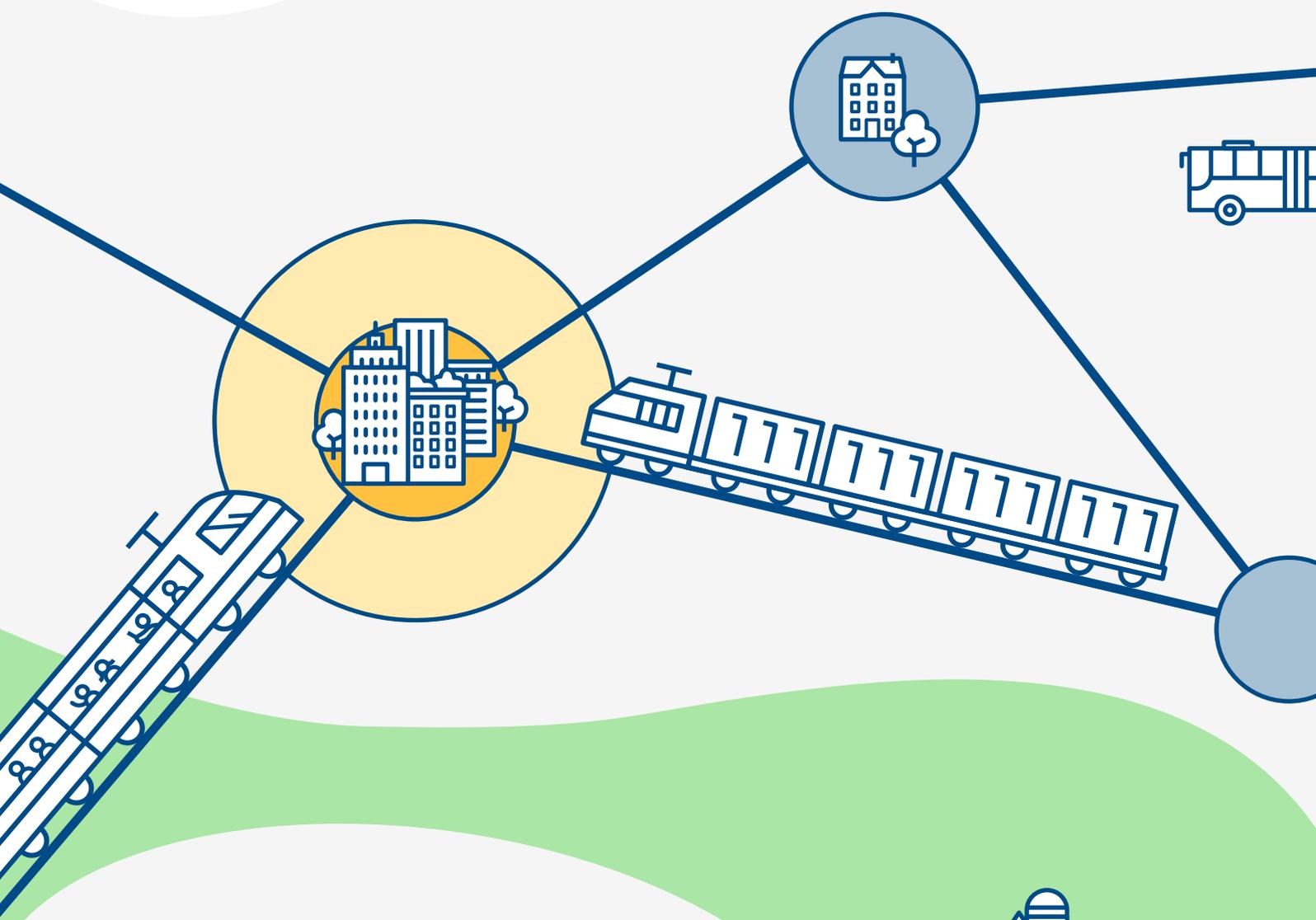


Perspective RAIL 2050

Rapport de synthèse

Vision, objectifs et orientation

Août 2023



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral des transports OFT



Contenu

Résumé	2
1 Mission et conditions-cadres	3
1.1 Mission et objectifs	3
1.2 Démarche	3
1.3 Stratégies fédérales	5
1.3.1 Stratégie climatique à long terme 2050	5
1.3.2 Stratégie énergétique 2050 et perspectives énergétiques 2050+	6
1.3.3 Partie Programme du plan sectoriel des transports	6
1.3.4 Projet de territoire Suisse	8
1.3.5 Conception « Paysage suisse » et objectifs environnementaux	8
2 Développements et potentiels jusqu'en 2050	9
2.1 Développements socio-économiques	9
2.2 Perspectives de transport en Suisse à l'horizon 2050	10
2.3 Coordination territoriale et mise en réseau des systèmes de transport	12
2.4 Potentiels de transfert modal vers le transport ferroviaire	14
2.5 Environnement, consommation de ressources et émissions de gaz à effet de serre	16
2.6 Développements technologiques dans l'exploitation ferroviaire, flexibilisation et conception de l'offre	19
2.7 Systèmes de transport alternatifs	20
2.8 Digression : étude PNR73 sur la décarbonation dans les transports	21
3 Vision et objectifs	22
3.1 Vision	22
3.2 Objectifs	23
4 Orientation pour la perspective RAIL 2050	26
4.1 Détermination et aperçu des orientations	26
4.2 Description des trois orientations	28
4.2.1 Orientation « Courtes distances »	28
4.2.2 Orientation « Courtes et moyennes distances »	31
4.2.3 Orientation « Longues distances »	34
4.3 Impacts et évaluation des orientations	36
4.3.1 Transport	36
4.3.2 Territoire	39
4.3.3 Climat	40
4.3.4 Environnement	41
4.3.5 Risques liés à la construction et à l'exploitation	42
4.3.6 Coûts	43
4.3.7 Résumé des évaluations	44
4.4 Recommandation orientation « Courtes et moyennes distances »	45
5 Conclusions Perspective RAIL 2050 et prochaines étapes	46
5.1 Conclusions Perspective RAIL 2050	46
5.2 Prochaines étapes	49
5.3 Réponse au postulat 17.3262 « Croix fédérale de la mobilité et vision du réseau ferroviaire »	49
Bibliographie	51

Résumé

La Perspective RAIL 2050 remplace la « Stratégie à long terme Rail » de 2012. Elle constitue la base actualisée pour le développement à long terme du chemin de fer et les nouvelles étapes d'aménagement. Elle tient compte des perspectives de transport 2050, de la partie Programme du plan sectoriel des transports, ainsi que des stratégies climatique et énergétique de la Suisse. Selon ces bases stratégiques, la demande de transport continuera d'augmenter à long terme. Parallèlement, le Conseil fédéral vise, dans le cadre de la stratégie climatique à long terme 2050, une électrification généralisée du trafic individuel motorisé ainsi qu'un transfert du trafic de la route au rail.

La Perspective RAIL 2050 se compose d'une vision, de six objectifs et d'une orientation générale. La vision de la Perspective RAIL 2050 vise à utiliser les atouts du rail de manière efficiente afin de contribuer à la stratégie climatique à long terme 2050 et de renforcer le lieu de vie et la place économique suisses. Les objectifs visent notamment à harmoniser le développement du rail avec les objectifs du développement territorial et à augmenter la part du rail dans la répartition modale du transport de voyageurs et de marchandises, tant au niveau national qu'au niveau transfrontalier. L'orientation de la Perspective RAIL 2050 prévoit d'améliorer l'accès au train et de le développer en particulier sur les courtes et moyennes distances. C'est là que se situe le plus grand potentiel de transfert et que l'on peut ainsi contribuer à la réalisation de la stratégie climatique à long terme 2050 de la Suisse. Le trafic national et international pour les grandes distances doit être développé sur les trajets où le rail n'est pas encore concurrentiel par rapport au trafic routier et aérien. L'utilisation intensive du réseau existant est prioritaire par rapport à d'autres aménagements d'infrastructure. Une condition préalable est l'utilisation systématique des potentiels technologiques.

Le rail peut apporter une contribution importante à la stratégie climatique à long terme 2050. Toutefois, pour atteindre les objectifs climatiques dans le domaine de la mobilité, il est nécessaire de prendre de nombreuses mesures d'accompagnement concernant l'ensemble des transports ainsi qu'au niveau de la régulation et de l'aménagement du territoire.

La Perspective RAIL 2050 a été élaborée dans le cadre d'un processus participatif impliquant différents groupes d'acteurs, sur la base de nombreuses études. Le présent rapport de synthèse sur la Perspective RAIL 2050 comprend les phases « Vision », « Objectifs » et « Orientations générales ». La phase suivante consiste à concrétiser territorialement l'orientation générale de la Perspective RAIL 2050. Ces travaux auront lieu jusqu'à fin 2023 et seront publiés à une date ultérieure.

1

Mission et conditions-cadres

1.1

Mission et objectifs

La stratégie à long terme RAIL a été élaborée en 2012 pour servir de base au message FAIF et se fonde sur le Projet de territoire Suisse de la Confédération. Le programme de développement stratégique de l'infrastructure ferroviaire (PRODES) avec les étapes d'aménagement (EA) 2025 et 2035 s'appuient sur la stratégie à long terme RAIL.

Selon le message relatif à l'EA 2035, le Conseil fédéral est chargé de réviser la stratégie à long terme RAIL en vue de la planification de la prochaine étape d'aménagement. De même, en transmettant le postulat 17.3262 « Croix fédérale de la mobilité et vision du réseau ferroviaire », le Parlement a chargé le Conseil fédéral d'élaborer une vision pour le réseau ferroviaire au moyen d'un plan directeur. C'est chose faite avec la Perspective RAIL 2050.

Le plan directeur précité doit tenir compte de la planification en cours et notamment des projets dont la mise en œuvre est prévue entre 2025 et 2035. Il doit montrer la planification à long terme afin de garantir l'amélioration – capacité et vitesse – du réseau dans tout le pays, de sorte que l'emprise territoriale nécessaire à ce développement puisse être réservée. De plus, le postulat demande un chapitre supplémentaire dans lequel d'autres idées visionnaires telles que Rail2000 Plus, Swissmetro New Generation, Cargo Sous-Terrain (CST) ou Hyperloop seront évaluées quant à leurs chances et à leur faisabilité.

1.2

Démarche

La Perspective RAIL 2050 est élaborée en trois phases (cf. [Figure 1](#)). Le présent rapport de synthèse de la Perspective RAIL 2050 comprend les phases 1 (Vision et objectifs) et 2 (Orientation générale). Dans la prochaine phase, l'orientation sera concrétisée territorialement. Ces travaux auront lieu jusqu'à fin 2023 et seront publiés à une date ultérieure.

La Perspective RAIL 2050 se limite à un niveau stratégique. Des réflexions conceptuelles approfondies, par exemple sur la densité de l'offre, sur l'organisation de l'horaire ou la structure des nœuds, font partie de la planification plus poussée des prochaines étapes d'aménagement.

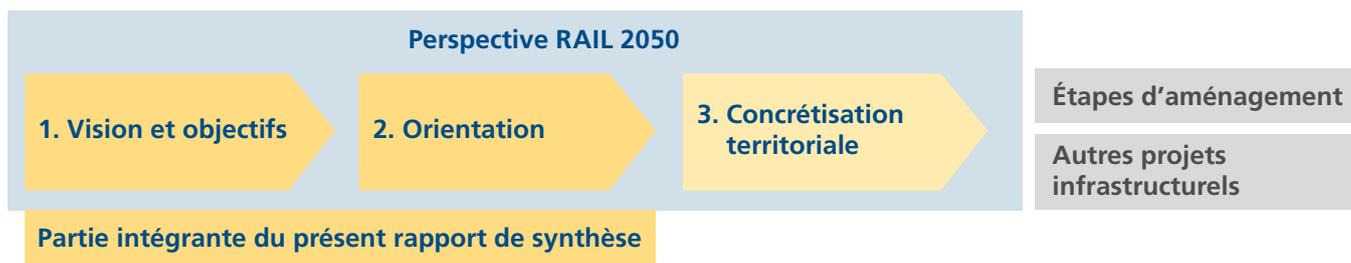


Figure 1 Procédure en trois phases pour l'élaboration de la Perspective RAIL 2050

La **vision** découle des stratégies fédérales (cf. [chapitre 1.3](#) et [3.1](#)). Il convient d'exploiter les atouts du rail, notamment sa grande capacité de transport sur une petite surface et sa consommation d'énergie comparativement faible pour un bon taux d'utilisation, ainsi que les innovations technologiques, afin de soutenir le transfert du trafic routier motorisé vers le rail.

Six **objectifs** sont définis pour concrétiser la vision (cf. [chapitre 3.2](#)). Pour ce faire, des études¹ ont été menées sur les thèmes généraux de l'aménagement du territoire, de la multimodalité, de l'offre de transport de voyageurs et de marchandises, de l'environnement, de l'énergie et du développement technologique, dont les conclusions sont présentées au [chapitre 2](#). Il est déterminant de savoir quelle contribution le système ferroviaire peut apporter aux stratégies fédérales, en particulier à la stratégie climatique à long terme de la Suisse. Le potentiel de transfert du rail est évalué et les conséquences pour le réseau ferroviaire sont estimées. Les mesures régulatrices en matière de politique des transports, d'aménagement du territoire et d'environnement sont explicitement exclues afin de déterminer le simple potentiel de transfert du rail.

Sur la base des conclusions des études, trois orientations sont formulées et évaluées à l'aide d'une analyse d'impact. Une **orientation** est recommandée pour la mise en œuvre (cf. [chapitre 4](#)).

Dans une phase ultérieure, l'orientation générale de la Perspective RAIL 2050 sera **concrétisée territorialement**. Il s'agit de mettre en évidence, en coordination avec l'aménagement du territoire, les potentiels et les options d'action pour le développement du réseau ferroviaire en prévision d'un report modal (cf. [chapitre 5](#)).

¹ Les études réalisées sont mentionnées dans la bibliographie et publiées sur le site de l'OFT.

1.3 Stratégies fédérales

1.3.1

Stratégie climatique à long terme 2050

Dans le cadre de l'accord de Paris sur le climat, la Suisse s'est engagée à réduire, d'ici à 2030, ses émissions de gaz à effet de serre² (GES) de moitié par rapport au niveau de 1990. Sur la base des conclusions scientifiques du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, le Conseil fédéral a décidé, lors de sa séance du 28 août 2019, de renforcer cet objectif. Le 27 janvier 2021, il a approuvé la stratégie climatique à long terme 2050³, qui constitue la voie à suivre pour atteindre l'objectif zéro net. Dix principes formulés sont essentiels pour l'action de la politique climatique en Suisse dans les années à venir. En outre, les objectifs stratégiques pour chaque secteur sont définis pour les évolutions possibles jusqu'en 2050.

En Suisse, les effets de l'homme sur le climat sont en grande partie dus aux émissions de GES liées à l'énergie. Le secteur des transports est actuellement le plus grand pollueur, responsable de 32% de toutes les émissions de GES, suivi par les bâtiments, l'industrie, l'agriculture et l'incinération des déchets. Le secteur des transports est donc confronté à des défis encore plus importants que les autres secteurs en ce qui concerne la réalisation de l'objectif « zéro net ». En 2019, la part du transport routier dans les émissions de GES de l'ensemble des transports a atteint environ 98%⁴. Le rail, surtout grâce à l'électrification généralisée, est responsable seulement d'environ 0,3% des émissions directes de GES et contribue donc déjà largement à la réalisation des objectifs climatiques. Dans ce contexte, le Conseil fédéral précise dans la stratégie climatique pour le secteur des transports que pour atteindre l'objectif climatique une forte électrification ainsi que l'utilisation de carburants renouvelables doivent impérativement être couplés avec un report modal de la route vers les transports publics et en particulier le rail. Outre les futurs systèmes de propulsion, la réduction du trafic et le report modal jouent également un rôle important dans la décarbonation des transports. L'amélioration de la coordination entre l'urbanisation et les transports en fait également partie. Grâce à un aménagement du territoire coordonné avec l'infrastructure des transports publics (TP) et à une mise en réseau intelligente de tous les systèmes individuels, il sera possible de continuer à promouvoir une mobilité plus pauvre en CO₂. Un report modal en faveur du rail contribue considérablement à la réduction des émissions de GES et à un développement territorial respectueux du climat. Il convient d'exploiter au mieux les atouts du rail, notamment sa grande capacité de transport sur une petite surface et sa consommation d'énergie comparativement faible pour un bon taux d'utilisation, ainsi que les innovations technologiques. Cela vaut en particulier pour le transport de marchandises. Des changements innovants sont nécessaires à cet égard pour que les marchandises puissent être transportées par le rail de manière compétitive et respectueuse du climat. En outre, le report modal contribue à un développement territorial respectueux du climat et à une meilleure efficacité des surfaces.

2 Les gaz à effet de serre selon la loi sur le CO₂ et le Protocole de Kyoto (2013–2020) comprennent le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) ainsi que les gaz synthétiques HFC, PFC, SF₆ et NF₃. Cf. émissions de gaz à effet de serre selon la loi sur le CO₂ et le Protocole de Kyoto, 2e période d'engagement (2013–2020), OFEV, état 2022.

3 Conseil fédéral (2021)

4 Cf. évolution des émissions de GES depuis 1990, OFEV, état 2021.

1.3.2

Stratégie énergétique 2050 et perspectives énergétiques 2050+

Le Parlement et le Conseil fédéral ont décidé la sortie progressive de la Suisse de l'énergie nucléaire suite à la catastrophe nucléaire de Fukushima en 2011. Cette décision, ainsi que les évolutions profondes du contexte énergétique international, exigent une transformation du système énergétique suisse, ce qui avait incité le Conseil fédéral à élaborer la Stratégie énergétique 2050. En 2017, les électeurs suisses ont approuvé la mise en œuvre d'un premier paquet de mesures de cette stratégie. Il s'agit notamment de l'interdiction de construire de nouvelles centrales nucléaires en Suisse, de mesures plus strictes pour réduire la consommation d'énergie et les émissions de GES, ainsi que du développement significatif des énergies renouvelables en Suisse. La Suisse pourra ainsi réduire sa dépendance vis-à-vis des énergies fossiles importées et renforcer les énergies renouvelables indigènes.

En 2019, le Conseil fédéral a décidé, sur la base des nouvelles connaissances scientifiques du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, de renforcer l'objectif de réduction des GES de la Suisse: d'ici à 2050, la Suisse ne doit pas émettre plus de GES qu'elle ne peut en absorber par ses réservoirs naturels et techniques. Cela signifie des émissions nettes égales à zéro d'ici à 2050. L'objectif climatique renforcé pour 2050 pose la première pierre de la stratégie climatique 2050 de la Suisse. Les perspectives énergétiques 2050+ de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) constituent une base importante pour la stratégie climatique et donc aussi pour la « Perspective RAIL 2050 ».

En 2019, le secteur des transports a consommé 87,3 TWh. La part du transport ferroviaire dans la consommation finale d'énergie des transports était de 4,1%. L'OFT a pour mission de concrétiser la nouvelle stratégie énergétique du Conseil fédéral dans son domaine de compétence. Dans ce but, l'OFT a lancé le programme « Stratégie énergétique 2050 dans les transports publics » (SETP 2050). Ce programme poursuit essentiellement trois axes: 1) élaborer des systèmes d'incitation et encourager la mise en œuvre de mesures, 2) créer des bases de données, favoriser les échanges et mettre en place une coordination et 3) identifier, financer et accompagner des projets innovants.

1.3.3

Partie Programme du plan sectoriel des transports

La partie Programme du plan sectoriel des transports, contient les objectifs stratégiques centraux pour la coordination du territoire et des transports, la vision ainsi que les stratégies de développement et les principes d'action. Il constitue le cadre pour les autorités fédérales, cantonales et communales, pour les dossiers de transport et les messages fédéraux relatifs à des programmes tels que les programmes de développement stratégique de l'infrastructure ferroviaire et des routes nationales ou encore le programme en faveur du trafic d'agglomération. Il fixe les objectifs, les principes et les priorités de la Confédération concernant la desserte en transports de différents types d'espaces et de liaisons et assure la coordination des mesures liées aux modes de transport, entre elles et avec le développement territorial. La partie Programme du plan sectoriel des transports fixe le cadre général des parties de mise en œuvre existantes, à savoir les routes nationales, le rail, les infrastructures de la navigation aérienne et fluviale.

La vision « Mobilité et territoire 2050 » contenue dans la partie Programme du plan sectoriel des transports (cf. [Figure 2](#)), présente le cadre du développement à long terme du système global de transport suisse, coordonné avec le développement territorial. La partie Programme du plan sectoriel des transports s'exprime également sur la gestion des changements technologiques et considère en outre le transport de marchandises

comme une partie du système global de transport. En planifiant de manière coordonnée tous les modes de transport (route, rail, navigation aérienne et fluviale), la Confédération entend promouvoir un système global de transport efficient, soutenir le développement durable du territoire, limiter autant que possible les atteintes à l'environnement et préserver la qualité de vie élevée en Suisse.

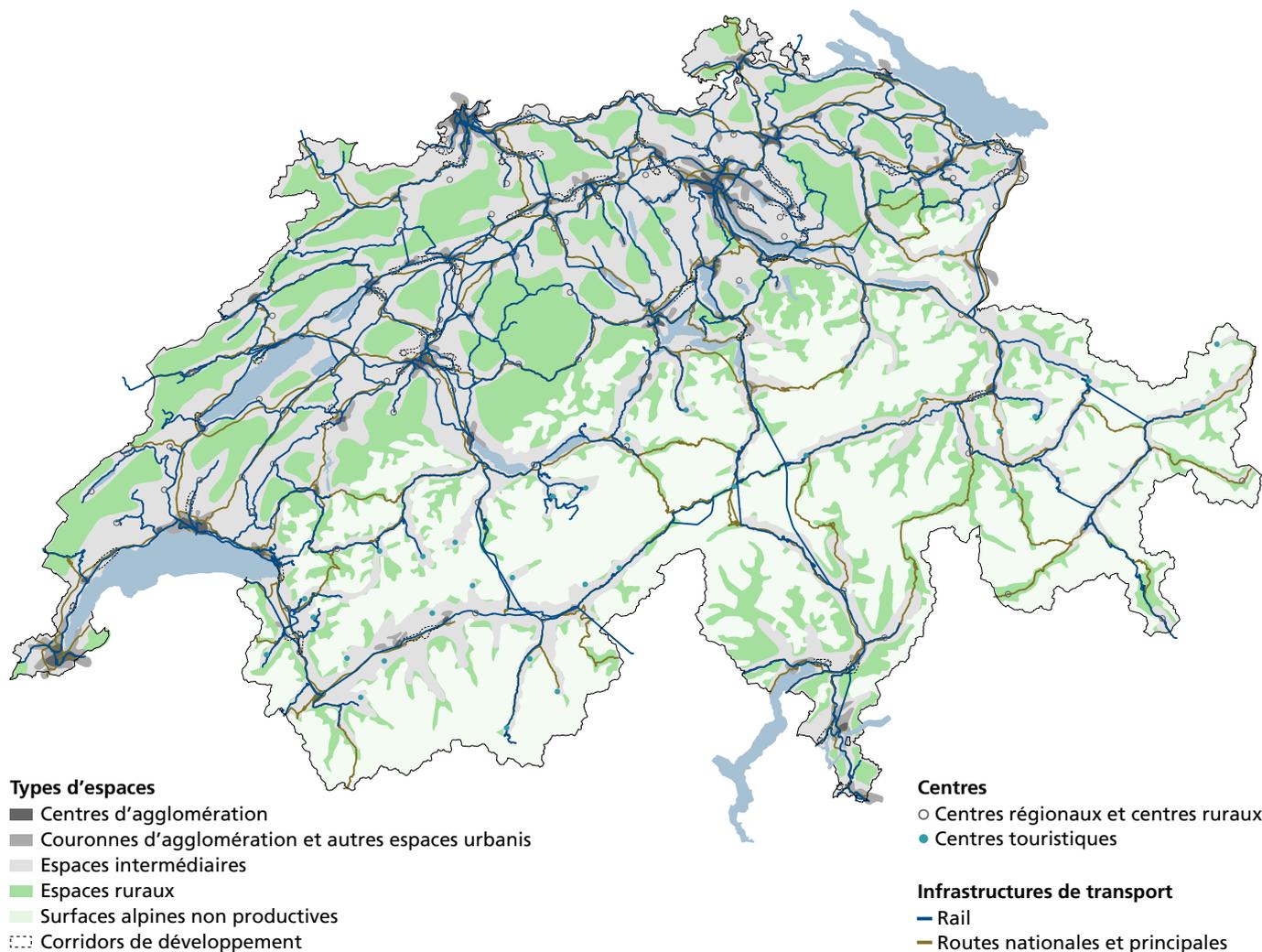


Figure 2 Carte de base du développement territorial souhaité selon Mobilité et Territoire 2050
(source: partie Programme du plan sectoriel des transports, ARE 2021)

En ce qui concerne la mobilité et le transport ferroviaire, un développement de l'urbanisation différencié selon les types d'espaces (centres d'agglomération, couronnes d'agglomération et autres espaces urbanisés, espaces intermédiaires, espaces ruraux) et une qualité de connexion différenciée en conséquence (au sein d'une agglomération, en provenance ou à destination d'une agglomération, entre différentes agglomérations, en dehors des agglomérations) sont décisifs. La connectivité via les interfaces multimodales et les plates-formes de transbordement intermodales est ici très importante.

1.3.4

Projet de territoire Suisse

Le Projet de territoire Suisse constitue un cadre d'orientation et une aide à la décision pour le futur développement territorial de la Suisse. Achievé en 2012, il est le premier document stratégique en matière de développement territorial suisse à être développé et soutenu conjointement par tous les niveaux de l'État. La stratégie à long terme RAIL de 2012 se basait déjà sur le Projet de territoire Suisse. La partie Programme du plan sectoriel des transports a permis de concrétiser davantage le Projet de territoire sous l'angle des transports.

1.3.5

Conception «Paysage suisse» et objectifs environnementaux

La Conception «Paysage suisse» (CPS) consolide la politique cohérente de la Confédération en matière de paysage. Elle se base sur une notion globale et dynamique du paysage au sens de la Convention européenne du paysage. En tant qu'instrument de planification de la Confédération, la CPS définit le cadre d'un développement cohérent et basé sur la qualité des paysages suisses. L'orientation générale d'une politique cohérente du paysage est définie dans les objectifs stratégiques et les objectifs de qualité paysagère, avec force obligatoire pour les autorités. Les principes d'aménagement du territoire et les objectifs sectoriels les concrétisent pour les différentes politiques sectorielles de la Confédération. Les objectifs environnementaux figurent dans le cadre d'orientation DETEC 2040 «L'avenir de la mobilité en Suisse» et sont concrétisés dans la partie Programme du plan sectoriel des transports.

2

Développements et potentiels jusqu'en 2050

2.1

Développements socio-économiques

Les scénarios démographiques mis à jour par l'Office fédéral de la statistique (OFS) en 2020 montrent tous une nouvelle augmentation de la population de la Suisse (2020) (cf. [Figure 3](#)). Dans le scénario de référence, la population de la Suisse passe de 8,7 millions en 2020 à 10,4 millions en 2050. La barre des 10 millions sera franchie en 2040. Une augmentation du nombre de décès de la population vieillissante, une légère augmentation du taux de natalité ainsi qu'une baisse du solde migratoire entraînent un ralentissement de la croissance démographique à partir de 2030 environ jusqu'en 2050. Alors que la croissance s'élève en moyenne à +0,8% par an entre 2020 et 2030, elle tombe à respectivement +0,6% et +0,4% par an au cours des deux décennies suivantes. Le vieillissement démographique se poursuit dans les trois scénarios. Dans le scénario de référence, la part des personnes âgées de plus de 65 ans passe de 18,9% en 2020 à 25,6% en 2050.

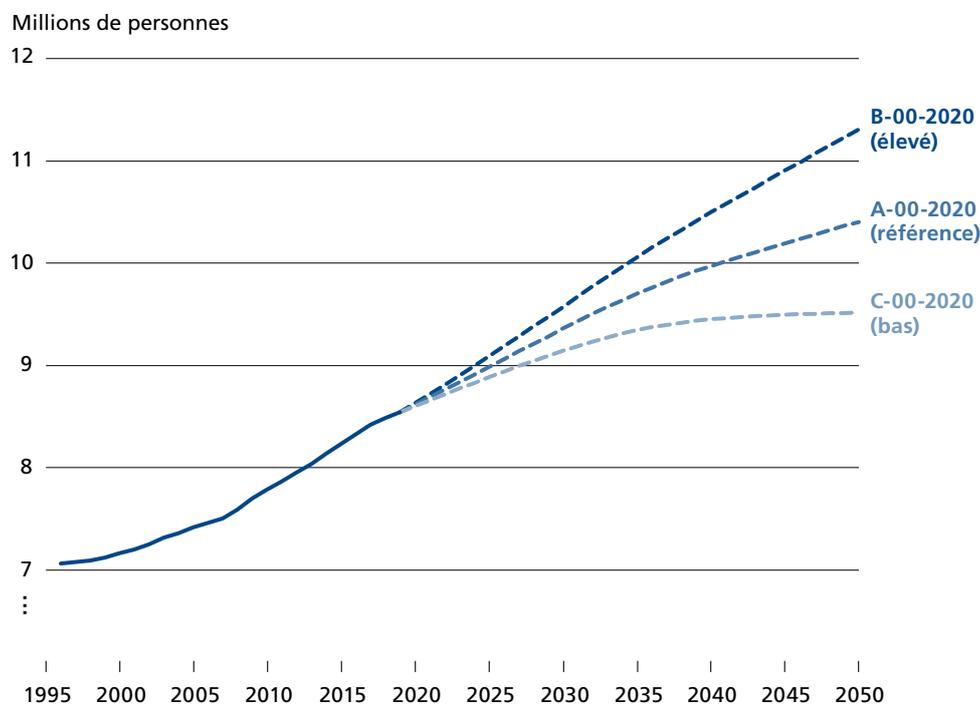


Figure 3 Évolution de la population selon les scénarios jusqu'en 2050 (source : OFS; représentation : ARE 2021)

L'évolution future de l'économie et des emplois s'appuie, dans les Perspectives des transports en Suisse 2050 (Office fédéral du développement territorial [ARE] 2021), sur les scénarios de l'évolution du PIB suisse (Secrétariat d'État à l'économie [SECO]) et sur les résultats des scénarios par branche 2017–2060» (KPMG/Ecoplan 2020), actualisés en 2020 sur mandat de l'ARE, de l'OFEN et du SECO. Ces travaux quantifient des

scénarios basés sur des modèles. Les résultats des scénarios par branche comprennent des données de 46 branches sur l'emploi, la valeur ajoutée et le volume de production. La transition vers une économie postindustrielle se poursuivra, c'est-à-dire que les secteurs des services se développeront tandis que les secteurs primaire et secondaire perdront des emplois.

La mobilité actuelle est fortement marquée par les déplacements liés au travail et aux loisirs. Jusqu'à récemment, c'est-à-dire avant la pandémie de COVID-19, le modèle de travail principal prévoyait un poste de travail fixe. Plus de 40% de tous les employés en Suisse auraient aujourd'hui déjà la possibilité d'effectuer leur travail de manière mobile, car les entreprises misent de plus en plus sur des modèles de postes de travail flexibles (Rutzer, Niggli 2020). On peut supposer que le développement du travail mobile s'établit et s'accélère grâce aux expériences faites pendant la pandémie (EBP 2022). Comme les trajets pour les achats et les loisirs sont souvent réalisés après le travail, les changements dans le domaine des formes de travail ont une influence non seulement importante, mais aussi complexe sur la mobilité globale. Une organisation plus flexible de la journée de travail ou d'école permet de déplacer les horaires de transport. Si l'on travaille davantage à la maison, il n'y a plus de trajets pendulaires et des changements interviennent pour les autres trajets de la journée, éventuellement en liaison avec le choix d'un autre moyen de transport. Il peut en résulter un allègement des heures de pointe et, par conséquent, une utilisation plus homogène des infrastructures de transport et de l'offre de transports publics.

L'évolution vers une société de services se fait également sentir dans le transport de marchandises. L'effet structurel marchandises qui en découle – abandon des marchandises en vrac au profit de marchandises de détail de grande valeur et sensibles au facteur temps – modifie le monde du transport et de la logistique, ce qui entraîne une évolution des exigences en matière de maîtrise des tâches de transport. Les tailles des lots et des envois deviennent plus petites et plus dispersées, tandis que les exigences en matière de qualité, de fiabilité et de flexibilité des moyens de transport augmentent considérablement.

2.2

Perspectives de transport en Suisse à l'horizon 2050

Au cours des dernières décennies, la Suisse a constamment investi dans son réseau ferroviaire et l'a développé avec les programmes Nouvelles lignes ferroviaires à travers les Alpes (NLFA), RAIL 2000, raccordement de la Suisse orientale et occidentale au réseau ferroviaire européen à haute performance (raccordement LGV), Futur développement de l'infrastructure ferroviaire (ZEB), Corridor quatre mètres et Réduction du bruit émis par les chemins de fer. Sur la base du projet de financement et d'aménagement de l'infrastructure ferroviaire (FAIF), deux étapes d'aménagement du programme de développement stratégique (PRODES) 2025 et 2035 ont suivi ; celles-ci sont encore en cours de réalisation.

Selon l'OFS, la mobilité des personnes sur la route et le rail a augmenté de 30% entre les années 2000 et 2018. Durant cette période, la part des TP dans la répartition modale a fortement augmenté en l'espace de quelques années suite à l'introduction de RAIL 2000 au début, mais elle a stagné à environ 20% entre 2010 et 2020.

Les Perspectives de transport en Suisse pour 2050 (ARE 2021) prévoient une nouvelle augmentation des prestations de transport, tous modes confondus, d'environ 11% pour le transport de voyageurs et d'environ 31% pour le transport de marchandises. Le scénario de base des perspectives de transport 2050, qui inclut l'effet des étapes

d'aménagement 2025 et 2035 dans le domaine ferroviaire, part du principe que la part des TP dans la répartition modale augmentera d'environ 3 points de pourcentage à l'horizon 2050 et s'établirait donc à environ 24%⁵ (cf. Figure 4).

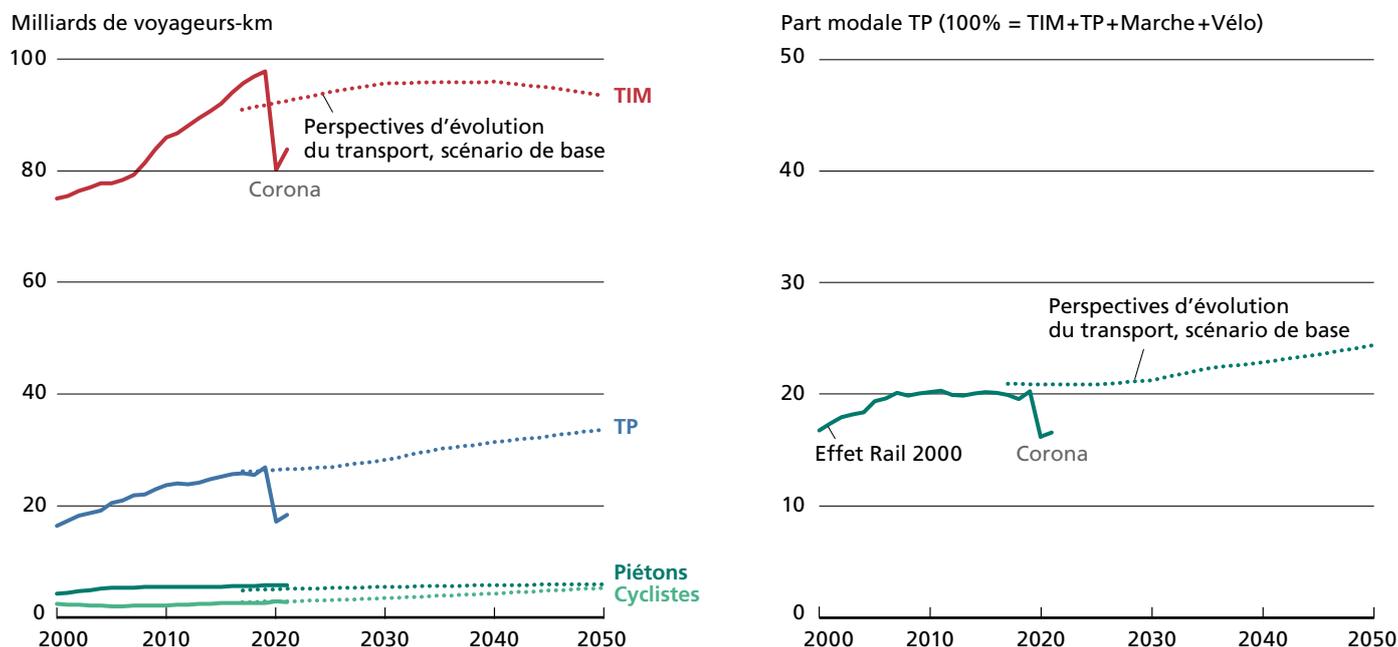


Figure 4 Prestations de transport et part modale TP en transport de voyageurs (source: ARE 2021, OFS; représentation: OFT)

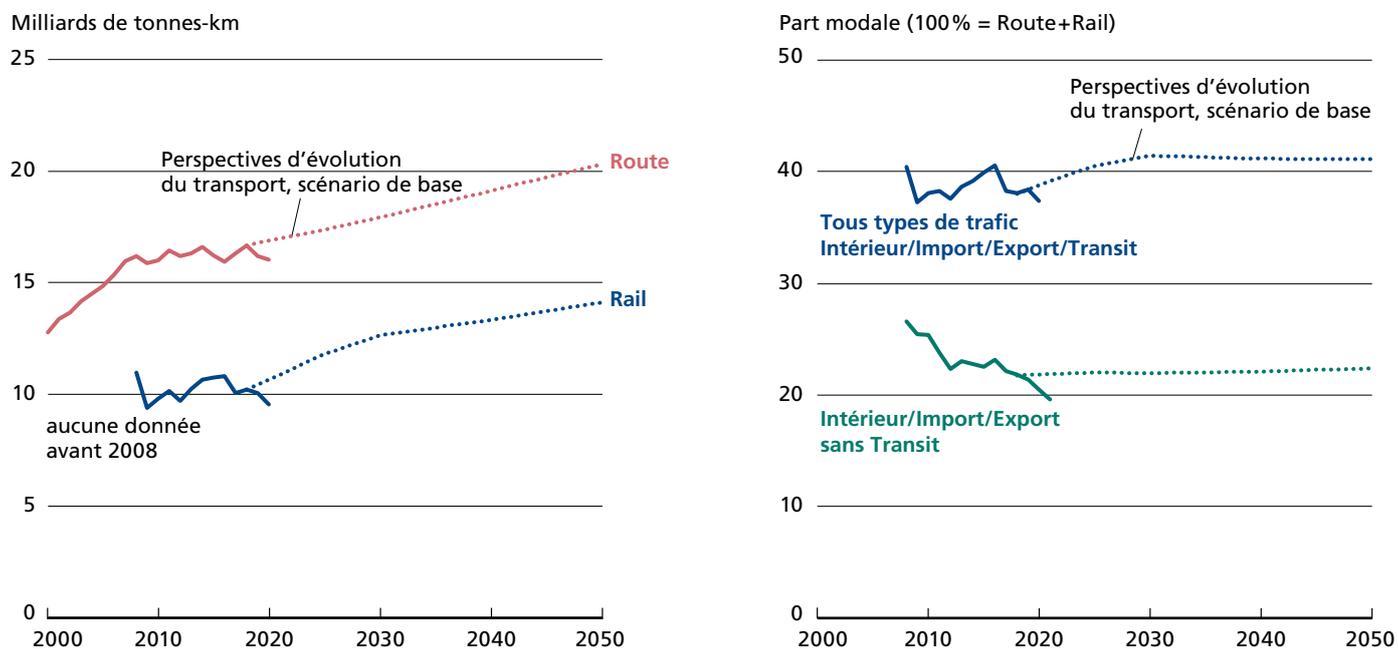


Figure 5 Prestations de transport et part modale ferroviaire en transport de marchandises (source: ARE 2021, OFS; représentation: OFT)

Dans le transport de marchandises, la demande (tonnes-kilomètres) entre 2000 et 2018 a augmenté de 16%. En 2020, la part des prestations de transport sur le rail pour le transport intérieur, d'import/export et de transit s'élevait à près de 37% ; sans le trafic de transit, la part est d'environ 20% selon l'OFS. Pour l'ensemble du fret ferroviaire (y c. le trafic de transit), le scénario de base des perspectives de transport 2050 de la Confédé-

⁵ Le scénario de base des perspectives de transport 2050 (ARE 2021) n'a pas intégré la stratégie climatique à long terme complète de la Suisse comme hypothèse pour le secteur des transports.

ration prévoit une légère augmentation jusqu'en 2030 environ, puis une stagnation de la part de ce transport dans la répartition modale. Si l'on exclut le trafic de transit, on peut s'attendre à une évolution stable, voire à une légère augmentation (cf. [Figure 5](#)).

Les investissements dans le rail ont contribué positivement à maintenir la part de la répartition modale malgré la forte croissance de la population et de la mobilité. Toutefois, la répartition modale ou le choix du mode de transport ne sont pas seulement influencés par l'offre de transport, mais aussi par d'autres facteurs (cf. [Figure 6](#)) : la disposition de la population à utiliser les transports publics (demande, préférences) en est un exemple. Les facteurs qui déterminent la demande de transport de voyageurs sont notamment la destination, le but, le budget temps, la possession d'un abonnement de transports publics, les coûts, les habitudes ou le mode de vie. De même, les conditions spatiales influencent l'interaction entre l'offre et la demande. Ces facteurs doivent être davantage pris en compte à l'avenir.

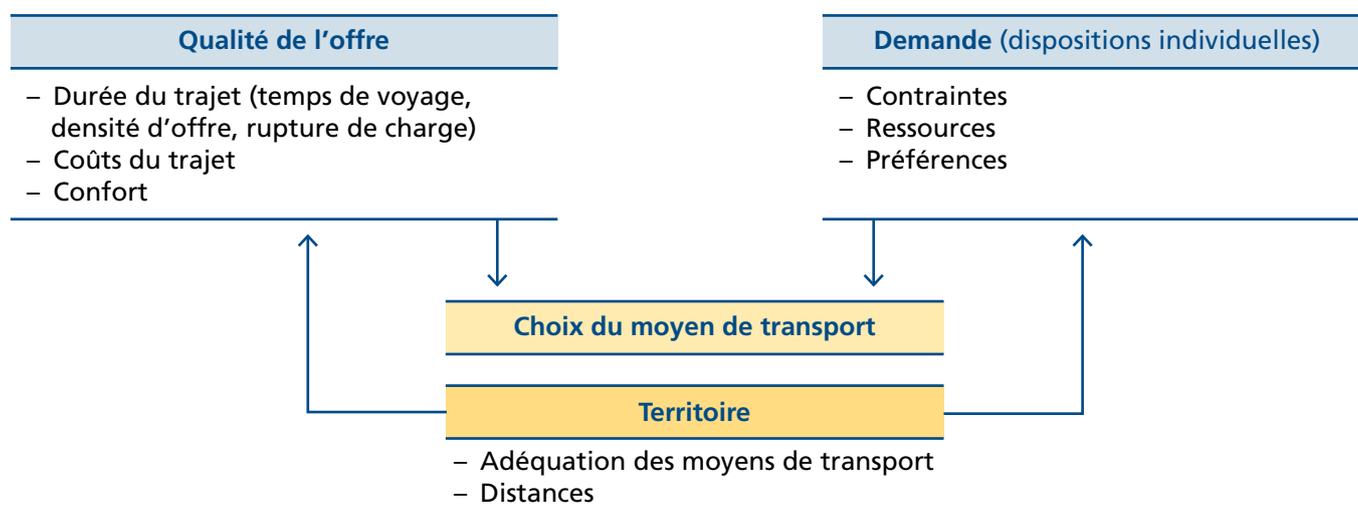


Figure 6 Facteurs d'influence pour le choix du moyen de transport (source : 6t-bureau de recherche 2019, représentation : OFT)

2.3 Coordination territoriale et mise en réseau des systèmes de transport

Les efforts visant à renforcer le développement urbain vers l'intérieur restent essentiels pour pouvoir encore mieux exploiter les offres ferroviaires et de transports publics dans les territoires urbanisés (Metron 2021). Pris individuellement, ils présentent toutefois un potentiel de transfert plutôt faible s'ils ne sont pas combinés avec un aménagement de l'offre et avec des mesures d'accompagnement régulatrices. Les potentiels de transfert les plus importants se situent dans les agglomérations, dans les espaces transfrontaliers ainsi que dans les trajets à moyenne distance, où l'aménagement du territoire et la politique des arrêts des trains doivent être davantage coordonnés (cf. [Figure 7](#)). Dans le domaine du transport de marchandises, la principale exigence posée à l'aménagement du territoire consiste à coordonner les besoins de terrain – précisément dans le contexte d'un développement urbain densifié vers l'intérieur. Le transport de marchandises requiert également des surfaces logistiques et des incitations à la coopération intermodale et intramodale pour l'approvisionnement et l'élimination de ces territoires urbanisés. Ces surfaces doivent être garanties dans les plans directeurs cantonaux.

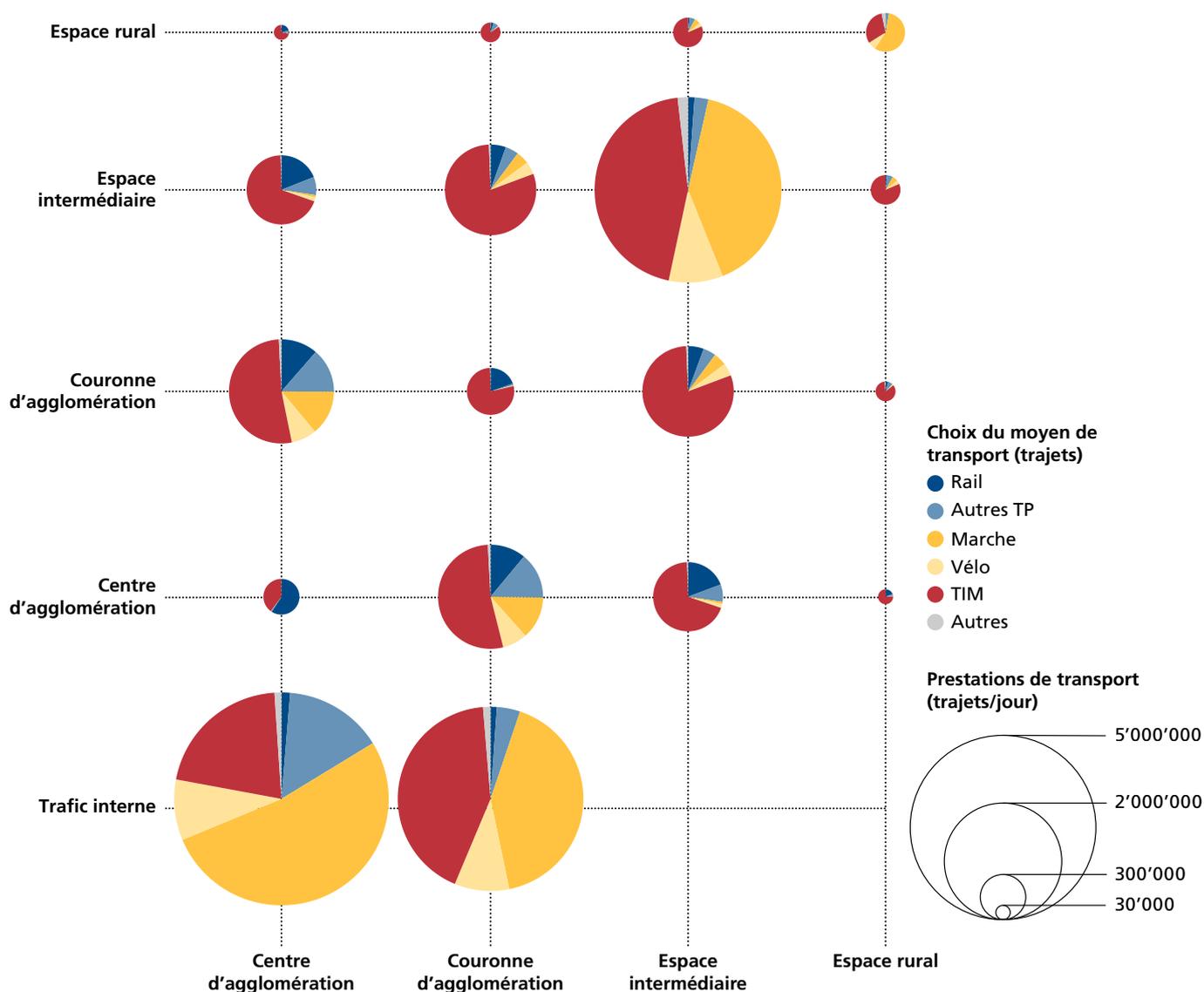


Figure 7 Comportement de mobilité par type d'espace, état 2017, volume de trafic en Suisse et répartition modale par trajet, évaluation pour toute la Suisse (source: Metron 2021)

Pour exploiter le potentiel de transfert, il faut aussi mettre en réseau l'ensemble du système de transports publics de sorte qu'il soit attrayant pour la clientèle et efficace pour l'exploitation. La mise en réseau des transports par train, bus et tram, du trafic cycliste et piétonnier ainsi qu'avec les nouvelles offres de mobilité dans les interfaces multimodales est déjà très importante aujourd'hui et continuera à gagner en importance. En revanche, le Park&Ride classique devrait rester limité en termes de quantité et être aménagé le plus près possible du lieu d'origine (Rapp Trans 2021). La mise en réseau est encore plus importante pour le transport de marchandises, pour lequel il existe un fort potentiel de transport intermodal. Outre les offres de transport combiné qui ont fait leurs preuves, il s'agit également d'offres innovantes qui s'écartent des concepts de production classiques (transport par wagons complets, transport combiné) et qui font évoluer les entreprises ferroviaires de transport de marchandises vers un fournisseur de réseau. Il s'agit notamment de plates-formes de transbordement intermodales ou multifonctionnelles, qui permettent de mettre en œuvre des offres correspondantes en fonction de la situation territoriale et structurelle.

Sur de courtes distances, le train ne peut offrir qu'une densité de réseau limitée et dépend de lignes d'apport performantes de la distribution fine des TP. Les formes appropriées de transports publics urbains dépendent du contexte. Tous les espaces ne se

prêtent pas à une desserte ferroviaire. Le développement du rail n'est pas forcément la bonne solution pour toutes les agglomérations. Les points forts du rail, notamment la grande capacité de transport sur une petite surface et la consommation d'énergie et les émissions de GES comparativement plus faibles lorsque le taux d'utilisation est élevé, ne peuvent pas être exploités de la même manière dans tous les types d'espaces. Selon la structure territoriale, des moyens de transport alternatifs passent également au premier plan, par exemple dans les espaces urbains, où un tram offre par exemple une solution appropriée, ou dans les espaces ruraux, où une desserte par la route avec un moyen de transport public adapté ou le TIM à propulsion électrique sont plus avantageux.

2.4 Potentiels de transfert modal vers le transport ferroviaire

Les programmes d'aménagement de l'infrastructure ferroviaire qui ont été décidés contribuent déjà de manière importante au transfert du trafic vers le rail. Selon les perspectives de transport 2050, la répartition modale pourrait s'améliorer d'environ 3 points de pourcentage en faveur des TP et d'environ 2 points de pourcentage pour le transport de marchandises (ARE 2021).

Pour poursuivre le transfert de la route vers le rail du **transport de voyageurs**, il faut d'une part des offres plus denses, davantage de liaisons directes et des réductions de temps de parcours, et d'autre part des améliorations du confort. Sur le plan géographique, les aménagements de l'offre dans les agglomérations et sur les distances moyennes présentent le plus grand potentiel de report modal. En ce qui concerne le développement du transport grandes lignes, un potentiel subsiste dans les régions où le rail n'est pas compétitif par rapport à la route. En outre, l'augmentation de la demande attendue du fait du report modal visé doit être compensée par des augmentations de capacité correspondantes. Le temps de parcours reste un critère décisif dans le choix du moyen de transport. Les mesures d'accélération comportent toutefois le risque d'un surcroît de trafic induit et peuvent déclencher des coûts d'infrastructure disproportionnés. Dans l'ensemble, l'effet de l'offre sur la répartition modale est plutôt faible et se situe, selon les scénarios, entre 1 et 5 points de pourcentage au maximum au-delà des perspectives de transport 2050 (cf. [Figure 8](#)). Un report modal dépassant ces valeurs est certes possible, mais un développement de l'offre ne suffit pas à lui seul pour atteindre le report modal souhaité. Pour cela, des mesures d'accompagnement globales de régulation de la demande et d'aménagement du territoire sont nécessaires (CFF 2021a, RMS 2021).

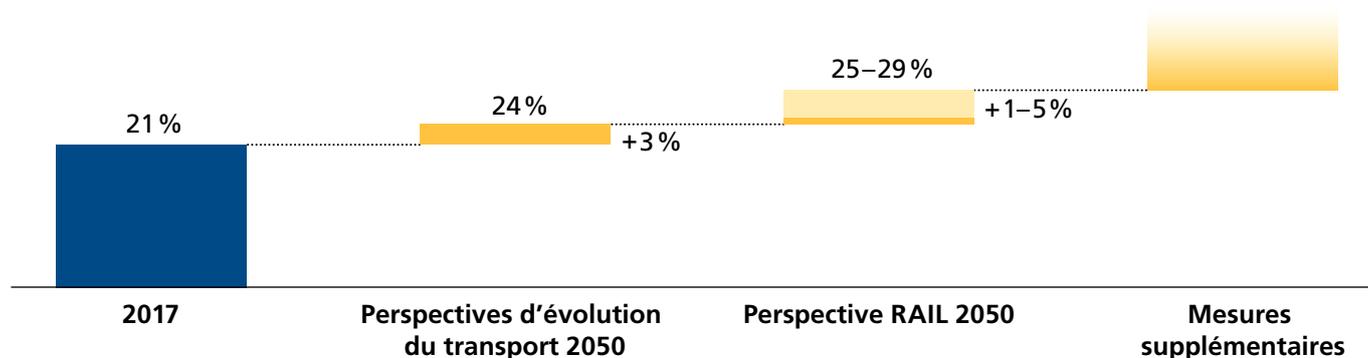
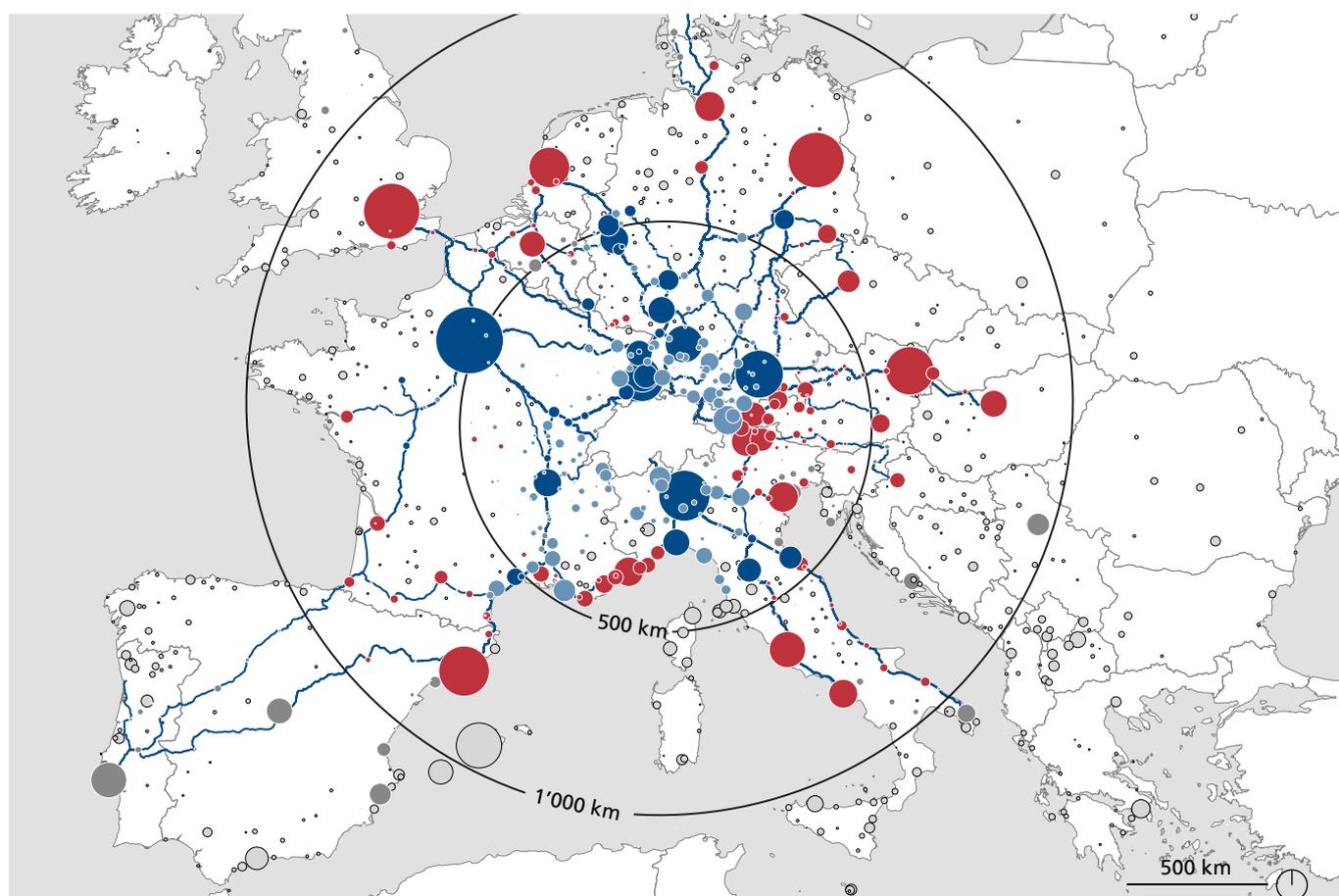


Figure 8 Potentiel de transfert modal en transport de voyageurs (Source: CFF 2021a, SMA 2021 ; Représentation OFT)

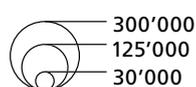
Pour influencer le comportement en matière de transports, des mesures spécifiques à des groupes cibles sont nécessaires. Une étude correspondante (Verhaltensarchitektur et Université de Berne 2022) détermine ces groupes cibles possibles et des mesures pour les influencer. De manière générale, le confort est, avec l'offre, un facteur décisif pour

l'attrait et le transfert vers le rail. Le temps qui peut être mis à profit pendant le trajet reste un avantage important du train par rapport au TIM, au trafic cycliste et également à la desserte fine des transports publics. D'autres améliorations du matériel roulant en ce qui concerne l'offre de places assises, le transport des bagages, le calme et d'autres facteurs sont une condition de base pour des transferts supplémentaires. Ce que l'on appelle le « dernier kilomètre » est un obstacle majeur dans le choix du mode de transport en faveur des transports publics.

Le potentiel de transfert identifié pour le **transport international de voyageurs** est en principe plus élevé que pour le **trafic national**. Théoriquement, 48% des voyages internationaux jusqu'à 1000 km pourraient être effectués en train, ce qui correspondrait à un doublement par rapport à aujourd'hui (6t, 2021). En particulier les transports de loisirs et d'affaires dans le réseau de villes européen présentent un grand potentiel, car le réseau ferroviaire correspondant est déjà bien aménagé (cf. [Figure 9](#)). Le transport ferroviaire régional transfrontalier présente également un potentiel de croissance important, notamment dans les espaces métropolitains de Bâle et de Genève. Pour exploiter encore davantage le potentiel de transfert, divers aménagements de l'infrastructure sont toutefois nécessaires, en particulier dans les régions limitrophes. Il faut aussi une collaboration plus intensive au niveau des autorités nationales et régionales et des entreprises de transport. Enfin, le transfert vers le rail nécessite des mesures de régulation dans le domaine du transport aérien et routier.



Nombre de voyages avec nuitées effectués par des résidents suisses selon la destination principale



Qualification des destinations selon l'efficacité comparée du train pour les rallier

- Compétitif
- Efficacité potentielle
- Longue durée – efficacité potentielle
- Longue durée – efficacité faible/nulle
- Hors réseau de desserte ferroviaire

Figure 9 Potentiel de transfert dans le transport international de voyageurs (source: bureau de recherche 6t, 2021)

Dans le **transport de marchandises** (intérieur et import/export), outre les capacités et la disponibilité assurée des sillons prévus dans l'EA 2035, il faut notamment de nouvelles plates-formes de transbordement intermodales pour favoriser l'accès au rail. Les potentiels technologiques d'amélioration de l'efficacité sont particulièrement élevés en fret ferroviaire. Les potentiels de transfert sont, avec environ 10–15 points de pourcentage, plus importants que dans le transport de voyageurs (cf. [Figure 10](#)) (CFF 2021b, EBP 2021).

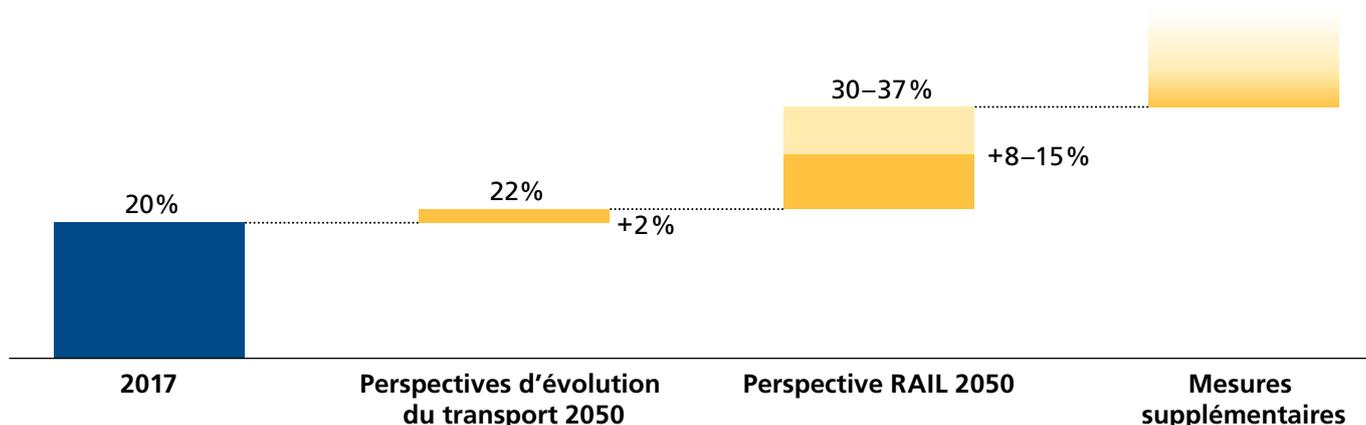


Figure 10 Potentiel de transfert dans le transport de marchandises (intérieur et import/export) (Source : CFF 2021b, EBP 2021)

Avec les capacités disponibles grâce à l'EA 2035, le transport ferroviaire de marchandises à travers les Alpes sera en principe en mesure d'absorber le volume à transférer pour atteindre l'objectif de transfert fixé par la loi (INFRAS 2021). Il n'est pas nécessaire de procéder à des aménagements substantiels ni à des augmentations de capacité ; par contre, il faut prendre des mesures incitatives pour exploiter pleinement les capacités dans les domaines de la planification des sillons et de la ponctualité, des plates-formes de transbordement intermodales et des sillons coordonnés pour le transport intérieur et d'import/export.

2.5 Environnement, consommation de ressources et émissions de gaz à effet de serre

Outre le passage du TIM à combustibles fossiles au TIM électrifié, un transfert plus important vers les TP est également nécessaire du point de vue climatique. Les conflits d'objectifs lors de l'aménagement de l'infrastructure de transport seront plus importants à l'avenir en raison des surfaces limitées et des exigences qui en découlent pour l'**environnement** (biodiversité, agriculture et espaces verts/de loisirs) (Infraconsult 2022). Un aménagement supplémentaire des infrastructures implique une certaine emprise au sol et doit être évité dans la mesure du possible grâce à une utilisation efficace des infrastructures existantes et à l'application de mesures de régulation. Si des projets d'infrastructure sont inévitables, il convient d'envisager des constructions souterraines ou des constructions superposées à des infrastructures en surface. Toutefois, de telles constructions coûteuses peuvent avoir d'autres effets négatifs sur l'environnement et leur réalisation génère davantage d'émissions indirectes. Afin de minimiser l'impact environnemental et d'accroître l'acceptation des projets d'infrastructure par la population, il est nécessaire de déterminer et de réaliser des pesées d'intérêts à un stade précoce. Il convient de noter que le besoin de surface par unité de prestation transportée est en principe nettement plus faible pour les TP et le rail que pour le trafic routier. Cet aspect

doit être pris en compte lors de l'évaluation de l'utilisation éventuelle de surfaces suite à des aménagements du réseau ferré. En outre, l'inefficience des surfaces dans le trafic routier ne change pas, même en cas d'électrification du transport routier neutre en termes de GES.

Grâce au degré élevé d'électrification de l'exploitation ferroviaire en Suisse et à la part importante de production d'électricité à faible émission de CO₂, le système ferroviaire suisse actuel est déjà très efficace sur le plan énergétique en comparaison internationale (CFF 2021c). La part de loin la plus importante des **besoins en énergie finale** est couverte par l'électricité (environ 85%). Les énergies fossiles sont aujourd'hui utilisées en majeure partie pour le chauffage des bâtiments et, dans une moindre mesure, pour l'exploitation des véhicules ferroviaires, notamment dans le cadre de l'entretien, des travaux et des manœuvres. Aussi est-ce là que se trouve le plus grand potentiel d'amélioration de l'efficacité énergétique. Outre la mise à niveau technique du matériel roulant, l'efficacité énergétique peut être améliorée par différentes mesures d'exploitation, notamment des trains plus chargés ou des actions de manœuvre et de transbordement automatisées. Par ailleurs, des vitesses plus basses et plus constantes peuvent également réduire les besoins en énergie. Cela peut toutefois entraîner des conflits d'objectifs, par exemple avec le souhait des clients d'avoir des temps de trajet les plus courts possibles. Dans l'ensemble, selon les calculs des CFF (2021c), la consommation supplémentaire d'énergie due à l'augmentation de l'offre peut presque être compensée d'ici à 2050 par des mesures d'efficacité (cf. [Figure 12](#)).

Le transport de voyageurs et de marchandises est à l'origine d'environ 13% des **émissions de GES** du système ferroviaire suisse (cf. [Figure 11](#)). Les domaines de mesures suivants présentent le plus grand potentiel de réduction des émissions de GES : remplacement des chauffages fossiles des bâtiments, remplacement des véhicules ferroviaires à moteur diesel (locomotives de chantier, d'entretien, de manœuvre) par des véhicules à batterie (chargement par caténaire), à titre d'alternative ou pendant une période transitoire, promotion de la propulsion par des carburants renouvelables : par ex. biodiesel à base de déchets ou *power-to-liquid* à partir d'électricité renouvelable. Au total, d'ici à 2050, les émissions directes de GES peuvent être réduites à environ 20% du niveau actuel (CFF 2021c).

Les émissions directes de GES du système ferroviaire en Suisse sont estimées à environ 10% des émissions totales dues au rail. Cela signifie qu'environ 90% sont imputables aux **émissions indirectes**. Il s'agit notamment de la construction et de l'entretien de l'infrastructure ainsi que de la fabrication du matériel roulant. L'extension ou la transformation du système ferroviaire peut donc certes générer des émissions indirectes considérables, mais celles-ci doivent être compensées par les éventuelles économies réalisées dans le cadre de l'exploitation directe et devraient également être intégrées dans la part du rail dans les émissions de GES dues aux transports. À cet égard, il convient de noter que pour réduire sensiblement les émissions indirectes également lors de la construction et de l'entretien ainsi que pour l'acquisition de nouveau matériel roulant, des conditions plus strictes sont nécessaires dans le cadre des marchés publics, ce qui doit être mis en balance avec les objectifs de rentabilité.

Enfin, la production d'**énergies renouvelables** doit être développée. Outre l'utilisation systématique des surfaces de bâtiments et d'autres infrastructures pour la production d'énergie solaire, la production d'électricité basée sur l'énergie hydraulique doit être développée là où cela est possible. Selon les estimations des CFF (2021c), la production d'énergie solaire et éolienne ainsi que celle des petites centrales hydroélectriques peut être augmentée d'actuellement 6 à environ 380 GWh/a (cf. [Figure 13](#)), ce qui correspondrait, en 2050, à une part de 14% des besoins énergétiques totaux.

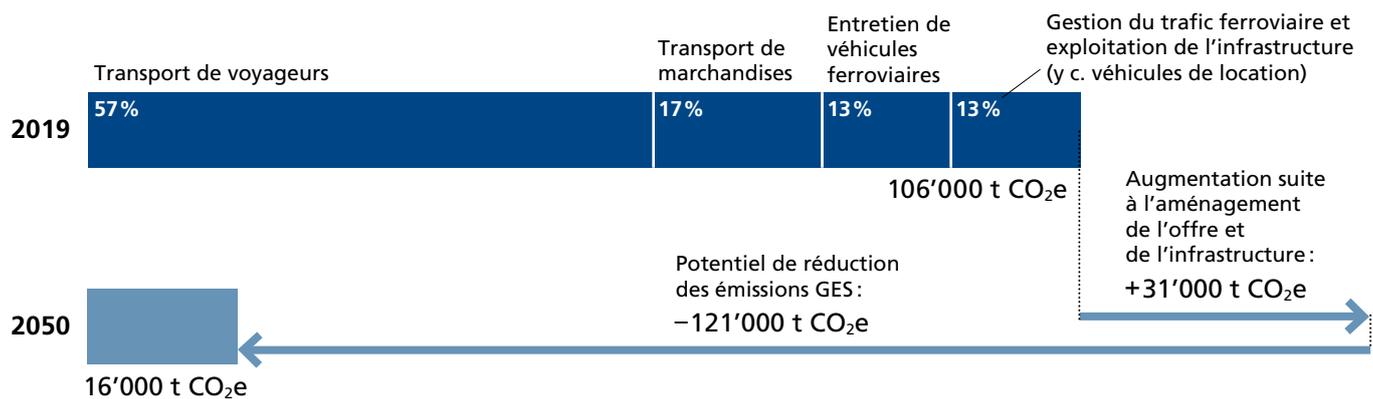


Figure 11 Emissions GES directes du système ferroviaire et potentiel de réduction (Source : CFF 2021c)

Besoin global d'énergie

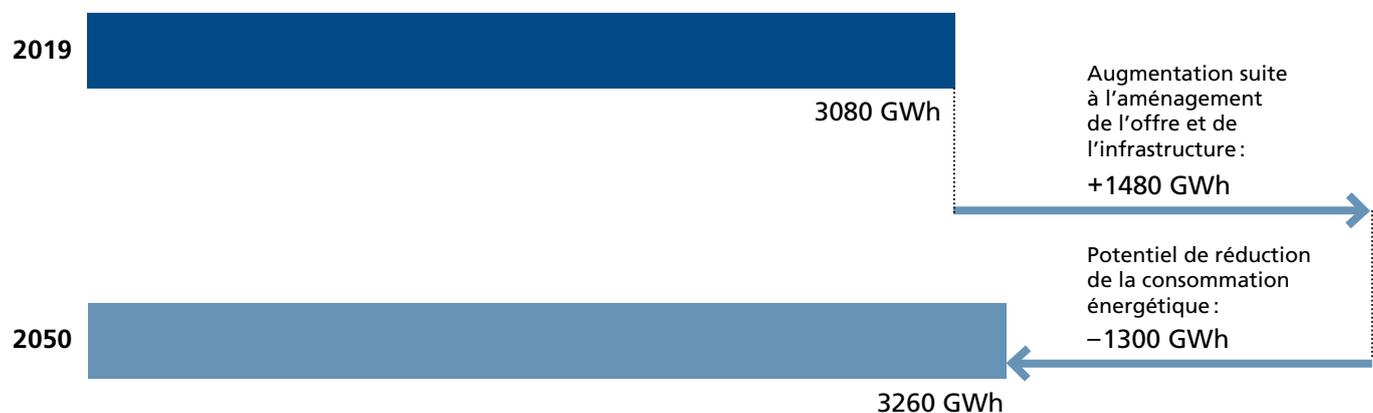


Figure 12 Besoin global en énergie du système ferroviaire et potentiel d'économie (Source : CFF 2021c)

Energies renouvelables

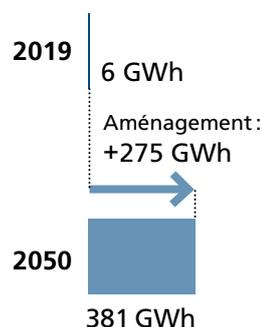


Figure 13 Production d'énergies renouvelables et potentiel de développement (Source : CFF 2021c)

2.6

Développements technologiques dans l'exploitation ferroviaire, flexibilisation et conception de l'offre

L'automatisation consiste à remplacer par un système des tâches auparavant effectuées par l'homme. Selon les conclusions de l'étude de l'Institut pour la planification du trafic et les systèmes de transport (IVT – *Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme*) de l'EPF de Zurich sur les développements technologiques, il ne s'agit pas de savoir si l'automatisation va arriver, mais quelles étapes seront franchies jusqu'à quand et quels effets potentiels en découleront (IVT 2022). Concernant l'automatisation, les spécialistes s'accordent à dire qu'une **exploitation semi-automatique ou partiellement automatique** afin d'assister le personnel roulant apparaîtra progressivement. Il est très peu probable qu'une exploitation entièrement automatisée et sans conducteur soit disponible d'ici à 2050. Les systèmes fermés (métros, fonctions de triage et de transbordement, etc.) ou les offres de transports publics sur le « dernier kilomètre » (navettes de bus ou autres) sont plus propices à ce type d'exploitation que le système ferroviaire ouvert de la Suisse. La condition générale pour poursuivre l'automatisation est l'introduction sur tout le territoire de systèmes d'exploitation de soutien, notamment l'ERTMS (*European Railway Traffic Management System*) qui contribuera également de manière décisive à l'interopérabilité des systèmes ferroviaires. Il convient de garantir la sécurité des transports et de bien planifier et coordonner les étapes de la migration en matière d'interfaces entre l'être humain, la technique et l'organisation (HTO) lorsque l'on introduit ou développe de tels systèmes.

Les avantages offerts par une exploitation semi-automatisée sont importants, à condition de la combiner avec d'autres technologies permettant **une utilisation plus efficace de l'infrastructure et des véhicules**, comme le contrôle de la vitesse, la gestion des chantiers, les manœuvres ou les systèmes de traction et de freinage plus performants. La surveillance de l'état des voies et du matériel roulant à l'aide de capteurs va également se généraliser. Dans le domaine du fret ferroviaire, les potentiels d'efficacité technologique sont encore plus importants que dans celui du transport de voyageurs, mais aussi plus exigeants en termes d'harmonisation technique et de mise en œuvre. Les technologies à promouvoir en particulier sont les systèmes d'attelage automatique numérique et l'automatisation des plates-formes de transbordement intermodales. Ces développements permettent de transférer davantage de technologie des infrastructures vers les véhicules, ce qui réduit les coûts de construction et d'entretien de l'infrastructure ferroviaire. L'équipement numérique des véhicules augmente toutefois nettement le besoin de mises à jour des logiciels.

Comme pour l'automatisation complète de l'exploitation ferroviaire, les spécialistes sont sceptiques quant à la robotisation de l'entretien des infrastructures ferroviaires. Certains processus peuvent certes être automatisés, mais dans l'ensemble, les installations sont trop hétérogènes et trop dispersées dans l'espace pour que l'être humain puisse être entièrement remplacé au niveau de l'entretien.

Outre la stabilité de l'exploitation et la fiabilité, la **flexibilisation de l'offre ferroviaire** devient de plus en plus importante. Les tendances socio-économiques, telles que des modes de vie et de travail flexibles, le commerce électronique et les chaînes de transport de marchandises individualisées exigent davantage d'offres plus flexibles. Pour répondre à ces besoins, les horaires doivent être conçus de manière plus flexible sur la base de l'horaire cadencé, qui a fait ses preuves. En Suisse, des investissements importants ont été réalisés dans la mise en œuvre de l'horaire cadencé. Ce dernier présente de nombreux avantages pour les usagers, notamment en termes de mémorisation, de planification ou de correspondances, et doit être maintenu dans son principe. La demande devient toutefois plus volatile dans le temps et dans l'espace. Des

adaptations flexibles de la cadence ou du matériel roulant, comme des trains supplémentaires en fonction des pointes de demande saisonnières ou événementielles, deviennent plus importantes. À cela s'ajoutent des liaisons directes et une desserte aussi adaptées que possible à la demande. Du point de vue de l'utilisateur, un passage complet à des horaires dynamisés comporte toutefois plus de risques que de chances. La planification et la fiabilité restent des critères de décision essentiels pour le rail en tant que moyen de transport. D'une manière générale, les exigences en matière de canaux d'information et de leur harmonisation avec ceux des autres modes de transport vont encore nettement augmenter. Cette exigence d'information vaut également pour le transport de marchandises, où le besoin d'amélioration s'avère même plus important que pour le transport de voyageurs. Si la flexibilisation de l'offre ferroviaire devait être accélérée, l'information ou les prévisions sur le statut du transport devraient être garanties dans le transport de marchandises.

Outre la flexibilité de l'horaire, les exigences imposées à une **production ferroviaire intégrée** qui utilise les nouvelles technologies, l'automatisation et la numérisation augmentent également. Bien que cette évolution soit déjà en cours, elle s'intensifiera davantage à l'avenir. Un exemple de production ferroviaire intégrée serait l'étroite coordination des travaux de construction avec les offres ferroviaires flexibles. Un degré d'automatisation plus élevé et l'utilisation de nouvelles technologies éprouvées augmentent la robustesse et le degré d'utilisation des capacités du système ferroviaire. Les systèmes de gestion du trafic (TMS, de l'anglais *Traffic Management System*), qui fournissent des informations dynamiques sur l'exploitation ferroviaire, ou la planification intégrée de la production, qui simplifie, assouplit, accélère et intègre les plans d'affectation du personnel et du matériel roulant, en sont des exemples. Dans le domaine du transport de marchandises, le mot-clé « production ferroviaire intégrée » désigne l'évolution des entreprises de fret ferroviaire vers des prestataires-réseau intégraux.

2.7 Systèmes de transport alternatifs

Différents systèmes de transport sont en cours de développement. Il s'agit notamment de **vactrains** permettant un transport révolutionnaire à l'aide de « capsules » dans des tubes sous vide et qui peuvent ainsi atteindre des vitesses avoisinant les 1000 km/h. La technologie Hyperloop est la plus connue au monde à cet égard. Elle permet en principe de transporter aussi bien des personnes que des marchandises. En Suisse, l'introduction d'un système comparable a déjà été discutée auparavant sous l'appellation « Swissmetro ». La technologie est toutefois encore en cours de développement. Les experts interrogés n'envisagent pas d'application judicieuse pour la Suisse dans un avenir proche (IVT 2022). Outre les coûts très élevés et les questions technologiques qui restent à résoudre, ce sont surtout les liaisons rigides point à point qui ne répondent pas à la demande dans une Suisse structurée en petits espaces.

En matière de nouveaux systèmes de transport alternatifs, le projet **Cargo sous terrain (CST)** est actuellement celui dont la planification est la plus avancée. Sur le plan technologique, CST n'est pas un vactrain, mais correspond à un système de transport automatique en grande partie souterrain comprenant une distribution des marchandises avec des offres de logistique urbaine. Le concept de CST prévoit un tunnel souterrain à trois voies reliant les principaux centres logistiques du Plateau et du nord-ouest de la Suisse. Des véhicules de transport autonomes et sans personnel y circuleraient 24 heures sur 24 et pourraient charger et décharger automatiquement des cargaisons via des rampes ou des ascenseurs prévus à cet effet. Ces véhicules roulants sont propulsés électriquement à l'aide d'un rail d'induction et circulent à une vitesse constante d'environ 30 km/h. CST a pour objectif de relier la région de Härkingen–Niederbipp à Zurich par voie souterraine via un premier tronçon partiel dès 2031. D'ici 2045, l'extension complète sera réalisée avec les autres sections ouest-est, y compris des liaisons vers le nord et le sud.

En décembre 2021, le Parlement a adopté la loi fédérale du 17 décembre 2021 sur le transport souterrain de marchandises (LTSM⁶), qui crée les conditions juridiques pour le projet CST, initié par l'économie privée.

D'autres systèmes de transport alternatifs pour la Suisse, comme les trains à sustentation magnétique, sont déjà utilisés à l'étranger. Ces derniers peuvent être appropriés pour des applications isolées, mais selon les experts, ils ne seront pas utilisés à grande échelle en Suisse, notamment en raison des résistances liées à l'urbanisme.

2.8

Digression : étude PNR73 sur la décarbonation dans les transports

Les transports contribuent de manière significative aux émissions de GES en Suisse. Comment décarboner complètement le transport de voyageurs d'ici 2050, de manière aussi économiquement compatible et socialement acceptable que possible ? Une étude réalisée dans le cadre du Programme national de recherche PNR 73 (INFRAS/EPFZ 2022) s'est penchée sur cette question globale, qui dépasse largement le cadre du transport ferroviaire.

Des scénarios ont été élaborés afin de déterminer comment les émissions dues au transport de voyageurs pourraient être réduites d'ici 2050 et quelles seraient les impacts économiques des différentes stratégies. Le projet s'est appuyé sur des modélisations scientifiques et sur des connaissances d'experts proches du marché. Trois orientations étaient au cœur de l'analyse :

1. Amélioration de l'efficacité du carburant/du moteur et électrification (neutre en CO₂) des voitures automobiles
2. Augmentation du taux d'utilisation des voitures automobiles
3. Promotion des transports publics, transfert du TIM vers les transports publics

L'analyse montre qu'aucune orientation ne permet à elle seule d'atteindre la décarbonation du transport de voyageurs souhaitée d'ici 2050. Pour y arriver, il faudrait combiner les trois orientations (améliorer, réduire, transférer), en y ajoutant différentes des de transport. Bien que même une combinaison de l'ensemble des potentiels des trois orientations examinées ne conduirait pas encore à une décarbonation complète des transports en Suisse, la contribution à la réalisation des objectifs s'élèverait tout de même à 80% d'ici 2050. L'élément de stratégie le plus important en termes d'émissions est la promotion du transport électrique à batterie (y compris l'interdiction à long terme des véhicules utilisant des énergies fossiles), qui représente à lui seul 50% de l'objectif. Viennent ensuite les stratégies 2 (réduire la mobilité et augmenter le taux d'utilisation) et 3 (transfert vers les TP), qui représentent chacune environ 25% de l'objectif. Dans ce cas, il faudrait viser une répartition modale des TP de l'ordre de 40%. Le scénario de transfert nécessiterait des mesures d'accompagnement régulatrices globales en plus d'un développement substantiel de l'offre (hypothèse : fortes réductions du prix des TP par rapport au TIM, financés par une redevance CO₂ généralisée). Une focalisation sur la seule électrification des voitures particulières ne réduirait pas le nombre de véhicules en Suisse, entraînerait une forte augmentation de la demande en électricité issue de sources renouvelables, qui devrait être couverte en grande partie par des importations, et manquerait clairement l'objectif de décarbonation. Les stratégies d'augmentation du taux d'occupation ainsi que de transfert du TIM vers les TP (et donc leur aménagement) doivent donc être poursuivies simultanément.

6 RS 749.1

3

Vision et objectifs

3.1 Vision

La vision découle des stratégies fédérales pertinentes (cf. [chapitre 1.3](#)). L'infrastructure des transports a une grande importance macroéconomique pour la Suisse et elle est essentielle pour la prospérité du pays. Une infrastructure ferroviaire moderne et performante permet, avec les autres modes de transport, de proposer une offre de mobilité attrayante, intelligemment interconnectée et capable d'acheminer les marchandises de manière rentable. Les développements technologiques et la numérisation offrent de grands potentiels à cet égard.

La stratégie climatique à long terme 2050 revêt la plus grande importance pour le Conseil fédéral. Il est clairement nécessaire d'agir dans le domaine des transports. Il n'est guère réaliste de limiter largement ou radicalement la mobilité pour atteindre l'objectif climatique 2050. La priorité doit plutôt être donnée à l'aménagement d'une mobilité durable et efficiente. Il est important de considérer la mobilité d'un point de vue global et systémique. Dans ce contexte, le transfert du trafic vers le rail joue un rôle central en contribuant à la réduction des émissions de GES et à un développement territorial supportable. Le transfert dans les domaines du transport de voyageurs et du fret peut réussir surtout là où les atouts spécifiques du rail sont exploitables, à savoir une grande capacité de transport sur une petite surface et une consommation d'énergie comparativement plus faible lorsque le taux d'occupation est bon. La numérisation et les innovations technologiques peuvent donner une impulsion supplémentaire au transfert.

La vision pour la perspective Rail 2050 découle de ce contexte :

Grâce à un emploi efficient de ses atouts, le rail apporte une grande contribution à l'objectif climatique 2050 et renforce la Suisse en tant que lieu de vie et d'activité économique.

3.2 Objectifs

Les potentiels du rail découlent de la vision afin de contribuer aux stratégies fédérales. C'est le cas pour les points forts que sont l'aménagement du territoire, la multimodalité, l'offre de transport, l'environnement, l'énergie ainsi que le développement technologique. La déduction des buts s'appuie donc fortement sur les développements et les potentiels décrits au [chapitre 2](#). Pour atteindre la vision, la Perspective RAIL 2050 poursuit les six objectifs expliqués ci-après, qui couvrent un large éventail de thèmes et de tendances directement ou indirectement pertinents pour le développement ferroviaire. Ensemble, la vision et les objectifs constituent la base stratégique de la Perspective RAIL 2050.

1. Le développement ferroviaire est coordonné avec les objectifs du développement territorial.

Le développement du rail soutient le développement polycentrique de l'urbanisation en Suisse et contribue à la cohésion des régions du pays. Concernant les qualités de desserte territoriale, il s'oriente à la stratégie Mobilité et Territoire 2050 du plan sectoriel des transports. Les potentiels de transfert sur le rail sont exploités. Les offres de desserte fine des TP dans les régions urbaines et rurales sont coordonnées au mieux avec le système ferroviaire et les régions touristiques sont desservies par des offres flexibles répondant à la demande. Les plans directeurs et d'affectation tiennent compte des intérêts du transport de marchandises, de son potentiel en termes de transfert et de regroupement ainsi que de l'approvisionnement en compatibilité avec l'urbanisation. Le réseau ferroviaire joue un rôle fondamental dans le système global des transports et contribue notamment à désengorger la route. Il convient de promouvoir les avantages comparatifs du rail, tant dans le domaine du transport de voyageurs que dans celui du transport de marchandises.

2. L'offre ferroviaire fait partie de la mobilité globale, elle est flexible et reliée de manière optimale aux autres offres et modes de transport.

La multimodalité exige des réseaux d'infrastructure coordonnés. Des interfaces multimodales et des prestations de mobilité bien développées permettent d'offrir des chaînes de transport attrayantes. Avec les TP de proximité ainsi que le trafic piétonnier et cycliste, le train assume une part aussi importante que possible de la chaîne multimodale de mobilité du TIM. La numérisation y contribue largement grâce à de nouvelles possibilités de mise en réseau. L'individualisation entraîne une plus grande différenciation des modes de vie et, par conséquent, de la mobilité souhaitée. Les interfaces multimodales tiennent compte des nouveaux souhaits émergents des usagers, tels que la flexibilité croissante ou le partage.

Une mise en réseau optimale renforce également le fret ferroviaire. Les exigences du trafic intérieur et d'import/export sont satisfaites par une offre intégrée de produits conformes à la demande. Cela inclut des plates-formes de transbordement intermodales qui, en fonction de leur situation et de leur fonction, proposent des offres flexibles à l'interface avec la route ou directement auprès de plus gros chargeurs. En outre, des interfaces intermodales en amont et en aval des axes transalpins peuvent contribuer à la réalisation de l'objectif de transfert.

3. La part du rail dans la répartition modale du transport de voyageurs et de marchandises augmente sensiblement.

Un transfert du trafic en faveur du rail contribue considérablement à la réduction des émissions de GES ainsi qu'à un développement territorial supportable. Le transfert de la route vers le rail doit être encouragé dans le transport de voyageurs et de marchandises ainsi qu'au niveau du trafic national et transfrontalier. L'augmentation de la part du rail doit se faire avant tout par le transfert du trafic routier et non en raison d'un trafic induit. L'offre ferroviaire doit être améliorée là où un transfert vers le rail est possible.

4. L'exploitation ferroviaire est écoresponsable et les nouvelles infrastructures ferroviaires sont conçues de manière à préserver les sols et les ressources tout en s'intégrant bien dans le paysage ainsi que dans l'habitat.

Des améliorations techniques et des commandes optimisées doivent permettre de réduire la consommation d'énergie et les émissions de GES du rail. Lors de la planification de la future infrastructure ferroviaire, il faut veiller à minimiser les besoins énergétiques supplémentaires et à réduire les émissions de GES. Le potentiel de production en matière d'énergies renouvelables doit être exploité de manière systématique. Le plus possible de surface le long de l'infrastructure ferroviaire est utilisé systématiquement pour la production d'énergies renouvelables via des installations photovoltaïques.

Le perfectionnement du chemin de fer doit ménager les autres ressources naturelles. Les conflits d'objectifs liés à la protection de la nature, du paysage et des eaux ou au bruit doivent être identifiés à temps et des solutions doivent être développées pour les minimiser. Afin d'augmenter l'acceptation au sein de la population, il est nécessaire de les déterminer et de procéder à une pesée des intérêts à un stade précoce. Les possibilités techniques en matière de matériel roulant et d'infrastructures permettant de réduire les émissions sonores doivent être utilisées de manière systématique, en particulier pour le fret ferroviaire et les manœuvres.

5. L'exploitation ferroviaire est sûre, ponctuelle et fiable.

La sécurité, la ponctualité et la fiabilité de l'exploitation ferroviaire sont des conditions essentielles pour le perfectionnement du chemin de fer. Elles sont en outre des critères de décision fondamentaux pour le choix du moyen de transport. L'offre ferroviaire doit rester basée sur un horaire cadencé, tout en devenant plus flexible.

6. Les gains d'efficacité liés à l'automatisation et aux nouvelles technologies sont exploités systématiquement.

Les développements technologiques générés par la numérisation et l'automatisation prennent de plus en plus d'importance pour les chemins de fer. Il s'agit d'augmenter l'efficacité dans tous les domaines ferroviaires, c'est-à-dire l'exploitation, la construction et l'entretien, au moyen de systèmes d'aide à la conduite, d'optimisations de la vitesse et d'autres approches technologiques. Du point de vue de l'utilisateur, les systèmes d'information dynamiques deviennent en outre de plus en plus importants. Cela vaut également pour le fret ferroviaire, où les potentiels d'efficacité technologique sont encore moins exploités que dans le transport de voyageurs et doivent être utilisés systématiquement.

4

Orientation pour la perspective RAIL 2050

4.1 Détermination et aperçu des orientations

Sur la base des conclusions des études sur le potentiel de transfert du rail ([chapitre 2](#)), trois orientations ont été établies pour concrétiser la vision et les objectifs de la perspective RAIL 2050 ([chapitre 3](#)). Lors de l'élaboration des orientations, l'ampleur du transfert du trafic en tant que contribution à la stratégie climatique s'est avérée variable et se différencie selon les classes de distance et les types d'espace. Les trois orientations sont décrites et évaluées dans les chapitres suivants. Le [Tableau 1](#) présente un aperçu des principales hypothèses.

Lors de la détermination des orientations, une distinction est faite entre les hypothèses qui s'appliquent en principe à toutes les orientations et les différentes caractéristiques par orientation relatives au développement de l'offre à plus long terme. Les différentes priorités en matière d'offre sont décrites au [chapitre 4.2](#). Les hypothèses suivantes sont valables pour toutes les orientations :

- Pour les développements sociaux, démographiques et économiques, les hypothèses du scénario de base Perspectives de transport 2050 sont utilisées.
- La partie Programme du plan sectoriel des transports est déterminante pour la coordination entre le développement territorial et celui des transports.
- En principe, toutes les orientations constituent des visions autonomes et ne peuvent être comprises comme des séquences temporelles, car chaque orientation suppose des mesures d'infrastructure différentes.
- Toutes les orientations tiennent compte du transport de voyageurs grandes lignes et régional ainsi que du fret ferroviaire. Le perfectionnement de la desserte fine publique (bus, tram ou métro), en fonction des différents degrés d'aménagement du système ferroviaire, est essentiel et constitue une condition préalable.
- Les aspects de sécurité, de stabilité de l'exploitation, de rendement énergétique, de capacité d'entretien, de desserte de base assurée, de flexibilisation accrue de l'offre ferroviaire et, de manière générale, d'exploitation maximale des potentiels technologiques sont des prérequis pour toutes les orientations.
- Le confort est, avec la cadence, le temps de parcours et l'accès au train, un critère de qualité central du train qui ne cesse de gagner en importance. L'utilisation d'un matériel roulant aussi confortable que possible est fondamentale pour toutes les orientations.

	Orientation courtes distances	Orientation courtes et moyennes distances	Orientation longues distances
Développement structurel			
Population, emplois, économie	Selon le scénario de base Perspectives de transport 2050		
Développements technologiques, prix de l'énergie, mesures de contrôle	Selon le scénario de base Perspectives de transport 2050		
Transport de voyageurs			
Transport régional (TRV)	Densification de l'offre dans les centres et couronnes d'agglomération Assurer l'offre de base des zones rurales et la desserte des centres touristiques	Densification de l'offre dans les centres et couronnes d'agglomération Densification de l'offre entre les espaces intermédiaires et les agglomérations environnantes Assurer l'offre de base des zones rurales et la desserte des centres touristiques	
Transport grandes lignes (TGL)	Pas d'aménagement	Densifications de l'offre et réductions des temps de parcours au cas par cas, lorsque le train n'est pas compétitif par rapport au TIM	Densifications de l'offre, réductions des temps de parcours, liaisons directes entre les agglomérations
International	Aménagement de l'offre du TRV dans les régions frontalières	Aménagement de l'offre du TRV dans les régions frontalières Densifications de l'offre du TGL, meilleure mise en réseau et réductions ciblées des temps de parcours afin d'augmenter l'attractivité du train par rapport au trafic aérien	
Transport de marchandises			
Intérieur/Import/Export	Plates-formes de transbordement intermodales et raccordements à la logistique urbaine	Plates-formes supplémentaires de transbordement intermodales, raccordements à la logistique urbaine et aménagement ciblé des capacités	
A travers les Alpes	Garantie des capacités des sillons et aménagement de plates-formes de transbordement intermodales	Garantie des capacités des sillons, aménagement de plates-formes de transbordement intermodales et liaison avec l'axe est-ouest	

Tableau 1 Aperçu des principales caractéristiques des trois orientations de la perspective RAIL 2050

4.2 Description des trois orientations

4.2.1 Orientation « Courtes distances »

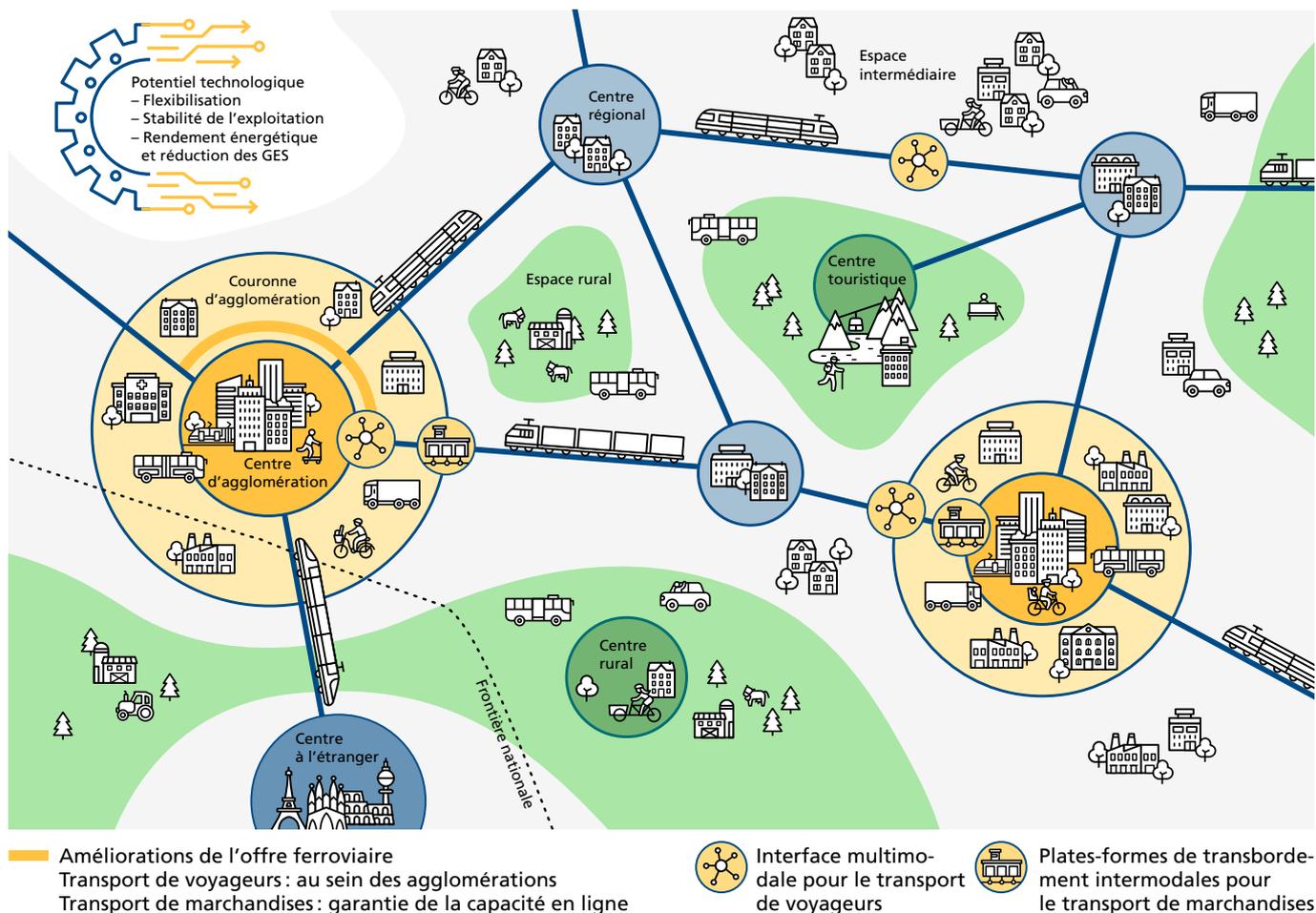


Figure 14 Orientation « Courtes distances »

Conception de base

En transport de voyageurs, l'aménagement de l'offre se concentre sur les centres et les couronnes d'agglomération, y c. les régions frontalières. L'accent est mis sur les courtes distances. L'offre est aménagée afin d'exploiter le potentiel grâce à des offres plus denses, à plus de liaisons diamétrales et tangentiellles. La capacité maximale du matériel roulant est exploitée. Dans les espaces intermédiaires, les interfaces multimodales dans les centres de taille moyenne améliorent l'accès au train.

En transport intérieur de marchandises, l'accès au rail est amélioré grâce à des plates-formes de transbordement intermodales situées le long des corridors est-ouest et nord-sud. S'y ajoutent une sélection d'installations de logistique

urbaine dans les grandes agglomérations. Au niveau du transport de marchandises transalpin, l'infrastructure ferroviaire est suffisante pour atteindre l'objectif de transfert.

L'aménagement de l'infrastructure demeure aussi limité que possible. L'accent est mis sur les mesures d'exploitation visant à utiliser efficacement l'infrastructure et à recourir à un matériel roulant doté de capacités plus importantes. Il est en outre important de garantir les capacités dans les nœuds ferroviaires (exploitation, flux de personnes). Le développement technologique visant accroissant la stabilité de l'exploitation, la flexibilité ainsi que le rendement énergétique et réduisant les GES est particulièrement encouragé.

Développement de l'offre de transport de voyageurs

L'accent est mis sur les courtes distances (jusqu'à 30 km environ). L'aménagement de l'offre se concentre sur les centres et les couronnes d'agglomération, y compris les régions frontalières. Dans les agglomérations, il s'agit d'étoffer les cadences, d'augmenter le nombre de lignes diamétrales et de créer de nouvelles liaisons tangentielles dans les systèmes RER. Une attention particulière doit être accordée à la coordination entre le train et la desserte fine urbaine (transports publics, mobilité douce) afin d'optimiser l'ensemble des chaînes de transport. Il n'est pas prévu d'aménager l'offre dans le domaine du transport des voyageurs grandes lignes ou international.

Le potentiel de demande des espaces intermédiaires est exploité principalement par l'aménagement d'interfaces multimodales de transport et par une meilleure mise en réseau au sein du système global de TP, en particulier dans les centres régionaux. En outre, la flexibilisation de l'offre permet une liaison simplifiée et plus directe avec les centres touristiques. Dans les zones rurales sans offre ferroviaire, les TP routiers garantissent la desserte de base. Les nouvelles formes de mobilité ont un rôle important à jouer à cet égard.

Développement de l'offre de transport de marchandises

Dans le transport intérieur de marchandises, l'accès au rail est amélioré grâce à de nouvelles plates-formes de transbordement intermodales situées le long des corridors est-ouest et nord-sud. Dans les plus grandes agglomérations, ces installations sont aménagées pour une logistique urbaine. Pour ces installations, il convient de garantir les terrains au niveau de l'aménagement du territoire, car la construction ou l'aménagement de telles installations dans des zones d'habitation denses va de pair avec des conflits d'utilisation considérables. Avec cette orientation, il convient en premier lieu de garantir les sillons dans le transport intérieur de marchandises et d'utiliser les capacités disponibles de manière optimale.

Pour le transport de marchandises transalpin, les sillons planifiés suffisent pour atteindre l'objectif de transfert. Ces sillons doivent être garantis et il convient d'améliorer l'interconnexion avec le transport intérieur de marchandises, en particulier au point de jonction avec l'axe est-ouest. Il faut également développer les plates-formes de transbordement intermodales, notamment au sud, afin d'absorber à un stade précoce les flux du commerce extérieur.

Infrastructure et exploitation

Dans cette orientation, l'aménagement de l'infrastructure est limité tant que possible. L'accent est mis sur les mesures d'exploitation visant à utiliser l'infrastructure de manière plus efficace et à recourir à du matériel roulant doté de capacités plus importantes. Il est en outre important de garantir les capacités dans les nœuds ferroviaires (exploitation, flux de personnes). Il convient d'exploiter systématiquement les possibilités offertes par l'automatisation et la numérisation afin :

- d'augmenter la stabilité de l'exploitation (en exploitation normale et lors des phases de construction),
- de mettre en réseau de manière optimale les interfaces multimodales des transports et les plates-formes de transbordement intermodales,
- de faciliter l'entretien des infrastructures,
- d'optimiser en permanence les processus d'exploitation.

L'exploitation peut être davantage automatisée. L'attelage automatique numérique doit devenir la norme sur l'ensemble du territoire et permettre une exploitation efficace. En transport de voyageurs, les systèmes d'assistance à la conduite sont des technologies à promouvoir. En transport de marchandises, il convient d'encourager les potentiels technologiques tels que l'attelage automatique, les essais de freinage automatiques, la commande à distance en fret de proximité, les freins électropneumatiques et les

processus automatisés dans les plates-formes de transbordement intermodales. En règle générale, pour les deux types de transport mais aussi pour les gestionnaires d'infrastructure, la détection numérisée de l'état est la base de l'entretien de l'infrastructure.

Environnement et climat

L'aménagement modéré de l'offre et de l'infrastructure du transport de voyageurs et de marchandises occupe peu de terrain. Le risque de trafic supplémentaire induit sur les longues distances est faible. Grâce aux programmes d'efficacité, les besoins énergétiques du rail n'augmentent que légèrement malgré l'augmentation des prestations, les émissions directes de GES du rail sont nettement réduites et la production de sa propre énergie renouvelable est encouragée. Les émissions indirectes sont maintenues à un faible niveau (par ex. lors de l'acquisition de matériel roulant, de la construction d'infrastructures et de l'entretien). Par conséquent, il convient de redoubler d'efforts pour acquérir des prestations de service, du matériel de construction ou du matériel roulant durables. L'apport positif du rail pour la biodiversité (surfaces comme infrastructures écologiques) peut également être poursuivi.

4.2.2

Orientation « Courtes et moyennes distances »

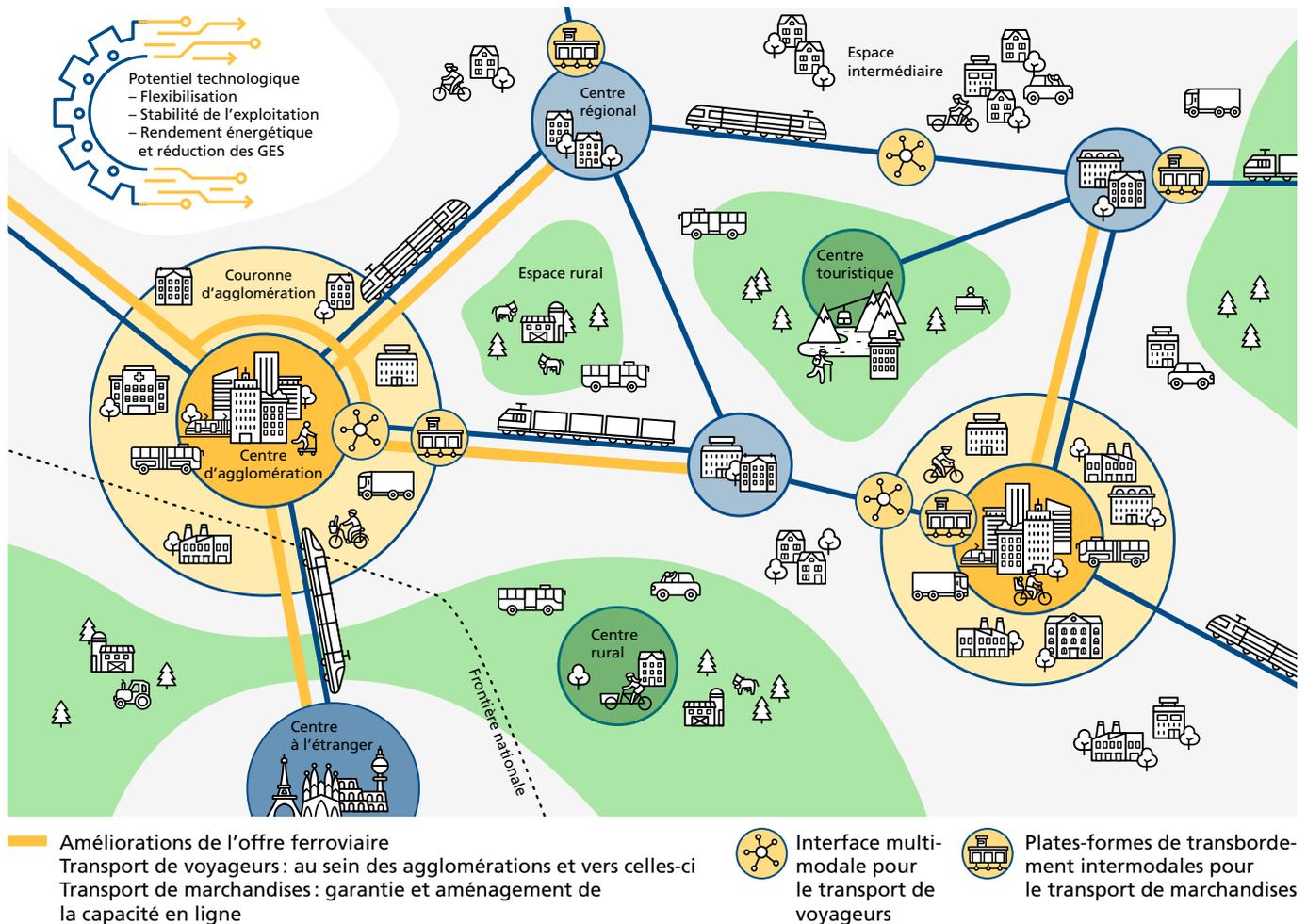


Figure 15 Orientation « Courtes et moyennes distances ».

Conception de base

L'aménagement de l'offre en transport de voyageurs se concentre sur les centres et les couronnes d'agglomération, y c. les régions frontalières, ainsi que des espaces intermédiaires vers les agglomérations⁷. L'accent est mis sur les courtes et moyennes distances. L'offre est aménagée afin d'exploiter le potentiel grâce à des offres plus denses, à plus de liaisons diamétrales et tangentielles. La capacité maximale du matériel roulant est exploitée. Dans les espaces intermédiaires, les interfaces multimodales dans les centres de petite et moyenne taille améliorent l'accès au train.

En transport grandes lignes, des réductions de temps de parcours sont envisagées lorsque le rail est plus lent que la route. En transport international de voyageurs, des offres plus fréquentes, bien connectées et des réductions de temps de trajet ciblées augmentent l'attrait du train.

En transport intérieur de marchandises, l'accès au rail est nettement amélioré grâce à des plates-formes de transbordement intermodales additionnelles situées le long des corridors est-ouest et nord-sud. S'y ajoutent des installations de logistique urbaine supplémentaires. De plus, des extensions de capacité ciblées permettent de mettre en place un réseau de transport de marchandises performant et rentable.

Si des aménagements du réseau sont nécessaires, une séparation des types de trafic est visée. En outre, les capacités dans les nœuds ferroviaires sont garanties (exploitation, flux de personnes). Le développement technologique accroissant la stabilité de l'exploitation, la flexibilité, le rendement énergétique et réduisant les GES est particulièrement encouragé.

⁷ en italique : compléments par rapport à l'orientation « Courtes distances ».

Développement de l'offre de transport de voyageurs

Cette orientation vise en particulier à aménager l'offre ferroviaire sur les courtes et moyennes distances (jusqu'à env. 50 km). Au sein des agglomérations, y compris les régions frontalières, ainsi qu'au départ des centres régionaux et des espaces urbains intermédiaires vers les agglomérations, il s'agit d'améliorer l'offre afin d'exploiter les potentiels de transfert. Dans les agglomérations, l'offre est densifiée en coordination avec d'autres moyens de transport (autres transports publics, mobilité douce) et élargie avec de nouvelles liaisons diamétrales et tangentielles. Les gares de banlieue deviennent des interfaces multimodales et sont davantage desservies par des trains IR et RE. Cela permet en même temps de désengorger les gares principales.

L'accent est également mis sur les liaisons entre les espaces urbains intermédiaires et les agglomérations. Le potentiel de la demande y est exploité surtout par le développement de interfaces multimodales, par une harmonisation de la politique des arrêts sur l'ensemble des corridors et par une amélioration de la mise en réseau au sein du système global de transports publics. L'accent est mis sur la desserte des centres régionaux et ruraux. Les nouvelles formes de mobilité (partage, *pooling*) et les offres de *Mobility as a Service* (MaaS) sont encouragées. Dans les zones rurales sans offre ferroviaire, la desserte de base est assurée par les TP routiers. Les nouvelles formes de mobilité y jouent également un rôle important. En outre, la flexibilisation de l'offre permet de plus un raccordement simplifié et plus direct aux régions touristiques.

De même, pour le trafic ferroviaire grandes lignes il est nécessaire d'envisager des réductions de temps de parcours pour les trajets où le rail n'est pas concurrentiel par rapport à la route. Le focus repose ici aussi sur le report modal; les incitations pour une augmentation du trafic doivent rester limitées. De plus, il est judicieux de développer des offres en fonction de la demande journalière ou saisonnière. Ceci permet de renforcer le report modal notamment pour répondre à l'augmentation importante du trafic de loisir. De manière général au niveau du réseau ferroviaire, les développements doivent être ciblés pour répondre à l'augmentation du trafic pronostiqué et afin d'atteindre un report modal de la route vers le rail.

Cette orientation prévoit pour le trafic de voyageur international, des réductions de temps de parcours ciblés. Celles-ci, en coordination avec une densité et une interconnectivité des offres de transport, permettront une augmentation de l'attractivité du rail par rapport au trafic aérien.

Développement de l'offre de transport de marchandises

Au niveau du transport intérieur de marchandises, l'accès au rail le long des corridors est-ouest et nord-sud est fortement amélioré par la création de plates-formes de transbordement intermodales supplémentaires. De plus, des installations de logistique urbaine additionnelles permettent une meilleure desserte dans les grandes et moyennes agglomérations. Pour ces installations, il convient de garantir des surfaces au niveau de l'aménagement du territoire, car la construction ou l'aménagement de telles installations dans des zones d'habitation denses va de pair avec des conflits d'utilisation considérables. Les sillons du transport de marchandises intérieur doivent être garantis. Une sélection d'aménagements de capacité et de qualité du fret ferroviaire sur l'axe est-ouest permettent une offre performante et rentable pour les produits-réseau⁸ et les liaisons point à point.

En fret transalpin, les sillons planifiés et garantis sont suffisants pour atteindre l'objectif de transfert fixé par la loi. L'interconnexion avec le fret intérieur s'améliore grâce aux plates-formes de transbordement intermodales supplémentaires, notamment au sud, afin de pouvoir absorber à un stade précoce les flux du commerce extérieur.

⁸ Il s'agit par ex. de transports par wagons complets isolés (TWCI) ou de transports combinés (TC) : des marchandises sont collectées à des points et rassemblées ou transbordées dans une gare, transportées ensemble sur une certaine distance par le rail, puis redistribuées à des points à partir d'une autre gare.

Infrastructure et exploitation

Si des aménagements du réseau sont nécessaires, il convient de viser une séparation des types de trafic. Outre l'effet de capacité, cela permet de désengorger les grands nœuds et les agglomérations denses, par exemple grâce à des solutions de contournement des centres. Cela permet également de gagner du temps de parcours sur certaines relations. Parallèlement, il faut augmenter les capacités du matériel roulant et garantir les capacités dans les nœuds ferroviaires (exploitation, flux de personnes).

Il convient d'exploiter systématiquement les possibilités offertes par l'automatisation et la numérisation afin :

- d'accroître la stabilité de l'exploitation (en exploitation normale et lors des phases de construction),
- de mettre en réseau de manière optimale les interfaces multimodales et les plates-formes de transbordement intermodales,
- de faciliter l'entretien des infrastructures,
- d'optimiser en permanence les processus d'exploitation.

L'exploitation peut être davantage automatisée. L'attelage automatique numérique doit devenir la norme sur l'ensemble du territoire et permettre une exploitation efficiente. En transport de voyageurs, les systèmes d'assistance à la conduite sont des technologies à promouvoir. En transport de marchandises, il convient d'encourager les potentiels technologiques tels que l'attelage automatique, les essais de freinage automatiques, la commande à distance en fret de proximité, les freins électropneumatiques et les processus automatisés dans les plates-formes de transbordement intermodales. En règle générale, pour les deux types de transport mais aussi pour les gestionnaires d'infrastructure, la détection numérisée de l'état est la base de l'entretien de l'infrastructure.

Environnement et climat

L'aménagement de l'offre et du réseau nécessite des ressources. Afin de préserver l'environnement, le sol et les riverains, il convient d'étudier systématiquement des solutions souterraines ou des constructions superposées à des infrastructures en surface. Afin que l'impact environnemental soit minimal et que la population les accepte mieux, les exigences en matière de protection et d'utilisation sont déterminées à un stade précoce puis soumises à une pesée des intérêts. Grâce aux programmes d'efficacité des entreprises de transport ferroviaire, les besoins énergétiques du rail n'augmentent que légèrement malgré l'augmentation des prestations, les émissions directes de GES du rail sont nettement réduites et la production de sa propre énergie renouvelable est encouragée. Les émissions indirectes sont maintenues à un faible niveau (par ex. lors de l'acquisition de matériel roulant, de la construction d'infrastructures et de l'entretien). Par conséquent, il convient de redoubler d'efforts pour acquérir des prestations de service, du matériel de construction ou du matériel roulant durables. L'apport positif du rail pour la biodiversité (surfaces comme infrastructures écologiques) peut également être poursuivi.

4.2.3 Orientation « Longues distances »

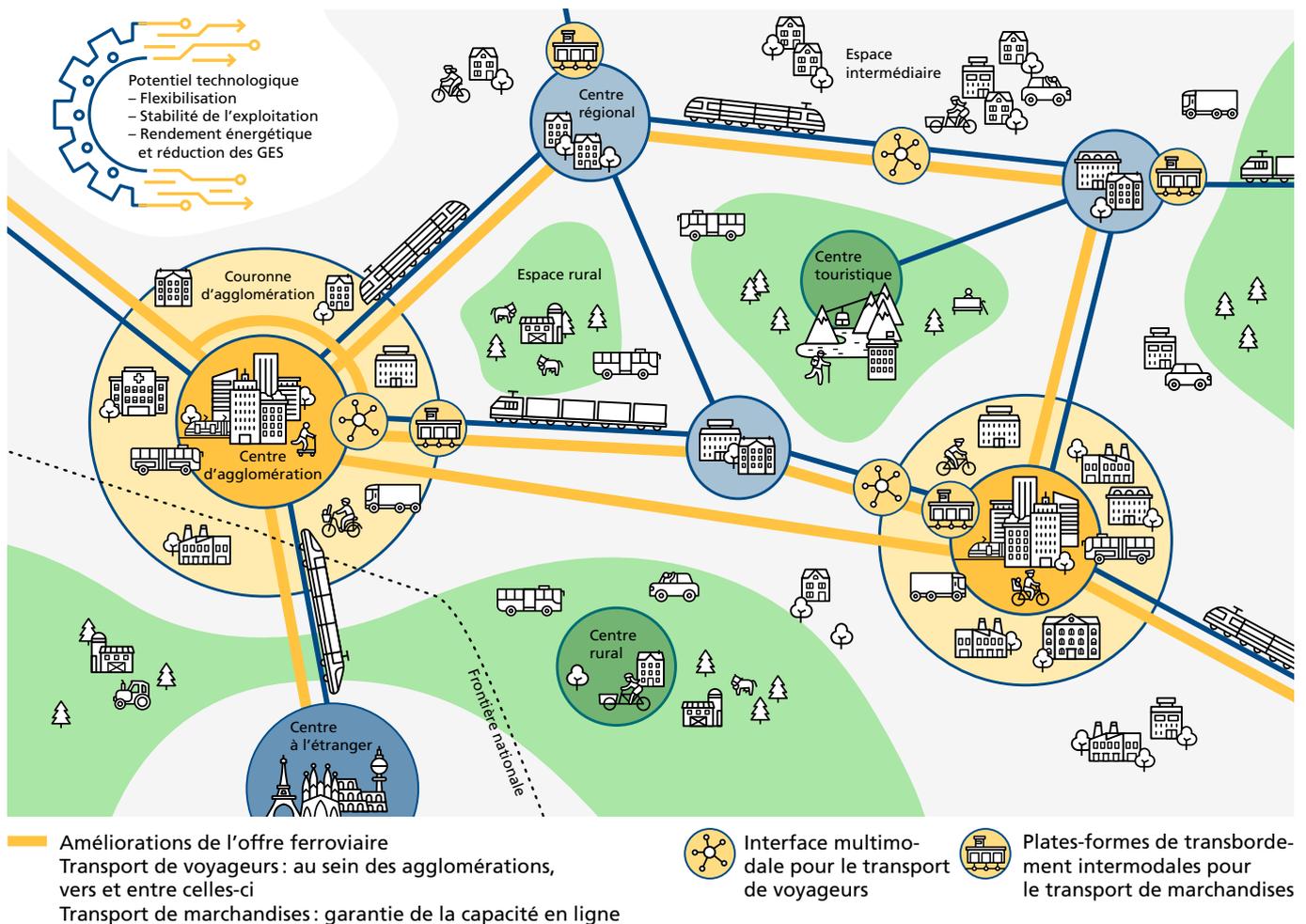


Figure 16 Orientation « Longues distances »

Conception de base

L'aménagement de l'offre en transport de voyageurs se concentre sur les centres et les couronnes d'agglomération, y c. les régions frontalières, des espaces intermédiaires vers les agglomérations *ainsi qu'entre les agglomérations*⁹. L'accent est mis sur les moyennes et longues distances (*également au-delà de 50 km*). L'offre est aménagée afin d'exploiter le potentiel grâce à des offres plus denses, à plus de liaisons diamétrales et tangentielles. La capacité maximale du matériel roulant est exploitée. Dans les espaces intermédiaires, les interfaces multimodales dans les centres de petite et moyenne taille améliorent l'accès au train.

En transport grandes lignes, *il convient d'exploiter les potentiels entre les agglomérations en étoffant les cadences et en réduisant les temps de parcours*. En transport international de voyageurs, des offres de transport plus fréquentes, bien connectées et des réductions de temps de

parcours ciblées augmentent l'attrait du train.

En transport intérieur de marchandises, l'accès au rail est nettement amélioré grâce à des plates-formes de transbordement intermodales additionnelles situées le long des corridors est-ouest et nord-sud. S'y ajoutent des installations de logistique urbaine supplémentaires. De plus, des extensions de capacité ciblées permettent de mettre en place un réseau de transport de marchandises performant et rentable.

Il s'agit de l'orientation qui nécessite le plus de nouvelles infrastructures, avec lesquelles une séparation des types de trafic est visée. En outre, les capacités dans les nœuds ferroviaires sont garanties (exploitation, flux de personnes). Le développement technologique accroissant la stabilité de l'exploitation, la flexibilité, le rendement énergétique et réduisant les GES est particulièrement encouragé.

⁹ en italique: compléments par rapport à l'orientation « Courtes et moyennes distances ».

Développement de l'offre de transport de voyageurs

Outre l'aménagement de l'offre au sein des agglomérations et vers celles-ci, les liaisons entre les agglomérations sont également aménagées davantage. Il s'agit d'étoffer les cadences et de réduire les temps de parcours. L'accent est placé sur la mise en réseau des agglomérations. La bonne intégration de l'offre en transport grandes lignes dans le reste de l'offre ferroviaire et de transports publics par un aménagement des interfaces multimodales reste centrale. Les nouvelles formes de mobilité (partage, *pooling* et offres MaaS) sont également encouragées à cet égard et doivent assurer la desserte des zones intermédiaires et rurales.

Développement de l'offre de transport de marchandises

L'offre de transport de marchandises correspond à l'orientation « Courtes et moyennes distances », car les mesures de cette orientation exploite déjà le potentiel de transfert inhérent au transport de marchandises.

Infrastructure et exploitation

Il s'agit de l'orientation qui nécessite le plus de nouvelles infrastructures, à savoir d'importants aménagements supplémentaires du réseau dans toute la Suisse. Ces aménagements du réseau doivent être choisis de manière à ce que, outre l'effet sur les capacités et les temps de parcours, les grands nœuds et donc les zones d'habitation soient délestés. Au sens d'une séparation aussi large que possible des systèmes ferroviaires (produits plus lents et produits rapides), la capacité, la fiabilité et la flexibilité sont également augmentées pour le fret ferroviaire. Parallèlement, les capacités du matériel roulant doivent être augmentées et celles des nœuds ferroviaires assurées (exploitation, flux de personnes).

Il convient d'exploiter systématiquement les possibilités offertes par l'automatisation et la numérisation afin :

- d'accroître la stabilité de l'exploitation (en exploitation normale et lors des phases de construction),
- de mettre en réseau de manière optimale les interfaces multimodales et les plates-formes de transbordement intermodales,
- de faciliter l'entretien des infrastructures,
- d'optimiser en permanence les processus d'exploitation.

L'exploitation peut être davantage automatisée. L'attelage automatique numérique doit devenir la norme sur l'ensemble du territoire et permettre une exploitation efficiente. En transport de voyageurs, les systèmes d'assistance à la conduite sont des technologies à promouvoir. En transport de marchandises, il convient d'encourager les potentiels technologiques tels que l'attelage automatique, les essais de freinage automatiques, la commande à distance en fret de proximité, les freins électropneumatiques et les processus automatisés dans les plates-formes de transbordement intermodales. En règle générale, pour les deux types de transport mais aussi pour les gestionnaires d'infrastructure, la détection numérisée de l'état est la base de l'entretien de l'infrastructure.

Environnement et climat

L'aménagement important de l'infrastructure nécessite une grande utilisation du sol, et ce malgré la recherche de solutions souterraines ou des constructions superposées à des infrastructures en surface. Afin que l'impact environnemental soit minimal et que la population les accepte mieux, les exigences en matière de protection et d'utilisation sont déterminées à un stade précoce puis soumises à une pesée des intérêts. Le risque de trafic supplémentaire induit sur de longues distances est important. En raison du degré d'aménagement élevé, les plus grands efforts doivent être entrepris dans cette orientation pour réduire les émissions indirectes, par exemple lors de l'acquisition de matériel roulant, de la construction d'infrastructures et de l'entretien. Par conséquent, il convient de redoubler d'efforts pour acquérir des prestations de service, du matériel de construction ou du matériel roulant durables. L'apport positif du rail pour la biodiversité (surfaces comme infrastructures écologiques) peut également être poursuivi.

4.3 Impacts et évaluation des orientations

Pour évaluer les orientations, une sélection de domaines d'impacts pertinents a été évaluée, laquelle s'appuie sur le « Système d'objectifs et d'indicateurs des transports durables » (SOITD) du DETEC. Ses trois domaines-cibles, Écologie, Économie et Société, servent de point de départ aux six domaines d'impact choisis ici pour l'évaluation : Transport, Espace, Climat, Environnement, Risques et Coûts. Il existe deux à quatre indicateurs par domaine d'impact.

Pour évaluer les orientations, les effets et leur dynamique sont estimés par rapport à l'état de référence. Pour ce faire, une amélioration par rapport à l'état de référence est notée « + » et une détérioration « - ». Pour la dynamique, les effets sont catégorisés en trois niveaux, de sorte qu'il en résulte globalement des évaluations entre « --- » et « +++ », qui ont également lieu dans le cadre d'une comparaison transversale entre les effets des orientations, afin de mettre en évidence les contrastes dans l'évaluation, c'est-à-dire qu'il s'agit avant tout des différences entre les orientations. Il n'y a pas de pondération des domaines d'action, les évaluations de chaque domaine d'action sont indépendantes. Une évaluation quantitative, voire une monétarisation sous la forme d'une analyse coûts-bénéfices, n'est pas pertinente à ce niveau de planification, car il n'existe pas de données concrètes sur les offres ni sur les projets d'infrastructure.

4.3.1 Transport

Dans le transport de voyageurs, il faut s'attendre, dans l'orientation « courtes et moyennes distances », à un **transfert** dans la répartition modale liée aux prestations (personnes-kilomètres) de +3 points de pourcentage, en partant d'une part de répartition modale de 24% comme référence (perspectives de transport 2050, scénario de base)¹⁰ (cf. [Figure 17](#)). L'orientation « courtes distances » ne permet de réaliser que la moitié de ce transfert. Elle se concentre certes sur le segment de la demande, en principe fort, dans les agglomérations, mais ne tient pas compte, ou seulement dans une moindre mesure, des zones un peu plus éloignées des agglomérations ainsi que des petits et moyens centres, de sorte que le transfert lié aux prestations est plus faible en raison des distances plus courtes. Sur les distances moyennes, le rail peut toutefois mieux exploiter ses avantages comparatifs. Dans l'orientation « longues distances », le transfert supplémentaire possible en développant nettement plus l'offre ou l'infrastructure n'est que relativement faible.

Transfert en transport de voyageurs

Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
+	++	+++

¹⁰ Par rapport à 2017, les prestations de transport public de voyageurs passeraient d'environ 26 milliards de Vkm à environ 38 milliards de Vkm (+45%).

Dans les deux orientations « courtes » et « courtes et moyennes distances », l'**avantage pour le client** réside notamment dans l'amélioration des connexions avec la distribution fine des TP et au sein de l'offre ferroviaire. Dans les deux orientations, les ruptures de charges diminuent et la coordination avec le « dernier kilomètre » est améliorée. Pour les « courtes et moyennes distances », l'offre s'améliore en outre grâce à des cadences plus denses, des liaisons directes supplémentaires et des temps de trajet plus courts sur certaines relations. Cela augmente encore dans l'orientation « longues distances » et se traduit par un gain de confort, notamment dans le transport grandes lignes, raison pour laquelle l'utilité pour le client y est jugée la plus élevée.

Avantages pour les voyageurs

Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
+	++	+++

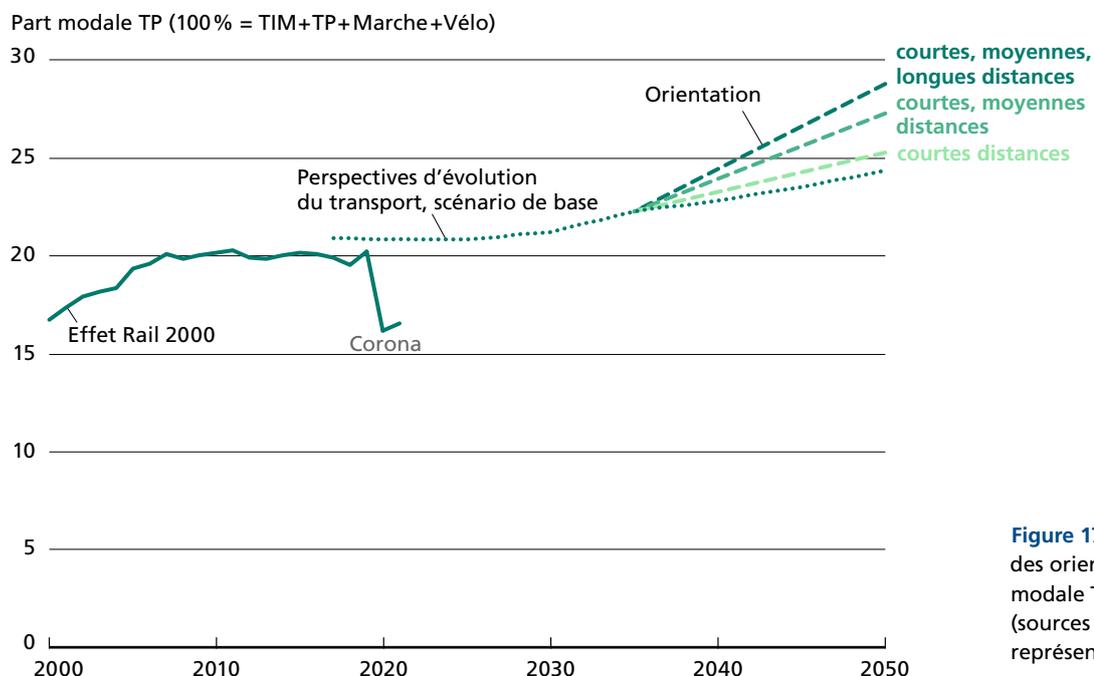


Figure 17 Effet lié aux prestations des orientations sur la part modale TP en transport de voyageurs (sources: OFS, ARE 2021, MNTP; représentation OFT)

En **transport de marchandises**, l'orientation « courtes et moyennes distances » permet d'escompter un **transfert** de répartition modale liée aux prestations d'environ +10 points de pourcentage en trafic intérieur et d'import/export. Cela représenterait une augmentation significative par rapport à la situation de référence, qui est d'environ 20%. En trafic de transit, la marge de manœuvre n'est pas très grande en raison du niveau de départ déjà très élevé, de sorte que 4 points de pourcentage pourraient encore être ajoutés (cf. [Figure 17](#)). Dans l'orientation « courtes distances », l'effet de transfert serait également deux fois moins important pour le transport de marchandises, soit environ +5 points de pourcentage pour le trafic intérieur et d'import/export et environ +2 points de pourcentage pour le transit. Cela s'explique par le nombre nettement plus faible de nouvelles plates-formes de transbordement intermodales et d'installations de logistique urbaine dans cette orientation, ainsi que par le fait que l'on renonce à des aménagements ponctuels de lignes et de capacités. Comme l'orientation « longues distances » ne suppose pas de modification significative de l'offre par rapport à la variante moyenne, l'effet de transfert ne change pas non plus.

Transfert en transport de marchandises

Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
++	+++	+++

En ce qui concerne l'**utilité pour les chargeurs**, l'orientation « courtes distances » obtient un moins bon résultat que les deux autres, qui sont à peu près équivalentes vu que les offres sont identiques. L'arrière-plan est le nombre de points d'accès sous forme de plates-formes de transbordement intermodales et d'installations de logistique urbaine qui, avec une densité plus élevée, réduisent les parcours initiaux et finaux par la route et permettent une offre améliorée, voire cadencée, ce qui est positif du point de vue des chargeurs.

Avantages pour le chargeur en TM

Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
+	++	++

Part modale ferroviaire (100% = Route + Rail)

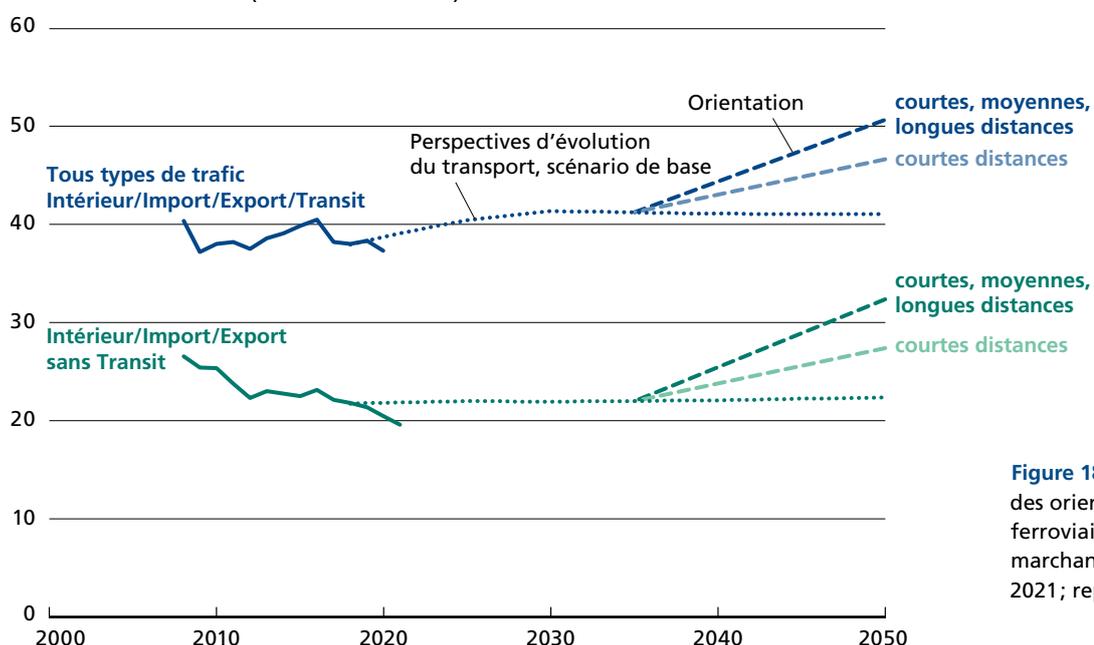


Figure 18 Effet lié aux prestations des orientations sur la part modale ferroviaire en transport de marchandises (sources: OFS, ARE 2021; représentation OFT)

4.3.2 Territoire

Du point de **vue de l'aménagement du territoire**, la densification vers l'intérieur postulée dans le Projet de territoire Suisse sera atteinte au mieux avec les deux orientations « courtes distances » et « courtes et moyennes distances », avec une concentration sur les agglomérations. L'orientation « longues distances » doit être évaluée de manière ambivalente : d'une part, un nouveau niveau d'offre dans le transport grandes lignes induit un nouveau trafic non souhaité. D'autre part, l'attrait du système ferroviaire augmente globalement, ce qui devrait entraîner une plus forte concentration de l'habitat autour des gares, dont l'accessibilité et l'attractivité pour les pendulaires sur longues distances augmentent. Globalement, c'est dans l'orientation « longues distances » que le risque de contradiction avec le Projet de territoire Suisse est le plus élevé, car elle procède non seulement d'une concentration sur la densification, mais aussi d'un aménagement à forte emprise au sol et qui ne vise pas uniquement les centres. Pour toutes les orientations, il convient de noter que le besoin en surface, notamment aussi pour les plateformes de transbordement intermodales et les installations de logistique urbaine pour le fret, peut générer des conflits d'objectifs selon leur emplacement.

Aménagement du territoire

Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
+	++	+

L'objectif est d'obtenir un système de **transport global** optimal dans lequel les avantages comparatifs du rail puissent servir le transfert modal, aussi bien en transport de voyageurs que de marchandises. En d'autres termes, plus le besoin de transfert modal d'une relation est élevé et mieux le train y répond, plus l'orientation correspondante doit être bien notée. En l'occurrence, on attribue une bonne cohérence à l'orientation « courtes et moyennes distances ». Le centrage sur les agglomérations et en particulier sur leurs liaisons avec les régions environnantes offre un potentiel de transfert. Sur ces distances moyennes avec une densité d'habitat adéquate, le train est le moyen de transport approprié. Il est également très compatible avec le PST et le programme de trafic d'agglomération de la Confédération. Dans l'orientation « courtes distances », le potentiel de demande est certes élevé, mais il existe déjà ici, avec la desserte fine ou avec d'autres offres de TP, un choix plus large d'options de transfert pour lesquelles le train n'est pas nécessairement le moyen de transport le plus approprié. L'orientation « longues distances » comporte le risque d'un trafic induit.

Trafic total

Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
+	++	+

4.3.3 Climat

Il convient tout d'abord de noter que le potentiel de réduction des GES est plutôt faible vu que l'exploitation du rail est déjà très respectueuse du climat, tant pour le transport de voyageurs que pour le transport de marchandises. De plus, les perspectives énergétiques 2050+ partent du principe que l'électromobilité s'imposera dans le transport de personnes d'ici 2050. Selon les modélisations, l'**exploitation directe** permet certes de s'attendre à un meilleur rapport entre une moindre consommation de la route et une consommation majorée du rail ou des TP pour l'orientation « courtes et moyennes distances ». Il en résulte toutefois un solde très faible en valeur absolue, raison pour laquelle l'évaluation est neutre par rapport à la référence. Les deux autres orientations permettent également d'escompter une réduction des émissions, mais les différences ne sont pas significatives en ce qui concerne les émissions directes.

Émissions de l'exploitation

Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
o	o	o

En ce qui concerne les **émissions indirectes**, on constate de nettes différences entre les orientations dues aux différents degrés d'aménagement. Étant donné que les conséquences climatiques liées à la construction sont les plus élevées, l'orientation « longues distances » est la plus défavorable, tandis que l'orientation « courtes distances » laisse entrevoir le moins d'émissions supplémentaires. L'orientation « courtes et moyennes distances » se situera entre ces deux orientations, étant donné que les besoins d'aménagement se différencient en conséquence, mais aussi que le besoin de matériel roulant se situe au milieu.

Émissions indirectes

Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
-	--	---

4.3.4 Environnement

Du point de vue de **l'utilisation de terrain/de l'emprise au sol**, il faut s'attendre à une certaine charge supplémentaire avec l'orientation « courtes et moyennes distances ». Certes, comme dans l'orientation « courtes distances », on recourt principalement à un réseau construit dense, dont il suffit d'aménager ponctuellement l'infrastructure. Toutefois, dans l'orientation « courtes et moyennes distances », il faut s'attendre à des aménagements de tronçons plus nombreux, plus longs et plus larges, mais surtout le long de lignes déjà construites. Dans la variante « courtes distances », les éventuels aménagements se font dans des structures urbaines déjà denses et le long d'infrastructures construites, de sorte qu'il n'y a pas lieu de s'attendre à une imperméabilisation ou à une consommation de surface supplémentaire notable. L'orientation des « longues distances » est en revanche très gourmande en infrastructure, de sorte que c'est clairement là que l'on peut s'attendre à la plus forte consommation de terrain, qui peut éventuellement être réduite au moyen d'ouvrages d'art coûteux (tunnels).

Emprise au sol		
Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
-	--	---

Selon la proportion d'ouvrages d'art tels que les tunnels, les digues ou les ponts, les aménagements correspondants peuvent également affecter plus ou moins **la nature et le paysage ainsi que le site**. C'est pourquoi l'orientation des « longues distances » obtient le plus mauvais résultat. Les deux autres se concentrent sur les zones déjà habitées et les éventuels aménagements y seront réalisés soit le long des axes infrastructurels, soit en souterrain pour des raisons d'urbanisme ou d'aspect du site ; il n'y aura donc que des restrictions ponctuelles.

Nature/Paysage/Site		
Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
-	-	---

Le **bruit** est un facteur déterminant pour l'acceptation du transport ferroviaire. Avec l'augmentation du trafic et les nouvelles infrastructures ferroviaires, il faut s'attendre à ce que le nombre de personnes affectées par le bruit augmente. Toutefois, des mesures techniques et des constructions permettent de limiter l'augmentation du bruit et même de le réduire dans certaines circonstances. En ce qui concerne le bruit, il faut partir du principe que, pour les deux orientations « courtes distances » et « courtes et moyennes distances », les éventuelles émissions supplémentaires dans les zones d'habitation très sensibles seront compensées par des mesures techniques et par des constructions. Pour les « courtes distances », ces émissions supplémentaires ont lieu dans des zones qui présentent déjà des émissions de base élevées. Pour les « distances moyennes », des aménagements ponctuels viennent s'ajouter dans les zones d'habitation intermédiaires où les émissions de base ne sont pas encore très fortes. L'offre supplémentaire dans l'orientation « longues distances » devrait être globalement la plus bruyante, surtout dans les zones où les émissions de base sont encore faibles. Des aménagements d'infrastructure plus coûteux, tels que des tunnels, pourraient toutefois réduire ponctuellement les émissions sonores.

Bruit		
Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
-	--	--

4.3.5 Risques liés à la construction et à l'exploitation

Certes, dans toutes les orientations, certains risques pourraient survenir lors de la **construction** en raison de la situation dans les zones déjà densément construites. Mais globalement, ces risques sont les plus importants pour les besoins d'aménagement à grande échelle dans l'orientation « longues distances ». Les besoins d'aménagement et les risques inhérents à celui-ci sont donc comparativement élevés, par exemple par la construction de tunnels ou de ponts dans des zones géologiquement exigeantes ou écologiquement sensibles. Pour les « courtes » et les « courtes et moyennes distances », la construction se fait le long des axes d'infrastructure. Dans ce cas, c'est surtout l'exploitation ou plutôt la perturbation de l'exploitation régulière qui constitue le plus grand défi, plutôt que les coûts et l'ampleur de la construction proprement dite.

Besoin d'aménagement		
Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
-	--	---

En ce qui concerne les risques, il convient également d'évaluer **les conflits d'objectifs** potentiels **dans l'exploitation** entre le transport de marchandises et de voyageurs ainsi qu'entre le trafic régional régional et le trafic grandes lignes. En raison de la concentration sur les lignes déjà fortement sollicitées par l'exploitation et en particulier sur les nœuds dans les agglomérations, le potentiel de tels conflits d'objectifs est le plus élevé dans l'orientation « courtes distances ». Dans l'orientation « courtes et moyennes distances », ces conflits ne peuvent être désamorçés que ponctuellement par une séparation partielle des types de trafic. L'orientation ne règle probablement pas de manière substantielle le problème fondamental des nœuds très chargés et de l'engorgement des sillons très demandés. Dans l'orientation « longues distances », ces conflits, notamment entre fret et transport de voyageurs, peuvent être quelque peu atténués, mais au détriment d'un aménagement accru visant à augmenter la capacité.

Conflits d'objectifs Exploitation

Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
---	--	-

4.3.6 Coûts

Une estimation précise des conséquences financières n'est, sans concept aménagement concret d'aménagement de l'offre ni de l'infrastructure, pas possible pour les orientations. Tout au plus peut-on estimer des fourchettes approximatives. C'est pourquoi, comme pour l'évaluation des autres indicateurs, l'accent est mis sur les différences « relatives » entre les orientations. L'orientation « longues distances » génère le plus de **coûts d'investissement** en raison de son besoin d'aménagement élevé et surtout sur les longues distances. L'orientation « courtes distances » génère les coûts d'investissement les plus faibles, même si les aménagements ponctuels dans les structures urbaines déjà très denses et les infrastructures fortement sollicitées sur le plan de l'exploitation demandent des solutions exigeantes. Cela vaut également pour l'orientation « courtes et moyennes distances », qui requiert toutefois aussi des aménagements dans les zones d'habitat intermédiaires.

Investissements

Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
-	--	---

En ce qui concerne les conséquences sur les **coûts d'exploitation**, l'offre fortement développée ainsi que les besoins accrus en entretien du réseau, mais aussi en matériel roulant, permettent de déduire les coûts d'exploitation les plus élevés dans l'orientation « longues distances », les coûts comparativement plus faibles dans l'orientation « courtes et moyennes distances » et les coûts les plus faibles dans l'orientation « courtes distances ».

Exploitation/entretien

Courtes distances	Courtes, moyennes distances	Longues distances
-	--	---

4.3.7

Résumé des évaluations

Le [Tableau 2](#) ci-après résume l'évaluation qualitative des effets des trois orientations en fonction des critères dans les domaines des transports, du territoire, du climat et de l'environnement. Il en ressort que l'orientation « longues distances » est la mieux notée pour le domaine des transports, mais la plus dommageable pour le climat et l'environnement en raison du plus grand développement de l'offre et des infrastructures. L'évaluation de l'orientation « courtes et moyennes distances » est positive pour les transports et même la plus positive pour le territoire. Pour les domaines du climat et de l'environnement, elle est moins négative que l'orientation « longues distances ». L'orientation « courtes distances » obtient le plus faible score positif pour les transports et le territoire, mais en même temps le score le moins négatif pour l'environnement et le climat, car le développement de l'offre et des infrastructures y est limité.

		Orientation courtes distances	Orientation courtes, moyennes distances	Orientation longues distances
Transports	Transfert TV	+	++	+++
	Utilité pour les clients TV	+	++	+++
	Transfert TM	++	+++	+++
	Utilité pour les chargeurs TM	+	++	++
Territoire	Aménagement du territoire	+	++	+
	Trafic total	+	++	+
Climat	Émissions exploitation	o	o	o
	Émissions indirectes	-	--	--
Environnement	Emprise au sol	-	--	---
	Nature/paysage/site	-	-	---
	Bruit	-	--	--

Tableau 2 Aperçu de l'évaluation selon les critères Transport, Territoire, Climat et Environnement des trois orientations

En ce qui concerne les domaines d'impact des risques et des coûts liés aux « charges », il apparaît que l'orientation « distances courtes et moyennes » se situe entre les deux autres (cf. [Tableau 3](#)).

		Orientation courtes distances	Orientation courtes, moyennes distances	Orientation longues distances
Risques	Besoin d'aménagement	-	--	---
	Conflits d'objectifs exploitation	---	--	-
Coûts	Investissement	-	--	---
	Exploitation/entretien	-	--	---

Tableau 3 Aperçu de l'évaluation selon les critères Risques et Coûts des trois orientations

4.4

Recommandation orientation « Courtes et moyennes distances »

En résumé, l'orientation « longues distances » génère certes le plus de transfert modal, mais elle exige des infrastructures très importantes qui entraînent des coûts élevés, avec des effets potentiellement négatifs sur l'environnement, et génère le plus de trafic induit. En revanche, l'orientation « courtes distances » permet déjà aux TP de gagner des parts de marché par rapport au scénario de base des Perspectives des transports 2050. Dans cette orientation, il est toutefois difficile d'assurer la stabilité de l'exploitation sur les tronçons très chargés des agglomérations et les avantages comparatifs du rail sur les moyennes et longues distances ne peuvent pas être suffisamment exploités.

C'est là qu'intervient l'orientation « courtes et moyennes distances », qui entraîne un transfert comparativement important et présente donc l'utilité marginale la plus élevée de toutes les orientations, sans susciter les besoins d'infrastructures considérables de l'orientation « longues distances ». Des aménagements ciblés permettent en outre de séparer les types de trafic ferroviaire dans les zones d'habitation denses. Cela contribue également à désengorger les gares des centres urbains. L'orientation est cohérente, c'est-à-dire qu'elle soutient les stratégies fédérales ainsi que la vision et les buts fixés dans la perspective RAIL 2050.

5

Conclusions

Perspective RAIL 2050

et prochaines étapes

5.1

Conclusions Perspective RAIL 2050

Sur la base des développements et des potentiels présentés ([chapitre 2](#)), de la vision et des buts ([chapitre 3](#)) ainsi que de l'orientation ([chapitre 4](#)), il est possible de tirer six conclusions centrales concernant la perspective RAIL 2050 :

1. La part modale du rail peut encore être augmentée grâce à une augmentation de l'offre, contribuant ainsi à la stratégie climatique de la Confédération. D'autres mesures sont toutefois nécessaires pour atteindre l'objectif climatique dans le secteur des transports.

Depuis une dizaine d'années, la part des transports publics et du transport ferroviaire de marchandises stagne en Suisse, malgré des investissements importants dans leur aménagement. Selon les perspectives de transport 2050, la part modale des TP augmentera de plus de 3 points de pourcentage d'ici à 2050, celle du fret ferroviaire restera à peu près stable. L'orientation « courtes et moyennes distances » permet d'exploiter les atouts du rail là où ils ont le plus d'impact. Grâce à l'amélioration de l'offre, la part modale peut être augmentée d'environ 3 points de pourcentage supplémentaires pour le transport de voyageurs, respectivement environ 10 points de pourcentage pour le fret. Ce progrès est considérable et contribue aux objectifs et stratégies supérieurs de la Confédération, notamment en matière de transports, de territoire, d'énergie et d'environnement. Mais en même temps, ce transfert n'est pas suffisant pour atteindre l'objectif climatique¹¹. Cela signifie que l'amélioration de l'offre du rail et des TP ne peut pas entraîner suffisamment de transfert vers le rail pour atteindre cet objectif. Pour cela, d'autres mesures et régulations dans d'autres domaines, non spécifiques au rail, sont nécessaires.

2. Outre le développement de l'offre, d'autres mesures sont nécessaires dans les domaines de la demande de transport et du développement territorial.

Le développement de l'offre de transports publics et du fret ferroviaire est un facteur central pour influencer la répartition modale. Toutefois, la répartition modale et le choix du moyen de transport sont influencés non seulement par l'offre de transport, mais aussi par d'autres facteurs tels que la destination, le but, le budget-temps, la possession d'un abonnement de TP, les coûts, les habitudes ou le mode de vie. Les dispositions de la population, mais aussi les conditions spatiales, déterminent fortement l'interaction entre l'offre et la demande. Le confort du matériel roulant et l'accès au train deviennent également de plus en plus importants compte tenu du vieillissement de la population et de la société des loisirs.

¹¹ voir aussi la digression sur le programme national de recherche PNR73 (INFRAS/EPFZ 2022) au chapitre 2.8.

Dans ce contexte, les entreprises de transport doivent devenir encore plus agiles dans le développement de leurs produits. Leurs offres de transport et leurs services doivent être adaptés en permanence à l'évolution des besoins et des attentes de la clientèle. Il convient également d'accorder une attention particulière à ce que l'on appelle le premier et le dernier kilomètre, car le trajet de et vers le train, que ce soit en bus, en tram, à vélo, à pied ou depuis un parking-relais, est encore souvent perçu comme un obstacle. C'est pourquoi il convient d'apporter des améliorations dans ce domaine également.

Il en va de même du transport de marchandises, pour lequel le transbordement multiple de marchandises ou les parcours initiaux et terminaux en particulier influencent les coûts, le temps de transport, la fiabilité, la prévisibilité et la qualité du transport. C'est pourquoi l'aménagement du territoire doit chercher des surfaces logistiques appropriées à proximité des centres à forte demande.

Tous les niveaux de l'État sont concernés par le développement territorial. La Confédération, les cantons et les communes sont responsables de l'harmonisation entre développement des transports et développement territorial. L'intégration territoriale a une influence indirecte sur le choix du moyen de transport et donc sur la répartition modale. Les changements dans l'aménagement du territoire modifient également les distances entre les différentes activités; de plus, tous les espaces ne se prêtent pas de la même manière à chaque moyen de transport. Les TP déploient leur effet de regroupement surtout dans les zones où les emplois sont nombreux et l'habitat dense. Le plus grand potentiel du rail en termes de demande et de transfert se trouve dans les agglomérations, notamment dans les régions frontalières. Les atouts du rail, notamment la grande capacité de transport sur une petite surface ainsi que la consommation d'énergie et les émissions de GES relativement faibles en cas de bonne utilisation, ne peuvent toutefois pas être exploités de la même manière dans tous les types d'espace. Suivant la structure de l'espace, des moyens de transport alternatifs peuvent être plus appropriés, que ce soit dans les espaces urbains, où un tram, une ligne de métro ou un système de bus, par exemple, offrent de meilleures solutions, ou dans les espaces ruraux, où une desserte routière par un moyen de transport public adapté ou le TIM à propulsion électrique peuvent être plus avantageux.

3. La poursuite de l'aménagement de l'infrastructure ferroviaire doit être ciblée, la mise en valeur des infrastructures existantes est prioritaire.

Les travaux menés dans le cadre de la perspective RAIL 2050 ont montré que le seul développement de l'offre ferroviaire ne permettrait pas de réaliser le transfert nécessaire pour atteindre l'objectif climatique. Sans autres mesures, l'offre ferroviaire et l'infrastructure risquent d'être aménagées sans pouvoir atteindre l'effet souhaité ou de ne pas être utilisées à pleine capacité. À cela s'ajoute le fait que d'autres aménagements sont difficiles à mettre en œuvre en raison des multiples intérêts d'utilisation et de protection. L'accent doit être mis dans un premier temps sur la modernisation du matériel roulant à capacité accrue et sur l'aménagement des installations d'accueil dans les gares. Les aménagements de réseau sont complémentaires et devraient permettre d'obtenir, outre des capacités accrues, d'autres avantages, notamment la flexibilité de l'exploitation et la séparation des types de trafic. De surcroît, il convient d'envisager des ouvrages aussi respectueux que possible de l'environnement et de l'habitat.

4. L'utilisation de nouvelles technologies pour assurer la fiabilité, l'exploitation et la maintenance devient de plus en plus importante.

Plus les réseaux sont sollicités, plus il est important de prendre des mesures d'amélioration de l'efficacité pour garantir la fiabilité, l'exploitation et l'entretien. Dans le cadre de la numérisation et de l'automatisation, de nouvelles technologies sont développées en permanence et doivent être utilisées de manière systématique. La condition préalable générale à la poursuite de l'automatisation est l'introduction généralisée de systèmes de soutien à l'exploitation. Les avantages d'une exploitation (partiellement) automatisée sont importants, mais ne peuvent être exploités qu'en combinaison avec d'autres

technologies permettant une utilisation plus efficace de l'infrastructure et des véhicules, comme le contrôle de la vitesse, la gestion des chantiers, la surveillance par capteurs, les plates-formes de transbordement intermodales automatisées ou l'attelage automatique. L'équipement numérique des véhicules s'accompagne toutefois d'un besoin accru de mises à jour de logiciels.

Outre la stabilité opérationnelle et la fiabilité, la flexibilisation de l'offre ferroviaire prend également de plus en plus d'importance. Les tendances sociales et économiques telles que les modes de vie et de travail flexibles, le commerce électronique et les chaînes de fret individualisées accroissent les exigences de flexibilité des offres. La conception des horaires doit donc s'assouplir, en se basant sur l'horaire cadencé qui a fait ses preuves.

5. Le système ferroviaire en Suisse peut encore améliorer son bilan énergétique et climatique.

Grâce à un approvisionnement en énergie fortement basé sur l'hydroélectricité, l'exploitation ferroviaire en Suisse présente déjà aujourd'hui un faible niveau d'émissions de GES par rapport aux autres modes de transport. Le bilan énergétique et climatique du système ferroviaire en Suisse peut toutefois être encore optimisé, c'est-à-dire que la consommation supplémentaire due à l'extension de l'offre doit être compensée par des mesures techniques. Cela vaut davantage pour le fret ferroviaire et la manœuvre, caractérisé par un matériel roulant plutôt ancien et fonctionnant encore en partie à l'énergie fossile, que pour le transport ferroviaire de voyageurs.

Les émissions indirectes d'énergie et de GES (environ 90%) liées à la mise à disposition des infrastructures et du matériel roulant ainsi qu'à l'acquisition de prestations de construction et d'entretien sont toutefois nettement plus importantes que les émissions directes de l'exploitation ferroviaire. C'est à ce niveau qu'il faudrait intervenir par des mesures de régulation supplémentaires afin d'atteindre les objectifs climatiques et énergétiques d'ici à 2050.

Il existe en outre un potentiel de développement supplémentaire dans la production d'énergies renouvelables dans le système ferroviaire. Les surfaces des bâtiments et autres infrastructures peuvent être équipées de manière encore plus systématique d'installations photovoltaïques.

6. Utiliser judicieusement les systèmes de transport alternatifs.

Actuellement, des systèmes de transport alternatifs basés sur une nouvelle technologie sont en cours de développement: il s'agit notamment de vactrains. Les spécialistes ne voient pas d'application judicieuse pour la Suisse dans un avenir prévisible: outre les coûts très élevés et les questions technologiques encore en suspens, ce sont surtout les liaisons fixes de point à point qui ne répondent pas à la demande car la Suisse est structurée en petits espaces et le « dernier kilomètre » gagne en importance. La nouvelle technologie la plus avancée actuellement en termes de planification est Cargo sous terrain (CST): un tronçon-pilote est prévu. Sur le plan technologique, CST n'est pas un train sous vide, mais correspond à un système de transport automatique en grande partie souterrain.

L'orientation « courtes et moyennes distances » dans la perspective RAIL 2050 est compatible avec un éventuel système supplémentaire tel que le CST, mais elle ne repose pas sur ce dernier, compte tenu des grandes incertitudes liées à sa réalisation. Malgré ces incertitudes, il revient à la Confédération d'observer la poursuite du développement de systèmes de transport nouveaux ou alternatifs et, si cela s'avère prometteur, de les accompagner activement.

5.2

Prochaines étapes

L'orientation du « développement du rail sur les courtes et moyennes distances » sera concrétisée territorialement dans une prochaine étape. En tenant compte de l'infrastructure ferroviaire déjà disponible, du système de transport global et du développement de l'urbanisation, les développements de l'offre qui permettront d'atteindre au mieux les objectifs et d'exploiter les potentiels de transfert conformément à l'orientation seront identifiés. Cela comprendra des indications sur les offres de transport et les approches fonctionnelles dans le transport de voyageurs et de marchandises, ainsi que sur les emplacements potentiels des interfaces de transport et des plates-formes de transbordement intermodales ou des installations de logistique urbaine. Le développement territorial et la planification des transports devront être harmonisés entre eux de manière optimale.

Ce travail, qui se rapporte à la concrétisation territoriale, sera effectué jusqu'à fin 2023. Les résultats seront publiés ultérieurement. La perspective RAIL 2050 dans son ensemble sert de base stratégique pour les prochaines étapes d'aménagement de l'infrastructure ferroviaire.

5.3

Réponse au postulat 17.3262 « Croix fédérale de la mobilité et vision du réseau ferroviaire »

Avec la présente Perspective RAIL 2050, qui expose la vision, les buts et l'orientation proposée, le Conseil fédéral montre comment développer le rail à long terme et où placer les priorités. La Perspective RAIL 2050 constitue la base des prochaines étapes d'aménagement de l'infrastructure ferroviaire. En revanche, elle n'est pas un projet d'offre. Elle ne détermine pas, par exemple, si des « trains-navettes » circuleront à l'avenir entre les nœuds ferroviaires, si le système des nœuds doit être maintenu ou quels projets d'infrastructure doivent être réalisés.

La vision de la Perspective RAIL 2050 découle des stratégies fédérales pertinentes pour les chemins de fer. Elle tient compte de la cohésion du pays ainsi que de l'importance du rail pour l'économie nationale et souligne le rôle important du rail pour atteindre l'objectif climatique de la Suisse. Dans l'esprit du plan directeur pour le rail souhaité dans le postulat, la perspective RAIL 2050 indique, avec l'orientation « courtes et moyennes distances » pour le transport de voyageurs et de marchandises, les priorités pour le développement du réseau ferroviaire au niveau stratégique. L'offre ferroviaire doit être améliorée avant tout là où les atouts spécifiques du rail entrent en jeu : notamment sa grande capacité de transport sur une petite surface et sa consommation d'énergie comparativement faible si le taux d'utilisation est suffisant. En d'autres termes, outre la garantie de la desserte de base et de la capacité pour le transport de marchandises, l'accent est mis sur l'amélioration de l'offre à l'intérieur et vers les agglomérations (y c. les zones frontalières) ainsi que sur l'accès au rail, tant pour le transport de voyageurs que pour le fret. Là où le rail n'est pas compétitif par rapport à la route, il faut envisager des réductions des temps de parcours. D'une manière générale, il convient de garantir ou de créer les capacités nécessaires sur le réseau pour le transfert souhaité. Sur les grandes lignes internationales de voyageurs, des offres plus fréquentes et bien connectées ainsi que des réductions ciblées des temps de trajet doivent augmenter l'attrait du train. D'une manière générale, les possibilités offertes par les développements

technologiques doivent être systématiquement prises en compte pour améliorer l'offre ferroviaire. La concrétisation en cours permettra d'ancrer territorialement la perspective RAIL 2050.

Dans la perspective RAIL 2050, les potentiels de développements technologiques pour le système ferroviaire en Suisse ont également été évalués jusqu'en 2050. Les experts jugent de manière critique les systèmes de transport alternatifs tels que les vac-trains. Selon eux, il est peu probable à l'heure actuelle que de tels systèmes puissent apporter une réponse judicieuse aux futurs défis de la mobilité en Suisse. L'orientation « courtes et moyennes distances » de la perspective RAIL 2050 est compatible avec un éventuel système supplémentaire tel que CST, mais celui-ci n'en est pas une condition préalable. Malgré ces incertitudes, il revient à la Confédération d'observer la poursuite du développement de systèmes de transport nouveaux ou alternatifs et, si cela s'avère prometteur, de les accompagner activement.

Bibliographie

6t-bureau de recherche (2021):

Étude des potentiels ferroviaires pour les liaisons internationales- Perspectives régionales et longues distances. Étude sur la thèse 4: Le train offre des possibilités de voyage compétitives, fiables et attrayantes vers les pays européens. Sur mandat de l'Office fédéral des transports. Genève.

6t-bureau de recherche (2019):

La répartition modale du transport de voyageurs en Suisse – synthèse et enjeux pour les transports publics. Genève.

Office fédéral du développement territorial ARE (2021):

Perspectives suisses des transports 2050, rapport final. Berne.

Office fédéral du développement territorial ARE, Office fédéral des routes OFROU, Office fédéral des transports OFT, Office fédéral de l'aviation civile OFAC, Office fédéral de l'environnement OFEV (2021):

Mobilité et territoire 2050, Partie programme du plan sectoriel des transports. Berne.

Office fédéral de la statistique OFS (2020):

Actualités de l'OFS. Évolution de la population de la Suisse et des cantons : Scénarios 2020–2050. Neuchâtel.

Office fédéral de l'environnement OFEV (2022):

Emissions de gaz à effet de serre visées par la loi sur le CO₂, le Protocole de Kyoto et l'accord de Paris, 2e période d'engagement (2013–2020). Berne.

Conseil fédéral (2021):

Stratégie climatique à long terme de la Suisse. Berne.

EBP (2022):

(en allemand seulement) Beurteilung der Auswirkungen von COVID-19 auf die Verkehrsnachfrage sowie der potenziellen mittel- und langfristigen Folgen der Pandemie. (*Évaluation de l'impact de COVID-19 sur la demande de transport et des conséquences potentielles à moyen et long terme de la pandémie*). Sur mandat de l'Office fédéral des transports et de l'Office fédéral des routes. Zurich.

EBP (2021):

(en allemand seulement) Perspective RAIL 2050, étude sur la thèse 5: Im Export-, Import- und Binnengüterverkehr verdoppelt sich der Anteil der Schiene am Gesamtverkehr. (*Étude sur la thèse 5: Dans le trafic marchandises d'import/export et intérieur, la part du rail dans le trafic total double*). Sur mandat de l'Office fédéral des transports. Zurich.

EPF Zurich, Institut de planification des transports et des systèmes de transport IVT (2022):

(en allemand seulement) Technologische Weiterentwicklung des Bahnsystems 2050. (*perfectionnement technologique du système ferroviaire 2050*). Sur mandat de l'Office fédéral des transports. Zurich.

Infraconsult (2022):

(en allemand seulement) Perspective RAIL 2050, étude sur la thèse 7: Umweltwirkung. (*Impact environnemental*). Sur mandat de l'Office fédéral des transports. Berne.

INFRAS (2021):

(en allemand seulement) Perspective RAIL 2050, étude sur la thèse 6: Beitrag der Bahn zum Verlagerungsziel AQGV. (*Contribution du rail à l'objectif de transfert TMTA*). Sur mandat de l'Office fédéral des transports. Berne.

INFRAS/EPF Zurich (2022):

(en allemand seulement) Vollständige Dekarbonisierung des Personenverkehrs in der Schweiz bis 2050 ohne wirtschaftliche Einbussen möglich, Zusammenfassung für politische Entscheidung (*Décarbonation complète du transport de voyageurs en Suisse possible d'ici à 2050 sans pertes économiques, résumé pour les décideurs politiques*). Sur mandat du Fonds national suisse PNR73. Zurich.

KPMG/Ecoplan (2020):

(en allemand seulement) Branchenszenarien 2017 bis 2060. Grundlage für die Verkehrsperspektiven 2050 (*Scénarios sectoriels 2017 à 2060. Base pour les perspectives de transport 2050*). (ARE 2021).

Metron (2021):

(en allemand seulement) Perspective RAIL 2050, étude sur la thèse 1: Die Bahnentwicklung ist mit den Zielsetzungen der Raumentwicklung abgestimmt. (*Le développement ferroviaire est coordonné avec les objectifs du développement territorial*). Sur mandat de l'Office fédéral des transports. Brugg.

Rapp Trans (2021):

(en allemand seulement) Perspective RAIL 2050, étude sur la thèse 2: Die Bahn ist mit den anderen Verkehrsinfrastrukturen effizient abgestimmt und attraktiv. (*Le rail est coordonné avec les autres infrastructures de transport, il est efficace et attrayant*). Sur mandat de l'Office fédéral des transports. Zurich.

Rutzer C., Niggli M. (2020):

(en allemand seulement) Corona-Lockdown und Homeoffice in der Schweiz. (Confinement et télétravail en Suisse). Center for International Economics and Business | CIEB. Bâle.

SBB (2021a):

(en allemand seulement) Perspective RAIL 2050, étude sur la thèse 3: Im Personenverkehr verdoppelt sich der Bahnanteil am Gesamtverkehr. (*En transport de voyageurs, la part du rail dans le trafic global double*). Sur mandat de l'Office fédéral des transports. Berne.

SBB (2021b):

(en allemand seulement) Perspective RAIL 2050, étude sur les thèses 5 et 2, partie transport de marchandises: Im Export-, Import- und Binnengüterverkehr verdoppelt sich der Anteil der Schiene. Die Bahn ist mit den anderen Verkehrsinfrastrukturnetzen effizient abgestimmt und attraktiv vernetzt. (*en transport de marchandises intérieur et d'import/export, la part du rail double. Le rail est coordonné efficacement avec les autres réseaux d'infrastructure de transport et attrayant*). Sur mandat de l'Office fédéral des transports. Berne.

SBB (2021c):

(en allemand seulement) Perspective RAIL 2050, étude sur la thèse 8: Der Ausbau und Unterhalt der Schieneninfrastruktur sowie der Bahnbetrieb sind energieeffizient und treibhausgasneutral. Die Bahn nutzt Potenziale für die Produktion von erneuerbaren Energien. (*L'aménagement et l'entretien de l'infrastructure ferroviaire ainsi que l'exploitation ferroviaire sont efficaces sur le plan énergétique et neutres en termes d'émissions de gaz à effet de serre. Le rail exploite les potentiels de production d'énergies renouvelables*). Sur mandat de l'Office fédéral des transports. Berne.

SMA und Partner (2021):

(en allemand seulement) Perspective RAIL 2050, étude sur la thèse 3: Im Personenverkehr verdoppelt sich der Bahnanteil am Gesamtverkehr. (*En transport de voyageurs, la part du rail dans le trafic total double*). Sur mandat de l'Office fédéral des transports. Zurich.

Verhaltensarchitektur und Universität Bern (2022):

(en allemand seulement) Zielgruppenspezifische, verhaltenswissenschaftliche Massnahmen zur Förderung der öV-Nutzung in der Schweiz. (*Mesures comportementales spécifiques aux groupes-cibles pour encourager l'utilisation des TP en Suisse*). Sur mandat de l'Office fédéral des transports. Berne.

Impressum**Editeur**

Office fédéral des transports

Realisation graphique

Hahn + Zimmermann

Distribution

En version électronique:
www.oft.admin.ch

Langue

Disponible en version allemande,
française et italienne

