructure complète et interconnectée. VINCI Autoroutes s'engage activement dans des partenariats avec les territoires afin d'améliorer leur desserte locale et d'intégrer de manière plus efficace les autoroutes dans leurs schémas de mobilité.

4.2.1. Les véhicules électriques

Les autoroutes jouent un rôle essentiel dans la promotion et le bon fonctionnement de l'utilisation des véhicules électriques, offrant une infrastructure clé pour faciliter leur déploiement à grande échelle.

Les aires de services le long des autoroutes sont désormais des points stratégiques essentiels, équipés de bornes de recharge ultra-rapide [45], révolutionnant ainsi l'expérience des conducteurs de véhicules électriques. Ces stations de recharge, judicieusement intégrées dans les aires de service, permettent aux utilisateurs de recharger rapidement leurs véhicules pendant leurs trajets autoroutiers, surmontant ainsi le défi de l'autonomie limitée des véhicules électriques. Cette stratégie, déployée sur 366 aires de services couvrant 99% du réseau, avec un total de 2922 points de charge, crée un réseau dense et accessible, transformant les aires de services en hubs dynamiques pour les véhicules électriques. Avec 83% des points de charge offrant une puissance supérieure à 150 kW, l'autoroute garantit des recharges ultra-rapides, répondant aux besoins d'efficacité et de rapidité des conducteurs. L'implémentation d'au moins une station de recharge tous les 50 km en moyenne renforce encore la praticité de la recharge le long du réseau autoroutier. Ainsi, l'autoroute devient un catalyseur majeur de la transition vers la mobilité électrique, jouant un rôle essentiel dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre associées aux déplacements routiers et s'affirmant comme un élément clé d'un avenir durable de la mobilité.



Figure 5 : Equipement en bornes de recharges électriques des aires de services du réseau autoroutier concédé au 30 juin 2023 [45]

En plus des aires de services équipées de ces systèmes de recharge, le développement de pôles d'échange multimodaux va aussi dans ce sens et encourage l'utilisation d'autres alternatives.

4.2.2. Les Pôles d'Echange Multimodaux (PEM)

Les pôles d'échanges multimodaux sont des hubs de transport qui facilitent les transferts entre différents modes de transport. Aux abords des autoroutes, ces pôles jouent un rôle central en connectant les usagers de la route à d'autres options de mobilité. En plus des stations de recharge pour véhicules électriques, les pôles d'échanges offrent des installations telles que des parkings de covoiturage et des arrêts de bus. Les PEM facilitent l'intermodalité en assurant la connexion entre différents modes de transport, par exemple l'utilisateur va venir garer sa voiture afin d'utiliser les transports collectifs. Ils offrent une alternative à l'usage du véhicule individuel, une expérience de voyage fluide et incitent les usagers à opter pour des modes de transport plus durables [46]. Ces hubs complets de mobilité répondent de manière innovante aux besoins diversifiés des usagers autoroutiers. Par exemple, l'aménagement d'accès directs aux gares ou stations de transports en commun depuis les autoroutes encourage l'utilisation combinée de ces modes de transport, favorisant ainsi une utilisation plus efficace des véhicules et réduisant la congestion routière [47].

Le pôle d'échange multimodal de Longvilliers se démarque en tant que centre d'échange novateur au sein du réseau autoroutier, offrant une variété de services pour répondre aux besoins variés des usagers. Situé le long de l'autoroute A10 dans la région parisienne, le PEM joue un rôle central dans la facilitation des déplacements quotidiens. En plus de ses liaisons rapides avec cinq lignes de cars express vers les stations de RER, permettant un accès direct à Paris en seulement 30 minutes, le PEM de Longvilliers se positionne comme un promoteur de la mobilité durable [48]. Le parc intègre des bornes de recharge électrique pour les véhicules, favorisant ainsi l'adoption de modes de transport respectueux de l'environnement, aligné sur la vision du PEM de Longvilliers de contribuer à la décarbonation des déplacements. De plus, le pôle encourage activement les déplacements partagés en proposant des parkings gratuits pour promouvoir le covoiturage efficace et rapide destiné aux résidents d'Étampes, Dourdan, Longvilliers et Saint-Arnoult-en-Yvelines se rendant à Paris pour le travail [48]. En intégrant un abri sécurisé pour les vélos et les deux-roues, ainsi qu'un espace de coworking avec Wi-Fi gratuit, le PEM de Longvilliers va au-delà de sa mission première en mettant à disposition des services complémentaires pour les usagers. En promouvant des solutions de mobilité intelligentes et durables, le PEM de Longvilliers se positionne comme un véritable catalyseur de la modernisation du réseau autoroutier, offrant une expérience de déplacement intégrée, pratique et respectueuse de l'environnement [48] [49].

Ces avancées témoignent de la volonté de créer un réseau autoroutier non seulement efficace en termes de mobilité mais également résolument tourné vers des modes de déplacements plus durables et collaboratifs. Ainsi, les autoroutes ne se limitent pas à être de simples voies de circulation, mais représentent des éléments cruciaux dans la transition vers des modes de transport à faibles émissions.

4.3. Vers une mobilité partagée : covoiturage et transport en commun

Le choix du covoiturage et des transports en commun s'inscrit dans une vision globale de mobilité partagée, cherchant à augmenter l'occupation moyenne des véhicules et à favoriser les déplacements combinant autoroute et transports collectifs ou collaboratifs.

4.3.1. Le covoiturage

Le réseau VINCI Autoroutes affirme son rôle central dans la promotion des services de mobilité partagée, soutenant la transition vers des modes de transport plus respectueux de l'environnement. En 2022, avec 43 parkings dédiés au covoiturage, totalisant près de 4 000 places [47], l'autoroute répond aux nouveaux besoins des clients. Le covoiturage, en tant que pratique collaborative, trouve sur les autoroutes un terrain propice à son développement, puisque même si la tendance est en voie d'amélioration, *« les conducteurs « solitaires » sont encore trop nombreux sur les trajets domicile-travail ! Ils sont plus de 83%, le matin, dans les grandes agglomérations. »* [12] Cette capacité va alors doubler dans les prochaines années grâce au Plan d'investissement autoroutier, impliquant la création de 40 parkings supplémentaires en partenariat avec les collectivités territoriales pour inciter ces nouveaux comportements [50].

L'engagement de VINCI Autoroutes en faveur du covoiturage s'inscrit dans un contexte où, malgré son potentiel, cette pratique est parfois reléguée à la catégorie des "modes alternatifs" ou "émergents" par certaines collectivités. Selon Jean-Baptiste Ray, expert en mobilité, pour que le covoiturage prospère, il est nécessaire de "simplifier les parcours des usagers" et de le rendre "visible dans l'environnement urbain." De nombreuses collectivités ne considèrent pas encore le covoiturage comme un mode de transport à part entière, souvent en raison d'une méconnaissance de ses avantages. Ray affirme que le covoiturage se trouve souvent relégué à des budgets "d'expérimentations". Il met en lumière des initiatives ambitieuses, notamment à Grenoble, où le covoiturage est intégré dans la politique de transport avec des projets novateurs. Trois services complémentaires, tels que l'autostop organisé, les lignes de covoiturage spontané et le covoiturage planifié avec rendez-vous, coexistent. De plus, ces services sont associés à une voie réservée au covoiturage sur l'autoroute A48 et à un Pass'mobilité permettant aux usagers de bénéficier de toutes les formes de mobilité avec un seul compte (JB Ray, 2020 [51]). Cette perspective souligne la nécessité de sensibiliser davantage les collectivités et le public aux avantages du covoiturage, tout en encourageant des initiatives innovantes telles que celles entreprises par VINCI Autoroutes. En intégrant des services variés et des partenariats avec des acteurs tels que BlaBlaCar, VINCI Autoroutes démontre un engagement concret dans la promotion de solutions de transport collaboratives et innovantes pour favoriser une mobilité plus durable.

Les voies réservées sur autoroutes offrent des avantages significatifs pour le covoiturage, avec la loi d'orientation des mobilités (LOM, 2019) permettant l'accès à ces voies aux véhicules avec au moins deux occupants, sans restriction sur leur relation, mais aussi aux motos et aux véhicules électriques. Un exemple probant est l'initiative sur l'autoroute A1 en direction de Lille, où une "voie réservée au covoiturage, aux véhicules électriques, aux taxis, et aux véhicules prioritaires" a été mise en place en septembre 2023 [52]. Cette approche dynamique, adaptant la voie aux pics de circulation, vise à "fluidifier le trafic" et économiser environ 7 minutes pour les automobilistes empruntant cette voie. Des verbalisations pour l'utilisation non autorisée de cette voie ont été mises en place, conduisant à une "augmentation notable de l'utilisation du covoiturage." [52] Cette initiative démontre l'efficacité de cette approche pour fluidifier le trafic, réduire les émissions, et encourager le covoiturage.

En outre, le covoiturage, en plus de ses avantages environnementaux, offre des économies financières et de temps significatif pour les usagers, renforçant ainsi son attractivité. L'évaluation de cette expérimentation pourrait conduire à son extension ou à sa reproduction sur d'autres tronçons autoroutiers. Dans cette démarche d'évaluation, L'État a initié une période d'expérimentation visant à surveiller l'utilisation des voies de covoiturage, mettant en place des contrôles et des sanctions en réponse à l'observation d'une utilisation non autorisée de ces voies dans plusieurs villes. À partir de

septembre 2023 et sur une durée de deux ans, les collectivités ayant instauré ces voies expérimenteront l'installation de dispositifs de contrôle et de sanction, avec la possibilité pour les acteurs locaux de définir la politique de contrôle et les types de véhicules autorisés. Une solution de contrôle, comprenant des outils informatiques et des panneaux de signalisation, est mise à disposition, avec des sanctions financières pour les conducteurs en infraction.

L'engagement de VINCI Autoroutes se manifeste également par la mise en place d'un abonnement dédié, "Ulys option covoiturage," en partenariat avec BlaBlaCar, ainsi que des applications numériques permettant la réservation en temps réel de places de covoiturage [53]. En collaboration avec les collectivités locales, les parkings relais et les parcs multimodaux, VINCI Autoroutes étend son réseau de parkings dédiés, simplifiant ainsi la pratique du covoiturage au quotidien ou de manière occasionnelle. Parallèlement, VINCI Autoroutes, en partenariat avec Cyclope.ai, une filiale spécialisée dans l'intelligence artificielle, le traitement d'image, et l'analyse vidéo, a entrepris une analyse approfondie de la mobilité routière. Entre le 31 mai et le 18 juin 2023, plus de 500 000 véhicules ont été scrutés aux abords de 10 agglomérations. L'objectif de cette étude était d'évaluer le taux d'autosolisme quotidien en France, soulignant ainsi l'engagement de VINCI Autoroutes dans l'utilisation de technologies innovantes pour comprendre et améliorer les schémas de mobilité.

Cette approche proactive souligne l'engagement de VINCI Autoroutes dans la promotion de solutions de transport collaboratives et innovantes.

4.3.2. Les transports en commun

Les bus express sur autoroutes émergent comme des acteurs cruciaux dans la mobilité partagée, offrant une solution efficace pour relier rapidement diverses régions, notamment là où les infrastructures ferroviaires sont limitées. Le 27 décembre 2023, la loi relative aux Services Express Régionaux Métropolitains (SERM) a été promulguée, marquant une avancée significative dans le domaine des transports durables en France [54]. Cette législation vise à instaurer un réseau de RER métropolitains dans dix grandes agglomérations du pays, à l'exception de la région Île-de-France, au cours de la prochaine décennie. L'objectif principal de la loi SERM est de désenclaver certains territoires et de promouvoir la décarbonation des transports en favorisant une offre de transports en commun publics multimodale. Cette initiative s'inscrit dans le contexte plus large du développement des transports en commun, incluant les services de covoiturage et les voies réservées aux bus sur autoroute, qui ont émergé comme des acteurs cruciaux dans la mobilité partagée.

En Île-de-France, les lignes d'autobus express, gérées par Île-de-France Mobilités et exploitées par des entreprises telles que Transdev, Keolis, et RATP, jouent un rôle essentiel en connectant les principales agglomérations de la grande couronne ainsi que les aéroports. La ligne 91-03 reliant Dourdan à Massy-Palaiseau, démontre l'efficacité de ces bus, notamment avec l'introduction de véhicules à deux étages augmentant la capacité à 83 passagers par trajet via l'autoroute A10 [55]. Les bus circulant sur autoroute offrent divers avantages, aussi bien pour les passagers que pour l'environnement. Ils représentent un moyen fiable et agréable de parcourir de longues distances, réduisant ainsi la fatigue et le stress associés à la conduite. Un avantage significatif des bus sur autoroute est leur capacité à faciliter les déplacements périurbains, permettant aux habitants des régions périphériques d'accéder facilement aux grandes villes, favorisant ainsi l'emploi, l'éducation et les services. De plus, ils contribuent à réduire l'utilisation de la voiture particulière dans les zones périurbaines, atténuant les embouteillages et préservant la qualité de l'air.

En France, certaines autoroutes réservent des voies spécifiques aux véhicules particuliers, dont les bus, afin de contourner les embouteillages et de respecter leurs horaires réguliers [56]. À titre d'illustration, la ligne Toulouse-Blagnac, opérée par le Club Total Energies, bénéficie de voies dédiées aux bus, ce qui facilite un déplacement efficace et rapide pour les passagers [57]. Ces aménagements illustrent de manière exemplaire comment les infrastructures peuvent être planifiées pour optimiser l'efficacité des transports publics.

Dans cette dynamique de développement des transports durables, les bus express sont de plus en plus adoptés par les collectivités, notamment à travers de la loi SERM. Ces efforts s'alignent sur les aspirations d'une mobilité plus durable, favorisant la transition vers des solutions respectueuses de l'environnement et contribuant ainsi à l'amélioration globale du paysage de la mobilité en France.

V. Le cas de la ville de Tours

5.1. Présentation

Située dans l'Ouest de la France, au cœur de la région Centre-Val de Loire, Tours est le chef-lieu du département d'Indre-et-Loire. En 2020, d'après l'INSEE, la ville compte 137 850 habitants [58], représentant la plus grande commune, unité urbaine et aire d'attraction de la région. Tours est également renommée pour sa tradition universitaire et sa vie culturelle dynamique. Tours Métropole Val de Loire est la cinquième métropole du Grand Ouest, rassemblant près de 300 000 habitants [59] et 22 communes [60]. Reconnue pour sa qualité de vie accessible, sa biodiversité et son engagement en faveur de la transition écologique, la métropole a son siège dans le quartier des Deux-Lions à Tours.

Tours dispose d'une gamme diversifiée d'options de transport. L'Aéroport de Tours Val de Loire offre des liaisons régulières vers diverses destinations telles que Londres, Porto, Marrakech ou encore Dublin et Marseille. La ville est également bien connectée par les autoroutes, notamment l'A10 qui place Tours au centre d'un réseau autoroutier en étoile, comprenant l'A10 entre Bordeaux et Paris, l'A28 vers Le Mans et Rouen, l'A85 reliant Angers et Vierzon, initiant la jonction avec la vallée du Rhône. Ces connexions autoroutières offrent des options flexibles pour les déplacements régionaux et nationaux. L'A10 à Tours a la particularité de traverser l'agglomération tourangelle et permet ainsi des déplacements intra urbains. Ensuite, les gares de Tours et de Saint-Pierre-des-Corps constituent des nœuds ferroviaires essentiels, offrant des connexions TER et TGV vers diverses destinations, dont Paris en seulement une heure grâce au TGV [61] [62]. En matière de transport en commun, le réseau Fil bleu, comprenant bus et tramway, assure une couverture du territoire, favorisant la mobilité locale. Ainsi, Tours se distingue par son réseau de transport polyvalent, contribuant à sa position centrale en tant que hub économique et culturel dans la région.

Tours, célèbre pour son patrimoine, ses établissements éducatifs, et son rôle central en tant que hub économique et culturel dans la région Centre-Val de Loire [62], se positionne comme un nœud stratégique pour les déplacements. L'efficacité des solutions de mobilité partagée à Tours peut stimuler son dynamisme économique en répondant aux besoins diversifiés de sa population et des enjeux environnementaux actuels. Cette étude explore les mobilités à Tours dans un contexte où les transports routiers contribuent significativement à la pollution atmosphérique et à la congestion urbaine, affectant la durabilité environnementale et le bien-être des citoyens.

5.2. Etude de déplacements dans la métropole de Tours

Les enquêtes ménages-déplacements, véritables piliers de l'urbanisme depuis les années 1970, ont su évoluer au fil du temps, initialement dédiées aux grandes agglomérations, pour ensuite s'adapter

aux réalités des villes moyennes et des couronnes périurbaines. Aujourd'hui, ces méthodologies ont atteint une harmonisation remarquable à travers l'enquête mobilité certifiée Cerema, désignée sous le nom d'EMC². Présentant une structure flexible, EMC² se compose d'une enquête ménages-déplacements optimisée, accompagnée d'options permettant une extension ciblée de son champ d'investigation. Mises en œuvre avec l'appui de l'État par les collectivités collaborant avec le Cerema, ces enquêtes embrassent un tiers du territoire, englobent 41 % des communes et touchent 74 % de la population française. Accessibles en ligne, les résultats détaillés et les analyses générées fournissent une assise indispensable pour éclairer les choix politiques, en prenant en considération les dynamiques de déplacement. Dans cette section finale, les données sur la mobilité à Tours émanent de cette enquête. Réalisée en 2019, cette démarche quantitative s'est concentrée sur la cartographie des flux (origines-destinations), les parts modales liées à chaque mode de transport, ainsi que les connexions entre les systèmes de transport et l'urbanisme. [63]



Figure 6 : Modes de déplacements utilisés [65]

La dynamique de mobilité au sein de Tours Métropole expose des défis significatifs, révélant des facettes qui requièrent des solutions pérennes. À l'heure actuelle, l'usage prépondérant de la voiture persiste, constituant 52 % de l'ensemble des trajets d'après la figure 6, avec un autosolisme prévalent à 74 % dans la métropole [64]. Cette hégémonie souligne les enjeux inhérents à la congestion routière, particulièrement aigus lors des heures de pointe, englobant 45 % des déplacements quotidiens. Une constatation significative réside dans la sous-utilisation marquée des transports en commun, représentant uniquement 12 % des déplacements [64]. Cette sous-utilisation met en évidence la nécessité de surmonter les obstacles entravant l'adoption des solutions de mobilité partagée. Les alternatives aux déplacements individuels en voiture rencontrent des difficultés à s'affirmer, avec un taux à prendre en considération : 97 % des déplacements se réalisent en utilisant un seul mode de transport. Cette situation offre une opportunité propice au développement de solutions d'intermodalité et de mobilité partagée.

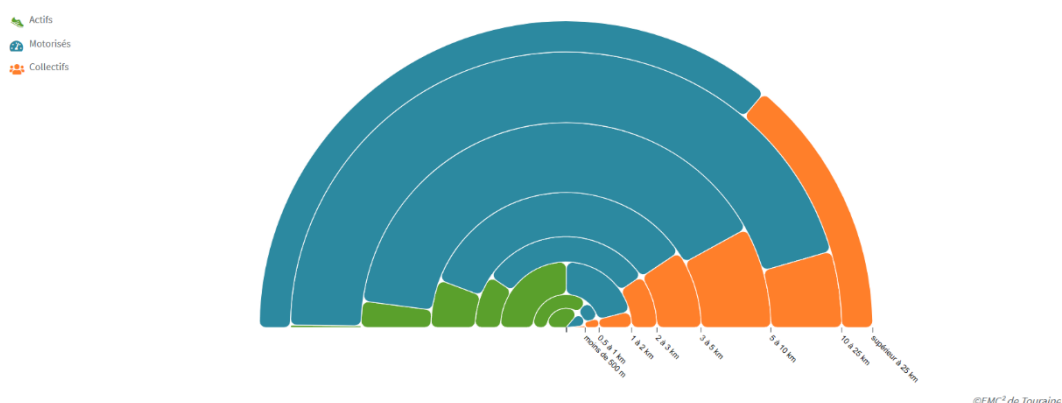


Figure 7 : Modes de déplacements en fonction de la distance parcourue [66]

Au-delà de la distance de 2 km, les véhicules motorisés s'imposent comme le choix prédominant par rapport à tous les autres modes de déplacements (figure 7), soulignant ainsi le besoin pressant de solutions alternatives pour les trajets de plus longue distance. Même si les déplacements en voiture

dépassant les 25 km ne représentent que 5 % en nombre, leur contribution atteint environ 30 % des kilomètres parcourus dans la métropole [65], accentuant l'importance du développement d'options de mobilité partagée spécifiquement adaptées à ces distances.

« Les déplacements domicile-travail représentent 15% des déplacements mais 30% des kilomètres parcourus. » [66]

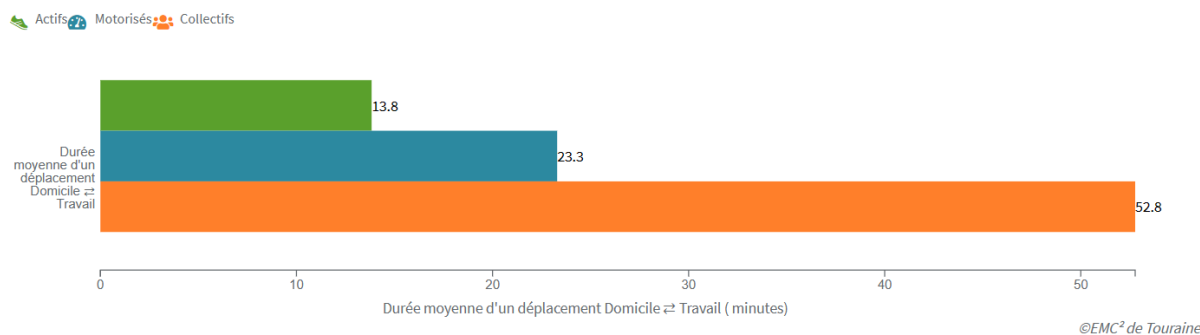


Figure 8 : Durée moyenne déplacement domicile-travail en fonction du mode de transport [67]

L'exploration des déplacements domicile-travail dans la métropole de Tours révèle une dimension capitale de la mobilité, justifiée par des chiffres percutants. Bien que ces déplacements ne représentent que 15 % de l'ensemble, ils contribuent significativement, représentant 30 % des kilomètres parcourus. Ces trajets sont également responsables de 36 % des émissions totales de gaz à effet de serre (GES), soulignant ainsi leur impact environnemental considérable. La voiture occupe une part modale notablement élevée dans ces déplacements domicile-travail, atteignant 67,3 % [66], comparée à une moyenne de 52 % pour l'ensemble des déplacements. Cette prévalence s'explique en partie par la durée moyenne plus longue des trajets en transports en commun (presque 53 minutes) par rapport à la voiture (23,3 minutes) d'après la figure 8. La forte dépendance à la voiture est mise en évidence par un taux d'autosolisme représentant 95,6 % [66] des déplacements domicile-travail, soulignant ainsi la nécessité d'initiatives visant à réduire cette pratique, notamment en mettant l'accent sur le covoiturage.

Par ailleurs, les statistiques révèlent une persistance nationale de conducteurs solitaires dans les trajets domicile-travail : « Les conducteurs "solitaires" sont encore trop nombreux sur les trajets domicile-travail ! Ils sont plus de 83%, le matin, dans les grandes agglomérations » [12] Cette réalité souligne l'ampleur du défi et accentue l'urgence d'entreprendre des actions concrètes pour instaurer des changements significatifs dans les habitudes de déplacement [66], une nécessité d'autant plus prégnante à Tours où ce taux est encore plus élevé que la moyenne nationale des agglomérations, atteignant 95,6 %. En effet, sur la traversée de Tours (A10), le taux d'occupation des véhicules est de 1,10 d'après le baromètre de l'autosolisme de VINCI autoroutes de 2023 et « après 9h, le nombre de voitures transportant plusieurs personnes augmente. Autrement dit : lorsque les déplacements sont effectués pour d'autres motifs que les trajets domicile-travail, le covoiturage est plus important » [12].

Face à ces défis, une approche urbanistique intégrée s'impose comme impérative. Il est essentiel de promouvoir la diversification des modes de déplacements en encourageant de manière proactive des alternatives à la voiture individuelle. La mise en avant des transports en commun et des solutions de mobilité partagée se profile comme des axes d'intervention pertinents. Ces mesures ne se bornent pas simplement à la réduction de la congestion du trafic ; elles visent également à atténuer les émissions de gaz à effet de serre, contribuant ainsi à une amélioration globale de la qualité de vie des résidents de Tours Métropole.

5.2. Optimisation de la mobilité à Tours : vers une mobilité durable

À la lumière des résultats tirés de l'étude approfondie sur la mobilité à Tours, il est clair que des défis majeurs subsistent, notamment la prédominance de l'autosolisme, en particulier dans les trajets domicile-travail. Ces constats soulignent la nécessité impérieuse de concevoir des solutions novatrices et durables pour répondre à ces enjeux de mobilité. Dans le cadre de ce travail de recherche axé sur l'optimisation de l'intégration des mobilités durable sur les autoroutes, le cas de Tours se révèle particulièrement pertinent. La connexion directe de la ville à une sortie d'autoroute crée une opportunité exceptionnelle pour envisager une refonte stratégique de l'accès au centre-ville par cette voie autoroutière. Cette initiative a pour objectif de réduire les problèmes de circulation au cœur de la ville tout en offrant des solutions pratiques pour diminuer la dépendance à la conduite individuelle. Cette section se concentrera spécifiquement sur l'analyse de l'accès à la ville de Tours par l'autoroute.

Actuellement classée en tant que territoire de vigilance en matière de qualité de l'air, conformément aux seuils réglementaires, l'agglomération de Tours souligne la nécessité d'adopter des mesures pour réduire les émissions de polluants atmosphériques, notamment dans le cadre des déplacements urbains. La réduction du taux d'autosolisme émerge comme une priorité, motivant ainsi des suggestions axées sur les mobilités partagées. Bien que Tours, en conformité avec les seuils réglementaires de qualité de l'air, ait déjà des obligations en termes de restriction de circulation, notamment pour les véhicules immatriculés avant certaines dates, elle dispose également de l'opportunité de renforcer ces restrictions au-delà des exigences légales, en s'inscrivant dans une démarche proactive pour améliorer la qualité de l'air dans la région.

5.2.1. Propositions de changement d'usage

Avant d'entamer les démarches préconisées dans cette section, il est impératif de conduire une série d'études approfondies en amont de toute mise en œuvre, une responsabilité qui incombe à la collectivité. Ces analyses sont destinées à définir les contours des restrictions, les mécanismes de contrôle et les éventuelles dérogations à appliquer. Il revient à la collectivité d'effectuer une évaluation minutieuse du trafic actuel, en identifiant les zones sujettes et propices à la congestion et aux émissions de polluants. Les détails spécifiques tels que le périmètre exact de la zone restreinte, les aspects techniques des restrictions et d'autres paramètres ne seront pas abordés à ce stade, car cela nécessitera des enquêtes plus approfondies et des consultations avec les parties prenantes.

A la lumière des évolutions politiques récentes à Tours, à Saint-Pierre-des-Corps et dans la Métropole à la fin de l'année 2020, le projet d'un nouvel échangeur au sud de Tours (quartier Rochepinard) est à l'étude. La proposition du vice-président de la Métropole, Christophe Boulanger, de substituer l'échangeur de Tours-centre, met en évidence les défis liés à la sortie d'autoroute impactant le boulevard Heurteloup. C'est dans ce contexte que la requalification de l'usage de la sortie de Tours centre est intéressante.

« On ne peut rien faire vraiment sur le boulevard Heurteloup, précise-t-il, tant qu'on a ce point noir de la sortie d'autoroute de Tours-centre qui déverse des flots de voitures. » [67].

En décembre 2021, pour la première fois en France, Tours Métropole Val de Loire collabore avec Vinci Autoroutes pour officialiser la convention "Autoroute Bas Carbone". Cette initiative, essentielle pour les nouvelles mobilités et la préservation de l'environnement, vise à relever le défi de la décarbonation des transports à travers des solutions novatrices pour la mobilité au sein de la métropole tourangelle, en mettant en avant l'autoroute A10 comme axe central des futures mobilités urbaines. L'objectif principal est de réduire les émissions de CO₂ sur le territoire, alignant les ambitions sur la

stratégie nationale bas carbone avec une réduction ciblée de 40% d'ici 2030, intégrant une décarbonation de 28% dans le secteur des transports. [68]

Dans le cadre de cette étude, il est opportun d'explorer diverses approches pour résoudre ces problématiques, en considérant la fermeture éventuelle de la sortie de Tours-centre parmi d'autres scénarios possibles. Deux alternatives sont avancées, proposant des solutions pour restreindre l'accès à la sortie d'autoroute tout en encourageant la fluidité du trafic, la promotion du covoiturage, et la réduction de l'impact environnemental. Ces scénarios visent à stimuler des discussions approfondies et des décisions concertées sur la meilleure façon d'harmoniser les impératifs environnementaux avec les besoins pratiques des usagers de la route. Deux scénarios ont été formulés dans le but d'optimiser la circulation dans la zone étudiée.

Le Scénario 1 présenté par la figure 9, propose une adaptation de la zone de circulation restreinte en fonction des sorties et des itinéraires possibles, limitant spécifiquement l'accès au boulevard Heurteloup, offrant un accès direct au centre de Tours, où une Zone à Faibles Émissions (ZFE) potentielle pourrait être instaurée. Dans ce scénario, les véhicules seraient autorisés vers les quais de Loire et Saint-Pierre-des-Corps, avec un système de contrôle spécifiquement implanté sur le Boulevard Heurteloup, et des signalisations préalables sur l'autoroute avant la sortie.

Le Scénario 2 présenté par la figure 10 restreint la sortie d'autoroute, réservant l'accès à Saint-Pierre-des-Corps et à Tours aux seuls véhicules autorisés. Les contrôles seraient positionnés sur les bretelles de sortie, avec des signalisations installées sur l'autoroute préalablement à la sortie. En envisageant le Scénario 2, une voie de droite sur l'autoroute pourrait être dédiée à une voie réservée pour la traversée de Tours, offrant ainsi la possibilité de réduire les temps de parcours, adressant ainsi une problématique identifiée dans l'analyse. Cette voie réservée sur l'autoroute constituerait une solution pratique pour atténuer les problèmes de temps de parcours, améliorant ainsi l'efficacité globale du système de circulation.

Dans l'optique d'assurer une adhésion optimale des résidents à cette initiative, diverses solutions sont envisagées, chacune présentant des degrés de flexibilité variables en fonction des besoins et des aspirations de la collectivité.



Figure 9 : Scénario 1

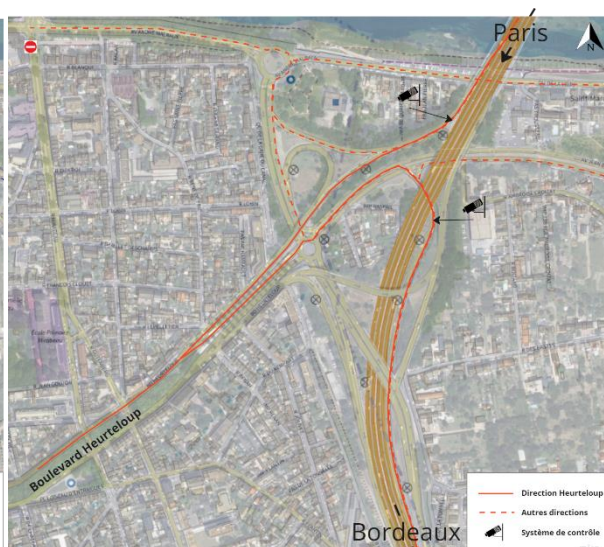


Figure 10 : Scénario 2

Inspirée du fonctionnement des ZFE, la solution de mise en place d'une zone « dynamique » consiste à activer la restriction selon les niveaux de pollution, le volume du trafic ou les heures de pointe.

Les véhicules autorisés engloberaient les covoitureurs, les transports en commun et les véhicules à faibles émissions. Pour accompagner cette mesure, des dispositifs tels que la surveillance continue de la pollution, un système de communication en temps réel avec des panneaux d'information dynamiques aux entrées de la ville, des sanctions claires pour les contrevenants, et un mécanisme de contrôle pour vérifier l'éligibilité des véhicules seraient mis en œuvre. Cette première solution apparaît prometteuse, notamment dans le contexte de Tours, où aucune restriction spécifique n'a encore été établie. Cette approche adaptable aux conditions environnementales changeantes, associée à une gestion ciblée des heures de pointe, une communication en temps réel, des sanctions claires et une perception temporaire, offre une solution potentiellement efficace pour réduire les émissions et la congestion routière. Toutefois, une évaluation approfondie est nécessaire pour comprendre les implications spécifiques à la région, assurant ainsi une mise en œuvre réussie et bien acceptée par la communauté.

La seconde solution consisterait en l'instauration d'une restriction permanente, limitant l'accès exclusivement aux covoitureurs (munis d'une vignette spécifique), aux transports en commun et aux véhicules à faibles émissions, en fonction des critères Crit'Air choisis par la collectivité. Les aménagements associés comprendraient une signalisation continue sur l'autoroute pour avertir de la prochaine sortie restreinte, des sanctions claires pour les contrevenants, et un dispositif de contrôle pour vérifier l'éligibilité des véhicules. La possibilité d'un système de dérogation, comme le Pass ZFE, serait également envisagée pour favoriser l'acceptation et la compréhension des usagers. Ces propositions visent à fournir des alternatives efficaces pour promouvoir des déplacements plus durables et réduire l'impact environnemental associé. La proposition permanente d'établir une zone restreinte pourrait potentiellement générer des conflits en raison de son caractère permanent et des restrictions continues qu'elle imposerait aux habitants et aux conducteurs. Les résidents pourraient percevoir ces limitations comme contraignantes dans leur vie quotidienne, notamment s'ils sont habitués à utiliser des véhicules individuels non conformes aux critères Crit'Air. La proposition permanente nécessiterait une gestion plus délicate pour minimiser les frictions et assurer une transition en douceur vers des modes de déplacements plus durables.

Les deux propositions, l'une dynamique et l'autre permanente, offrent des approches distinctes pour promouvoir des déplacements plus durables et réduire l'impact environnemental. Tandis que la flexibilité de la proposition dynamique semble répondre aux conditions changeantes de Tours, la proposition permanente soulève des préoccupations liées à la perception, aux contraintes constantes et aux possibles répercussions sur l'économie locale. Une évaluation approfondie sera nécessaire pour déterminer la pertinence de chaque proposition dans le contexte spécifique de la région, en assurant une transition harmonieuse vers des modes de déplacements plus durables.

5.2.2. *Limites et considérations*

Les propositions visant à instaurer un usage différent de la sortie de Tours centre. Bien qu'offrant des solutions potentielles pour améliorer la qualité de l'air et encourager des modes de déplacements durables, ces propositions présentent également des limites et des considérations essentielles d'un point de vue urbanistique.

L'une des principales préoccupations réside dans l'acceptation sociale de ces mesures. L'imposition de restrictions permanentes ou dynamiques pourrait susciter une résistance parmi les habitants et les usagers de la route, en particulier ceux habitués à des modes de transport non conformes aux critères proposés. La réussite de ces initiatives dépendra donc de campagnes de communication efficaces, soulignant les avantages à long terme en termes de qualité de l'air et de durabilité des déplacements. Un autre enjeu concerne l'impact économique local. Les restrictions permanentes

pourraient influencer le comportement des usagers de la route, évitant potentiellement la zone restreinte et affectant ainsi l'activité économique des commerces locaux. Une analyse approfondie des implications économiques serait nécessaire pour atténuer ces effets négatifs potentiels. Par ailleurs, la mise en place de contrôles techniques et technologiques représente également un défi. Les systèmes de reconnaissance des véhicules, les mécanismes de dérogation et l'infrastructure technologique doivent être conçus de manière à garantir une application efficace des restrictions.

Dans le cadre de cette reconfiguration de la zone, l'objectif essentiel est d'orchestrer une synergie entre deux paramètres majeurs. Tout d'abord, il s'agit d'anticiper la mise en place probable d'une Zone à Faibles Émissions (ZFE) sur le boulevard. En parallèle, la volonté de promouvoir les mobilités partagées émerge, et l'autoroute se profile comme un acteur central en présentant une gamme diversifiée d'alternatives visant à contrer l'autosolisme. L'enjeu majeur consiste à démontrer que l'accès à Tours pourrait potentiellement ne plus s'effectuer en voiture, tout en soulignant que cette transition ne serait pas contraignante. En effet, un éventail varié d'options de déplacement serait proposé, contribuant non seulement à un allègement du trafic, mais également à un gain de temps significatif. L'intégration cohérente avec d'autres modes de transport constitue un aspect indispensable. Ces propositions à Tours doivent s'orienter vers une transition fluide en intégrant de manière cohérente les alternatives de mobilité partagée, les transports en commun mais aussi les infrastructures cyclables. En mettant l'accent sur la promotion du covoiturage, des transports publics efficaces et des pistes cyclables sécurisées, ces propositions aspirent à diversifier les options de déplacement, répondant ainsi aux besoins variés des usagers.

Une intégration bien pensée de ces éléments contribuera à une adoption progressive et positive des nouvelles mesures, favorisant ainsi la transformation réussie du paysage de mobilité urbaine à Tours.

5.3. Les alternatives à l'autosolisme

Contraintes et régulations des déplacements ne peuvent être que contre-productives si elles ne sont pas précédées d'un développement de modes de transport alternatifs efficaces, accessibles et désirables. Pour cela, il faut raisonner à partir des besoins réels des populations et s'autoriser à subventionner tous les modes de transport selon des critères d'utilité économique, sociale et environnementale. La cité-État de Singapour, avec un quasi-bannissement de la voiture au profit d'un réseau de transports publics sophistiqué, le réseau de voies réservées aux bus et au covoiturage sur les autoroutes californiennes, ou encore les pôles d'intermodalité de la métropole de Madrid montrent à quel point il faut aller plus loin et plus vite vers un système intégré, qui place l'utilisateur au centre. (Broto André, 2022 [42])

Dans ce contexte, VINCI Autoroutes et la métropole de Tours s'inscrivent dans un schéma cohérent des mobilités durables à travers notamment le projet partenarial d'aménagement (PPA). Ce PPA mets en collaboration des acteurs locaux (public et/ou privés) et vise à simplifier et accélérer la mise en œuvre opérationnelle des projets. Les projets de VINCI autoroutes, dans la démarche de la convention bas carbone et soutenus par le PPA sont principalement la création d'une ligne de bus express sur autoroute créée par Tours Métropole accompagnée de la mise en place de PEM en sortie d'échangeurs ou en section courante des autoroutes A10 et A85 ont pour objectif d'organiser l'intermodalité entre le réseau autoroutier et le système local de mobilités, historiquement peu connecté l'un à l'autre. Ces aménagements visent à faire de l'A10 traversant la Métropole de Tours une colonne intéressante pour les mobilités partagées, contribuant ainsi à réduire l'autosolisme mais surtout à promouvoir des alternatives de transport et l'intermodalité. L'approche envisagée consistant à restreindre l'accès à la sortie de Tours centre selon les scénarios définis dans la partie précédente présente

des défis. Les alternatives de déplacement proposées dans cette partie visent à favoriser l'acceptation des populations et leur participation. Ces projets permettront aux résidents de s'adapter à cette nouvelle initiative et permettront de répondre à leurs besoins. L'objectif ultime est de diminuer la circulation des voitures individuelles dans le centre de Tours.

5.3.1. Les PEM

Le projet prévoit la création d'une ligne de car express sur autoroute par Tours Métropole, accompagnée de la mise en place de Pôles d'Échange Multimodal (PEM) en sortie d'échangeurs ou en section courante des autoroutes A10 et A85. L'objectif central de ces initiatives est de favoriser l'intermodalité entre le réseau autoroutier et le système local de mobilités. Ces aménagements s'alignent sur les principes de la proposition pour Tours-centre. En transformant l'A10 qui traverse la Métropole de Tours en une colonne attractive pour les mobilités partagées, ces projets visent à réduire l'autosolisme et à encourager des alternatives de transport. Ils offrent également aux résidents une adaptation facilitée à ces nouvelles initiatives, avec pour objectif ultime de diminuer la circulation des voitures individuelles, particulièrement celles à forte émission, dans le centre de Tours.

Le futur Pôle d'Échange Multimodal (PEM) à la sortie d'autoroute de Tours Centre jouera un rôle fondamental dans l'intégration et la facilitation de la transition entre les divers modes de déplacements. En tant que point de convergence pour le covoiturage, les bus et les trains, le PEM constituera une plateforme d'intermodalité, incitant les usagers à opter pour des modes de transport plus écologiques et adaptés à leurs besoins spécifiques.

En matière de covoiturage, Lane est un bon exemple de service de covoiturage. Ce dernier établit des lignes entre Lyon et Bourgoin-Jallieu, connectant des arrêts stratégiques dans ces agglomérations. Complémentaire au TER, il relie la gare de Bourgoin aux gares de Lyon Part-Dieu et Perrache, desservant des zones intermédiaires dépendantes de la voiture individuelle. Les arrêts Lane, près d'aires de covoiturage et de transports collectifs, favorisent l'intermodalité, assurant un temps d'attente maximal de vingt minutes en semaine. Lane, avec une infrastructure numérique diversifiée, convertit 73 % des non-adeptes du covoiturage et a un impact significatif sur l'autosolisme, montrant une démotorisation notable (21 % des passagers ont vendu leur voiture). [69] Ces résultats justifient une possible expansion ou optimisation continue de Lane pour maximiser ses bénéfices en termes de mobilité durable.

À l'instar de l'initiative Lane, les PEM planifiés à Tours peuvent être optimisés pour offrir une solution de covoiturage dynamique. En plus d'intégrer à ces PEM des arrêts de bus, des « arrêts » de covoiturage pourront également être créés afin d'obtenir une ligne de covoiturage et des arrêts aux points clés tels que le PEM Tours Nord et le PEM Rocheminard au sud, par exemple, pour accéder à Tours Centre en covoiturage. Cette approche favorise l'intermodalité, connectant les utilisateurs du covoiturage aux infrastructures de transport existantes. Pour faciliter l'organisation en temps réel des trajets, une application dédiée peut être développée. Cette application aurait pour fonction d'indemniser les conducteurs, encourageant ainsi la participation au covoiturage, tout en assurant un voyage fiable aux passagers. Ce modèle, inspiré par le succès de Lane, pourrait contribuer à optimiser

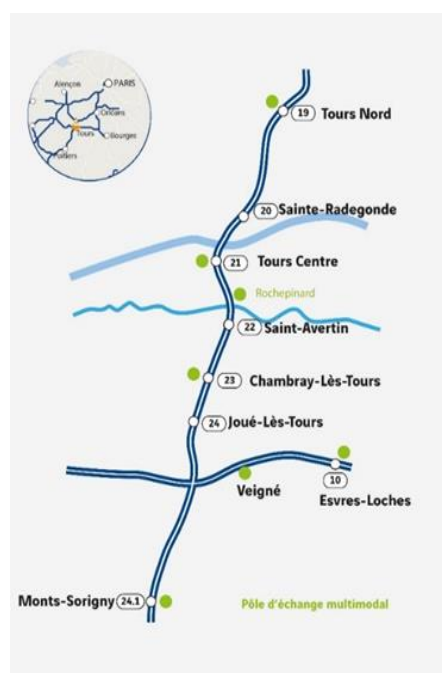


Figure 11 : LES PEM
(source : VINCI Autoroutes)

la mobilité à Tours en encourageant le covoiturage, réduisant ainsi le nombre de véhicules individuels sur les routes et offrant une alternative durable aux déplacements.

5.3.2. Le nouvel échangeur



Figure 12 : Localisation du nouvel échangeur de Rochepinard
(source : Nouvelle République)

Par ailleurs, la création d'un nouvel échangeur autoroutier au sud de Tours, avec l'objectif de désengorger le centre-ville, s'inscrit dans une stratégie plus large visant à améliorer la fluidité du trafic et à réduire les congestions. Le secteur concentre des fonctions ferroviaires, des zones commerciales, des zones d'activités, et abrite des équipements de rayonnement métropolitain voire national, tels que la gare de Saint Pierre des Corps, le parc des expositions, le stade de la vallée du Cher, le marché de gros, Ikea, et le centre commercial des Atlantes. Les objectifs de ce projet comprennent la fluidification du trafic, l'amélioration de l'accessibilité du quartier, l'amélioration des conditions de vie du quartier prioritaire et la réduction des

émissions de carbone dans le cadre des aménagements autoroutiers, conformément à la convention ABC. Cette mesure peut contribuer à une redistribution du flux de circulation, incitant potentiellement les automobilistes à utiliser des itinéraires alternatifs et à favoriser l'utilisation des transports en commun pour l'accès à Tours centre. Dans le contexte où la sortie de Tours Centre serait restreinte, la sortie de Rochepinard accompagnée de son pôle d'échange multimodal pourra servir à offrir une option plus flexible pour les conducteurs individuels tout en continuant à fournir des facilités pour les alternatives de transport avec son PEM. Cette approche vise à équilibrer la mobilité individuelle et les alternatives de transport plus durables pour améliorer globalement la gestion du trafic et réduire l'impact environnemental.

5.3.3. Les transports en commun

En plus de la nouvelle ligne de car express prévue sur la traversée de Tours (A10), la planification de la seconde ligne de tram à Tours constitue une autre étape importante dans l'évolution du réseau de transports en commun. En étendant le réseau de tramway, la ville cherche à offrir des alternatives de déplacement efficaces, confortables et respectueuses de l'environnement. Cette expansion renforcera la connectivité intra-urbaine, encourageant les habitants à diminuer l'usage de leur voiture et à opter pour les modes de transport collectifs.

Et pourquoi pas des transports gratuits ?

Toujours dans une perspective d'incitation et de promotion de l'usage des transports en commun, il serait intéressant de suivre les exemples de Dunkerque, Niort ou encore Montpellier plus récemment, qui ont mis en place un système de gratuité des transports en commun. Dans le cadre de Tours, une ville de taille moyenne actuellement en phase d'amélioration de son offre de transports avec l'introduction d'une nouvelle ligne de bus et la mise en place d'une deuxième ligne de tramway, les problèmes de saturation comme évoqués à Niort [38] ne devraient pas se poser. Dans certaines villes, ce sont désormais les résidents qui, autrefois, se déplaçaient à vélo ou à pied, qui utilisent les transports en commun en raison de leur gratuité, tandis que les automobilistes ne voient toujours pas l'intérêt de faire le changement [38]. Cependant, si des restrictions similaires à celles évoquées dans ce rapport sont mises en place à Tours, les automobilistes auront plus d'intérêt à se tourner vers les transports collectifs. Dans cette perspective, cette démarche d'utiliser les transports en commun n'est pas seulement perçue

comme une incitation à abandonner la voiture, mais aussi comme une alternative à la restriction en vigueur.

Ces différentes initiatives et projets à Tours reflètent une vision globale et proactive visant à transformer la mobilité urbaine. En intégrant la nouvelle ligne de bus, les PEM, la seconde ligne de tram et l'échangeur autoroutier de Rochepinard, la ville cherche à offrir un éventail d'options de déplacement qui répondent aux besoins diversifiés de la population tout en contribuant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à l'amélioration de la qualité de l'air. Le projet de restriction de la sortie de Tours centre apparaît cohérent avec les orientations du projet partenarial d'aménagement, démontrant un engagement commun en faveur de la création d'un environnement urbain plus respectueux de l'environnement, de la réduction des émissions de polluants, et de la promotion de modes de transport alternatifs. Cette synergie entre les deux projets renforce l'efficacité des mesures envisagées pour améliorer la mobilité et la qualité de l'air dans la région.

La mise en lumière de l'importance de repenser les déplacements entre centres urbains et autoroutes à travers la mobilité partagée constitue un pilier fondamental de ces propositions. En cherchant à désengorger le centre-ville tout en améliorant la connectivité régionale, les projets mettent en avant l'idée que la mobilité partagée peut jouer un rôle décisif dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre, dans l'amélioration de la qualité de l'air et dans la promotion d'une mobilité plus durable. Ainsi, l'appel à l'adoption de stratégies collaboratives et intermodales se présente comme une réponse concertée aux enjeux complexes de la mobilité urbaine. En encourageant la coopération entre différents modes de transport et en intégrant des solutions complémentaires, Tours pourrait s'engager sur la voie d'une mobilité plus efficiente, écologique et adaptée aux besoins variés de sa population. Cette approche globale témoigne d'une volonté de créer un environnement urbain où la mobilité partagée devient un moteur essentiel de la durabilité urbaine.

Conclusion

En conclusion, la complexité actuelle des enjeux liés à la mobilité révèle des défis entrelacés d'ordre social, économique et environnemental. Dans un monde où la mobilité est indispensable, la nécessité de repenser nos modes de déplacements s'impose pour garantir une croissance durable. La société contemporaine est façonnée par la mobilité, influençant non seulement nos déplacements quotidiens, mais aussi notre impact sur l'environnement, la cohésion sociale et le développement économique. Face à ces défis, la transition vers des modes de mobilité respectueux de l'environnement se présente comme une opportunité significative. Les politiques nationales, comme la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) et la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM), fournissent des cadres essentiels pour orienter cette transition en favorisant des pratiques telles que le télétravail, le covoiturage et l'utilisation des transports en commun.

Ce projet de fin d'étude, élaboré en collaboration avec VINCI Autoroutes et centré sur la Convention Autoroute Bas Carbone, s'inscrit dans cette dynamique. En proposant des solutions intégrées pour rendre les déplacements respectueux de l'environnement, économiquement viables et accessibles à tous, la recherche contribue de manière significative à la réalisation des objectifs de neutralité carbone des transports terrestres d'ici 2050. L'analyse du contexte urbain actuel, la réflexion sur la mobilité partagée, la prise en compte d'une transition inclusive et la redéfinition des usages des autoroutes, notamment à Tours, démontrent une approche holistique et stratégique. En mettant l'accent sur l'intégration des solutions de mobilité partagée sur les autoroutes, la recherche ouvre la voie à un avenir où les déplacements urbains seront non seulement plus durables mais aussi plus efficaces.

La mise en lumière de l'évolution de la mobilité partagée et des défis persistants, offre un aperçu complet des enjeux auxquels la société est confrontée. Les stratégies pour intégrer la mobilité partagée dans le tissu urbain, en mettant l'accent sur l'information, la sensibilisation et le rôle de la technologie, fournissent des pistes concrètes pour transformer l'approche de la mobilité. Enfin, en explorant l'importance stratégique des autoroutes, le projet met en avant la transformation nécessaire de ces infrastructures pour les positionner comme des leviers puissants de la mobilité durable. Les initiatives de VINCI Autoroutes, telles que la Convention Autoroute Bas Carbone, démontrent l'engagement du secteur à repenser son rôle dans le développement d'une mobilité durable. Plus spécifiquement, l'étude dédiée à Tours Métropole souligne l'urgence d'actions face aux défis locaux, tels que la forte dépendance à la voiture et l'autosolisme prédominant. Les propositions concrètes, comme la transformation de la sortie d'autoroute de Tours Centre, la création de Pôles d'Échange Multimodal, l'instauration d'une ligne de bus express sur autoroute, et la planification de la seconde ligne de tram, présentent des solutions adaptées à la réalité locale. L'analyse des possibilités concernant la restriction de la sortie d'autoroute souligne la nécessité d'approches spécifiques, adaptées au contexte de Tours, renforçant ainsi l'importance d'une évaluation approfondie.

Ce projet constitue une contribution significative à la compréhension et à la promotion d'une mobilité plus durable. En repensant les infrastructures, en favorisant des alternatives à l'autosolisme et en sensibilisant la population, une voie est tracée pour la création de villes plus durables et résilientes pour les générations futures. Ainsi, cette conclusion ne signifie pas la clôture d'une étude, mais plutôt l'initiation d'un dialogue continu sur la manière dont un avenir de mobilité plus intelligent, respectueux de l'environnement et inclusif peut être façonné. L'appel à l'adoption de stratégies collaboratives et intermodales, ainsi que la mise en lumière de l'importance de repenser les déplacements entre centres urbains et autoroutes à travers la mobilité partagée, posent les fondations d'une approche intégrée pour les générations futures.

Perspectives de recherche

La diversité des initiatives de gestion du trafic urbain à travers le monde offre une source inestimable d'inspiration et d'enseignements pour éclairer les conclusions de ce projet de fin d'étude. En examinant des exemples tels que les péages urbains à Londres et à Singapour, les Zones à Trafic Limité en Italie, le programme Superilla à Barcelone, ainsi que les voies réservées aux États-Unis, nous pouvons non seulement comprendre les divers modèles en place, mais aussi identifier des solutions novatrices adaptées au contexte français. Cette section vise à explorer ces initiatives mondiales, mettant en lumière leurs approches distinctes et les leçons qu'elles pourraient apporter pour guider les stratégies futures de gestion du trafic et de promotion de la mobilité durable en France.

Les péages urbains, adoptés à l'échelle mondiale pour résoudre les défis liés à la congestion routière, démontrent une diversité de modèles [70]. Londres, avec son tarif quotidien de 17 euros, et Singapour, qui ajuste les coûts en fonction de l'emplacement et des heures de pointe grâce à son Electronic Road Pricing instauré en 1998, illustrent cette diversité. Néanmoins, en France, l'implémentation de péages urbains se heurte à des obstacles sociaux, juridiques et structurels complexes. Les coûts sociaux non assumés par les conducteurs, la durée limitée de trois ans imposés par la loi Grenelle 2 pour la mise en place de ces péages, ainsi que la complexité liée à la propriété des routes, représentent des défis majeurs à surmonter. Les expériences internationales ne se limitent pas uniquement aux péages urbains, mais englobent également des initiatives variées telles que les Zones à Trafic Limité (ZTL) en Italie, le programme Superilla à Barcelone et les systèmes de voies réservées aux États-Unis. Les Zones à Trafic Limité (ZTL) en Italie [71] illustrent une approche locale visant à favoriser la mobilité durable. Ces zones, en restreignant l'accès aux véhicules extérieurs pendant certaines plages horaires, visent à maîtriser la congestion et à réduire la pollution, assorties de sanctions financières significatives en cas d'infraction. À Barcelone, le programme Superilla [72] transforme des îlots urbains en zones piétonnes, stimulant ainsi la mobilité douce et la création d'espaces verts, aligné sur la vision de repenser l'utilisation des autoroutes pour les rendre plus respectueuses de l'environnement et inclusives. Aux États-Unis [73], les voies réservées aux véhicules à occupation multiple (HOV) et les voies réversibles démontrent une adaptabilité aux besoins de gestion du trafic pendant les heures de pointe.

Les expériences mondiales en gestion du trafic urbain offrent une base solide pour des études complémentaires, évaluant l'acceptabilité sociale, les impacts économiques et environnementaux. Elles suggèrent des solutions pouvant être adaptées au contexte français en constante évolution, soulignant que la recherche sur la mobilité durable transcende les frontières nationales. Dans un dialogue continu sur la manière de façonner un avenir de mobilité plus intelligent, respectueux de l'environnement et inclusif, les enseignements de ces initiatives mondiales contribuent à éclairer la voie vers des solutions intégrées, indispensables pour informer les futures décisions en France. Ces pratiques révèlent l'importance de l'adaptation locale, la nécessité d'une approche intégrée pour surmonter les obstacles en France, et la diversification des approches à l'échelle mondiale. Ces enseignements, issus d'initiatives mondiales, fournissent une perspective intéressante pour poursuivre cette étude et guider au mieux le futur de la mobilité durable en France.

Il est indispensable de reconnaître que chaque ville possède ses propres dynamiques, besoins et contraintes. Ainsi, la recherche de solutions durables et adaptées à Tours devra s'appuyer sur une approche personnalisée, prenant en considération les spécificités locales, les interactions entre les différents acteurs urbains et les aspirations de la collectivité. La réflexion doit être un processus flexible et réactif, capable de s'adapter aux réalités particulières de chaque contexte urbain pour assurer le succès des initiatives de mobilité durable.

Bibliographie

- [1] Caroline Gallez. La mobilité quotidienne en politique. Des manières de voir et d’agir : Dossier d’habilitation à diriger des recherches Université Paris-Est Marne-la-Vallée Spécialité aménagement. Science politique. Université Paris-Est, 2015. fftel-01261303 <https://shs.hal.science/tel-01261303/document>
- [2] Citepa. Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques. Bilan des émissions en France de 1990 à 2022. Rapport Secten éd. (2023). https://www.citepa.org/wp-content/uploads/publications/secten/2023/Citepa_Secten_ed2023_v1.pdf
- [3] Notre Environnement. Les émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports. (2021). Disponible sur : <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/climat/les-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-et-l-empreinte-carbone-ressources/article/les-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-du-secteur-des-transport>
- [4] VINCI Autoroutes. Agir pour le climat. (n.d.). Disponible sur : <https://corporate.vinci-autoroutes.com/fr/agir-pour-climat>
- [5] Vie Publique. Plan climat, SNBC... La politique climatique de la France. (2021). Disponible sur : <https://www.vie-publique.fr/eclairage/19383-plan-climat-snbc-la-politique-climatique-de-la-france>
- [6] Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires. Mobilités et transports : quelles priorités ? (2017). Disponible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/mobilites-et-transportes-quelles-priorites>
- [7] Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires. Loi d’orientation des mobilités. (2021). Disponible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/loi-d-orientation-des-mobilites>
- [8] La Nouvelle République. Tours : un nouvel échangeur sur l’A10 voulu à Rochepinard. (2021). Disponible sur : <https://www.lanouvellerepublique.fr/indre-et-loire/tours-metropole/tours-un-nouvel-echangeur-sur-l-a-10-voulu-a-rochepinard>
- [9] : Aguilera, A. & Rallet, A. (2016). Mobilité connectée et changements dans les pratiques de déplacement. *Réseaux*, 200, 17-59. <https://doi.org/10.3917/res.200.0017>
- [10] Insee. Équipement des ménages – Tableaux de l’économie française. (2020). Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277714?sommaire=4318291>
- [11] Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires. Se déplacer en voiture : seul, à plusieurs ou en covoiturage ? (2022). Disponible sur : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DE_4p_covoiturage-v4-050722_SH_OK.pdf
- [12] VINCI Autoroutes. 4ème Baromètre de l’autosolisme. (2023). Disponible sur : <https://www.VINCI-autoroutes.com/fr/actualites/environnement/barometre-autosolisme/>
- [13] Ministère de l’Écologie. Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) pour la période 2022-2025. (2022). Disponible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/plan-national-reduction-des-emissions-polluants-atmospheriques-prepa-periode-2022-2025>
- [14] Ministère de la Transition Écologique. Zones à faibles émissions (ZFE). (2023). <https://www.ecologie.gouv.fr/zones-faibles-emissions-zfe>

- [15] Ministère de la Transition Écologique. Zones à faibles émissions mobilité : les mesures pour lutter contre la pollution de l'air. (2022). <https://www.ecologie.gouv.fr/zones-faibles-emissions-mobilite-mesures-lutter-contre-pollution-lair>
- [16] Antoni, J.-P., Bonin, O., Frankhauser, P., & al. (2014). VILMODes, Ville et mobilité durables, évaluation par la simulation. [Rapport de recherche] Récupéré de HAL archives-ouvertes (ffhalshs-01676456f)
- [17]: Agir pour la Transition Écologique. Transport et mobilité durable. (2023). [Disponible sur : https://agirpoulatransition.ademe.fr/collectivites/amenager-territoire/transport-mobilite-durable](https://agirpoulatransition.ademe.fr/collectivites/amenager-territoire/transport-mobilite-durable)
- [18]: Agence européenne pour l'environnement (AEE). "Rendre les transports plus durables." <https://www.eea.europa.eu/fr/articles/rendre-les-transports-plus-durables>
- [19] OCDE (2020), Accélérer l'action pour le climat : Remettre le bien-être des personnes au centre des politiques publiques, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/deb94cd3-fr>
- [20] ZEWAY. Définition de la mobilité durable : Multimodalité. (2023). Disponible sur : <https://www.zeway.com/lexique-multimodal>
- [21] Moudenc, J.-L., Jean, A.-M., Chamard-Teirlinck, D., & Hémar, E. (2023). Les Zones à Faibles Émissions: 25 propositions pour allier transition écologique et justice sociale.
- [22] Ministère de la Transition Écologique. Dossier de presse : Comité ministériel qualité de l'air en ville. (2023).
- [23] « Les zones à faibles émissions, encore une solution pro-voiture ? », Transports urbains, 2022/2 (N° 142), p. 1-1. DOI : 10.3917/turb.142.0001
- [24]: France Mobilités. Mobilité partagée. (2023). Disponible sur : <https://www.francemobilites.fr/thematiques/mobilite-partagee>
- [25] Vie Publique. Transports : le défi écologique des nouvelles mobilités. (2021). Disponible sur : <https://www.vie-publique.fr/eclairage/279082-transports-le-defi-ecologique-des-nouvelles-mobilites>
- [26] VINCI Autoroutes. Communiqué de presse : 4ème édition du baromètre de l'autosolisme de VINCI Autoroutes. (2023). Disponible sur : <https://radio.vinci-autoroutes.com/medias/appli/5b72e0915c6d409d4b6ffceadab082c9.pdf>
- [27] UNECE. La CEE-ONU lance un manuel sur la mobilité urbaine durable et l'aménagement du territoire pour aider à piloter la reprise verte des villes. (2020). Disponible sur : <https://unece.org/fr/press/la-cee-onu-lance-un-manuel-sur-la-mobilite-urbaine-durable-et-lamenagement-du-territoire-pour>
- [28] Biard, N., La fabrique écologique, Y A-T-IL UN PASSAGER DANS L'AUTO ? Que peut-on attendre du covoiturage quotidien pour la transition écologique ?. (2023). Disponible sur : <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-42517-etude-covoiturage-fabrique-ecologique.pdf>
- [29] Ministère de la Transition Écologique. Stratégie de développement de la mobilité propre. (2023). Disponible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Strat%C3%A9gie%20d%C3%A9veloppement%20mobilit%C3%A9%20propre.pdf>
- [30] Valence, D., Cavagné, B., Roche, P.-A., & al. Investir plus et mieux dans les mobilités pour réussir leur transition : Rapport de synthèse : stratégie 2023-2042 et propositions de programmation. (2023). https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/COI_2022_Programmation_Synthese.pdf

- [31] Conseil Économique, Social et Environnemental. (2015). Révolution numérique et évolutions des mobilités individuelles et collectives (transport de personnes). https://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2015/2015_09_revolution_numerique_mobilites.pdf
- [32] United Nations Regional Information Centre. Semaine européenne de la mobilité : passer aux transports durables. (2022). Disponible sur : <https://unric.org/fr/semaine-europeenne-de-la-mobilite-passer-aux-transports-durables/>
- [33] France Mobilités. Mobilité pour tous. (2023). Disponible sur : <https://www.francemobilites.fr/thematiques/mobilite-pour-tous>
- [34] Cerema. La mobilité, facteur d'inclusion sociale ? Retour sur la table ronde des RNTP. (2021). Disponible sur : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/mobilite-facteur-inclusion-sociale-retour-table-ronde-rntp>
- [35] Le Néchet, F., Nési, H. & Aguilera, A. (2016). La mobilité des ménages périurbains au risque des crises économiques et environnementales. Géographie, économie, société, 18, 113-139. <https://doi.org/10.3166/ges.18.113-139>
- [36] Métropolitiques. Les jeunes et la voiture, un désir contrarié. (2023). Disponible sur : <https://metropolitiques.eu/Les-jeunes-et-la-voiture-un-desir-contrarie>
- [37] Service-Public.fr. Remboursement des frais de transport domicile-travail (fonction publique) - Transports en commun. (2023). Disponible sur : https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F36467/1_1?idFicheParent=F12163
- [38] Sénat. Projet de loi de finances pour 2024 : Écologie, développement et mobilité durables. (2023). Disponible sur : <https://www.senat.fr/rap/l23-128-311-1/l23-128-311-117.html>
- [39] Javary, C. & Huré, M. (2020). La gratuité des transports pour changer les comportements de mobilité ? Premiers retours de l'expérience dunkerquoise (2018-2019). Transports urbains, 136, 23-27. <https://doi.org/10.3917/turb.136.0023>
- [40] Observatoire des villes du transport gratuit. Gratuité totale. (2023). Disponible sur : <http://www.obs-transport-gratuit.fr/les-villes-du-transport-gratuit-163/gratuite-totale-184/>
- [41] Ministère de la Transition Écologique. Réseaux routiers – chiffres clés du transport. (2021). Disponible sur : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-transport-2021/2-reseaux-routiers>
- [42] Extrait de livre, Broto, A., Editions Eyrolles, 2022 Transports : les oubliés de la république ISBN : 978-2-416-00679-1
- [43] Ministère de la Transition Écologique. Émissions de CO2 du transport routier - chiffres clés du transport. (2021). Disponible sur : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-transport-2021/38-emissions-de-co2-du-transport>
- [44] VINCI Autoroutes. Autoroute Bas Carbone : des actions concrètes pour réduire les émissions de CO2. (2024). Disponible sur : <https://corporate.VINCI-autoroutes.com/rapport-autoroute-bas-carbone/article/5/>
- [45] ASFA - Autoroutes. Bornes de recharge électrique rapide. (2023). Disponible sur : <https://www.autoroutes.fr/fr/bornes-recharge.htm>

- [46] Cerema. Développer l'intermodalité sur votre territoire par l'aménagement de Pôles d'Echanges Multimodaux. (2023). Disponible sur : <https://www.cerema.fr/fr/activites/services/developper-intermodalite-votre-territoire-amenagement-poles>
- [47] VINCI. VINCI En Clair Environnement. (2022). Disponible sur : https://www.vinci.com/publi/vinci/thematiques/2022-vinci_enclair_environnement_fr.pdf
- [48] VINCI Autoroutes. A10 : Par multimodal Longvillier. (2023) Disponible sur : <https://www.vinci-autoroutes.com/fr/conseils/ecomobilite/parc-multimodal-longvilliers-autoroute-A10/>
- [49] VINCI Autoroutes Corporate. Vers l'écobilité - Article 46. (2020). Disponible sur : <https://corporate.vinci-autoroutes.com/rapport/2020/article/46/>
- [50] VINCI Autoroutes. Le 52e parking de covoiturage inauguré à Communay (A46) au sud de Lyon. (2023). Disponible sur : <https://www.vinci-autoroutes.com/fr/actualites/services-et-aires/a46-parking-covoiturage-communay/>
- [51] Ray, JB., (2020). Entretien. Quelles perspectives pour le covoiturage en France ? », Flux, 2020/1-2 (N° 119-120), p. 192-196. DOI : 10.3917/flux1.119.0192.
- [52] Larcher, L. Troisième voie de covoiturage avec radar à caméra thermique : le bilan. France 3 Régions. (2023). Disponible sur : <https://france3-regions.francetvinfo.fr/hauts-de-france/nord-0/troisieme-voie-de-covoiturage-avec-radar-a-camera-thermique-le-bilan-2889596.html>
- [53] VINCI Autoroutes. Covoiturage sur autoroute : voyager « économique » ... et écologique (2023). Disponible sur : <https://www.vinci-autoroutes.com/fr/conseils/ecomobilite/covoiturage-autoroute/>
- [54] Vie Publique. Loi SERM RER services express régionaux métropolitains. (2024). Disponible sur : <https://www.vie-publique.fr/loi/290687-loi-serm-rer-services-express-regionaux-metropolitains>
- [55] Ile-de-France Mobilités. Lignes Express. (2023) Disponible sur : <https://www.iledefrance-mobilites.fr/le-reseau/services-de-mobilite/bus/lignes-express>
- [55] Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires. Voies réservées sur les axes routiers structurants. (2023). Disponible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/voies-reservees>
- [57] Ulys by VINCI Autoroutes. Les bus peuvent-ils circuler sur l'autoroute ? (2023). Disponible sur : <https://ulys.vinci-autoroutes.com/blog/les-bus-peuvent-ils-circuler-sur-lautoroute/>
- [58] Insee. Dossier complet – Commune de Tours (37261). (2023). Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=COM-37261>
- [59] Insee. Dossier complet – Intercommunalité-Métropole de Tours Métropole Val de Loire (243700754). (2023). Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=EPCI-243700754>
- [60] Tours Métropole Val de Loire. Les 22 communes de la métropole. (n.d.). Disponible sur : <https://www.tours-metropole.fr/22-communes#:~:text=Tours%20M%C3%A9tropole%20Val%20de%20Loire%20est%20compos%C3%A9e%20de%2022%20communes%20membres.>
- [61] Ville de Tours. Une métropole du grand Ouest. (n.d.) Disponible sur : <https://www.tours.fr/page-portal-tours-intense/decouvrir-tours/une-metropole-du-grand-ouest/>

- [62] Tours Métropole Val de Loire. Développement économique. (2023). Disponible sur : <https://www.tours-metropole.fr/developpement-economique>
- [63] Cerema. Les enquêtes mobilités EMC². (2023) Disponible sur : <https://www.cerema.fr/fr/activites/mobilites/connaissance-modelisation-evaluation-mobilite/observation-analyse-mobilite/enquetes-mobilite-emc2>
- [64] EMC² de Touraine. TMVL : Modes de déplacements. (2023). Disponible sur : https://emc2-touraine-mobilites.scan-datamining.com/la-mobilite-dans-les-epci/tmvl-la-mobilite-de-tours-metropole-val-de-loire/tmvl-modes-de?type=depci&id=epci_01
- [65] EMC² de Touraine. TMVL : Les distances et durées de déplacement selon les modes. (2023). Disponible sur : https://emc2-touraine-mobilites.scan-datamining.com/la-mobilite-dans-les-epci/tmvl-la-mobilite-de-tours-metropole-val-de-loire/tmvl-les-modes-de-2?type=depci&id=epci_01
- [66] EMC² de Touraine. TMVL FOCUS : les déplacements Domicile $\rightleftharpoons$ Travail. (2023). Disponible sur : https://emc2-touraine-mobilites.scan-datamining.com/la-mobilite-dans-les-epci/tmvl-la-mobilite-de-tours-metropole-val-de-loire/tmvl-focus-les?type=depci&id=epci_01
- [67] La Nouvelle République. Tours : un nouvel échangeur aux Atlantes à la place de celui de Tours-centre ? (2020). Disponible sur : <https://www.lanouvellerepublique.fr/tours/tours-un-nouvel-echangeur-aux-atlantes-a-la-place-de-celui-de-tours-centre>
- [68] Tours Métropole Val de Loire. Tours Métropole Val de Loire et VINCI Autoroutes lancent un partenariat pour des mobilités durables. (2021) <https://www.tours-metropole.fr/actualites/tours-metropole-val-de-loire-et-vinci-autoroutes-lancent-un-partenariat-pour-des>
- [69] Cerema. Fiche COVOITURAGE du QUOTIDIEN. (2023). Disponible sur : https://www.cerema.fr/system/files/documents/2023/09/fiche_web_covoiturage_lane_31-08-2023.pdf
- [70] On The Road Trends. Urban tolls : Is it the only effective solution against traffic ? (2022). Disponible sur : <https://www.ontheroadtrends.com/urban-tolls-is-it-the-only-effective-solution-against-traffic/?lang=en>
- [71] Auto Europe. ZTL Restricted Driving Zones in Italy. (n.d.). Disponible sur : <https://www.autoeurope.com/italy-ztl-zones/>
- [72] Ajuntament de Barcelona. Superilles. (n.d.). Disponible sur : <https://ajuntament.barcelona.cat/superilles/en/>
- [73] U.S. Department of Transportation. High-Occupancy Vehicle Lanes. (n.d.). Disponible sur : <https://www.transportation.gov/mission/health/High-Occupancy-Vehicle-Lanes>

**Directrice de recherche :
Marina Vinot**

**Lucie Boivin
PFE/DAE5
2023-2024**

Ingénierie Territoriale Internationale

Les mobilités durables : Le rôle des autoroutes et étude du cas de Tours

Dans le cadre d'un contrat de professionnalisation.

Résumé :

Ce projet de fin d'étude explore les enjeux contemporains de la mobilité, mettant en lumière les défis sociaux, économiques et environnementaux liés à la croissance rapide des déplacements. La mobilité, en tant qu'instrument et résultante de l'individualisation des pratiques sociales, suscite des interrogations quant à la durabilité de sa croissance. Face à cette réalité, la transition vers des modes de mobilité respectueux de l'environnement devient une opportunité significative, soutenue par des politiques nationales telles que la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) et la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM).

Centré sur la Convention Autoroute Bas Carbone, en collaboration avec VINCI Autoroutes, le projet s'attache à intégrer des solutions holistiques pour rendre les déplacements respectueux de l'environnement, économiquement viables et accessibles. L'analyse dédiée à Tours Métropole offre des solutions adaptées à la réalité locale, soulignant la nécessité de repenser la mobilité dans cette région spécifique. L'étude, ancrée dans mon contrat de professionnalisation chez VINCI Autoroute, apporte une dimension pratique en alignant mes activités professionnelles sur les objectifs de la Convention Autoroute Bas Carbone.

À l'échelle nationale, l'étude contribue à la vision de la SNBC, visant la neutralité carbone d'ici 2050. En repensant les infrastructures et en sensibilisant la population, le projet trace la voie vers la création de villes durables et résilientes. La conclusion n'annonce pas la clôture d'une étude, mais plutôt l'initiation d'un dialogue continu sur la manière dont un avenir de mobilité plus intelligent, respectueux de l'environnement et inclusif peut être façonné.

Mots Clés : mobilité durable, mobilité partagée, autoroutes, ZFE, déplacement, bas carbone