



Mesures visant à augmenter la part des transports publics dans le trafic total

**Rapport à l'attention de l'Office fédéral des transports publics
(OFT)**

Traduction : Office fédéral des transports (OFT)

Lucerne, le 20 décembre 2024

I Auteurs

Tobias Arnold (direction du projet)
Widar von Arx (direction adjointe du projet)
Lukas Oechslin
Christian Weibel
Michael Stiebe
Ueli Haefeli (assurance qualité)

INTERFACE Politikstudien
Forschung Beratung AG

Seidenhofstrasse 12
CH-6003 Lucerne
Tél +41 (0)41 226 04 26

Rue de Bourg 27
CH-1003 Lausanne
Tél +41 (0)21 310 17 90

www.interface-pol.ch

Haute école de Lucerne – *Institut für Tourismus und Mobilität* (Institut pour le tourisme et la mobilité [ITM])

Rösslimatte 48
CH-6002 Lucerne
Tél +41 (0)41 228 41 45

www.hslu.ch

I Mandant

Office fédéral des transports (OFT)

I Groupe de suivi

Caroline Beglinger (ARE) (jusqu'au 30.9.2022)
Gilles Chomat (ARE) (du 01.10.2022 au 31.5.2023)
Alexis Kessler (ARE) (depuis le 01.6.2023)
Maik Hönke (OFROU)
Thomas Marty (OFEN)
Markus Sieber (CTP)
Manon Röthlisberger (USAM) (jusqu'à février 2023)
Maude Schreyer (USAM) (depuis février 2023)
Nathanael Bruchez (OSR)
Sébastien Leprat (TCS)
Stéphanie Penher (ATE)

Matthias Keller (UTP)

Ueli Stückelberger (UTP)

I Citation

Arnold, Tobias ; von Arx, Widar ; Oechslin, Lukas ; Weibel, Christian ; Stiebe, Michael ; Haefeli, Ueli (2024) : Mesures visant à augmenter la part des transports publics dans le trafic total. Rapport à l'attention de l'Office fédéral des transports. Lucerne.

I Période

Décembre 2022 à juillet 2024

I Référence de projet

Numéro de projet : 22-095

Synthèse	6
Contexte, objectif et marche à suivre	6
Champs d'action et mesures	6
Potentiel de report modal	8
 1. Contexte et problématiques de l'étude	 11
1.1 Contexte	11
1.2 Objectifs et problématiques	11
1.3 Marche à suivre	12
1.4 Structure du rapport	14
1.5 Terminologie	14
 2. Mesures visant à augmenter la part des transports publics dans le trafic total	 16
2.1 Mesure 1 : Amélioration de l'accès au réseau des TP	16
2.2 Mesure 2 : <i>interfaces multimodales / mobility hubs</i>	17
2.3 Mesure 3 : Augmentation de la fiabilité des TP	20
2.4 Mesure 4 : Réduction des temps de parcours en TP	21
2.5 Mesure 5 : Extension des horaires d'exploitation	23
2.6 Mesure 6 : Réductions des prix des TP	24
2.7 Mesure 7 : Simplification des systèmes des prix et d'accès	26
2.8 Mesure 8 : Meilleur confort	27
2.9 Mesure 9 : Extension des offres à la demande	29
2.10 Mesure 10 : Mise à disposition d'offres de partage et intégration aux prestations de mobilité multi- et intermodales	30
2.11 Mesure 11 : Coordination entre urbanisation et transports	32
2.12 Mesure 12 : Gestion de la mobilité par périmètres	34
2.13 Mesure 13 : Gestion des places de parc	36
2.14 Mesure 14 : <i>Mobility- ou road-pricing</i>	37
2.15 Mesure 15 : Augmentation des prix en TIM	39
2.16 Mesure 16 : Restrictions d'accès (zones écologiques)	40
2.17 Mesure 17 : Changer l'opinion par rapport aux TP	42
2.18 Mesure 18 : Changer les normes sociales ou personnelles par rapport aux TP	44
2.19 Mesure 19 : Changer le contrôle comportemental perçu en matière de TP	45
2.20 Mesure 20 : Budgets mobilité	46
 3. Les champs d'action et leur rapport territorial	 48
3.1 Cinq champs d'action et une mesure transversale	48
3.2 Rapport territorial des champs d'action	56
3.3 Synthèse et classement par ordre de priorité des champs d'action	59
3.4 Estimations du rapport coût-utilité et horizon de mise en œuvre des champs d'action	61
 4. Réponses aux questions	 62
 5. Conclusion et perspective	 67
 Annexe 1 : fiches de mesures	 69
A 1 Améliorer l'accès au réseau des TP	69
A 2 Interfaces multimodales/ <i>mobility hubs</i>	70
A 3 Augmenter la fiabilité des TP	73
A 4 Diminuer les temps de trajet dans les TP	74
A 5 Étendre les horaires d'exploitation	78

A 6 Réduire les prix des TP	79
A 7 Simplification du système de prix et d'accès	83
A 8 Meilleur confort	85
A 9 Extension des offres à la demande	87
A 10 Mise à disposition d'offres de partage et intégration aux prestations de mobilité multi- et intermodales	89
A 11 Coordination entre urbanisation et transports	91
A 12 Gestion de la mobilité par périmètres	93
A 13 Gestion des places de parc	95
A 14 <i>Mobility-</i> ou <i>road-pricing</i>	97
A 15 Augmentation des prix en TIM	100
A 16 Restrictions d'accès (zones écologiques)	102
A 17 Changer l'opinion par rapport aux TP	103
A 18 Changer les normes sociales ou personnelles par rapport aux TP	106
A 19 Changer le contrôle comportemental perçu en matière de TP	107
A 20 Budgets mobilité	109
 Annexe 2 : Glossaire	 111
 Annexe 3 : Calculs de l'impact sur les émissions de CO₂	 112
 Bibliographie	 114

Synthèse

Contexte, objectif et marche à suivre

En décembre 2019, des parlementaires de quatre groupes différents ont déposé des motions demandant au Conseil fédéral de présenter un plan de mesures propres à augmenter la part des transports publics (TP) dans le trafic total. Le Parlement a adopté lesdites motions fin 2021 et les a transmises au Conseil fédéral pour qu'il les traite. Chargé de la mise en œuvre, l'Office fédéral des transports (OFT) a chargé *Interface Politikstudien Forschung Beratung AG* et la Haute école de Lucerne d'analyser les études existantes sur les mesures visant à augmenter la part des TP dans le trafic total et d'évaluer le potentiel d'efficacité desdites mesures. Le but de l'étude consistait à présenter les mesures ayant le potentiel d'augmenter la part des TP dans le trafic total, leurs coûts et leurs conditions de mise en œuvre. Pour ce faire, il a été procédé de la manière suivante :

- Dans une première phase, il s'agissait d'identifier les facteurs d'influence pertinents pour le choix du moyen de transport afin de passer en revue les mesures visant à augmenter la part des TP dans le trafic total.
- Dans une deuxième phase, les mesures identifiées ont été soumises à une analyse bibliographique. Sur cette base, lesdites mesures ont été évaluées et classées en fonction a) de leur potentiel d'augmentation de la part des TP dans le trafic total, b) de leur coût, c) de leur horizon de mise en œuvre et d) des acteurs de leur mise en œuvre.
- Dans la troisième et dernière phase, les mesures ont été regroupées en champs d'action afin a) de tenir compte des potentiels de synergie des mesures au sein d'un champ d'action, b) de mettre en relation le potentiel d'augmentation de la part des TP dans le trafic total au niveau des champs d'action avec les types d'espace selon le Plan sectoriel des transports, partie Programme (PST PP) et c) de procéder à des estimations qualitatives concernant la priorité des champs d'action.

Champs d'action et mesures

Sur la base de l'analyse bibliographique des 20 mesures au total, il a été possible de déduire les cinq champs d'action suivants :

I Champ d'action 1 : Renforcer l'accès aux TP et aux chaînes intermodales

Ce champ d'action vise à améliorer l'infrastructure et les services afin de rendre les TP plus accessibles et de les renforcer en tant qu'épine dorsale des chaînes intermodales. *L'amélioration de l'accès au réseau des TP* (mesure 1) par l'augmentation du nombre d'arrêts et le raccourcissement des trajets vers les arrêts augmente le confort d'utilisation des TP. *Les interfaces multimodales/mobility hubs* (mesure 2) servent de nœuds reliant différents moyens de transport à bas seuil et offrent souvent des services supplémentaires tels que le partage de vélos et de voitures. *La mise à disposition d'offres de partage* (mesure 10) et *l'extension des offres à la demande* (mesure 9) complètent l'offre régulière de TP et proposent des solutions de mobilité flexibles pour les heures et les lieux où la demande est plus faible.

Le champ d'action présente un horizon de mise en œuvre à moyen terme (mise en œuvre dans cinq à dix ans). Il s'agit d'un champ d'action plutôt coûteux en comparaison.

I Champ d'action 2 : Rendre les TP plus avantageux (en fonction des segments) et plus faciles à utiliser

Ce champ d'action se concentre sur l'amélioration de l'attrait des TP par des incitations financières et des systèmes d'accès simplifiés. *Les réductions des prix des TP* (mesure 6)

doivent faire baisser les coûts directs pour les usagers et augmenter la demande. Dans l'idéal, les mesures de tarification doivent être ciblées sur certains segments pour lesquels on attend un potentiel de report modal élevé. *La simplification des systèmes des prix et d'accès* (mesure 7), par exemple par des billets ou des applications uniformes, apporte davantage de convivialité. *Changer le contrôle comportemental perçu en matière de TP* (mesure 19) se réfère au fait que les usagers se sentent capables de choisir les TP comme une alternative viable. *Les budgets mobilité* (mesure 20) offrent des incitations financières à l'utilisation de moyens de transport respectueux de l'environnement.

Le champ d'action présente un horizon de mise en œuvre à court et moyen terme (mise en œuvre jusqu'à dix ans). Il s'agit d'un champ d'action moyennement coûteux en comparaison.

I Champ d'action 3 : Augmenter la qualité et la disponibilité des TP

Ce champ d'action se consacre à l'amélioration de la qualité générale et de la disponibilité des TP afin de les positionner comme une alternative équivalente ou meilleure que le transport individuel motorisé (TIM). *L'augmentation de la fiabilité des TP* (mesure 3) en améliorant la ponctualité et en réduisant les pannes, *un meilleur confort* (mesure 8) grâce à des véhicules plus modernes et plus confortables, *la réduction des temps de parcours en TP* (mesure 4) en optimisant les itinéraires, l'augmentation de la vitesse et l'étoffement des cadences ainsi que *l'extension des horaires d'exploitation* (mesure 5), afin de rendre les TP disponibles 24 heures sur 24, constituent les mesures centrales de ce champ d'action.

Ce champ d'action nécessite des investissements substantiels aussi bien dans des systèmes existants que nouveaux (par ex. métro). Dans l'ensemble, les coûts de mise en œuvre sont relativement élevés en comparaison. L'horizon de mise en œuvre varie en fonction de la mesure ; dans ce champ d'action, on peut toutefois partir d'un horizon à moyen et long terme (la mise en œuvre dure au moins dix ans, parfois même plus).

I Champ d'action 4 : Réguler et piloter le TIM

Ce champ d'action utilise des instruments financiers et réglementaires pour piloter l'utilisation du TIM et rendre les moyens de transport alternatifs plus attrayants. *L'augmentations des prix en TIM* (mesure 15) par le biais d'impôts ou de redevances augmentent les coûts directs de la conduite et donc l'attrait relatif des TP. La *mobility- ou road-pricing* (mesure 14) visent à optimiser l'utilisation des infrastructures de transport et à lisser les pointes de trafic en contrôlant les flux de trafic par des tarifs variables. Dans le cas de la tarification de la mobilité, le TIM n'est pas le seul à être tarifé. Toutefois, si les coûts externes des moyens de transport sont pris en compte dans le cadre d'une telle tarification, l'attrait relatif des TP augmente. *La gestion de la mobilité par périmètres* (mesure 12) encourage une planification et une mise en œuvre intégrées de mesures visant à économiser le trafic dans les zones d'habitation et de travail, afin de réduire la dépendance à la voiture. *La gestion des places de parc* (mesure 13) permet d'influer directement sur les coûts du TIM. *Les restrictions d'accès* (mesure 16), telles que les zones écologiques, limitent l'accès à certaines zones urbaines pour les véhicules polluants, ce qui met en avant les TP en tant qu'alternative attrayante.

Le champ d'action présente un horizon de mise en œuvre à moyen et long terme (la mise en œuvre dure au moins dix ans, parfois même plus). Les coûts de mise en œuvre sont relativement bas en comparaison. Il convient de tenir compte des éventuels effets sociaux et économiques des mesures prises dans le cadre du champ d'action.

I Champ d'action 5 : Influencer les opinions et les normes sociales/personnelles par rapport aux TP

Ce champ d'action vise à provoquer un report modal par l'information, l'éducation et une influence positive. *Changer les normes sociales/personnelles par rapport aux TP* (mesure 18) par le biais de campagnes et de l'engagement de faiseurs d'opinion peut façonner les attitudes sociales en présentant l'utilisation des TP comme un comportement souhaitable et digne d'être imité. *Changer l'opinion par rapport aux TP* (mesure 17) par le biais de campagnes d'information et d'initiatives éducatives augmentent la prise de conscience des avantages des TP, tels que la réduction de l'impact sur l'environnement et les économies de coûts, et peuvent réduire les préjugés ou l'ignorance.

Le champ d'action présente un horizon de mise en œuvre à long terme. Bien que différentes mesures puissent déjà être mises en œuvre à court terme, il convient de coordonner la mise en œuvre de mesures sur une longue période pour obtenir un effet durable et les effets ne devraient se manifester qu'avec un certain retard (exemple : des mesures à court terme peuvent agir sur la socialisation des cohortes, mais leurs effets sur la répartition modale ne se manifesteront qu'à l'avenir). Les coûts de mise en œuvre des mesures dans le cadre de ce champ d'action sont faibles en comparaison.

I Mesure transversale : harmonisation entre urbanisation et transport

Pour les cinq champs d'action, il convient d'établir une coordination avec l'aménagement du territoire. L'urbanisation doit être coordonnée avec les réseaux de transport existants et la densification doit se faire aux endroits déjà bien desservis par les TP. D'une manière générale, on peut affirmer que ces derniers font valoir leurs avantages là où la demande peut être regroupée, ce qui implique une certaine densité. L'objectif est d'optimiser la proximité des structures d'habitation, de travail, de loisirs et d'approvisionnement et de réduire ainsi le volume de transport. Une bonne coordination entre l'urbanisation et les transports est notamment importante pour pouvoir absorber autant que possible les effets induits, qui sont probables dans la majorité des mesures étudiées.

Potentiel de report modal

Dans l'ensemble, l'analyse bibliographique des 20 mesures au sein des cinq champs d'action permet de tirer les conclusions suivantes sur le potentiel d'augmentation de la part des TP dans le trafic total.

L'ensemble des champs d'action peuvent modifier significativement la répartition modale en faveur des TP. Deux conditions sont importantes à cet égard : premièrement, il convient toujours de concevoir et de mettre en œuvre intégralement les mesures avec l'aménagement du territoire. Deuxièmement, il s'agit, en particulier pour les mesures de tarification et les mesures visant à modifier l'opinion et les normes sociales/personnelles par rapport aux TP, de s'adresser de manière ciblée à certains segments de la clientèle plutôt que de promouvoir des solutions passe-partout.

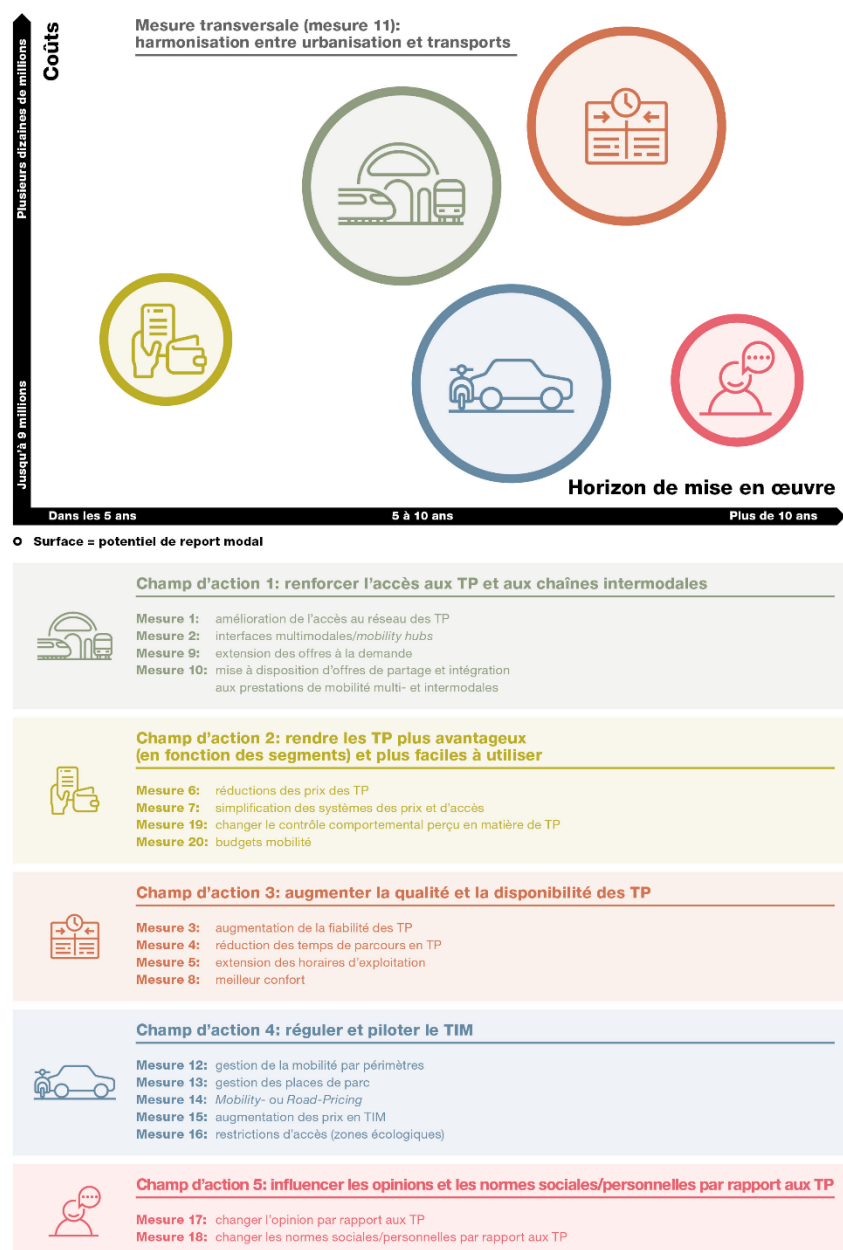
Les mesures des champs d'action 1 « Renforcer l'accès aux TP et les chaînes intermodales » et 4 « Réguler et piloter le TIM » devraient présenter un rapport coût-utilité particulièrement positif. Le champ d'action 5 « Influencer les opinions et les normes sociales/personnelles par rapport aux TP » présente également un rapport coût-utilité tendanciellement positif, car ses mesures sont nettement moins coûteuses que celles des autres champs d'action qui nécessitent des investissements importants dans l'infrastructure. Les mesures du champ d'action 2 « Rendre les TP plus avantageux (en fonction des segments) et plus faciles à utiliser » sont relativement coûteuses. Le rapport coût-utilité dépend en grande partie de la possibilité de cibler certaines mesures sur des segments qui présentent une forte élasticité-prix des TP.

En ce qui concerne le champ d'action 3 « Augmenter la qualité et la disponibilité des TP », les potentiels en principe élevés pour un report modal impliquent des investissements très importants dans le système des TP.

Il est difficile d'estimer le potentiel total des mesures en matière de report modal, car les études ne considèrent souvent que les changements de la demande et ne font pas de déclarations directes sur le report modal ou quantifient des effets très locaux et contextuels, ce qui complique la transposition. En gros, on peut estimer que le potentiel de report modal découlant de mesures qui rendent simplement les TP plus attrayants (mesures d'attraction telles que la simplification de l'accès, une meilleure intégration dans les chaînes intermodales, des mesures de tarification ciblées) devrait être inférieur à 10 %. Il serait possible d'obtenir un report modal plus important en appliquant des mesures incitatives du côté du TIM.

Même si l'effet global est difficile à estimer, on peut en déduire qu'une augmentation de la part des TP dans le trafic total constituera un élément important pour pouvoir atteindre les objectifs climatiques nationaux. Du côté du TIM, chaque point de pourcentage d'augmentation de la part des voitures électriques permet de réduire de 0,7 % les émissions de CO₂ de la population suisse liées à la mobilité intérieure. En comparaison, un point de pourcentage d'augmentation des TP au détriment du TIM entraîne une réduction de 1,2 % des émissions de CO₂. L'effet de levier d'un transfert du TIM vers les TP est donc 1,7 fois plus élevé que celui d'une augmentation de la part des voitures électriques. Il serait encore plus élevé si l'on tenait compte de l'électrification croissante des TP routiers.

Pour le développement futur des TP, il est crucial d'investir non seulement dans l'aménagement du réseau ferroviaire, mais aussi dans des alternatives plus rapides à mettre en œuvre et moins coûteuses, comme les trams légers, les métros et les bus rapides. À très long terme, on peut supposer que la mobilité automatisée modifiera fondamentalement le système de transport, mais les effets qui en découlent dépendront fortement des réglementations choisies en la matière. Il faut également tenir compte de l'importance d'une planification intégrale du trafic total. Ainsi, dans les centres d'agglomération, le vélo et le vélo électrique jouent un rôle important dans le système global des transports. Les stratégies et les mesures visant à augmenter la part des TP dans le trafic total doivent rester flexibles face à ces développements et s'adapter à l'évolution des conditions-cadre.

D 1.1: Champs d'action en vue de l'augmentation de la part des TP dans le trafic total

1. Contexte et problématiques de l'étude

1.1 Contexte

En décembre 2019, quatre motions de même teneur ont été déposées par des parlementaires de quatre groupes différents (motions 19.4443, 19.4444, 19.4445, 19.4446). Les motions chargent le Conseil fédéral de présenter au Parlement « un plan d'action (au besoin avec des propositions de modifications législatives) indiquant quelles mesures permettraient d'augmenter la part des transports publics dans le trafic global ».

En février 2020 le Conseil fédéral a proposé d'accepter les quatre motions en donnant l'avis suivant : « *Le Conseil fédéral s'efforce de rendre les transports (...) de voyageurs plus écologiques. Les transports publics jouent un rôle important dans ce contexte. C'est pourquoi le Conseil fédéral est prêt à présenter au Parlement un plan de mesures élaboré avec le concours des acteurs primordiaux, visant à augmenter la part des transports publics dans le trafic total* ». Fin 2021, le Parlement a transmis les motions pour traitement.

L'Office fédéral des transports (OFT), qui a été chargé de mettre en œuvre les motions, a demandé à *Interface Politikstudien Forschung Beratung AG* et à la Haute école de Lucerne (HSLU) d'élaborer dans un premier temps un aperçu structuré des études existantes sur les mesures visant à augmenter la part des TP dans le trafic total et, dans un deuxième temps, d'établir sur cette base un aperçu du potentiel d'efficacité des mesures en tenant compte des effets d'alternance et en nommant les acteurs responsables de la mise en œuvre.

1.2 Objectifs et problématiques

L'objectif de la présente étude consistait à fournir des réponses aux problématiques suivantes sur la base d'une évaluation bibliographique nationale et internationale ainsi que des appréciations de leurs propres experts :

- Dans quels domaines n'exploite-t-on pas ou pas entièrement le potentiel des transports collectifs, de manière générale, et des TP classiques (train, bus, tram), de manière spécifique ? À quel niveau s'élève ce potentiel ?
- Quelle est l'importance du potentiel de report modal du point de vue de la politique climatique et environnementale ?
- Avec quelles mesures, dans quelles conditions-cadre (par ex. lois, restrictions/marges de manœuvre élargies) et à quels coûts/effets pour l'Etat, l'économie nationale, les entreprises et la société, l'augmentation de la part des TP ou de la part des transports collectifs peut-elle être atteinte ?
- Quelles sont les mesures d'accompagnement nécessaires pour éviter une augmentation du trafic global éventuellement induite par les mesures ?
- Quel rôle/quelle responsabilité la Confédération/les cantons/les communes devraient-ils assumer (par ex. tâches/marges de manœuvre financières ou juridiques/réglementaires, rôle de modèle) et quelles responsabilités incombent à quels autres acteurs publics et/ou privés ?

Les experts ont délibérément adopté une vision large des mesures, sans mettre en premier lieu l'accent sur un aménagement supplémentaire de l'offre. La présente analyse bibliographique dépasse le cadre des TP classiques et s'intéresse aux interactions avec d'autres formes de mobilité collective et individuelle.

Conformément au mandat, les liaisons internationales en transport grandes lignes ainsi que les mesures dans le domaine du transport de marchandises ne font pas l'objet de cette étude.

Les Perspectives de transport de l'Office fédéral du développement territorial (ARE) offrent une base importante sur le potentiel d'augmentation de la part des TP dans le trafic total. Elles montrent, sur la base de différents scénarios « si-alors », comment le transport de voyageurs et de marchandises pourrait évoluer. Les scénarios se fondent sur différentes hypothèses, par exemple sur la croissance démographique ou les ensembles de valeurs sociétales. La présente étude se base sur des mesures individuelles et évalue la bibliographie disponible sur le potentiel d'impact desdites mesures. Contrairement aux Perspectives de transport, elle ne repose pas sur des calculs de modélisation quantitatifs et doit donc être considérée comme une base complémentaire qui procède à des estimations qualitatives découlant d'une analyse bibliographique.

1.3 Marche à suivre

La démarche a suivi six étapes :

I Étape 1 « Identification de facteurs d'influence »

Dans un premier temps, il s'agissait d'identifier les facteurs d'influence qui, selon l'analyse bibliographique, sont pertinents pour le choix du moyen de transport. Les principaux facteurs d'influence suivants ont pu être identifiés de manière générale :

- *Temps* : la part des TP dans le trafic total augmente à mesure que le temps nécessaire pour se rendre en TP d'un point à un autre diminue (*ceteris paribus*).
- *Coûts* : plus l'offre de TP est avantageuse, plus la part des TP dans le trafic total augmente.
- *Commodité* : plus la qualité des TP en termes de commodité est élevée (notamment confort, ponctualité, fiabilité), plus la part des TP dans le trafic total augmente (*ceteris paribus*).
- *Opinions, normes sociales/personnelles et contrôle comportemental perçu* : d'un point de vue socio-psychologique, la décision d'utiliser les TP ne se fonde pas uniquement sur des aspects purement rationnels. Par conséquent, la part des TP dans le trafic total augmente d'autant plus que l'opinion sur les TP est positive, que leur utilisation représente une norme sociale ou personnelle et que les capacités, les aptitudes et les ressources personnelles pour les utiliser sont jugées positives.

I Étape 2 « Passage en revue des mesures »

Sur la base de ces principaux facteurs d'influence, une liste de mesures visant à augmenter la part des TP dans le trafic total a été établie dans un deuxième temps. Le groupe de suivi de l'étude et le comité de projet de l'OFT ont revu et adapté ce passage en revue.

I Étape 3 « Analyse bibliographique »

Dans un troisième temps, l'analyse bibliographique a été réalisée sur la base de la liste de mesures et les conclusions de l'analyse bibliographique ont été condensées dans des fiches de mesures (cf. annexe **Error! Reference source not found.** à **Error! Reference source not found.**). Il ne s'agit pas ici d'être exhaustif. L'objectif était de couvrir un maximum de mesures pour lesquelles la bibliographie permet de tirer des conclusions sur le potentiel d'augmentation de la part des TP dans le trafic total.

I Étape 4 « Évaluation des différentes mesures »

Dans un quatrième temps, les différentes mesures concernant le potentiel d'efficacité (transfert modal en faveur des TP), les coûts et l'horizon de mise en œuvre ont fait l'objet

d'estimations. Cette évaluation s'est basée d'abord sur les conclusions de l'analyse bibliographique de l'étape 3, ensuite sur un atelier avec le groupe de suivi en juin 2023 et puis finalement sur un atelier de l'équipe de projet en février 2024. Pour évaluer les différents facteurs, il a été procédé de la manière suivante :

- L'estimation du *potentiel de report modal* a été réalisée sur la base d'une synthèse de la bibliographie consultée. Pour ce faire, il a également fallu établir des estimations propres du potentiel encore en friche pour le système suisse des TP. Ainsi, bien que la bibliographie puisse souligner la grande importance de disposer de TP fiables, le potentiel d'amélioration de la fiabilité des TP suisses peut toutefois s'avérer limité, car celle-ci est déjà très élevée en Suisse en comparaison internationale. Il a également fallu estimer le trafic induit. Dans de nombreux cas, les études empiriques abordent uniquement les augmentations de la demande de TP découlant de mesures prises, sans distinguer la part de l'augmentation due à un transfert effectif d'un autre moyen de transport (par ex. du TIM) de celle due à un surcroît de trafic induit. L'utilité et l'effet sur la répartition modale ont été évalués qualitativement pour chaque mesure à l'aide d'une catégorisation grossière (« faible », « moyen », « élevé »).
- En ce qui concerne les *coûts*, il n'a été possible que dans de rares cas de tirer des conclusions empiriques solides à partir de la bibliographie. Dans la plupart des cas, il a fallu recourir à des estimations propres. Comme les coûts dépendent fortement de l'aménagement concret des mesures, l'estimation a procédé par catégories très larges et se rapportait toujours à l'ensemble de la Suisse (faible = coûts de l'ordre du million, moyen = coûts de l'ordre d'un à neuf milliards, élevé = coûts de l'ordre de plus de dix milliards).
- *L'horizon de mise en œuvre* se base également en premier lieu sur les estimations de l'équipe de projet, car pour ce critère également, la bibliographie ne fournit guère de conclusions empiriques adaptées à la Suisse. Ce faisant, il s'agissait de distinguer entre un délai court (mise en œuvre réaliste dans les cinq prochaines années), un délai moyen (mise en œuvre réaliste dans les cinq à dix prochaines années) et un délai long (mise en œuvre réaliste sur plus de dix ans). Le terme d'horizon de mise en œuvre se réfère à la période jusqu'à ce qu'une mesure puisse être qualifiée comme étant intégralement mise en œuvre. Il convient de distinguer ce terme de celui d'horizon d'impact, qui décrit le temps nécessaire pour escompter un effet découlant de la mise en œuvre d'une mesure.
- Les *acteurs* pertinents pour la mise en œuvre ont été désignés pour chaque mesure. Cette attribution a été faite à partir des bases (légal) existantes (notamment les principes de la politique des transports du DETEC¹, le PST PP, les bases légales relatives aux TP et au trafic routier). En raison de la hauteur de vol des différentes mesures, il convient toutefois de noter que la mise en œuvre résulte généralement de l'interaction de plusieurs acteurs et que la responsabilité principale de la mise en œuvre d'une mesure peut également varier en fonction de sa conception. C'est pourquoi il convient de considérer les données relatives aux acteurs de la mise en œuvre comme indicatives et non comme une liste exhaustive.

I Étape 5 « Développement de champs d'action »

Dans un cinquième temps, des champs d'action ont été élaborés sur la base des conclusions validées pour les différentes mesures. Ces champs regroupent les mesures et tiennent compte des interdépendances des mesures (potentiels de synergie, conflits d'objectifs).

¹ <https://www.uvek.admin.ch/uvek/fr/home/transports/politique-des-transports.html> [page consultée le 8 décembre 2023].

I Étape 6 « Classification territoriale des champs d'action »

Dans un sixième et dernier temps, les champs d'action ont été classés territorialement, puis par ordre de priorité (en tenant compte des liaisons départ-destination) sur la base des types d'espace selon le PST PP.

1.4 Structure du rapport

Le rapport est structuré comme suit : le chapitre **Error! Reference source not found.** résume les conclusions de l'analyse bibliographique pour chaque mesure. L'analyse bibliographique détaillée, y compris les sources des bases scientifiques, se trouve dans les annexes **Error! Reference source not found.** à **Error! Reference source not found.**. Le chapitre 3 illustre les champs d'action, les met en relation avec les types d'espace selon le PST PP et les classe par ordre de priorité. Les chapitres **Error! Reference source not found.** et **Error! Reference source not found.** répondent aux questions posées au début de l'étude et permettent ainsi de tirer une conclusion.

1.5 Terminologie

I Transports publics (TP)

Dans cette étude, le terme de transports publics (ci-après TP) englobe premièrement les transports en commun fournis dans le cadre de la régie du transport de voyageurs (concessionnaire ou avec autorisation cantonale), mais également le transport en commun situé en dehors de ladite régie. Ce dernier comprend les courses collectives commandées, qui sont généralement désignées dans la bibliographie comme des offres à la demande ou par les termes de bus sur appel, de *ride-pooling* ou de *ride-sourcing* (OFT, 2023). Primo, les offres de partage utilisées sur une base individuelle, comme l'autopartage ou le partage de vélos, ne sont pas considérées comme faisant partie des TP. De même, les offres de co-voiturage, à savoir des communautés de transport sur une base privée, ne font pas partie des TP selon la définition de cette étude. Elles sont considérées comme TIM visant à augmenter leur taux d'occupation. Les offres de partage et de *pooling* mentionnées peuvent toutefois présenter des interactions avec les TP ou jouer un rôle complémentaire important, raison pour laquelle elles ont été prises en compte dans le cadre des mesures de cette étude.

I Secteur des TP

Dans cette étude, le terme de secteur des TP se réfère aux prestataires d'offres qui entrent dans le domaine des TP selon la définition donnée précédemment. Il englobe également les organisations du secteur (Alliance SwissPass, Union des transports publics), y compris les communautés tarifaires et de transport, qui jouent un rôle important dans la coordination entre les prestataires. En fonction de la mesure, le terme est différencié, par exemple pour désigner séparément les prestataires privés de services à la demande dont les offres peuvent être financées par les pouvoirs publics, mais ne le sont pas obligatoirement.

I Répartition modale

La formulation « part des transports publics dans le trafic global » utilisée dans les motions fait référence au terme technique de « répartition modale ». Ce terme désigne la part des différents moyens de transport dans le trafic total. Il s'agit de distinguer les différentes bases de calcul de la répartition modale, qui est souvent basée soit sur les distances parcourues, soit sur les étapes parcourues. Dans le présent rapport, la base de calcul est indiquée lorsqu'elle ressort de la bibliographie.

I Report modal / transfert

Dans la bibliographie, une modification de la répartition modale est désignée par le terme de « report modal » ou par « transfert ». Ce terme est utilisé dans le présent rapport pour indiquer une augmentation de la part des TP dans le trafic total au détriment des autres

moyens de transport. Tandis que le report modal désigne la modification proprement dite de la répartition modale, le potentiel de report modal désigne le potentiel de modification de la répartition modale (à savoir le potentiel d'augmentation de la part des TP dans le trafic total).

I Transport et mobilité

Le terme de mobilité se rapporte plutôt aux personnes et aborde le potentiel de déplacement des personnes. Le terme de transport, quant à lui, se rapporte plutôt aux moyens de transport et se réfère aux déplacements manifestes des personnes. Le présent rapport renonce à distinguer strictement ces deux termes, car la bibliographie utilise souvent ces deux termes de manière synonymique.

I Multimodalité et intermodalité

L'intégration des TP dans la mobilité multi- ou intermodale fait également partie de cette étude. Ce faisant, nous nous basons sur les définitions suivantes : le terme de multimodalité doit être comprise comme un terme générique. *Primo*, il est utilisé lorsque des personnes utilisent différents moyens de transport sur une certaine période ; par exemple, en se rendant au travail à vélo le lundi mais en empruntant le bus le mardi. *Secundo*, le terme désigne l'utilisation de plusieurs moyens de transport pour différentes étapes d'un trajet, par exemple une combinaison d'autopartage et de train. La bibliographie parle souvent d'intermodalité pour désigner cette deuxième forme de mobilité. Au sens d'une désignation précise, l'on utilise donc le terme de multimodalité lorsque des personnes utilisent différents moyens de transport sur une certaine période et le terme d'intermodalité pour les chaînes de déplacement empruntant plusieurs moyens de transport.

2. Mesures visant à augmenter la part des transports publics dans le trafic total

Le présent chapitre résume les conclusions de l'analyse bibliographique pour chaque mesure visant à augmenter la part des TP dans le trafic total. Lesdites conclusions sont présentées de manière détaillée dans les annexes **Error! Reference source not found.**, tandis que ce chapitre les synthétise. Pour faciliter la lecture, nous avons volontairement renoncé à faire référence de manière détaillée au travail scientifique sous-jacent. Toutes les conclusions basées sur la bibliographie et non sur des estimations propres sont accompagnées d'une indication de la source dans l'annexe.

2.1 Mesure 1 : Amélioration de l'accès au réseau des TP

L'amélioration de l'accès aux TP par des arrêts proches des lieux d'habitation et de travail est déterminante pour l'utilisation des TP. L'analyse bibliographique montre que plus la distance jusqu'à l'arrêt est grande, moins les TP sont utilisés. Les niveaux de qualité de desserte du réseau de TP sont un indicateur de la desserte par les TP². En Suisse, ils sont fortement corrélés à la répartition modale, un meilleur niveau de qualité de desserte par les TP entraînant une utilisation accrue des TP ainsi qu'une plus grande part des TP dans le trafic total.





La couverture de la Suisse par une bonne offre de TP garantit un accès au réseau de TP de haut niveau. Les acteurs responsables analysent systématiquement le potentiel de nouveaux arrêts et de nouvelles lignes. Le domaine ferroviaire dispose de moyens pour l'aménagement. Cependant, la réalisation de nouveaux projets prend parfois du temps en raison de résistances politiques et juridiques. L'analyse bibliographique permet néanmoins de dégager quelques indications pertinentes en fonction du contexte ou de la situation. Dans les zones urbaines, un système de TP rapide, tel qu'un métro, déclencherait une fois de plus un saut qualitatif qui se répercuterait nettement sur la répartition modale (voir également la section 2.4). La longueur du réseau de tels systèmes est également importante. Pour la Suisse, cela pourrait se résumer à prolonger les systèmes de tram de manière plus systématique dans l'agglomération et à les accélérer dans les zones denses grâce à des tunnels de tram. Dans les zones rurales, ce n'est pas seulement l'accès au prochain arrêt qui devrait être un critère, mais le temps de trajet jusqu'au prochain nœud de TP (RER). Cela signifierait que l'on pourrait investir davantage dans des lignes d'apport directes vers les nœuds de TP.

Il peut toutefois y avoir des conflits d'objectifs entre le nombre d'arrêts et la vitesse ; d'après la bibliographie, il s'agit même d'un dilemme fondamental dans les TP, qu'il faut gérer en tenant compte du temps de trajet, du potentiel de clients et de la durée jusqu'au prochain nœud de TP. Il convient également de veiller à ce que les nouveaux arrêts soient coordonnés avec l'urbanisation et qu'ils ne favorisent pas une urbanisation indésirée (voir également la section 2.11). En règle générale, les nouveaux arrêts se justifient là où les zones sont déjà desservies par une infrastructure routière et où il s'agit de passer des TIM aux TP.

² <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/mobilite/bases-et-donnees/desserte-en-suisse.html> [page consultée le 22 mai 2024].

Les cantons assument une fonction importante dans la mise en œuvre de la mesure, au sens où ils sont commanditaires du transport local et régional, parties prenantes dans la planification du transport grandes lignes et initiateurs des projets. Avec le PST PP, la Confédération fixe le cadre du développement à long terme du système global des transports en Suisse et participe au financement de projets d'infrastructure par le biais du programme en faveur du trafic d'agglomération (PTA) et des programmes de développement stratégique de l'infrastructure ferroviaire (PRODES RAIL) et routière (PRODES des routes nationales). De ces deux programmes, c'est en premier lieu le PRODES RAIL qui est pertinent pour les TP. Du côté routier, les routes cantonales et communales jouent un rôle plus important. Enfin, le secteur des TP est un acteur important dans la mise en œuvre de la mesure.

Il convient de noter que les investissements visant à améliorer l'accès au réseau de TP ne sont pas uniquement axés sur le transport ferroviaire. Il s'agit également de trouver des potentiels dans une meilleure desserte par tram, métro et bus. Les liaisons par bus peuvent également servir à relier les localités non desservies par le train au réseau de TP. Les investissements dans les liaisons de tram, de métro ou de bus ne peuvent pas être financés par le fonds d'infrastructure ferroviaire (FIF) ou ne peuvent l'être qu'en partie, raison pour laquelle le financement représente souvent un défi.

Acteurs		
		
Confédération	<ul style="list-style-type: none"> – Définition du cadre pour le développement à long terme du système global des transports en Suisse avec le PST PP – Définition des arrêts du transport ferroviaire via le PRODES RAIL, financement via le FIF – Définition du réseau des routes nationales, financement via le fonds pour les routes nationales et le trafic d'agglomération (FORTA) – Commande conjointe et co-financement du transport régional de voyageurs (TRV) – Commande conjointe et co-financement via le PTA 	
Cantons	<ul style="list-style-type: none"> – Planification et financement des routes cantonales – Définition des arrêts routiers – Commande conjointe et co-financement du TRV – Définition de pôles de développement économique (PDE) dans le plan directeur 	
Communes/régions	<ul style="list-style-type: none"> – Planification et mise en œuvre du dernier kilomètre – Co-planification, commande conjointe et co-financement du transport local 	
Secteur des TP	<ul style="list-style-type: none"> – Exécution 	
Horizon de mise en œuvre	Potentiel de report modal	Coûts
		
moyen	moyen	moyen

2.2 Mesure 2 : interfaces multimodales / mobility hubs

L'ARE définit (2021) les interfaces de transports (également appelées interfaces multimodales ou *mobility hubs*) comme « ... des pôles d'échange qui mettent en réseau différents

moyens de transport. Elles offrent une vaste gamme de services et garantissent des trajets courts et un lien plus fort avec la campagne (aspect des transports). Grâce à leurs qualités urbanistiques et à leurs capacités de densification, elles augmentent le potentiel d'utilisation des TP (aspect urbanistique). Une interface de transports réussie est une interface qui combine avec succès ces deux aspects. »

La bibliographie internationale utilise souvent le terme de *mobility hub*. Le présent rapport utilise le terme d'interface de transports car c'est celui utilisé habituellement en Suisse.

Grâce à des points de correspondance aussi conviviaux que possible entre les différents moyens de transport, les interfaces de transports sont en mesure d'augmenter l'accessibilité entre la ville et la campagne. Dans les centres urbains en particulier, les moyens de transport complémentaires tels que les offres de partage (autopartage et services de partage de vélos) jouent un rôle important pour permettre un mode de vie favorable aux TP (voir section 2.10).

Afin de promouvoir ces centres de mobilité intermodale, la Confédération, les cantons, les villes et les communes ont fait avancer le programme des interfaces de transports de 2021 à 2024. Ce programme visait à déterminer, sur la base de différentes études de fond, les besoins et les conditions-cadres des interfaces de transport qui fonctionnent bien. L'Union des transports publics (UTP) a en outre élaboré un guide de planification des interfaces de transports³. Le réseau interfaces multimodales⁴ a été créé pour coordonner et mettre en œuvre les activités dans les années à venir. Il réunit, outre tous les niveaux de l'État, des acteurs publics et privés des domaines de la mobilité, des TP, de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme, de l'architecture, de l'immobilier et de la gestion des processus. Les différentes initiatives soulignent l'importance de la coopération entre les divers acteurs et constituent une étape vers la mise en œuvre pratique de concepts intégrant les transports et l'urbanisation. Il convient de distinguer entre un niveau à grande échelle (emplacement et fonction des interfaces de transports) et le niveau de chacun des projets d'interface de transports.

Des études isolées à l'étranger démontrent les effets positifs des interfaces de transports sur la part des TP dans le trafic total. Ainsi, à Munich, il a été démontré que les interfaces de transports entraînent une utilisation accrue des offres de partage et des TP. D'autres études, comme celles menées aux Pays-Bas, montrent en revanche que les premières tentatives de mise en œuvre d'interfaces de transport ne génèrent que 4 à 5 % de trajets intermodaux.

Des travaux de recherche récents en Suisse indiquent plutôt un potentiel limité pour le contexte local. L'augmentation des voyageurs-kilomètres en TP attendue en 2050 grâce à ces infrastructures est estimée à 0,2 %, ce qui correspond à une augmentation de 0,1 point de pourcentage de la part des TP dans le trafic total en voyageurs-kilomètres. Selon le rapport de synthèse de l'ARE de 2023 sur les interfaces multimodales, les interfaces de transports situées dans la couronne urbaine présentent un potentiel de report modal particulier. Celui-ci devrait toutefois être faible pour les interfaces de transport en centre-ville, étant donné qu'elles servent déjà aujourd'hui en premier lieu de correspondance entre les TP. Un certain potentiel a pu être identifié pour les parkings-relais, même si les expé-

³ <https://www.voev.ch/fr/Services/Publications/Standards-de-la-branche/Guide-de-planification-Interfaces-de-transports> [page consultée le 5 juin 2023].





⁴ <https://www.verkehrsdrehscheiben.ch/fr/start2> [page consultée le 6 septembre 2024].

riences internationales concernant ces structures montrent que les attentes en matière de report modal restent plutôt modérées.

D'une manière générale, il convient de garder à l'esprit que si l'on considère les interfaces de transports de manière isolée, leur potentiel d'impact doit être considéré comme plutôt faible, mais que l'association desdites interfaces à d'autres mesures (par ex. adaptations du réseau de TP, gestion des places de stationnement au niveau national, offres de partage) peut constituer un élément important d'un train de mesures pouvant avoir des effets considérables en termes de répartition modale.

Il est dans certains cas difficile de mettre en œuvre des interfaces de transports efficaces. La question du financement est importante. Alors que les surfaces des gares dans les villes représentent des objets d'investissement très attrayants et que les parkings et les magasins peuvent être exploités de manière rentable, le défi consiste à doter également les gares situées dans les agglomérations et à la campagne d'au moins une partie de ces qualités. Le moindre attrait en tant qu'objet d'investissement augmente le besoin de coordination entre les acteurs, car les interfaces de transports ne peuvent pas être réalisées sans l'argent des contribuables. C'est notamment le financement des offres de partage et à la demande sur de telles interfaces de transports qui est aujourd'hui encore trop peu implanté et harmonisé en Suisse. Seules les applications appartenant aux fournisseurs permettent d'accéder numériquement aux systèmes au lieu de plates-formes *Mobility as a Service* (MaaS). Pour les clients qui se déplacent de manière intermodale, la situation n'est donc toujours pas satisfaisante. Un autre défi réside dans la planification intégrale d'une interface de transports, qui est également stipulée dans le PST PP. Une telle planification ne peut pas se limiter aux frontières communales. Elle s'avère plus difficile lorsque, par exemple, les intérêts d'une commune périphérique et d'une commune urbaine divergent (par ex. une commune urbaine souhaite une interface de transport à l'extérieur du centre d'agglomération, mais la commune périphérique ne veut pas libérer de surfaces pour des places de stationnement).

Tous les niveaux étatiques disposent déjà d'instruments pour la promotion des interfaces de transports : les cantons assument une fonction importante d'impulsion, dans la mesure où ils peuvent encourager la conception d'interfaces de transports par le biais de leurs plans directeurs. Le PST PP stipule que la Confédération, les cantons et les communes doivent, en fonction de leurs intérêts respectifs, veiller ensemble à la planification globale des interfaces de transports afin d'intégrer de manière optimale les différents modes de transport dans les chaînes de transport (objectif V1 PST PP). En revanche, le cofinancement d'interfaces de transports dans les zones rurales n'est guère possible aujourd'hui. Les questions relatives au financement dans les zones rurales ont également été examinées dans le cadre de la réponse au postulat Michel (Po. 22.3638 « Développer les interfaces multimodales et les infrastructures cyclables en milieu rural »).

Acteurs		
		
Confédération	<ul style="list-style-type: none"> – Co-responsabilité d'une planification intégrale d'interfaces de transports selon le PST PP lors de projets liés à des subventions fédérales – Co-financement d'interfaces de transports via le FIF et le PTA 	
Cantons	<ul style="list-style-type: none"> – Co-responsabilité d'une planification intégrale d'interfaces de transports selon le PST PP – Définition d'interfaces de transports dans les plans directeurs cantonaux – Co-financement d'interfaces de transports via le PTA 	
Communes / régions	<ul style="list-style-type: none"> – Co-responsabilité d'une planification intégrale d'interfaces de transports selon le PST PP (coordination avec les instruments de planification communaux) 	
Secteur des TP	<ul style="list-style-type: none"> – Exécution 	
Horizon de mise en œuvre	Potentiel de report modal	Coûts
		
moyen		
	faible	moyens

2.3 Mesure 3 : Augmentation de la fiabilité des TP





Dans la plupart des études, l'attribut de fiabilité dans les TP est assimilé à la ponctualité. En fait, tandis que la ponctualité signifie le respect de l'horaire, la fiabilité a un sens plus large : il s'agit aussi de savoir si une offre de TP circule réellement.

La relation positive entre la fiabilité et la part des TP dans le trafic total a été bien étudiée dans la bibliographie internationale, dont il ressort assez clairement que la fiabilité est un facteur d'influence important favorisant un report modal.

Pour la Suisse, le potentiel résiduel de transfert reste encore à déterminer. Dans le domaine des bus et des trams, l'augmentation de la fiabilité est une question fortement politique. La priorisation systématique des TP dans l'espace routier pourrait constituer un potentiel. Dans le domaine ferroviaire, il semble difficile d'améliorer l'entretien des installations techniques ou de les rendre redondantes afin que les pannes soient plus rares ou aient moins de conséquences. La densification de l'offre ferroviaire à une cadence de 15 minutes aiderait certainement à réduire les effets d'une suppression de train ou d'une correspondance manquée pour les clients. Du point de vue de l'infrastructure, il est primordial de disposer d'itinéraires de déviation. Ainsi, la construction d'un nouveau tronçon entre Zurich et Olten réduirait considérablement les répercussions en cas de perturbations sur le tronçon existant.

Les acteurs jouent un rôle différent dans la mise en œuvre des mesures, en fonction de leur arrangement. Le secteur des TP est responsable des optimisations de l'exploitation visant à augmenter la fiabilité ; pour les mesures infrastructurelles ou réglementaires, la responsabilité incombe plutôt à l'État. Étant donné la fiabilité déjà très élevée en comparaison internationale, il faut s'attendre de manière générale à des coûts considérables pour les aménagements d'infrastructure dans le secteur ferroviaire afin d'obtenir des améliorations significatives de la fiabilité. C'est pourquoi compte tenu du rapport coûts/utilité, des me-

sures qui recourent davantage à des approches non infrastructurelles (par ex. priorisation des bus dans l'espace routier à l'aide de voies réservées aux bus, des systèmes de feux de signalisation ou des optimisations de l'exploitation) sembleraient être plus réalistes. L'évaluation des différents critères dans le tableau ci-dessous se base également sur cette compréhension de la mesure.

Acteurs		
		
Confédération	<ul style="list-style-type: none">– Définition d'étapes d'aménagement dans le transport ferroviaire via le PRODES RAIL, financement via le FIF– Commande conjointe et co-financement du TRV– Co-financement de l'infrastructure via le PTA– Définition d'étapes d'aménagement dans le transport ferroviaire via le PRODES RAIL– Définition du cadre pour le développement à long terme du système global des transports en Suisse à l'aide du PST PP	
Cantons	<ul style="list-style-type: none">– Commande conjointe et co-financement du TRV– Commande conjointe et co-financement du transport local– Financement et régulation des routes cantonales (par ex. droit de la circulation routière en lien avec l'utilisation des voies de bus)– Planification d'horaires	
Communes / régions	<ul style="list-style-type: none">– Définition de conditions-cadres dans la planification communale– Commande conjointe et co-financement transport local	
Secteur des TP	<ul style="list-style-type: none">– Mise en œuvre (Planification et exécution de l'offre, nombre de retards et manière de les gérer / respect de l'horaire, garantie des liaisons de correspondance etc.)	
Horizon de mise en œuvre	Potentiel de report modal	Coûts
		
moyen	moyen	moyens

2.4 Mesure 4 : Réduction des temps de parcours en TP

Le temps de parcours se compose du temps proprement passé dans le véhicule, du temps d'accès, du temps nécessaire aux correspondances ainsi que du temps d'attente à la gare (en raison de la cadence). Dans la bibliographie, le temps de parcours est considéré comme une variable d'influence essentielle du choix du moyen de transport. L'état de la recherche pour la Suisse montre que le temps de parcours est le critère le plus important, devant des critères tels que le prix, le temps d'accès, la fréquence et le nombre de correspondances.

D'après l'étude « *Technologische Weiterentwicklung des Bahnsystems 2050* » de Nold et al. (2022) les lignes à grande vitesse recèlent un grand potentiel.

Avec les projets de l'étape d'aménagement 2035 ainsi que les autres grands projets déjà mis en route pour la prochaine étape d'aménagement, de très nombreux projets d'infrastructure et d'amélioration de l'offre sont déjà en cours de planification dans le domaine

ferroviaire. Il faudra plusieurs décennies pour que toutes les constructions et offres décidées soient réalisées et que l'ensemble des effets sur la demande puissent se faire sentir. Les effets attendus sont considérables, avec une augmentation de la part des TP dans le trafic total d'environ 3 points de pourcentage (selon le scénario de base des Perspectives d'évolution du transport 2050).

Il existe une plus grande marge de manœuvre dans le domaine ferroviaire lors de la conception de l'offre sur le rail. Le système suisse de l'horaire cadencé et des nœuds ferroviaires est très complexe et nécessite beaucoup d'infrastructures dans les gares notamment, qui sont en partie inutilisées en dehors des horaires cadencés. Les Pays-Bas ont simplifié le réseau en s'inspirant du modèle japonais, ont assoupli l'horaire cadencé, mais ont en revanche augmenté massivement l'offre sur les liaisons importantes. Bien entendu, il existe ici un certain conflit d'objectifs avec la fiabilité (voir section 2.3).

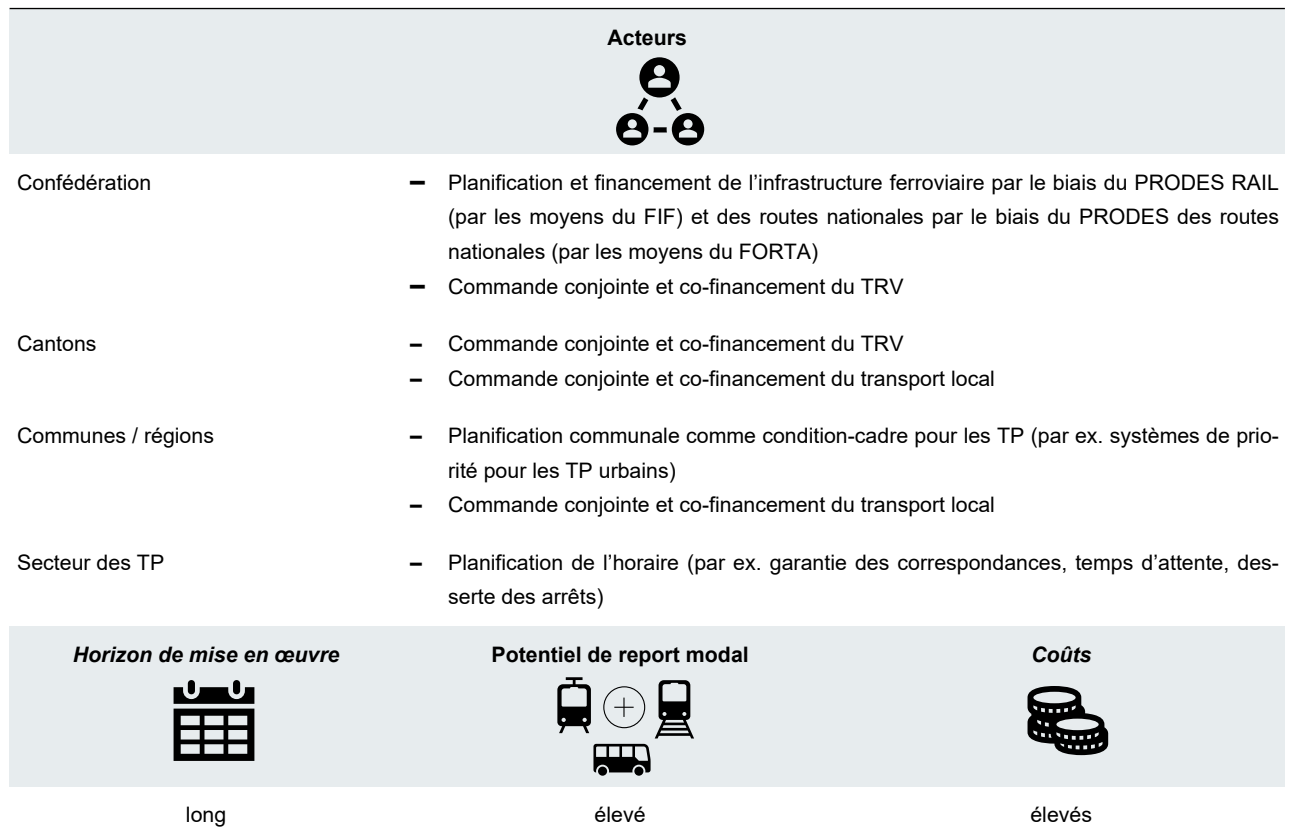
Il existe également un potentiel dans le domaine des offres en milieu urbain, y compris dans les agglomérations. Les systèmes de service rapide par bus (BRT, de l'anglais *bus rapid transit*) n'existent qu'à l'état embryonnaire en Suisse. Certains projets de tramway ont été mis en œuvre avec beaucoup de succès. Le métro M2 à Lausanne a probablement contribué à ce que la demande en TP dans cette ville augmente plus que la demande moyenne des villes suisses.

Il est également possible d'obtenir des gains de temps de parcours avec des systèmes de priorité pour les TP urbains, qui ont en fin de compte un effet positif sur la part des TP dans le trafic total. De tels systèmes de priorité peuvent être de différents types, par exemple des voies de bus dédiées ou des « BLIP » (*bus lanes with intermittent priority*). De telles mesures seraient relativement rapides à mettre en œuvre et devraient avoir des effets non négligeables sur la répartition modale.

Une étude sur le transport international de voyageurs, commandée par l'OFT dans le cadre de la perspective RAIL 2050, conclut que la réduction du temps de parcours revêt une importance majeure, notamment dans les transports urbains transfrontaliers, et qu'il existe des potentiels de report modal à ce niveau.

Le rôle des acteurs dans la mise en œuvre diffère selon le type de mesure : la Confédération est responsable de la planification et du financement de l'infrastructure ferroviaire et des routes nationales. La Confédération, les cantons et les communes co-financent les offres dans les TRV. La mise en œuvre (horaire concret) est effectuée par les entreprises de TP sur la base de la commande concrète et dans le respect des prescriptions de la stratégie d'utilisation du réseau et du plan d'utilisation du réseau⁵.

⁵ <https://www.bav.admin.ch/bav/fr/home/modes-de-transport/chemin-de-fer/informations-specialisees/strategie-et-plans-dutilisation-du-reseau.html> [page consultée le 28 juin 2024]



2.5 Mesure 5 : Extension des horaires d'exploitation

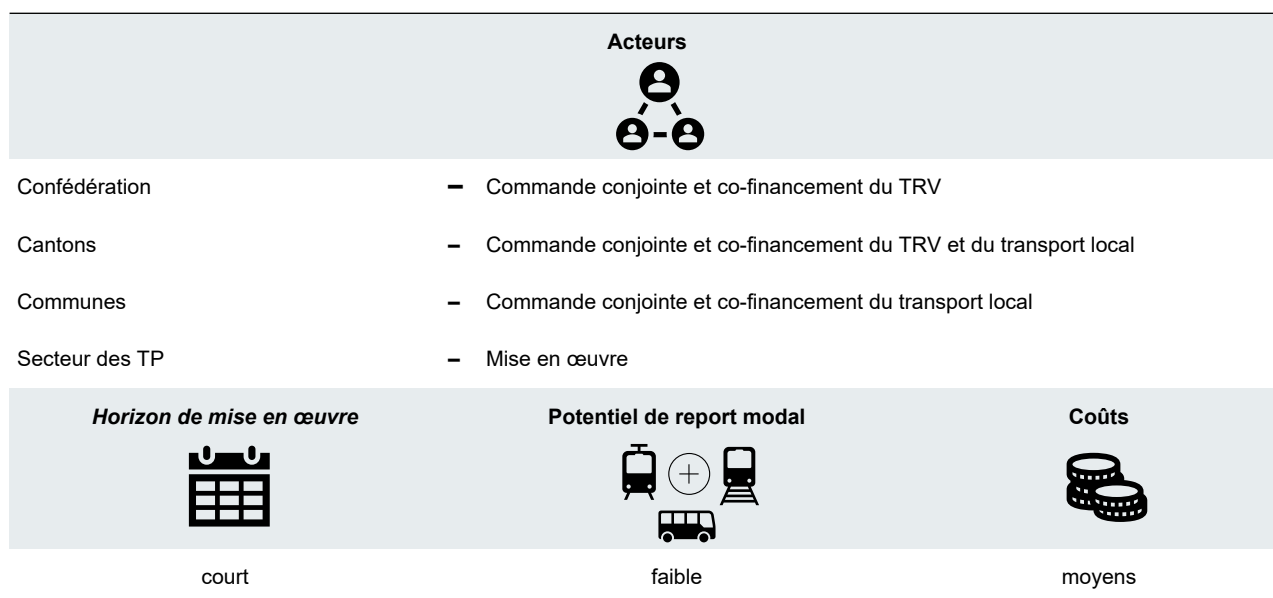
L'extension des horaires d'exploitation est une mesure visant à augmenter l'attrait des TP. De manière empirique, il y a cependant peu de preuves que cette mesure permette d'augmenter substantiellement la part des TP dans le trafic total. Certaines études indiquent une augmentation de la demande, qui pourrait toutefois être due dans une large mesure à des effets induits. C'est ce que suggèrent les résultats d'études qui concluent que l'extension des horaires d'exploitation n'a pas d'effets significatifs sur la possession d'une voiture.

Etant donné que les heures creuses se caractérisent non seulement par un taux d'utilisation des TP plus faible, mais aussi par des volumes de trafic généralement moins importants, il convient d'évaluer dans quelle mesure la mise à disposition des TP, qui constituent en premier lieu un moyen de transport de masse, peut être envisagée d'un point de vue financier pendant les heures creuses et dans une perspective de durabilité. L'extension des horaires d'exploitation ne pourrait se faire que grâce à l'utilisation de véhicules plus petits et plus flexibles. Toutefois, Plyushteva & Boussauw (2020) conseillent de se concentrer moins sur l'aspect financier et soulignent l'inclusion accrue de la mobilité nocturne.

Dans les centres urbains, l'offre de transports nocturnes a pu être considérablement développée ces dernières années, ce qui a généré une demande correspondante. Le weekend, des solutions créatives sont également nécessaires en dehors des villes ou de l'agglomération, pour maintenir les coûts dans des limites raisonnables. Il s'agit notamment de systèmes de location de vélos électriques, de l'intégration de taxis subventionnés pour la population ou d'offres à la demande (voir également la section 2.9). D'une manière générale, le potentiel de report modal de cette mesure devrait surtout se limiter aux zones rurales et y rester également plutôt faible.

Les coûts induits par une extension des horaires d'exploitation dépendent fortement de la quantité de l'offre. Les frais de personnel et la baisse de la demande des clients durant la nuit entraînent un besoin d'indemnisation considérable pour assurer une offre complète. Les métropoles, telles que Zurich, qui proposent une offre culturelle importante et où, par conséquent, de nombreuses personnes se déplacent tard, constituent une exception.

Les extensions de l'offre en termes d'horaires d'exploitation sont mises en œuvre par les entreprises de transport, mais doivent être financées par les pouvoirs publics, les cantons en particulier jouant un rôle important en tant que commanditaires des TP.



2.6 Mesure 6 : Réductions des prix des TP

Une réduction des prix des TP entraîne une augmentation de la demande de TP. Il est possible de mettre en œuvre cette mesure à l'aide d'une réduction générale des prix ou alors en prévoyant des actions, à savoir des réductions temporaires, locales ou s'adressant à un segment de clientèle spécifique, qui visent à inciter les personnes à passer aux TP.

Les élasticités-prix calculées dans des études internationales et nationales montrent l'effet d'une modification du prix des TP sur la demande de TP. Les études indiquent pour la Suisse une élasticité-prix comprise entre - 0,3 et - 0,5. En d'autres termes, une augmentation du prix des TP de 10 % entraînerait une réduction de la demande de TP de 3 à 5 %. Ou inversement : une réduction du prix de 10 % entraînerait une augmentation de la demande en TP de 3 à 5 %.

De telles considérations ne tiennent pas compte des effets induits. Ainsi, une réduction de prix peut entraîner une augmentation de la demande en TP sans que cela change (notamment) la demande pour d'autres moyens de transport. De manière générale, il convient de partir du principe que les mesures de tarification limitées aux TP génèrent un trafic induit considérable. C'est ce qui ressort par exemple des expériences récentes en Allemagne : une évaluation de l'Office fédéral allemand de la statistique montre que l'action, limitée dans le temps, d'un billet à neuf euros au cours de l'été 2022 a certes permis, en termes de nombre de trajets, d'augmenter la mobilité en TP de plus de 40 % mais que la part des TP dans le trafic global n'a augmenté que de deux points de pourcentage, passant de 7 à 9 %. La bibliographie allemande a tendance à considérer l'action comme positive et prédit une augmentation du nombre d'usagers des TP à long terme, ce qui ne peut toutefois pas en-

core être évalué à l'heure actuelle. De manière générale, il semble douteux de parler de succès quand on constate qu'une réduction de prix de plus de 50 % a eu un effet de deux points de pourcentage sur la répartition modale, surtout si l'on considère que ladite action a provoqué des problèmes d'exploitation majeurs : la très forte augmentation de la demande aurait dû être compensée par un aménagement de l'offre, qui n'aurait pas pu être financé en raison des dépenses déjà très élevées pour la réduction des prix (augmentation des subventions publiques).

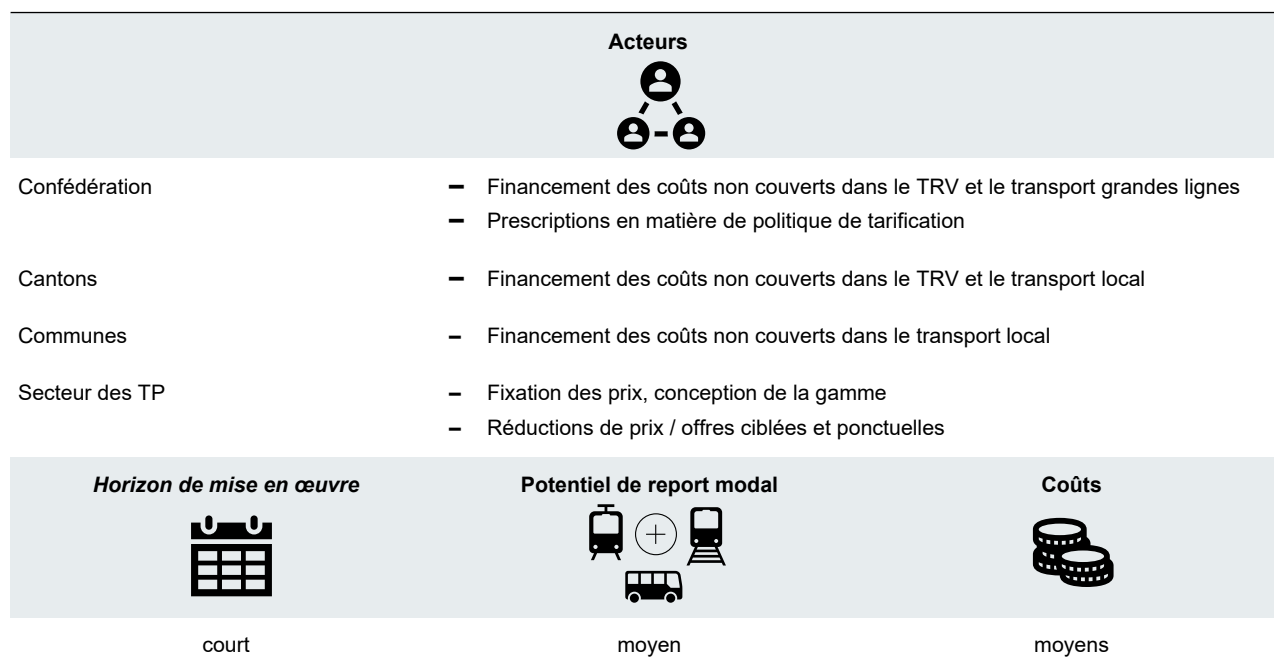
Au niveau international, il existe également quelques exemples de TP gratuits (par ex. en Allemagne, en France ou en Norvège). Les conclusions empiriques sont relativement claires à ce sujet : bien que la gratuité des TP génère des effets très importants sur la demande en TP, le report modal du TIM vers les TP reste minime dans la plupart des cas.

Conclusion : si l'on réduisait par exemple les prix des TP de 10 % en Suisse, la demande augmenterait de 3 à 5 %. Le rapport coûts/utilité d'une telle action serait toutefois discutable : en matière de coûts premièrement, il s'agirait de financer la réduction des prix par une nette augmentation des subventions publiques. Bien que l'augmentation de la demande entraînerait une hausse des recettes, celles-ci ne couvriraient probablement pas les coûts supplémentaires nécessaires. En matière d'utilité deuxièmement, la majeure partie de l'augmentation de la demande serait due au trafic induit, alors que l'effet de transfert effectif du TIM vers les TP resterait probablement limité.

Des études portant sur des réductions de prix des TP spécifiques à certains segments montrent que des systèmes de prix différenciés permettent de générer davantage de demande dans les TP. Cependant, ces mesures agissent généralement sur les personnes déjà clientes des TP, ce qui entraîne un trafic induit. Toutefois l'on peut également atteindre des personnes qui se déplacent aussi bien en TP qu'en TIM (donc de manière multimodale) ; dans ce cas, il existe également des potentiels de report modal (ainsi le nouveau demi-tarif PLUS vise un segment auquel, jusqu'à présent, ni l'abonnement général ni le demi-tarif n'a pu répondre de manière satisfaisante). Les automobilistes monomodaux sont toutefois difficiles à atteindre au moyen de systèmes de prix différenciés. Le défi de la tarification spécifique au segment consiste à identifier les groupes qui réagissent aux signaux donnés par les prix et de créer des offres qui ne conduisent pas à une cannibalisation. Si l'on y parvient, les systèmes de tarification spécifiques aux segments sont généralement préférables à des réductions de prix généralisées, dans une logique coûts / utilité.

Conformément à l'art. 15 de la loi du 20 mars 2009 sur le transport de voyageurs (LTV)⁶, la souveraineté en matière de tarif appartient aux entreprises de transport. Les manques à gagner des entreprises de transport dus à une réduction des prix devraient toutefois être compensés par l'État (en premier lieu la Confédération et les cantons). Il convient de considérer une réduction des prix comme une tâche commune de l'État et du secteur pour laquelle les deux acteurs devraient coordonner leurs actions.

⁶ RS 745.1



2.7 Mesure 7 : Simplification des systèmes des prix et d'accès

Dans un système de prix et d'accès radicalement simplifié, la logique de prix est conçue de manière que i) le client ne doive plus comparer différentes options et choisir l'une d'entre elles, ii) le billet de TP soit valable sans restriction dans le temps au sein d'un périmètre et iii) les procédures pratiques nécessaires avant (par ex. d'acheter un billet), pendant (par ex. disposer et présenter le billet) ou après le voyage (par ex. *checkout* en cas de billetterie automatique) soient réduites à un minimum.

Des études réalisées à l'étranger montrent qu'un système tarifaire intégré pour les TP peut entraîner une hausse de 6 à 20 % du nombre de passagers. La recherche ne permet guère de déterminer avec précision quelle part de cette augmentation peut être attribuée à des effets induits et quelle part peut être attribuée à un véritable report modal. Certes, une partie importante de ces augmentations devrait provenir d'effets induits. En même temps, la thèse selon laquelle un accès simplifié au système de prix et d'accès s'adresse également à des personnes qui n'utilisent pas ou peu les TP et que les obstacles à leur utilisation sont abaissés pour ce groupe semble plausible. Des effets pourraient notamment se produire à long terme, dans la mesure où des expériences positives pourraient être faites avec les TP et où une certaine habitude pourrait se produire à long terme. Il s'agit toutefois de thèses qui n'ont pas encore été étayées par la bibliographie et qui sont également très difficilement mesurables (en raison du caractère à long terme des effets).

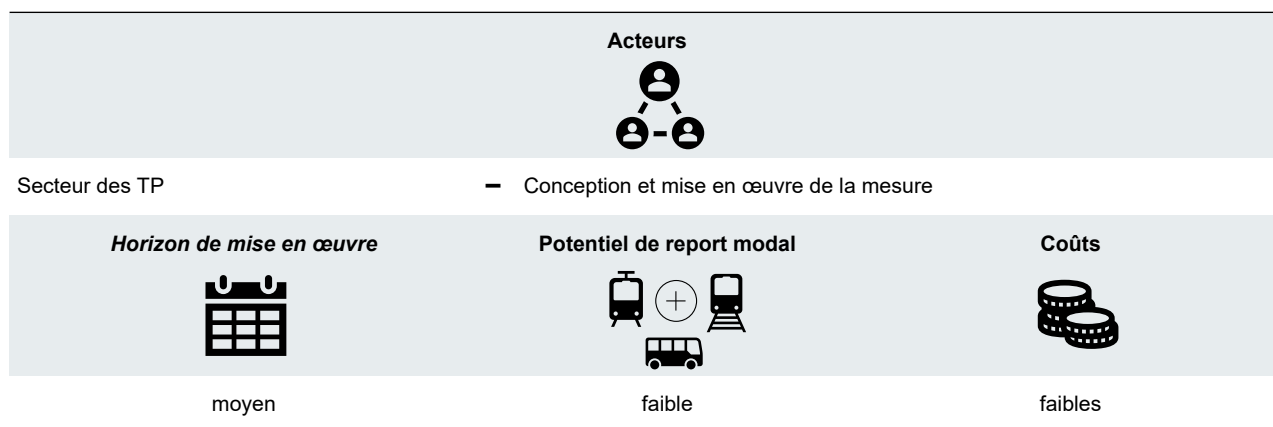
Même s'il y a déjà une certaine intégration des structures tarifaires en Suisse, il reste encore du potentiel avant que l'on puisse parler d'une simplification radicale du système de prix et d'accès. Il existe des approches allant dans la bonne direction, comme le montre le projet de branche des TP myRIDE⁷, qui vise à simplifier le paysage tarifaire des TP en Suisse (décompte numérique des tarifs sur une base uniforme). En se focalisant sur le calcul des tarifs mais pas encore sur la distribution, ce projet ne couvre toutefois que des parties de la mesure.

⁷ <https://www.allianceswisspass.ch/fr/asp/Actualites/Newsmeldung?newsid=639&search-Term=myride> (page consultée le 20 avril 2024).

Dans l'ensemble, la simplification des systèmes des prix et d'accès est une mesure relativement peu coûteuse, dont les effets de transfert ne sont pas très importants mais pas négligeables non plus. Les effets pourraient s'avérer plus importants à long terme, mais la bibliographie ne présente pas de preuves empiriques en la matière.

Dans le cas des transports urbains transfrontaliers, les informations destinées aux passagers sont actuellement souvent communiquées par des canaux différents de chaque côté des frontières nationales. Sur ces zones, il existe donc un grand potentiel en matière de simplification des systèmes des prix et d'accès.

L'organisation du secteur des transports publics Alliance SwissPass est un acteur important. Elle s'engage au niveau national en faveur de dispositions tarifaires harmonisées et compréhensibles ainsi que pour des solutions de distribution modernes et attrayantes. Il existe également des initiatives locales visant à simplifier le système de prix et d'accès, comme le système de billetterie Venda dans le canton des Grisons⁸.



2.8 Mesure 8 : Meilleur confort

Des mesures de confort dans les TP comme la simplification du transport des bagages ou la réduction du nombre de correspondances peuvent potentiellement modifier la répartition modale en faveur des TP. Une amélioration du confort peut apporter une plus grande satisfaction, offrir une expérience de voyage plus attrayante et diminuer le stress. Cela peut à son tour motiver davantage de personnes à utiliser les TP au lieu de leur voiture privée. Les études abordant l'effet des mesures de confort sur la répartition modale sont hétérogènes. Cela s'explique notamment par le fait que les mesures de confort peuvent être très différentes les unes des autres et qu'il est difficile d'opérationnaliser le concept. D'une part, il existe une bibliographie qui attribue une très grande importance aux mesures de confort, même plus grande que celle liée au prix ou au temps. D'autre part, il existe des recherches qui tirent une conclusion plutôt mitigée et qui argumentent que les augmentations de confort conduisent certes à de meilleures évaluations de la part des clients, mais ne les motivent pas nécessairement à préférer les TP à d'autres moyens de transport. Une enquête menée récemment à l'EPFL conclut par exemple qu'il existe un groupe d'utilisateurs des transports qui utilisent le TIM, indépendamment des améliorations de confort proposées par les TP.

C'est essentiellement sur les voyages de longue durée que les mesures de confort jouent un rôle important. Des différences selon les facteurs territoriaux et les groupes cibles ont également été identifiées, les personnes à faible revenu et sans enfants pouvant notamment

⁸ <https://venda.ch/fr> (page consultée le 15 avril 2024).

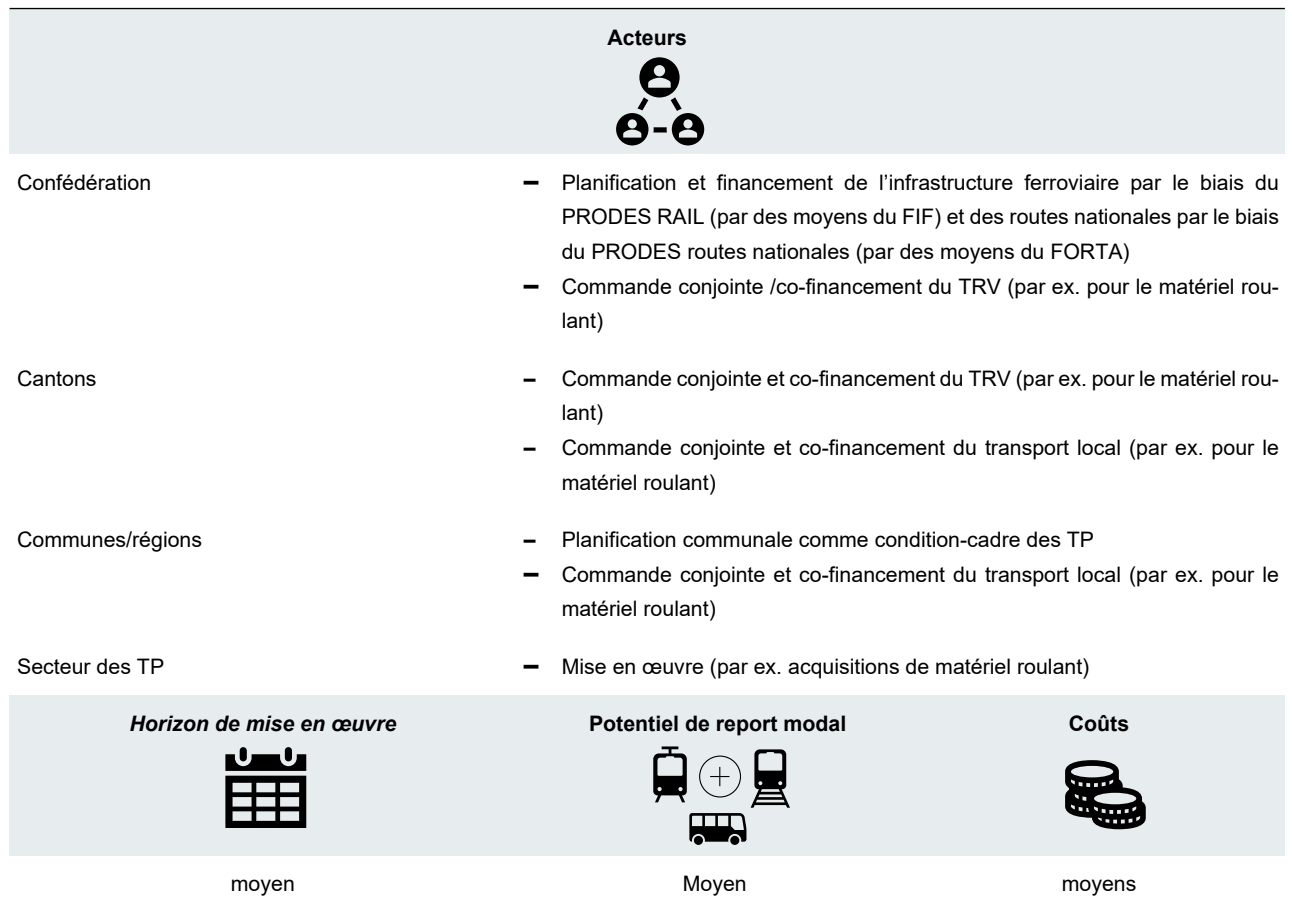
bénéficier d'une amélioration du confort des TP. Il reste toutefois difficile de quantifier l'influence exacte de ce type de mesure sur la répartition modale. Il convient également de noter que la mesure de réduction des correspondances ne vise pas uniquement le confort, mais peut également entraîner une réduction du temps de trajet (voir section 2.4). Il est donc difficile de faire une distinction empirique claire entre les effets d'une amélioration du confort et ceux d'une réduction du temps de trajet.

Dans l'ensemble, l'analyse bibliographique suggère que les services de TP doivent offrir un niveau de base en matière d'accès, de fiabilité et de coûts compétitifs équivalent à celui d'une voiture privée. Une fois ce niveau atteint, il s'avère par ailleurs essentiel d'appliquer des mesures de confort pour pouvoir maintenir à long terme un transfert du TIM vers les TP (au moins pour une partie des usagers du TIM). Il est important que les qualités d'un TP confortable soient adaptées aux motivations et aux valeurs du groupe-cible et qu'elles soient activement communiquées et perçues par celui-ci.

De manière générale, on peut conclure que les mesures de confort efficaces impliquent généralement des investissements importants. La bibliographie évoque surtout la disponibilité en places assises, qui nécessite des investissements au niveau soit du matériel roulant soit des véhicules. Force est de constater un certain conflit entre l'objectif de rentabilité et celui d'exploiter au maximum les capacités de TP disponibles. Alors que les trains sont considérés comme confortables lorsqu'ils offrent suffisamment de places assises, cela change lorsqu'ils sont exploités à la limite de leur capacité et donc de manière plus économique. Ce conflit d'objectifs est insoluble, il s'agit plutôt de trouver le bon équilibre entre confort et utilisation des capacités en fonction de la situation (par ex. l'exigence de confort pour un voyage à longue distance en train devrait être plus élevée que pour un court trajet en bus en ville).

Les liaisons directes peuvent être considérées comme une mesure présentant un rapport coût-utilité relativement positif. Elles permettent également d'améliorer le confort de voyage et ont probablement un effet non négligeable sur la part des TP dans le trafic total, même s'il n'existe guère de recherche empirique à ce sujet. Le rapport coûts/utilité est particulièrement positif lorsqu'il s'avère possible d'améliorer l'offre sur des infrastructures en service. La ligne de bus 444 qui relie directement Bremgarten AG à Zurich Engle est un exemple : en évitant de devoir prendre une correspondance par le train à Dietikon, l'offre s'avère très attrayante pour certains usagers des TP au moins.

En fonction de la forme que prend la mesure visant à améliorer le confort, les acteurs sont amenés à jouer un rôle différent dans sa mise en œuvre. La planification de liaisons directes sur l'infrastructure existante relève notamment de la responsabilité des entreprises. La commande en revanche est effectuée, selon les cas, par la Confédération et les cantons ou au niveau cantonal et communal. Le secteur des TP peut prendre des mesures pour améliorer le confort de voyage en ce qui concerne son propre matériel roulant ou ses propres véhicules de transport. Les pouvoirs publics doivent toutefois soutenir ces mesures si celles-ci augmentent les besoins en matériel roulant ou même en infrastructure.



2.9 Mesure 9 : Extension des offres à la demande

Les offres à la demande sont une forme de transport collectif qui se situe entre les TP classiques et les services de taxi individuels. Ces offres se caractérisent par le fait qu'elles sont uniquement proposées sur commande, qu'elles ne disposent parfois pas d'horaires ni d'itinéraires fixes (à la différence des TP classiques en tant que service de ligne) et qu'il s'agit de mettre en commun les trajets (à la différence des services de taxi).

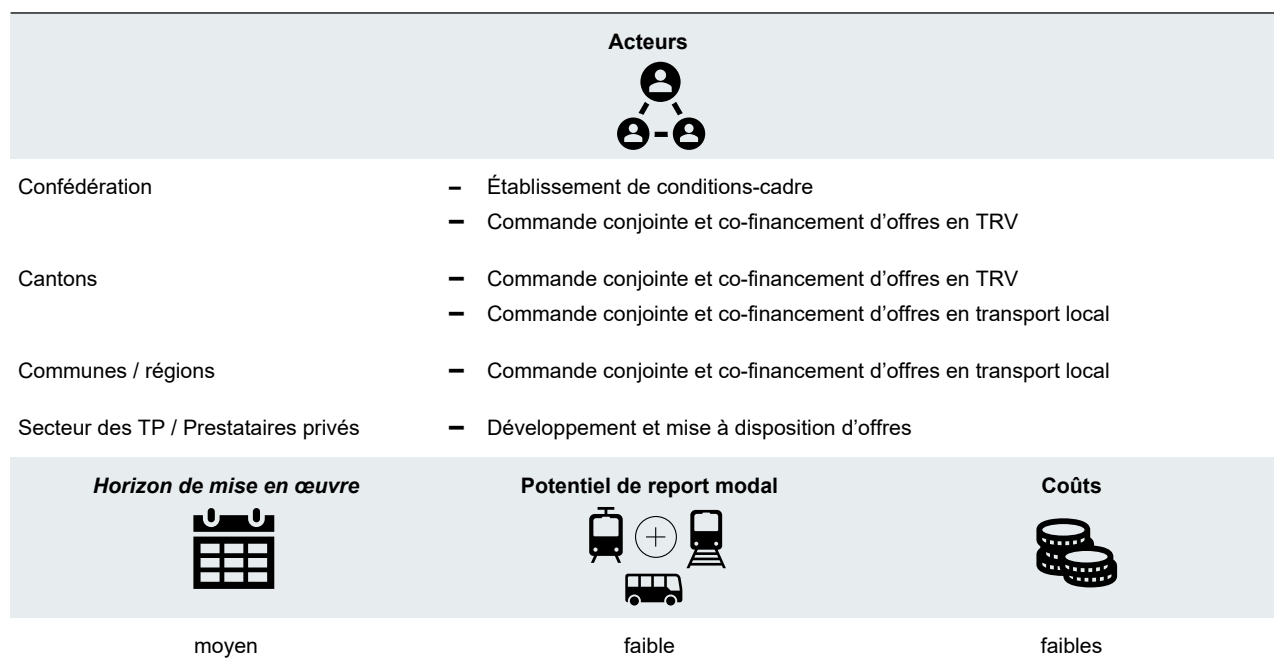
Les études montrent que l'extension des offres à la demande peut renforcer les TP dans les zones rurales, en ce sens qu'il est possible d'y proposer une offre aux heures creuses ou dans les régions peu fréquentées, ce qui n'est pas judicieux du point de vue microéconomique pour un transport lié à une ligne ou à un horaire. La plupart des études concluent que les offres à la demande peuvent certes rendre les TP plus efficaces, mais pas au point d'entraîner une augmentation significative de la part des TP dans le trafic total.

Les offres à la demande nécessitent actuellement un soutien financier (par ex. de la part des cantons, des communes, des associations régionales). Ajouter des offres à la demande aux TP existants engendre des coûts supplémentaires. Ce type d'offres peut toutefois aussi remplacer les offres de TP traditionnelles, ce qui engendre souvent une meilleure efficacité et des économies. Les quelques offres autofinancées actuellement proposées sont soit des entreprises de type taxi, soit des offres fonctionnant grâce à des conducteurs bénévoles.

La mise en œuvre nécessite la collaboration de différents acteurs. Il faut des entreprises de transport ou d'autres fournisseurs qui développent des offres à la demande. Parallèlement, les expériences faites jusqu'à présent montrent que les offres à la demande ne

peuvent pas être exploitées sans subventions et doivent donc généralement être cofinancées par les pouvoirs publics. L'impulsion peut venir des deux côtés.

La Confédération a un rôle important à jouer en matière d'établissement de conditions-cadre afin de ne pas entraver, voire d'encourager les offres à la demande. La LTV, ainsi que son ordonnance subordonnée OTV déterminent si les offres à la demande nécessitent une concession fédérale ou sont simplement soumises à une autorisation cantonale. Afin de concrétiser cette question, l'OFT a élaboré un guide en octobre 2023⁹ et examine, dans le cadre du perfectionnement de la concession pour le transport de voyageurs, une adaptation des bases légales relatives aux services à la demande.



2.10 Mesure 10 : Mise à disposition d'offres de partage et intégration aux prestations de mobilité multi- et intermodales

La mesure 10 vise la multi- ou l'intermodalité. Les TP sont en général une composante essentielle des chaînes de mobilité intermodales. En les reliant mieux à d'autres offres de mobilité, il est possible d'augmenter la demande en TP. À cet égard il existe concrètement un potentiel non négligeable concernant la mise à disposition d'offres de partage et leur liaison avec les TP.

L'analyse bibliographique montre que l'autopartage a le potentiel de compléter les TP et d'encourager l'utilisation des TP. La micromobilité partagée, comme le partage de vélos et de scooters électriques, peut également soutenir les TP en tant que mobilité à faibles émissions, bien que la recherche souligne ici les dangers d'une substitution négative, ladite « cannibalisation » des TP. Il existe toutefois aussi des interactions : ainsi, une augmentation de l'importance de la micromobilité dans l'espace urbain peut désengorger les TP, ce qui a à son tour un effet positif sur leur confort.

⁹ Voir https://www.bav.admin.ch/dam/bav/fr/dokumente/leitfaeden/allgemein/leitfaden-on-demand-angebote.pdf.download.pdf/Leitfaden%20On-Demand_Version%201_Okt%2023.pdf (page consultée le 15 février 2024).

On peut affirmer que les TP joueront un rôle important dans les chaînes intermodales à l'avenir et que le renforcement de la multi- ou de l'intermodalité renforcera également les TP. En même temps, il faut être conscient que les offres de partage génèrent également un certain trafic induit : l'attrait de l'offre permet d'effectuer des trajets qui ne seraient pas entrepris sans l'offre de partage correspondante.

Le potentiel de report modal varie en fonction des facteurs territoriaux, des groupes-cibles et des objectifs de transport. Les services de mobilité multi- ou intermodaux peuvent s'avérer particulièrement importants pour les trajets de loisirs dans les agglomérations, tandis que la bibliographie estime que le potentiel pour les navetteurs est plus faible. Dans les zones rurales, les offres de partage sont actuellement très peu nombreuses. Cela s'explique principalement par une demande plus faible, une rentabilité moindre et des frais d'exploitation élevés. Pour cette catégorie de territoire, on peut néanmoins supposer un certain potentiel pour l'avenir.

À l'heure actuelle, des travaux sont en cours sur plusieurs fronts au sens de la mesure présentée ici : l'Agenda de la mobilité partagée doit montrer, dans le cadre du programme SuisseEnergie, où se situe actuellement le marché de la mobilité partagée en Suisse et avec quelles mesures ses potentiels peuvent être exploités au mieux et de manière durable¹⁰. En collaboration avec l'Académie de la mobilité du TCS et avec le soutien de SuisseEnergie, la *Swiss Alliance for Collaborative Mobility* CHACOMO élabore et publie des « *blueprints* » qui permettent de promouvoir l'aménagement de la mobilité partagée et de l'inscrire plus fortement dans le trafic total¹¹. Au niveau politique, le Parlement a transmis la motion Schaffner (22.3632) qui vise à continuer le soutien de la mobilité partagée et à renforcer l'interconnexion avec d'autres moyens de transport.





Le financement des offres de partage et de leur lien avec les interfaces de transport est aujourd'hui encore trop peu ancré et résolu de manière différente en Suisse. Alors que dans les agglomérations, le programme Trafic d'agglomération permet d'intégrer les offres de partage dans le développement infrastructurel des interfaces de transport, le financement de tels projets est actuellement encore plus difficile dans les zones rurales. De même, des obstacles réglementaires encore existants peuvent entraver la diffusion des offres de partage.

Lors de l'encouragement d'interfaces de transport, il convient de faire la distinction entre l'intégration physique (l'offre est-elle disponible sur les interfaces de transport ?) et l'intégration numérique (l'information sur l'offre est-elle accessible via les applications numériques ?). La Suisse dispose encore d'un grand potentiel concernant la question de l'intégration physique. En la matière, il existe un lien transversal important avec la mesure Interfaces de transport/*mobility hubs* (voir ch. 2.2). La plupart du temps, seules les applications propriétaires des fournisseurs offrent actuellement un accès numérique aux différents systèmes. Pour les clients qui se déplacent de manière intermodale, cette situation reste insatisfaisante. En simplifiant l'accès à ces données, différents acteurs seront en mesure de développer des offres qui réunissent entre autres les services de transport public et de partage. Il peut s'agir aussi bien d'entreprises de transport que d'autres fournisseurs (par ex. de nouvelles entreprises dans le domaine du MaaS) qui développent des offres de partage, respectivement des services de mobilité multi- et intermodaux. Parallèlement, les pouvoirs publics peuvent jouer un rôle important en tant que co-financeurs (par ex. lors

¹⁰ https://www.suisseenergie.ch/mobilite/mobilite-partagee/?pk_vid=0cd67a6ae54e2b8f1749570286cfd2d5 [page consultée le 6 septembre 2024].

¹¹ https://www.mobilityacademy.ch/akademie-fr/news/news/Blueprint_Mobility-Hubs.php [page consultée le 6 septembre 2024].

de l'élaboration de solutions MaaS). L'impulsion peut venir des deux côtés. La Confédération a un rôle important à jouer dans la création des conditions-cadre légales au niveau national : actuellement, la Confédération élabore dans ce contexte la loi fédérale concernant l'infrastructure de données sur la mobilité (LIDMo). Il est également possible de prendre des initiatives au niveau local : récemment, les villes de Bâle, Berne et Zurich ont planifié un projet visant à introduire une application commune pour la diffusion de services de mobilité¹², mais qui n'a finalement pas été réalisé pour des raisons de coûts¹³.

Acteurs		
		
Confédération	<ul style="list-style-type: none"> – Prise en compte au niveau de la planification de l'infrastructure (rail et route) – Élaboration d'un projet de loi en vue d'une infrastructure nationale pour la mise à disposition et l'échange de données (LIDMo) 	
Cantons	<ul style="list-style-type: none"> – Planification des conditions-cadre locales (par ex. places de stationnement spéciales sur les interfaces de transports) – Commande conjointe (par ex. de solutions MaaS ou d'offres de partage) 	
Communes / régions	<ul style="list-style-type: none"> – Planification de conditions-cadre locales (par ex. places de stationnement spéciales sur les interfaces de transports) – Commande conjointe (par ex. de solutions MaaS ou d'offres de partage) 	
Secteur des TP / autres prestataires privés	<ul style="list-style-type: none"> – Développement d'offres 	
Horizon de mise en œuvre	Potentiel de report modal	Coûts
		
moyen	bas	bas

2.11 Mesure 11 : Coordination entre urbanisation et transports

L'urbanisation et les transports s'influencent mutuellement et il y a consensus sur le fait qu'une coordination ciblée des deux domaines influence le comportement en matière de transports. En densifiant et en mettant l'accent sur le développement dans les zones des centres d'agglomération, on voit augmenter la demande de transport dans la zone densifiée, ce qui permet de proposer une offre de TP dense et attrayante, laquelle génère à son tour un effet positif sur la part des TP dans le trafic total.

Il existe des preuves évidentes d'une corrélation positive entre la densité de population, la densité d'emploi et la part des TP. Il convient toutefois de noter que ces observations sont de nature corrélative et ne constituent pas des liens de cause à effet. L'interaction entre l'urbanisation et les transports est complexe et les mesures d'aménagement du territoire ne peuvent déployer leurs effets que si la mesure est combinée avec d'autres mesures, notamment des investissements ciblés dans l'infrastructure des TP. Une coordination ci-

¹² https://www.bern.ch/mediencenter/medienmitteilungen/aktuell_ptk/basel-bern-und-zuerich-pruefen-gemeinsame-mobilitaetsplattform (en allemand uniquement, page consultée le 20 avril 2024).

¹³ <https://www.nzz.ch/zuerich/millionenprojekt-zum-oev-floppt-ld.1832619> (en allemand uniquement, page consultée le 21 juin 2024).

blée des transports et du territoire permet toutefois d'exercer une grande influence sur la répartition modale : Ainsi, l'analyse bibliographique montre que c'est sur les distances de 5 à 25 kilomètres que le potentiel d'un report modal du TIM vers les TP est le plus important.

L'aménagement du territoire se fonde sur la Constitution fédérale (art. 75)¹⁴ et sur la loi du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire (LAT)¹⁵. En Suisse, les autorités disposent déjà de divers instruments pour coordonner l'urbanisation et les transports, notamment le Projet de territoire Suisse¹⁶, le PST PP¹⁷, le PTA, les plans directeurs cantonaux ainsi que les plans d'affectation et les règlements de construction communaux. Grâce aux instruments mentionnés, la Confédération, les cantons et les communes disposent en principe des instruments nécessaires pour mieux coordonner l'urbanisation et les transports. Les objectifs fixés au niveau de ces instruments indiquent, à des niveaux différents, la voie à suivre pour améliorer cette coordination, qui renforce finalement les TP dans le trafic total. Ce ne sont donc pas les bases conceptuelles et les objectifs qui manquent. Ce qu'il convient en premier lieu, c'est de bien mettre en œuvre ces instruments à tous les niveaux fédéraux. Ainsi, les cantons doivent tenir compte des objectifs fixés dans le Projet de territoire Suisse et dans le PST PP lors des adaptations des plans directeurs. La Confédération doit tenir compte des objectifs lors de la vérification des adaptations des plans directeurs et, le cas échéant, exiger des révisions. Les acteurs régionaux (associations de développement régional, associations de communes) jouent également un rôle important, car la coordination de l'urbanisation et des transports dépasse les frontières communales.

En ce qui concerne le transport local transfrontalier, la coordination de l'aménagement du territoire par-delà les frontières nationales et la réflexion en termes d'espaces fonctionnels revêtent une importance capitale. À l'heure actuelle, cette coordination s'avère insuffisante.

De manière générale, on peut conclure que la coordination de l'urbanisation et des transports est une mesure relativement peu coûteuse avec un effet de levier important, à condi-





¹⁴ RS 101

¹⁵ RS 700

¹⁶ Le Projet de territoire Suisse est une vision du développement territorial durable de la Suisse, soutenue par les trois niveaux fédéraux de l'Etat. L'objectif « Gérer la mobilité », détermine qu'il s'agit de mieux coordonner l'urbanisation et les transports. La stratégie 3 « Coordonner transports, énergie et développement territorial » formule des pistes d'action pour coordonner les transports et l'urbanisation. Il y est notamment question de la mise en réseau des espaces urbains, de l'intégration de la Suisse dans le réseau de transport international et du renforcement du rail pour le transport de voyageurs entre les pôles. Les projets de territoire cantonaux ou les plans directeurs cantonaux ne doivent pas contredire les objectifs fixés par le Projet de territoire Suisse.

¹⁷ Le PST PP, contraignant pour les autorités, permet à la Confédération de concrétiser les objectifs du projet de territoire. Le ch. 4.1 concrétise les tâches des autorités en matière de coordination de l'urbanisation et des transports. Certaines tâches y sont attribuées à la Confédération (aménagements PRODES, cofinancement du programme en faveur du trafic d'agglomération, vérification des plans directeurs, *monitoring*), d'autres aux cantons (priorisation des PDE, adaptation des plans directeurs en tenant compte des prescriptions en matière d'urbanisation) et d'autres encore sont définies comme des tâches communes à la Confédération et aux cantons (analyses ex ante, définition commune d'une qualité de desserte échelonnée en fonction des types de territoire).

tion qu'elle soit coordonnée avec d'autres mesures, notamment des investissements ciblés dans les infrastructures de TP.

Acteurs		
		
Confédération	<ul style="list-style-type: none"> – Coordination du développement territorial selon les objectifs du PST PP (ch. 4.1 coordination de l'urbanisation et des transports) et du Projet de territoire Suisse – Vérification de l'adéquation des plans directeurs cantonaux avec les conceptions nationales et les bases légales ainsi que constitutionnelles – Co-financement de projets visant la coordination de l'urbanisation et des transports par le biais du PTA 	
Cantons	<ul style="list-style-type: none"> – Adéquation des plans directeurs avec les conceptions nationales et les bases légales ainsi que constitutionnelles – Co-financement de projets visant la coordination de l'urbanisation et des transports par le biais du PTA 	
Communes / régions	<ul style="list-style-type: none"> – Élaboration de conceptions communales et régionales de mobilité ainsi qu'adéquation des plans locaux avec les conceptions nationales et les bases légales ainsi que constitutionnelles – Co-financement de projets 	
Acteurs privés	<ul style="list-style-type: none"> – Aménagistes et planificateurs des transports : conseil auprès d'autorités de planification – Propriétaires fonciers et chargés de développement de sites : prise en compte de la thématique lors des décisions en matière d'investissement 	
Horizon de mise en œuvre	Potentiel de report modal	Coûts
		
long	élevé	faibles

2.12 Mesure 12 : Gestion de la mobilité par périmètres

Les objectifs de la gestion de la mobilité par périmètres visent généralement i) une réduction du trafic, ii) une conception compatible du trafic et iii) le transfert du trafic. Ce dernier point porte également sur le report modal du TIM vers les TP et les trafics piétonniers et cyclistes.


Pour atteindre ces objectifs, il est possible de combiner des mesures, comme la planification de dispositifs pour l'usage quotidien à portée de marche et de vélo, la revalorisation des espaces extérieurs, l'amélioration de l'offre en matière de trafic cycliste et pédestre ou une implantation optimisée des arrêts de TP. Il est également possible de prendre des mesures concrètes visant le TIM : une réduction du besoin minimal en places de stationnement pour voitures, liée à un concept de mobilité, ou des prescriptions visant à limiter les trajets en TIM avec un suivi continu. Outre les approches comportant une faible part de voitures, il existe également des approches de périmètres totalement exemptes de TIM, qui permettent par exemple de louer un appartement uniquement à la condition que les locataires signent une déclaration de renonciation à la voiture.




Dans l'ensemble, il n'existe guère de déclarations empiriques fiables sur le potentiel de report modal en matière de gestion de la mobilité sur les périmètres. Transposer des conclusions venant de l'étranger s'avère difficile, notamment parce que la notion de « concept de mobilité » est utilisée de manière très différente au niveau international. On peut certes partir du principe que les mesures auront un impact élevé en fonction de leur conception, en particulier si l'on prévoit de combiner des mesures qui ne sont pas uniquement persuasives, mais également incitatives ainsi que des obligations et des interdictions (par ex. limitations des places de stationnement). De manière générale, on peut partir du principe que l'effet des mesures restrictives visant le TIM devrait être élevé (voir également ch. 2.13). En même temps, il convient de tenir compte du fait que les effets d'échelle en matière de gestion de la mobilité sur les sites sont actuellement encore plutôt faibles en Suisse. Il est actuellement difficile d'estimer dans quelle mesure il sera possible d'appliquer une telle mise à l'échelle à l'avenir, d'autant plus que cela dépend également d'une acceptation sociale et politique.

Une majorité des mesures de pilotage ne portent pas sur les infrastructures, sont relativement peu coûteuses et peuvent, en fonction de leur conception, avoir un effet considérable sur la part des TP dans le trafic total. Le rapport coût-utilité peut donc être considéré comme positif, quoiqu'il faille noter que pour obtenir un effet important au niveau national, il faudrait nettement plus échelonner la mesure à l'avenir.

Il s'agit d'une mesure qui doit être mise en œuvre en premier lieu au niveau communal. La commune d'implantation a déjà la possibilité d'exiger des concepts de mobilité lors de projets de zones bâties. Le canton joue un rôle important dans le développement des sites dans les PDE cantonaux et la Confédération peut, dans une certaine mesure, influencer l'attribution des fonds dans le cadre du programme en faveur du trafic d'agglomération.

Il est important de noter que l'efficacité de la mesure dépend en grande partie de la mise en œuvre des concepts de mobilité. Déjà aujourd'hui, il est possible d'exiger de tels concepts. Des déficits de mise en œuvre (répartition peu claire des rôles, ressources insuffisantes, absence de contrôle) peuvent toutefois diminuer nettement l'efficacité. Même si les trois niveaux fédéraux ont leurs domaines d'influence, les communes d'implantation jouent un rôle essentiel dans la mise en œuvre des concepts de mobilité (y compris le contrôle).

Acteurs	
	
Confédération	<ul style="list-style-type: none"> – Création de conditions-cadre pour orienter la demande de transport conformément à l'objectif V4 du PST PP (notamment encourager les cantons et les acteurs privés à prendre des mesures correspondantes) – Soutien d'activités par le biais de programmes de financement existants (par ex. PTA, projet pilote)
Cantons	<ul style="list-style-type: none"> – Encouragements de sites par le biais de plans directeurs (PDE cantonaux) – Demande de concepts de mobilité pour les PDE
Communes / régions	<ul style="list-style-type: none"> – Encouragements de périmètres par le biais de planifications locales – Demande de concepts de mobilité pour les projets de zones bâties
Acteurs privés	<ul style="list-style-type: none"> – Propriétaires fonciers et chargés de développement de périmètres : prise en compte de la thématique lors des décisions en matière d'investissement

Horizon de mise en œuvre	Potentiel de report modal	Coûts
		
moyen	moyen	faibles

2.13 Mesure 13 : Gestion des places de parc





Dans la planification des transports, il est possible d'utiliser la gestion des stationnements comme une mesure d'incitation efficace pour réguler le trafic et faire évoluer la répartition modale en augmentant la part des TP dans le trafic total. Vu que chaque étape en TIM part d'une place de stationnement ou s'y termine, cette mesure offre un potentiel élevé en matière de report modal. Exemples de gestion des stationnements : la raréfaction des places de stationnement, la perception ou l'augmentation des frais de parking ainsi que le pilotage ciblé du trafic de recherche de parkings par des systèmes d'information numériques.

La recherche bibliographique montre que la perception de frais de parking combinée à une limitation des places de stationnement réduit de 25 à 50 % la part du TIM dans la répartition modale par rapport à une situation où il y a suffisamment de places de stationnement gratuites. Il s'agit là d'effets induits par des mesures locales, spécifiques (par ex. suppression de l'offre de places de stationnement des entreprises ou très forte raréfaction de cette offre dans l'espace urbain) ; néanmoins, on peut également supposer un effet de levier considérable sur la répartition modale à un niveau agrégé.

Une étude sur les élasticités dans les villes suisses de Zurich, Frauenfeld et Schaffhouse montre que celles-ci varient fortement. Concernant les frais de parking, l'élasticité varie entre - 0,3 (Frauenfeld) et - 1,0 (Zurich). On peut en déduire que l'effet de cette mesure dépend fortement des conditions-cadre locales (notamment le niveau initial des temps de recherche et d'attente ainsi que des frais de parking, la desserte par les TP, la concurrence d'autres centres).

La recherche montre également que la disponibilité des places de stationnement est en corrélation avec le taux de motorisation. Paris en est un exemple : entre 2003 et 2007, la réduction de 8 % du nombre de places de stationnement s'est accompagnée d'une diminution de 10 % des voitures privées. Une raréfaction de l'offre de stationnement réduit donc le taux de voitures possédées, ce qui impacte significativement le report modal finalement.

C'est essentiellement dans les zones urbaines, où la proportion de places de stationnement publiques est élevée, que les mesures de gestion des stationnements sont réalisables. La mise en œuvre des mesures nécessite une action coordonnée des communes, des cantons et de la Confédération afin d'éviter un déplacement territorial des problématiques. Concrètement, les autorités sont sollicitées aux trois niveaux de l'État. La Confédération élabore d'ores et déjà des auxiliaires sur le thème de la gestion des stationnements et peut cofinancer des mesures allant dans ce sens par le biais du programme relatif au trafic d'agglomération. Les cantons peuvent définir des spécifications relatives à la gestion des stationnements dans leur plans directeurs ou adapter les conditions-cadre légales concernant le nombre de places de stationnement. Les communes peuvent élaborer des concepts locaux et les mettre en œuvre dans le cadre des plans d'affectation. En outre, il est possible de conclure des conventions au niveau communal entre les autorités et les entreprises.

Acteurs		
		
Confédération	<ul style="list-style-type: none"> – Co-financement des mesures de gestion des stationnements dans le cadre du PTA – Approbation des plans directeurs cantonaux, qui peuvent englober les éléments d'une gestion des stationnements. – Création d'auxiliaires sur le thème de la gestion des stationnements, différenciés en fonction du type d'agglomération (par ex. guide sur le thème de la gestion du stationnement de SuisseEnergie) 	
Cantons	<ul style="list-style-type: none"> – Spécificités concernant la gestion des stationnements dans les plans directeurs cantonaux – Dispositions légales (par ex. limitation du nombre de places de stationnement autorisés) – Collaboration avec les communes et la Confédération en vue d'une coordination locale et régionale de la gestion des stationnements 	
Communes/régions	<ul style="list-style-type: none"> – Gestion locale des stationnements et intégration dans la conception du trafic total et de l'urbanisation – Prescriptions/conventions pour/avec les entreprises dans le cadre des plans d'affectation 	
Employeurs	<ul style="list-style-type: none"> – Conventions avec les communes – Récompenser les employés en cas de non-utilisation des places de stationnement 	
Horizon de mise en œuvre	Potentiel de report modal	Coûts
		
court	Élevé	faibles

2.14 Mesure 14 : *Mobility- ou road-pricing*

La tarification de la mobilité (également connue sous le terme anglais *mobility pricing*) est un instrument d'incitation économique visant à influencer l'ensemble des habitudes en termes de mobilité, à savoir aussi bien le TIM que les TP. Le télépéage (également connu sous le terme *road pricing*) quant à lui, est un instrument d'incitation visant uniquement à influencer le TIM.

L'analyse bibliographique permet de constater que l'effet de telles mesures de tarification sur l'augmentation de la part des TP dans le trafic total dépend fortement de leur conception.

- Le Conseil fédéral prévoit actuellement le développement d'une tarification de la mobilité et non d'un télépéage. En 2021, il a créé les bases légales pour réaliser des projets pilotes de tarification de la mobilité au niveau cantonal et communal¹⁸. Il ne faut pas s'attendre à des augmentations notables de la part des TP dans le trafic total dans le cadre de la conception de ladite tarification actuellement présentée par le Conseil fédéral. Cela s'explique par le fait que la conception se concentre sur une utilisation plus efficace de l'infrastructure de transport (en brisant essentiellement les surcharges aux heures de pointe) et ne prévoit pas de tarification des coûts externes. Des études expérimentales suggèrent que, dans le cadre d'une tarification de la mobilité, il serait réa-

¹⁸ <https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/themes/mobility-pricing/vernehmlassungsunterlagen.html> (page consultée le 23 mai 2024).

liste de s'attendre à des effets de transfert du TIM vers les TP de l'ordre de deux à trois points de pourcentage en cas de tarification supramodale des coûts externes.

- L'analyse bibliographique montre qu'il faudrait s'attendre à des effets de transfert dans le cas d'un télépéage. Les coûts du TIM augmenteraient de manière unilatérale avec un télépéage, tandis que les coûts des TP resteraient identiques. En fin de compte, l'attrait relatif des TP augmenterait. L'exemple de télépéages à l'étranger montre que les augmentations de la part des TP (généralement mesurées en nombre de trajets) sont proches de dix points de pourcentage. Dans le cas des télépéages, l'effet de transfert effectif dépend également de la manière dont est conçue la mesure. Ainsi, on peut s'attendre à ce que le report modal soit d'autant plus important que les coûts pour le TIM sont élevés.

Dans l'ensemble, on peut conclure que le potentiel de report modal dépend fortement de la conception de la mesure. Bien qu'un télépéage aurait un grand potentiel de report modal, il s'agirait d'une mesure unilatérale, axée sur le TIM, qui n'appliquerait pas le principe de l'internalisation des coûts de manière supramodale. La tarification de la mobilité fait actuellement l'objet de discussions politiques. Dans ce cas, l'évaluation du potentiel de report modal dépend de la tarification ou non des coûts externes. Des études suggèrent qu'une tarification des coûts externes aurait un effet moyennement important sur la répartition modale.

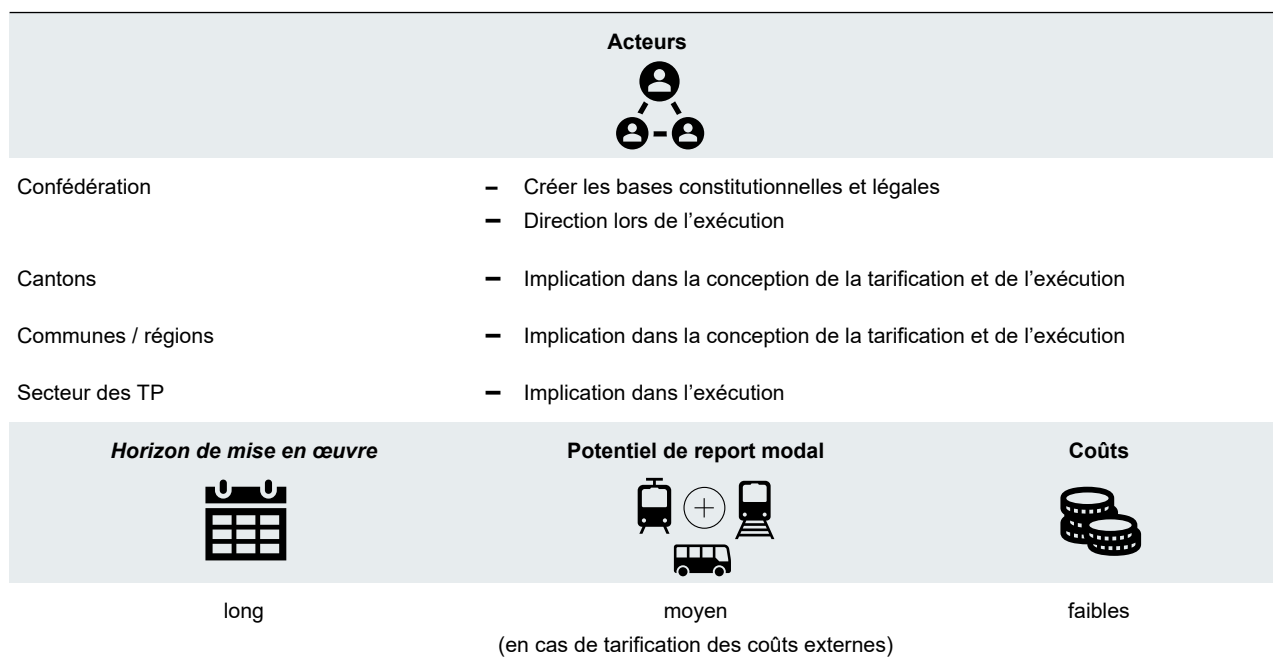
Il convient de noter que, dans le cas de mesures de tarification limitées localement, il faut s'attendre à des effets induits dans d'autres espaces (par ex. augmentation du TIM en dehors du centre-ville).

Au-delà des effets sur le trafic, il faudrait cependant aussi prendre en compte les effets différents selon les groupes sociaux et les types d'espaces. Une tarification qui renchérirait nettement le TIM par rapport aux TP toucherait plus fortement les personnes qui dépendent davantage du TIM (par ex. les personnes dont les horaires de travail sont moins flexibles ou les personnes vivant en milieu rural).

Du point de vue des coûts, il convient de mentionner les frais initiaux et d'exécution liées à l'introduction d'un système de tarification, qui incomberaient aux acteurs impliqués (Confédération, cantons et communes pour la définition des conditions-cadre et entreprises de transport pour la mise en œuvre du nouveau régime de prix). Ces dépenses seraient vraisemblablement gérables. Des investissements plus importants pourraient s'avérer nécessaires si des effets de transfert étaient effectivement obtenus et si la demande croissante en TP devait être compensée par des investissements dans l'offre.

Selon l'art. 82, al. 3, Cst., l'utilisation des routes publiques est exempte de taxe. L'introduction d'une tarification de la mobilité ou d'un télépéage nécessiterait donc une adaptation de la Constitution fédérale par les majorités nécessaires (majorité du peuple et des cantons). Il s'agirait de clarifier les détails de la tarification au niveau de la loi et de l'ordonnance. Si, dans le cadre d'une tarification de la mobilité, de nouveaux modèles de prix s'avèreraient également nécessaires dans le transport ferroviaire, l'art. 15 LTV qui accorde la souveraineté tarifaire aux entreprises de transport, serait déterminant. Pour introduire une tarification de la mobilité sur le rail, il serait donc opportun de disposer d'une base légale formelle, tandis qu'aucune modification constitutionnelle ne serait nécessaire¹⁹.

¹⁹ D'après les clarifications juridiques de l'OFROU concernant la réalisation d'essais pilotes en matière de tarification de la mobilité (OFROU, 2017).



2.15 Mesure 15 : Augmentation des prix en TIM

Un télépéage, ou selon les modalités, une tarification de la mobilité, peuvent entraîner un renchérissement du TIM. En complément, il existe d'autres mesures qui permettent d'augmenter les prix du TIM et qui sont expliquées ci-dessous.

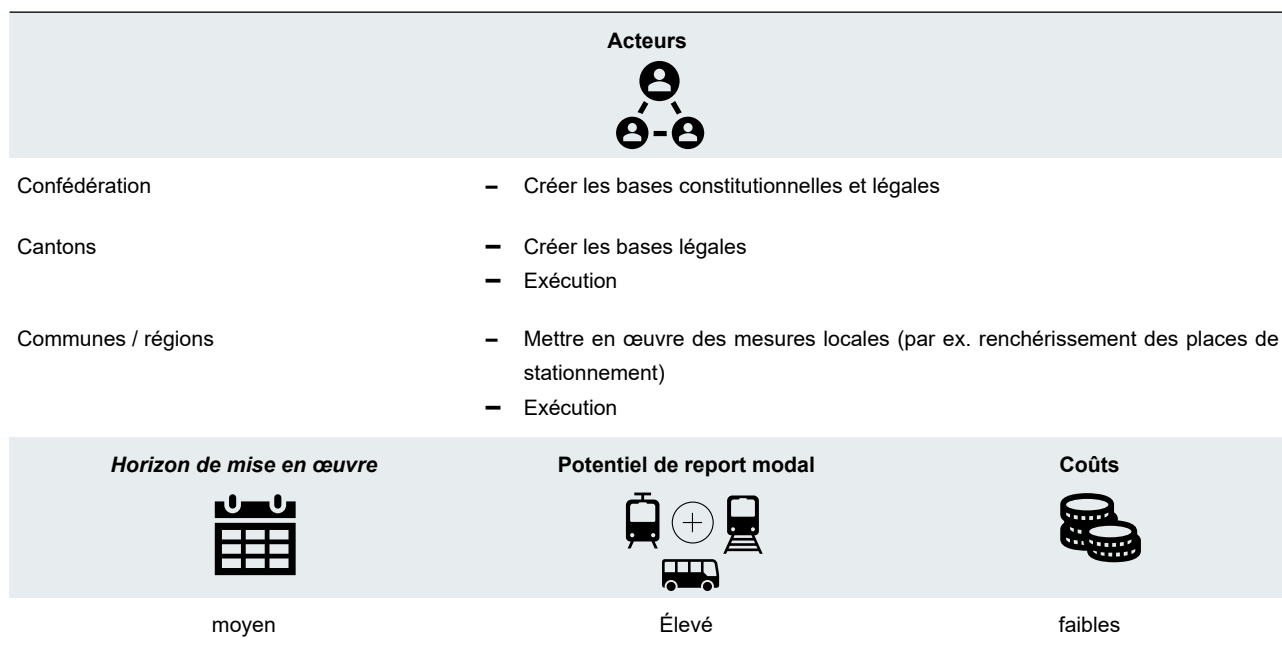
Dans la bibliographie, les effets sur les TP des augmentations de prix du TIM sont étudiés à l'aide de ladite élasticité croisée des TP par rapport aux coûts du TIM. Sur la base de l'état actuel de la recherche, il est recommandé de supposer une élasticité croisée de 0,15 à court terme et de 0,20 à long terme. Une augmentation de 20 % des prix du TIM, par exemple, entraînerait une augmentation de la demande en TP de 3 % à court terme et de 4 % à long terme. Bien qu'il soit clair que les augmentations de prix du TIM ont un effet sur les TP, il faut que celles-ci soient très importantes pour générer des effets plus significatifs.

Des prix plus élevés pour le TIM augmentent l'attrait relatif des TP et donc leur part dans le trafic total. L'État a différentes possibilités pour influencer les prix du TIM par le biais du système fiscal. Au niveau cantonal, il est possible d'agir sur les coûts du TIM en réglementant la déduction fiscale maximale pour les automobilistes pendulaires ou en adaptant le système (montant, base de calcul) de l'impôt sur les véhicules. L'augmentation des impôts kilométriques comme l'impôt sur les huiles minérales utilisées comme carburant ou l'introduction d'une redevance incitative sur le CO₂ devraient être les plus efficaces. Cette redevance incitative avec des augmentations de prix significatives pour l'essence et le diesel (hypothèse : + 1,76 francs pour l'essence et + 1,99 francs pour le diesel) augmenterait par exemple la part des TP dans le trafic total de quatre points de pourcentage (mesurée en voyageurs-kilomètres). Ces chiffres tiennent compte des transferts du TIM au moyen de véhicules fossiles vers le TIM utilisant des propulsions alternatives. Les transferts au sein du TIM sont limités, surtout à court terme, par l'offre de véhicules équipés de technologies de propulsion alternatives. On peut néanmoins s'attendre à des transferts encore plus importants du TIM vers les TP si les taxes sont conçues de manière à inclure non seulement les propulsions fossiles, mais aussi les propulsions non fossiles du TIM.

Si les taxes et redevances visent uniquement les propulsions fossiles, les groupes de population aux revenus élevés devraient être moins touchés par les augmentations de prix, puisqu'ils disposent des ressources nécessaires pour passer assez rapidement à des propulsions alternatives. Si, en revanche, les taxes et redevances sur le TIM sont prélevées de manière générale (indépendamment de la propulsion), les couches sociales aux revenus élevés ne disposeront plus d'options de retrait au sein du TIM : dans la mesure où les recettes supplémentaires sont redistribuées par habitant à la population, ce sont surtout les ménages moins motorisés qui en profiteraient, c'est-à-dire, en tendance, les personnes aux revenus modestes ou vivant en zone urbaine.

Dans l'ensemble, on peut donc constater que la tarification du TIM constitue bien un levier efficace pour influencer la part des TP dans le trafic total, à condition que les augmentations de prix soient substantielles et que l'offre de TP soit suffisante.

Il est possible d'influer sur les prix du TIM aux trois niveaux du système fédéral. La Confédération pourrait décider d'augmenter l'impôt sur les huiles minérales utilisées comme carburant ou d'introduire une redevance incitative sur le CO₂. L'importance de ces impôts ou redevances diminue toutefois au fil du temps en raison de l'importance croissante de la mobilité électrique. Pour un report modal, il faudrait une adaptation, surtout à long terme, afin que l'impôt ou la redevance englobe l'ensemble du TIM. Les communes disposent quant à elles d'une certaine marge de manœuvre, par exemple en ce qui concerne le renchérissement des places de stationnement, qui peut se répercuter sur la répartition modale (voir ch. 2.13 pour plus de détails). Les coûts initiaux et d'exécution de telles mesures peuvent être considérés comme faibles. Il convient toutefois de tenir compte des coûts et utilités macroéconomiques étendus, pour lesquels la bibliographie ne fournit pas de réponses définitives.



2.16 Mesure 16 : Restrictions d'accès (zones écologiques)

Les restrictions d'accès restreignent les possibilités d'utilisation du TIM et entraînent par conséquent une augmentation relative de l'attrait des TP. Il existe plusieurs formes de limitations d'accès. Les conclusions les plus probantes de la recherche concernent les

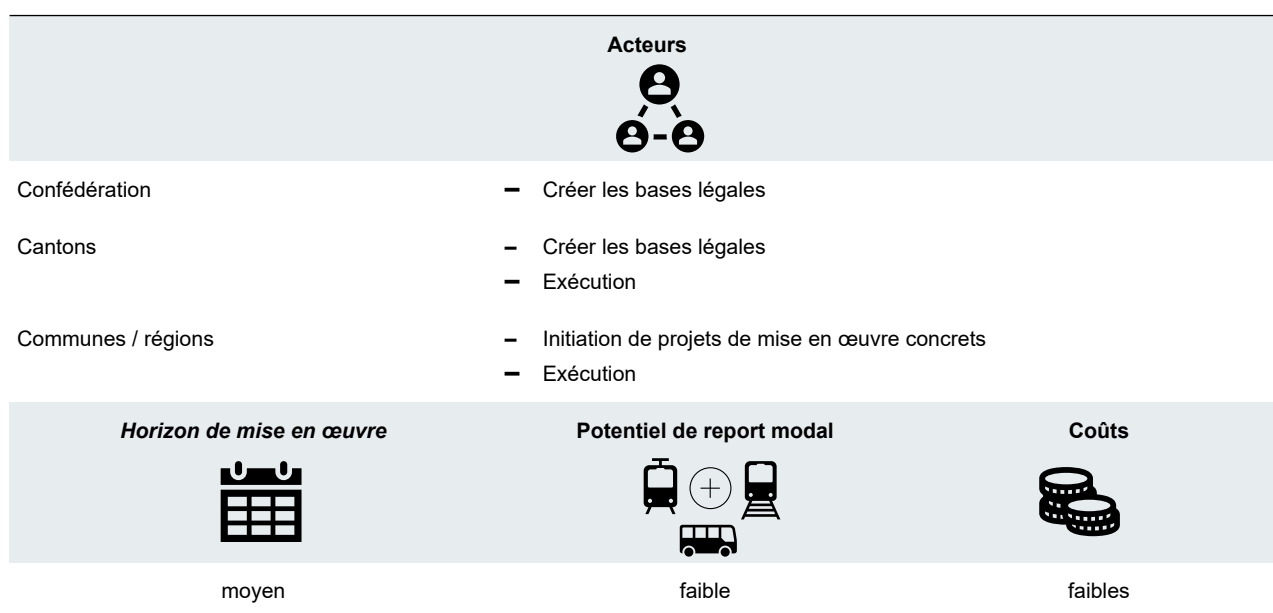
« zones écologiques » (ou « zones à émissions réduites », ZER), qui réglementent l'accès des voitures à un certain périmètre (à une certaine zone). Au sens traditionnel, les zones écologiques sont considérées comme un instrument de protection de l'air, puisqu'il s'agit généralement d'interdire les voitures à combustion dont les gaz d'échappement dépassent certaines valeurs limites d'émission de polluants atmosphériques (notamment le monoxyde de carbone, les hydrocarbures, et les particules fines). En limitant l'utilisation des voitures ne respectant pas la norme minimale prescrite (par ex. EURO-5), les zones écologiques peuvent également avoir un impact sur la répartition modale. Il existe également des zones à émission zéro (ZEZ), qui constituent une mesure de politique climatique.

Il existe très peu d'études concernant les effets des zones écologiques sur la répartition modale ; il s'agit presque exclusivement d'études empiriques portant sur les améliorations de la qualité de l'air, dont on ne peut pas déduire de conclusions en matière d'effets de la répartition modale. Une étude sur la zone écologique de Madrid fait état d'une augmentation de neuf points de pourcentage de la part des TP dans le trafic total (base : nombre de trajets). Il est toutefois difficile de transposer directement cette étude à la Suisse.

Généralement, les zones écologiques sont actuellement surtout abordées comme mesure applicable dans un cadre urbain. Si l'on part du principe que cette mesure ne s'applique qu'à cette zone, l'effet de levier sur la répartition modale au niveau national est plutôt limité. À cela s'ajoute le fait que ce sont surtout les ménages aux revenus élevés qui peuvent contourner la mesure à moyen ou à long terme en achetant des voitures plus écologiques, ce qui réduit encore l'effet de la mesure sur la répartition modale.

Bilan : actuellement, les zones écologiques (comme leur nom l'indique) sont abordées en premier lieu en tant que mesure de politique environnementale et pour améliorer surtout la qualité de l'air dans les centres-villes. Si l'on s'en tient à cette conception, l'importance de cette mesure devrait plutôt diminuer que croître en raison de l'augmentation des technologies de propulsion non fossiles.

La Confédération devrait d'abord créer les bases légales pour les zones écologiques. Il y a quelques années, une tentative d'élaborer ces bases a toutefois échoué en raison des retours négatifs dans le cadre de la procédure de consultation.



2.17 Mesure 17 : Changer l'opinion par rapport aux TP

La théorie du comportement planifié selon Ajzen (1991) est l'une des théories les plus importantes et les plus connues pour prédire un comportement respectueux de l'environnement ou des intentions comportementales correspondantes. L'une des variables fondamentales de la théorie du comportement planifié est l'opinion par rapport à l'objet de la décision, dans le cas présent les TP. Les TP sont-ils jugés positifs (par ex. « les TP me permettent de me déplacer sans stress ») ou négatifs (par ex. « je trouve que les abonnements des TP sont chers ») ? D'après la théorie, l'utilisation des TP est d'autant plus probable que l'opinion par rapport aux TP est positive.

De manière générale, le savoir joue un rôle important pour que les opinions par rapport aux TP soient positives. En transmettant par exemple des faits sur la durabilité des TP par rapport au TIM, le savoir déclaratif sur les TP peut influencer l'opinion des personnes en la matière. Le savoir procédural, à savoir la capacité d'appliquer le savoir déclaratif dans des processus d'action est également important. Des formations sur les TP peuvent transmettre ce genre de savoir pratique.

Digression : l'importance de la psychologie du comportement dans l'augmentation de la part des TP dans le trafic total

Les facteurs d'influence comportementaux et psychologiques peuvent significativement influencer sur l'utilisation des TP par les personnes. La théorie du comportement planifié est l'une des théories les plus importantes et les plus connues pour prédire un comportement respectueux de l'environnement ou des intentions comportementales correspondantes (Ajzen, 1991). En accord avec l'état actuel de la recherche, trois facteurs d'influence basés sur la théorie du comportement planifié sont examinés plus en détail ci-après : i) les attitudes envers les TP, ii) les normes sociales ou personnelles et iii) le contrôle perçu du comportement par rapport aux TP. Ces facteurs d'influence peuvent être abordés par différentes mesures, qui sont expliquées ci-après.

Pour que les mesures soient mises en œuvre le plus efficacement possible, il s'agit de prendre en compte les principes suivants (*Behavioral Insights Team*, 2014). Afin d'encourager le comportement souhaité, il conviendrait de concevoir les mesures, selon le cadre EAST, de manière aussi facile (« *easy* »), attrayante (« *attractive* »), sociale (« *social* ») et opportune (« *timely* ») que possible pour les groupes cibles. « *Easy* » signifie de réduire autant que possible les points de friction ou les difficultés inhérents à un type de comportement afin de faciliter ainsi celui qui est souhaité (par ex. introduire des défauts²⁰, optimiser le parcours client²¹). Par « *attractive* » l'on entend que la mesure devrait attirer l'attention en raison de sa conception (par ex. instruments économiques, concours). « *Social* » signifie que la mesure devrait activer des normes sociales (par ex. ludification²²). « *Timely* » sous-entend que la mesure doit être mise en œuvre en temps utile afin de déployer une efficacité maximale (par ex. attirer l'attention des nouveaux arrivants sur l'offre de TP). Il est possible d'aborder les potentielles barrières comportementales en se basant sur le cadre EAST. Ce faisant, il est essentiel de prendre en compte les barrières et les besoins

²⁰ Par « défaut », on entend ici une option par défaut. Comme les gens s'en tiennent souvent au statu quo lorsqu'ils doivent prendre une décision, la probabilité que l'option par défaut soit choisie est relativement élevée.

²¹ Le parcours client désigne les différentes phases par lesquelles passe un client avant d'acheter un produit donné (ou d'utiliser un moyen de transport donné).

²² Le terme « ludification » désigne une approche qui utilise des éléments ludiques pour tenter de motiver les personnes à adopter comportement donné (par ex. par l'attribution de points, l'établissement d'un classement ou l'organisation d'un concours).





des groupes cibles pertinents afin de concevoir et de mettre en œuvre des mesures adaptées.

L'éventail des approches permettant d'influencer positivement l'opinion par rapport aux TP est large. Citons les mesures suivantes à titre d'exemple :

- Conseil en mobilité / formations pour certains segments spécifiques : par exemple informations concernant la mobilité dans les écoles, *marketing* en direction des nouveaux arrivants, des seniors
- Informations mettant en avant les effets positifs d'un changement de comportement (par ex. économies de coûts, réduction du CO₂, réduction de la pollution sonore)
- Provoquer une prise de conscience (par ex. ce qui se passerait si la majorité empruntait la voiture pour se rendre en ville)
- Communication émotionnelle et activatrice (par ex. personnes heureuses, bonne humeur, beaux paysages, communication narrative)
- Campagnes d'image (mettant en avant la fiabilité par ex.)
- Design considéré comme positif / attrayant (par ex. sur les applications, les sites Web)

Il n'est pas possible de tirer des conclusions générales sur les effets de ces approches au sens quantitatif. Des études montrent toutefois que les effets peuvent être tout à fait comparables à ceux d'autres facteurs d'influence tels que le temps, le prix, l'accessibilité ou la fiabilité. Il est essentiel de considérer la clientèle potentielle des TP en fonction des segments, afin de pouvoir prendre les mesures appropriées pour influencer les opinions. Une mesure « passe-partout » n'est pas appropriée.

Un large éventail d'acteurs entre en ligne de compte pour la mise en œuvre : villes, communes, cantons, écoles, entreprises, entreprises de transport. Les coûts dépendent bien entendu fortement de la conception des mesures, mais se situent en général dans une fourchette relativement basse.

Acteurs		
		
Confédération	– Campagnes financées par des fonds publics	
Cantons	– Campagnes financées par des fonds publics	
Communes / régions	– Campagnes financées par des fonds publics	
Secteur des TP	– Campagnes/ mesures de <i>marketing</i> financées par le secteur ou les entreprises de transport	
Autres acteurs	– Les écoles ou les entreprises peuvent essayer de changer l'attitude envers les TP au moyen de mesures scolaires ou internes à l'entreprise.	
Horizon de mise en œuvre	Potentiel de report modal	Coûts
		
long	moyen	faibles

2.18 Mesure 18 : Changer les normes sociales ou personnelles par rapport aux TP





Les normes sont une autre variable d'importance centrale de la théorie du comportement planifié. La bibliographie distingue les normes sociales et les normes personnelles. Les normes sociales se réfèrent au fait que les individus peuvent être guidés par des informations sur ce que la plupart des gens font ou jugent comme étant juste ou faux. Ainsi, l'information selon laquelle un pourcentage élevé de personnes utilise aujourd'hui les TP dans leur propre ville pourrait augmenter la probabilité d'emprunter ces derniers. Les normes personnelles sont également comprises comme des normes sociales intériorisées ou des convictions personnelles sur ce qui est juste ou faux. Plusieurs études établissent un lien direct et causal entre les valeurs morales ou les normes personnelles et les comportements respectueux de l'environnement.

L'éventail des approches pour influencer positivement les normes en matière de TP est large. Citons les mesures suivantes à titre d'exemple :

- Personnalités connues, qui font la promotion des TP
- Événements sociaux (comme *bike-to-work*, *slow up*)
- *Marketing* de groupe de pairs (*peer group*)
- Communication/publicité, qui cible les valeurs morales (par ex. protection de l'environnement, bien-être des personnes).

Comme pour les attitudes, il est très difficile de faire des déclarations quantitatives sur les effets des normes sociales ou personnelles sur la répartition modale. De nombreuses études portant sur d'autres problématiques liées au comportement durable laissent toutefois penser que les normes sociales ou personnelles ont également un effet non négligeable sur l'utilisation des TP.

Un large éventail d'acteurs entre en ligne de compte pour la mise en œuvre : villes, communes, cantons, écoles, entreprises, entreprises de transport. Les coûts dépendent bien entendu fortement de la conception des mesures, mais se situent en général dans une fourchette relativement basse.

Acteurs		
		
Confédération	– Campagnes financées par des fonds publics	
Cantons	– Campagnes financées par des fonds publics	
Communes / régions	– Campagnes financées par des fonds publics	
Secteur des TP	– Campagnes/ mesures de <i>marketing</i> financées par le secteur ou les entreprises de transport	
Autres acteurs	– Les écoles ou les entreprises peuvent essayer de changer l'attitude envers les TP au moyen de mesures scolaires ou internes à l'entreprise.	
Horizon de mise en œuvre	Potentiel de report modal	Coûts
		
long	moyen	faibles

2.19 Mesure 19 : Changer le contrôle comportemental perçu en matière de TP


Le contrôle comportemental perçu est la troisième variable centrale de la théorie du comportement planifié pour prédire le comportement ou les intentions comportementales correspondantes. Par contrôle comportemental perçu, on entend la perception subjective de la mesure dans laquelle on dispose des capacités, du savoir-faire et des ressources pour exécuter un comportement donné. L'influence du contrôle comportemental perçu est directement liée à de nombreuses autres mesures examinées dans la présente analyse bibliographique, car elle est abordée par le biais d'incitations économiques (en termes de ressources) ou de mesures d'infrastructure et de services (en termes de capacités et de savoir-faire).




Les interventions visant à briser les routines et à établir de nouveaux modèles de comportement semblent très prometteuses en ce qui concerne la répartition modale²³. Les interventions de longue durée sont particulièrement recommandées à cet égard. Si les interventions s'inscrivent dans la durée (par ex. un à deux mois ou plus) et sont économiquement pertinentes pour les clients, le modèle peut être brisé et potentiellement modifié durablement. En ce qui concerne les TP, les abonnements à l'essai peuvent par exemple avoir un impact. Des expériences positives ont déjà été faites en Suède : une prolongation de l'abonnement à l'essai y a augmenté la probabilité d'utilisation ultérieure. Ces expériences pourraient être transposées en Suisse. La mesure présente donc certaines similitudes avec la mesure 6 (« Réduction des prix des TP »), tout en mettant l'accent sur des incitations financières ciblées et limitées dans le temps, qui doivent abaisser la barrière vers les TP.

Les entreprises peuvent motiver leurs collaborateurs à utiliser les TP pour leurs trajets domicile-travail en leur proposant des incitations économiques. Au lieu de proposer des places de stationnement à prix réduit ou gratuites, on pourrait encourager l'utilisation des TP. Concrètement, il pourrait s'agir par exemple de contributions à l'AG ou à un abonnement communautaire pour les collaborateurs. Cela présenterait potentiellement plusieurs avantages pour les entreprises. D'une part, l'égalité de traitement des moyens de transport encouragerait la satisfaction des collaborateurs, et d'autre part, cela permettrait d'économiser des places de stationnement sur les sites des entreprises.

L'éventail des mesures visant à modifier le contrôle comportemental perçu est très large et les coûts ainsi que les acteurs responsables de la mise en œuvre varient en conséquence selon les mesures. La mesure a de fortes interrelations avec les mesures 6 (réduction des prix des TP) et 7 (simplification du système de prix et d'accès).

²³ Le projet « 31 Days » financé par le bureau de coordination pour la mobilité durable (COMO) est un bon exemple en la matière. Les personnes qui ont participé à ce projet ont rendu les clés de leur voiture pendant un mois et ont reçu en contrepartie gratuitement un AG d'essai, un abonnement pour un vélo électrique et l'accès à tous les véhicules Mobility en Suisse. Voir <https://www.31days.ch/> [page consultée le 6 septembre 2024, en allemand uniquement].

Acteurs		
		
Confédération	– év. financement de coûts non couverts dans le TRV et dans le transport grandes lignes en raison de réductions de prix	
Cantons	– év. financement de coûts non couverts dans le TRV et dans le transport local en raison de réductions de prix	
Communes / régions	– év. financement de coûts non couverts dans le transport local en raison de réductions de prix	
Secteur des TP	– Par ex. développement d'offres d'essai dans le cadre de la conception de l'assortiment	
Autres acteurs	– Les écoles ou les entreprises peuvent essayer de changer le contrôle comportemental perçu envers les TP au moyen des mesures scolaires ou internes à l'entreprise.	

Horizon de mise en œuvre	Potentiel de report modal	Coûts
		
long	moyen	faibles

2.20 Mesure 20 : Budgets mobilité





Les budgets mobilité sont une approche dans laquelle les usagers des transports disposent d'un certain contingent de mobilité. En théorie, cette approche peut être mise en œuvre en tant que mesure de régulation qui impose des quotas fixes pour les moyens de transport. Au sein des sociétés libérales, les budgets mobilité liés à des incitations sont toutefois plus répandus. Les reliquats de ces budgets mobilité sont versés en argent ou en bons s'ils ne sont pas utilisés, mais aucune sanction n'est prévue en cas de dépassement du budget. Il s'agit donc d'une incitation financière visant une utilisation des moyens de transport durables. D'un point de vue socio-psychologique, la mesure a pour effet de normaliser la mobilité durable et de permettre une réflexion sur le comportement personnel en matière de transports.

Un système de budget CO₂ a été testé à Lahti, en Finlande, qui récompense les personnes respectant leur budget CO₂. Il n'existe pas encore de données concrètes concernant l'impact sur la répartition modale. Étant donné que jusqu'à présent, les personnes ayant participé sont plutôt celles ayant une affinité avec les TP, l'on peut toutefois supposer que les effets sur la part des TP dans le trafic total devraient être plutôt faibles.

La Belgique a introduit un modèle dans lequel les travailleurs reçoivent un budget mobilité annuel au lieu d'une voiture de fonction. Le budget mobilité correspond aux coûts que l'employeur devrait supporter en mettant à disposition une voiture de fonction. Le budget peut être utilisé pour un véhicule respectueux de l'environnement ou pour des moyens de transport alternatifs et durables. Le montant restant non utilisé est versé au collaborateur. Jusqu'à présent, le nombre de participants est en dessous des attentes.

Les employeurs peuvent jouer un rôle important dans la mise en œuvre de la mesure en intégrant des budgets de mobilité dans le répertoire des mesures de gestion de la mobilité.

L'Etat (probablement la Confédération ou les cantons) pourrait jouer un rôle dans la mise en place de bases légales et le financement d'un système similaire à celui de la Belgique (y compris des incitations fiscales). Indépendamment de la question de savoir qui prend en charge les coûts, il s'agit d'une mesure relativement peu coûteuse.

Acteurs		
		
Confédération	<ul style="list-style-type: none"> – Créer des bases légales fiscales (réglementations sur l'imposition de la mobilité des collaborateurs) 	
Cantons	<ul style="list-style-type: none"> – Créer des bases légales fiscales (réglementations sur l'imposition de la mobilité des collaborateurs) 	
Employeurs	<ul style="list-style-type: none"> – Intégration de mesures dans la gestion de la mobilité d'entreprise – Exécution des lois cantonales ou nationales (partenariats public-privé) 	
Horizon de mise en œuvre	Potentiel de report modal	Coûts
		
court	faible	faibles

3. Les champs d'action et leur rapport territorial

À partir des connaissances acquises sur les différentes mesures, les auteurs de l'étude ont élaboré cinq champs d'action lors d'un atelier. Chacun de ces champs d'action correspond à un regroupement approprié de différentes mesures. L'accent est mis sur les interactions entre les mesures (potentiels de synergie, conflits d'objectifs), le but étant de relier le plus efficacement possible les différentes mesures entre elles et d'augmenter ainsi le potentiel d'efficacité global.

Lors de deux ateliers, les champs d'action ont été mis en rapport avec les types d'espaces *Centre d'agglomération*, *Couronne d'agglomération*, *Espace intermédiaire* et *Espace rural*²⁴. L'accent a été mis sur la mobilité ou les trajets entre ces types d'espace – par exemple un trajet partant du *centre de l'agglomération* et se terminant dans l'*espace intermédiaire*. Pour chacun de ces trajets à l'intérieur des types d'espace et entre ceux-ci, il a été estimé quels champs d'action présentaient un potentiel d'efficacité plus élevé ou plus faible en ce qui concerne le report modal du TIM vers les TP.

Les connaissances ainsi acquises ont finalement été mises en relation avec l'étude d'Oswald et al. (2021) sur l'objectif 1²⁵ de la Perspective RAIL 2050. Cette étude a calculé la prestation de transport effective et le choix du moyen de transport pour les différentes relations de déplacement (bases de données : notamment le modèle national du trafic voyageurs et le microrecensement Mobilité et transports 2015). La comparaison des résultats des ateliers avec les conclusions de l'étude de la Perspective RAIL 2050 permet de formuler des hypothèses fondées sur les champs d'action susceptibles de déployer le plus grand potentiel d'efficacité dans les différents espaces et relations de déplacement.

3.1 Cinq champs d'action et une mesure transversale

Les différents champs d'action élaborés lors du premier atelier, leurs effets, les synergies possibles et les conflits d'objectifs entre les différentes mesures sont décrits ci-après. Le tableau **Error! Reference source not found.** présente toutes les mesures sous forme de tableau et les classe dans les cinq champs d'action. L'ordre de priorité des champs d'action n'a pas de signification spécifique. La hiérarchisation des champs d'action est ensuite effectuée dans les sections **Error! Reference source not found.** à **Error! Reference source not found.**.

3.1.1 Champ d'action 1 : renforcer l'accès aux TP et aux chaînes intermodales

Ce champ d'action vise à améliorer l'infrastructure et les prestations de service afin de rendre les TP plus accessibles et de les renforcer en tant qu'épine dorsale des chaînes de déplacement intermodales. L'*amélioration de l'accès au réseau des TP* (mesure 1) grâce à l'augmentation du nombre de haltes et à des chemins plus courts augmente la convivialité et la rapidité d'utilisation des TP. Les *interfaces multimodales/mobility hubs* (mesure 2) servent de nœuds qui relient différents modes de transport à bas seuil et qui proposent souvent des prestations de service additionnelles telles que le partage de vélos ou de voitures. Les *offres à la demande et de partage* (mesures 9 et 10) complètent l'offre ordinaire

²⁴ Correspond à la typologie territoriale du PST PP du DETEC ainsi que de la Perspective RAIL 2050.

²⁵ Le 1^{er} objectif de la Perspective RAIL 2050 stipule : « Le développement ferroviaire est coordonnée avec les objectifs du développement territorial. »

de TP et proposent des solutions de mobilité flexibles aux heures et aux endroits où la demande est plus faible.

Le champ d'action est réalisable à moyen terme (en 5 à 10 ans). En comparaison, il est plutôt onéreux.

Synergies et conflits d'objectifs

- L'amélioration de l'accès au réseau des TP et l'intégration des interfaces multimodales peuvent accroître l'efficacité des offres de partage et des services sur demande parce qu'elles permettent une mise en réseau à bas seuil entre différents moyens de transport.
- Toutes les mesures au sein du champ d'action doivent être coordonnées, en termes d'aménagement du territoire, avec le développement de l'urbanisation et des transports.
- L'intégration des offres de partage dans les plates-formes de transport peut augmenter l'utilisation des TP. Cependant, il existe également un risque de cannibalisation si les offres de TP entrent en concurrence avec les offres de partage et que ces dernières ne sont pas utilisées par les usagers du TIM mais en premier lieu par les usagers des TP. Il existe même un risque que les usagers des TP se tournent vers la voiture, raison pour laquelle il ne faut pas encourager unilatéralement l'intégration des offres de partage dans les chaînes de déplacement intermodales. Il faut plutôt coupler la mesure à d'autres mesures qui ont un effet positif sur la qualité de l'offre de TP.

3.1.2 Champ d'action 2: rendre les TP plus avantageux (en fonction des segments) et plus faciles à utiliser

Ce champ d'action se concentre sur l'amélioration de l'attrait des TP par des incitations financières et des systèmes d'accès simplifiés. *Les réductions des prix des TP* (mesure 6) doivent réduire les coûts directs pour les usagers et augmenter la demande. Dans l'idéal, les mesures de tarification doivent être ciblées sur certains segments pour lesquels un potentiel de report modal élevé est attendu. *La simplification des systèmes des prix et d'accès* (mesure 7), par exemple par des billets ou des applications uniformes, améliore la convivialité. *Le changement du contrôle comportemental perçu en matière de TP* (mesure 19) se réfère au fait que les usagers se sentent capables de choisir les TP comme une solution de rechange viable. *Les budgets mobilité* (mesure 20) offrent des incitations financières à l'utilisation de moyens de transport respectueux de l'environnement.

Le champ d'action est réalisable à court voire à moyen terme (jusqu'à 10 ans). En comparaison, les coûts sont dans la moyenne élevée.

Synergies et conflits d'objectifs

- Des réductions des prix des TP (mesure 6) et des systèmes des prix et d'accès simplifiés (mesure 7) peuvent augmenter directement le taux d'utilisation des TP, mais les mesures doivent bien être coordonnées afin d'éviter les surcharges potentielles aux heures de pointe. Des investissements dans l'infrastructure sont éventuellement nécessaires afin d'absorber la surcharge et de ne pas détériorer la qualité des services.
- La simplification des systèmes des prix et d'accès (mesure 7) en combinaison avec les budgets de mobilité peut simplifier considérablement l'utilisation des TP, notamment pour les nouveaux utilisateurs ou les utilisateurs occasionnels, et augmenter ainsi la demande totale.
- Pour ce champ d'action, une mise en œuvre des mesures par segments est essentielle. Les réductions de prix, par exemple, ne doivent pas être appliquées à l'ensemble du territoire, mais peuvent être orientées volontairement sur des segments pour lesquels

on s'attend à un haut potentiel de report modal (compte tenu également du contrôle de comportement d'un groupe-cible pour lequel les prix jouent un rôle, voir section 2.19)

3.1.3 Champ d'action 3 : augmenter la qualité et la disponibilité des TP

Ce champ d'action traite de l'amélioration de la qualité générale et de la disponibilité des TP afin de les positionner comme une solution de rechange équivalente au TIM ou meilleure que ce dernier. Les mesures centrales de ce champ d'action sont l'*augmentation de la fiabilité des TP* (mesure 3) grâce à une meilleure ponctualité et à moins de pannes, un *meilleur confort* (mesure 8) grâce à des véhicules plus modernes et plus confortables, la réduction des temps de parcours en TP (mesure 4) grâce à l'optimisation des itinéraires, l'augmentation des vitesses et la densification des cadences ainsi que l'extension des horaires d'exploitation (mesure 5) pour rendre les TP disponibles 24 heures sur 24.

Ce champ d'action requiert des investissements importants dans des systèmes existants ou nouveaux (par ex. métro). En comparaison, les coûts totaux de réalisation sont élevés. L'horizon de mise en œuvre varie en fonction des mesures ; on peut toutefois partir d'un horizon à moyen ou à long terme (la mise en œuvre dure au moins 10 ans, voire plus).

Synergies et conflits d'objectifs

- La combinaison de l'augmentation de la fiabilité des TP (mesure 3), de la réduction des temps de parcours (mesure 4) et du meilleur confort (mesure 8) peut nettement augmenter la satisfaction globale des clients et, partant, la probabilité d'une demande accrue.
- L'extension des horaires d'exploitation (mesure 5) requiert une planification minutieuse afin de garantir la durabilité économique et ne pas entraîner des coûts supplémentaires trop élevés.
- En particulier les mesures liées au temps de parcours (mesure 4) doivent toujours être planifiées en coordination minutieuse avec l'évolution de l'urbanisation et des transports afin de générer aussi peu de trafic induit que possible.

3.1.4 Champ d'action 4 : réguler et piloter le TIM

Ce champ d'action met à profit des instruments financiers et réglementaires pour piloter l'utilisation du TIM et rendre les solutions de rechange plus attrayantes. *Les augmentations de prix en TIM* (mesure 15) par le biais d'impôts ou de taxes augmentent les coûts directs de l'utilisation de la voiture et donc l'attrait relatif des TP. *La tarification de la mobilité ou la tarification routière (mobility- ou road-pricing)* (mesure 14) visent à optimiser l'utilisation des infrastructures de transport et à lisser les pics de trafic en contrôlant les flux de trafic au moyen de prix variables. L'attrait relatif des TP augmente si les coûts externes du TIM sont intégrés dans le cadre d'une tarification de la mobilité ou si la tarification est axée unilatéralement sur la route, c'est-à-dire sur un *road pricing*. *La gestion de la mobilité par périmètres* (mesure 12) encourage une planification et une mise en œuvre intégrées de mesures d'économie de trafic dans les zones d'habitation et de travail, afin de réduire la dépendance par rapport à la voiture. Les coûts du TIM peuvent être directement influencés par la *gestion des places de parc* (mesure 13). *Les restrictions d'accès* (mesure 16), telles que les zones écologiques, limitent l'accès à certaines zones urbaines pour les véhicules polluants, ce qui met en avant les transports publics comme solution de rechange attrayante.

La mise en œuvre de ce champ d'action est liée à un horizon temporel à moyen voire à long terme (la mise en œuvre dure au moins 10 ans, voire plus). En comparaison, les coûts de la mise en œuvre sont bas ; il faut toutefois tenir compte effets sociétaux et économiques des mesures au sein du champ d'action.

Synergies et conflits d'objectifs :

- Une augmentation des coûts du TIM peut entraîner une forte diminution de son utilisation, mais elle doit être soigneusement coordonnée avec les bases infrastructurelles de l'urbanisation et des transports, afin de ne pas entraîner une charge disproportionnée pour une infrastructure spécifique (par ex. le rail).
- La gestion de la mobilité et les restrictions d'accès peuvent améliorer la qualité de vie dans les zones urbaines, mais nécessitent une planification minutieuse afin de garantir l'accès aux services d'approvisionnement et d'urgence.
- Les augmentations de prix du TIM pourraient involontairement renforcer les inégalités socio-économiques en imposant une charge disproportionnée aux personnes à faible revenu. Dans certaines circonstances, un amortissement social peut être nécessaire pour atténuer ces effets et augmenter l'acceptation de la mesure.

3.1.5 Champ d'action 5: influencer les opinions et les normes sociales/ personnelles par rapport aux TP

Ce champ d'action vise à initier un report modal par l'information, l'éducation et une influence positive. La *modification des normes sociales/ personnelles par rapport aux TP* (mesure 18) par des campagnes et l'engagement de leaders d'opinion peut influencer les attitudes sociales en présentant les TP comme faisant partie d'un comportement souhaitable qui mérite d'être imité. Les *changements d'opinion par rapport aux TP* (mesure 19) par le biais de campagnes informatives et d'initiatives éducatives augmentent la prise de conscience des avantages des TP, tels qu'un moindre impact sur l'environnement et les économies de coûts, et peuvent réduire les préjugés ou l'ignorance.

Le champ d'action présente un horizon de mise en œuvre à long terme. Diverses mesures peuvent être mises en œuvre à court terme, mais pour obtenir un effet durable, il est nécessaire de coordonner les mesures sur une période prolongée et les effets ne se feront sentir qu'après un certain temps (par ex. les mesures à court terme peuvent influencer la socialisation des cohortes, mais leurs effets sur la répartition modale ne se feront sentir qu'à l'avenir). Les coûts de mise en œuvre des mesures relevant du champ d'action sont relativement faibles.

Synergies et conflits d'objectifs

- Il est important d'établir un lien fort entre les attitudes et les normes sociales ou personnelles. Si les deux mesures sont coordonnées et que des messages cohérents sont transmis, cela peut conduire à un changement de comportement plus rapide.
- Les changements d'opinion et de normes sociales ou personnelles peuvent se renforcer mutuellement, en particulier s'ils sont soutenus par des campagnes d'information à grande échelle et par l'engagement de leaders d'opinion locaux. Cette stratégie combinée peut entraîner un changement plus rapide et plus profond des comportements de mobilité.
- L'efficacité peut être limitée par des résistances sociales, en particulier lorsque la dépendance individuelle par rapport à la voiture est élevée.
- Les changements dans les normes sociales pourraient se heurter à une résistance s'ils sont perçus comme une atteinte aux libertés individuelles ou une critique des modes de vie. Cela pourrait être particulièrement le cas dans les régions où les transports publics sont considérés comme moins fiables ou moins confortables.
- En ce qui concerne les mesures de marketing, il convient de tenir compte de l'identité de l'expéditeur d'un message. Une campagne orchestrée par l'État seul pourrait également déclencher des contre-réactions.
- Dans ce champ d'action, les mesures segmentées sont en principe préférables aux approches «one-fits-all» ou «taille unique».

3.1.6 Mesure transversale: coordination entre urbanisation et transports

La mesure 11 « *Harmonisation entre urbanisation et transports* » doit être comprise comme une mesure transversale qui prend en compte tous les aspects de l'aménagement du territoire et de la planification des transports. L'urbanisation doit être coordonnée avec les réseaux de transport existants et la densification doit se faire là où la desserte par les TP présente déjà un bon niveau. D'une manière générale, on peut affirmer que les TP font valoir leurs avantages là où la demande peut être regroupée, ce qui implique une certaine densité. L'objectif est d'optimiser la proximité physique des structures d'habitation, de travail, de loisirs et d'approvisionnement et de réduire ainsi le volume de trafic. Une bonne harmonisation entre l'urbanisation et les transports est notamment importante pour pouvoir absorber autant que possible les effets induits, qui sont probables pour la majorité des mesures étudiées.

D 3.1: Vue d'ensemble des 5 champs d'action et de leurs mesures

<i>Mesure</i>	<i>Acteur(s)</i>	<i>Horizon de mise en œuvre</i>	<i>Coûts</i>	<i>Potentiel de report modal</i>
Champ d'action 1: renforcer l'accès aux TP et aux chaînes intermodales				
1) Amélioration de l'accès au réseau des TP	Confédération, cantons, communes/régions, secteur des TP	Moyen terme (5 à 10 ans)	Moyens (de l'ordre du milliard)	Moyen
2) Interfaces multimodales / <i>mobility hubs</i>	Confédération, cantons, communes/régions, secteur des TP	Moyen terme (5 à 10 ans)	Moyens (de l'ordre du milliard)	Faible
9) Extension des offres à la demande	Confédération, cantons, communes/régions, secteur des TP/prestataires privés	Moyen terme (5 à 10 ans)	Faibles (de l'ordre des millions)	Faible
10) Mise à disposition d'offres de partage et intégration aux prestations de mobilité multi- et intermodales	Cantons, communes/régions, secteur des TP/prestataires privés	Moyen terme (5 à 10 ans)	Faibles (de l'ordre des millions)	Faible
Champ d'action 2: Rendre les TP plus avantageux (en fonction des segments) et plus faciles à utiliser				
6) Réductions des prix des TP	Confédération, cantons, communes, secteur des TP	Court terme (jusqu'à 5 ans)	Moyens (de l'ordre du milliard)	Moyen
7) Simplification des systèmes des prix et d'accès	Confédération, cantons, communes/régions, secteur des TP, écoles, entreprises	Moyen terme (5 à 10 ans)	Faibles (de l'ordre des millions)	Faible
19) Changer le contrôle comportemental perçu en matière de TP	Confédération, cantons, communes/régions, secteur des TP, écoles, entreprises	Court terme (jusqu'à 5 ans)	Faibles (de l'ordre des millions)	Moyen
20) Budgets mobilité	Confédération, cantons, employeurs	Court terme (jusqu'à 5 ans)	Faibles (de l'ordre des millions)	Faible

<i>Mesure</i>	<i>Acteur(s)</i>	<i>Horizon de mise en œuvre</i>	<i>Coûts</i>	<i>Potentiel de report modal</i>
Champ d'action 3: augmenter la qualité et la disponibilité des TP				
3) Augmentation de la fiabilité des TP	Confédération, cantons, communes/régions, secteur des TP	Moyen terme (5 à 10 ans)	Moyens (de l'ordre du milliard)	Moyen
4) Réduction des temps de parcours en TP	Confédération, cantons, communes/régions, secteur des TP	Long terme (> 10 ans)	Élevés (plusieurs milliards)	Élevé
5) Extension des horaires d'exploitation	Confédération, cantons, communes, secteur des TP	Court terme (jusqu'à 5 ans)	Moyens (de l'ordre du milliard)	Faible
8) Meilleur confort	Confédération, cantons, communes/régions, secteur des TP	Moyen terme (5 à 10 ans)	Moyens (de l'ordre du milliard)	Moyen
Champ d'action 4: réguler et piloter le TIM				
12) Gestion de la mobilité par périmètres	Confédération, cantons, communes/régions, acteurs privés	Moyen terme (5 à 10 ans)	Faibles (de l'ordre des millions)	Moyen
13) Gestion des places de parc	Confédération, cantons, communes/régions, employeurs	Court terme (jusqu'à 5 ans)	Faibles (de l'ordre des millions)	Élevé
14) <i>Mobility- ou road-pricing</i>	Confédération, cantons, communes/régions, secteur des TP	Long terme (> 10 ans)	Faibles (de l'ordre des millions)	Moyen
15) Augmentation des prix en TIM	Confédération, cantons, communes/régions	Moyen terme (5 à 10 ans)	Faibles (de l'ordre des millions)	Élevé
16) Restrictions d'accès (zones écologiques)	Confédération, cantons, communes/régions	Moyen terme (5 à 10 ans)	Faibles (de l'ordre des millions)	Faible

<i>Mesure</i>	<i>Acteur(s)</i>	<i>Horizon de mise en œuvre</i>	<i>Coûts</i>	<i>Potentiel de report modal</i>
Champ d'action 5: influencer les opinions et les normes sociales/ personnelles par rapport aux TP				
17) Changer l'opinion par rapport aux TP	Confédération, cantons, communes/régions, secteur des TP	Long terme (> 10 ans)	Faibles (de l'ordre des millions)	Moyen
18) Changer les normes sociales/ personnelles par rapport aux TP	Confédération, cantons, communes/régions, secteur des TP, écoles, entreprises	Long terme (> 10 ans)	Faibles (de l'ordre des millions)	Moyen
Mesure transversale				
11) Harmonisation entre urbanisation et transports	Confédération, cantons, communes/régions, acteurs privés	Long terme (> 10 ans)	Faibles (de l'ordre des millions)	Élevé

3.2 Rapport territorial des champs d'action

Ci-après, nous indiquons quels champs d'action présentent un fort ou faible potentiel de report modal par rapport aux quatre types d'espaces *Centre d'agglomération*, *Couronne d'agglomération*, *Espace intermédiaire* et *Espace rural*. À cet effet, nous définissons brièvement ces quatre types d'espace (section **Error! Reference source not found.**) puis présentons les potentiels de report modal des champs d'action au sein des différents rapports/trajets entre les espaces (section **Error! Reference source not found.**).

3.2.1 Les quatre types d'espaces

Pour établir le rapport territorial des champs d'action, nous nous référons aux quatre types d'espaces visés par le PST PP (cf. ARE/OFROU/OFT/OFAC/OFEV 2021), dont nous résumons la définition ci-après. La figure **Error! Reference source not found.** indique la position géographique de ces types d'espace.

I Centre d'agglomération

Le centre d'agglomération regroupe la commune-centre et les communes d'une agglomération qui présentent notamment un nombre élevé de postes de travail et d'étroites interdépendances pendulaires avec la commune-centre. Ces zones se caractérisent par une forte densité aussi bien en termes d'habitants que de postes de travail. Typiquement, elles sont bien desservies par les TP et se concentrent sur la densification des structures d'urbanisation.

I Couronne d'agglomération

Font partie de la couronne d'agglomération toutes les communes qui sont reliées au centre d'un point de vue fonctionnel et qui présentent également une forte densité. Ces zones font l'objet d'une densification et d'une valorisation ciblées, le développement étant axé sur les centres bien desservis par les TP. Une poursuite du développement des franges extérieures des couronnes d'agglomération est évitée afin de garantir une transition de qualité élevée entre les paysages construits et non construits.

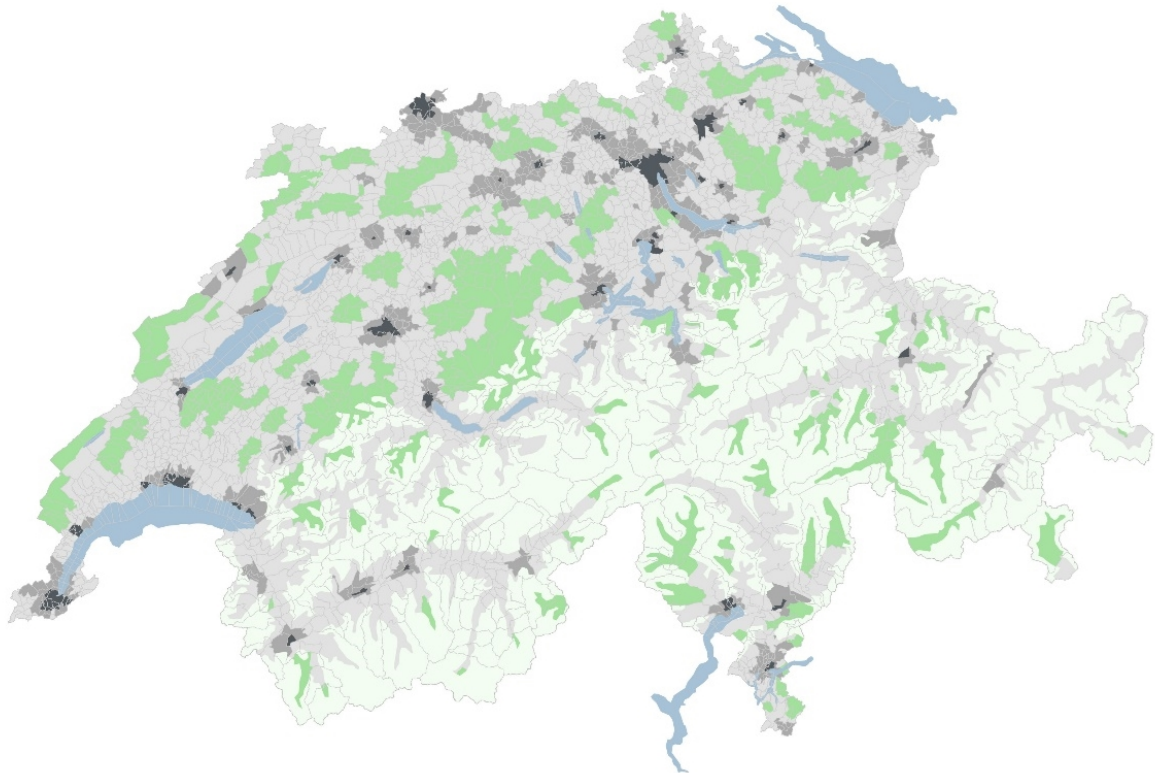
I Espace intermédiaire

Les espaces intermédiaires incluent les zones entre les agglomérations et les espaces métropolitains²⁶. Dans ces espaces, le développement doit être axé sur les centres existants. Il s'agit de développer et de valoriser des sites bien desservis le long d'axes de transport importants. Il faut veiller à ce que le développement renforce la structure des centres et qu'une séparation claire entre les zones construites et non construites soit garantie.

I Espace rural

Dans les espaces ruraux, le développement de l'urbanisation doit se concentrer sur les localités possédant davantage de fonctions de centralité (concentration décentralisée). Pour ces centres, une valorisation et une densification est également prévue, tandis que le développement en dehors de ces centres doit être limité dans l'espace. Cela contribue à préserver et protéger les paysages ouverts pour l'agriculture.

²⁶ Le PST PP indique trois espaces métropolitains: Zurich, Bâle et Métropole lémanique.

D 3.2: Types d'espaces en Suisse

Source : DETEC 2021: Mobilité et territoire 2050, PST PP.

Types d'espaces : ■ Centre d'agglomération, ■ Couronne d'agglomération, ■ Espaces intermédiaires, ■ Espaces ruraux, ■ Surfaces alpines improductives.

3.2.2 Potentiel de report modal des champs d'action selon différents types de trajet

La figure **Error! Reference source not found.** ci-après présente la mobilité et les différents types de trajet au sein des types d'espaces et entre ceux-ci. Pour ce faire, on utilise une logique matricielle basée sur les quatre types d'espace selon le PST PP (centre d'agglomération, couronne d'agglomération, espace intermédiaire, espace rural), chaque type d'espace étant combiné avec chaque autre type d'espace et les trajets étant considérés dans les deux sens. Pour chaque relation origine-destination entre les types d'espace, une priorisation est ensuite effectuée en fonction du potentiel de report modal (priorité élevée = potentiel de report modal comparativement élevé pour la relation origine-destination ; priorité faible = potentiel de report modal comparativement faible pour la relation origine-destination). Pour les centres d'agglomération et les couronnes d'agglomération, on considère en outre le trafic interne (lieu de départ et de destination au sein de la même agglomération). Dans la section **Error! Reference source not found.**, la priorisation des champs d'action est mise en relation avec les calculs d'Oswald et al. (2021) concernant la répartition modale selon les relations entre les types d'espace et les estimations des auteurs concernant le potentiel de report modal selon les types d'espace qui se basent sur ces calculs. Aucun calcul n'est disponible pour le trafic interne dans les espaces intermédiaires et ruraux (par définition, aucune affectation à une agglomération n'est possible). C'est pourquoi aucune priorisation des champs d'action n'est effectuée dans ces deux cellules de la figure.

Pour chaque trajet, nous indiquons quels champs d'action (numérotés de 1 à 5) présentent un potentiel élevé d'augmentation de la part des TP dans le trafic total. La mesure « Har-

monisation entre urbanisation et transport » est une mesure transversale qui présente des interactions avec les champs d'action prioritaires au sein de chaque relation origine-destination.

L'attribution a été réalisée dans le cadre d'un atelier des auteurs de la présente étude et se base sur les conclusions de l'analyse bibliographique ainsi que sur des estimations propres. À noter que la répartition s'effectue sur la base du critère « potentiel de report modal » et qu'il ne s'agit pas d'une estimation des coûts et des bénéfices. Les considérations relatives au rapport coût-utilité sont intégrées à la section **Error! Reference source not found.**

D 3.3: Champs d'action à priorité élevée selon les relations origine-destination pour les types d'espaces selon le PST PP

Destina- tion	Origine			
	Centre d'agglomération	Couronne d'agglomération	Espace intermédiaire	Espace rural
	Mobilité interne	4 Réguler et piloter le TIM	1 Renforcer l'accès aux TP et aux chaînes intermodales 3 Augmenter la qualité et la disponibilité des TP 4 Réguler et piloter le TIM	
	Centre d'ag-	2 Rendre les TP plus avantageux (en fonction des segments) et plus faciles à utiliser 4 Réguler et piloter le TIM	3 Augmenter la qualité et la disponibilité des TP 4 Réguler et piloter le TIM	1 Renforcer l'accès aux TP et aux chaînes intermodales 3 Augmenter la qualité et la disponibilité des TP 4 Réguler et piloter le TIM
	Couronne d'aggl.	1 Renforcer l'accès aux TP et aux chaînes intermodales 3 Augmenter la qualité et la disponibilité des TP	1 Renforcer l'accès aux TP et aux chaînes intermodales 3 Augmenter la qualité et la disponibilité des TP	1 Renforcer l'accès aux TP et aux chaînes intermodales 3 Augmenter la qualité et la disponibilité des TP
	Espace interméd.	3 Augmenter la qualité et la disponibilité des TP	3 Augmenter la qualité et la disponibilité des TP	1 Renforcer l'accès aux TP et aux chaînes intermodales 3 Augmenter la qualité et la disponibilité des TP
	Espace rural	1 Renforcer l'accès aux TP et aux chaînes intermodales 3 Augmenter la qualité et la disponibilité des TP	1 Renforcer l'accès aux TP et aux chaînes intermodales 3 Augmenter la qualité et la disponibilité des TP	3 Augmenter la qualité et la disponibilité des TP

Source : Attribution propre à partir d'analyse bibliographique et d'estimations propres.

3.3 Synthèse et classement par ordre de priorité des champs d'action

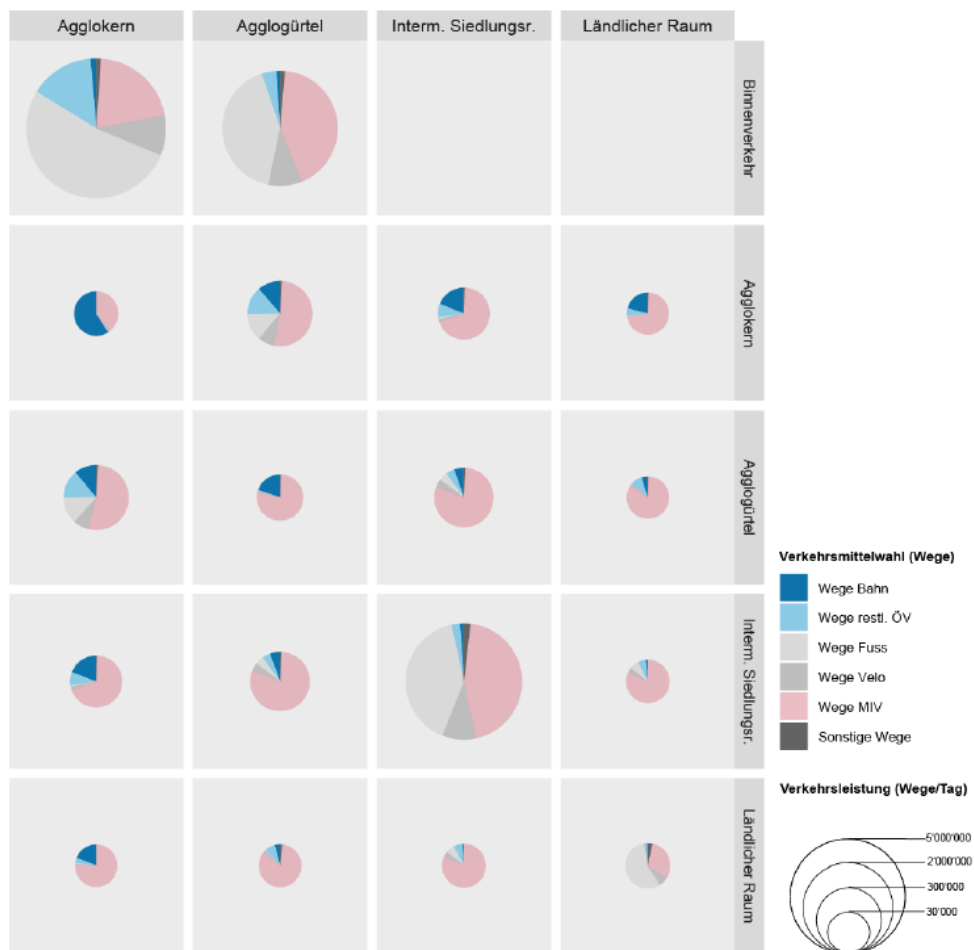
Les relations origine-destination n'ont pas toutes la même importance eu égard au volume de trafic. La figure **Error! Reference source not found.** mentionne l'analyse d'Oswald et al. (2021) avec les volumes de trafic et la répartition modale sur les différentes relations origine-destination. Les auteurs concluent de cette analyse que les plus grands potentiels théoriques de transfert vers les TP (route et rail) peuvent être identifiés sur les liaisons suivantes (cf. Oswald et al. 2021, 28) :

- Transports au sein des centre d'agglomérations
- Transports au sein des couronnes d'agglomérations
- Entre les centres d'agglomération et les couronnes d'agglomération
- Entre les couronnes d'agglomération et les espaces intermédiaire

Selon les auteurs, les liaisons ci-après présentent plutôt peu de potentiel de transfert supplémentaire :

- En provenance de l'espace rural (peu de volume de trafic dans la zone d'attraction du rail)
- Entre les centres de différentes agglomérations (part ferroviaire déjà très élevée, volume de trafic dans l'ensemble plutôt faible).

D 3.4: Comportement mobilitaire par types d'espace, analyse de l'état réel, volume de trafic en Suisse et répartition modale par types de trajet, évaluation pour l'ensemble de la Suisse



Source : Oswald et al. 2021: 28.

Si l'on lie les déclarations d'Oswald et al. (2021) sur le potentiel de report modal par type d'espace au classement par ordre de priorité des champs d'action selon la figure **Error! Reference source not found.**, on peut en tirer les déclarations suivantes sur les champs d'action :

- Le champ d'action 3 «Augmenter la qualité et la disponibilité des TP» revêt une grande importance. Il présente un potentiel plutôt élevé de report modal pour les transports au sein des couronnes d'agglomérations, pour les liaisons entre les couronnes d'agglomération et les centres d'agglomération ainsi que pour les liaisons entre les couronnes d'agglomération et les espaces intermédiaires.
- Le champ d'action 1 «Renforcer l'accès aux TP et aux chaînes intermodales» revêt également une grande importance. Il présente un potentiel plutôt élevé de report modal pour les transports au sein des couronnes d'agglomération ainsi que pour les liaisons entre les couronnes d'agglomération et les centres d'agglomération.
- Enfin, le champ d'action 4 «Réguler et piloter le TIM» est aussi pertinent. Celui-ci présente un potentiel plutôt élevé de report modal pour les transports au sein des centres d'agglomérations, pour les liaisons des couronnes d'agglomération vers les centres d'agglomération ainsi que des espaces intermédiaires vers les agglomérations.
- Si l'on considère les liaisons origine-destination qui présentent le potentiel de report modal le plus élevé, on peut constater que les champs d'action 2 «Rendre les TP plus avantageux (en fonction des segments) et plus faciles à utiliser» et 5 «Influencer les opinions ainsi que les normes sociales/personnelles par rapport aux TP» sont moins déterminants que les trois autres. Cela ne signifie toutefois pas qu'ils ne sont pas pertinents du tout. Premièrement, il convient de noter pour ces deux champs d'action qu'un effet peut être obtenu avant tout lorsque des mesures sont orientées le plus concrètement possible vers des segments distincts (par ex. des mesures de *pricing* spécifiques à un segment ou des mesures de communication avec des messages adaptés au groupe cible). Si l'on considère les choses de manière plutôt agrégée par type d'espace, le potentiel d'impact peut être sous-estimé. Deuxièmement, il faut garder à l'esprit que l'estimation présentée ici se base uniquement sur le potentiel de report modal (côté utilité). Si l'on tient compte des faibles coûts du champ d'action 5 « Opinions et normes sociales ou personnelles », on peut tout à fait considérer que, d'un point de vue global, ledit champ d'action est pertinent (pour plus de détails, cf. section **Error! Reference source not found.**).
- En raison du volume de trafic, Oswald et al. (2021 : 28) estiment que le potentiel de report modal est plus faible dans l'espace rural. Au sens d'une utilisation des moyens de transport conforme à leur nature, le TIM continuera à jouer un rôle important dans l'espace rural. Pour améliorer les TP dans l'espace rural, il faut mettre l'accent sur l'accès aux TP et sur le renforcement de l'intermodalité (champ d'action 1) ainsi que sur le renforcement de la qualité et de la disponibilité des TP (champ d'action 3). Les mesures doivent toutefois présenter un rapport coût-utilité positif. Il est préférable de procéder à des évaluations séparées des coûts et de l'utilité des différents projets plutôt que d'aménager les TP selon le principe de l'arrosoir pour atteindre le même niveau dans tout le pays.

La pertinence des champs d'action est en grande partie corrélée au potentiel de report modal par mesure selon l'analyse bibliographique du chapitre **Error! Reference source not found.** Il est frappant de constater que le champ d'action 1 « Renforcer l'accès aux TP et aux chaînes intermodales » de la liste précédente présente une pertinence comparativement élevée, alors que les différentes mesures dudit champ d'action devraient présenter une efficacité plutôt faible sur la base de l'analyse bibliographique. Cela indique que les potentiels de synergie au sein de ce champ d'action sont élevés : c'est-à-dire que certaines mesures, comme par exemple le développement de plates-formes de transport (me-

sure 2), n'ont qu'un effet limité mais, intégrée dans un répertoire de mesures plus large visant à améliorer le service et l'interconnexion des moyens de transport et prenant également en compte l'aménagement du territoire, une telle mesure peut tout à fait jouer un rôle important.

3.4 Estimations du rapport coût-utilité et horizon de mise en œuvre des champs d'action

La hiérarchisation des champs d'action en fonction des types d'espaces s'est focalisée sur le potentiel de report modal, c'est-à-dire sur l'utilité des champs d'action. Elle ne tient pas compte des coûts de mise en œuvre. Si l'on tient compte des coûts des différentes mesures au sein des champs d'action (voir les estimations par mesure au chap. **Error! Reference source not found.**), il convient de retenir ce qui suit :

- Le champ d'action 1 « Renforcer l'accès aux TP ainsi que les chaînes de transport intermodales » comprend des mesures dont les coûts sont relativement faibles. On peut donc s'attendre à un rapport coût-utilité positif pour ce champ d'action. En raison de l'horizon de mise en œuvre à moyen terme (jusqu'à 10 ans), les effets globaux ne sont toutefois attendus qu'à moyen ou long terme (selon les cas, dans un délai supérieur à 10 ans).
- Le rapport coût-utilité du champ d'action 4 « Réguler et piloter le TIM » est également positif. Ce champ d'action présente un potentiel de report modal élevé et comprend en même temps des mesures relativement peu coûteuses. En ce qui concerne le champ d'action, les questions portent moins sur les coûts que sur la faisabilité politique. Il faut donc s'attendre à un horizon de mise en œuvre à long terme (plus de 10 ans), ce qui signifie que les effets ne se feront sentir qu'à long terme.
- Le champ d'action 5 « Influencer les opinions et les normes sociales/personnelles par rapport aux TP » présente également un rapport coût-utilité tendanciellement positif. Le potentiel de report modal est certes limité par rapport aux autres champs d'action, mais les coûts des mesures sont également relativement faibles. Il ne faut toutefois pas s'attendre à des effets à court terme dans ce champ d'action. Le changement de normes et d'opinion est un processus continu qui peut durer des générations.
- Le rapport coût-utilité des champs d'action 2 et 3 doit être remis en question : le champ d'action 2 « Rendre les TP plus avantageux (en fonction des segments) et plus faciles à utiliser » est relativement peu pertinent et serait en même temps plutôt coûteux. Des mesures de tarification ciblées sur certains segments peuvent toutefois fournir un apport non négligeable à un report modal, et ce, même à relativement court terme. Le champ d'action 3 « Augmenter la qualité et la disponibilité des TP » présente certes un potentiel élevé. Un levier central de ce champ d'action serait toutefois la réduction de la durée des trajets, qui ne pourrait être obtenue qu'au moyen d'investissements très élevés dans l'infrastructure, dont les effets ne se feraient sentir qu'à très long terme.

Dans les présentes explications sur le rapport coût-utilité, il convient toutefois de noter que ce rapport doit toujours être évalué au niveau de chaque mesure. Même au sein d'un champ d'action qui présente un rapport coût-utilité comparativement défavorable d'un point de vue agrégé, certaines mesures peuvent également être appropriées du point de vue des coûts et de l'utilité.

4. Réponses aux questions

Ci-après, nous répondons aux problématiques exposées au début de la présente étude, sur la base des connaissances acquises.

Dans quels domaines n'exploite-t-on pas ou pas entièrement le potentiel des transports en commun, de manière générale, et des TP classiques (train, bus, tram), de manière spécifique ? À quel niveau s'élève ce potentiel ?

Sur la base de l'analyse bibliographique de certaines mesures, de leur intégration dans des champs d'action et de la mise en relation de ces derniers avec des analyses quantitatives existantes sur le volume de trafic en fonction des liaisons par type d'espace, la réponse à la *première question* est la suivante :

La part des TP dans le trafic total peut être influencée par une augmentation de l'attrait des TP et par des changements d'opinion et des normes sociales ou personnelles au sein de la population (champ d'action 5). Une augmentation de l'attrait peut comprendre aussi bien des investissements dans l'infrastructure et l'offre (par ex. amélioration de l'accès, nouvelles liaisons, intégration des TP dans des chaînes de déplacement intermodales avec des plates-formes de transport) (champs d'action 1 et 3) que des mesures dans le domaine de la tarification et de la convivialité des TP (champ d'action 2), les champs d'action 1 et 3 étant généralement plus importants en ce qui concerne l'effet escompté. Il est important de coordonner les champs d'action avec le développement de l'urbanisation et des transports (mesure transversale) et de les orienter vers les relations origine-destination des types d'espace pour lesquels le potentiel est particulièrement élevé. La présente étude fournit de premières indications à ce sujet.

Aujourd'hui déjà, on investit beaucoup dans le réseau ferroviaire. Le financement est également assuré à long terme par le FIF. Bien qu'il existe encore des potentiels, il convient de les évaluer de manière réaliste : une étude réalisée par les CFF à la demande de l'OFT chiffre le potentiel maximal de report modal pour le train à 2,8 points de pourcentage pour la répartition modale en fonction des distances, à condition que des technologies permettant d'augmenter sensiblement la vitesse du train soient disponibles à l'avenir (Gunjevic et al., 2021) En Suisse, le financement d'alternatives à l'aménagement ferroviaire, qui pourraient être réalisées plus rapidement et en partie à moindre coût – par exemple les bus à haut niveau de service ou les bus rapides – s'avère plus difficile. Dans ce domaine, un potentiel supplémentaire devrait résider dans des investissements ciblés permettant de réduire les temps de trajet et d'améliorer la qualité globale des TP (y c. le confort).

Un autre potentiel réside dans une liaison (encore) meilleure entre les moyens de transport. Les plates-formes de transport jouent un rôle important à cet égard. Dans ce contexte, il est également possible d'attirer l'attention sur le potentiel des offres de partage (voitures, vélos) qui, si elles sont bien intégrées dans des chaînes de voyage intermodales, peuvent conduire, avec les transports publics, à des transferts du TIM vers des trajets intermodaux. En revanche, le potentiel de report modal des offres à la demande doit être considéré comme faible, du moins tant que le facteur des coûts du conducteur reste pertinent. À l'heure actuelle, les offres à la demande revêtent une importance surtout dans l'espace rural sans grand impact sur la répartition modale.

Il reste difficile de répondre à la *deuxième question* concernant le potentiel global de report modal des mesures. De nombreuses études fournissent des informations sur l'évolution de

la demande sans se prononcer sur le report modal. Et les études qui font des déclarations sur le report modal sont souvent très locales et dépendantes du contexte, ce qui rend difficile, voire impossible, une généralisation ou une transposition à la Suisse. Selon une estimation très approximative, le potentiel de report modal avec un répertoire de mesures purement axé sur les mesures à flux tiré (champs d'action 1, 2, 3 et 5) devrait se situer dans une fourchette de points de pourcentage à un chiffre²⁷. Cette affirmation se fonde sur la constatation selon laquelle les 2,8 points de pourcentage de report modal calculés dans l'étude des CFF susmentionnée représentent la limite supérieure des effets à attendre des mesures côté chemin de fer. Deuxièmement, comme décrit précédemment, des potentiels supplémentaires peuvent être identifiés (même s'ils sont difficilement quantifiables) dans les domaines du bus, du tram et de la mobilité combinée. En même temps, l'analyse bibliographique a également montré qu'il n'est pas possible d'atteindre une partie considérable des automobilistes, même avec des mesures à flux tiré très étendues du côté des TP.

Un report modal bien plus important serait réalisable avec des mesures du champ d'action 4 « Réguler et piloter le TIM ». Ces mesures à flux poussé visent directement à renchérir le TIM ou même, dans certains contextes, à l'interdire (par ex. en cas de restrictions d'accès). Elles dépendent toutefois fortement de la faisabilité politique, raison pour laquelle il n'est pas possible de faire de déclarations fiables sur les ordres de grandeur du potentiel de report modal compte tenu des mesures à flux poussé.

D'une manière générale, il faut garder à l'esprit que même si l'on dispose de potentiels de report modal quantitatifs empiriquement fiables pour chaque mesure, on ne peut pas simplement les additionner. Les mesures sont interdépendantes et interagissent, de sorte que de tels calculs seraient trompeurs.

Quelle est l'importance du potentiel de transfert du point de vue de la politique climatique et environnementale ?

Les TP présentent des émissions de CO₂ nettement inférieures à celles du TIM : si l'on regroupe les émissions directes et indirectes²⁸ (donc aussi les émissions de la fabrication des véhicules et des routes/rails), un voyageur-km des TP (rail et route confondus) présente des émissions de 25 g d'équivalents CO₂²⁹. En comparaison, un voyageur-km en TIM (mix de parc de véhicules suisse) émet 186,4 g d'équivalents CO₂³⁰.

Du côté du TIM, l'augmentation de la mobilité électrique entraînera une réduction des émissions de CO₂ du TIM. Avec 89,8 g d'équivalents CO₂, la voiture électrique moyenne présente certes des émissions nettement inférieures à celles d'une voiture à moteur fossile,

²⁷ Le calcul de la répartition modale d'après les distances devrait aboutir à un report modal un peu plus élevé que d'après les étapes, car les trajets en TP qui remplacent un trajet en TIM comportent en général aussi une étape à pied ou à vélo qui, dans le calcul basé sur les étapes, a le même poids que l'étape en TP.

²⁸ Les émissions directes se réfèrent aux émissions qui résultent directement du processus de transport. Les émissions indirectes comprennent les émissions imputables aux processus en amont et en aval (fourniture d'énergie, entretien, fabrication des véhicules, élimination des véhicules, construction et entretien des infrastructures routières).

²⁹ Il s'agit d'une valeur moyenne. Pour les chemins de fer (moyenne des transports régionaux et grandes lignes), cette valeur est de 7 g. Le trolleybus (29,6 g) et le tramway (42,8 g) présentent des valeurs légèrement plus élevées. La valeur la plus élevée est celle du bus urbain. Selon la taille du véhicule, les émissions par voyageur-km peuvent dépasser 100 g. Pour les chemins de fer, les données mobitool sont calculées avec le mix électrique des CFF.

³⁰ Base de données: mobitool v3.0.

mais en raison des émissions indirectes élevées, les émissions de gaz à effet de serre en équivalents CO₂ de la voiture électrique sont encore presque quatre fois plus élevées que celles des TP. Si l'on compare l'effet de levier d'une augmentation de la part des TP dans le trafic total avec l'effet de levier d'une augmentation de la part des voitures électriques dans le mix du parc de véhicules suisse, on obtient les résultats suivants (voir les calculs à ce sujet à l'annexe 3) :

- Une augmentation d'un point de pourcentage de la part des voitures électriques permet d'économiser 0,7 % d'équivalents CO₂ dans le cadre de la mobilité intérieure de la population suisse.
- Une augmentation d'un point de pourcentage de la part des TP dans le trafic total permet d'économiser 1,2 % d'équivalents CO₂.
- L'effet de levier d'un report modal du TIM vers les TP est donc 1,7 fois plus élevé que celui d'une augmentation de la part des voitures électriques.
- Il serait encore plus important si l'on tenait compte de l'électrification croissante des TP côté route.

Dans l'ensemble, on peut donc affirmer que l'augmentation de la part des TP dans le trafic total est un levier important du point de vue de la politique climatique et environnementale. Cette constatation est donc en accord avec les conclusions de Peter et al. (2022), selon lesquelles les objectifs climatiques visés ne peuvent pas être atteints par les seuls développements technologiques et l'augmentation de la part des voitures électriques, mais doivent être combinés avec les orientations générales Évitement du trafic (augmentation du taux d'occupation/efficacité des transports) et Report modal (du TIM vers les TP).

Avec quelles mesures, dans quelles conditions-cadre (par ex. lois, restrictions/marges de manœuvre élargies) et à quels coûts/effets pour l'État, l'économie nationale, les entreprises et la société, l'augmentation de la part des TP ou de la part des transports en commun peut-elle être atteinte ?

Une augmentation de la part des TP dans le trafic total est possible en particulier dans le trafic urbain interne (centres d'agglomération et couronnes d'agglomération) ainsi qu'entre les couronnes d'agglomération et les espaces intermédiaires. Les champs d'action présentant le plus grand potentiel à attendre dans ces espaces sont l'amélioration de la qualité et de la disponibilité des TP (champ d'action 3), l'amélioration de l'accès aux TP ou la création de nœuds de transport intermodaux (champ d'action 1) ainsi que la régulation et le pilotage du TIM (champ d'action 4).

Pour les deux premiers champs d'action cités, il existe déjà des instruments établis permettant à la Confédération, aux cantons et aux communes de renforcer les TP. Une augmentation des moyens financiers sera toutefois probablement nécessaire pour pouvoir exploiter pleinement le potentiel de report modal des mesures à effet tiré du côté des TP, même si, sur la seule base de l'analyse bibliographique, il n'est pas possible de faire une déclaration sérieuse sur le montant exact de ces dépenses.

Il faudrait procéder à des adaptations plus importantes au niveau législatif pour faire avancer le champ d'action 4 « Réguler et piloter le TIM ». Dans le système fédéral, cette régulation devrait être poursuivie aussi bien du haut vers le bas que du bas vers le haut. Les villes et les agglomérations disposent déjà en partie de bases (juridiques) et pourraient mettre en œuvre des mesures allant dans ce sens ou les appliquent déjà. Une mise à l'échelle des effets nécessiterait toutefois, à plus long terme, des bases (juridiques) au niveau national grâce auxquelles il deviendrait possible de piloter le TIM dans le sens souhaité, de manière coordonnée et sur l'ensemble du territoire.

Les coûts varient en fonction du champ d'action. Les investissements dans la qualité des TP, en particulier ceux qui visent à réduire les temps de trajet (champ d'action 3), peuvent être très coûteux. Le renforcement de l'accès aux TP ainsi que des chaînes de déplacement intermodales entraîne également des coûts notables, par exemple lorsqu'il s'agit d'investir dans des plates-formes de transport (champ d'action 1). Une réglementation restrictive et une gestion plus stricte du TIM (champ d'action 4) pourraient certes être mises en œuvre à un coût relativement faible du point de vue des coûts d'exécution, mais il faudrait procéder à une pondération minutieuse par rapport aux conséquences et aux coûts sociétaux et économiques qui dépassent le cadre du système de transport. Pour des raisons de rentabilité, des mesures dans le domaine de la psychologie comportementale (champ d'action 5 « Influencer les opinions ainsi que les normes sociales et personnelles par rapport aux TP ») peuvent également sembler appropriées : par rapport à d'autres champs d'action, les mesures entraînent peut-être des reports modaux moins importants, mais leur mise en œuvre est nettement moins coûteuse.

Quelles sont les mesures d'accompagnement nécessaires pour éviter une augmentation du trafic total éventuellement induite par les mesures ?

Les effets induits devraient être pertinents, jusqu'à un certain point, pour presque toutes les mesures et ne peuvent finalement pas être évités dans la plupart des cas. La coordination minutieuse avec l'aménagement du territoire est un facteur important pour endiguer les effets induits. La coordination des développements de l'urbanisation et des transports permet de lutter directement contre un éventuel trafic supplémentaire (par ex. en raison de réductions de prix ou de temps de trajet). De même, la mise en œuvre de mesures plus individualisées et basées sur des données (par ex. réductions de prix ou suppléments, préférence pour certaines raisons) permet de réduire les effets induits. Toutefois, ces possibilités devraient être étroitement limitées pour des raisons de protection des données et de compréhension du rôle de l'État.

Quel rôle/Quelle responsabilité la Confédération/les cantons/les communes devraient-ils assumer (par ex. tâches/marges de manœuvre financières ou juridiques/réglementaires, rôle de modèle) et quelles responsabilités incombent à quels autres acteurs publics et/ou privés ?

Pour réaliser les potentiels de report modal, différents acteurs ont un rôle important à jouer. La responsabilité principale diffère selon les mesures, dont la plupart doivent être considérées comme des tâches communes nécessitant une interaction des différents acteurs.

Dans le PST PP, la *Confédération* fixe le cadre du perfectionnement à long terme du système global de transport. Elle joue un rôle important dans les investissements visant à améliorer la qualité et la disponibilité des TP dans le transport grandes lignes. En ce qui concerne le transport régional, la *Confédération* joue un rôle central en cofinçant les aménagements d'infrastructure. Elle assumerait en outre la direction des opérations si le TIM devait être renchéri par des mesures sur l'ensemble du territoire (par ex. *mobility-pricing*, où des projets pilotes peuvent déjà être mis en œuvre aujourd'hui).

Les *cantons* ont un rôle important à jouer dans les investissements visant à améliorer la qualité et la disponibilité des TP en transport régional et local. Ils sont également des acteurs importants dans la planification, la commande et le financement de mesures visant à améliorer l'accès aux TP et à mieux intégrer les TP dans les chaînes de déplacement intermodales. Ils jouent également un rôle central dans l'aménagement du territoire, en coordonnant l'urbanisation et les transports de sorte que les mesures visant à augmenter la part des TP dans le trafic total puissent déployer leurs effets.

Les communes et les régions sont responsables de la planification détaillée et de la mise en œuvre de la politique des transports au niveau local. Cela comprend l'aménagement du dernier kilomètre des TP ainsi que le cofinancement et la planification du transport local. Dans leur fonction, elles contribuent à l'optimisation de la connexion aux systèmes de transport d'ordre supérieur et à la prise en compte des besoins locaux en matière de mobilité.

Dans de nombreuses mesures, le *secteur des TP* et les entreprises de transport sont responsables de la mise en œuvre des offres commandées et financées par les pouvoirs publics. Ce sont également eux qui fixent les prix (de manière générale ou par l'octroi de rabais à certains groupes cibles), sachant que les pouvoirs publics devraient compenser une augmentation des coûts non couverts par une réduction des prix.

D'autres acteurs privés, tels que les promoteurs immobiliers et les entreprises, peuvent rendre l'utilisation des TP plus attrayante en proposant des solutions de mobilité innovantes, en mettant à disposition des offres de partage et en les intégrant dans les TP. Les entreprises ont également un rôle important à jouer dans le cadre de la gestion de la mobilité dans les entreprises, pour encourager des mesures locales qui visent à un report modal.

5. Conclusion et perspective

Dans la présente étude, un total de 20 mesures visant à augmenter la part des TP dans le trafic total ont été identifiées et évaluées, sur la base des connaissances scientifiques disponibles, quant à leur potentiel de report modal. L'analyse bibliographique montre qu'il est possible d'obtenir un report modal considérable grâce à un large éventail de mesures, une bonne coordination avec l'aménagement du territoire et une conception des mesures axée autant que possible sur des segments individuels. Les résultats montrent aussi qu'en raison de l'attrait toujours très élevé du TIM, les mesures à flux tiré axées uniquement sur les TP devraient avoir une limite supérieure qui, selon les estimations des auteurs, devrait se situer au milieu de la fourchette des points de pourcentage à un chiffre. Un report modal plus élevé ne pourrait être obtenu qu'avec des mesures à flux poussé du côté du TIM, en rendant le TIM moins attrayant et plus cher de manière ciblée au moyen de régulations.

Il convient de noter que la Suisse est déjà active dans de nombreux domaines mis en évidence par la présente étude. Pour mettre à profit les potentiels de report modal, il s'agit donc moins de développer de nouvelles mesures plutôt que d'optimiser la mise en œuvre des mesures existantes. Dans ce contexte, il sera important d'évaluer les projets réalisés afin de générer des enseignements utiles pour la poursuite de ces projets ou le lancement de projets similaires dans d'autres contextes.

Les considérations suivantes doivent être particulièrement prises en compte dans le développement futur des TP en Suisse. Il en résulte également un besoin spécifique pour des travaux de recherche supplémentaires :

- L'aménagement des TP ne doit pas se focaliser trop fortement sur celui du réseau ferroviaire. Il sera important de pouvoir investir également dans des solutions de rechange qui peuvent être réalisées plus rapidement et parfois à moindre coût, comme les bus à haut niveau de service, les métros ou les bus rapides. Du point de vue de la recherche, il existe déjà des exemples intéressants à l'étranger, pour lesquels la possibilité de transposition en Suisse (faisabilité, potentiels) doit toutefois encore être étudiée de manière plus approfondie.
- La mobilité automatisée changera la donne pour tout le système de transport. Son effet sur la répartition modale dépendra directement des réglementations choisies : pour le TIM, les véhicules autopilotés entraîneront une réduction drastique des coûts de temps de déplacement, car le trajet pourra être utilisé pour d'autres activités que la conduite d'une voiture. En revanche, il existe également des potentiels du côté des TP. Ainsi, les offres à la demande devraient jouer un rôle important dans la mutualisation de la demande de mobilité et des trajets après la suppression des coûts pour le conducteur. Dans ce contexte, des travaux de recherche sont nécessaires pour examiner les chances et les risques des véhicules à conduite autonome en ce qui concerne l'augmentation de la part des TP dans l'ensemble du trafic et pour déterminer si une réglementation est nécessaire pour pouvoir atteindre les objectifs de mobilité et, dans l'affirmative, laquelle.
- Dans les zones urbaines et suburbaines, les vélos et les vélos électriques devraient présenter un grand potentiel de substitution au TIM. Des résultats de recherche récents de l'EPFZ dessinent, avec l'*E-Bike-City*³¹, une vision du transport routier de l'avenir qui redistribuerait radicalement l'espace dans les villes suisses. D'autres travaux de recherche devraient analyser les effets d'une telle vision sur les TP.

³¹ <https://ebikecity.baug.ethz.ch/> [consulté le 30 juin 2024, en allemand uniquement].

- Dans l'espace rural, l'aménagement des TP au même niveau de qualité que dans les zones urbaines et suburbaines n'est pas pertinent. Néanmoins, l'espace rural présente également certains potentiels qu'il convient de mettre en évidence dans le cadre d'autres travaux de recherche. Où cet espace recèle-t-il un potentiel d'augmentation de la part des TP dans le trafic total, au sens d'une utilisation adaptée des moyens de transport, et comment ce potentiel peut-il être exploité ? Quelles sont les bonnes pratiques pour renforcer les chaînes de déplacement intermodales, dans lesquelles le TIM continuera à jouer un rôle important, mais où un transfert efficient vers les TP doit être garanti pour le dernier kilomètre (par ex. vers le centre-ville) ?

La présente étude met en évidence les potentiels permettant d'augmenter la part des TP dans le trafic total, sans pour autant ignorer que les stratégies visant à influencer la répartition modale doivent toujours être adaptées à l'évolution des conditions générales.

Annexe 1 : fiches de mesures

A 1 Améliorer l'accès au réseau des TP

I Brève description

La mesure « Améliorer l'accès au réseau des TP » vise à rapprocher les TP des lieux de vie et de travail des personnes. Cela concerne la distance entre les arrêts, tant sur le premier que sur le dernier kilomètre (couverture de service). Il est également important pour les clients de savoir en combien de temps ils peuvent atteindre le prochain nœud de TP et quelles destinations sont accessibles depuis leur halte (accessibilité). Pour améliorer l'accès au réseau de TP, non seulement la distance jusqu'aux arrêts joue un rôle, mais aussi le caractère direct des liaisons avec les nœuds de TP situés en aval. L'accès au réseau de TP est donc une conséquence de la typologie du réseau (longueur du réseau, arrêts, disposition des lignes et des nœuds, etc.) Une conception judicieuse du réseau permet de réduire les obstacles à l'utilisation des TP et d'en augmenter l'attrait.

I Effet

Report modal

La distance (à pied) jusqu'aux arrêts est d'une importance cruciale et a une influence sur l'utilisation des TP. L'étude d'Ewing & Cervero (2010) a montré une élasticité de -0,29 en ce qui concerne l'accessibilité des haltes (mesurée par la distance à un arrêt de TP). En d'autres termes, une augmentation de 10 % de la distance à un arrêt de TP entraîne une diminution de 3 % de l'utilisation des TP. Selon Vuchic (2005), les temps d'accès de plus de 5 minutes au prochain arrêt de bus réduisent le pourcentage de passagers potentiels de près de 70 %. Weidmann (2012) observe que les haltes situées à des distances de 500 mètres du domicile ne sont plus accessibles qu'à moins de 10 % des personnes. Citec Ingénieurs Conseils (2021) montre que la part des TP dans la répartition modale en Suisse est fortement corrélée à leur classe de qualité. Pour les lieux de résidence de la classe de qualité A, la part des TP dans la répartition modale s'élève à 22 %, alors qu'elle chute déjà à près de 13 % dans la classe de qualité B des TP. Il faut toutefois tenir compte du fait que les personnes qui doivent effectuer de longs trajets pendulaires procèdent à une « auto-sélection résidentielle » et s'installent à proximité des gares (Javaid et al., 2020). Une revalorisation de la classe de qualité des TP dans l'agglomération ne s'accompagnerait donc pas automatiquement d'une part des TP supérieure à 20 % dans la répartition modale.

La détermination du nombre d'arrêts est un problème d'optimisation empirique entre l'accessibilité et la vitesse (Ingvardson & Nielsen, 2018). Weidmann l'appelle le « dilemme fondamental » dans les TP (Weidmann, 2014). L'évaluation du temps de trajet des clients, le potentiel de clientèle des arrêts supplémentaires et la durée associée pour atteindre le prochain nœud de TP jouent un rôle important (Chien & Qin, 2004). Le travail de Van Nees (2002) tente de concevoir un réseau de lignes optimal du point de vue de l'utilisateur pour les voyages intermodaux dans les villes néerlandaises. Il en conclut que les distances entre les arrêts sont trop faibles. Il recommande des vitesses de déplacement de 30 km/h et des distances entre les arrêts de 600 à 800 mètres. Dans le cas du train, la vitesse de transport possible est également limitée par la distance entre les arrêts, ce qui pourrait saper l'avantage comparatif du système par rapport au TIM (Weidmann, 2014). Selon une étude de Hansson et al. (2022), l'introduction d'arrêts supplémentaires est le plus souvent judicieuse pour les lignes de bus rurales. L'influence sur le temps de trajet est moindre en raison du nombre réduit de personnes qui montent dans les bus. Toutefois, un plus grand nombre d'arrêts a un effet négatif sur la ponctualité et la fiabilité. L'étude propose néanmoins de faire un compromis en faveur d'une meilleure accessibilité et au détriment de la

fiabilité dans les zones rurales. Dans les zones urbaines, ce dilemme « *stop-spacing* » et le compromis qui en découle devraient être considérés de manière plus nuancée.

Trafic induit

Si l'amélioration de l'accès aux TP s'accompagne d'une accélération pertinente des temps de déplacement, on peut supposer que les personnes épuisent leur budget « temps de déplacement » (Metz, 2008) et qu'il en résulte un trafic induit. Toutefois, l'élasticité en termes de nombre de déplacements est deux fois plus faible que celle en termes de voyageurs-kilomètres parcourus (Javaid et al., 2020). Si l'amélioration de l'accès au système de TP se concentre sur les trajets de moins de 10 km, qui représentent 76 % de l'ensemble des trajets (Citec Ingénieurs Conseils SA, 2021) et sont aujourd'hui le plus souvent effectués en TIM, l'effet positif sur la part des TP dans la répartition modale devrait clairement l'emporter.

Différences selon les facteurs territoriaux

Dans les zones rurales et périurbaines, un plus grand nombre de haltes peut plutôt avoir un effet positif. Les lignes de desserte directe vers les nœuds de TP sont également importantes (Blainey et al., 2012 ; Petersen, 2016). Dans l'espace urbain, l'étude empirique Review portant sur 48 villes européennes montre que la longueur du réseau de métro et le nombre de stations de métro ont le plus grand effet sur la répartition modale (Ingvardson & Nielsen, 2018). Dans les zones urbaines, les facteurs décisifs semblent être la longueur du réseau et la vitesse de déplacement.

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

Les clients occasionnels des TP sont plus sensibles à l'amélioration de l'accès au système des TP. L'incertitude liée aux chaînes de déplacement et la nécessité de s'orienter localement représentent pour eux un effort plus important (Idris & Veitch, 2010).

A 2 Interfaces multimodales/mobility hubs

I Brève description

Dans les zones urbaines denses, le trafic automobile privé est particulièrement contraignant. En revanche, à la campagne, le TIM est souvent si rapide que l'on ne renonce guère à la voiture. Bien que des offres de transports publics soient disponibles dans les espaces urbains, les automobilistes préfèrent jusqu'à présent le plus souvent se rendre directement en voiture de la périphérie au centre. Les bouchons dans et autour des grandes villes sont donc parfois très importants. Au moyen d'interfaces de transport (également appelées *mobility hubs*), l'accessibilité des villes doit être préservée par l'encouragement des chaînes de déplacement intermodales. Grâce à des points de correspondance aussi pratiques que possible entre les différents moyens de transport, les interfaces de transport permettent d'augmenter l'accessibilité entre la ville et la périphérie. Dans les centres urbains, les moyens de transport complémentaires tels que les offres de partage (voiture et vélo) jouent un rôle important pour permettre un style de vie favorable aux TP (voir aussi Brown, 2017). Les interfaces de transport soulagent le réseau routier encombré, encouragent des moyens de transport efficaces et offrent des installations attrayantes avec des offres commerciales et de loisirs. Ils permettent des itinéraires intermodaux en réseau et nécessitent une infrastructure de données sur la mobilité. Le passage de la voiture aux TP s'effectue via un parc-relais le plus proche possible du point de départ du voyage (ARE, 2000).

I Effet**Report modal**

Au niveau international, plusieurs études ont examiné les effets des interfaces de transport. Une étude menée à Munich a examiné l'effet d'une interface de transport et a pu montrer que l'utilisation des TP et des offres de partage avait augmenté (Miramontes et al., 2017). L'étude de modélisation de Delft de Saravanan (2022) montre que les interfaces de transport permettent d'augmenter l'utilisation des TP jusqu'à 15 % et de réduire les trajets monomodaux jusqu'à 7 %. Les équipements des gares, par exemple le stationnement des vélos et des voitures, ainsi que l'infrastructure piétonne à l'intérieur de la gare, peuvent améliorer la qualité de l'accessibilité (La Paix et al., 2021) et la satisfaction par rapport à l'ensemble du voyage (Givoni & Rietveld, 2007). Enfin, la qualité perçue du séjour dans les gares ainsi que les services (commerciaux) et les commodités qui y sont associés sont des facteurs d'influence pertinents sur la satisfaction des passagers (Geetika & Nandan, 2010), qui ont à leur tour un impact sur le choix du mode de transport.

Les interfaces de transport peuvent également être considérées comme une pièce du puzzle dans l'encouragement d'un style de vie sans voiture ou avec peu de voiture. Il est incontesté que la possession d'une voiture privée est plus déterminante pour l'utilisation des TP que la qualité de cette même offre (Javaid et al., 2020). Un certain défi réside dans le fait que les offres de partage et de transport à la demande proposées aux interfaces de transport concurrencent en partie les transports publics. Les chercheurs ne s'accordent pas sur la question de savoir si l'effet de complémentarité ou de cannibalisation prévaut au niveau des différents trajets (Oeschger et al., 2020 ; Reck et al., 2022). L'étude de Knie et al. (2020) montre le résultat espéré, dans la mesure où 45 % des utilisateurs de l'offre à la demande « *clever shuttle* » ayant leur propre voiture à la maison, peuvent s'imaginer remplacer leur propre voiture à l'avenir. L'étude de Haefeli et al. (2020) parvient également à la conclusion que les services de mobilité multi- ou intermodaux peuvent avoir un effet non négligeable sur la répartition modale. Les résultats des Pays-Bas (Rongen et al., 2022 ; basés sur Hamersma & de Haas, 2020) montrent à leur tour que les tentatives antérieures de mise en œuvre de plates-formes de mobilité ne génèrent que 4 à 5 % de trajets intermodaux.

En ce qui concerne la Suisse, l'étude du bureau Rapp (2021) dresse un tableau plus pessimiste. Ainsi, selon cette étude, à l'échelle de la Suisse, le potentiel de report modal du TIM vers le rail grâce aux interfaces de transport dans le transport de voyageurs est limité : la demande supplémentaire de TP en voyageurs-km en 2050 est estimée à seulement 0,2 %. Toutefois, un potentiel apparaît si l'on tient compte des déclarations relatives aux parcs-relais (et si l'on conçoit les interfaces de transport conjointement avec les parcs-relais) : en ce qui concerne l'infrastructure existante pour les parcs-relais, les 16 600 personnes supplémentaires, représentant 11 400 voitures de tourisme, qui passent chaque jour du TIM aux TP représentent un chiffre non négligeable, si l'on considère que les clients des CFF disposent aujourd'hui d'environ 30 000 places de stationnement aux parcs-relais (Rapp AG, 2021) (les données relatives aux parcs-relais d'autres chemins de fer, communes et prestataires privés ne sont pas systématiquement saisies). L'étude de Hamer (2010) montre que le raccordement du TIM aux interfaces de transport par des parcs-relais est surtout intéressant pour les offres de bus-and-ride. Ainsi, pour les automobilistes pendulaires, les offres de *bus-and-ride* étaient plus attrayantes que les offres de *rail-and-ride*. Il est décrit que la part des trajets intermodaux (voiture et TP) a augmenté jusqu'à 36 % grâce aux parcs-relais dans ce domaine. Dans une méta-étude réalisée par Zijlstra et al. (2015), dans laquelle 180 parcs-relais ont été examinés, il apparaît que le potentiel de report modal est plutôt faible. L'étude note toutefois que l'augmentation de l'accessibilité des TP ainsi que la création d'un système de transport plus robuste sont des avantages des parcs-relais qu'il convient plutôt de souligner.

Dans le rapport de synthèse sur les interfaces de transport de l'ARE (ARE, 2023), il est indiqué que l'étude de Rapp (2021) se fonde sur les conditions et les comportements actuels. D'une manière générale, il convient de garder à l'esprit que si l'on considère les interfaces de transport de manière isolée, le potentiel d'impact est faible, mais que les interfaces de transport associées à d'autres mesures (par ex. adaptations du réseau de TP, gestion du stationnement sur le territoire, offres de partage) peuvent constituer un élément important d'un ensemble de mesures susceptibles d'avoir des effets considérables en termes de répartition modale. Dans le rapport de synthèse, on trouve une liste de 16 mesures d'accompagnement de ce type, axées sur l'offre et la demande (ARE, 2023).

I Bonnes pratiques en Suisse et à l'étranger

L'ARE (2021) a rassemblé dans une publication de bons exemples d'interfaces de transport en Suisse et à l'étranger. Il s'agit de projets réalisés ou planifiés. Les exemples suisses cités sont la gare de Bellinzone (cf. photo), la gare de Berne-Brünnen, la gare de Wallisellen, la Seetalplatz à la gare d'Emmenbrücke, la gare de Genève Eaux-Vives, la gare de Rotkreuz, le parc-relais de Neufeld ainsi que la future gare de passage de Lucerne.

Selon l'ARE (2021), les projets exemplaires à l'étranger sont Augsburg City, la gare der Saint-Brieuc et le parking entièrement automatisé d'Aarhus.



Nouvelle gare de bus à Bellinzone (Quelle: ARE)

Trafic induit

Si l'on part du principe que les trajets, jusqu'à présent monomodaux, en TIM doivent être transférés vers des trajets intermodaux, il ne faut pas s'attendre à un effet d'induction important. Les interfaces de transport offrent au contraire la condition préalable pour une solution de rechange acceptable du point de vue du client, dans le but de pouvoir laisser la voiture le plus tôt possible au point de départ.

I Autres effets

Les interfaces de transport n'ont pas seulement un rôle de transport, mais peuvent aussi marquer fortement les paysages urbains et l'activité urbaine (identité architecturale, espaces libres et de rassemblement, etc.) en accueillant d'autres services (shopping, éducation, *coworking*, etc.) (Wicki et al., 2022).

Différences selon les facteurs territoriaux

Dans son rapport de synthèse de 2023, l'ARE (ARE, 2023 : 21) voit un potentiel de report modal particulier dans les interfaces de transport situées dans la couronne urbaine. Le PST PP définit différents types d'interfaces de transport en fonction de leur emplacement et qui doivent remplir différentes fonctions : alors que les interfaces principales des grandes agglomérations (type I), les interfaces secondaires des grandes agglomérations (type II) et

les interfaces centrales d'autres agglomérations (type III) doivent en premier lieu faciliter le passage d'un mode de transport à l'autre, les interfaces situées dans des espaces moins densément peuplés – notamment les interfaces d'un nœud régional (type IV) et les interfaces de regroupement du TIM (type V) – ont pour objectif d'offrir aux usagers du TIM des possibilités de passage aux TP aussi près que possible de la source (ARE, 2023: 13).

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

Dans le contexte touristique, les dispositifs de dépôt des bagages, les possibilités de location d'équipements sportifs et les douches sont certainement pertinents. Dans l'espace urbain, ce sont plutôt des offres pour travailler ou faire des achats.

A 3 Augmenter la fiabilité des TP

I Brève description

Selon Liao et al. (2020), il est clairement apparu au fil des années et à travers un grand nombre d'études sur le choix du moyen de transport de voyageurs que le temps, autrement dit la durée du trajet, est le prédicteur le plus fort dudit choix. Ce facteur est important pour l'augmentation de la part des TP dans le trafic total, car le temps de trajet (porte à porte) sur de nombreux itinéraires est nettement plus court pour le TIM que pour les TP ou la combinaison intermodale des TP avec d'autres moyens de transport (par ex. micro-mobilité, trafic actif, mobilité douce) pour le premier et/ou le dernier kilomètre.

Hansson et al. (2019) montrent que dans les TP, la fiabilité et la ponctualité représentent les attributs les plus importants pour le facteur « temps » et ont une influence substantielle sur la satisfaction des passagers. Il ressort de leur étude que l'attribut de fiabilité dans les TP est assimilé à la ponctualité dans la plupart des études. Au sens strict, la ponctualité signifie le respect de l'horaire. La fiabilité a un sens plus large : il s'agit aussi de savoir si une offre de TP circule réellement (Blainey et al., 2012). En Suisse, les correspondances sont un facteur important de la fiabilité des TP en raison de la cadence serrée.

I Effet

Report modal

L'augmentation de la fiabilité des TP est présentée comme un facteur d'influence important pour un report modal (Carroll et al., 2019 ; Redman et al., 2013). Lorsque la fiabilité des TP est faible, les clients doivent prévoir plus de temps pour arriver à temps à leur destination, compte tenu des perturbations attendues. L'allongement de la durée effective du trajet se répercute directement sur le choix du moyen de transport via la valeur du temps de trajet (*value of travel time*). L'effet positif de la fiabilité sur la demande a pu être analysé à l'aide de lignes de bus qui ont été dotées d'un tracé propre (Redman et al., 2013). La demande des clients a souvent augmenté jusqu'à 50 %, en tenant compte du fait que l'offre a également pu être densifiée (en raison de l'augmentation de la demande). Dans une étude californienne, Chakrabarti & Giuliano (2015) ont montré que l'augmentation de la fiabilité peut s'accompagner d'une augmentation de l'utilisation des TP d'environ 5 à 6 %. Dans cette dernière étude, la fiabilité et la ponctualité ont été considérées comme synonymes. Carrel et al. (2013) ont mené une étude montrant que plus ou moins de fiabilité peut entraîner plus ou moins d'utilisation des TP. Dans l'étude de Weis et al. (2021), les valeurs de la volonté de payer (WTP, de l'anglais *willingness to pay*) (CHF/unité) pour les modifications de l'offre ont été calculées sur la base d'enquêtes par échantillonnage auprès des participants au MZMV. Une heure de retard se traduit par une WTP de 30 francs pour les TP et une valeur similaire de 31 francs pour le TIM. Une étude de Van Exel & Rietveld (2001) sur les effets des grèves dans les TP a montré que des grèves fréquentes peuvent réduire la répartition modale à moyen terme de 0,8 à 2,5 %.

Trafic induit

Une grande fiabilité des TP permet aux clients de ne pas devoir prévoir de marge de temps lors de la planification de leur voyage. La réduction attendue de la durée du voyage aura un certain effet d'induction. En Suisse, il devrait toutefois être faible, car dans le domaine ferroviaire, on s'attend à ce que l'horaire soit respecté. Il y a plus de retards dans le domaine des bus au sein des agglomérations. Mais ces trajets sont plus rarement volontaires, ils sont plutôt routiniers, de sorte qu'une amélioration de la fiabilité laisse ici présager peu d'effets induits.

Différences selon les facteurs territoriaux

Sur les grandes distances, la fiabilité des TP concerne le plus souvent le train. Il s'est avéré qu'il est très difficile pour les entreprises de transport d'augmenter la fiabilité sans ajouter une marge supplémentaire dans l'horaire (pour la gestion des perturbations) et donc sans augmenter le temps de trajet (Blainey et al., 2012). Dans le domaine des bus, la fiabilité serait techniquement relativement facile à atteindre par un tracé en site propre et d'autres priorités (par ex. des feux de signalisation avec priorité ou les *bus lanes with intermittent priority* [BLIPs, voies pour bus avec priorité intermittente]). La résistance est ici de nature politique, mais il existe un potentiel. Récemment, à Bâle, des places de stationnement publiques ont été supprimées à certains endroits névralgiques, là où les trams étaient auparavant bloqués par des voitures mal garées. Ou encore, à Lucerne, une voie réservée aux bus a été aménagée sur quelques centaines de mètres dans la Pilatusstrasse, ce qui a permis de fluidifier considérablement l'entrée sur la place de la gare. Mais l'espace routier fait parfois défaut.

Une autre différence réside dans le fait que dans les centres, des cadences élevées sont établies, ce qui permet aux clients de choisir des solutions de rechange. À la campagne, cela n'est souvent pas possible et un retard a des conséquences plus importantes.

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

Idris & Veitch (2010) concluent, dans une étude sur le système ferroviaire en Grande-Bretagne, que c'est précisément chez les personnes qui utilisent peu les TP qu'une fiabilité perçue comme faible peut expliquer une utilisation moindre et que ce groupe de personnes recèle un potentiel, à condition de pouvoir influencer positivement sa perception de la fiabilité.

A 4 Diminuer les temps de trajet dans les TP**I Brève description**

Le temps de trajet relatif de porte à porte est une variable d'influence déterminante pour le choix du mode de transport (Baumgartner et al., 2022 ; Blainey et al., 2012). Selon l'étude de Nold et al. (2022) sur le perfectionnement technologique du système ferroviaire en 2050, les lignes rapides offrent un grand potentiel.

Le temps de déplacement se compose du temps de trajet proprement dit dans le véhicule, du temps d'accès, du temps pour les correspondances et du temps d'attente à la gare (en raison de la cadence) (Axhausen, 2007). En conséquence, les mesures visant à augmenter la part des TP dans le trafic total devraient porter sur la vitesse de circulation, la cadence et les liaisons directes. Les temps de transfert entre la gare et le train jouent également un rôle. Les gens disposent d'un budget « temps de trajet » (Metz, 2008) qu'ils souhaitent exploiter au maximum. En d'autres termes, une augmentation de la vitesse de déplacement a tendance à entraîner une augmentation des distances de voyage.

De nombreuses études ont montré que le temps de trajet moyen de porte à porte est plus long avec les TP qu'avec le TIM (Eriksson et al., 2008). Il n'est donc pas surprenant que

la position du rail sur le marché par rapport au TIM soit très forte, notamment entre les villes-centres, où des vitesses élevées sont possibles sur de longues distances et où l'accès et la sortie du système fonctionnent de manière efficiente. En revanche, le train occupe une position faible entre les zones rurales ou dans le trafic interne des localités (Gunjevic et al., 2021).

I Effet

Report modal

L'ampleur de l'augmentation de la part des TP dans le trafic total due aux changements de temps de parcours dans les TP dépend de la position relative des TP sur le marché ainsi que des solutions de rechange disponibles. Les gains de temps dans les véhicules doivent également être mis en relation avec le temps nécessaire pour accéder au système de TP et pour le quitter (Preston, 2009). Redman et al. (2013) soulignent que la vitesse de déplacement est souvent soumise à une perception subjective, les usagers du TIM sous-estimant leur temps de déplacement par rapport aux TP.

Les gens sont prêts à payer pour réduire le temps consacré à la mobilité (*value of travel time savings* [VTTS]). L'effet des changements de temps de trajet sur la demande (en voyageurs-km) ainsi que sur le choix du mode de transport a été largement étudié au moyen de différentes méthodes (enquêtes de préférences statiques, analyses de séries temporelles). Différents travaux de recherche et des passages en revue ont permis de dégager les valeurs caractéristiques suivantes pour l'élasticité propre et l'élasticité croisée des changements de temps de trajet (Wardman, 2012 ; Axhausen, 2007) :

	<i>TIM</i>	<i>TP</i>
Temps de trajet TIM (h)	-0,43	0,67
Temps de trajet TP (h)	0,37	-0,57
Temps d'accès TP (h)	0,18	-0,27
Cadence TP (h)	0,15	-0,23
Nombre de changements	0,12	-0,18

Les valeurs indicatives montrent que le temps de trajet est le critère le plus important, avant la fréquence de la cadence ou le temps d'accès.

Un exemple connu de réduction des temps de parcours en Suisse est celui de RAIL 2000. La réduction dans le transport grandes lignes a été de 7 % au total, voire plus sur certains axes importants (Infras, 2006). L'offre a également été nettement densifiée. La demande en transport grandes lignes a augmenté de 27 % au cours des années suivantes, mais seule la moitié de cet effet est imputable à l'offre, l'autre moitié étant d'ordre structurel (croissance démographique, prospérité). Parmi les passagers gagnés, environ 30 % ont quitté le TIM (Infras AG, 2006). D'autres études, comme celle de Tennøy (2022), montrent à l'aide de plusieurs exemples de villes norvégiennes qu'une augmentation de la fréquence des TP, et plus particulièrement des lignes de bus, peut entraîner une augmentation de 3,3 à 17,6 % de l'utilisation des lignes. Seuls quelques exemples ont fait l'objet d'études empiriques complémentaires sur les utilisateurs supplémentaires des TP, comme par exemple à Haugesund, dans l'ouest de la Norvège. Dans cette ville, 69 % des nouveaux usagers des TP ont indiqué qu'ils étaient d'anciens automobilistes, tandis que 24 % des nouveaux usagers sont passés du vélo au bus.

Ingvardson & Nielsen (2018) ont examiné si des systèmes légers sur rail (SLR) ou bus à haut niveau de service (BHNS) moins onéreux permettaient d'augmenter la demande et d'induire un report modal vers les TP dans les villes et les agglomérations. Ils ont trouvé dans la bibliographie 26 études de cas analysés. L'introduction de ces systèmes BHNS et SLR s'est souvent accompagnée d'une nette réduction des temps de trajet grâce à un tracé en site propre ou à une priorité électronique. Il s'est avéré que l'influence de la réduction du temps de trajet a entraîné des effets très différents sur la demande. À Istanbul, une réduction de 65 % du temps de trajet due à un tracé en site propre presque complet a entraîné une augmentation de la demande de 135 % (Yazici et al., 2013). À Madrid, le nombre de clients du système VAO par bus a augmenté de 85 % en réponse à une réduction du temps de trajet de 33 % (Heddebaut et al., 2010). L'effet a été plus faible à Séoul, où une réduction de 40 % du temps de trajet n'a entraîné qu'une augmentation de 10 % du nombre de clients. Cela s'explique par le niveau déjà élevé de l'offre et la position prépondérante du métro, qui est encore plus rapide que le BHNS (Cervero & Kang, 2011). En ce qui concerne le report modal, ces améliorations impressionnantes ont des effets clairement mesurables mais, comme toujours, mineurs. Par exemple, 22 % des clients du nouveau Supertram de Sheffield ont déclaré qu'ils étaient auparavant des automobilistes. Si l'on prend en compte la part de marché des TP de 17 %, on obtient une augmentation de la répartition modale d'environ 4 points de pourcentage.

En ce qui concerne les TP urbains (surtout les bus et les trams), les priorités aux TP ont été discutées dans le cadre de l'initiative CIVITAS II de l'UE comme mesure permettant d'augmenter l'attrait des TP et, par conséquent, leur part dans le trafic total. Aucune déclaration quantifiée n'a cependant été faite sur l'efficacité de cette mesure (Civitas, sans date).

Dans le cadre de l'élaboration de la Perspective Rail 2050, les CFF et SMA ont réalisé deux simulations portant sur les modifications de la répartition modale que permettrait une amélioration de l'offre de TP (Gunjevic et al., 2021 ; SMA und Partner AG, 2021). À préciser au préalable que, selon les perspectives de transport de la Confédération, les investissements décidés dans le cadre de l'étape d'aménagement 2035 visent déjà une augmentation de la répartition modale d'environ 3 points de pourcentage. Selon les calculs de SMA basés sur un modèle de transport, pour doubler la part du rail dans la répartition modale de 17 % à 34 %, il faudrait des améliorations extrêmes de l'offre (temps de trajet -24 %, changements de train -40 %, cadences -40 %), dont la réalisation représenterait 150 à 200 milliards de francs ainsi que des coûts d'entretien et des indemnités en permanence plus élevés. L'étude des CFF se base sur le modèle de trafic « Mobi-Sima » basé sur des agents. La simulation à partir d'optimisations concrètes de l'offre (offre ciblée) montre que l'augmentation de la répartition modale réalisable grâce à ces aménagements est d'environ 1 %. Un réseau « Hyperloop » reliant les grandes villes permettrait de gagner jusqu'à 2,8 %.

I Bonnes pratiques concernant la cadence augmentée en Suisse et à l'étranger

Zurich, Suisse : les services de transport Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ) ont augmenté la cadence de leurs trams et bus, ce qui a réduit le temps d'attente et augmenté la fiabilité des TP. Il en est résulté une hausse du taux d'utilisation des TP, qui déleste le trafic routier.

Barcelone, Espagne : ces dernières années, la ville de Barcelone a augmenté la cadence de ses TP, en particulier sur les lignes très fréquentées. Cela a contribué à augmenter le nombre de personnes utilisant les TP et, par conséquent, à réduire le trafic automobile.

Portland, USA : les services de transport de Portland ont augmenté la cadence de leurs bus afin de rendre les TP plus attrayants. Cela a permis de réduire les temps d'attente et

d'augmenter le nombre de passagers, ce qui a contribué à diminuer le transport routier et la pollution de l'air.

I Bonne pratique

La ligne M2 du métro de Lausanne s'étend sur 5,9 km et relie Ouchy (373 m), sur les rives du lac Léman, à Epalinges-Croisettes (711 m) en passant par la gare de Lausanne et le centre-ville. Le métro M2 de Lausanne a probablement contribué à ce que la demande de TP dans cette ville augmente comparativement à celle des villes suisses (von Arx et al., 2022).



Photo : Métro M2 à Lausanne (source : shutterstock)

Trafic induit

Les mesures discutées ici pour réduire les temps de trajet en TP vont de pair avec une induction de trafic, puisque les améliorations conduisent à des économies de temps de trajet (*Value of Travel Times Savings*).

Différences selon les facteurs territoriaux

Compte tenu de la densité des TP suisses dans l'espace urbain, il est évident que les mesures visant à réduire les temps de parcours au sein de l'espace rural et entre l'espace urbain et l'espace rural ont des effets plus importants. Le potentiel d'augmentation du nombre de voyageurs grâce à la réduction des temps de trajet en TP est élevé sur les lignes de TP entre les villes, qui inciteraient également les clients existants à augmenter le nombre de kilomètres qu'ils parcourent. Au niveau des trajets, selon SMA et Partner AG (2021), il existe quelques potentiels pour la mesure sur les distances moyennes et courtes en dehors de l'espace rural.

Une étude sur le transport de voyageurs international, commandée par l'OFT dans le cadre de la Perspective RAIL 2050, conclut que la réduction du temps de trajet, notamment dans le trafic transfrontalier de proximité, revêt une importance majeure et qu'elle recèle un potentiel de report modal (Munafò et al., 2021).

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

De Witte et al. (2013) postulent que les moyens de transport les plus rapides sont privilégiés, en particulier pour les grandes distances. À Bruxelles, par exemple, la voiture est le moyen de transport dominant pour les trajets domicile-travail jusqu'à 30 km. Au-delà de cette distance, l'utilisation des TP pour les trajets domicile-travail devient plus probable. Cela s'explique par le fait que le train, en particulier, est plus performant et donc plus compétitif pour les distances plus longues, ainsi que par des aspects sociogéographiques, la banlieue de Bruxelles (en termes de culture urbaine) étant principalement riche en per-

sonnes vivant selon ce que l'on appelle le « style de vie californien ». La réduction de la durée des trajets en TP a donc un impact potentiel maximal sur les longues distances.

A 5 Étendre les horaires d'exploitation

I Brève description

Aux heures creuses, le TIM est souvent préféré aux TP, car les horaires d'exploitation des TP sont généralement focalisés sur les heures creuses, les heures de bureau ou les heures de navette. La couverture des heures tardives du soir et de la nuit jusqu'au très petit matin est souvent faible. Dans les régions peu peuplées en particulier, la population et les visiteurs doivent souvent se contenter d'horaires d'exploitation très limités. L'extension des horaires d'exploitation est donc une mesure permettant d'augmenter l'attrait des TP. Comme la demande n'est pas constante dans le temps, les horaires d'exploitation choisis doivent être contrôlés à intervalles réguliers et, le cas échéant, redéfinis (Meier, 2007).

I Effet

Report modal

Dans leur étude, Koska et al. (2020) parviennent à la conclusion que l'extension des horaires d'exploitation des TP pourrait contribuer à attirer de nouveaux passagers. L'étude ne fournit toutefois aucune preuve empirique. Dans son travail de master, Brandl (2021) a examiné empiriquement l'estimation de l'effet d'une extension des horaires d'exploitation des TP sur un éventuel passage de la voiture aux TP. Elle s'est focalisée sur le point de vue des entreprises dans les petites villes et a constaté que seules 40 % environ des entreprises interrogées pensent que l'extension des horaires d'exploitation inciterait les clients à choisir les TP. Buehler et al. (2019) affirment qu'un système de TP bien développé avec des horaires d'exploitation généreux réduit la dépendance à la voiture. Dans l'étude empirique menée dans le sud de la Suède par Hansson et al. (2022), il s'est toutefois avéré qu'un allongement ou une extension des horaires d'exploitation n'avait pas d'influence significative sur le taux de motorisation. De manière générale, le potentiel d'un report modal pour cette mesure est surtout limité à l'espace rural et y est plutôt faible.

I Bonnes pratiques en Suisse et à l'étranger

Zurich, Suisse : les services de transport Zürcher Verkehrsbetriebe proposent un vaste réseau de bus de nuit qui couvre la plupart des parties de la ville et certaines banlieues.

Berlin, Allemagne : la BVG propose des bus et des trains de nuit qui couvrent la plupart des parties de la ville. Dans certains cas, ces lignes de nuit ont même une cadence plus élevée que leurs équivalents de jour.

Amsterdam, Pays-Bas : la GVB exploite des bus de nuit qui couvrent la plupart des parties de la ville. Il existe également une ligne de train de nuit qui part de la gare centrale et dessert différentes parties de la ville.

Vienne, Autriche : les Wiener Linien exploitent des bus et des trains de nuit qui couvrent la plupart des parties de la ville. Certaines lignes circulent toutes les 15 minutes, offrant ainsi un service fréquent.

Barcelone, Espagne : la TMB propose des bus de nuit qui couvrent la plupart des parties de la ville. Il existe également une ligne de train de nuit qui part de la Plaça de Catalunya et dessert différentes parties de la ville.

Trafic induit

Selon Hansson et al. (2022), l'effet d'une augmentation des TP aux heures creuses due à une extension des horaires d'exploitation va de pair avec une augmentation aux heures de

pointe (jusqu'à +28 %). Simultanément, les auteurs n'ont pas déterminé d'influence significative sur le taux de motorisation.

Différences selon les facteurs territoriaux

Les espaces urbains offrent généralement de bons horaires d'exploitation des TP ; l'accent doit donc clairement être mis sur les espaces ruraux, car c'est là que l'extension des horaires d'exploitation est la plus profitable et que l'augmentation de l'utilisation des TP devrait être la plus marquée.

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

Les personnes susceptibles d'utiliser et de profiter des TP aux heures creuses sont notamment les personnes travaillant en équipe (industrie, secteur médical) et celles dont le lieu de départ ou d'arrivée se situe dans l'espace rural. Les personnes qui se déplacent souvent en avion pour des raisons professionnelles et qui doivent faire de longs trajets jusqu'à l'aéroport (par ex. Lucerne–Zurich Kloten) peuvent également en profiter, car les vols particulièrement matinaux (par ex. à 7h45) nécessitent souvent un trajet en voiture. De même, les usagers pendant leurs loisirs profitent d'horaires d'exploitation étendus, car cela leur permet par exemple de rentrer chez eux en TP après des fêtes, des concerts ou d'autres manifestations culturelles qui ne se terminent qu'à une heure tardive. Il convient toutefois de noter que le sentiment subjectif de sécurité des passagers peut également jouer un rôle important. Les femmes, en particulier, ont tendance à avoir un sentiment de sécurité plus faible et à être plus préoccupées par l'utilisation des TP la nuit (cf. par ex. Carver & Veitch 2020)

A 6 Réduire les prix des TP

I Brève description

D'un point de vue économique, il est plausible que la demande de TP augmente en cas de réduction des prix, et vice-versa. La bibliographie économique parle dans ce contexte d'élasticités-prix : celles-ci indiquent comment la demande de TP se modifie en pourcentage lorsque le niveau de prix des TP augmente de 1 %. À noter toutefois que les élasticités ne donnent pas d'indications sur les effets induits. Ainsi, il se peut qu'une baisse de prix entraîne une augmentation de la demande en TP, sans pour autant qu'il y ait un report modal sur les TP.

Les réductions de prix peuvent être appliquées sur l'ensemble du territoire, mais elles peuvent également être mises en œuvre de manière spécifique à certains segments, par exemple sous la forme de prix échelonnés selon les classes d'âge ou d'offres spéciales dans le trafic de loisirs (cf. par ex. l'offre de loisirs RailAway des CFF).

I Effet

Report modal

En se référant à la littérature internationale, Litman (2021) présente une méta-étude intéressante sur les élasticités-prix dans les transports publics urbains. L'étude parvient aux conclusions suivantes :

- L'élasticité-prix à court terme (dans l'année) doit être distinguée de l'élasticité-prix à long terme (dans les cinq à dix ans). Pour tous les groupes de personnes et tous les modes de transport, l'élasticité-prix des transports publics urbains à court terme se situe généralement entre -0,2 et -0,5 et augmente à long terme pour atteindre une fourchette comprise entre -0,6 et -0,9 (il n'est pas précisé si ces valeurs se rapportent aux trajets ou aux distances).
- En dehors des heures de pointe, les élasticités-prix sont environ deux fois plus élevées que pendant les heures de pointe. De même, Litman (2021) argumente que les élasticités-

prix sont plus élevées pour le trafic de loisirs que pour le trafic pendulaire. C'est ce qui ressort également d'une méta-analyse de Bastians (2009), qui montre toutefois que les résultats concernant l'élasticité-prix dans le trafic de loisirs sont très dispersés et dépendent donc fortement du contexte.

Pour transposer ce type de résultats à la Suisse, il faut tenir compte du fait que celle-ci présente un niveau de prospérité élevé en comparaison internationale. Parallèlement, le niveau de prix des TP en Suisse se situe dans la moyenne européenne (Killer et al., 2022, p. 5). Dans ce contexte, les effets potentiels des mesures de tarification ont certaines limites. Dans le cadre du MZMV, des enquêtes de préférences déclarées sont menées ; sur la base de ces données, il est possible de calculer des élasticités-prix dans les TP. Dans leurs calculs, Weis et al. (2016 : 78) indiquent une élasticité du prix des TP de -0,28 pour 2010 et de -0,49 pour 2015 (base : trajets). Les auteurs soulignent toutefois que le calcul des élasticités sur la base d'enquêtes de préférences déclarées dépend d'un grand nombre de facteurs (comme par ex. les solutions de rechange existantes, la sociodémographie, la structure des trajets considérés) et qu'il n'est donc pas possible de juger globalement certaines valeurs comme « correctes ». Cependant, l'élasticité-prix des TP de -0,3 calculée en 2011 dans une étude de l'EPFL (2011) dans certaines régions suisses (base : trajets) indique également que l'élasticité-prix en Suisse a tendance à être plus faible que dans les autres pays (européens). Les études citées fournissent en outre d'autres informations intéressantes :

- En Suisse, l'élasticité-prix est inférieure d'un facteur 2 environ à l'élasticité-temps. En d'autres termes, une réduction de la durée du voyage en TP a un effet deux fois plus important sur la demande de TP qu'une réduction équivalente des coûts de voyage en TP.
- Les baisses de prix ont un impact plus important sur le trafic lié au travail et à la formation que sur le trafic lié aux loisirs ou aux achats.

En Suisse comme à l'étranger (proche), on a récemment vu des exemples de réductions de prix parfois importantes dans les TP, pour lesquels on dispose désormais d'informations isolées.

- À Genève, une réduction des prix des TP pour le transport local a été décidée par votation populaire. Les abonnements annuels ont été réduits de 29 %, les cartes journalières de 6 % et les tickets horaires de 20 %. À l'aide de la méthode de contrôle dite synthétique, Wallimann et al. (2023) déterminent que, selon une estimation conservatrice, 3,7 % de l'augmentation de la demande peuvent être attribués à ces réductions de prix.
- *Allemagne* : avec le ticket à 9 euros, l'Allemagne a proposé pendant l'été 2022 une offre forfaitaire à prix radicalement réduit et limitée dans le temps pour les transports publics locaux. Durant cette période, le taux d'utilisation est monté en flèche. Selon une évaluation de l'Office fédéral allemand des statistiques, le nombre de voyages a augmenté de plus de 40 %³². Il est toutefois intéressant de savoir comment les chiffres d'utilisation et la répartition modale ont évolué après la période d'action de trois mois. Une étude publiée par Follmer et al. (2023) montre que la part des TP dans la répartition modale liée aux trajets n'a augmenté que de 2 points de pourcentage entre mai 2021 et septembre 2022, passant de 7 à 9 %. Au vu des chiffres, les auteurs concluent certes que le ticket à 9 euros a apporté une contribution positive et jeté une lumière nouvelle sur les transports publics locaux (Follmer et al., 2023, p. 33), mais que l'on

³² Cf. communiqué de presse n° 339 du 11 août 2022: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/08/PD22_339_12.html [consulté le 9.5.2023].

peut toutefois se demander dans quelle mesure on peut parler d'une réussite. Étant donné qu'une baisse des prix de plus de 50 % a été nécessaire pour entraîner une modification de la répartition modale de 2 points de pourcentage, le rapport coût-utilité doit être jugé de manière plutôt critique. À cela s'ajoute le fait que la très forte augmentation de la demande, due en premier lieu au trafic induit, a surchargé les véhicules. Une extension massive de l'offre aurait été nécessaire, mais elle n'était pas finançable compte tenu de l'augmentation des subventions (pour le financement de la réduction des prix). Après l'action limitée dans le temps du ticket à 9 euros, l'Allemagne poursuit actuellement l'approche d'un ticket mensuel à 49 euros, mais il n'existe actuellement encore que peu de recherches scientifiquement fondées à ce sujet.

- *Autriche* : Pour 1095 euros par an, le « Klima-Ticket » permet d'utiliser tous les TP en Autriche. Il est également possible d'acheter des tickets climatiques régionaux à un prix plus avantageux. Une recherche parallèle sur les effets du Klima-Ticket est actuellement toujours en cours³³. Une évaluation sommative n'est pas encore disponible. Les sondages réalisés jusqu'à présent montrent que l'utilisation des TP a augmenté. Cependant, ces enquêtes ne tiennent pas compte des effets induits et, en fin de compte, des répercussions sur la répartition modale³⁴.

Une mise en œuvre radicale d'une mesure de tarification consisterait à introduire des TP gratuits. Divers exemples internationaux peuvent être cités à ce sujet.

- Dans la ville allemande de Templin, des TP gratuits ont été introduits en 1997. Le nombre de passagers a été multiplié par 12. Cette augmentation est en grande partie due à une demande nettement plus élevée de la part des enfants et des jeunes. Dans l'ensemble, l'augmentation s'est toutefois produite à un niveau plutôt bas. Seuls 10 à 20 % des trajets en TP auraient été effectués en voiture dans le cas contraire ; la majeure partie des effets de transfert ont eu lieu de la marche et du vélo vers les TP (respectivement 30 à 40 % et 35 à 50 %) (Storchmann, 2003).
- En 2012, la capitale estonienne Tallinn a introduit un service de TP gratuit. Selon les explications de Cats et al. (2017), le nombre de trajets en TP a augmenté de 14 % la première année. Si l'on considère le nombre de trajets, la part des TP dans le trafic total a augmenté de 8 points de pourcentage au cours de la première année, passant de 55 à 63 %. Parallèlement, la part des trajets en TIM a diminué de 3 points de pourcentage, passant de 32 à 29 %. La part des trajets à pied a diminué de près de moitié, passant de 12 à 7 % (-5 points de pourcentage), tandis que la part des trajets à vélo est restée inchangée à 1 %. Il n'existe pas de calcul basé sur les distances parcourues.
- Dans la ville norvégienne de Stavanger, un service de bus gratuit a été introduit dans le centre-ville pendant une courte période entre août et décembre 2011. L'objectif réel de la mesure, à savoir la réduction du nombre de trajets en voiture, n'a toutefois pas pu être atteint, selon les propres indications de la ville. Près de la moitié des trajets auraient été effectués à pied sans l'offre gratuite de TP. De même, il s'est avéré que les TP sont devenus en premier lieu un lieu de séjour apprécié et qu'il en a résulté un trafic induit élevé, en particulier chez les jeunes (Cats et al., 2017, p. 1087 s.).
- Dans la ville belge de Hasselt, les TP gratuits ont été introduits en 1996. Le nombre de passagers a été multiplié par 10, plus de la moitié des passagers se substituant aux piétons et aux cyclistes et une part importante du trafic induit étant supposée (qui n'a toutefois pas été systématiquement étudiée). Globalement, même après plus de dix ans, la part de marché des TP était inférieure à 10 % et environ 90 % des ménages de la

³³ <https://www.infas.at/klimaticket/> [consulté le 9.5.2023].

³⁴ https://www.oecd.org/fr/publications/les-politiques-en-action_4af4d9fb-fr/en-autriche-un-klimaticket-pour-promouvoir-la-mobilite-sobre-en-carbone_37445521-fr.html [consulté le 9.5.2023].

ville disposaient toujours d'une voiture. L'offre gratuite a été supprimée en 2014 (Goe-verden et al., 2006).

- Dans la ville française d'Aubagne ainsi que dans les communes environnantes, les TP peuvent être utilisés gratuitement depuis 2009. Le nombre de passagers a augmenté de 142 %, sachant qu'environ la moitié des nouveaux utilisateurs des TP se déplaçaient auparavant en voiture ou en moto, 20 % à pied et 10 % à vélo (Kębłowski, 2018).
- Dans la ville française de Dunkerque, les TP sont gratuits depuis 2018. Le nombre de trajets a augmenté de 65 % en semaine et de 125 % le week-end, avec une moyenne de 33,2 % de trajets induits (Killer et al., 2022).
- Depuis 2020, les TP sont gratuits au Luxembourg. L'étude de Bigi et al. (2023) parvient à la conclusion provisoire que 10 % des utilisateurs de la voiture ont opté pour les TP. Les auteurs constatent donc bien des effets, mais résument également que les modifications de la répartition modale chez les pendulaires sont restées en deçà des attentes et que le problème des embouteillages sur les routes n'est toujours pas résolu.

La littérature spécialisée fait également état de conclusions concernant des réductions de prix spécifiques à certains segments (c.-à-d. non généralisées).

- Sticher & Blättler (2024) ont étudié l'introduction de l'abonnement demi-tarif PLUS en Suisse sur le plan des chiffres d'affaires et en concluent que cette mesure a permis de cibler un segment pour lequel elle a permis d'augmenter la demande. La mesure prévoit l'achat d'un crédit TP qui peut être utilisé pendant un an pour acheter des tickets TP, le solde non utilisé étant remboursé à la fin. La mesure vise ainsi les personnes qui utilisent beaucoup les TP, mais pour lesquelles un abonnement général n'est pas rentable. L'étude calcule un potentiel de 200 000 abonnements demi-tarif PLUS vendus et part d'une augmentation du chiffre d'affaires d'environ 180 francs par unité vendue. Aucun effet sur la répartition modale n'a toutefois été calculé.
- Weibel et al. (2024) parviennent à des conclusions comparables en ce qui concerne l'abonnement demi-tarif PLUS. Dans une enquête de préférences déclarées (*choice-based conjoint analysis*), les auteurs arrivent à la conclusion que l'offre s'adresse à un segment important – notamment les clients à fréquence moyenne (*medium-frequency customers*) – dont le potentiel n'a pas encore pu être suffisamment exploité par les modèles tarifaires actuels de l'abonnement général et de l'abonnement demi-tarif.
- Blättler et al. (2024) présentent une analyse intéressante relative à l'offre du canton d'Appenzell Rhodes-Intérieures, dans le cadre de laquelle les touristes peuvent commander un ticket TP gratuit à partir de trois nuitées. Les analyses montrent que cette mesure a permis d'atteindre un report modal du TIM vers les TP de 15 %, ce qui représente une augmentation de 30 % par rapport aux hôtes des TP, mais signifie en même temps que plus de 50 % continuent à venir en voiture malgré la gratuité des TP.

Trafic induit

Les élasticités-prix calculées dans les études internationales et nationales montrent l'effet d'un changement de prix sur la demande de TP. Une telle analyse ne tient pas compte des effets induits. Ainsi, une réduction de prix peut entraîner une augmentation de la demande en TP sans que la demande pour d'autres moyens de transport change (de manière significative).

Les élasticités-prix croisées donnent au moins des indications sur les effets induits. L'élasticité-prix croisée indique par exemple comment la demande de TIM se modifie en pourcentage lorsque le niveau de prix des TP augmente de 1 %. Litman (2021) estime que l'élasticité-prix croisée entre les TP locaux et le TIM est nettement inférieure à l'élasticité-prix des TP locaux, mais qu'elle peut atteindre 0,4 à long terme selon sa méta-étude. Dans son analyse des élasticités-prix croisées en Allemagne, Storchmann (2003) parvient à un

autre résultat en différenciant les motifs de transport. Il la chiffre à 0,017, soit pratiquement à 0, ce qui est particulièrement vrai pour le trafic de loisirs, dont l'élasticité-prix croisée n'est que de 0,005. Dans l'ensemble, l'état de la recherche sur les élasticités-prix croisées est hétérogène. La tendance semble toutefois indiquer qu'une grande partie des élasticités-prix pour les TP est due à un trafic induit et non à un trafic transféré.

Les exemples tirés de la pratique montrent clairement que les mesures tarifaires unilatérales dans le domaine des TP ont de forts effets induits. C'est ce que montrent les expériences faites avec le ticket à 9 euros en Allemagne ou les exemples d'offres de TP gratuites. En ce qui concerne ces derniers, on peut clairement affirmer qu'ils sont transposables à la Suisse : des TP gratuits et donc entièrement subventionnés entraîneraient d'immenses coûts supplémentaires pour l'État (subventions et investissements dans l'infrastructure pour faire face à une demande accrue). Même si l'on ne tient pas compte de ces aspects, une offre de TP gratuite n'est pas souhaitable en raison des effets induits élevés.

Différences selon les facteurs territoriaux

Les mesures de tarification peuvent en principe avoir des effets indépendamment du contexte territorial.

Les calculs d'élasticité différenciés selon les régions effectués par l'EPFL (2011) suggèrent que les mesures de tarification devraient avoir un effet plus important en Suisse romande qu'en Suisse alémanique. Ce résultat de recherche est toutefois quelque peu en contradiction avec la réalité actuelle : les prix des TP sont nettement plus bas en Suisse romande qu'en Suisse alémanique, alors que la part des TP est malgré tout plus faible en Suisse romande. D'une manière générale, il s'agit là d'une lacune de la recherche qu'il faudrait encore combler pour pouvoir tirer des conclusions plus claires sur les différences entre les régions linguistiques.

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

Selon Weis et al. (2016), les baisses de prix ont un effet plus important sur le trafic lié au travail et à la formation que sur le trafic lié aux loisirs ou aux achats. En outre, l'effet des mesures de tarification dépend du niveau de revenu d'une personne. Les baisses de prix ont un impact élevé surtout pour les personnes à faible revenu.

I Autres effets pertinents

Les réductions de prix dans les TP peuvent contribuer à une meilleure participation à la vie sociale des groupes de population à faibles revenus. Selon l'ampleur de la réduction des prix, les TP jouent un rôle différent/renforcé dans la vie sociale, comme le montrent par exemple les expériences faites en Allemagne avec les TP gratuits à Templin (les TP sont devenus un lieu de séjour pour les jeunes pendant leurs loisirs, cf. Storchmann (2003) ou le ticket à 9 euros en été 2022 (lorsque des personnes issues du milieu punk se sont rendues en masse sur l'île de Sylt).

A 7 Simplification du système de prix et d'accès

I Brève description

Les aspects suivants peuvent être regroupés sous le système de prix et d'accès, dont la somme doit garantir un accès simplifié aux transports publics :

- *Logique de prix* : la logique de prix montre comment un prix est établi. Dans un système de prix et d'accès radicalement simplifié, la logique de prix est conçue de telle sorte que les clients n'ont plus besoin de comparer différentes options ni de se décider pour l'une d'entre elles. La formation du prix est compréhensible du point de vue du

client et il n'y a pas d'incohérences (par ex. si un court voyage traverse plusieurs zones et est donc plus cher qu'un voyage de longue distance dans une seule zone).

- *Logique de validité* : dans un système de prix et d'accès radicalement simplifié, le ticket de transport public est valable sans restriction dans le temps et dans un périmètre géographique donné. Dans la présente étude, nous prenons comme périmètre spatial le périmètre de la Suisse.
- *Logique d'accès* : dans un système de prix et d'accès radicalement simplifié, les procédures pratiques nécessaires sont réduites au minimum avant (par ex. achat d'un billet), pendant (par ex. transport et présentation du billet) ou après le voyage (par ex. passage en caisse en cas de billetterie automatique).

Certes, la simplification du système de prix et d'accès se fait par le biais du facteur prix. Mais indirectement, le facteur de commodité est également abordé : la simplification du système de prix permet de supprimer les obstacles à l'accès aux TP, ce qui peut avoir un effet positif sur la part des TP dans le trafic global. Parallèlement, les TP doivent être considérés comme un système et pas seulement en termes d'étapes indépendantes (Citéc Ingénieurs Conseils SA, 2021).

I Effet

Report modal

Dans la bibliographie, on trouve, en particulier à l'étranger, différentes approches pour estimer l'effet d'un système tarifaire intégré, qui reposent principalement sur des rapports d'expérience concernant certains projets mis en œuvre. Une étude de synthèse à grande échelle, tenant compte des valeurs empiriques de près de 20 projets dans huit pays, arrive à la conclusion que l'effet d'une billetterie simplifiée et intégrée réside en premier lieu dans une augmentation du nombre de passagers. Les valeurs empiriques montrent des augmentations de 6 à 20 % (Passenger Transport Executive Group pteg, 2019). Abrate et al. (2009) estiment que l'effet est un peu plus faible et fondent leur analyse sur une étude de *panel* de douze ans avec 62 prestataires de TP en Italie. Ils calculent une augmentation du nombre de passagers de l'ordre de 2 % à court terme, et d'environ 12 % à long terme. Les différences de chiffres entre les études s'expliquent probablement par la grande hétérogénéité des systèmes tarifaires intégrés. Ainsi, dans l'étude d'Abrate et al. (2009), certains systèmes tarifaires ont été considérés comme « intégrés » alors qu'ils continuent à se limiter à un périmètre très restreint ou qu'ils prévoient toujours des billets séparés en plus des billets intégrés.

Une étude intéressante est présentée par Borndörfer et al. (2012), qui examinent différents systèmes tarifaires pour la ville de Potsdam et leurs effets sur la demande de transports publics. D'une part, ils font varier le système tarifaire en fonction du niveau de prix (jusqu'à un tarif gratuit), d'autre part, ils comparent un système tarifaire avec des tickets individuels combinés à des tickets mensuels avec un système tarifaire dépendant de la distance. Les résultats montrent que la demande réagit nettement plus fortement au niveau de prix (variations de la demande entre – 49 % et + 68 %) qu'au passage à un système tarifaire basé sur la distance (variations de la demande entre + 0 % et + 6 %).

I Bonnes pratiques à l'étranger

Carte à puce des transports publics aux Pays-Bas : la carte à puce des transports publics couvre l'ensemble des transports publics du pays et est gérée par NS, les entreprises locales de TP des trois plus grandes villes et la plus grande entreprise de bus. Le système est basé sur une carte à puce réutilisable qui peut être personnalisée ou rester anonyme. Les produits individuels sont placés sur des supports jetables peu coûteux, tandis que les cartes personnalisées à plus long terme sont placées sur des cartes à puce de plus grande valeur.

Le système d'utilisation est tactile. La moitié des cartes en circulation sont anonymes et 14 millions de cartes ont été utilisées en 2018.

Oyster Card à Londres : les cartes Oyster sont des cartes électroniques à puce qui permettent de payer les transports publics à Londres. Il s'agit d'un système de paiement sans contact, il suffit de passer la carte devant des lecteurs pour obtenir une facturation directe.

Trafic induit

Les études mentionnées ne disent pas si l'augmentation du nombre de passagers est due à un report modal (par ex. du TIM vers les TP) ou principalement au trafic induit. On peut toutefois supposer que l'augmentation de la fréquentation ne s'accompagne pas dans la même mesure d'une réduction soit des trajets, soit des distances, pour les autres moyens de transport. Il faut donc partir du principe qu'il existe un certain risque d'effets induits en cas de simplification du système de prix et d'accès. Il n'est toutefois pas possible de le chiffrer avec plus de précision.

Différences selon les facteurs territoriaux

La bibliographie ne permet pas de dire dans quelle mesure les effets d'un système de prix et d'accès simplifié diffèrent selon les facteurs territoriaux. En ce qui concerne la Suisse, il semble toutefois plausible de supposer qu'une simplification du système de prix et d'accès devrait avoir un effet positif en particulier dans les espaces urbains et suburbains, alors que dans les espaces ruraux (où les offres de TP sont plus clairsemées et le réseau de TP moins complexe), on peut supposer que les effets seront plutôt faibles.

Une étude sur le trafic voyageurs international commandée par l'OFT dans le cadre de la perspective RAIL 2050 arrive à la conclusion que, dans le trafic transfrontalier de proximité, les informations destinées aux passagers sont actuellement souvent diffusées de part et d'autre des frontières nationales par des canaux différents et qu'il existe donc un grand potentiel de simplification du système de prix et d'accès dans cet espace (Munafò et al., 2021).

Différences selon les groupes cibles et/ou les motifs de transport

Dans la bibliographie, on ne trouve pas de déclarations différenciées selon les groupes cibles sur l'effet d'un système tarifaire intégré. On ne peut donc que formuler des hypothèses : ainsi, on peut partir du principe qu'un système de prix et d'accès radicalement simplifié entraînera en premier lieu des changements de comportement chez les personnes ayant une affinité faible à moyenne avec les TP, car les obstacles à leur utilisation seront supprimés. Pour les personnes ayant une affinité élevée, les potentiels devraient être limités, car chez ces personnes, les obstacles à l'utilisation des TP sont déjà faibles aujourd'hui³⁵.

A 8 Meilleur confort

I Brève description

Les mesures de confort concernent l'amélioration des conditions et du confort dans les TP afin d'augmenter la satisfaction des passagers et d'encourager ainsi l'utilisation des TP. Le confort comprend différents aspects, notamment la disponibilité des places, une amélioration de la convivialité, une température ambiante agréable, la propreté du système ainsi que les installations dans les zones d'attente ou la couverture WLAN (Batty et al., 2015).

³⁵ <https://www.allianceswisspass.ch/de/Start> [consulté le 9.6.2023].

Selon Kang et al. (2019), la densité de voyageurs dans les véhicules aux heures de pointe est le facteur de confort essentiel pour les passagers des TP. Blainey et al. (2012) indiquent à leur tour que devoir transporter de grandes quantités de bagages peut constituer un obstacle majeur à l'utilisation des TP, ce qui est dû à la fois à la difficulté de déplacer les bagages et au manque d'espace disponible pour les bagages dans les trains.

I Effet

Report modal

Le confort joue un rôle plus important qu'on ne le suppose souvent, comme le montrent diverses études. Batty et al. (2015) ont analysé les études concernant le classement des facteurs qui influent sur le passage aux transports publics. Ils concluent que les études empiriques accordent une importance relativement élevée au confort : pour trois des cinq études examinées, les auteurs constatent que la variable « confort » était la deuxième ou la troisième variable d'influence la plus importante.

Un exemple intéressant de l'impact des améliorations du confort a été observé à Chicago. En investissant dans le confort, la propreté et la sécurité des transports publics, le nombre de passagers a augmenté de 5 % sur une période de cinq ans. Cela correspond à 15 millions de trajets supplémentaires par an. Les mesures de confort ont donc un certain potentiel pour augmenter la part des TP dans le trafic total. Il est toutefois important de noter que les mesures d'amélioration du confort requièrent des moyens d'investissements importants, qui souvent ne sont pas disponibles (Batty et al., 2015).

Le défi réside dans le fait que la perception du confort peut être en contradiction avec les exigences de rentabilité. Selon Blainey et al. (2012), le taux d'occupation des trains en est un exemple : alors que les trains sont considérés comme confortables lorsqu'il y a suffisamment de places assises, cela change lorsqu'ils sont exploités à la limite de leur capacité. Cox et al. (2006) soulignent également ce dilemme. Ils font observer qu'un service de meilleure qualité peut aboutir à plus de passagers et donc à un plus grand taux d'occupation, ce qui entraîne inévitablement à nouveau une diminution du confort ressenti et peut accroître le niveau de stress des passagers. Faute de pouvoir supprimer ce conflit d'objectifs, il s'agit plutôt de trouver le bon équilibre entre confort et utilisation de la capacité en fonction de la situation (par ex., on devrait pouvoir exiger davantage de confort pour un voyage longue distance en train que pour un court trajet en bus en ville).

Qui plus est, certaines études observent des effets moins importants découlant des mesures de confort. Ainsi, Redman et al. (2013) renvoient à une étude qui a montré que l'introduction de nouveaux bus accessibles a permis d'améliorer le confort pendant le trajet et de faciliter l'embarquement et le débarquement, en particulier pour les personnes âgées ou à mobilité réduite. Bien que les passagers aient souligné ce point comme l'une des influences les plus positives sur l'utilisation des TP, la principale conséquence a été une meilleure évaluation du service aux passagers plutôt qu'une augmentation du nombre de passagers. Une enquête récente menée à l'EPFL conclut par exemple qu'il existe un groupe d'usagers fortement attaché au transport individuel, indépendamment des améliorations de confort obtenues du côté des TP (Kaufmann et al., 2019).

En ce qui concerne les automobilistes, Redman et al. (2013) soulignent la forte probabilité que ces derniers trouvent les TP attrayants en raison d'autres attributs que ceux de la mobilité, puisque l'accès à une voiture offre déjà ces avantages. Le niveau de base qu'offrent les services de TP en termes d'accès, de fiabilité et de coût compétitif doit équivaloir à celui d'une voiture privée. Une fois ce niveau atteint, les services de TP devraient proposer des caractéristiques de confort perçu spécifiques au contexte et visant à répondre aux motivations et aux valeurs individuelles du groupe-cible. De plus ils doivent communiquer

les avantages de ces qualités des TP aux automobilistes et les démontrer afin de s'assurer que la qualité de la prestation est perçue comme telle.

Trafic induit

Si les conditions et les agréments du voyage sont améliorés ou rendus plus confortables, on peut s'attendre à une plus grande utilisation des TP, ce qui entraîne un trafic induit. Les études susmentionnées, selon lesquelles un report modal du TIM vers les TP ne peut être atteint qu'au prix d'investissements très coûteux, incitent également à supposer un trafic induit non négligeable.

Différences selon les facteurs territoriaux

Selon Hansson et al. (2019), les mesures de confort s'avèrent surtout efficaces pour les voyages de longue durée. Dällenbach (2020) indique à ce propos que les usagers s'intéressent surtout aux transports publics lorsque la durée du trajet est longue, notamment parce qu'ils perçoivent le trajet lui-même comme un temps productif (pendant lequel il est possible d'effectuer des travaux, par exemple).

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

En ce qui concerne les groupes-cibles, Redman et al. (2013) font référence à une étude menée à Stockholm qui a montré qu'une amélioration de la qualité des TP peut réduire l'utilisation de la voiture, en particulier chez les personnes à faible revenu et sans enfants. Toutefois, ils soulignent également qu'il est difficile de quantifier l'impact exact des mesures de confort sur la réduction de l'utilisation de la voiture.

A 9 Extension des offres à la demande

I Brève description

Les offres à la demande se situent entre les transports publics classiques et les services de taxi individuels. Également appelées « mise en commun de trajets », « bus sur appel » ou « service conditionnel », elles se distinguent des TP classiques par ce qu'elles n'imposent pas d'horaires fixes et souvent pas non plus d'itinéraires fixes. Elles se distinguent des services de taxis individuels, car elles prévoient un regroupement des voyageurs par mise en commun des souhaits de trajets identiques ou similaires. Dans la bibliographie, il est souvent question de transport public individuel (TPI). Il convient de noter que les offres à la demande varient en partie, par exemple en ce qui concerne les temps de parcours prédéfinis ou le choix du point d'arrêt (adresse quelconque ou arrêts prédéfinis). Zeier et al. (2021) font la distinction entre le service de ligne à la demande, la desserte de corridor à la demande et la desserte capillaire à la demande. Toutes les offres à la demande ont cependant en commun le fait que les trajets ne sont effectués que sur commande et moyennant un regroupement.

Selon Diolaiuti et al. (2022 : 16), il n'existait en 2022 aucune offre financée uniquement par le secteur privé. Le soutien des pouvoirs publics est donc aujourd'hui la règle. Les rares offres autofinancées sont soit des entreprises de type taxi, soit des offres gérées avec l'aide de chauffeurs bénévoles.

Les offres à la demande peuvent être considérées comme attrayantes du point de vue de la demande, car elles permettent une mobilité de porte à porte (selon la configuration). Mais comme elles visent des regroupements, il n'est toutefois pas toujours possible de satisfaire les souhaits de déplacement à l'heure près. Du côté de l'offre, elles peuvent compléter judicieusement le transport lié à l'horaire, afin de pouvoir répondre à une demande potentielle aux heures creuses ou dans les périmètres faiblement peuplés, c'est-à-dire là où un service de ligne ou lié à l'horaire n'est pas judicieux pour des raisons économiques.

I Effet*Report modal*

L'étude suisse basée sur des simulations de Sieber et al. (2020) a montré que l'emploi de services de véhicules autonomes partagés (VAP) dans le domaine de la mobilité à la demande pourrait apporter une plus-value, en particulier dans les zones rurales. De même, Dang et al. (2021) ont montré, en se référant aux services de navette à la demande non autonomes, que cela pourrait générer un gain de durabilité en termes d'économie de CO₂, surtout dans les zones rurales. En se concentrant sur l'espace urbain en Suisse, Kagho et al. (2021) ont constaté que les offres à la demande rattachées aux TP classiques peuvent représenter un gain de temps de déplacement moyen de 52 % par rapport aux trajets en voiture comparables.

Une étude d'ensemble de Diolaiuti et al. (2022) sur les offres à la demande en Suisse arrive à des conclusions un peu plus décevantes : ils concluent que les offres à la demande « tendent à augmenter l'efficacité du service public, mais pas au point de changer la donne par rapport aux TP conventionnels. [...] Elles sont [...] peu susceptibles de provoquer un report modal ».

Trafic induit

Dang et al. (2021) concluent dans leur étude que le transport à la demande présente un certain risque de trafic induit, notamment dans les zones urbaines : au lieu d'utiliser des bus plus grands, le même nombre de trajets est effectué par plusieurs véhicules, ce qui aboutit à une augmentation du nombre de véhicules-kilomètres. Dans les zones rurales, les auteurs estiment que le risque de trafic induit est moindre vu que la demande est plus faible.

Différences selon les facteurs territoriaux

Les résultats empiriques pour la Suisse suggèrent que les offres de transport à la demande peuvent être les plus pertinentes pour les zones rurales à l'habitat très dispersé, mais où le nombre de passagers est comparativement faible (Dang et al., 2021 ; Diolaiuti et al., 2022). Dans une étude de simulation pour Berlin, Kaddoura et al. (2020) arrivent également à la conclusion que le transport à la demande ne devrait pas couvrir en premier lieu le noyau urbain.

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

Diolaiuti et al. (2022) estiment que les offres à la demande sont peu pertinentes pour les pendulaires. En raison de la flexibilité requise et du temps nécessaire pour changer de mode de transport, les offres à la demande sont peu attrayantes pour les pendulaires. Les auteurs estiment en revanche que le trafic de loisirs ou les voyages d'affaires présentent un potentiel plus important.

I Autres effets pertinents

Les offres à la demande peuvent jouer un rôle important dans les zones rurales à l'habitat très dispersé, afin de pouvoir proposer à la population une offre minimale de transports publics. Par exemple, Verzasca Mobile est actuellement un projet pilote à la demande qui s'adresse en premier lieu à la population locale de la vallée et qui vise en particulier à garantir une participation à la mobilité aux personnes âgées et à mobilité réduite qui ne conduisent pas de voiture³⁶. Dans ce contexte, les offres à la demande mettent souvent l'accent sur les objectifs de durabilité sociale plutôt que sur les objectifs écologiques.

³⁶ [Verzasca Mobile](#) [page consultée le 6 mai 2023].

A 10 Mise à disposition d'offres de partage et intégration aux prestations de mobilité multi- et intermodales

I Brève description

Les TP constituent généralement un élément essentiel des chaînes de déplacement intermodales. En les reliant mieux à d'autres offres de mobilité, il est possible d'augmenter la demande de TP. Les prestations de mobilité simples, multi- et intermodales en sont un élément important, car ils permettent de réduire les obstacles à l'utilisation des TP et de renforcer leur compétitivité par rapport au TIM.

Le terme « multimodalité » n'est pas utilisé de manière uniforme dans l'analyse bibliographique (Groth, 2019 ; Nobis, 2014). Tout d'abord, il peut désigner l'utilisation de plusieurs moyens de transport pour différentes étapes d'un voyage, par exemple une combinaison de covoiturage et de train. Ces chaînes de déplacement sont souvent décrites par le terme « intermodalité ». Deuxièmement, le terme multimodalité est également utilisé lorsque des personnes utilisent différents moyens de transport sur une certaine période : en se rendant au travail en voiture le lundi et en empruntant les TP le mardi. Le terme « *Mobility as a Service* » (MaaS) est étroitement lié à la notion de « prestations de mobilité multimodale ». On entend par là un modèle commercial qui vise à proposer une offre de différentes prestations de mobilité, si possible sur mesure et adaptées aux besoins de la clientèle (Meurs et al., 2020).

I Effet

Report modal

En ce qui concerne le potentiel des offres de partage en vue d'un changement modal, l'analyse bibliographique propose les conclusions suivantes :

- *Autopartage* : Moser et al. (2021) ont pu démontrer dans leur étude que l'autopartage sans station peut compléter judicieusement les TP et favoriser la multimodalité, voire l'intermodalité. L'étude suisse de Becker et al. (2018) a analysé les effets de substitution de l'autopartage sans station et a conclu que ce format d'autopartage très populaire n'induit pas de « cannibalisation » significative des TP, mais favorise plutôt un style de vie orienté vers les TP. Une étude réalisée par la société Interface sur mandat de la coopérative Mobility Suisse Société sur l'autopartage en station parvient à des résultats similaires. Selon cette étude, une voiture en autopartage remplace onze voitures de tourisme³⁷. La diminution du nombre de voitures possédées par les ménages membres de l'autopartage a des effets positifs sur l'utilisation des TP.
- *Micro-mobilité et partage de vélos* :³⁸ les chercheurs, tant au niveau national qu'international, ne s'accordent pas sur les potentiels de report modal ni sur la durabilité de la micro-mobilité partagée. L'étude de Oeschger et al. (2020) suggère que le partage de micromobilité augmente l'accessibilité et l'utilisation des TP. En ce qui concerne le partage de vélos, Lutzenberger et al. (2018) postulent un effet positif sur les TP (sans en quantifier l'augmentation). Reck et al. (2022) ont pour leur part constaté, dans leur étude centrée sur la région zurichoise, que les vélos et scooters électriques partagés se substituent aux TP et au trafic piétonnier et tendent à augmenter les émissions. L'Of-

³⁷ Cf. communiqué de presse : https://www.mobility.ch/fileadmin/files/about/media/media_releases/20200617-Mobility-Studie-Nachhaltigkeit-Interface.pdf [page consultée le 7 juin 2023, erreur 404 le 13.01.2025].

³⁸ La micromobilité comprend des offres telles que les trottinettes électriques ou les scooters électriques, les trottinettes, les segways, les véhicules légers électriques, les hoverboards, les monowheels et également les skateboards électriques et les skateboards classiques ; <https://difu.de/nachrichten/was-ist-eigentlich-mikromobilitaet> [en allemand et en anglais, page consultée le 7 juin 2023].

fice fédéral allemand de l'environnement tire actuellement un bilan plutôt négatif des scooters électriques lorsqu'il s'agit de leur contribution à la transition de la mobilité. Dans les centres-villes notamment, où le réseau de TP est bien développé, les scooters présentent plutôt des inconvénients pour l'environnement et, on peut le déduire de ces déclarations, ne devraient pas non plus générer les effets souhaités en termes de répartition modale³⁹.

En ce qui concerne l'intégration des offres de partage dans une application de prestations de mobilité multi- ou intermodale, l'étude de Haefeli et al. (2020) conclut que lorsque des prestations de mobilité multimodale réduisent l'effort d'organisation des trajets intermodaux, il en résulte un certain potentiel de transfert du TIM vers les TP. D'ici à 2030, ce potentiel est chiffré à 0,8 point de pourcentage. Cette quantification se base sur des estimations d'experts.

Bien que la MaaS soit souvent associée à des offres de partage, les évaluations de la plateforme MaaS finlandaise « Whim » montrent que les TP classiques, structurés par des lignes, y jouent le rôle principal (Christensen et al., 2022). On peut donc en conclure que les TP devraient rester l'épine dorsale des chaînes d'itinéraires intermodaux et qu'un renforcement de ces dernières aura finalement un effet positif sur la part des TP dans le trafic total.

Trafic induit

Lutzenberger et al. (2018) concluent dans leur étude qu'il faut bien compter avec des effets induits pour les offres de partage. Ils les chiffrent entre 5 et 25 % pour l'autopartage basé sur des stations et entre 1 et 5 % pour le partage de vélos. Ils ne se prononcent pas sur le partage des offres de micromobilité.

Différences selon les facteurs territoriaux

L'étude de Haefeli et al. (2020) voit le plus grand potentiel de transfert pour les trajets ayant leur origine et/ou leur destination dans les agglomérations. Le potentiel le plus faible pour la Suisse est identifié à la campagne, car l'offre de TP y est moins dense et les TP sont moins en mesure de constituer l'épine dorsale des chaînes de déplacement intermodales. En même temps, on peut faire remarquer que les offres de partage sont encore souvent inexistantes, en particulier à la campagne. Les plates-formes de transport jouent un rôle important dans la mise à disposition et l'intégration des services de partage dans le système de transport. Dans ce contexte, une étude d'ensemble de l'ARE (ARE, 2023 :10) conclut qu'un financement n'est aujourd'hui possible que de manière limitée dans les zones rurales – contrairement aux zones d'agglomération, où des moyens peuvent être mis à disposition par la Confédération via le PTA.

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

Hoerler et al. (2020) concluent que la population suisse accepte les approches allant dans le sens d'une MaaS plutôt pour les loisirs que pour les trajets pendulaires. Dans leur étude, Haefeli et al. (2020) concluent également que les prestations de mobilité multi- ou intermodales peuvent jouer un rôle plus important pour les trajets de loisirs ; quant aux trajets domicile-travail, c'est le déplacement de l'agglomération vers la ville qui présente le plus de potentiel. En ce qui concerne le potentiel du transport pendulaire, une étude internationale menée dans la région lyonnaise par Pronello et al. (2016) montre que les applications de planification intermodales fournissant des informations en temps réel sur les TP et les

³⁹ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/nachhaltige-mobilitaet/e-scooter-momentan-kein-beitrag-zur-verkehrswende#welchen-stellenwert-sollten-e-scooter-in-der-diskussion-und-umsetzung-der-verkehrswende-einnehmen> [en allemand, page consultée le 7 juin 2023].

offres de mobilité ne peuvent pas vraiment servir à augmenter la part des TP dans le trafic total, car les déplacements pendulaires sont plutôt habituels, c'est-à-dire qu'ils correspondent plutôt à un comportement d'habitude que de planification au cas par cas.

Lutzenberger et al. (2018) affirment que le partage de vélos est plutôt répandu chez les jeunes. Il en va probablement de même pour les offres de partage dans le domaine de la micromobilité.

Casquero et al. (2022) font observer dans leur étude que la multimodalité et les abonnements de mobilité multimodale s'adressent plutôt à des personnes plus sensibles aux prix, qui voient un avantage économique dans l'utilisation de la mobilité partagée et publique. Une autre critique et en même temps un appel aux fournisseurs vient de Cooper & Vanoutrive (2022) de Belgique, où l'étude montre que dans la plupart des cas, les offres MaaS multi- et intermodales ne sont pas optimisées pour les familles. L'étude attribue un certain potentiel de report modal à l'adaptation des offres et des applications à un profil de groupe cible élargi, mais ne le quantifie pas davantage.

A 11 Coordination entre urbanisation et transports

I Brève description

Il est indéniable que de nombreuses interactions existent entre les transports et le territoire. En harmonisant l'urbanisation et les transports, il est donc possible d'influencer spécifiquement le comportement des voyageurs. La logique sous-jacente peut être décrite comme suit : en densifiant et en mettant l'accent sur le développement des centres d'agglomération, on augmente la demande de transport dans l'espace densifié, ce qui permet de proposer une offre de TP dense et attrayante, générant ainsi un effet positif sur la part des TP dans le trafic total.

I Effet

Report modal

Dans l'analyse bibliographique, la relation entre la densification et la demande en TP apparaît clairement pour la Suisse. Dans une étude mandatée par l'ARE, Bubenhofer et al. (2018) montrent, sur la base des données du MRMT, une nette corrélation positive entre la densité de population et d'emplois et la part des TP dans le trafic total. Ainsi, la part des TP mesurée au nombre d'étapes dans les espaces faiblement peuplés avec moins de 16 habitants et emplois par hectare n'est que de 9 %, alors qu'elle est de 21 % dans les espaces densément peuplés avec plus de 162 habitants et places de travail par hectare. Pour la répartition modale en fonction de la distance journalière, ces valeurs sont respectivement de 16 et 41 %. De manière similaire, bien que moins marquée, on observe une corrélation positive entre la densité de l'offre de services, c'est-à-dire de commerce de détail, et la part des TP.

Il faut toutefois garder à l'esprit que ces chiffres sont des corrélations et non des causalités. L'urbanisation et les transports sont interdépendants. Ainsi, Oswald et al. (2021) concluent que des mesures limitées au développement territorial (densification, concentration du développement sur les zones d'agglomération) ne permettent d'augmenter la part des TP « que » de 1,5 point de pourcentage, et que « le développement territorial crée les conditions nécessaires à un choix durable du moyen de transport, mais [que], considéré isolément, il ne va pas de soi. Il faut combiner des mesures dans d'autres domaines pour que le comportement de mobilité souhaité dans le Plan sectoriel des transports puisse être atteint » (Oswald et al., 2021, p. 43).

Selon le rapport « *Abstimmung Siedlung und Verkehr* » (harmonisation entre urbanisation et transport) de Vrtic et al. (2011) mandaté par l'ARE, la variante d'urbanisation « *Ver-*

kehrerschliessung » (desserte) se prête à un report modal du TIM vers les TP. Cette variante implique d'harmoniser l'urbanisation avec les capacités du réseau de transport existant et de définir la densité de zones à bâtir et leur utilisation en fonction de la qualité de la desserte par les TP et la mobilité douce. De plus, le rapport recommande de mettre l'accent sur les mesures qui améliorent l'offre de TP pour les trajets situés entre 5 et 25 kilomètres, car c'est là que se situe la plus grande part de la demande en TIM et que le potentiel de délestage du TIM est donc le plus important.

Trafic induit

Les mesures d'aménagement du territoire peuvent certes avoir un effet positif sur la part des TP dans le trafic total à l'intérieur d'un espace donné. Il faut cependant être conscient des multiples interactions qui peuvent également conduire à des effets induits dans d'autres espaces. Ainsi, un renchérissement du logement peut modifier la composition de la population dans un espace et générer une demande de nouveaux transports dans d'autres espaces. Par exemple, une densification dans l'espace urbain peut augmenter la part des ménages sans voiture. Or cette augmentation peut s'expliquer en grande partie par des changements dans la composition de la population, ce qui imposerait de relativiser l'effet au niveau national.

Différences selon les facteurs territoriaux

Un objectif central d'une meilleure coordination entre l'urbanisation et les transports consiste généralement à densifier et donc à concentrer l'urbanisation et le développement économique dans l'espace de l'agglomération (centre et couronne).

Une étude sur le transport international de voyageurs, commandée par l'OFT dans le cadre de la Perspective RAIL 2050, conclut qu'il est capital de coordonner l'aménagement du territoire par-delà les frontières nationales et de réfléchir en termes d'espaces fonctionnels, spécialement en ce qui concerne les transports urbains transfrontalier. Elle souligne que cette coordination est aujourd'hui insuffisante (Munafò et al., 2021).

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

Bien que les mesures d'aménagement du territoire soient différenciables en fonction de différents groupes-cibles et objectifs de transport, le champ d'action ne se limite pas à ces deux éléments.

I Bonnes pratiques à l'étranger

Dans le cadre du débat sur les mesures d'aménagement du territoire, il est de plus en plus question depuis peu du concept de « *ville du quart d'heure* », qui ne correspond pas en premier lieu à une densification de l'habitat et des lieux de travail, mais à une approche urbanistique visant à rendre tous les équipements et services essentiels accessibles en 15 minutes à pied ou à vélo depuis n'importe quel lieu d'habitation. Le but est d'améliorer la qualité de vie des habitants, de réduire la dépendance à la voiture et de créer des quartiers durables, vivants et bien connectés. L'idée de la ville du quart d'heure a été proposée pour la première fois par Carlos Moreno, un universitaire et consultant français, (Moreno et al., 2021).

Il n'existe pas encore d'études approfondies à long terme qui pourraient démontrer le succès des villes du quart d'heure, notamment parce que le concept est plutôt général et qu'il est difficile de l'opérationnaliser pour des études scientifiques (Rieder, 2022). On trouve des approches allant dans le sens d'une ville du quart d'heure à Paris, Ottawa, Portland, Sydney, Houston, Melbourne, Edmonton ou Vancouver (voir Lu & Diab, 2023 pour une liste complète d'exemples).

A 12 Gestion de la mobilité par périmètres

I Brève description

Par gestion de la mobilité par périmètres, on entend généralement un ensemble de mesures (de circulation, d'urbanisme ou d'aménagement du territoire) et d'instruments et bases de planification visant à coordonner l'urbanisation et les transports et à minimiser les effets sur la circulation (De Tommasi & Zängerle, 2023). Les périmètres sont des zones définies dans l'espace des villes et des communes, qui sont développées par les propriétaires fonciers. Les objectifs de la gestion de la mobilité par périmètres sont en général i) réduire le trafic, ii) le rendre compatible et iii) le transférer. Ce dernier point implique également un report modal du TIM vers les TP.

I Effet

Report modal

Il est difficile de quantifier l'effet de transfert d'une gestion de la mobilité. Cela s'explique tout d'abord par le fait qu'une gestion de la mobilité dans un périmètre se compose de plusieurs mesures qui se fondent les unes sur les autres et qui ne produisent un effet qu'ensemble. Deuxièmement, la combinaison de mesures doit toujours être bien adaptée aux conditions locales, ce qui rend difficile la comparaison entre les périmètres. Troisièmement, il existe actuellement plutôt des évaluations ex ante et peu d'analyses ex post, ce qui est également lié au fait que ces dernières exigeraient des données qui sont en possession des propriétaires fonciers.

Une étude de base importante est présentée par De Tommasi & Zängerle (2023), qui examinent de manière approfondie cinq cas d'espèce dans toutes les régions linguistiques de Suisse. Les études de cas comprennent les mesures suivantes de gestion de la mobilité :

- Planifier des installations pour l'usage quotidien (magasins, écoles, crèches, restaurants etc.) dans le périmètre (promotion de trajets courts) ;
- Revaloriser l'espace extérieur avec des espaces verts, des aires de jeux, des zones sans voitures (favoriser le séjour de proximité) ;
- Améliorer l'offre de transport cycliste et piétonnier, y compris le stationnement des vélos ;
- Planifier la réduction et la disposition des places de stationnement ;
- Planifier la disposition des arrêts de TP ;
- Planifier des prescriptions pour limiter le nombre de trajets en TIM (par ex. plafond de trajets pour le TIM) ;
- Réduire le besoin minimal en places de stationnement sur la base d'un concept de mobilité.

Les évaluations de De Tommasi & Zängerle (2023) montrent que les cinq premières mesures citées sont prévues ou mises en œuvre dans les cinq études de cas. Seule une des cinq études de cas prévoit des prescriptions visant à minimiser le nombre de trajets (Nuovo Quartiere Cornaredo). Une réduction du nombre minimal de places de stationnement est prévue dans deux des cinq périmètres.

Pour tous les exemples de cas mis en œuvre, il n'a pas été possible de quantifier l'effet des mesures de régulation de la mobilité en termes de réduction du trafic et de report modal. En général, il n'existe guère d'analyses systématiques de l'effet desdites mesures dans les périmètres, ce qui pourrait être lié à la grande hétérogénéité des (trains de) mesures ou des périmètres.

I Bonnes pratiques en Suisse

L'étude de base de De Tommasi et Zängler (2023) mentionnée ci-dessus examine trois études de cas qui peuvent être qualifiées de bonnes pratiques au sens de la gestion de la mobilité dans les périmètres :

Greencity : nouveau quartier urbain situé à la périphérie sud-ouest de la ville de Zurich, construit sur le terrain de l'ancien site de Sihlpapier.



Quartier urbain Greencity (source : page d'accueil de Greencity)

Plaines-du-Loup : quartier situé au nord de la ville de Lausanne, entre les quartiers urbains des Bossons, Bois-Gentil, Bois-Mermet, Ancien-Stand et l'aérodrome de la Blécherette.



Quartier urbain des Plaines-du-Loup (source : L.BV Architecture)

Nuovo Quartiere Cornaredo : La zone Nuovo Quartiere Cornaredo se trouve au nord de la ville de Lugano ainsi que dans les communes limitrophes de Canobbio et Porza.



Nuovo Quartiere Cornaredo (Source : Ticinonews)

Des mesures d'aménagement du territoire et de planification des transports sont prévues dans tous les périmètres ou ont déjà été mises en œuvre afin de gérer la mobilité. Le plan d'affectation intercommunal du Nuovo Quartiere Cornaredo prévoit de limiter le nombre maximal de trajets en TIM aux heures de pointe les soirs de semaine (16 à 19 heures). Un monitoring obligatoire est prévu à cet effet. Jusqu'à présent, aucune autre expérience n'est disponible à ce sujet, car la réalisation du quartier n'a commencé que récemment.

D'autres exemples de *monitoring* du TIM en combinaison avec des conceptions de mobilité existent au niveau cantonal en relation avec des PDE. Par exemple :

- *Monitoring* et controlling PDE Salina Raurica
- Suivi et contrôle du PDE Wankdorf

Trafic induit

La gestion de la mobilité par périmètre vise à transférer, à rendre compatible et à réduire le trafic. Si les trois objectifs – y compris la réduction – restent en point de mire, il n'y a pas lieu de s'attendre à des effets induits dans le périmètre.

Cependant, si l'on élargit le regard au-delà du périmètre, des effets induits peuvent apparaître selon les cas, par exemple lorsque les mesures de gestion de la mobilité entraînent une modification de la composition de la population du quartier. Même si le trafic peut diminuer à l'intérieur d'un quartier, il se peut aussi qu'un certain surcroît de trafic soit généré à l'extérieur.

Différences selon les facteurs territoriaux

La mesure se concentre sur l'espace urbain déjà bien desservi par les TP (il ne s'agit pas d'étendre l'offre de TP, mais d'augmenter l'utilisation des TP en combinaison avec d'autres moyens de transport).

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

En principe, le développement durable des périmètres doit s'adresser à un large groupe-cible dans les zones urbaines ou suburbaines. Un défi réside dans le fait que ce type de périmètre accueille souvent une couche de population sensibilisée à l'écologie et dont les revenus sont plutôt élevés. Il s'agit d'interpréter avec prudence la part comparativement élevée des TP dans le trafic total dans le cadre de *monitorings*, car les riverains ont une grande affinité avec les TP ou avec les formes de transport collectif en général.

A 13 Gestion des places de parc

I Brève description

Dans la planification des transports, la gestion des stationnements peut servir de mesure d'incitation efficace pour réguler le trafic et faire évoluer la répartition modale vers une part plus importante de TP. Comme chaque trajet en TIM part d'une place de parking ou s'y termine, le potentiel de report modal de cette mesure est considérable (Tchervenkova, 2022). Mieux utiliser les surfaces de stationnement permet en outre de réduire les nuisances dues au trafic, au bruit et aux polluants atmosphériques dans les espaces urbains (ARE, 2021a). À titre d'exemples de gestion des parkings, on peut citer la raréfaction des places, la perception ou l'augmentation des frais de parking et le guidage de la recherche de places par des systèmes d'information numérique. Pour la mise en œuvre, il est nécessaire de coordonner l'action communes, des cantons et de la Confédération afin d'éviter de déplacer les problématiques (ARE, 2021a).

I Effet

Report modal

D'après l'étude de revue de Rye et al. (2023), combiner la perception de frais de parking et la limitation des places de stationnement permet de réduire localement de 25 à 50 % la part du TIM dans la répartition modale par rapport à une situation où le nombre de places de stationnement gratuites est suffisant. Par exemple, en Norvège et à Genève, on a constaté que la part modale du TIM était nettement plus faible lorsqu'aucune place n'était mise à disposition sur le lieu de travail. Inversement, une augmentation de l'offre de stationnements dans les villes américaines de 0,1 à 0,4 place par personne a abouti à une

hausse d'un tiers de la part du TIM. Même s'il s'agit d'effets de mesures locales et spécifiques, on peut donc supposer un effet de levier considérable en ce qui concerne la répartition modale.

En ce qui concerne les frais de parking, des mesures peuvent être mises en œuvre selon quatre paramètres : leur montant, la limitation de la durée de stationnement autorisée, la différenciation par zones de stationnement et par type de pollueur (groupe d'utilisateurs par type de motorisation et taille de la voiture). Des études montrent que ce sont surtout les mesures assorties de fortes restrictions qui entraînent un effet de transfert et que la distance à parcourir et la qualité des TP déterminent le passage soit aux TP soit à la mobilité douce (Fanning, 2016). Une étude suisse a examiné les élasticités concernant les frais de stationnement et les temps de recherche et d'attente pour les villes de Zurich, Frauenfeld et Schaffhouse (büro widmer, 2004). Les élasticités relatives aux frais de parking varient entre - 0,27 (Frauenfeld) et - 0,93 (Zurich). Les élasticités relatives aux temps de recherche et d'attente varient entre - 0,15 (Frauenfeld) et - 0,40 (Zurich). La variance entre les trois villes est importante, ce qui indique que l'effet des mesures ne peut pas être généralisé, mais dépend de différents facteurs. Selon les auteurs, il s'agit du stress de stationnement (niveau initial des temps de recherche et d'attente ainsi que des frais de parking), de la qualité de l'offre et de l'accessibilité des commerces et des services situés dans la zone d'attraction des parkings, de la desserte par les TP ainsi que de la concurrence exercée par d'autres centres.

Une diminution des places de stationnement peut avoir un impact sur le nombre de voitures par résident (Rye et al., 2023). Pfaffenbichler & Schopf (2011) ont trouvé des preuves de ce lien à Vienne et à Paris. À Paris, par exemple, le nombre de places de stationnement a diminué de 8 % entre 2003 et 2007, et les voitures privées de 10 %. En 2021, la ville de Zurich a supprimé le compromis historique sur les places de stationnement : il est devenu possible de supprimer des places de stationnement en surface sans les remplacer en sous-sol (Randelhoff & Holz-Rau, 2022). Les preuves empiriques ne sont pas encore disponibles, mais on peut supposer que la part du TIM va baisser, car il y a moins de places de stationnement pour les véhicules et le temps de circulation en recherche et en attente s'allonge.

Des mesures efficaces nécessitent un *monitoring* des places de stationnement et une conception de leurs tarifs en fonction de la demande, en augmentant les tarifs dans les zones populaires et en communiquant aux conducteurs les deux informations (prix et statut de la place) en ligne et via une application (Rye et al., 2023). La combinaison de mesures agit par différents mécanismes et doit être encouragée (ARE, 2021a) : les tarifs élevés empêchent les automobilistes sensibles au prix d'effectuer le trajet en voiture et le temps de recherche de place est réduit, car l'emplacement de la place libre est connu.

Trafic induit

Il peut y avoir un trafic induit lorsque les mesures de gestion des stationnements ne sont pas coordonnées entre les régions limitrophes et que le trafic se déplace vers d'autres espaces.

Différences selon les facteurs territoriaux

Les mesures de gestion des stationnements sont surtout réalisables dans les zones urbaines, car la proportion de places de stationnement publiques y est élevée.

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

Les mesures de gestion des stationnements peuvent s'adresser directement à un groupe-cible spécifique. Les exemples de Nottingham ou de Californie montrent comment la ges-

tion des stationnements peut s'adresser non seulement aux parkings publics, mais aussi aux parkings privés des entreprises. Les places de stationnement mises à disposition par les employeurs procurent un avantage monétaire aux employés. Pour contrer ce mécanisme, il existe en Californie le système du « *Parking Cash Out* », c'est-à-dire que les employés qui n'utilisent pas de place de stationnement se voient rembourser par leur employeur les frais qu'auraient occasionnés la location et l'entretien de ladite place (Fanninger, 2016). À Nottingham, à partir de dix places de stationnement mises à disposition, les employeurs doivent payer une taxe annuelle pour chaque place (Rohs & Flore, 2021). Ces deux mesures ont entraîné un déplacement de la répartition modale vers une part plus importante des TP et vers le covoiturage.

A 14 Mobility- ou road-pricing

I Brève description

La tarification de la mobilité et le télépéage sont tous deux des instruments économiques incitatifs visant à influencer le comportement en matière de mobilité.

La tarification de la mobilité vise à gérer le trafic en fixant des prix liés à l'utilisation des routes et des TP. La conception d'une tarification de la mobilité doit être axée sur les objectifs permettant d'influencer le comportement de mobilité, à savoir au premier chef une utilisation plus efficiente des infrastructures de transport, la mise en œuvre du principe du pollueur-payeur ou l'internalisation des coûts externes. Au niveau international, la tarification de la mobilité poursuit souvent aussi l'objectif d'un report modal du TIM vers les TP (Bruns & Pahud-Schiesser, 2019).

Contrairement à la tarification de la mobilité, le télépéage pourrait être introduite dans le seul but de réguler le trafic routier. Selon l'art. 82, al. 3, de la Constitution fédérale, l'utilisation des routes publiques doit être gratuite. L'Assemblée fédérale a toutefois la compétence d'accorder des exceptions à cette règle (pwc, 2022).

En décembre 2019, le Conseil fédéral a chargé le DETEC de rechercher des cantons ainsi que des villes et des communes qui souhaitent réaliser des projets-pilotes de tarification de la mobilité. Avec ce mandat, le Conseil fédéral indique également l'orientation qu'il souhaite donner à la tarification de la mobilité en Suisse à l'avenir : contrairement au télépéage, la tarification de la mobilité ne doit pas seulement concerner la route, mais aussi le rail (Conseil fédéral, 2016, p. 10). L'objectif de la tarification de la mobilité est d'assurer une utilisation plus uniforme des infrastructures de transport, tout en permettant une meilleure application du principe de causalité dans les transports (Conseil fédéral, 2016, p. 11). La tarification de la mobilité ne doit pas être une taxe supplémentaire, mais remplacer d'autres taxes (neutralité des coûts pour les usagers de la mobilité, Conseil fédéral, 2016, p. 12). Avec le concept actuellement prévu, le Conseil fédéral ne vise donc pas une augmentation du degré de couverture des coûts ou une internalisation des coûts externes. Enfin, il souligne que le concept de tarification doit être mis en œuvre de manière équilibrée sur le plan sociopolitique (Conseil fédéral, 2016, p. 12).

Même si les réflexions conceptuelles actuelles sur la tarification de la mobilité en Suisse ne désignent pas le transfert du TIM vers les TP comme un objectif prioritaire, de tels effets peuvent tout de même se produire ; par exemple lorsque, aux heures de pointe, le TIM perd de son attrait en termes de prix par rapport aux TP.

I Effet

Report modal

En ce qui concerne la tarification de la mobilité, il existe déjà pour la Suisse des études isolées avec des estimations du potentiel de transfert :

- Une étude réalisée en relation avec le rapport sur la tarification de la mobilité de la Confédération par Sutter et al. (2019) a modélisé les effets d'une taxe kilométrique pour le transport de voyageurs par route et par rail, en prenant la région de Zoug comme exemple. Elle a pris pour hypothèse un concept tarifaire neutre en termes de recettes, avec des tarifs différents selon les zones présentant des surcharges de trafic aux heures de pointe et aux heures creuses ; l'accent a donc été mis sur une meilleure utilisation des infrastructures de transport et seulement secondairement sur un transfert du TIM vers les TP. Les conclusions montrent que la part des TP (mesurée en trajets) ne serait que légèrement plus élevée (19,7 à 20,2 % selon le scénario) dans un contexte avec tarification de la mobilité, que sans, où elle est de 19,6 %.
- Peu avant la pandémie de COVID-19, l'EPFZ et l'Université de Bâle ont réalisé une étude expérimentale dans laquelle ils ont examiné les effets de transfert d'un système de tarification des transports basé sur les coûts marginaux externes. Contrairement au concept de tarification de la mobilité du Conseil fédéral, cette étude dite MOBIS a opté pour une tarification qui tient compte des coûts externes tels que les émissions de polluants, le bruit ou les effets sur la santé pour chaque kilomètre. L'étude a suivi une approche expérimentale : un groupe a reçu des informations sur les coûts externes dans le domaine des transports ainsi qu'un budget de mobilité d'un mois pour les coûts externes, avec l'indication que le montant restant serait versé à la fin du mois. Un autre groupe a reçu uniquement les informations sans incitations monétaires et un troisième groupe (groupe de contrôle) n'a reçu ni informations ni incitations monétaires. Les résultats montrent que le groupe bénéficiant d'incitations monétaires est passé de la voiture (le moyen de transport présentant les coûts externes les plus élevés) à d'autres modes. Alors que pour les petites distances jusqu'à trois kilomètres, le transfert se fait surtout vers la trafic piétonnier et cycliste, pour les distances plus longues, la part des TP augmente d'environ 2 à 3 points de pourcentage. Il ne s'agit toutefois pas d'effets statistiquement significatifs (Axhausen et al., 2021).

Dans le cadre d'une étude internationale, Bruns & Pahud-Schiesser (2019) ont examiné 17 systèmes de tarification (tant de la mobilité que des télépéages) à l'étranger, notamment en ce qui concerne leurs effets sur le transfert. Pour trois systèmes de tarification, on dispose d'informations sur les modifications de la répartition modale :

- À Stockholm, une tarification différenciée selon les jours de la semaine et les heures de la journée a été introduite pour le TIM. La part des TP, mesurée en nombre de trajets, a augmenté de 66 à 74 % pour les déplacements liés au travail et à la formation et de 57 à 66 % pour les déplacements liés aux achats (voir aussi Roth, 2009).
- La ville d'Oslo a mis en place un système similaire à celui de Stockholm. La part des transports publics est passée de 21 à 25 % entre 2005 et 2014 (Bruns & Pahud-Schiesser, 2019, p. 20).
- À Londres, une tarification de la mobilité a été introduite en 2003 avec le *Congestion Charging*, qui prévoit une tarification différenciée selon les jours de la semaine et les heures de la journée, tant pour le TIM que pour les TP. Selon Roth (2009), il y a eu un net transfert du TIM vers les TP, bien que les chiffres de changement pour les deux modes ne soient disponibles que dans une comparaison longitudinale (baisse du TIM de l'ordre de – 15 %, augmentation des TP de l'ordre de + 20 %). Aucune information n'est disponible sur la coordination de la tarification du TIM et des TP ; il est donc difficile de classer ces chiffres.

Dans l'ensemble, on peut constater que l'effet d'une tarification de la mobilité ou télépéage sur l'augmentation de la part des TP dans le trafic total dépend fortement de la conception de la tarification. Avec le concept de tarification de la mobilité actuellement présenté par le Conseil fédéral, il ne faut pas s'attendre à des augmentations notables de

la part des TP. Cela s'explique par le fait que le concept se concentre sur une utilisation plus efficiente des infrastructures de transport (surtout par une rupture des charges aux heures de pointe) et ne prévoit pas de tarification des coûts externes. Des études expérimentales suggèrent qu'en tarifiant les coûts externes dans le cadre d'une tarification de la mobilité, il serait réaliste d'escompter des effets de transfert du TIM vers les TP de l'ordre de 2 à 3 points de pourcentage (par rapport au nombre de trajets).

Trafic induit

Le trafic induit dépend directement du système de tarification. Le concept de tarification de la mobilité du Conseil fédéral vise en premier lieu une utilisation plus efficiente des infrastructures de transport et doit être mis en œuvre sans incidence sur les recettes. Une telle approche ne devrait pas entraîner un surcroît de trafic, puisque le niveau des prix reste globalement le même. Des études menées par Sutter et al. (2019) suggèrent même une baisse du volume de la mobilité. L'expérience menée dans le cadre de l'étude MOBIS, qui était axée sur la tarification des coûts externes, a entraîné finalement un léger recul du volume total de trafic, de l'ordre de quelques pour cent.

Il faut toutefois garder à l'esprit qu'une tarification de la mobilité ou un télépéage limités à un périmètre géographique peut entraîner des effets induits en dehors de ce périmètre (par exemple en réduisant les embouteillages).

Différences selon les facteurs territoriaux

Les études disponibles pour la Suisse portent principalement sur l'espace urbain et les agglomérations. L'état actuel de la recherche ne permet pas de tirer des conclusions solides sur le mode d'impact de la tarification de la mobilité ou d'un télépéage dans l'espace rural en Suisse. Si une tarification de la mobilité vise en premier lieu une utilisation plus efficiente des infrastructures de transport, ses effets devraient être moindres car il y aurait moins dans goulots d'étranglement au niveau des capacités. Il devrait en être autrement en cas de tarification des coûts externes : dans ce cas, l'attrait relatif du TIM en termes de prix diminuerait au profit des TP, ce qui devrait entraîner un transfert du TIM vers les TP, même à la campagne. On pourrait s'attendre à la même chose en cas de télépéage, car seul le TIM serait alors renchéri.

Il est intéressant de noter que l'étude MOBIS pour la Suisse romande n'a pas identifié d'effets significatifs de la tarification sur le choix du mode de transport. Les auteurs font toutefois remarquer que cette différence pourrait s'expliquer par des questions méthodologiques, par exemple la manière dont les informations ont été traduites dans les différentes langues (K. W. Axhausen et al., 2021 ; Sutter et al., 2019).

I *Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport*

En ce qui concerne les pendulaires, l'effet d'une tarification différenciée en fonction des jours de la semaine et des heures de la journée dépend essentiellement de la flexibilité du temps de travail. Sutter et al. (2019) montrent dans leur étude que les personnes diplômées dans le secteur tertiaire ont nettement plus de flexibilité dans le choix de leur temps de travail que les autres, et que plus le revenu est élevé, plus le temps de travail est flexible, les différences étant toutefois relativement faibles.

Les personnes qui voyagent pour leurs loisirs peuvent choisir leur horaire avec plus de souplesse que les pendulaires (Sutter et al., 2019). En ce sens, la tarification de la mobilité vise fortement, mais pas uniquement, un report modal des trajets de loisirs. Toutefois, un effet sur la répartition modale dépend à son tour de l'objectif premier, soit un lissage des pointes de trafic (concept de tarification de la mobilité du Conseil fédéral) ou une modifi-

cation de l'attrait relatif des prix des TP par rapport à ceux du TIM (en tarifiant par exemple les coûts externes).

I Autres effets pertinents

Selon le Conseil fédéral (2016 p. 43 ss), une tarification de la mobilité entraînerait des effets économiques positifs en réduisant les embouteillages et donc les pertes de temps qui en découlent, et partant, augmenterait l'attrait de la place économique et la compétitivité de la Suisse.

Sutter et al. (2019) postulent une réduction du mitage grâce à la tarification de la mobilité, mais s'attendent à ce que certaines couches de la population (surtout les plus pauvres et les moins bien formées) soient désavantagées en raison de la moindre flexibilité de leurs horaires de travail.

A 15 Augmentation des prix en TIM

I Brève description

Une augmentation du prix des moyens de transport alternatifs permet d'accroître l'attrait relatif des prix des TP et donc d'augmenter la part des TP dans le trafic total. Dans ce contexte, les prix en TIM sont très pertinents. L'État a plusieurs possibilités d'agir sur les prix du TIM, à savoir l'impôt sur les huiles minérales, l'impôt sur les véhicules, la vignette autoroutière, l'introduction d'une taxe d'incitation sur le CO₂, la défalcation des frais de déplacement dans l'impôt sur le revenu ou la gestion des places de stationnement. Les impôts ou les taxes qui dépendent du kilométrage ou de l'utilisation du TIM, par exemple une taxe d'incitation sur le CO₂ ou une assurance responsabilité civile et casco en fonction du kilométrage, devraient être les plus efficaces (cf. pour ce dernier point de Haan et al. 2014).

I Effet

Report modal

Pour quantifier l'effet d'une augmentation des prix en TIM, on peut se référer à ce que l'on appelle l'élasticité croisée des prix des TP par rapport aux coûts du TIM, qui indique comment la demande de TP se modifie lorsque le prix du TIM augmente de 1 %.

Dans un recensement de la bibliographie européenne sur les élasticités croisées des TP par rapport aux coûts du TIM sur la base des kilomètres parcourus, Axhausen & Fröhlich (2012) obtiennent une valeur de 0,07 à court terme et de 0,10 à long terme.

Pour pouvoir estimer la réaction de la demande de TP à une augmentation du prix du TIM en Suisse, il convient toutefois de se référer à des études nationales, car il est difficile de transposer les élasticités croisées de l'étranger aux conditions suisses. Pour la Suisse, Axhausen & Fröhlich (2012) ont effectué des calculs selon lesquels les auteurs recommandent de partir d'une élasticité croisée des TP par rapport au prix du TIM de 0,15 à court terme et de 0,20 à long terme.

Greinus et al. (2021) montrent comment une taxe sur le CO₂ prélevée sur le carburant se répercuterait sur la répartition modale. Selon leurs calculs, dans un scénario où les prix de l'essence et du diesel augmenteraient respectivement de 1,76 et de 1,99 franc, la part des TP dans le trafic total, mesurée en voyageurs-kilomètres, progresserait de 4 points de pourcentage⁴⁰. Avec une taxe de 0,49 (essence) et de 0,55 franc (diesel), il faudrait s'attendre

⁴⁰ Concrètement, on part d'un prix à la pompe respectivement de 3,43 francs par litre d'essence (dont 1,76 franc de taxe sur le CO₂), et de 3,74 francs par litre de diesel (dont 1,99 franc de taxe sur le CO₂).

à une progression de 1 point de pourcentage. Ces chiffres tiennent compte des effets technologiques (les taxes sur les carburants fossiles rendent plus attrayants les véhicules dotés de technologies de propulsion alternatives). Les auteurs présupposent qu'une partie des trajets du TIM utilisant des carburants fossiles devrait être remplacée par des trajets utilisant des propulsions alternatives, et que cet effet est limité par l'offre (gamme de l'offre ; capacités de production disponibles, par ex. en matière de batteries).

Dans l'ensemble, il apparaît donc que la demande de TP réagit aux prix du TIM. Mais pour obtenir des effets importants de plusieurs points de pourcentage (aussi bien en fonction de l'itinéraire que de la distance), il faudrait des augmentations de prix très élevées, de l'ordre de 50 % ou plus.

I Autres effets

Une hausse des prix du TIM, surtout si elle est liée au kilométrage, ont des effets considérables bien au-delà des effets sur la mobilité. Greinus et al. (2021) résument dans leur étude sur les conséquences d'une taxe d'incitation sur le CO₂ divers effets non liés au transport : selon leur argumentation, de nombreux secteurs ne seraient pas fortement touchés d'un point de vue économique par une redevance incitative, mais certains le seraient plus que la moyenne, notamment le secteur des transports. Il faudrait donc envisager des règles pour les cas de rigueur. D'un point de vue social, les effets varient beaucoup en fonction de l'agencement des taxes et des impôts. Si les augmentations visent uniquement les motorisations fossiles, elles devraient moins toucher les groupes de population aux revenus élevés, car ceux-ci disposent des ressources nécessaires pour passer assez rapidement à des technologies de propulsion alternatives. En revanche, si les impôts et les taxes sur le TIM sont prélevés de manière générale, indépendamment de la propulsion, les options d'évitement au sein du TIM disparaissent également pour les revenus plus élevés.

Trafic induit

D'après les calculs de Greinus et al. (2021), une taxe sur le CO₂ prélevée via une hausse du prix de l'essence et du diesel augmenterait la part des TP dans le trafic total. Ce dernier diminuerait cependant. Concrètement, les auteurs estiment, sur la base des études réalisées pour la Suisse, qu'environ la moitié de la baisse des prestations de transport résultant d'une hausse des prix en TIM serait transférée aux TP et à la mobilité douce, et que l'autre moitié serait atteinte par une réduction des distances parcourues.

Des effets induits peuvent toutefois se produire lorsque, en raison de la redistribution des recettes à la population, le revenu de certains groupes sociaux augmente et que ces moyens financiers supplémentaires sont investis dans un surcroît de trafic (par ex. aussi dans le trafic aérien).

Différences selon les facteurs territoriaux

Greinus et al. (2021) ont analysé comment les charges supplémentaires dues à une taxe sur les carburants varient selon le type d'espace. D'après leurs calculs, il en résulterait surtout une surcharge fiscale pour les ménages en zone rurale, environ 1,5 fois supérieure à celle des ménages de zone urbaine.

Même s'il n'est pas possible d'en tirer directement des conclusions sur l'effet d'une taxe sur les carburants dans les différents types d'espaces, on peut conclure, sans surprise, que l'impact est le plus fort dans les espaces où le recours au TIM est comparativement plus élevé actuellement, c'est-à-dire surtout dans les zones rurales, mais aussi dans les couronnes d'agglomération.

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

D'après les calculs de Vrtic et al. (2003), les élasticités croisées des TP par rapport au prix en TIM sont particulièrement fortes pour les déplacements pendulaires et de loisirs, mais moins élevées pour les voyages professionnels ou les achats.

Il va de soi que les augmentations de prix ont un effet plus important sur les ménages à faibles revenus que sur les ménages à revenus élevés.

A 16 Restrictions d'accès (zones écologiques)**I Brève description**

Les zones écologiques réglementent l'accès des voitures sur un certain périmètre (une certaine zone). Traditionnellement, les zones écologiques sont considérées comme un instrument de politique environnementale, puisqu'il s'agit généralement d'y interdire les voitures thermiques qui dépassent certaines limites d'émission. Cependant, en limitant l'utilisation des voitures, les zones écologiques peuvent aussi avoir un impact sur la répartition modale.

I Effet*Report modal*

Les mesures d'impact des zones écologiques se concentrent dans la plupart des cas sur les indicateurs de qualité de l'air. Une étude élargie à la répartition modale, celle de Tarrío-Ortiz et al. (2022), examine l'impact de la « zones à émissions réduites » sur la répartition modale à Madrid. Il s'agit d'une zone écologique de cinq kilomètres carrés à l'intérieur de laquelle des restrictions sont imposées aux conducteurs de voitures de certaines catégories. Il s'agit d'un système relativement strict qui touche 97 % des propriétaires de voitures à Madrid (interdiction, restrictions horaires ou stationnements limités). Selon les calculs des auteurs, la part modale des TP y est passée de 66,7 à 75,6 %. Une étude différenciée par sous-groupes a montré que la probabilité que les personnes à haut revenu passent du TIM aux TP était plus faible. Les auteurs expliquent ce phénomène par le fait que le système prévoyait une possibilité de dérogation sur les places de stationnement privées.

Malgré cet exemple espagnol à fort impact, on peut se demander à quel point la mesure visant à augmenter la part des TP dans le trafic total revêt une grande importance à grande échelle. Ceci principalement en raison des considérations suivantes :

- Les zones écologiques sont un instrument concentré sur les centres-villes, ce qui en limite l'impact au niveau national.
- Actuellement, les zones écologiques (comme leur nom l'indique) sont discutées en premier lieu en tant que mesure de politique environnementale, principalement pour améliorer la qualité de l'air dans les centres-villes. Si l'on s'en tient à cette conception, puisque les technologies de propulsion non fossiles vont se généraliser, l'importance de cette mesure devrait plutôt diminuer que croître.

I Bonnes pratiques à l'étranger

Zones écologiques en Belgique : il existe des zones écologiques à Anvers, Gand et Bruxelles. La zone à émissions réduites « ZER » (ou en anglais *low emission zone*) ne peut être empruntée que par les véhicules qui répondent aux conditions d'immatriculation.

Zones écologiques en Allemagne : dans les zones écologiques des villes allemandes, seuls les véhicules munis d'une vignette écologique (également appelée vignette « particules fines ») sont autorisés à circuler. Cette vignette existe en trois couleurs et indique le degré d'émission de substances polluantes du véhicule. Elle indique, en fonction de la zone écologique, quels véhicules peuvent passer avec quelle couleur de vignette. Toute personne

circulant dans une zone écologique sans vignette écologique peut être amendée. Cela vaut également pour les véhicules immatriculés à l'étranger.

Zones écologiques en Italie : les interdictions de circulation « zone a traffico limitato » en abrégé « ZTL » existent dans de nombreuses villes italiennes comme Bologne, Florence, Gênes, Milan, Naples, Pise, Rome et Vérone. Ces zones ont été introduites afin de lutter contre la pollution et de réduire la teneur en particules fines dans l'air. Les prescriptions valables pour une zone varient d'une région à l'autre.

Zones écologiques au Portugal : il existe deux zones écologiques à Lisbonne, soumises à certaines restrictions du lundi au vendredi de 7h à 21h. Dans la zone 1, seuls les véhicules répondant à la norme EURO 3 ou supérieure sont autorisés à circuler. Dans la zone 2, les véhicules EURO 2 ou plus sont autorisés.

Trafic induit

Dans le cas des zones écologiques, il ne faut pas s'attendre à des effets induits à l'intérieur de l'espace réglementé. Il se peut toutefois qu'en dehors de la zone écologique, il y ait un surcroît de trafic, car des voitures y circulent pour éviter cette zone.

Différences selon les facteurs territoriaux

Au niveau international, les zones écologiques sont avant tout jusqu'à présent un instrument d'amélioration de la qualité de l'air. Elles sont donc surtout situées dans les centres-villes. En principe, les zones écologiques pourraient également être introduites en dehors des villes, bien que la mesure soit plus difficile à légitimer dans le processus politique en agglomération ou dans les zones périphériques.

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

Les zones écologiques visent le trafic à destination des centres-villes, quel que soit le but du déplacement.

L'étude de Tarriño-Ortiz et al. (2022) montre qu'il existe des possibilités de contournement pour les personnes ayant des revenus plus élevés, selon l'aménagement de la mesure (par ex. place de stationnement sur un terrain privé ou achat d'une autre voiture).

A 17 Changer l'opinion par rapport aux TP

I Brève description

Dans la théorie du comportement planifié, on mesure en général une variable centrale, l'opinion envers un objet d'évaluation. Dans la présente étude, il s'agit de savoir si les TP sont considérés comme positifs (par ex. « avec les TP, je me déplace sans stress ») ou négatifs (par ex. « je trouve les abonnements de TP chers »). Ce faisant, l'accent est mis particulièrement sur les conséquences instrumentales et émotionnelles du choix du moyen de transport (Ohnmacht et al., 2017).

Deux catégories de mesures sont notamment traitées en ce qui concerne l'opinion : transmettre i) un savoir déclaratif et ii) un savoir procédural. Alors que le savoir déclaratif se concentre sur la description d'états de fait (savoir factuel ; par ex., savoir comment l'utilisation des TP et du TIM est liée aux émissions de CO₂), le savoir procédural porte principalement sur des déroulements, des processus (savoir performatif ; par exemple, formation à la mobilité durable). On attribue en principe au savoir un rôle important et central dans la persuasion (Bamberg et al., 2007).

L'approche de la transmission du savoir est basée sur le modèle dit « *knowledge-attitude-behavior model* » (par ex. Kollmuss & Agyeman, 2002). On suppose que la transmission

de connaissances permet d'aborder l'attitude d'une personne (par ex. changements de convictions, prise de conscience des problèmes), qui à son tour influence positivement l'intention comportementale. Si les connaissances pertinentes ne sont pas disponibles, il manque une base importante pour passer de l'intention à l'acte. Par exemple, de Boer et al. (2016) montrent que seuls 6 % des Américains sont conscients que réduire sa consommation de viande est une méthode efficace pour réduire les émissions de CO₂. Selon le « *knowledge-attitude-behavior model* », établir ce lien serait une mesure importante pour influencer positivement le comportement souhaité. Ainsi, on pourrait par exemple imaginer, dans le contexte des TP, des campagnes montrant les avantages factuels des TP (par ex. les économies individuelles de CO₂ réalisées grâce à l'utilisation des TP).

Les campagnes de communication influencent également les opinions, notamment la communication émotionnelle, qui vise à susciter des sentiments positifs (par ex. le bonheur, le confort, la confiance) ou négatifs (par ex. la peur, la culpabilité, les soucis) et semble être efficace (Bagozzi et al., 1999 ; Ohnmacht et al., 2017 ; Richins, 1997). Souvent, selon le modèle « *feelings-as-information framework* » (émotions/congnition), les émotions sont intégrées comme informations dans le processus de décision et influencent en conséquence l'intention comportementale d'utiliser les transports publics (Schwarz, 2001). Le fait de raconter des histoires (*storytelling*) en fait également partie, ce qui permet une relation plus émotionnelle et moins abstraite. Les histoires ont un effet divertissant et favorisent potentiellement la confiance et l'authenticité.

I Effet

Report modal

Des études montrent que l'opinion envers les TP est un facteur important dans le choix du mode de transport (par ex. Herberz et al., 2020 ; Redman et al., 2013 ; Spears et al., 2013). Dans certains cas, les effets de l'opinion étaient aussi forts ou plus forts que les facteurs d'accessibilité ou de fiabilité. Par exemple, Spears et ses collègues (2013) ont pu montrer qu'une opinion plus positive était associée à une probabilité accrue d'utiliser les TP.

Il existe de multiples approches possibles pour aborder l'opinion :

- offrir des conseils/formations en matière d'environnement pour certains segments spécifiques : par exemple, informations sur la mobilité dans les écoles, *marketing* pour les nouveaux habitants, seniors ;
- informer sur les effets positifs du changement de comportement (par ex. économies de coûts, réduction des émissions de CO₂, réduction des nuisances sonores) ;
- faire prendre conscience du problème (par ex. que se passe-t-il si la majorité se rend en ville en voiture) ;
- communiquer émotionnellement pour activer (par ex. gens heureux, bonne humeur, beaux paysages), communication narrative ;
- lancer une campagne d'image (valorisation des TP, fiabilité) ;
- choisir un *design* positif/attractif (par ex. par le biais d'une application, d'un site Web).

L'étude de Citec Ingénieurs Conseils SA (2021) cite également des exemples de mesures visant à développer un savoir procédural : une amélioration de la perception de la fiabilité des TP (qui pourrait être induite par un meilleur savoir de base) ou des formations TP pour certains groupes-cibles. En ce qui concerne ces deux mesures, l'impact attendu est jugé faible. Enfin, les auteurs mentionnent des mesures visant à construire une image positive, mais s'attendent également à un impact plutôt faible. De manière générale, les campagnes présentent souvent un risque de perte par dispersion. Pour optimiser l'efficacité de ce genre de campagne, il faudrait i) s'adresser le plus précisément possible aux groupes-

cibles pertinents (par ex. motifs abordés, plutôt agglomération que zone rurale) et ii) concevoir la campagne sur le long terme, c'est-à-dire sur plusieurs semaines.

Il n'est pas possible de tirer une conclusion générale quantifiée sur la force de ce genre d'approche. Les études citées font toutefois observer que, suivant l'agencement des mesures, les effets obtenus sur la répartition modale peuvent être aussi importants, voire plus, que ceux d'une meilleure accessibilité ou d'une fiabilité accrue.

I Bonnes pratiques en Suisse

Il existe en Suisse différentes offres de formation aux TP pour des groupes-cibles spécifiques, ainsi que des sites d'information sur la mobilité durable, par exemple :

- Matériel pédagogique pour les enseignants : <https://luzernmobil.ch/schulen/home>
- Informations des services de l'énergie et de l'environnement des cantons de Berne, Fribourg, Genève, Jura, Neuchâtel, Valais et Vaud : [Mobilité - energie-environnement.ch](https://www.mobilite-energie-environnement.ch)

Trafic induit

Les mesures qui ont pour but d'influencer l'opinion ne peuvent pas empêcher qu'une certaine quantité de trafic induit doive être prise en compte. Il est très difficile de chiffrer l'ampleur de cette part, mais il est possible de la réduire en s'adressant de la manière la plus ciblée possible aux segments concernés (par ex. les pendulaires des zones d'agglomération qui utilisent principalement le TIM).

Différences selon les facteurs territoriaux

Une étude publiée récemment part du principe qu'il est difficile d'augmenter la part des TP dans le trafic total, en particulier dans les zones rurales, ou que cela nécessite des mesures coûteuses (Chatelain & Messner, 2022). Il semble donc plus judicieux de concentrer les mesures sur les agglomérations bien desservies.

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

Pour briser les routines, il est conseillé de segmenter les clients en fonction de leur comportement (selon l'intensité d'utilisation) au sens d'un modèle de changement de comportement par phases (Bamberg, 2013). Ce sont surtout les non-clients et les utilisateurs occasionnels qui présentent le plus grand potentiel. Les usagers fréquents peuvent être soutenus dans leur comportement par des messages ciblés (renforcement positif).

En principe, le modèle par phases distingue quatre segments différents : i) la réflexion préalable, ii) l'intention, iii) l'action et iv) l'habitude.

- La première phase (réflexion préalable) doit permettre de remettre en question et d'évaluer le comportement effectif. Son objectif est de faire prendre conscience du problème et d'envisager un changement de comportement.
- Dans la deuxième phase (intention), l'accent est mis sur l'intention de se comporter de la manière souhaitée. Les avantages et les inconvénients (ou les coûts/bénéfices) ainsi que les possibilités et capacités individuelles sont pesés (par ex. , le lieu de résidence est-il bien desservi par les TP ?)
- Dans la troisième phase (action), il s'agit de mettre en œuvre le comportement le plus concrètement possible (par ex. « la semaine prochaine, je me rendrai tous les jours au travail en TP »).
- Dans la dernière phase (habitude), l'objectif est d'établir le nouveau comportement comme une habitude. Il s'agit d'éviter les anciennes habitudes et de maintenir le nouveau comportement sur une longue période.

A 18 Changer les normes sociales ou personnelles par rapport aux TP

I Brève description

Les normes constituent une autre variable centrale dans la théorie du comportement planifié. On peut distinguer entre les normes personnelles et les normes sociales. Les normes sociales sont définies comme des valeurs socialement partagées et transmises, où les actions sont par exemple jugées justes (ou fausses), ou bonnes (ou mauvaises) (Ajzen, 1991). Les normes sociales sont considérées comme une variable qui influence les individus dans leur comportement en les informant de ce que la plupart des gens font (ou estiment juste ou faux) (Bicchieri & Dimant, 2022). Les normes personnelles sont également comprises comme des normes sociales internalisées ou comme des convictions personnelles sur ce qui est juste ou faux (par ex. Bamberg et al., 2007). Dans le modèle « *value-belief-norm theory* » (valeurs-croyances-normes), les valeurs morales ou les normes personnelles sont mises en relation directe et causale avec un comportement respectueux de l'environnement (Stern, 2000).

I Effet

Report modal

Activer ou aborder les normes sociales est une stratégie efficace pour encourager les comportements souhaités. Ce point a déjà été démontré dans différents domaines, par exemple pour la réutilisation des serviettes dans les hôtels (Goldstein et al., 2008) ou la réduction de la consommation d'énergie (Allcott, 2011). Cette stratégie est particulièrement efficace lorsque le comportement affiché diffère fortement du comportement souhaité (ce qui serait par ex. le cas pour les personnes utilisant peu les TP). Il est important que la norme sociale corresponde le mieux possible au groupe-cible (Goldstein et al., 2008). Cela peut être garanti par différents facteurs (par ex. quartier, ville, région, entreprise, école). Ainsi, une déclaration pourrait être : « x % des personnes dans votre ville ont utilisé les TP aujourd'hui » (voir Gravert & Olsson Collentine, 2021). Il faut également veiller à ce que le groupe de référence soit pertinent pour le groupe-cible, c'est-à-dire qu'il s'identifie à lui.

Il existe en outre plusieurs études qui montrent un lien positif entre les normes personnelles et les comportements respectueux de l'environnement. Dans le domaine des TP, il a été démontré que les normes agissent sur l'intention de comportement (par ex. Bamberg et al., 2007). Plus la norme est forte, plus la probabilité de former l'intention d'utiliser les TP est grande.

Il existe différentes options pour aborder les normes sociales et personnelles par le biais de mesures ciblées :

- Personnalités connues qui font de la publicité pour les TP.
- Événements sociaux (par ex. analogues à *bike-to-work*, *slow up*)
- *Marketing* de groupe de pairs
- Communication/publicité axée sur des valeurs morales (par ex. , protection de l'environnement, bien-être des personnes).

I Bonnes pratiques en Suisse et à l'étranger

L'initiative « mobil gewinnt » : (mobilité gagnante) est une initiative pour une gestion plus durable de la mobilité dans les entreprises. Il s'agit d'encourager les efforts des entreprises en vue d'un concept de mobilité meilleur et plus durable sous forme d'un concours. Voir : <https://www.mobil-gewinnt.de/>

Affiches de la ville de Lucerne : dans sa publicité par affiches, la ville de Lucerne fait appel à des technologies efficaces, ici par le biais des TP (« bus hybride de VBL »). Voir : <https://www.vbl.ch/elektromobilitaet/hybridbus/>

Trafic induit

Les mesures qui ont pour but d'aborder les normes sociales ou personnelles n'empêchent pas qu'une certaine quantité de trafic induit doive être prise en compte. Il est très difficile de chiffrer l'ampleur de cette part, mais possible de la réduire en s'adressant de la manière la plus ciblée possible aux segments concernés (par ex. événements sociaux dans des entreprises sélectionnées qui présentent une part élevée de TIM parmi les pendulaires).

Différences selon les facteurs territoriaux

Voir chapitre **Error! Reference source not found.**

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

Voir chapitre **Error! Reference source not found.**

I Autres effets pertinents

Les lois et les réglementations peuvent également avoir un effet sur les normes d'une société ou sur ce qui est considéré comme souhaitable dans une société (par ex. par le biais de subventions).

A 19 Changer le contrôle comportemental perçu en matière de TP**I** Brève description

Par contrôle comportemental perçu, on entend la perception subjective de pouvoir adopter un certain comportement, y compris les capacités, les aptitudes et les ressources requises pour le faire. Il est intéressant de noter qu'il peut y avoir ici une contradiction avec l'attitude, par exemple lorsque l'opinion envers les TP est positive, mais que le comportement ne peut pas être mis en pratique en raison du contrôle comportemental perçu (par ex. habitudes de mobilité existantes, arrêt de bus non accessible à pied). Le contrôle comportemental perçu peut être influencé en particulier par des incitations économiques, des mesures d'infrastructure et de prestations. Dans cette section, nous nous concentrerons sur les effets psycho-comportementaux et les incitations économiques.

I Effet*Report modal*

Des études montrent que les incitations économiques poussent les clients à utiliser davantage les TP. Certaines incitations, en particulier celles qui sont mises en œuvre sur une longue période (par ex. prolongation de la durée d'un abonnement d'essai), ont l'avantage de maintenir une influence positive sur l'intensité d'utilisation après l'intervention, non pas au niveau de la durée de l'intervention, mais nettement plus élevée qu'avant l'intervention (Gneezy et al., 2011 ; Gravert & Olsson Collentine, 2021). Comme le montre déjà l'analyse bibliographique sur les réductions de prix dans les TP, les prix différenciés permettent de s'adresser directement aux segments présentant une élasticité-prix relativement élevée (voir section **Error! Reference source not found.**). La différenciation des prix consiste donc à segmenter la clientèle en tenant compte du contrôle comportemental perçu de chacun des segments. Les abonnements d'essai à prix réduit (voire gratuits) pour les nouveaux clients ou les billets combinés (par ex. dans le domaine du tourisme et des loisirs) peuvent être des approches allant dans ce sens.

La raison pour laquelle les interventions de longue durée ont un effet durable est que la mobilité quotidienne est fortement liée à des habitudes (Steg, 2007). Verplanken & Wood, (2006) partent du principe qu'environ 45 % de nos actions quotidiennes ne sont pas des décisions conscientes, mais sont déterminées par des habitudes et des routines. Souvent, nous ne choisissons donc pas consciemment un moyen de transport au quotidien, mais faisons simplement ce que nous faisons habituellement. Ce phénomène est souvent défini dans la littérature comme le biais du statu quo, c'est-à-dire la tendance à faire ce que nous

avons toujours fait (Kahneman et al., 1991). Si les interventions sont prévues pour une longue durée (par ex. , un à deux mois ou plus) et qu’elles sont économiquement pertinentes pour les clients, ce schéma peut être brisé et modifié durablement.

L’effet peut toutefois être augmenté si les interventions s’adressent en particulier aux segments de clientèle qui n’ont pas encore adopté le comportement souhaité en matière d’utilisation des TP. Les personnes qui ont déjà intégré les TP dans leur mobilité quotidienne n’ont plus besoin d’incitations financières substantielles pour maintenir ce comportement. D’autres mesures pourraient être utiles dans ce cas (par ex. *feedback*, petits *kickbacks*, renforcement positif). Le modèle transthéorique du changement de comportement par des phases est une possibilité de segmenter les personnes en fonction de leur comportement ou de l’intensité de leur utilisation et de concevoir sur cette base des mesures adaptées au groupe-cible (Bamberg, 2013).

Les entreprises pourraient motiver leurs collaborateurs par des incitations économiques à utiliser les TP pour leurs trajets pendulaires plutôt que de proposer des places de stationnement à prix réduit. Cela pourrait se faire par des contributions aux abonnements généraux ou aux abonnements communautaires. L’égalité de traitement des moyens de transport pourrait augmenter la satisfaction des employés et permettre d’économiser des frais de parking. Le financement de cette mesure incomberait principalement aux employeurs, les coûts variant en fonction du nombre de collaborateurs, du niveau de participation et du mix de mobilité du personnel.

I Bonnes pratiques à l’étranger

En Suède, une expérience de terrain a été menée récemment pour étudier quel effet aurait la prolongation de la validité des abonnements de TP (par ex. de l’abonnement d’essai). Gravert & Olsson Collentine (2021) ont pu montrer que, selon la durée de prolongation de l’abonnement, jusqu’à 54 % des personnes ont déclaré, après l’expérience, utiliser les TP « beaucoup plus souvent » ou « un peu plus souvent ».

Ces résultats sont en accord avec la proposition formulée par l’UTP d’introduire des abonnements d’essai pour certains groupes d’usagers (Citec Ingénieurs Conseils SA, 2021). Ainsi, ces derniers peuvent expérimenter les avantages des TP tout en développant une nouvelle routine.

Trafic induit

Il est impossible d’éviter un certain risque de trafic induit, car les incitations financières basées sur l’élasticité de la demande peuvent entraîner une augmentation du trafic total (Vrtic et al., 2003). Une possibilité de minimiser ce risque consiste à cibler les groupes-cibles pertinents (par ex. les pendulaires qui utilisent principalement le TIM).

Différences selon les facteurs territoriaux

Voir chapitre **Error! Reference source not found.**

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

Voir chapitre **Error! Reference source not found.**

I Autres effets pertinents

Outre les mesures décrites dans ce chapitre, les mesures qui agissent sur l’attrait de l’offre peuvent également influencer le contrôle comportemental perçu.

A 20 Budgets mobilité

I Brève description

Les budgets de mobilité reposent sur l'idée qu'en tant qu'utilisateur de la route, on dispose d'un certain contingent de mobilité. Une telle mesure peut être mise en œuvre en tant que mesure de régulation, en imposant un quota fixe pour les différents moyens de transport et en n'accordant aucune possibilité d'évitement. Dans ce cas, il est possible d'influencer directement la répartition modale en l'imposant par le biais de contingents. Dans les sociétés libérales, de telles approches devraient toutefois s'avérer peu opportunes. Ce sont plutôt les budgets de mobilité liés à certaines incitations qui s'imposent actuellement, par exemple en remboursant les montants restants en argent ou en bons d'achat si le budget n'est pas épuisé. Les budgets de mobilité constituent donc un instrument d'incitation généralement axé sur le facteur prix. En même temps, la mesure reprend des approches socio-psychologiques, dans la mesure où les budgets fixent une certaine norme et qu'ils peuvent être considérés comme un système de *feedback* qui incite à réfléchir sur son propre comportement en matière de mobilité.

Cette mesure est également souvent associée à l'approche de la ludification : Les individus sont motivés de manière ludique, généralement par le biais d'une application, à adapter leur comportement en matière de mobilité.

I Effet

Report modal

L'effet de transfert effectif d'un budget de mobilité dépend de sa conception. Un système de contingent fixe sans possibilité d'évitement a les effets les plus forts, mais représente en même temps une très forte atteinte à la liberté personnelle.

Il est donc plus courant de proposer des budgets de mobilité basés sur le volontariat et qui incitent à choisir des moyens de transport durables. Un exemple se trouve dans la ville de Lahti en Finlande. Chaque participant se voit attribuer un budget CO₂. Une application permet de mesurer la quantité de CO₂ émise en fonction de la distance parcourue. Les personnes qui émettent moins de CO₂ que le budget prévu sont récompensées par des bons pour des achats locaux ou des billets de transport. En moyenne, 100 à 350 personnes ont participé à ce projet chaque semaine (Uusitalo et al., 2022). Il n'existe aucune évaluation concrète de l'effet sur la répartition modale. D'après un sondage, 36 % ont réduit leurs émissions de CO₂ et c'est surtout l'information sur les émissions de CO₂ qui a incité les personnes à changer leur comportement et moins les incitations monétaires. Comme le projet s'est déroulé en pleine pandémie de COVID-19, il n'a pas été possible de quantifier exactement le pourcentage de réduction des émissions de CO₂ résultant de la participation au projet. Il est intéressant de noter que l'étude a révélé qu'un nombre supérieur à la moyenne de personnes sans voiture ont participé au projet, ce qui limite évidemment le potentiel de changement de la répartition modale en faveur des TP.

Un projet belge a acquis une renommée internationale dans le domaine des budgets mobilité. Ce projet va au-delà de l'approche de ludification, dans la mesure où l'État met en place des incitations actives pour que les collaborateurs abandonnent leur voiture de fonction au profit d'alternatives durables. Chaque employeur a le libre choix de participer ou non à cette mesure. Un budget de mobilité permet au collaborateur ou à la collaboratrice d'échanger son droit à une voiture de fonction contre un certain budget. Le budget peut être échangé de trois manières différentes, l'employeur décidant des détails exacts :

- i) Le collaborateur ou la collaboratrice achète une voiture écologique ;
- ii) Le montant total ou le solde peut être utilisé pour des moyens de transport plus durables, le collaborateur bénéficiant alors d'avantages fiscaux ;

- iii) le solde peut être retiré en espèces.⁴¹

Au début, le projet a rencontré peu d'écho, ce qui s'explique probablement par le fait que tous les collaborateurs ne disposent pas d'une voiture de fonction et que le groupe-cible est donc limité. Début 2022, le gouvernement a adapté l'offre en permettant d'utiliser le budget mobilité pour un plus large éventail de services de mobilité, par exemple pour les frais de garage ou les accessoires de vélo. Les abonnements de TP pour les membres de la famille peuvent également être financés par ce biais⁴². Il est donc encore trop tôt pour se prononcer définitivement sur son succès. Selon les médias, seuls quelques pour-cent des collaborateurs en Belgique ont opté pour ce modèle au printemps 2023⁴³. L'avenir dira dans quelle mesure ces chiffres augmenteront au cours des prochaines années.

Trafic induit

Dans l'ensemble, la probabilité de trafic induit est plutôt faible pour les budgets de mobilité. C'est notamment le cas lorsque, comme dans le modèle belge, un budget de mobilité est prévu comme alternative au TIM. Ou lorsqu'un budget de mobilité est prévu et que des incitations monétaires sont mises en place pour ne pas l'utiliser, comme dans l'exemple de Lahti. En transposant le modèle belge à la Suisse, on peut imaginer qu'une voiture de fonction serait remplacée en Suisse par l'achat d'un abonnement général, ce qui pourrait à son tour entraîner une augmentation du trafic pendant les loisirs.

Différences selon les facteurs territoriaux

Les budgets de mobilité sont en principe utilisables indépendamment du contexte géographique.

Différences selon les groupes-cibles et/ou les motifs de transport

Jusqu'à présent, les expériences en matière de budgets de mobilité ont surtout été réalisées dans le contexte des entreprises. Dans l'ensemble, les budgets de mobilité sont donc un instrument principalement orienté vers les déplacements pendulaires et professionnels et visent les pendulaires qui disposent de leur propre véhicule de fonction.

Les évaluations du projet à Lahti ont montré que les participants étaient plutôt jeunes par rapport à l'ensemble de la population et qu'ils disposaient d'un niveau socio-économique relativement élevé (formation, revenu).

⁴¹ <https://lebudgetmobilité.be/fr> [page consultée le 28 avril 2023].

⁴² *Budget Mobilité : expériences en cours en Europe - Mobilservice* [page consultée le 28 avril 2023].

⁴³ <https://www.brusselstimes.com/282355/little-enthusiasm-for-governments-sustainable-mobility-budget-for-employees> [page consultée le 28 avril 2023].

Annexe 2 : Glossaire

DA1 : Glossaire

ARE	Office fédéral du développement territorial
OFROU	Office fédéral des routes
OFT	Office fédéral des transports
OFEN	Office fédéral de l'énergie
FIF	Fonds d'infrastructure ferroviaire
PDE	Pôle de développement
KÖV	Conférence des directeurs cantonaux des transports publics
MaaS	Mobilité en tant que service
TIM	Transport individuel motorisé
IDM	Infrastructure de données sur la mobilité
LIDMo	Loi sur l'infrastructure des données de mobilité
MRMT	Microrecensement Mobilité et transports
INDM	Infrastructure nationale de mise en réseau des données sur la mobilité
FORTA	Fonds pour les routes nationales et le trafic d'agglomération
TP	Transports publics
PTA	Programme en faveur du trafic d'agglomération
LTV	Loi sur le transport de voyageurs
TRV	Transport régional de voyageurs
ACS	Association des communes suisses
PP-PST	Plan sectoriel des transports, partie Programme
UVS	Union des villes suisses
PRODES Rail	Programme de développement stratégique pour le système ferroviaire suisse
PRODES Routes nationales	Programme de développement stratégique des routes nationales
TCS	Touring Club Suisse
ATE	Association suisse des transports
UTP	Union des transports publics
OTV	Ordonnance sur le transport de voyageurs

Annexe 3 : Calculs de l'impact sur les émissions de CO₂

D .51 : Comparaison de l'effet de levier d'une augmentation de la part des TP dans le trafic total avec celui d'une augmentation de la part des voitures électriques sur les émissions de CO₂ du trafic en Suisse

	Tagesdistanz in km (Inland)	Modalsplit in % nach Distanz			g CO2- Äq./Pkm	Tagesdistanz in km (Inland)		total g CO2-Äq. Tagesdistanz		
	MZMV 2021	MZMV 2021	Erhöhung Anteil Elektroautos um 1 Prozentpunkt	Erhöhung ÖV-Anteil an Gesamtmobilität um 1 Prozentpunkt	gemäss mobitool.ch (direkte und indirekte Effekte)	Erhöhung Anteil Elektroautos um 1 Prozentpunkt	Erhöhung ÖV-Anteil an Gesamtmobilität um 1 Prozentpunkt	MZMV 2021	Erhöhung Anteil Elektroautos um 1 Prozentpunkt	Erhöhung ÖV-Anteil an Gesamtmobilität um 1 Prozentpunkt
zu Fuss	1.6	5.3%	5.3%	5.3%	0.0	1.6	1.6	0	0	0
Velo	0.7	2.3%	2.3%	2.3%	5.6	0.7	0.7	4	4	4
E-Bike	0.2	0.7%	0.7%	0.7%	9.8	0.2	0.2	2	2	2
Auto fossil	20.4	67.9%	66.9%	67.0%	188.4	20.1	20.1	3840	3784	3785
Auto elektrisch	0.4	1.4%	2.4%	1.4%	89.8	0.7	0.4	37	64	37
Motor. Zweiräder	0.4	1.3%	1.3%	1.3%	163.6	0.4	0.4	65	65	65
ÖV	5.9	19.7%	19.7%	20.7%	25.4	5.9	6.2	150	150	157
Übrige*	0.4	1.3%	1.3%	1.3%	68.9	0.4	0.4	28	28	28
Total	30.0	100%	100%	100%		30.0	30.0	4'126	4'097	4'078

Source : Calculs propres sur la base des données du microrecensement Mobilité et transports 2021 et des facteurs Mobitool v3.0.

Légende : * Mobitool ne dispose pas de données pour les autres moyens de transport. Le calcul a donc été effectué avec la valeur moyenne de tous les moyens de transport.

Bibliographie

Abrate, G., Piacenza, M., & Vannoni, D. (2009). The impact of Integrated Tariff Systems on public transport demand: Evidence from Italy. *Regional Science and Urban Economics*, 2009(39), 120–127.

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)

Allcott, H. (2011). Social norms and energy conservation. *Journal of Public Economics*, 95(9), 1082–1095. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2011.03.003>

ARE. (2000). *Faktenblatt: Gute Verkehrsdrehscheiben machen das Umsteigen attraktiver*. <https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/verkehr/dokumente/faktenblatt/gute-verkehrsdrehscheiben-machen-das-umsteigen-attraktiver-faktenblatt.pdf.download.pdf/Gute%20Verkehrsdrehscheiben%20machen%20das%20Umsteigen%20attraktiver%20-%20Faktenblatt.pdf>

ARE. (2021a). *Gestaltung von Mobilität in Agglomerationen. Parkraummanagement*.

ARE. (2021b). *Verkehrsdrehscheiben: Gute Beispiele aus der Schweiz und dem Ausland*. Bundesamt für Raumentwicklung. https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/verkehr/publikationen/ARE_GuteBeispiele_Verkehrsdrehscheiben082021_DE.pdf.download.pdf/ARE_GuteBeispiele_Verkehrsdrehscheiben082021_DE.pdf

ARE. (2023). *Verkehrsdrehscheiben—Erkenntnisse aus verschiedenen Studien—Synthesevericht*. Bundesamt für Raumentwicklung.

ARE, ASTRA, BAV, BAZL, & BAFU. (2021). *Mobilität und Raum 2050. Sachplan Verkehr. Teil Programm*.

ASTRA. (2017). *Mobility Pricing. Bericht über die Abklärung zur Durchführung von Pilotversuchen*.

Axhausen, K. (2007). *Wirkungsabschätzung von Massnahmen: Preise, Regulation und Infrastrukturen*. Vorlesung „Verkehrstechnische Aspekte des Städtebaus“, ETH Zürich. <https://archiv.ivt.ethz.ch/education/staedtebau/vorlesung4.pdf>

Axhausen, K., & Fröhlich, P. (2012). *Übersicht zu Stated Studien in der Schweiz und Abschätzung von Gesamtelastizitäten. Statusbericht 2012 im Auftrag des ARE*.

Axhausen, K. W., Molloy, J., Tchervakov, C., Becker, F., Hintermann, B., Schoemann, B., Götschi, T., Castro, A., & Tomic, U. (2021). *Empirical Analysis of Mobility Behavior in the Presence of Pigovian Transport Pricing* [Forschungsprojekt ASTRA 2017/006 auf Antrag des Bundesamts für Strassen (ASTRA)]. ETH Zürich, Universität Basel, ZHAW.

Bagozzi, R. P., Gopinath, M., & Nyer, P. U. (1999). The Role of Emotions in Marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 27(2), 184–206. <https://doi.org/10.1177/0092070399272005>

- Bamberg, S. (2013). Changing environmentally harmful behaviors: A stage model of self-regulated behavioral change. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 151–159. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.01.002>
- Bamberg, S., Hunecke, M., & Blöbaum, A. (2007). Social context, personal norms and the use of public transportation: Two field studies. *Journal of Environmental Psychology*, 27(3), 190–203. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.04.001>
- Bastians, M. (2009). *Preis elastizitäten im öffentlichen Personenverkehr (ÖPV): Anwendungspotenziale und ihre Übertragbarkeit im räumlichen Kontext*.
- Batty, P., Palacin, R., & Gonzalez-Gil, A. (2015). Challenges and opportunities in developing urban modal shift. *Travel Behaviour and Society*, 2, 109–123.
- Baumgartner, A., Krysiak, F. C., & Kuhlmei, F. (2022). Sufficiency without regret. *Ecological Economics*, 200, 107545. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107545>
- BAV. (2023). *Leitfaden zu On-Demand-Angeboten*.
- Becker, H., Ciari, F., & Axhausen, K. W. (2018). Measuring the car ownership impact of free-floating car-sharing – A case study in Basel, Switzerland. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 65, 51–62.
- Behavioral Insights Team. (2014). *EAST: Four Simple Ways to Apply Behavioural Insights*. Behavioural Insights.
- Bicchieri, C., & Dimant, E. (2022). Nudging with care: The risks and benefits of social information. *Public Choice*, 191(3), 443–464. <https://doi.org/10.1007/s11127-019-00684-6>
- Bigi, F., Schwemmler, N., & Viti, F. (2023). *Evaluating the impact of Free Public Transport using agent-based modeling: The case-study of Luxembourg*. hEART 2023: 11th Symposium of the European Association for Research in Transportation, September 6-8, 2023, Zurich.
- Blainey, S., Hickford, A., & Preston, J. (2012). Barriers to Passenger Rail Use: A Review of the Evidence. *Transport Reviews*, 32(6), 675–696.
- Blättler, K., Wallimann, H., & von Arx, W. (2024). *Free public transport to the destination: A causal analysis of tourists' travel mode choice*.
- Borndörfer, R., Karbstein, M., & Pfetsch, M. E. (2012). Models for fare planning in public transport. *Discrete Applied Mathematics*, 160(2012), 2591–2605. <https://doi.org/doi:10.1016/j.dam.2012.02.027>
- Brandl, B. (2021). *Zukunftsfähige Kleinstädte. Mobilität aus der Sichtweise von Unternehmen im Stadtzentrum—Am Beispiel von Knittelfeld*. FH Joanneum.
- Brown, A. E. (2017). Car-less or car-free? Socioeconomic and mobility differences among zero-car households. *Transport Policy*, 60, 152–159. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.09.016>

- Bruns, F., & Pahud-Schiesser, N. (2019). *Ausländische Erfahrungen mit PricingSystemen im Verkehr*. EBP Schweiz AG.
- Bubenhofer, J., Hool, A., Naef, C., & Hess, J. (2018). *Dichte und Mobilitätsverhalten*. Bundesamt für Raumentwicklung ARE.
- Buehler, R., Pucher, J., & Dümmler, O. (2019). Verkehrsverbund: The evolution and spread of fully integrated regional public transport in Germany, Austria, and Switzerland. *International Journal of Sustainable Transportation*, 13(1), 36–50. <https://doi.org/10.1080/15568318.2018.1431821>
- Bundesrat. (2016). *Konzeptbericht Mobility Pricing. Ansätze zur Lösung von Verkehrsproblemen für Strasse und Schiene in der Schweiz*.
- büro widmer. (2004). *Einfluss von Änderungen des Parkierungs-Angebots auf das Verkehrsverhalten* (Forschungsauftrag VSS 1997/46 auf Antrag des Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)).
- Carrel, A., Halvorson, A., & Walker, J. L. (2013). Passengers' Perception of and Behavioral Adaptation to Unreliability in Public Transportation. *Journal of the Transportation Research Board*, 2351(1), 153–162.
- Carroll, P., Caulfield, B., & Ahern, A. (2019). Modelling the potential benefits of increased active travel. *Transport Policy*, 79, 82–92. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.04.020>
- Carver, A., & Veitch, J. (2020). Perceptions and patronage of public transport – are women different from men? *Journal of Transport & Health*, 19, 100955. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2020.100955>
- Casquero, D., Monzon, A., Garcia, M., & Martinez, O. (2022). Key Elements of Mobility Apps for Improving Urban Travel Patterns: A Literature Review. *future transportation*, 2.
- Cats, O., Susilo, Y. O., & Reimal, T. (2017). The prospects of fare-free public transport: Evidence from Tallinn. *Transportation*, 44, 1083–1104.
- Cervero, R., & Kang, C. D. (2011). Bus rapid transit impacts on land uses and land values in Seoul, Korea. *Transport Policy*, 18(1), 102–116. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2010.06.005>
- Chakrabarti, S., & Giuliano, G. (2015). Does service reliability determine transit patronage? Insights from the Los Angeles Metro bus system. *Transport Policy*, 42, 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.04.006>
- Chatelain, G., & Messner, C. (2022). *Zielgruppenspezifische, verhaltenswissenschaftliche Massnahmen zur Förderung der öV-Nutzung in der Schweiz*. Verhaltensarchitektur GmbH; Universität Bern.
- Chien *, S. I., & Qin, Z. (2004). Optimization of bus stop locations for improving transit accessibility. *Transportation Planning and Technology*, 27(3), 211–227. <https://doi.org/10.1080/0308106042000226899>

- Christensen, T. H., Friis, F., & Nielsen, M. V. (2022). Shifting from ownership to access and the future for MaaS: Insights from car sharing practices in Copenhagen. *Case Studies on Transport Policy*, 10(2), 841–850.
- Citec Ingénieurs Conseils SA. (2021). *Perspektiven zur Erhöhung des Modalsplit des öffentlichen Verkehrs. Mehr Agilität für die Zukunft*. Verband öffentlicher Verkehr (VöV).
- Civitas. (ohne Datum). *Vorfahrt für den städtischen öffentlichen Verkehr*. The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe (REC).
- Cooper, E., & Vanoutrive, T. (2022). Does MaaS address the challenges of multi-modal mothers? User perspectives from Brussels, Belgium. *Transport Policy*, 127, 130–138.
- Cox, T., Houdmont, J., & Griffiths, A. (2006). Rail passenger crowding, stress, health and safety in Britain. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 40(3), 244–258. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2005.07.001>
- Dällenbach, N. (2020). Low-carbon travel mode choices: The role of time perceptions and familiarity. *Transportation Research Part D*, 86, 102378.
- Dang, L., von Arx, W., & Frölicher, J. (2021). The Impact of On-Demand Collective Transport Services on Sustainability: A Comparison of Various Service Options in a Rural and an Urban Area of Switzerland. *sustainability*, 13(3091).
- de Boer, J., de Witt, A., & Aiking, H. (2016). Help the climate, change your diet: A cross-sectional study on how to involve consumers in a transition to a low-carbon society. *Appetite*, 98, 19–27. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.12.001>
- de Haan, P., Wolfensberger, M., Khiar, I. L., Bernhard, I., Walter, F., & Buffat, M. (2014). *Fehlanreize im Mobilitätsbereich aus Sicht des Energieverbrauchs. Externer Schlussbericht im Auftrag des Bundesamts für Energie*.
- De Tommasi, R., & Zängerle, R. (2023). *Gestaltung von Mobilität in Agglomerationen. Mobilitätslenkung in Arealen. Bericht im Auftrag des ARE*.
- De Witte, A., Hollevoet, J., Dobruzkis, F., Hubert, M., & Macharis, C. (2013). Linking modal choice to motility: A comprehensive review. *Transportation Research Part A*, 49, 329–341.
- Diolaiuti, A., Egger, D., & Rieder, T. (2022). *ÖV ohne Fahrplan—Erfahrungen, Entwicklungen, Zukunft*.
- EPFL. (2011). *Projet de recherche sur la mobilité combinée: Rapport définitif de l'enquête de préférences révélées*.
- Eriksson, L., Friman, M., & Gärling, T. (2008). Stated reasons for reducing work-commute by car. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 11(6), 427–433. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2008.04.001>
- Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the Built Environment: A Meta-Analysis. *Journal of the American Planning Association*, 76(3), 265–294. <https://doi.org/10.1080/01944361003766766>

Fanninger, S. (2016). *Auswirkungen von ausgewählten verkehrspolitischen Maßnahmen auf die Verkehrsmittelwahl in Wien*. TU Wien.

Follmer, R., Schelewsky, M., Treutlein, J., & Kern, F. (2023). Mobilitätsreport 07, Alles wie vorher? Die Verkehrswende zwischen 9-Euro-Ticket und alten Herausforderungen. *infas Mobilitätsreport*, 7. https://www.infas.de/wp-content/uploads/2023/02/infas_Mobilitaetsreport_07_7647-2.pdf

Geetika, & Nandan, S. (2010). Determinants of Customer Satisfaction on Service Quality: A Study of Railway Platforms in India. *Journal of Public Transportation*, 13(1), 97–113. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.13.1.6>

Givoni, M., & Rietveld, P. (2007). The access journey to the railway station and its role in passengers' satisfaction with rail travel. *Transport Policy*, 14(5), 357–365. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.04.004>

Gneezy, U., Meier, S., & Rey-Biel, P. (2011). When and Why Incentives (Don't) Work to Modify Behavior. *Journal of Economic Perspectives*, 25(4), 191–210. <https://doi.org/10.1257/jep.25.4.191>

Goeverden, C. van, Rietveld, P., Koelemeijer, J., & Peeters, P. (2006). Subsidies in public transport. *European Transport \ Trasporti Europei*, 2006(32), 5–25.

Goldstein, N. J., Cialdini, R. B., & Griskevicius, V. (2008). A room with a viewpoint: Using social norms to motivate environmental conservation in hotels. *Journal of Consumer Research*, 35, 472–482. <https://doi.org/10.1086/586910>

Gravert, C., & Olsson Collentine, L. (2021). When nudges aren't enough: Norms, incentives and habit formation in public transport usage. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 190, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2021.07.012>

Greinus, A., Killer, M., Sutter, D., Peter, M., Bertschmann, D., Zimmermann, M., & Maritz, S. (2021). *Ausgestaltung und Verteilungswirkung einer CO₂-Lenkungsabgabe auf fossile Treibstoffe oder Kontingentierung*. Studie im Auftrag des BAFU.

Groth, S. (2019). *Nach dem Auto Multimodalität? Materielle und mentale Multioptionalität als individuelle Voraussetzungen für multimodales Verhalten*. Johann-Wolfgang-Goethe-Universität.

Gunjevic, N., Beran, P., Lang, K., Riedi, M., Vionnet, G., & Herren, T. (2021). *Perspektive BAHN 2050: Studie zum Kernsatz 3. «Im Personenverkehr verdoppelt sich der Bahnanteil am Gesamtverkehr.»*. SBB AG. https://www.bav.admin.ch/dam/bav/de/dokumente/aktuell-startseite/berichte/perspektive-bahn-2050/personenverkehr-1.pdf.download.pdf/Studie%20-%20Personenverkehr_1.pdf

Haefeli, U., Arnold, T., Bruns, F., & Straumann, R. (2020). *Potenzialanalyse multimodale Mobilität. Verlagerungswirkungen, Erhöhung des Fahrzeugbesetzungsgrades sowie Reduktion Organisationsaufwand für Reisende im ÖV bis 2030. Bericht zuhanden des Bundesamts für Verkehr (BAV)*.

Hamer, P. (2010). *Analysing the effectiveness of park and ride as a generator of public transport mode shift*. https://www.researchgate.net/publication/268416921_Analy

sing_the_Effectiveness_of_Park_and_Ride_as_a_Generator_of_Public_Transport_Mode_Shift

Hamersma, M., & de Haas, M. (2020). *Kenmerken van 'veelbelovende' ketens: Inzichten voor het stimuleren van ketenmobiliteit in Nederland*. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).

Hansson, J., Pettersson, F., Svensson, H., & Wretstrand, A. (2019). Preferences in regional public transport: A literature review. *European Transport Research Review*, 11–38.

Hansson, J., Pettersson-Löfstedt, F., Svensson, H., & Wretstrand, A. (2022). Patronage effects of off-peak service improvements in regional public transport. *European Transport Research Review*, 14(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s12544-022-00543-4>

Heddebaut, O., Finn, B., Rabuel, S., & Rambaud, F. (2010). The European Bus with a High Level of Service (BHLS): Concept and Practice. *Built Environment*, 36(3), 307–316. <https://doi.org/10.2148/benv.36.3.307>

Herberz, M., Hahnel, U. J. J., & Brosch, T. (2020). The importance of consumer motives for green mobility: A multi-modal perspective. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 139, 102–118. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.06.021>

Hoerler, R., Stünzi, A., Patt, A., & Del Duce, A. (2020). What are the factors and needs promoting mobility-as-a-service? Findings from the Swiss Household Energy Demand Survey (SHEDS). *European Transport Research Review*, 12(1), 12–27.

Idris, S., & Veitch, A. (2010). *Integrated Transport perception and reality*. Passenger Focus/ATOC Ltd. <https://www.transportfocus.org.uk/publication/integrated-transport-perception-and-reality/>

Infras AG. (2006). *Evaluation Bahn 2000 I. Etappe*. Bundesamt für Verkehr BAV. https://www.infras.ch/media/filer_public/ed/cc/edcccdc1-47c2-4b66-923d-b2b69cc224f4/b7081a-05a_eval_b21_schlussbericht_dt.pdf

Ingvardson, J. B., & Nielsen, O. A. (2018). How urban density, network topology and socio-economy influence public transport ridership: Empirical evidence from 48 European metropolitan areas. *Journal of Transport Geography*, 72, 50–63. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.07.002>

Javaid, A., Creutzig, F., & Bamberg, S. (2020). Determinants of low-carbon transport mode adoption: Systematic review of reviews. *Environmental Research Letters*, 15, 103002.

Kaddoura, I., Leich, G., Andreas, N., & Kai, N. (2020). *Simulation-Based Heuristic to Improve Demand Responsive Transit Services* (VSP Working Paper 20-14). Technische Universität Berlin: Transport Systems Planning and Transport Telematics.

Kagho, G., Miloš, B., & Axhausen, K. W. (2021). Potential impacts of integrating an on-demand transport service with public transit system. A case study for Zurich. *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung*, 1646.

- Kahneman, D., Knetsch, J. L., & Thaler, R. H. (1991). Anomalies: The Endowment Effect, Loss Aversion, and Status Quo Bias. *Journal of Economic Perspectives*, 5(1), 193–206. <https://doi.org/10.1257/jep.5.1.193>
- Kang, A. S., Jayaraman, K., Soh, K.-L., & Wong, W. P. (2019). Convenience, flexible service, and commute impedance as the predictors of drivers' intention to switch and behavioral readiness to use public transport. *Transportation Research Part F*, 62, 505–519.
- Kaufmann, V., González, J., Bernier, E., Drevon, G., & Messer, M.-A. (2019). *Analyse des logiques des choix modal auprès de la population active du Grand Genève* (Cahier du LaSUR 33A).
- Kębłowski, W. (2018). *Fare-free public transport: Critical lessons from multiple sites*. innoviris.brussels.
- Killer, M., Greinus, A., Wörner, M., Maibach, M., & Lebküchner, M. (2022). *Effekte eines Verzichts auf ÖVTickets in Liechtenstein*. INFRAS.
- Knie, A., Ruhrort, L., Gödde, J., & Pfaff, T. (2020). *Ride-Pooling-Dienste und ihre Bedeutung für den Verkehr. Nachfragemuster und Nutzungsmotive am Beispiel von „CleverShuttle“—Eine Untersuchung auf Grundlage von Buchungsdaten und Kundenbefragungen in vier deutschen Städten* (WZB Discussion Paper No. SP III 2020-601). Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Berlin. <https://www.econstor.eu/handle/10419/220020>
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, 8, 239–260. <https://doi.org/10.1080/13504620220145401>
- Koska, T., Jansen, U., Reutter, O., Schäfer-Sparenberg, C., Spitzner, M., & Ulrich, A. (with Heinrich-Böll-Stiftung). (2020). *Praxis kommunale Verkehrswende: Ein Leitfaden*. Heinrich-Böll-Stiftung.
- La Paix, L., Cherchi, E., & Geurs, K. (2021). Role of perception of bicycle infrastructure on the choice of the bicycle as a train feeder mode. *International Journal of Sustainable Transportation*, 15(6), 486–499. <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1765223>
- Liao, Y., Gil, J., Pereira, R. H. M., Yeh, S., & Verendel, V. (2020). Disparities in travel times between car and transit: Spatiotemporal patterns in cities. *Scientific Reports*, 10(1), 4056. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61077-0>
- Litman, T. (2021). Transit Price Elasticities and Cross-Elasticities. *Journal of Public Transportation*, 7(2), 37–58.
- Lu, M., & Diab, E. (2023). Understanding the determinants of x-minute city policies: A review of the North American and Australian cities' planning documents. *Journal of Urban Mobility*, 3.
- Lutzenberger, M., Trinkner, U., Federspiel, E., Frölicher, J., Georgi, D., Ulrich, S., & Wozniack, T. (2018). *Shared Economy und der Verkehr in der Schweiz. Forschungsprojekt SVI 2014/007 auf Antrag der Schweizerischen Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)*.

Meier, P. (2007). *Stadtbusse der Schweiz: Status und Erfolgsaussichten* [Master Thesis]. ETH, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme.

Metz, D. (2008). The Myth of Travel Time Saving. *Transport Reviews*, 28(3), 321–336. <https://doi.org/10.1080/01441640701642348>

Meurs, H., Sharmeen, F., Marchau, V., & van der Heijden, R. (2020). Organizing integrated services in mobility-as-a-service systems: Principles of alliance formation applied to a MaaS-pilot in the Netherlands. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 178–195.

Miramontes, M., Pfertner, M., Rayaprolu, H. S., Schreiner, M., & Wulfhorst, G. (2017). Impacts of a multimodal mobility service on travel behavior and preferences: User insights from Munich's first Mobility Station. *Transportation*, 44(6), 1325–1342. <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9806-y>

Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C., & Pratlong, F. (2021). Introducing the “15-Minute City”: Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities. *Smart cities*, 4(1), 93–111.

Moser, C., Artho, J., Capillo, M., & Bibic, V. (2021). *Wirkung von Sharing-Angeboten auf Mobilitätsgewohnheiten und -werkzeuge. Energieforschung Stadt Zürich Forschungsprojekt FP-1.27. Schlussbericht.*

Munafò, S., Blatti, G., Guillain, M., & Zobebe, F. (2021). *Étude des potentiels ferroviaires pour les liaisons internationales.*

Nobis, C. (2014). *Multimodale Vielfalt. Quantitative Analyse multimodalen Verkehrshandelns.* Humboldt-Universität.

Nold, M., Büchel, B., Leutwiler, F., Lotz, S., Marra, A. D., & Corman, F. (2022). *Technologische Weiterentwicklung des Bahnsystems 2050* (S. 105 p.) [Application/pdf]. ETH Zurich. <https://doi.org/10.3929/ETHZ-B-000554905>

Oeschger, G., Carroll, P., & Caulfield, B. (2020). Micromobility and public transport integration: The current state of knowledge. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 89.

Ohnmacht, T., Schaffner, D., Weibel, C., & Schad, H. (2017). Rethinking social psychology and intervention design: A model of energy savings and human behavior. *Energy Research & Social Science*, 26, 40–53. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.01.017>

Oswald, M., Leuch, C., Di Carlo, G., Klemm, R., & Bubenhofer, J. (2021). *Perspektive BAHN 2050. Studie zum Kernsatz I: «Die Bahnentwicklung ist mit den Zielsetzungen der Raumentwicklung abgestimmt».* Schlussdokumentation zuhanden des BAV.

Passenger Transport Executive Group pteg. (2019). *The Benefits of Simplified and Integrated Ticketing in Public Transport.* <https://www.urbantransportgroup.org/system/files/general-docs/integratedticketingreportFINALOct09.pdf>

Peter, M., Angst, V., Maibach, M., van Nieuwkoop, R., & Reidt, N. (2022). *Vollständige Dekarbonisierung des Personenverkehrs in der Schweiz bis 2050 ohne wirtschaftliche*

Einbussen möglich. Zusammenfassung für politische EntscheidungsträgerInnen im Auftrag des Schweizerischen Nationalfonds, NFP73.

Petersen, T. (2016). Watching the Swiss: A network approach to rural and exurban public transport. *Transport Policy*, 52, 175–185.

Pfaffenbichler, P., & Schopf, J. M. (2011). *Einfluss der Parkraumorganisation und der Anzahl der Stellplätze auf die Nutzung des motorisierten Individualverkehrs und die Erreichung verkehrs-, umwelt- und siedlungspolitischer Ziele (PAN).*

Plyushteva, A., & Boussauw, K. (2020). Does night-time public transport contribute to inclusive night mobility? Exploring Sofia's night bus network from a gender perspective. *Transport Policy*, 87, 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.01.002>

Preston, J. (2009). *The Case for High Speed Rail: A review of recent evidence.* Royal Automobile Club Foundation. https://www.racfoundation.org/assets/rac_foundation/content/download-ables/high%20speed%20rail%20-%20preston%20-%20301009%20-%20report.pdf

Pronello, C., Veiga-Simão, J., & Rappazzo, V. (2016). Can Multimodal Real-Time Information Systems Induce a More Sustainable Mobility? *Transportation Research Record*, 2566(1), 64–70.

pwc. (2022). *Road Pricing: Ideal für die Infrastrukturfinanzierung und Verkehrslenkung in der Schweiz?*

Randelhoff, M., & Holz-Rau, C. (2022). *Relative Erfolgsfälle strategischer Verkehrsplanung und Verkehrspolitik in Europa.* TU Dortmund.

Rapp AG. (2021). *Perspektive BAHN 2050: Studie zum Kernsatz 2* (Bericht-Nr. 2061.315). Bundesamt für Verkehr BAV. <https://www.bav.admin.ch/dam/bav/de/dokumente/aktuell-startseite/berichte/perspektive-bahn-2050/vernetzung-verkehrsinfrastrukturen.pdf.download.pdf/Studie%20-%20Vernetzung%20von%20Verkehrsinfrastrukturen.pdf>

Reck, D. J., Martin, H., & Axhausen, K. W. (2022). Mode choice, substitution patterns and environmental impacts of shared and personal micro-mobility. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 102.

Redman, L., Friman, M., Gärling, T., & Hartig, T. (2013). Quality attributes of public transport that attract car users: A research review. *Transport Policy*, 25, 119–127. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.11.005>

Richins, M. L. (1997). Measuring Emotions in the Consumption Experience. *Journal of Consumer Research*, 24(2), 127–146. <https://doi.org/10.1086/209499>

Rieder, T. (2022). *Altstetten as a 15-Minute City Center?* [Bachelor's Thesis]. ETH Zürich.

Rohs, M., & Flore, G. (2021). *Parkraummanagement für eine nachhaltige urbane Mobilität in der Stadt für Morgen.*

- Rongen, T., Tillema, T., Arts, J., Alonso-González, M. J., & Witte, J.-J. (2022). An analysis of the mobility hub concept in the Netherlands: Historical lessons for its implementation. *Journal of Transport Geography*, 104, 103419.
- Roth, N. (2009). *Wirkungen des Mobility Pricing*.
- Rye, T., Burns, J., Whitefield, A., Oxley-Glenister, K., & Pinkard, J. (2023). *Reducing car use through parking policies: An evidence review*. Ansons Consulting Ltd.
- Saravanan, M. P. (2022). *Modelling Impacts of Mobility Hubs in Residential Areas* [Master thesis]. Delft University of Technology. <http://resolver.tudelft.nl/uuid:b5b304bc-dcf1-4e1a-bdcc-2f6732649696>
- Schwarz, N. (2001). Feelings as Information: Implications for Affective Influences on Information Processing. In *Theories of Mood and Cognition*. Psychology Press.
- Sieber, L., Ruch, C., Hörl, S., Axhausen, K. W., & Frazzoli, E. (2020). Improved public transportation in rural areas with self-driving cars: A study on the operation of Swiss train lines. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 134, 35–51.
- SMA und Partner AG. (2021). *Perspektive Bahn 2050. Kernsatz 3*. Bundesamt für Verkehr BAV.
- Spears, S., Houston, D., & Boarnet, M. G. (2013). Illuminating the unseen in transit use: A framework for examining the effect of attitudes and perceptions on travel behavior. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 58, 40–53. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.10.011>
- Steg, L. (2007). Sustainable Transportation. *IATSS Research*, 31(2), 58–66. [https://doi.org/10.1016/S0386-1112\(14\)60223-5](https://doi.org/10.1016/S0386-1112(14)60223-5)
- Stern, P. C. (2000). New Environmental Theories: Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior. *Journal of Social Issues*, 56(3), 407–424. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00175>
- Sticher, S., & Blättler, K. (2024). Public-Transportation Credits: The potential of three-part tariffs in public transportation. *Transportation Research Part A*, 182.
- Storchmann, K. (2003). Externalities by Automobiles and Fare-Free Transit in Germany—A Paradigm Shift? *Journal of Public Transportation*, 6(4), 89–105.
- Sutter, D., Fröhlich, P., Greinus, A., Bieler, C., Killer, M., Weis, C., Vrtic, M., Suter, S., Setz, M., Lieb, C., & Amacher, M. (2019). *Mobility Pricing—Wirkungsanalyse am Beispiel der Region Zug. Schlussbericht*. INFRAS, TransSol, TransOptima, Ecoplan.
- Tarriño-Ortiz, J., Gómez, J., Soria-Lara, J. A., & Vassallo, J. M. (2022). Analyzing the impact of Low Emission Zones on modal shift. *Sustainable Cities and Society*, 77.
- Tchervenkova, C. (2022). *Empirical and simulation studies on parking in Switzerland*. ETH Zürich.

- Tennøy, A. (2022). Patronage effects of changes to local public transport services in smaller cities. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 106, 103276. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103276>
- Uusitalo, V., Huttunen, A., Kareinen, E., von Wright, T., Valjakka, M., Pitkänen, A., & Levänen, J. (2022). Using personal carbon trading to reduce mobility emissions: A pilot in the Finnish city of Lahti. *Transport Policy*, 126, 177–187.
- Van Exel, N. J. A., & Rietveld, P. (2001). Public transport strikes and traveller behaviour. *Transport Policy*, 8(4), 237–246. [https://doi.org/10.1016/S0967-070X\(01\)00022-1](https://doi.org/10.1016/S0967-070X(01)00022-1)
- Van Nees, R. (2002). *Design of multimodal transport networks—A hierarchical approach* [TRAIL-Thesis Series T2002/5]. The Netherlands TRAIL Research School.
- Verplanken, B., & Wood, W. (2006). Interventions to Break and Create Consumer Habits. *Journal of Public Policy & Marketing*, 25, 90–103. <https://doi.org/10.1509/jppm.25.1.90>
- von Arx, W., Blättler, K., Wallimann, H., Conradin, H., & Steinle, M. (2022). *The Demand Effects of Price Reductions in Urban Public Transport*.
- Vrtic, M., Axhausen, K. W., Maggi, R., & Rossera, F. (2003). *Verifizierung von Prognosemethoden im Personenverkehr: Ergebnisse einer Vorher-/Nachher-Untersuchung auf der Grundlage eines netzbasierten Verkehrsmodells* [Application/pdf,Online-Datei]. ETH Zurich. <https://doi.org/10.3929/ETHZ-A-004555677>
- Vrtic, M., Fröhlich, P., Honermann, H., Infanger, K., & Lorenzi, R. (2011). *Abstimmung Siedlung und Verkehr. Einfluss der Siedlungsentwicklung und des ÖV-Verkehrsangebots auf die Verkehrsentwicklung*.
- Vuchic, V. (2005). *Urban Transit: Operations, Planning and Economics*. John Wiley & Sons, Inc.
- Wallimann, H., Blättler, K., & von Arx, W. (2023). Do price reductions attract customers in urban public transport? A synthetic control approach. *Transportation Research Part A*, 173.
- Wardman, M. (2012). Review and meta-analysis of U.K. time elasticities of travel demand. *Transportation*, 39(3), 465–490. <https://doi.org/10.1007/s11116-011-9369-2>
- Weibel, C., Dang, L., & von Arx, W. (2024). Increasing public transport revenue or intensifying cannibalization: The effects of introducing a new tariff option in addition to pay-per-use and flat rate options. *Research in Transportation Business & Management*, 54.
- Weidmann, U. (2012). *Skriptum zur Vorlesung Entwurf und Betrieb öffentlicher Verkehrssysteme*. Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme.
- Weidmann, U. (2014). *Speed is the name of the game*. SVI: Optimale Geschwindigkeiten?, Bern. <https://www.svi.ch/de/veranstaltung/speed-is-the-name-of-the-game-auch-in-der-73a4/>

- Weis, C., Kowald, M., Danalet, A., Schmid, B., Vrtic, M., Axhausen, K. W., & Mathys, N. (2021). Surveying and analysing mode and route choices in Switzerland 2010–2015. *Travel Behaviour and Society*, 22, 10–21. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.08.001>
- Weis, C., Vrtic, M., Axhausen, K. W., & Balac, M. (2016). *SP-Befragung 2015 zum Verkehrsverhalten*.
- Wicki, M., Hauller, S., Kaufmann, D., & Bernauer, T. (2022). *Co-Creating Mobility Hubs (CCMH) – Ein transdisziplinäres Forschungsprojekt der SBB zusammen mit der ETH Zürich und der EPF Lausanne*. ETH Zürich.
- Yazici, A., Levinson, H., Ilicali, M., Camkesen, N., & Kamga, C. (2013). A Bus Rapid Transit Line Case Study: Istanbul’s Metrobüs System. *Journal of Public Transportation*, 16(1), 153–177. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.16.1.8>
- Zeier, C., Mäder, M., Balmer, M., Hinrichs, G., Weber, S., Kronawitter, A., Müller, A., Egeler, C., & Imhof, S. (2021). *Integration von on-demand in das Gesamtverkehrssystem der Schweiz*. Begleitgruppe on-demand.
- Zijlstra, T., Vanoutrive, T., & Verhetsel, A. (2015). A meta-analysis of the effectiveness of park-and-ride facilities. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 15(4), 597–612.