INSTITUT MOBILITÉS
EN TRANSITION

ÉTUDE
N° 03
JUILLET 2025

Conditions de réussite et potentiel des lignes de *car express* ainsi que de leur couplage aux lignes de covoiturage

Simon Louédin, Jean-Philippe Hermine

CONTEXTE • La décarbonation du transport terrestre de voyageurs en France nécessite de repenser l'organisation des systèmes de mobilité du quotidien, actuellement structurés autour de l'usage du véhicule particulier (VP). Le report modal constitue ainsi l'un des cinq leviers, identifiés par le Secrétariat Général à la Planification Ecologique (SGPE), pour atteindre cet objectif en contribuant à 5 millions de tonnes équivalent CO_2 évitées d'ici 2030 par rapport aux émissions de 2019. La loi sur les services express régionaux métropolitains (SERM), promulguée en 2023, en constitue la déclinaison en termes de politiques publiques. Elle prévoit un renforcement de l'offre de transports en commun (ferroviaire, autobus et autocars), l'articulation de cette offre avec des mobilités douces (vélo) et partagées (covoiturage, autopartage) ainsi qu'une transformation des infrastructures (pôles d'échange multimodaux, parcs relais, voies réservées, pistes cyclables) afin de favoriser la multimodalité et l'intermodalité.

Ce « choc d'offre » comprend, notamment, le déploiement des services express routiers (SER), c'est-à-dire le couplage entre des lignes de car express et des lignes de covoiturage. Ces services ont pour objectif de proposer une alternative compétitive à l'usage du VP (gains monétaires, de temps ou de qualité de service) et d'induire des bénéfices environnementaux pour les déplacements longs qui représentent la majeure partie des émissions de gaz à effet de serre (GES) de la mobilité du quotidien. En outre, en réutilisant l'infrastructure routière existante, ils limiteraient le besoin en investissements publics et permettraient leur déploiement à court terme. Plus largement, leur mise en service revêt aussi des enjeux sociaux – en limitant l'augmentation du budget automobile des ménages périurbains ou ruraux – d'équité – le développement de l'offre de transports en commun étant encore le plus souvent concentré dans les centres urbains – et d'acceptabilité de la transition écologique en atténuant l'effet des politiques contraignantes.

Cette étude vise à évaluer le potentiel du déploiement des lignes de car express et de leur couplage aux lignes de covoiturage en termes d'attractivité pour l'usager, de coût public et de gains environnementaux. L'analyse est menée à la fois au niveau local pour identifier les conditions particulières de réussite et à l'échelle nationale afin d'estimer la contribution des SER aux objectifs fixés par le SGPE, les coûts et bénéfices socio-économiques induits.

IDDRI

MESSAGES CLÉS

Les lignes de car express peuvent présenter des bénéfices pour l'usager (coût généralisé jusqu'à 39 % inférieur par rapport à l'usage du VP), un faible coût public (R/D compris entre 82 % et 100 %) et un potentiel de décarbonation significatif (environ 1600 t CO_2/an évitées pour une liaison), qui pourra de plus être augmenté de 20 % par l'usage d'autocars électriques à batterie pour un coût total de possession (TCO) qui devrait être équilibré avec celui des véhicules diesel en 2028. Ces bénéfices sont atteignables dès aujourd'hui sur un ensemble de liaisons types, qui représentent 23 % des flux de moins de 50 km : (i) des liaisons radiales en Île-de-France et dans les agglomérations de plus d'un million d'habitants (Lyon, Lille, Marseille, etc.), (ii) des liaisons entre zones périurbaines dans les mêmes aires urbaines (iii) des liaisons radiales dans les grandes agglomérations (Grenoble, Strasbourg, etc.). Ces flux se caractérisent par une surreprésentation de l'usage du VP, des trajets domicile-travail et longues distances, autant de caractéristiques suggérant une adéquation entre l'offre de car express et la structure de la demande. Les bénéfices socio-économiques des lignes de car express peuvent être maximisés localement, avec des objectifs serviciels adaptés : vitesse, désenclavement ou desserte des pôles d'activités.

De manière transversale, des leviers d'optimisation existent pour assurer la viabilité économique d'une ligne de car express. En effet, la mauvaise gestion de trois paramètres – les retours à vide, le haut-le-pied, la fréquence de passage en heures creuses – peut en compromettre l'équilibre, la faisant évoluer d'un modèle quasi-autofinancé par des recettes d'exploitation à une forte dépendance aux subventions publiques (un R/D passant de 100 % à 28 % dans les cas de gestion non optimisée que nous avons pu simuler). Pour cette raison, la conception et l'exploitation d'une ligne doivent faire l'objet d'une attention particulière de la part des autorités organisatrices de la mobilité (AOM). Celles-ci doivent être appuyées par une ingénierie socio-économique et territoriale. L'optimisation du R/D permettra aux AOM de concentrer leurs investissements sur les éléments à fort levier pour l'usager : l'infostructure (MaaS, interopérabilité des systèmes billettiques), les infrastructures d'intermodalité (pôles d'échange multimodaux, parcs relais, arrêts sur voies rapides) ainsi que les aménagements favorables à l'attractivité des SER (VRTC et VR2+).

Le déploiement à grande échelle des SER pourrait éviter les émissions de 3,75 Mt CO_2 par an, un résultat aligné avec les objectifs fixés par le SGPE à horizon 2030. En effet, le couplage entre les lignes de car express et les lignes de covoiturage présentent de multiples synergies : renforcement de la desserte et du maillage, de la fréquence en heures creuses, écrêtement de la demande en heures de pointe. Sur la typologie de liaisons que nous avons distinguée, la mise en service d'un système SER améliore le coût généralisé pour l'usager, la différence avec un trajet réalisé en VP de bout en bout montant jusqu'à 45 %. Ce système de mobilité alternatif à l'usage du VP – qui couvrirait 43 millions de personnes – constitue une politique publique de type *pull*, c'est-à-dire incitative, qui favorise l'acceptabilité des politiques de transition car elle atténue l'exposition des ménages à des mesures contraignantes. Concrètement, son déploiement à l'échelle nationale représenterait des économies monétaires de 9,7 milliards d'euros par an pour les ménages.

Conditions de réussite et potentiel des lignes de car express ainsi que de leur couplage aux lignes de covoiturage

Simon Louédin, Jean-Philippe Hermine

INTRODUCTION ____ 5

1. MODÉLISATION DU POTENTIEL D'UNE LIGNE DE CAR EXPRESS ____ 7
   1.1. Spécification du modèle : une approche coût-bénéfice par l'offre de service ____ 7
   1.2. Structure des simulations et calibration : comparaisons modales et territoriales ____ 9

2. LES CONDITIONS LOCALES QUI MAXIMISENT LE POTENTIEL DES LIGNES DE CAR EXPRESS ____ 12
   2.1. Massifier l'offre pour les déplacements longs du quotidien sur des liaisons où les budgets-temps augmentent : les lignes radiales en Île-de-France et en agglomérations de plus d'un million d'habitants ____ 12
   2.2. Créer un choc d'offre sur des liaisons où les budgets transport se contractent : les lignes entre zones périurbaines en Île-de-France et en agglomérations « millionnaires » ____ 15
   2.3. Dans les grandes agglomérations sur les liaisons radiales, la ligne de car express peut être pertinente en assurant une partie de la desserte en ville ____ 17

3. CONDITIONS TRANSVERSALES : VIABILITÉ ÉCONOMIQUE, EFFICACITÉ ENVIRONNEMENTALE ET COUPLAGE AUX LIGNES DE COVOITURAGE ____ 22
   3.1. Trois leviers d'optimisation de la viabilité économique des lignes de car express ____ 22
   3.2. Efficacité environnementale des lignes de car express et décarbonation du matériel roulant ____ 23
   3.3. Des lignes de car express à un système de mobilité alternatif à l'usage du véhicule particulier ____ 25

CONCLUSION. ____ 27

BIBLIOGRAPHIE ____ 28

Table des figures et tableaux

FIGURE 1. Représentation simplifiée des principaux outputs du modèle 7

FIGURE 2. Composantes du modèle TCO 8

FIGURE 3. Hypothèse centrale TCO_{2024} (en €/km) 8

FIGURE 4. Hypothèses de report modal 9

TABLEAU 1. Vitesse moyenne en voiture dans le centre-ville selon les enquêtes mobilité locales 9

FIGURE 5. Typologies de liaisons simulées 10

FIGURE 6. Situations modales comparées dans les simulations 10

FIGURE 7. Conditions de roulage selon les aires urbaines dans le cas d'une liaison radiale 11

FIGURE 8. Modes de tarification 11

FIGURE 9. Surcoût généralisé du VP par rapport à une liaison en car express selon les vitesses de roulage 12

FIGURE 10 : Potentiel passagers et taux de remplissage selon les agglomérations en liaisons radiales 13

TABLEAU 2. Augmentation des budgets-temps sur les liaisons radiales en Île-de France et dans les agglomérations « millionnaires » entre 2008 et 2019 13

FIGURE 11. Représentation des flux dans les aires urbaines en Île-de-France et dans les agglomérations « millionnaires » 14

FIGURE 12. Parts modales et usages sur les flux radiaux en Île-de-France ou agglomérations millionnaires 14

FIGURE 13. R/D en Île-de-France et dans les agglomérations « millionnaires » pour les liaisons radiales 15

FIGURE 14. Sensibilité du R/D au mode de tarification par abonnement 15

FIGURE 15. Part du coût monétaire dans le coût généralisé du car express selon les déciles de revenus 16

FIGURE 16. Taux de remplissage théorique selon le nombre d'arrêt sur des liaisons entre zones périurbaines 16

TABLEAU 3. Rapport entre le temps de parcours car express et le temps de parcours VP de bout en bout sur notre typologie de liaisons 16

FIGURE 17. Parts modales et usages sur les liaisons entre zones périurbaines en Île-de-France et dans les agglomérations « millionnaires » 17

FIGURE 18. R/D entre zones périurbaines en Île-de-France et dans les agglomérations millionnaires 17

FIGURE 19. Comparaison des vitesses de roulage en ville du VP selon les aires urbaines 18

FIGURE 20 : Coût généralisé du car express avec substitution au TCSP sur les liaisons radiales dans les grandes agglomérations, tarification abonnement 18

FIGURE 21. Taux de remplissage selon le nombre d'arrêts en liaison radiale dans les grandes agglomérations 19

FIGURE 22. Représentation des flux dans les aires urbaines des grandes agglomérations 19

FIGURE 23. Parts modales et usages sur les liaisons radiales dans les grandes agglomérations 20

FIGURE 24. R/D des liaisons radiales dans les grandes agglomérations 20

FIGURE 25. Coût généralisé sur les liaisons radiales dans les petites agglomérations avec une tarification plate 21

FIGURE 26. Sensibilité du R/D au haut-le-pied et aux retours à vide 22

FIGURE 27. R/D et taux de remplissage en fonction de la fréquence de passage en heures creuses 23

FIGURE 28. Sensibilité du R/D au haut-le-pied, au retour à vide et à la fréquence en heures creuses 23

FIGURE 29 : Emissions de CO_2 évitées grâce à la création d'une ligne de car express (Tonnes/an_{2024}) 24

FIGURE 30 : Impact d'un autocar BEV sur les émissions de CO_2 évitées 24

FIGURE 31. Comparaison des TCO (€/ km) pour des véhicules diesel et BEV en 2024 et en 2030 25

FIGURE 32. Comparaison des TCO (€/ km) pour différentes motorisations à horizon 2030 25

TABLEAU 4. Différence en coût généralisé entre un trajet en SER et en VP de bout en bout 26

Tableau récapitulatif des conditions de déploiement des lignes de car express 27

REMERCIEMENTS.

Cette étude a été réalisée en s'appuyant sur les contributions précieuses de plusieurs acteurs. Nous remercions d'abord le cabinet C-Ways, bureau d'étude spécialisé dans les data sciences et partenaire technique de l'Institut Mobilités en Transition. Plus particulièrement, nous remercions Antoine Coste et Clément Dupont-Roc pour la réalisation du modèle et des simulations utilisées dans l'étude. Nous saluons également les contributions des équipes de Transdev qui ont fourni des données d'exploitation afin de calibrer ce modèle ainsi que l'expertise unique de Jean Coldefy sur le sujet traité. Enfin, nous sommes reconnaissants aux équipes d'ECOV (Thomas Matagne, Jean-Baptiste Ray, Ariane Moucheroud, Marine Bruno, Harald Condé Piquer) pour les simulations réalisées à partir du modèle MSER et pour leurs conseils.

INTRODUCTION

Depuis les années 1960, les modes de vie et les pratiques de mobilité du quotidien[1] ont été façonnées par l'usage facilité de l'automobile et une double dynamique de périurbanisation-métropolisation. Par conséquent, les déplacements longs du quotidien ont augmenté, les distances domicile-travail ayant quadruplé depuis lors[2]. En parallèle, les externalités environnementales ont progressé sur ces flux. En 2019, 66 % des émissions de CO_2 des déplacements du quotidien proviennent de trajets réalisés sur 10 km à 50 km alors que seulement 24 % proviennent de trajets plus courts (SDES-INSEE, 2019). D'autre part, se déplacer est devenu une contrainte économique pour de nombreux ménages périurbains ou ruraux. En 2017, les dépenses de transport totales représentent entre 13 % et 20 % du niveau de vie selon que les ménages résident dans les pôles ou les couronnes d'une aire urbaine (INSEE, 2017). Dès lors, la décarbonation des déplacements longs du quotidien représente un enjeu à la fois écologique et social. Le déploiement de solutions de transport en commun adaptées à ce type de flux vise à y répondre.

La loi sur les services express régionaux métropolitains (SERM), promulguée en décembre 2023, organise cette ambition à l'échelle nationale. L'enjeu est de créer des systèmes de mobilité alternatifs à l'usage des véhicules particuliers. Le texte prévoit ainsi un renforcement de la desserte ferroviaire articulée avec des mobilités douces grâce à des infrastructures d'intermodalité (pôles d'échange multimodaux, parcs relais, pistes cyclables). Pour décarboner, plus spécifiquement, les trajets longs du quotidien, la loi introduit le déploiement des services express routiers (SER), c'est-à-dire un couplage entre des lignes de covoiturage[3] et des lignes de car à haut niveau de service (CHNS). Ces dernières ont récemment fait l'objet d'un travail de définition par le CEREMA (2024) qui les distingue selon un ensemble de critères « une fréquence de passage élevée en heures de pointe, une large amplitude horaire, une fiabilité des temps de parcours, l'accessibilité et le confort de la ligne, la lisibilité de l'offre porte-à-porte, l'intégration dans le système de transport et un temps de parcours compétitif par rapport à la voiture de porte-à-porte ». Ainsi, ces lignes sont opérées depuis ou entre des zones périurbaines ou rurales sur des tracés d'environ 25 km à 50 km. La compétitivité en temps de déplacement avec le VP constitue l'un des aspects essentiels des SER, d'où le fait que les lignes de CHNS soient aussi désignées comme des cars express. À cet égard, elles se distinguent des lignes d'autocar interurbaines régulières dont le temps de transport n'est pas minimisé. Toutefois, il n'existe que peu de lignes en France actuellement et elles ne rassemblent pas nécessairement l'ensemble des critères énoncés. D'autre part, peu d'analyses ont été réalisées sur le sujet.

1 La mobilité du quotidien désigne les déplacements habituels des individus « qui amènent à moins de 80 km à vol d'oiseau du domicile, [c'est-à-dire] dont les centroïdes des points de départ et d'arrivée se trouvent à moins de 80 km du centroïde de la commune de résidence » (SDES-INSEE, 2019).

2 Les distances domicile-travail sont passées, en moyenne, de 3 km à 13 km entre 1960 et 2023 (La Fabrique de la Cité, 2025).

3 Selon le CEREMA (2022) « une ligne de covoiturage se définit par un itinéraire qui permet la massification des rencontres potentielles entre conducteurs et passagers. Des arrêts permettant la prise en charge et la dépose sont créés sur cet itinéraire ».

D'un côté, des rapports ont tenté d'évaluer le potentiel *ex-post* des lignes existantes (France Mobilités, 2020 ; Île-de-France Mobilités, 2023). D'un autre côté, des études quantitatives *ex-ante* en ont estimé un potentiel en termes de report modal (Shift Project, 2020) ou de bénéfices socio-économiques (Orfeuil, 2022).

Cette étude vise à compléter ces travaux. Il s'agit d'identifier les conditions, locales et transversales, qui maximisent les avantages d'une ligne de car express pour l'ensemble des acteurs concernés (usagers, autorités organisatrices de la mobilité, exploitants). De plus, nous évaluons les coûts et les bénéfices associés au déploiement à grande échelle des SER. L'analyse s'appuie sur un modèle qui représente des liaisons de car express selon différentes conditions de roulage (aires urbaines, liaisons radiales ou entre zones périurbaines). Il permet d'estimer les gains monétaires et de temps pour les usagers, le coût public d'une ligne, les gains de CO_2 évités ainsi que le coût total de possession (TCO) d'un matériel roulant à faibles émissions. L'un des principaux intérêts du modèle est de représenter simultanément les conditions technico-économiques et géographiques dans lesquelles des lignes pourraient être exploitées.

Cette modélisation est le fruit d'un travail mené avec le cabinet C-Ways en collaboration avec Transdev, notamment pour utiliser des données d'exploitation viables pour sa calibration. D'autre part, cette étude est augmentée des résultats d'un modèle de demande de mobilité (MSER) réalisé par ECOV. Ce dernier permet d'évaluer les coûts et les bénéfices associés au report modal depuis les VP vers les SER à l'échelle nationale à partir d'une cartographie des flux de déplacement.

1. MODÉLISATION DU POTENTIEL D'UNE LIGNE DE CAR EXPRESS

1.1. Spécification du modèle : une approche coût-bénéfice par l'offre de service

Le modèle utilisé vise à estimer le potentiel d'une ligne de car express à partir de trois *outputs* : le coût généralisé pour l'usager, le rapport entre les recettes et les dépenses d'exploitation (R/D) ainsi que les émissions de CO_2 évitées **(Figure 1)**. Ce potentiel est caractérisé selon une approche coût-bénéfice de l'offre du service pour l'ensemble des acteurs (usagers, exploitants, AOM). En ce sens, le modèle prolonge et systématise le travail réalisé par Orfeuil (2022). Certains de ces *outputs* sont modélisés de manière indépendante. Par exemple, le calcul du potentiel passager ne dépend pas du coût généralisé. Néanmoins, son influence est prise en compte indirectement lors de l'interprétation des résultats puisque, sur les liaisons présentées dans la seconde partie, il existe un avantage comparatif pour le car express, par rapport à l'usage du VP, en coût généralisé.

Le calcul du potentiel passager et du coût du service permet d'évaluer le coût d'exploitation à l'année pour une liaison. Ainsi, il est possible d'en déduire le rapport entre les recettes et les dépenses d'exploitation (R/D) et par extension un reste à charge pour l'AOM. Afin de quantifier les émissions de CO_2 évitées, des hypothèses de report modal sont considérées ce qui permet d'en déduire un coût d'abattement associé à la ligne. Enfin, la modélisation TCO des différentes motorisations pour le matériel roulant permet d'estimer leur influence sur les gains de CO_2 évités ainsi que d'éventuels surcoûts d'exploitation.

La première étape de calcul consiste à quantifier un coût généralisé du trajet pour l'usager. L'utilisation de cet agrégat suppose que la préférence d'un individu pour un mode de transport est influencée par le prix et la valeur du temps d'un déplacement (Crozet, 2005). Son utilisation dans le cas des lignes de car express est d'autant plus pertinente que ces services ont vocation à se distinguer des autres transports en commun par un avantage en vitesse pour l'usager (CEREMA, 2024). Dans le modèle, le coût généralisé est la somme du coût direct du trajet (qui varie selon les modes de tarification des modes de transport et les distances) et du coût temporel. Pour le calculer, des coefficients sont associés au temps de déplacement afin de traduire la perception, subjective, du temps – par exemple, la durée d'attente à un arrêt de car est sous-valorisée par l'individu et la durée vaut 166 % du temps passé. Les valeurs obtenues sont ensuite multipliées par le revenu horaire selon des déciles de revenus (INSEE, 2023).

La seconde étape consiste à estimer un potentiel de passagers, donc le niveau de fréquentation et de remplissage. Pour ce faire, un espace hypothétique est considéré autour des arrêts de car. Il s'agit d'une zone d'attraction du service. En multipliant par la densité de population selon les types d'agglomérations étudiées, un premier gisement de population est estimé. Cependant, cet ensemble n'est pas considéré comme intéressé par la ligne. Aussi, sur ce gisement primaire, ne sont conservés que les actifs travaillant en ville, diminués par un coefficient qui représente des effets tels que le télétravail. Ce gisement est finalement pondéré par un coefficient qui traduit le choix de prendre ou non le car avant d'être réparti entre les trajets en heures creuses et heures pleines. La fréquence minimale en heures de pointe est d'un véhicule toutes les 20 minutes, avec une capacité d'emport de 60 places. Enfin, le potentiel passagers final dépend aussi du nombre d'arrêts intermédiaires sur une liaison.

FIGURE 1. Représentation simplifiée des principaux outputs du modèle

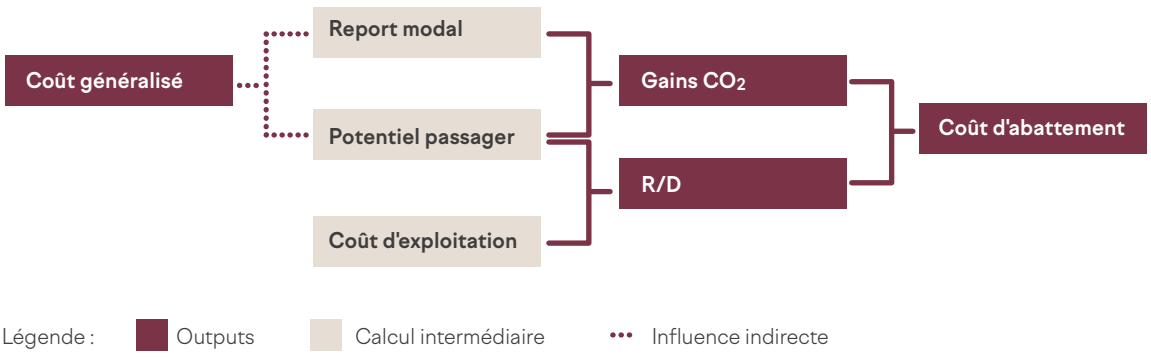


FIGURE 2. Composantes du modèle TCO

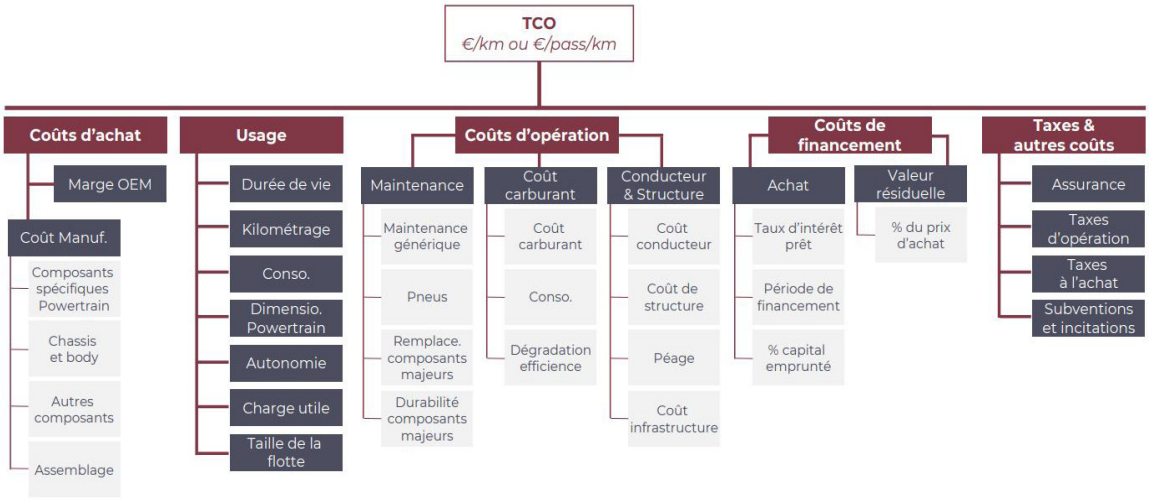
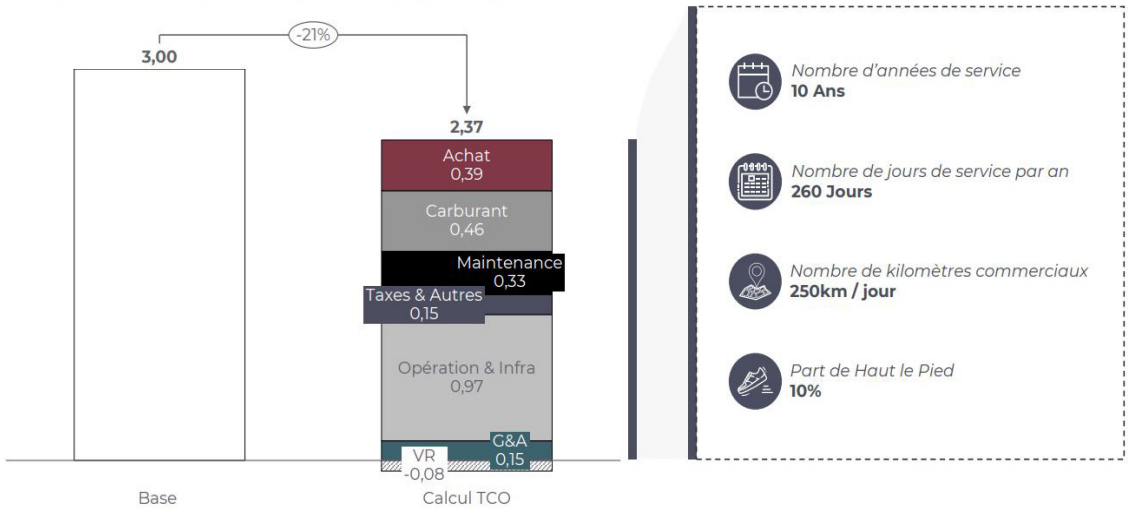


FIGURE 3. Hypothèse centrale TCO_{2024} (en €/ km)

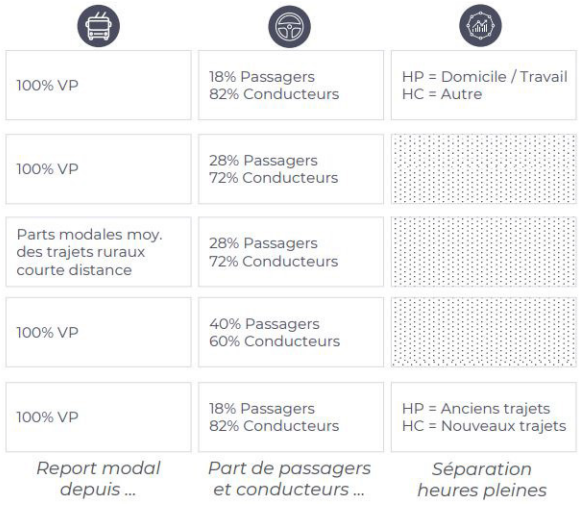


L'estimation du coût d'exploitation est réalisée à partir d'un modèle TCO comprenant les coûts d'achat, d'usage, d'opération, de financement ainsi que les taxes afin d'obtenir un coût au kilomètre **(Figure 2)**. Calibrée à partir des informations d'exploitation réelles, par des données et des entretiens auprès des équipes de Transdev, l'hypothèse centrale obtenue **(Figure 3)** diverge sensiblement du coût moyen estimé sur les lignes en circulation actuellement, d'environ 3 €/ km (France Mobilités, 2020). Comme nous le verrons dans la seconde partie, ce calcul est sensible à des paramètres d'exploitation en conditions réelles tels que le haut-le-pied ou le retour à vide des véhicules, autant de leviers d'optimisation économique de la ligne.

Afin de mesurer l'impact économique et environnemental de l'introduction de matériel roulant à faibles émissions, des TCO sont modélisés pour différentes motorisations (électrique – BEV, hydrogène via pile à combustible – FCEV, hydrogène via moteur à combustion – H2ICE). Pour rendre compte de l'évolution du coût de l'énergie et de la maturation du marché, ces estimations sont réalisées pour 2024 et à horizon 2030. Si les deux premières étapes sont indépendantes d'un point de vue analytique, le calcul du potentiel passagers et du coût d'exploitation sont reliés dans un souci de dimensionnement du service ainsi que pour estimer les recettes générées. Afin de mettre en exergue le coût public de la ligne supporté par l'AOM, le rapport entre les recettes et les dépenses d'exploitation (R/D) est calculé et exprimé en pourcentage. Autrement dit, le reste à charge pour l'AOM correspond à la part des dépenses non couvertes par l'exploitation.

La dernière étape de calcul du modèle consiste à évaluer les émissions de CO_2 évitées, les coûts d'abattement associés et l'impact de la démotorisation potentielle. Pour réaliser cette estimation, plusieurs hypothèses de report modal sont testées. Le calcul varie selon l'origine, la structure et l'intensité du report modal : report depuis le VP ou depuis la part modale du VP sur des

FIGURE 4. Hypothèses de report modal



trajets ruraux courtes distances, partage du report entre les conducteurs et les passagers (taux d'occupation), séparation des usages et des horaires de report **(Figure 4)**. Enfin, l'impact du déséquipement potentiel sur les émissions évitées est estimé à partir d'un taux potentiel de déséquipement sur les véhicules secondaires (20 %) ainsi que les émissions de CO_2 induites par la fabrication d'un véhicule (scope 3).

1.2. Structure des simulations et calibration : comparaisons modales et territoriales

Les conditions d'opération des lignes de car express diffèrent selon les territoires et les liaisons réalisées. Ces dimensions influencent le calcul des *outputs* précédemment décrits. Ainsi, afin d'identifier les conditions spécifiques qui rendent pertinentes le déploiement de ces services, différentes simulations sont réalisées à partir du modèle. Au total, 16 scénarios sont établis à partir de 3 variables : le type de voies (départementales ou rapides), le type d'agglomérations (Île-de-France, agglomérations « millionnaires », grandes agglomérations, petites agglomérations) et le type de liaisons (périurbain-centre ou périurbain-périurbain). Cette structure de scénario permet de distinguer des conditions d'opération très différentes pour les lignes de car puisqu'elles sont influencées par les variations de paramètres tels que la densité de population, la part des actifs travaillant en ville, la vitesse moyenne de roulage en voiture ou encore les distances parcourues en ville **(Figure 5)**.

Pour identifier l'intérêt des lignes de car express pour l'usager sur ces différentes typologies de liaisons, trois situations modales sont comparées sur un parcours d'environ 40 km[4]. Sur voies rapides, sont distingués : un trajet réalisé en autocar (32 km) suivi d'un rabattement vers un transport en commun en site propre (TCSP), c'est-à-dire le réseau déjà en service dans l'agglomération, d'environ 8 km, un trajet réalisé en voiture suivi du même rabattement, et enfin un trajet réalisé entièrement en voiture **(Figure 6)**. Sur voies départementales, un arrêt de car intermédiaire est ajouté **(Figure 6)**. Pour les grandes et petites agglomérations, d'autres arrêts sont aussi envisagés.

Ces situations modales déterminent le temps de transport, le coût monétaire du trajet, et par extension le coût généralisé. Or, selon les types d'agglomérations et de liaisons, les conditions d'usage des véhicules diffèrent (congestion, temps de recherche de stationnement). Pour en rendre compte, différentes vitesses de roulage des véhicules sont paramétrées **(Figure 7)**. Le niveau de ces paramètres est cohérent avec des observations empiriques des enquêtes mobilités locales **(Tableau 1)**.

TABLEAU 1. Vitesse moyenne en voiture dans le centre-ville selon les enquêtes mobilité locales

Enquête (opérateur, date)	Aire urbaine (Ville)	Vitesse (km/h)
Direction de la voirie et des déplacements (Ville de Paris, 2024)	Île-de-France (Paris)	11,3
Enquête EMC2 Lille (CEREMA et MEL, 2016)	Agglomération millionnaire (Lille)	8,5
Enquête EMC2 Strasbourg (CEREMA et ADEUS, 2019)	Grande agglomération (Strasbourg)	15
EMC2 Grand Reims (CEREMA et CUGR, 2021)	Petite agglomération (Reims)	21,3

Enfin, pour avoir une comparaison exhaustive des coûts monétaires des trajets, différents types de tarification sont simulés **(Figure 8)**. En ce qui concerne l'automobile, nous retenons le coût marginal de 0,12 €/ km. En effet, ce dernier est un facteur du choix modal plus explicatif que le TCO (Rocci, 2007). Pour le car express, trois types de tarification sont utilisés : plate (3,5 € depuis le premier arrêt), kilométrique qui comprend un coût fixe (2,5 €) et un coût marginal (0,10 €/ km) et l'abonnement (100 €/mois, avec une participation de 50 % de l'employeur). Les mêmes modes de tarification sont utilisés pour le TCSP.

4 Pour chaque liaison, un rabattement de 5 km en voiture est considéré. D'autre part, la longueur du parcours en TCSP diffère selon les types d'agglomération et les types de liaison.

FIGURE 5. Typologies de liaisons simulées

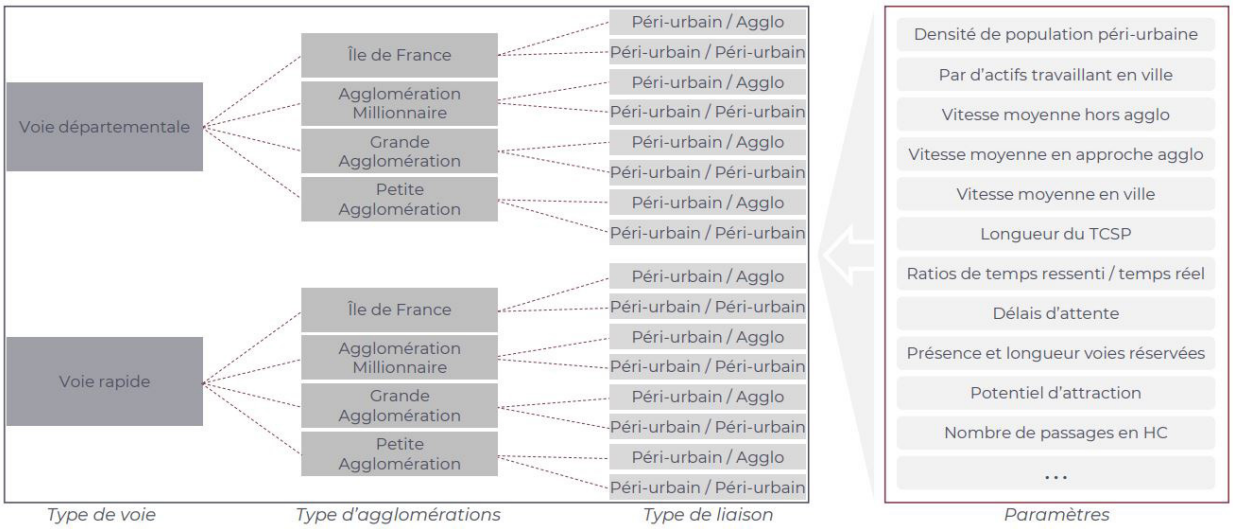
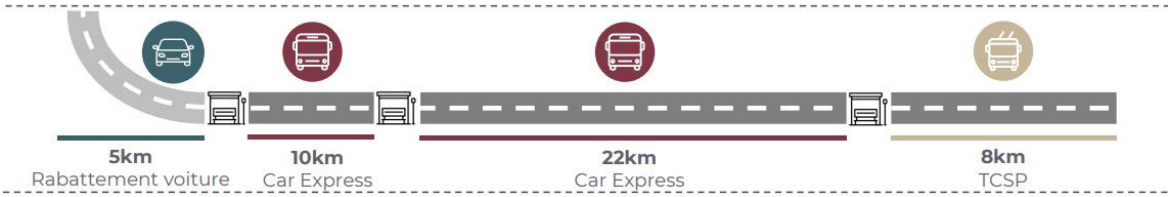


FIGURE 6. Situations modales comparées dans les simulations

Sur voies rapides



Sur voies départementales

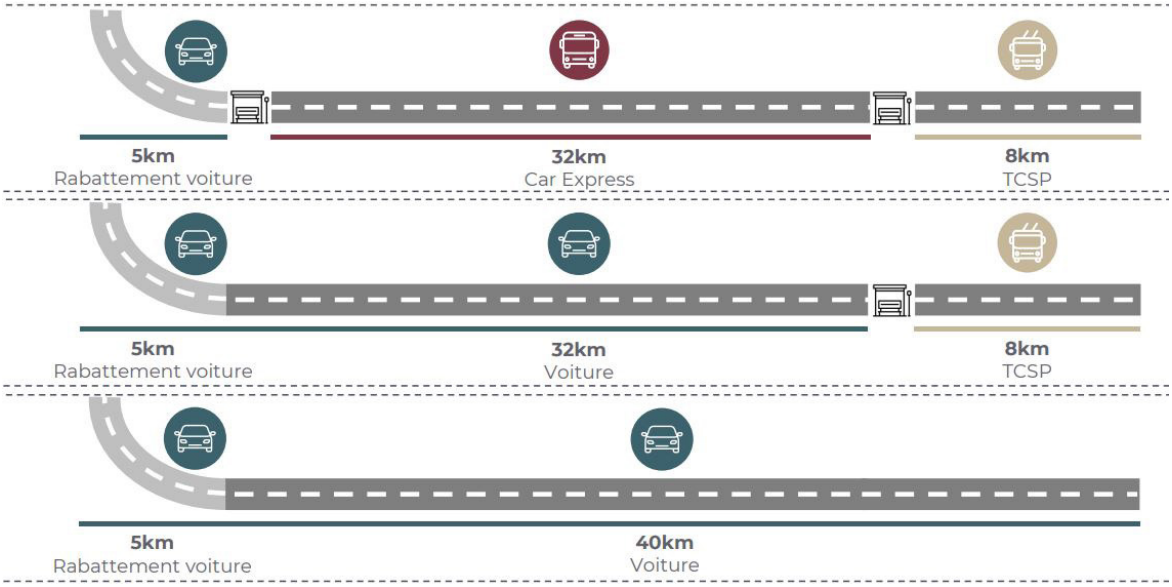


FIGURE 7. Conditions de roulage selon les aires urbaines dans le cas d'une liaison radiale

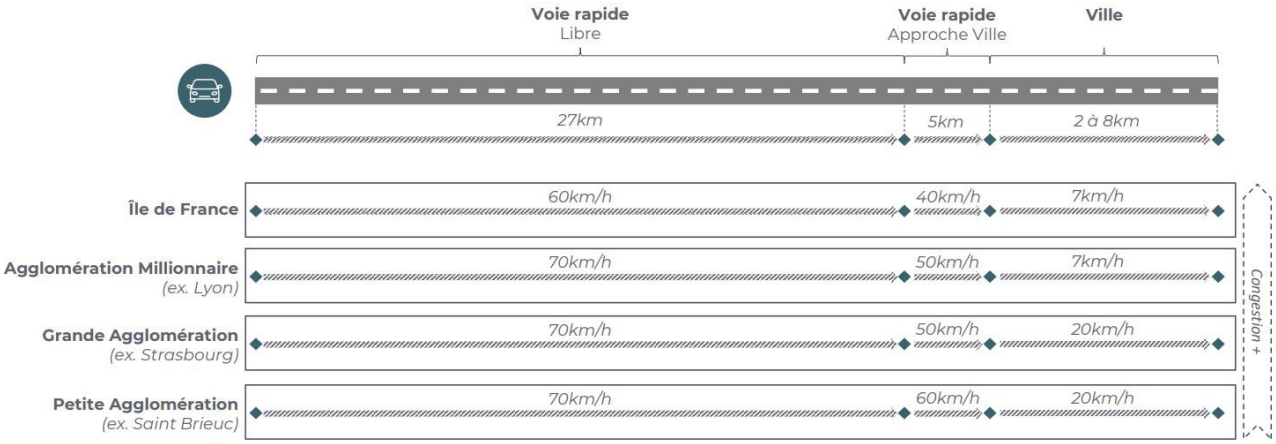
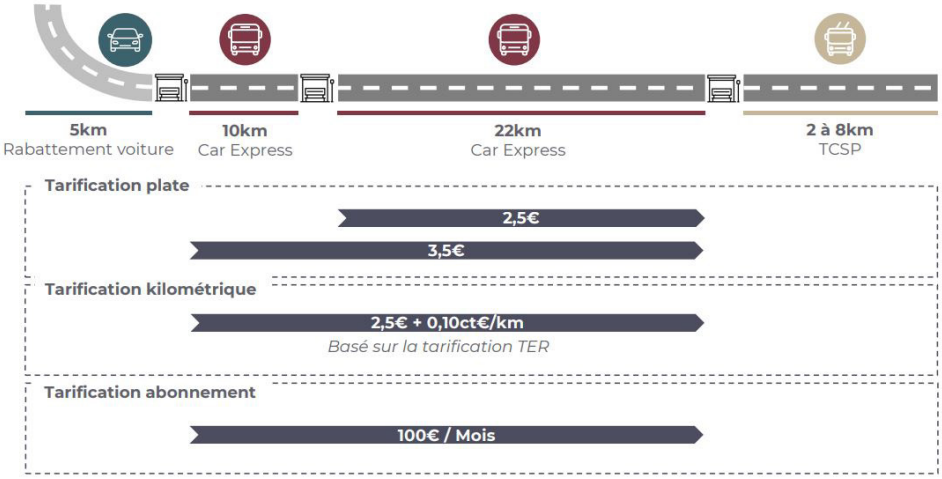


FIGURE 8. Modes de tarification



2. LES CONDITIONS LOCALES QUI MAXIMISENT LE POTENTIEL DES LIGNES DE CAR EXPRESS

Les simulations réalisées montrent que le potentiel d'une ligne de car express dépend de quatre conditions transversales.

- Premièrement, le coût généralisé du service porte-à-porte est inférieur à celui du VP pour que le service soit attractif.
- Deuxièmement, le potentiel passager maximise le taux de remplissage selon la fréquence et le niveau de desserte.
- Troisièmement, le rapport entre les recettes et les dépenses d'exploitation limite le coût public de la ligne.
- Quatrièmement, les gains de CO_2 évités justifient sa mise en service.

Cependant, ces critères dépendent eux-mêmes des conditions d'opération qui varient selon les aires urbaines et les zones reliées. Dès lors, il s'agit de vérifier que les lignes de car express y sont adaptées et de distinguer les facteurs spécifiques et locaux qui rendent possible ou non cette adéquation.

Les simulations réalisées ont permis d'identifier trois types de liaisons pertinentes pour leur déploiement. Ces flux représentent 23 % des voyageurs-kilomètres des trajets de moins de 50 km, c'est-à-dire la plupart (80 %) des trajets du quotidien (SDES-INSEE, 2019). Dans la mesure où les problèmes de mobilité et l'organisation des réseaux de transport diffèrent selon ces types de liaisons, les finalités assignables aux projets de car express peuvent, elles-mêmes, être distinguées selon divers objectifs serviciels : la rapidité du trajet, l'organisation de la desserte finale dans des pôles d'activités des agglomérations, le désenclavement.

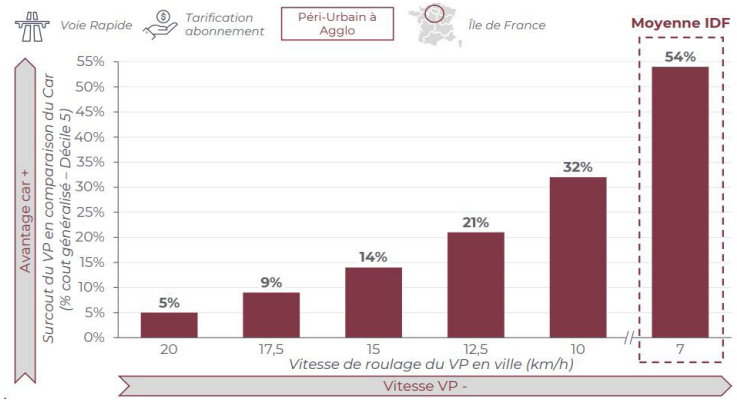
2.1. Massifier l'offre pour les déplacements longs du quotidien sur des liaisons où les budgets-temps augmentent : les lignes radiales en Île-de-France et en agglomérations de plus d'un million d'habitants

Un coût généralisé largement à l'avantage des lignes de car express

Sur ce type de liaison, le coût généralisé de la ligne de car express pour l'usager est nettement inférieur à celui du VP. Le surcoût généralisé d'un trajet entièrement réalisé en automobile est estimé entre 53 % et 56 % selon les déciles de revenus et entre 19 % et 24 % si une partie est réalisée en TCSP[5]. Un tel résultat s'explique par une plus forte congestion à l'approche et dans les centres-villes ainsi qu'un temps de recherche de stationnement plus important par rapport aux autres aires urbaines considérées. Ainsi, le coût temporel de la liaison est moins important pour la liaison réalisée en CHNS qu'en voiture. Il en va de même pour le coût monétaire. Dans le cas d'une tarification plate, cet écart reste positif mais devient marginal. De manière stylisée, le surcoût généralisé du VP s'explique par sa vitesse de roulage, comme l'indique la **Figure 9** pour le cas d'une liaison en Île-de-France pour le 5e décile de revenu avec un mode de tarification par abonnement. Ce surcoût peut monter jusqu'à 54 % pour des vitesses de roulage des VP de 7 km/h, ce qui correspond au premier quartile des vitesses estimées en Île-de-France (SDES-INSEE, 2019).

Dans la mesure où le surcoût généralisé du VP n'est pas linéaire selon sa vitesse de roulage **(Figure 9)**, les lignes de car express sur ces liaisons pourront être très attractives pour l'usager. Le temps de transport apparaît comme un déterminant du choix modal d'autant plus central sur ces liaisons que la congestion y est plus importante et s'intensifie, que le temps de recherche de stationnement augmente sous l'effet des politiques de réduction de la place de la voiture en centre-ville (ADEME, 2024). Autrement dit, sur ces liaisons, les budgets-temps de transport s'accroissent. Ce phénomène peut être approximé statistiquement au moyen des enquêtes nationales sur le transport **(Tableau 2)**. En effet, sur ce type de liaison, les durées moyennes

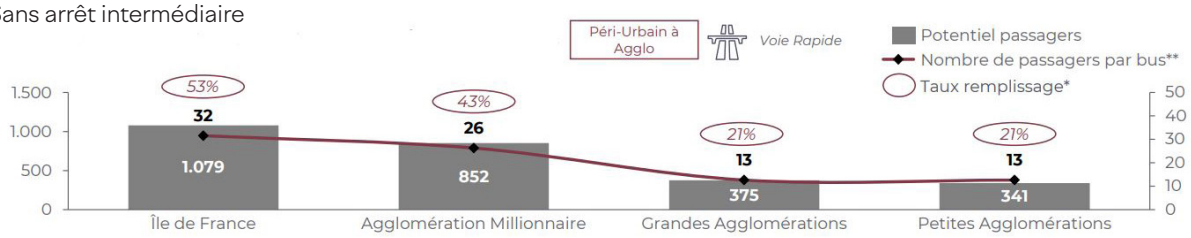
FIGURE 9. Surcoût généralisé du VP par rapport à une liaison en car express selon les vitesses de roulage



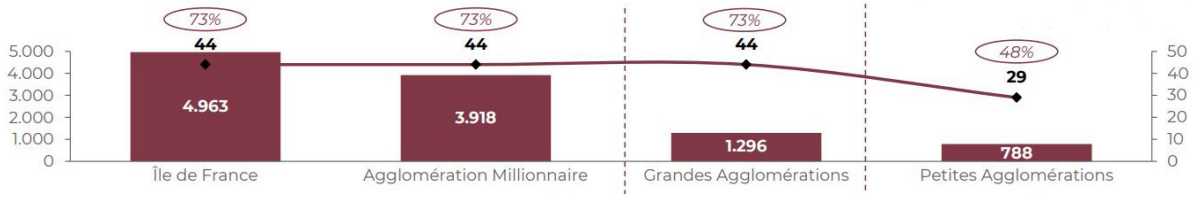
5 Ce surcoût est estimé avec une tarification abonnement pour la liaison en car express et en TCSP.

FIGURE 10 : Potentiel passagers et taux de remplissage selon les agglomérations en liaisons radiales

Sans arrêt intermédiaire



Avec un arrêt intermédiaire



de déplacement en voiture ont augmenté de 12 % entre 2008 et 2019 alors que les distances moyennes n'ont augmenté que de 2 %. Une partie de l'écart (10 points) peut être expliqué par ces éléments.

TABLEAU 2. Augmentation des budgets-temps sur les liaisons radiales en Île-de France et dans les agglomérations « millionnaires » entre 2008 et 2019

Année	Distance (km)	Durée (min)
2008	19,4	28,3
2019	19,9	31,9
Evolution	2,50 %	12,50 %
Ecart	10 points	

Source : Enquête mobilité des personnes (SDES-INSEE, 2019) ; Enquête nationale transports et déplacements (SDES-INSEE, 2008). Traitement IMT.

Champ : déplacement en voiture sur des trajets inférieurs à 50 km entre des communes-couronnes et communes-centres ou du pôle principal et entre des communes du pôle secondaire et des communes-centres ou du pôle principal.

Note : L'évolution du zonage en aires urbaines n'a pas d'influence sur les évolutions présentées. En effet, un tableau de correspondance publié par le SDES (2019) rend possible la comparaison temporelle sur les flux de déplacement.

Un potentiel passager maximum

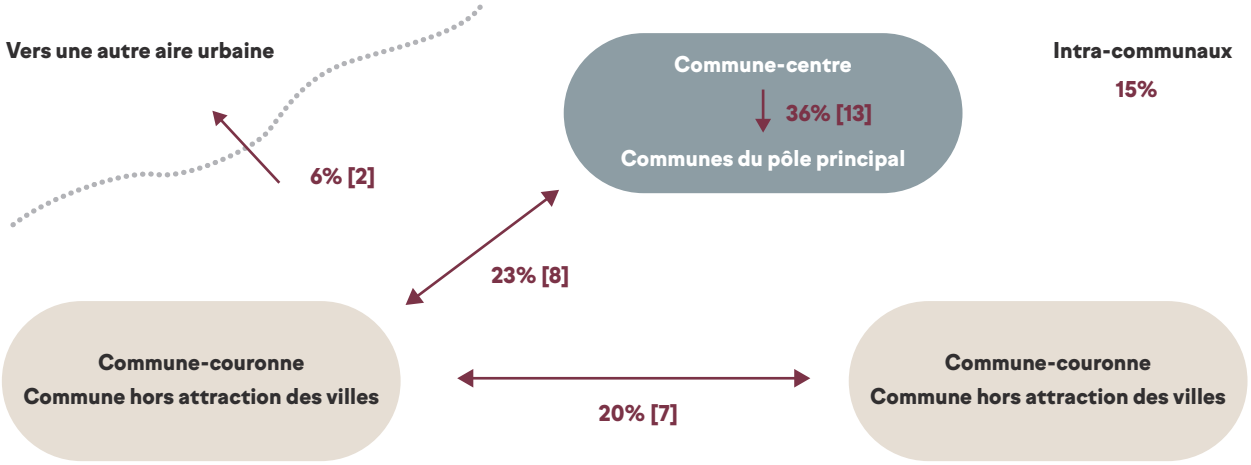
Par rapport aux autres types de liaisons, le potentiel passagers estimé est maximal **(Figure 10)**. Cela s'explique par une densité de population plus importante en zone périurbaine par rapport aux grandes agglomérations et aux petites agglomérations (30 hab/ km^2), respectivement près de trois fois plus élevée en Île-de-France (100 hab/ km^2) et deux fois plus dans les agglomérations « millionnaires » (50 hab/ km^2). Avec une fréquence de passage d'un car toutes les 20 minutes en heure de pointe et une capacité de 60 places par véhicule, le taux de remplissage potentiel est ainsi maximum en Île-de-France (53 %) et important dans les agglomérations « millionnaires » (43 %), soit plus de deux fois plus que dans les grandes agglomérations. L'ajout d'un arrêt intermédiaire a un effet exponentiel sur la demande potentielle, la densité de peuplement augmentant plus rapidement en liaisons radiales. Ainsi, le potentiel passagers est multiplié par plus de 4 et porte le taux de remplissage à 73 % pour ces deux types d'agglomérations.

Le service car express semble bien corrélé à la structure de la demande actuelle sur ce type de liaison. D'abord, en termes de volume, les flux radiaux représentent un quart des voyageurs-kilomètres de moins de 50 km réalisés dans ces aires urbaines (un chiffre stable depuis 2008) et 8 % des voyageurs-kilomètres à l'échelle nationale **(Figure 11)**. Il ne s'agit pas des plus grosses masses de flux dans ces aires urbaines. L'activité économique y est concentrée dans les communes-centres et communes du pôle principal. Ainsi, les flux les plus importants s'effectuent entre ces zones sur des distances deux à trois fois plus courtes. Or, les infrastructures de transport en commun sont déjà plus développées pour couvrir ces trajets. Ainsi, la part modale de la voiture n'est que de 53 % des voyageurs-kilomètres contre 83 % en moyenne nationale pour les trajets inférieurs à 50 km (SDES-INSEE, 2019). Au contraire, les liaisons radiales que nous avons distinguées s'effectuent sur des distances plus longues (environ 20 km).

Sur ces dernières, il existe un défaut structurel de transport en commun qui implique une surreprésentation de l'usage de la voiture. En effet, la part modale de la voiture est de 86 %[6] en 2019, soit un point de moins

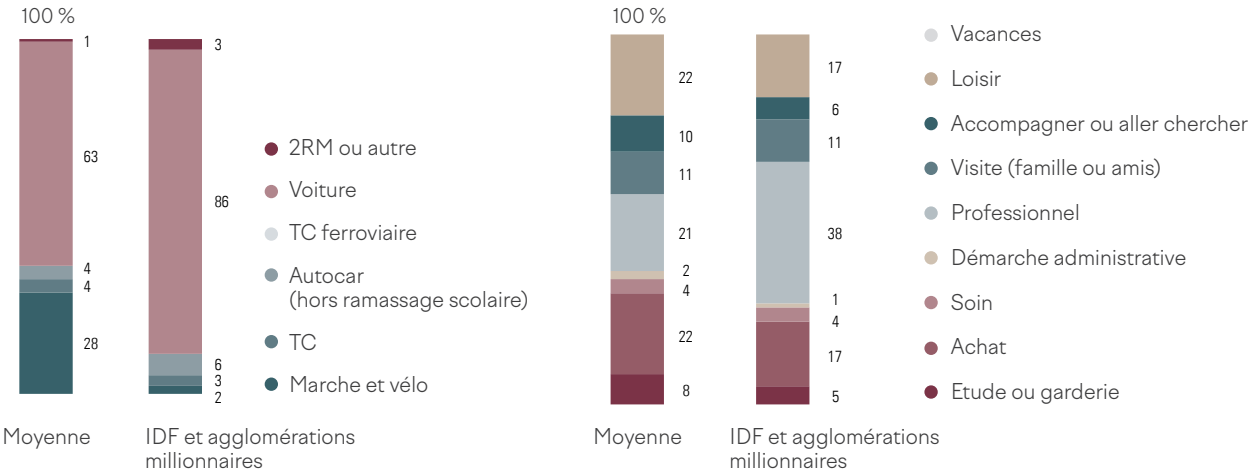
6 Part des déplacements et non des voyageurs-kilomètres.

FIGURE 11. Représentation des flux dans les aires urbaines en Île-de-France et dans les agglomérations « millionnaires »



Source : Enquête mobilité des personnes, SDES-INSEE, 2019. Traitement IMT. Champ : Part des voyageurs-kilomètres à partir de l'Île-de-France et des agglomérations millionnaires [des voyageurs-kilomètres en France] des trajets inférieurs à 50 km. Lecture : 15 % des voyageurs-kilomètres à partir de l'Île-de-France et des agglomérations millionnaires sont intra-communaux.

FIGURE 12. Parts modales et usages sur les flux radiaux en Île-de-France ou agglomérations millionnaires



Source : Enquête mobilité des personnes, SDES-INSEE, 2019. Traitement IMT..Lecture : Part modale (en % des déplacements) sur les liaisons radiales en Île-de-France et dans les agglomérations millionnaires. Champ : trajet inférieur à 50 km.

qu'en 2008 et 23 points de plus que la moyenne des flux inférieurs à 50 kilomètres (SDES-INSEE, 2019). De plus, le modèle du car express semble bien adapté aux usages réalisés sur ces liaisons. La part des déplacements professionnels sur ce type de liaison (38 %) est surreprésentée dans les usages par rapport à la moyenne nationale des flux de moins de 50 km (21 %), et la majorité de ces déplacements professionnels sont réalisés en voiture (83 %). En somme, l'offre des lignes de CHNS semble bien corrélée à la structure de la demande sur ces flux pendulaires dont la majorité sont réalisés pour le travail **(Figure 12)**.

Des recettes qui couvrent presque entièrement les dépenses d'exploitation

Sur ce type de liaison, le poids de la demande potentielle induit des recettes d'exploitation importantes. Selon nos simulations, ce volume de recettes permettrait de couvrir presque entièrement les dépenses d'exploitation de la ligne. En Île-de-France, avec une tarification par abonnement sans aucun arrêt intermédiaire, seulement 1 % des dépenses ne sont pas couvertes par les recettes d'exploitation **(Figure 13)**. Dans les agglomérations « millionnaires » ce chiffre monte à 18 % des dépenses. Si le matériel roulant utilisé est à faibles émissions

FIGURE 13. R/D en Île-de-France et dans les agglomérations « millionnaires » pour les liaisons radiales

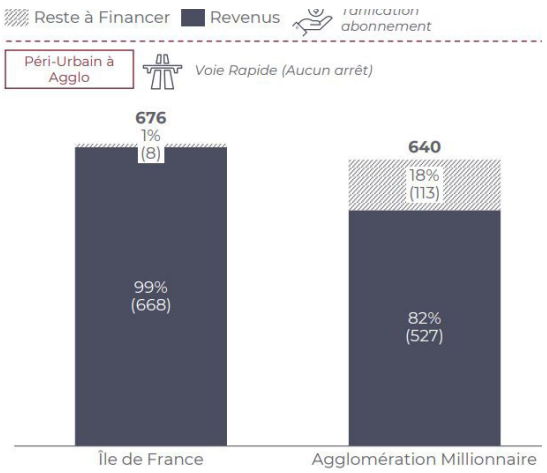
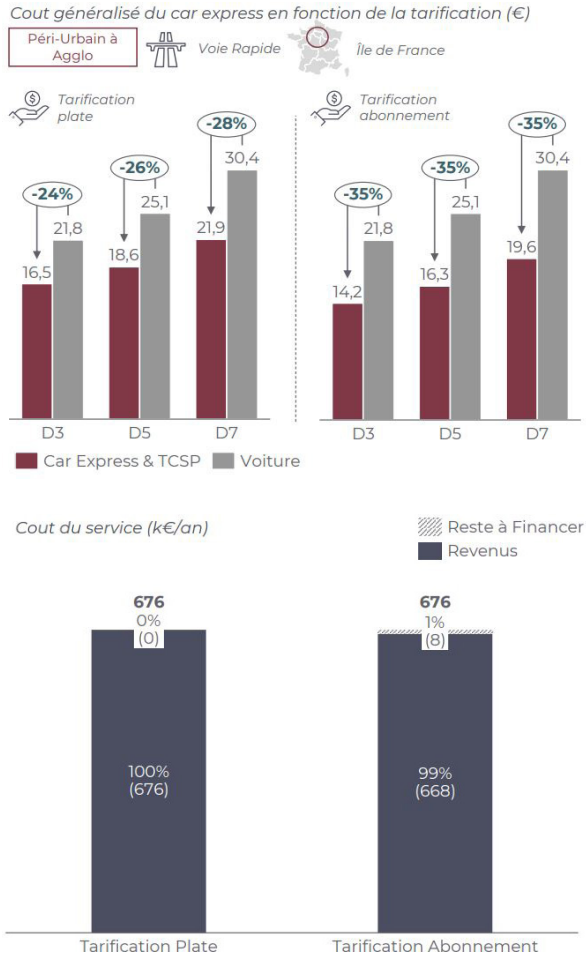


FIGURE 14. Sensibilité du R/D au mode de tarification par abonnement



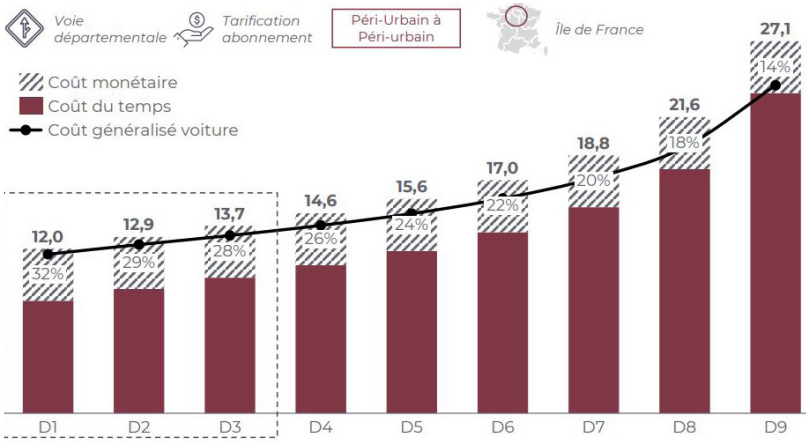
(autocar électrique à batterie), le R/D reste très positif en Île-de-France (93 %) et dans les agglomérations « millionnaires » (78 %). Avec une hypothèse de coût d'exploitation au kilomètre plus défavorable que notre hypothèse centrale (3 €/ km), le R/D diminue mais reste élevé relativement aux lignes existantes actuellement. Dans ce cas, les recettes couvrent 78 % des dépenses en Île-de-France (67 % pour 3,5 €/ km) et 65 % dans les agglomérations « millionnaires ». Enfin, il s'agit de souligner la pertinence du mode de tarification par abonnement sur ce type de liaison. Maximisant le surcoût généralisé du VP par rapport à la liaison en car express, son impact sur le R/D est marginal (de l'ordre d'un point de pourcentage) comme l'indique la **Figure 14**.

2.2. Créer un choc d'offre sur des liaisons où les budgets transport se contractent : les lignes entre zones périurbaines en Île-de-France et en agglomérations « millionnaires »

Le coût monétaire comme facteur du choix modal ?

Les effets d'encombrement sont moindres sur les liaisons entre zones périurbaines que sur les liaisons radiales, ce qui est confirmé empiriquement sur l'évolution des durées de déplacement (SDES-INSEE, 2019). Ainsi, sur les liaisons entre zones périurbaines, le coût temporel du trajet en VP diminue et devient moins important que celui de la liaison en car express contrairement au coût monétaire qui, avec une tarification abonnement, reste deux fois plus important. Ces effets conduisent à un résultat contrasté. Le coût généralisé de la liaison en CHNS est moins élevé que celui du VP de bout en bout seulement pour les premiers déciles de revenu. En effet, pour ces derniers, le coût monétaire constitue une part plus importante du coût généralisé **(Figure 15)**. Ainsi, en Île-de-France avec une tarification abonnement, le surcoût généralisé du VP se situe entre 1 % et 4 % pour les trois premiers déciles. Pour les deux derniers déciles de revenu, le résultat est inverse avec un surcoût généralisé du service en car express de l'ordre de 7 % à 9 %. Ce résultat ne remet pas en cause l'attractivité des lignes de CHNS. D'abord, il n'est pas nécessaire que les temps de trajet soient équivalents pour que les usagers privilégient les transports en commun. Reinhold et Kearney (2008) montrent, ainsi, que la part modale des transports en commun urbains (TCU) devient exponentielle lorsque le rapport entre le temps de parcours en TCU et le temps de parcours en VP passe sous 1,5. Dans notre cas, ce rapport est nettement inférieur (1,3), comme sur l'ensemble de la typologie de liaison que nous avons distingué (Tableau 3). D'autre part, le coût monétaire reste un facteur essentiel du choix modal. Pour ces liaisons, il pourrait s'agit d'un déterminant d'autant plus important qu'il n'existe pas d'alternative à l'usage du VP pour les

FIGURE 15. Part du coût monétaire dans le coût généralisé du car express selon les déciles de revenus



réaliser et que les dépenses de transport des ménages périurbains dans ces aires urbaines représentent 21 % de leur consommation finale, contre 17 % pour les résidants des communes du pôle (INSEE, 2017). En particulier, en raisonnant en termes de coût marginal, le car express permettrait de limiter leurs dépenses d'usage automobile qui représentent 8 % de leur niveau de vie, alors que cette valeur est de 5 % dans les communes du pôle de ces aires urbaines (INSEE, 2017).

Améliorer le potentiel passager par le niveau de desserte

Sur ce type de liaison, l'ajout d'arrêts intermédiaires est pertinent afin d'augmenter le taux de remplissage et par extension le R/D. En effet, la densité de population reste relativement constante sur l'ensemble du trajet contrairement au premier type de liaison. Le potentiel passager avec un seul arrêt intermédiaire est donc deux fois moins important que sur les liaisons radiales. Néanmoins, la demande potentielle entre zones périurbaines en Île-de-France et dans les agglomérations « millionnaires » reste entre deux et trois fois plus importante que dans les autres aires urbaines du fait d'une densité de population relativement plus forte. L'ajout de deux arrêts intermédiaires supplémentaires permettrait de maximiser le taux de remplissage pour ce type de liaison **(Figure 16)**. Néanmoins, le niveau de desserte doit rester contenu pour ne pas trop augmenter le temps de transport et par extension le coût généralisé de la liaison en car express.

FIGURE 16. Taux de remplissage théorique selon le nombre d'arrêt sur des liaisons entre zones périurbaines

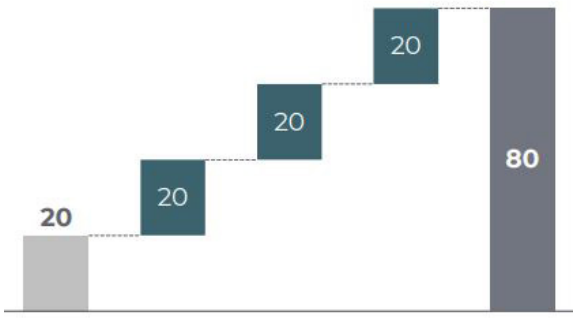
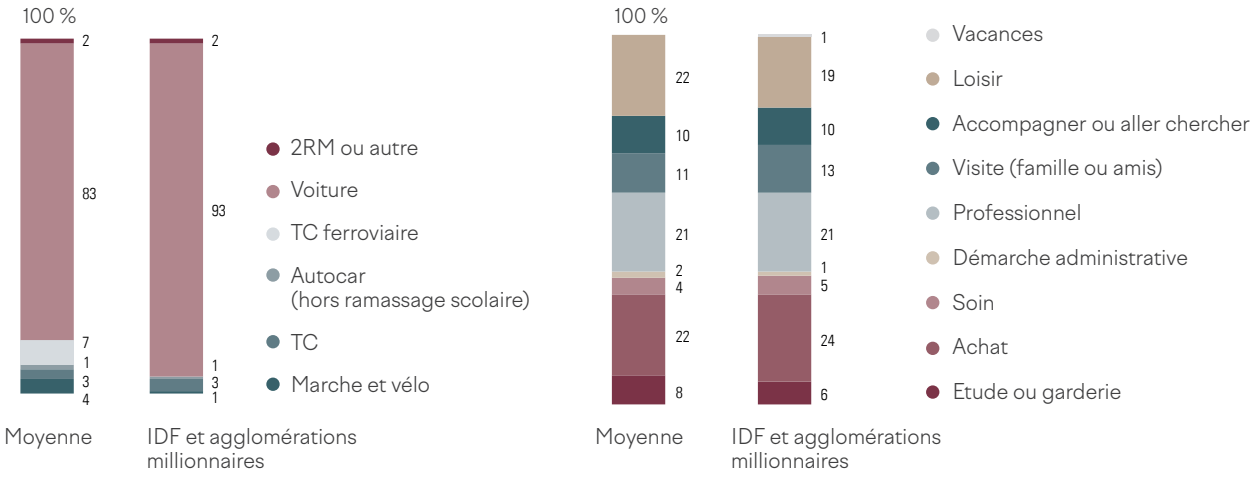


TABLEAU 3. Rapport entre le temps de parcours car express et le temps de parcours VP de bout en bout sur notre typologie de liaisons

Type de liaison		Rapport temps de parcours car/VP
Radiale	Île-de-France et agglomérations « millionnaires »	0,7
	Grandes agglomérations	1,3
Périurbain-périurbain	Île-de-France et agglomérations « millionnaires »	1,2

Le potentiel de passagers pour les lignes de car express apparaît substantiel au regard des flux actuels **(Figure 11)**. En effet, en Île-de-France et dans les agglomérations « millionnaires », le volume des déplacements entre zones périurbaines est 1,5 fois plus important qu'en liaisons radiales (SDES-INSEE, 2019). Ces déplacements s'effectuant sur des distances moins importantes, en moyenne, le volume de voyageurs-kilomètres entre les deux types de liaisons est semblable. L'ajout de deux arrêts intermédiaires semble bien corrélé à la structure de cette demande : des trajets plus courts avec un volume total équivalent. Or, ces liaisons manquent d'infrastructures de report modal. Ainsi, l'usage du véhicule particulier atteint 90 % des déplacements et 93 % des voyageurs-kilomètres, soit 8 points supérieurs aux liaisons radiales et 10 points supérieurs à la moyenne nationale (SDES-INSEE, 2019). Au contraire, la part des transports en commun ferroviaires devient nulle sur ces liaisons et les autres transports en commun représentent 4 % des

FIGURE 17. Parts modales et usages sur les liaisons entre zones périurbaines en Île-de-France et dans les agglomérations « millionnaires »



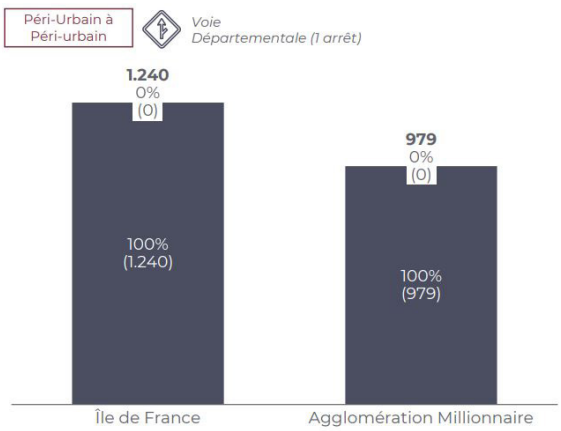
Source : Enquête mobilité des personnes, SDES-INSEE, 2019. Traitement IMT. Champ : Flux de moins de 50 km sur des liaisons entre zones périurbaines. Lecture : Parts modales des voyageurs-kilomètres et parts des usages dans les déplacements.

voyageurs-kilomètres (dont 1 % pour les autocars interurbains, hors ramassage scolaire). Enfin, le travail reste le deuxième motif de déplacement sur ces liaisons, avec une part équivalente à la moyenne nationale **(Figure 17)**.

Minimiser le coût public de la ligne : optimiser les dessertes et la fréquence

Sur ce type de liaison, la définition du nombre d'arrêts, leur emplacement et la fréquence de passage deviennent des paramètres essentiels. Leur optimisation permet d'aboutir à une équation économiquement aussi viable que pour les liaisons radiales avec des recettes d'exploitation couvrant l'ensemble des dépenses **(Figure 18)**. L'intégration d'une flotte d'autocars électriques à batterie ne remet pas en cause ce résultat

FIGURE 18. R/D entre zones périurbaines en Île-de-France et dans les agglomérations millionnaires



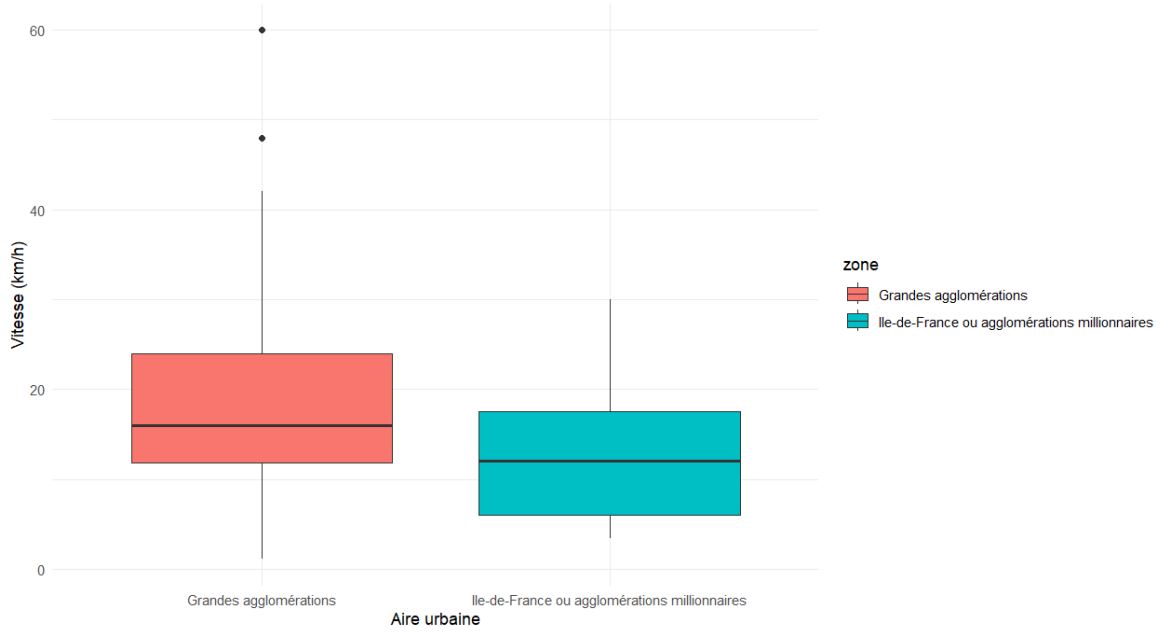
puisque le R/D passe à 93 % en Île de France et de 78 % dans les agglomérations « millionnaires ». Ce niveau de rentabilité permettrait de limiter les tarifs voire de mettre en œuvre une différenciation des prix afin d'assurer une forme d'attractivité en termes de coût monétaire pour l'usager. Avec un coût d'exploitation de 3 €/ km, le R/D resterait substantiel (78 %) en Île-de-France et dans les agglomérations « millionnaires » (65 %). Dans tous les cas de figure, la tarification abonnement devrait être privilégiée puisqu'elle permet d'augmenter l'attractivité du car sans pour autant diminuer significativement le R/D.

2.3. Dans les grandes agglomérations sur les liaisons radiales, la ligne de car express peut être pertinente en assurant une partie de la desserte en ville

Assurer une desserte finale en centre-ville pour diminuer le coût généralisé

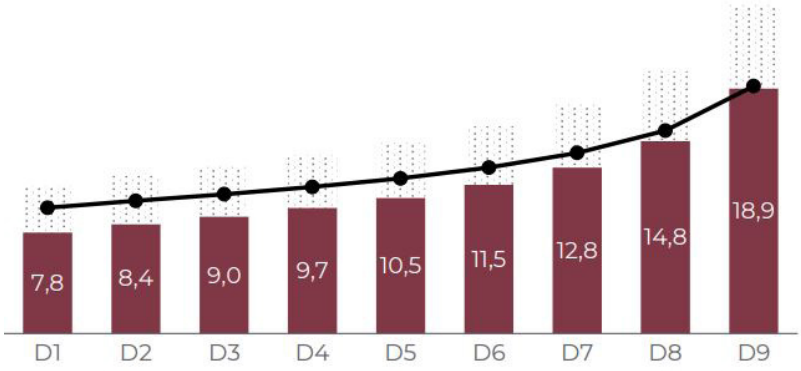
Comme pour le premier type de liaison, les flux radiaux dans les grandes agglomérations sont marqués par des phénomènes de congestion. Néanmoins, les vitesses de roulage des VP à l'approche des centres-villes sont relativement plus importantes qu'en Île-de-France et dans les agglomérations « millionnaires » **(Figure 19)**. Ainsi, le coût généralisé devient à l'avantage du VP sur ce type de liaison avec un coût temporel inférieur d'environ 30 % à celui du trajet en CHNS. Néanmoins, le coût monétaire reste supérieur pour la voiture de bout en bout par rapport au car avec une tarification abonnement. Dans cette configuration, le surcoût généralisé de la liaison en car est de 1 % à 15 % par rapport au trajet en voiture de

FIGURE 19. Comparaison des vitesses de roulage en ville du VP selon les aires urbaines



Source : Enquête mobilité des personnes, 2019. Traitement IMT.

FIGURE 20 : Coût généralisé du car express avec substitution au TCSP sur les liaisons radiales dans les grandes agglomérations, tarification abonnement



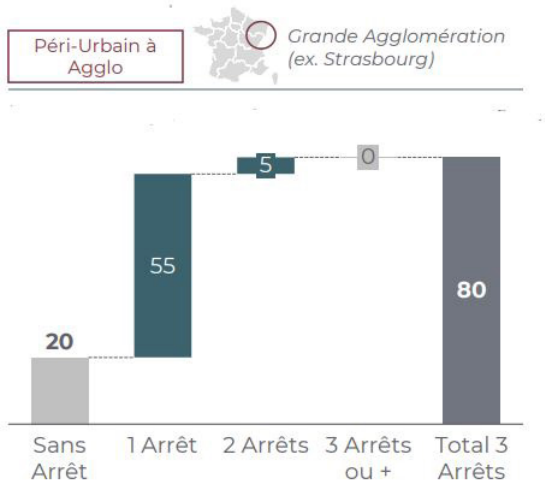
bout en bout. Néanmoins, le coût généralisé de la liaison est à l'avantage du car express par rapport à un trajet réalisé en voiture et en TCSP.

Cependant, le coût généralisé de la liaison en car express pourrait aussi devenir moins important que celui de la voiture de bout en bout en se substituant à une partie de la liaison en TCSP. En effet, à cette condition, le coût temporel du déplacement baisse drastiquement pour le car express du fait de la suppression des temps d'attente notamment **(Figure 20)**. Ainsi, sur ce type de liaison, il s'agit de définir une organisation de la desserte orientée vers un service final dans le centre-ville sur des espaces d'activités qui ne sont pas couverts par les transports en commun urbains ou vers des pôles d'activités qui ne se situent pas dans les hypercentres.

La nécessité d'ajouter un arrêt supplémentaire pour optimiser le remplissage

Contrairement aux autres aires urbaines, le potentiel de passagers initial dans les grandes agglomérations est moins important et nécessite d'être maximisé. En effet, dans les zones périurbaines au départ des lignes de car en liaisons radiales, la densité de peuplement est environ trois fois moins importante qu'en Île-de-France

FIGURE 21. Taux de remplissage selon le nombre d'arrêts en liaison radiale dans les grandes agglomérations



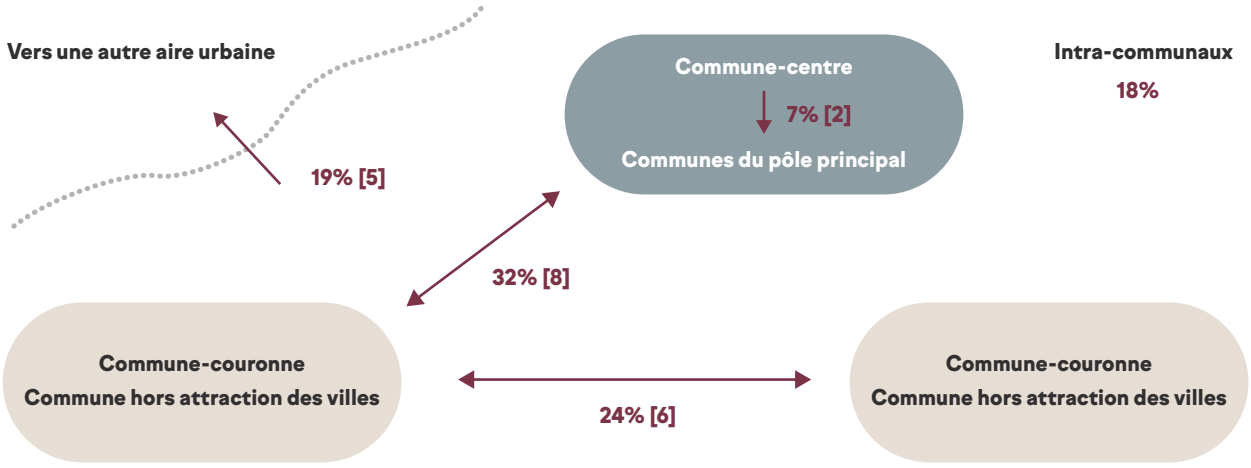
(30 hab/ km²). Même s'il s'agit d'une liaison radiale, c'est-à-dire que le potentiel passager augmente plus rapidement à l'approche des villes **(Figure 21)**, cette relation non linéaire est tout de même moindre qu'en Île-de-France et dans les agglomérations millionnaires. Ainsi, l'ajout d'un arrêt intermédiaire sur la liaison est essentiel. Cela multiplie le potentiel passager par 4 et assure un taux de remplissage (73 %) équivalent aux deux premiers types de liaisons.

Ce type de liaison pourrait couvrir un gisement important de flux de déplacement. En effet, les liaisons radiales représentent 40 % des voyageurs-kilomètres des flux dans ces aires urbaines (hors flux vers une autre aire urbaine) et 8 % des flux nationaux dont la distance est inférieure à 50 km (SDES-INSEE, 2019), soit un volume équivalent aux flux radiaux en Île-de-France ou dans les agglomérations millionnaires **(Figure 22)**.

Or, peu d'infrastructures de transport en commun existent sur ce type de liaison. Dans les zones périurbaines des grandes agglomérations, 48 % des ménages vivent à plus de 5 km d'un arrêt de transport en commun et 15 % à plus de 10 km contre respectivement 31 % et 12 % en moyenne nationale. Ce défaut d'accès au réseau de transport en commun conduit à une surreprésentation de l'usage du VP sur ces liaisons. Ainsi, la part modale de la voiture s'établit à 95 % des voyageurs-kilomètres, soit 12 points supérieur à la moyenne nationale sur les liaisons de moins de 50 km **(Figure 23)**. Autrement dit, cette répartition modale est comparable à celle des liaisons entre zones périurbaines en Île-de-France et dans les agglomérations « millionnaires ».

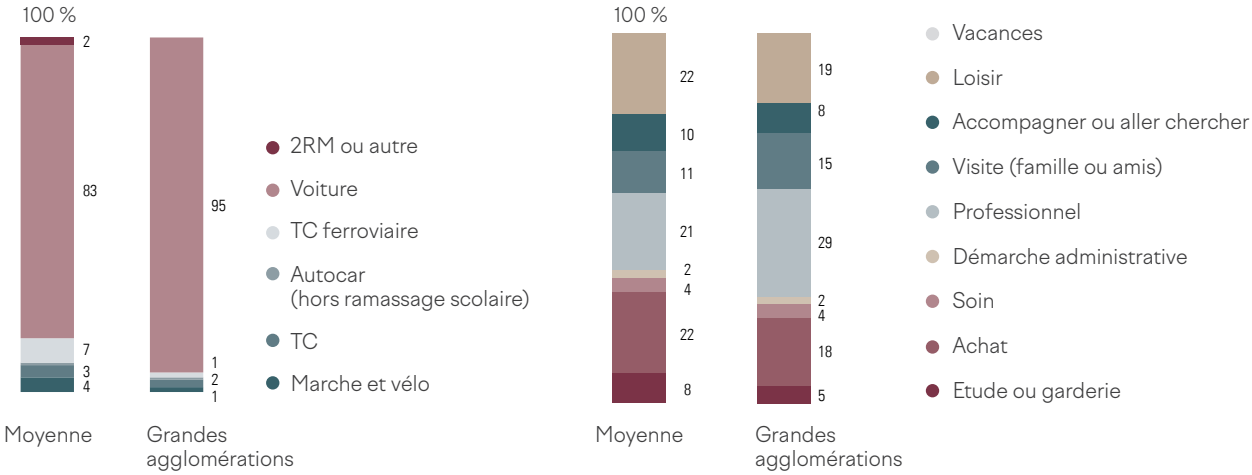
Enfin, ce type de flux correspond bien à une offre de service de CHNS puisqu'un peu moins d'un tiers des déplacements (29 %) sont effectués pour le travail, soit 8 points de plus que la moyenne nationale pour les trajets inférieurs à 50 km. Le volume de déplacement associé est comparable aux flux radiaux professionnels réalisés en Île-de-France ou dans les agglomérations « millionnaires ». Pourtant, 96 % de ces voyageurs-kilomètres sont réalisés en voiture.

FIGURE 22. Représentation des flux dans les aires urbaines des grandes agglomérations



Source : Enquête mobilité des personnes, SDES-INSEE, 2019. Traitement IMT. Champ : Part dans les voyageurs-kilomètres à partir des grandes aires urbaines [dans les voyageurs-kilomètres en France] des trajets inférieurs à 50 km. Lecture : 18 % des voyageurs-kilomètres à partir des grandes aires urbaines sont réalisés à l'intérieur de la commune (intra-communaux).

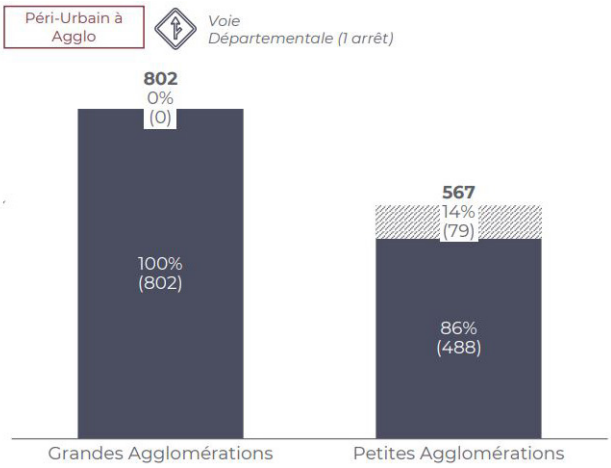
FIGURE 23. **Parts modales et usages sur les liaisons radiales dans les grandes agglomérations**



Le coût public peut être minimisé par l'ajout d'un arrêt intermédiaire

L'ajout d'un arrêt intermédiaire sur la ligne apparaît d'autant plus important qu'il permet de minimiser le coût public de la ligne. Sans cette condition, le R/D serait environ 3 fois moins important que sur les liaisons radiales en Île-de-France et dans les agglomérations millionnaires (36 %). Comme l'indique la **Figure 24**, l'ajout d'un arrêt permet, au contraire, de quadrupler les recettes d'exploitations sans augmenter significativement les dépenses même dans le cas d'une tarification abonnement. L'ajout d'une flotte d'autocars électriques à batterie ne change pas ce résultat.

FIGURE 24. **R/D des liaisons radiales dans les grandes agglomérations**

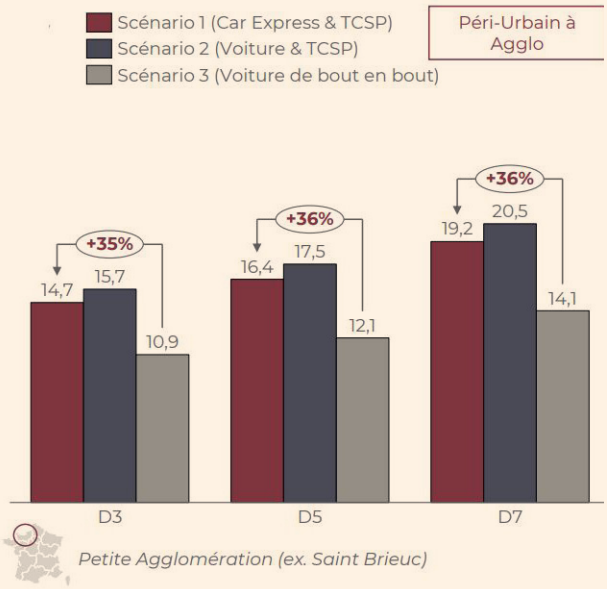


ENCADRÉ. DANS LES PLUS PETITES AIRES URBAINES, LE MODÈLE DU CHNS SEMBLE MOINS ADAPTÉ AUTANT DU POINT DE VUE DE L'ATTRACTIVITÉ POUR L'USAGER QUE DE SA VIABILITÉ ÉCONOMIQUE

Dans ces aires urbaines le coût généralisé de la voiture de bout en bout est inférieur de 3 % à 21 % à celui du car express avec une tarification abonnement et peut atteindre jusqu'à 35 % dans le cas d'une tarification plate des modes de transport en commun **(Figure 25)**. Ce résultat s'inverse si une partie de la liaison en voiture est réalisée en TCSP. Le potentiel passagers est significativement moins important pour assurer un bon taux de remplissage. Même en ajoutant un arrêt intermédiaire, ce dernier est deux fois moins important que dans les grandes agglomérations et cinq fois moins qu'en Île-de-France et dans les agglomérations « millionnaires ». Ainsi, la viabilité économique des lignes dans ces aires urbaines n'est pas assurée.

Ce résultat peut être expliqué par la structure des flux dans ces aires urbaines. En effet, concentrant moins de déplacements (18 % des voyageurs-kilomètres de moins de 50 km), une grande partie des flux est dirigée vers d'autres aires urbaines (33 % des voyageurs-kilomètres, soit 3 fois plus que pour les grandes agglomérations et 5 fois plus qu'en Île-de-France et dans les agglomérations « millionnaires »). Enfin, les distances moyennes des flux réalisés en radial sont deux fois moins importantes. Au regard de ces éléments, d'autres types de solutions de report modal doivent être envisagées, axées sur un maillage plus fin notamment. Plus généralement, ce cas rappelle aussi la nécessité de rééquilibrer l'activité économique entre les territoires, à l'encontre de solutions de mobilité qui accentueraient ce déséquilibre par la mise en service de liaisons reliant les petites aires urbaines aux plus grandes.

FIGURE 25. Coût généralisé sur les liaisons radiales dans les petites agglomérations avec une tarification plate



3. CONDITIONS TRANSVERSALES : VIABILITÉ ÉCONOMIQUE, EFFICACITÉ ENVIRONNEMENTALE ET COUPLAGE AUX LIGNES DE COVOITURAGE

Si cette typologie de liaisons dépend de conditions de réussite et d'objectifs serviciels locaux, des enjeux transversaux doivent également être pris en compte par les politiques publiques. D'abord, afin d'atteindre le potentiel économique décrit précédemment, des leviers d'optimisation fondés sur une ingénierie socio-économique doivent être mobilisés par les AOM. D'autre part, l'utilité environnementale des lignes de car express pourrait être améliorée par le déploiement de flottes de véhicules électriques à batterie. Enfin, le car express est d'autant plus pertinent s'il est associé avec des lignes de covoiturage dans un ensemble conçu comme un système de mobilité alternatif à l'usage du véhicule particulier : les SER. En socialisant l'usage de la route, un tel système s'avère coût-efficace pour atteindre un doublement de la part modale des transports en commun à l'échelle nationale.

3.1. Trois leviers d'optimisation de la viabilité économique des lignes de car express

Si des conditions locales déterminent la viabilité économique des liaisons décrites précédemment, notre modèle permet aussi d'identifier trois conditions transversales qui minimisent le coût d'exploitation d'une ligne de car express.

D'abord, la part de haut-le-pied, c'est-à-dire l'utilisation non-commerciale du véhicule, exerce une influence significative sur sa rentabilité. En effet, cela peut induire une augmentation des coûts de carburant, de maintenance et d'opération sans recettes parallèles. Ainsi, la part de haut-le-pied peut détériorer le R/D. Comme l'indique la **Figure 26**, son triplement augmente de 17 % le coût d'exploitation. Dans le cas des lignes de CHNS, cette part pourrait être contenue en respectant un nombre d'arrêt limité, en favorisant une bonne information voyageur pour fluidifier les embarquements ou encore en améliorant les conditions de retour au dépôt.

Ensuite, la part des retours à vide des véhicules induit le même type d'effet. Cette part dépend, en particulier, de la corrélation entre l'organisation du service et les flux de voyageurs. Par exemple, sur la ligne 91.03 qui relie Dourdan à Massy, le service est réalisé dans les mêmes proportions dans les deux sens en heures de pointe alors que la demande est pendulaire. Cela explique, en partie, que le R/D de cette liaison ne soit que de 27 % (France Mobilités, 2020). L'impact de ces deux paramètres – haut-le-pied et retour à vide – est substantiel et peut par exemple diviser par deux le rapport entre recettes et dépenses d'exploitation dans le cas d'un trajet en Île-de-France en radial **(Figure 27)**.

Enfin, l'organisation d'une ligne de car express nécessite de réaliser un arbitrage sur le niveau de service concernant la fréquence de passage entre les heures creuses et les heures de pointe. En effet, la fréquence influence le taux de remplissage et par extension le R/D. Par exemple, dans le cas d'une liaison radiale réalisée dans une agglomération « millionnaire », son doublement en heures creuses conduit à une baisse de 30 points du R/D **(Figure 28)**. Ainsi, la gestion de ce paramètre doit faire l'objet d'analyses *ex-ante* des flux de déplacements afin de déterminer un rapport de passage entre heures creuses et heures pleines qui assure l'attractivité de la ligne tout en maximisant sa viabilité économique.

En somme, ces trois paramètres constituent autant de leviers à disposition des AOM et des exploitants qui permettent de maximiser la viabilité économique d'une ligne de car express. Inversement, le coût public d'une ligne peut augmenter de manière substantielle s'ils ne

FIGURE 26. Sensibilité du R/D au haut-le-pied et aux retours à vide

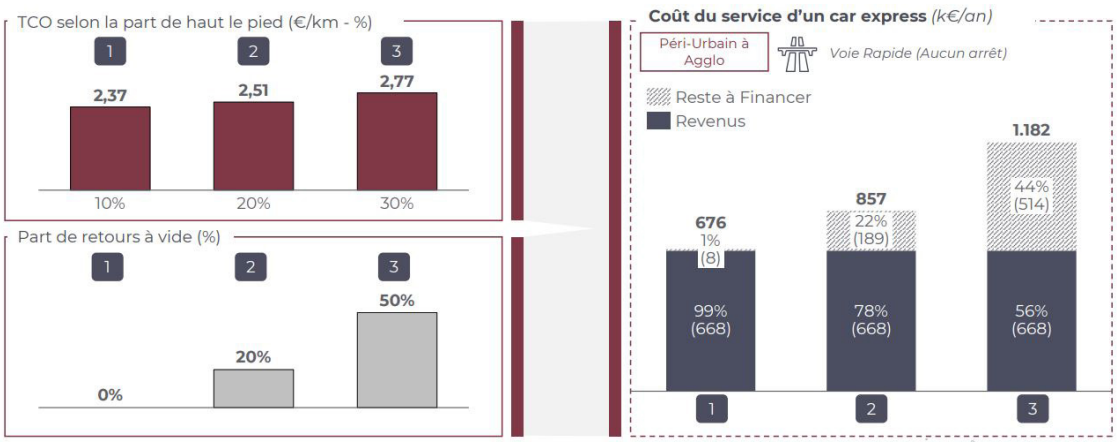


FIGURE 27. R/D et taux de remplissage en fonction de la fréquence de passage en heures creuses

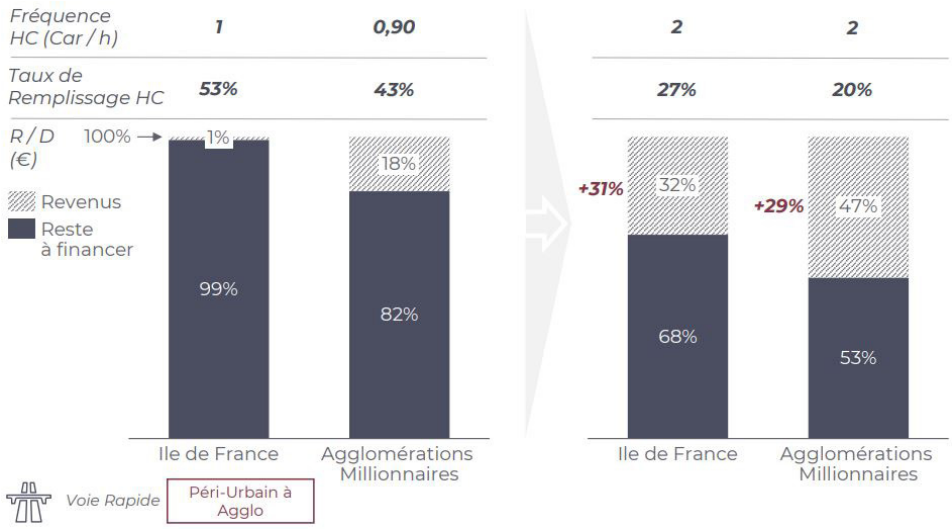
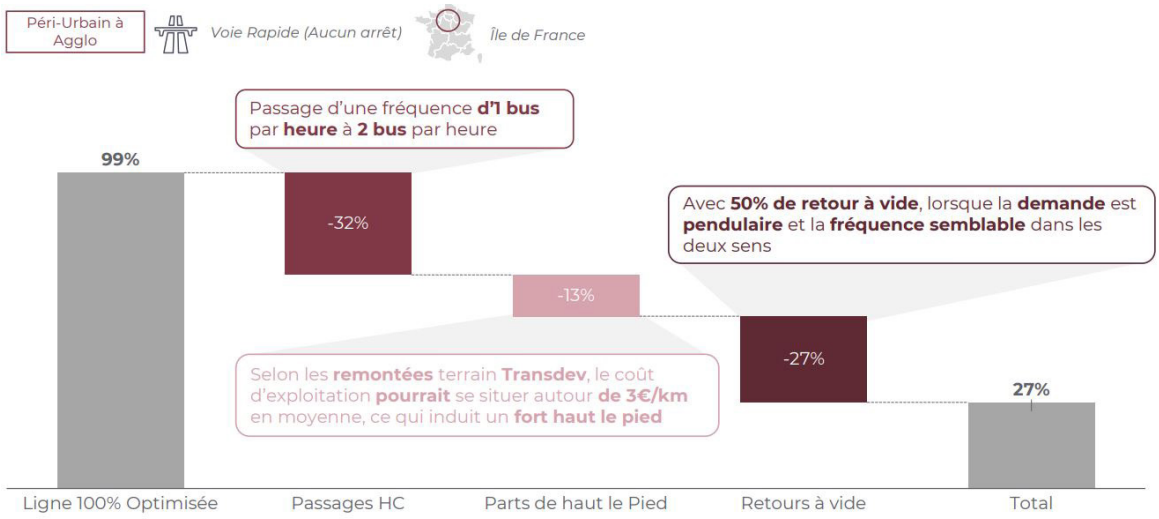


FIGURE 28. Sensibilité du R/D au haut-le-pied, au retour à vide et à la fréquence en heures creuses



sont pas considérés dans sa conception et son organisation. La **Figure 28** exemplifie cette situation dans le cas d'une liaison radiale en Île-de-France sur voie rapide. Le R/D se trouve ainsi divisé par 3 si la part de passage en heures creuses double, que la part de haut-le-pied est de 30 % et lorsque 50 % des retours sont réalisés à vide lorsque la demande est pendulaire et la fréquence semblable dans les deux sens. Un tel cas de figure plaide pour mener des analyses en amont, outillées par une ingénierie socio-économique, afin de rationaliser les projets des AOM.

3.2. Efficacité environnementale des lignes de car express et décarbonation du matériel roulant

L'efficacité environnementale des lignes de car express dépend de plusieurs facteurs. D'abord, elles doivent induire un report modal depuis les véhicules particuliers. Ensuite, l'origine et l'ampleur de ce report influencent le degré des émissions de CO_2 évitées. Ainsi, le taux de remplissage des véhicules selon les types de trajets (heures creuses ou heures pleines) ou encore le fait que le report modal soit réalisé depuis des nouveaux trajets

FIGURE 29 : Emissions de CO_2 évitées grâce à la création d'une ligne de car express (Tonnes/an_{2024})

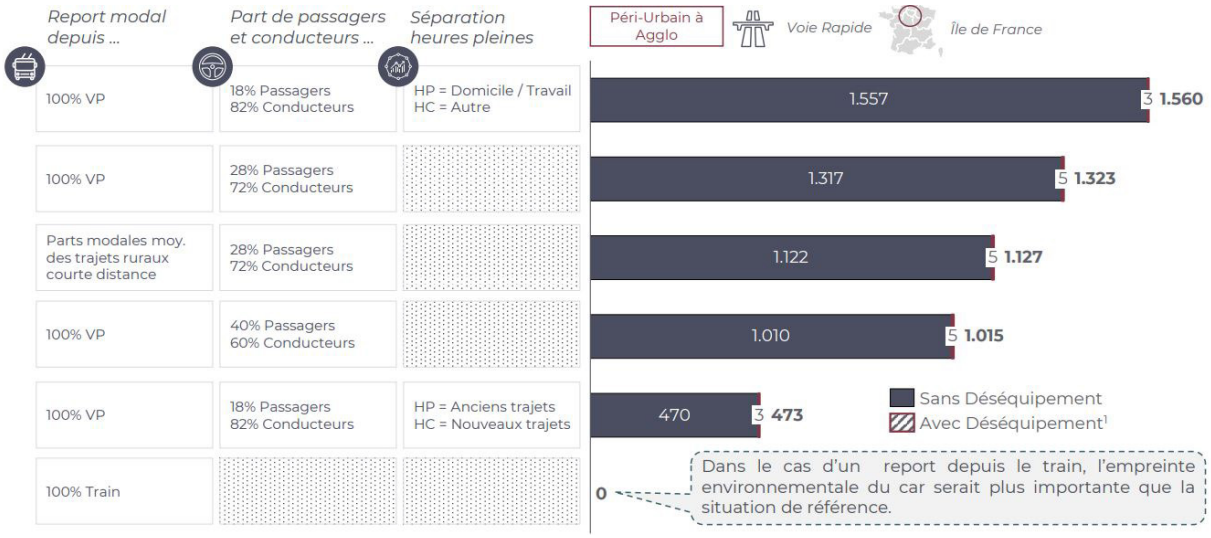


FIGURE 30 : Impact d'un autocar BEV sur les émissions de CO_2 évitées

sont des paramètres essentiels dans la mesure de l'impact environnemental d'une liaison. De plus, cet impact est sensible à la décarbonation du matériel roulant utilisé. Enfin, il s'agit de limiter des effets rebonds ou d'induction qui pourraient advenir à la suite de la création des lignes. Ce dernier point nécessite une articulation plus générale avec les politiques de localisation de l'emploi et de logement.

Sur les trois types de liaisons décrites dans la deuxième partie, le bénéfice environnemental des lignes de car express est significatif. Selon différentes hypothèses concernant la structure du report modal, il varie entre 1000 et 1600 t CO_2 évitées par an **(Figure 29)**. L'impact d'un déséquipement du véhicule secondaire des ménages reste marginal dans cette estimation (3 à 5 t CO_2/an évitées).

Par ailleurs, les gains écologiques d'une ligne de car express pourraient être augmentés d'environ 20 % en déployant des flottes de véhicules électriques à batterie **(Figure 30)**. Actuellement, le surcoût total de possession d'un autocar électrique à batterie est d'environ 6 % ce qui s'explique notamment par un surcoût à l'achat, un coût d'opération supplémentaire dû à l'infrastructure de recharge ainsi qu'une incertitude sur la valeur résiduelle des véhicules **(Figure 31)**. Toutefois, le TCO d'un autocar diesel EURO 6 devrait enchérir à horizon 2030, notamment du fait du poste énergie. En parallèle, les réglementations européennes agissant à la fois sur l'offre d'autocar à faibles émissions et sur la demande des AOM devraient avoir un effet positif sur la baisse des coûts de ces véhicules. Ainsi, le TCO d'un véhicule électrique à batterie devrait être inférieur à celui d'un autocar diesel d'environ 3 % à partir de 2028 **(Figure 32)**. Dans cet horizon de temps, les autres motorisations à faibles émissions (H2ICE et FCEV) présenteront toujours un surcoût en TCO d'environ 30 % **(Figure 32)**.

FIGURE 31. Comparaison des TCO (€/ km) pour des véhicules diesel et BEV en 2024 et en 2030

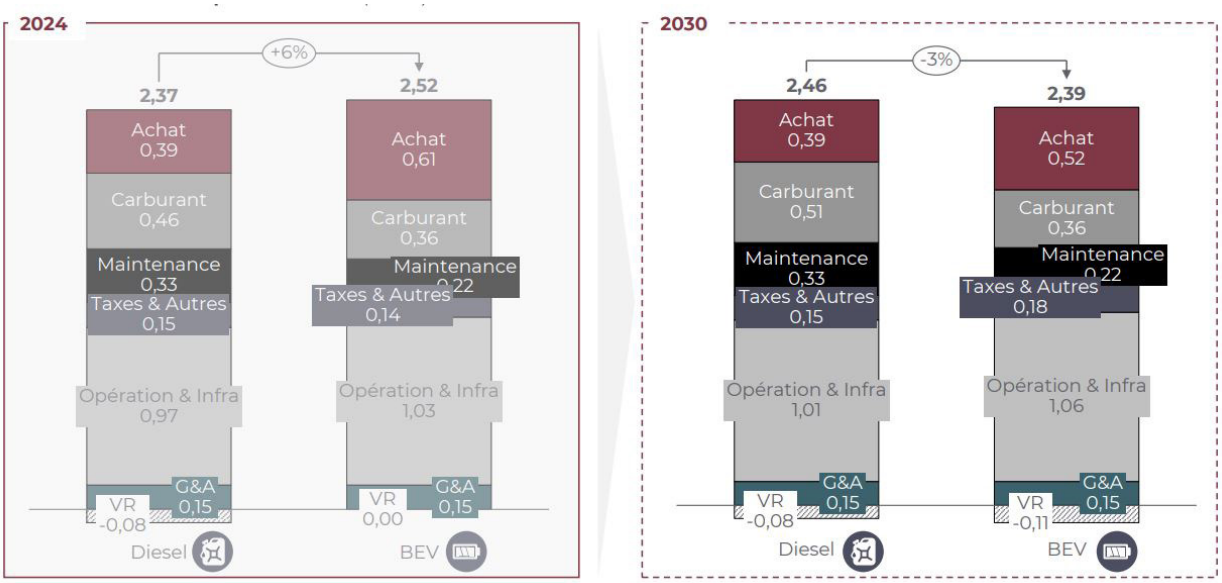
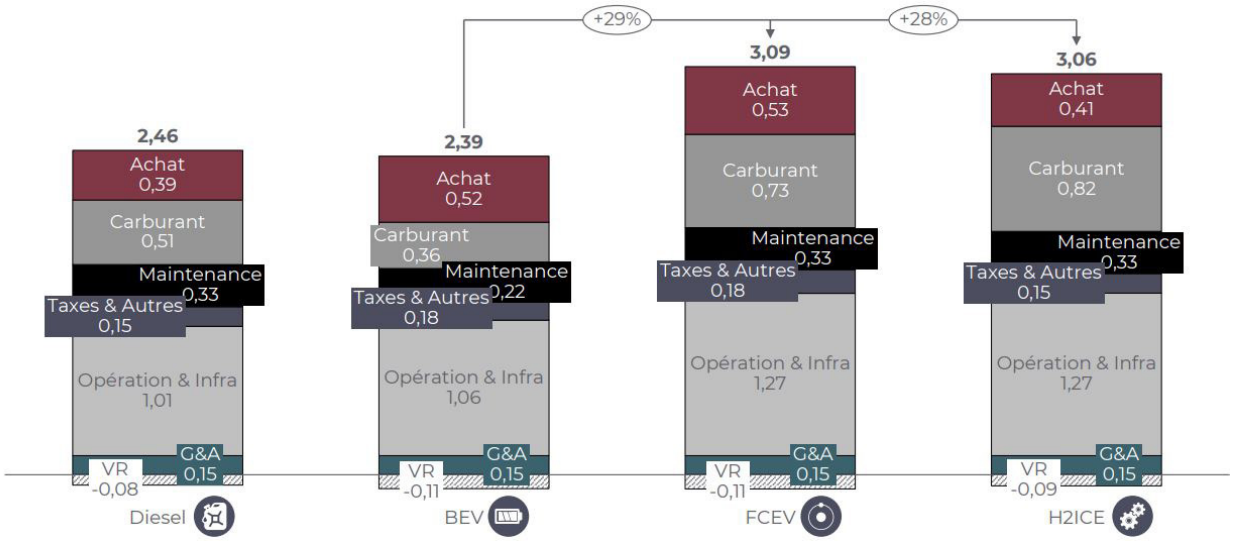


FIGURE 32. Comparaison des TCO (€/ km) pour différentes motorisations à horizon 2030



3.3. Des lignes de car express à un système de mobilité alternatif à l'usage du véhicule particulier

Dans le cadre de la loi SERM, le déploiement des lignes de car express s'insère, plus généralement, dans la mise en service des SER, c'est-à-dire de couplage des cars express avec des lignes de covoiturage. Composante routière des SERM, ce couplage constitue une alternative à l'usage du véhicule particulier, notamment pour les déplacements longs du quotidien. Présentant des synergies, ces modes de transport doivent être considérés comme un système dont le déploiement à grande échelle apparaît efficace en termes de coûts en remédiant aux inégalités territoriales.

Une ligne de covoiturage est similaire à une ligne de transport en commun. Le conducteur effectue son trajet et peut s'arrêter à des arrêts dédiés sur un tracé en ayant renseigné son passage sur une application. Ce mode de transport peut, notamment, opérer en zone peu dense puisque sa capacité d'emport est limitée. Par ailleurs, l'organisation de ces lignes permet d'en augmenter la fiabilité, la fréquence et la rapidité. Ainsi, contrairement à du covoiturage planifié ou à la demande, le coût généralisé d'une ligne est sensiblement identique au trajet d'un autosoliste (ECOV 2024).

Ces lignes présentent de nombreuses synergies avec le car express. En premier lieu, le couplage des deux modes permet d'augmenter la desserte (augmentation des arrêts sur un corridor de car express, rabattement) ce qui améliore le maillage géographique et par conséquent le degré de report modal atteignable. Par exemple, le rabattement sur environ 5 km ou 10 km réalisé en VP dans nos simulations pourrait être effectué en covoiturage. Deuxièmement, une ligne de covoiturage améliore la fréquence de passage sur une liaison. Dans la mesure où la viabilité économique d'une ligne de car express et son attractivité usager nécessite de minimiser cette fréquence notamment en heures creuses, le couplage à une ligne de covoiturage permet de maintenir un service sur la liaison. A l'inverse, lorsque la capacité d'emport du car n'est pas suffisante en heures de pointe, le covoiturage permet d'écrêter la demande. Par ailleurs, le couplage des deux modes augmente la résilience du système lorsque l'un fonctionne de manière dégradée. Des synergies d'investissement, d'opération et de tarification pourraient exister (VR2+ par exemple).

Par conséquent, sur la typologie de liaisons que nous avons distinguée, le déploiement de ce couplage améliorerait nettement à la fois l'attractivité usager, le potentiel de passager et par extension le report modal et les émissions de CO_2 évitées. Nous avons réalisé des simulations pour en évaluer l'impact sur le coût généralisé. Pour ce faire, nous avons retenu un *design* d'un système SER tel que la ligne de covoiturage opère sur le même tracé que le car express. Le premier arrêt est donc mutualisé. Cette architecture présente un bénéfice important puisque le temps d'attente à l'arrêt est diminué, l'usager pouvant utiliser le premier mode de transport qui se présente. De plus, le temps d'attente perçu diminue car ce *design* augmente la confiance dans la fréquence des modes en diminuant le risque de défaillance de l'un des deux[7]. En outre, un tel *design* permet aussi d'écrêter la demande en heure de pointe et d'augmenter la fréquence de passage en heure creuse. Les résultats de ces simulations indiquent une amélioration du coût généralisé sur la typologie de liaisons que nous avons distingué. Pour les flux radiaux en Île-de-France ou dans les agglomérations « millionnaires », le coût généralisé des SER est entre 43 % et 45 % moins important que celui du VP de bout en bout. Dans les grandes agglomérations, le surcoût généralisé du car express se situait entre 1 % et 15 % sans ajouter une desserte en centre-ville où dans un pôle d'emploi. Avec l'ajout d'une ligne de covoiturage, l'usage des SER devient plus avantageux puisque le coût généralisé est entre 1 % et 8 % moindre que celui du VP. Enfin, pour les liaisons entre zones périurbaines en Île-de-France et dans les agglomérations « millionnaires », le car express présentait un surcoût généralisé pour les deux derniers déciles de revenu. Avec le système SER, la liaison devient bénéfique pour tous les ménages puisque le coût généralisé est entre 10 % et 15 % inférieur à l'usage du VP (**Tableau 4**).

Au-delà de ces synergies à l'échelle d'un trajet, le déploiement à grande échelle des SER est coût-efficace. Dans l'optique d'un doublement de la part modale du réseau express (de 11 % à 22 % des voyageurs-kilomètres), 26,5 milliards de véhicules-kilomètres seraient évités par an, équivalent à des émissions évitées par année de 3,75 $MtCO_2$ (un objectif aligné sur les objectifs du SGPE - SGPE, 2024). Au total, 23 millions d'habitants supplémentaires pourraient bénéficier directement de ce système de mobilité alternatif à l'usage du VP (passant de 20 millions d'habitants couverts actuellement à 43 millions). Cela représente une extension du maillage territorial du réseau à haute fréquence qui couvre 1402 communes actuellement contre 11 468 grâce à ce système. Un tel système conduirait donc à des économies substantielles pour les ménages évaluées à 9,3 milliards. En parallèle, le coût d'exploitation de ce système se situerait autour de 9 milliards d'euros, dont 3,2 milliards étant déjà engagés pour le TER. Concernant le car express, la modélisation étant fondée sur le *design* des lignes que nous avons identifiés dans la deuxième partie, une partie non négligeable des dépenses pourraient être couvertes par les recettes d'exploitation, limitant très fortement le coût public[8].

TABLEAU 4. Différence en coût généralisé entre un trajet en SER et en VP de bout en bout

Type de liaison		Différence en coût généralisé entre les SER et le VP	Situation sans covoiturage
Radiale	Île-de-France et agglomérations millionnaires	-43 % ; -45 %	-38 % ; -39 %
	Grandes agglomérations	-1 % ; -8 %	+1 % ; +15 %*
Périurbain-périurbain	Île-de-France et agglomérations millionnaires	-10 % ; -15 %	-8 % ; +3 %

*Situation sans ajouter une desserte en centre-ville ou dans un pôle d'emploi. Type de liaisons : Différence en coût généralisé entre les SER et le VP. Situation sans covoiturage

7 Sur les lignes de covoiturage actuelles, la fréquence de passage est garantie. En effet, si l'usager attend plus de 10 min, l'opérateur prend en charge l'acheminement via un trajet en taxi. Ce type de service diminue donc bien le risque perçu puisque l'usager n'est pas seulement indemnisé mais accède aussi à une solution de transport en cas de défaillance. D'autre part, le temps d'attente estimé actuellement est d'en moyenne 3 à 6 min selon les lignes et dans 97 % des cas, les usagers n'attendent pas plus de 10 min. Dans notre modèle, le temps d'attente au premier arrêt de car était de 10 min en heure de pointe pour le car express. Nous le divisons par deux au regard de ces données.

8 Cette estimation est, d'ailleurs, réalisée à partir d'une calibration du modèle MSER sur un *design* de ligne de car express identique aux conditions de réussite identifiées dans la seconde partie de l'étude.

CONCLUSION.

Le déploiement des lignes de car express présente un potentiel important à la fois en termes d'attractivité usager, de viabilité économique et de gain environnemental. Inscrit dans un système de mobilité alternatif à l'usage du véhicule particulier, le couplage avec des lignes de covoiturage (SER) permettrait d'atteindre les objectifs de report modal planifiés pour le secteur des transports d'ici 2030.

Le potentiel des lignes de car express dépend des conditions de roulage. Les simulations réalisées ont permis d'identifier les typologies de liaisons sur lesquelles des lignes pourraient être déployées à très court terme avec des conditions d'optimisation et des objectifs serviciels locaux. Sur ces dernières, le coût généralisé est à l'avantage du car express par rapport au véhicule particulier, le coût public de la ligne est presque nul et les émissions de CO_2 évitées significatives.

A cela s'ajoutent des conditions transversales d'optimisation des lignes. En effet, le caractère express du car nécessite de minimiser le nombre d'arrêts ce qui permet aussi de maximiser le taux de remplissage et les recettes d'exploitation. Par ailleurs, une ingénierie socio-économique est nécessaire pour optimiser l'équation financière des lignes. En effet, la part de haut-le-pied, la part des retours à vide ou encore le rapport de fréquence entre les heures creuses et les heures de pointe sont autant de paramètres qui peuvent diviser par 3 le R/D d'une ligne.

Plus généralement, l'utilité des lignes de car express est démultipliée si elles sont insérées dans un système de mobilité alternatif à l'usage du véhicule particulier. En effet, le couplage de lignes de covoiturage et de car express présente des synergies en termes de renforcement des fréquences, de desserte, de maillage, et potentiellement en termes d'opération et de tarification. Le déploiement d'un tel système à l'échelle nationale pour doubler la part modale des transports en commun et atteindre les objectifs de report modal fixés par le SGPE serait coût-efficace.

Tableau récapitulatif des conditions de déploiement des lignes de car express

Typologie de liaisons	Optimisations locales	Optimisations transversales	Amélioration du potentiel
Liaisons radiales Île-de-France et agglomérations « millionnaires »	Tarification abonnement 1 arrêt intermédiaire Liaisons congestionnées	Déployer un *système* en couplant les cars express à des lignes de covoiturage Ingénierie socio-économique et financière (haut-le-pied, retours à vide, fréquence) Analyse *ex-ante* de la demande pour améliorer le report modal Verdissement des flottes vers des autocars électriques à batterie Haut niveau de service	Tarification intégrée Infostructure (Maas, informations voyageurs) Aménagements (VRTC et VR2+, PEM, parcs relais, arrêts sur voies rapides)
Liaisons radiales grandes agglomérations	Tarification abonnement Desserte en centre-ville ou dans un pôle d'activité économique 1 arrêt intermédiaire		
Liaisons entre zones périurbaines Île-de-France et agglomérations « millionnaires »	Tarification différenciée selon le revenu ou autre critère socio-économique Entre 1 et 3 arrêts intermédiaires		

BIBLIOGRAPHIE

6t-Bureau de recherche. (2024). Acceptabilité des mesures de réduction de la place de la voiture. ADEME. https://librairie.ademe.fr/mobilite-et-transports/7593-acceptabilite-des-mesures-de-reduction-de-la-place-de-la-voiture.html

Bigo, A., & Pérez, F. (2024, 29 août). Les pratiques de mobilité des Français varient selon la densité des territoires. SDES. https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/les-pratiques-de-mobilite-des-francais-varient-selon-la-densite-des-territoires

CEREMA. (2022, 28 juin). Organiser une ligne de covoiturage : les leviers d'action pour les collectivités. Études et méthodes. https://www.cerema.fr/fr/actualites/organiser-ligne-covoiturage-leviers-action-collectivites

Coldefy, J., & Gendre, P. (2020, août). Retours d'expériences Cars Express. https://www.francemobilites.fr/sites/frenchmobility/files/inline-files/France %20Mobilit %C3 %A9s %20- %20 Evaluation %20cars %20express %20- %20Version %20finale.pdf

Crozet, Y. (2005). Time and passenger transport. https://shs.hal.science/halshs-00194583/PDF/ECMT_CROZET.pdf

Durovray, F. (2023, avril). Rapport sur le développement des lignes de cars Express en Île-de-France. Île-de-France Mobilités. https://www.iledefrance-mobilites.fr/medias/portail-idfm/939b7ec4-7a14-4e69-888d-54ea11e9680c_Rapport-lignes-Express_Ile-de-France-pdf.pdf

ECOV. (2024). Les Services Express Routiers (S.E.R). https://www.ecov.fr/article/services-express-routiers/

Fel, L. (2025, mai). SERM - Services Express Régionaux Métropolitains : Que faut-il en attendre ? La Fabrique de la Cité. https://www.lafabriquedelacite.com/wp-content/uploads/2025/03/VF-SERM_compressed-1.pdf

Fesseau, M., Consales, G., & Passeron, C. (2009). La consommation des ménages depuis 50 ans. INSEE. https://www.insee.fr/fr/statistiques/7767424

Foglia, L. (2020). Guide pour une mobilité quotidienne bas carbone. The Shift Project. https://theshiftproject.org/app/uploads/2025/02/2020-02-27_Guide-pour-une-mobilite-quotidienne-bas-carbone-FINALE-avec-synthese.pdf

CEREMA. (2024). SERM : vers un déploiement de lignes de cars à haut niveau de service ? Analyse de cas pour la définition du haut niveau de service, et perspectives de déploiement dans les réseaux. CeremaDoc. https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/599606/serm-vers-un-deploiement-de-lignes-de-cars-a-haut-niveau-de-service-analyse-de-cas-pour-la-definitio

INSEE. (2024). Emploi, chômage, revenus du travail. https://www.insee.fr/fr/statistiques/7767424

INSEE. (2017). Enquête Budget de famille. https://www.insee.fr/fr/metadonnees/source/serie/s1194

INSEE. (2020). Le nouveau zonage en aires d'attraction des villes. https://www.insee.fr/fr/information/4808607

Légifrance. (2023, 27 décembre). LOI n° 2023-1269 du 27 décembre 2023 relative aux services express régionaux métropolitains. https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000048678343

Orfeuil, J.-P. (2022). L'autocar express, une solution pour les déplacements longs de la vie quotidienne ? La Fabrique de la Cité. https://www.lafabriquedelacite.com/wp-content/uploads/2022/12/Lautocar-express-une-solution-pour-les-deplacements-longs-de-la-vie-quotidienne-JP-Orfeuil.pdf

Reinhold, T., & Kearney, A.T. (2008). Kompatibilitätsmodus. https://boku.ac.at/fileadmin/data/H03000/H85000/H85600/TDM2008/Presentations/Reinhold__Kompatibilit %C3 %A4tsmodus_.pdf

Rocci, A. (2007). De l'automobilité à la multimodalité ? Analyse sociologique des freins et leviers au changement de comportements vers une réduction de l'usage de la voiture. Le cas de la région parisienne et perspective internationale. Université René Descartes - Paris V. https://theses.hal.science/tel-00194390v1

SDES, & INSEE. (2019). Enquête "Mobilités des personnes". https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/resultats-detailles-de-lenquete-mobilite-des-personnes-de-2019

Secrétariat Général à la Planification Ecologique. (2024, 28 mars). Mieux se déplacer. Gouvernement. https://www.info.gouv.fr/grand-dossier/france-nation-verte/mieux-se-deplacer

Conditions de réussite et potentiel des lignes de *car express* ainsi que de leur couplage aux lignes de covoiturage

Simon Louédin, Jean-Philippe Hermine (IMT)

Louédin, S., Hermine, J.-P. (2025). Conditions de réussite et potentiel des lignes de *car express* ainsi que de leur couplage aux lignes de covoiturage. *Étude* N°03/25, IMT.

Simon Louédin, Jean-Philippe Hermine (IMT)

jeanphilippe.hermine@sciencespo.fr

simon.louedin@sciencespo.fr

Institut des mobilités en transition
41, rue du Four – 75006 Paris – France

institut-mobilites-en-transition.org