

Interfaces multimodales dans le territoire d'action de Lucerne

Rapport final

Étude dans le cadre du Programme pour les interfaces de transports



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Office fédéral du développement territorial ARE
Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE
Uffizi federal da svilup dal territori ARE

IMPRESSUM

Editeur

Office fédéral du développement territorial (ARE), section trafic d'agglomération

Partenaires de l'étude

Canton de Lucerne

Canton de Schwyz

Canton de Nidwald

Office fédéral des routes (OFROU)

Office fédéral des transports (OFT)

Auteurs de la publication

Stephan Erne, ewp AG (gestion de projet)

Roman Frick, Infras (gestion de projet, adjoint)

Alice Chappuis (ewp AG)

Francesca Foletti (Infras)

Gallus Hess (ewp AG)

Jan Hug (ewp AG)

Corin Meier (ewp AG)

Gestion de projet

Regina Witter, Office fédéral du développement territorial

Helene Bisang, Office fédéral du développement territorial

Gilles Chomat, Office fédéral du développement territorial

Patrick Abegg, Canton de Lucerne

Mike Siegrist, Canton de Lucerne

Daniel Heer, Verkehrsverbund Luzern

Ueli Betschart, Canton de Schwyz

Markus Meisinger, Canton de Nidwald

Graphiques / images

ewp AG, Infras

Sources

Aussi disponible en allemand ; résumé en italien

Version numérique : www.aren.admin.ch

Table des matières

1	Introduction	8
1.1	Situation initiale et mandat	8
1.2	Organisation du projet	9
1.3	Marche à suivre	9
1.4	Délimitations territoriales et matérielles	10
2	Étude fondamentale et modèle d'impact	14
2.1	Contenu de la partie Programme du plan sectoriel des transports	14
2.2	Conclusions de l'étude fondamentale	16
2.3	Modèle d'impact relatif aux interfaces multimodales	19
3	Méthodologie pour le choix de l'emplacement et la détermination de la typologie des interfaces multimodales	25
3.1	Principes et exigences méthodologiques	25
3.2	Typologie axée sur les possibilités de transbordement	26
3.3	Interfaces multimodales TP-TP	28
3.4	Interfaces multimodales TP-TIM	51
3.5	Interactions entre les interfaces multimodales et leur environnement	58
4	Concept pour le territoire d'action de Lucerne	64
4.1	Aperçu des interfaces multimodales dans le territoire d'action	64
4.2	Présentation des divers types à l'aide d'exemples	66
4.3	Processus de mise en œuvre des IM dans le territoire d'action de Lucerne	90
5	Coopération et processus de planification	91
5.1	Groupes d'acteurs et instruments de planification	92
5.2	Facteurs de réussite des processus de planification des IM	96
6	Perspectives et recommandations pour la suite	99
6.1	Intégration des enseignements dans le Plan sectoriel des transports	99
6.2	Enseignements pouvant être appliqués dans d'autres territoires d'action	102

Annexes

Annexe A	Documents de référence
Annexe B	Analyse synoptique des documents de référence
Annexe C	Vue d'ensemble des données disponibles
Annexe D	Évaluation qualitative des IM TP-TIM
Annexe E	Interfaces multimodales TP-TP : approches abandonnées pour la détermination des types et des lieux d'implantation

Résumé

Quel est l'objectif de cette étude ?

Le « Programme pour les interfaces de transports » (PIT) a vu le jour fin 2019 sous l'impulsion de la Confédération, des cantons (représentés par la Conférence suisse des directeurs cantonaux des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement / DTAP), de l'Union des villes suisses et de l'Association des communes suisses. Il doit contribuer à activer la planification et la réalisation d'interfaces multimodales attractives. Pour y parvenir, la coordination et la mise en réseau ciblées des moyens de transport et des hiérarchies de réseau, la planification conjointe du territoire et des transports et le pilotage de la demande à tous les niveaux de l'État sont déterminants. Les réflexions consignées dans le plan sectoriel des transports (partie Programme) concernant l'importance de ces interfaces et leur typologie constituent une base de travail, mais elles nécessitent d'être approfondies et concrétisées. Les « interfaces multimodales » représentent des points nodaux dans le système de transport qui, eu égard à leur complexité, demandent une coordination accrue entre les acteurs en présence et qui, du fait de leur importance suprarégionale, attirent une part élevée d'utilisateurs non locaux (et donc peu familiers des lieux). Une interface multimodale ne saurait se suffire à elle-même, elle s'insère dans un système global de gares, d'arrêts, de réseaux routiers et de cheminements.

Afin d'approfondir la question des interfaces multimodales et d'assurer leur coordination entre les différents niveaux de l'État, la Confédération souhaite s'associer aux cantons, aux agglomérations et aux communes afin de planifier et de réaliser conjointement des projets dans des territoires tests. Dans le cadre de la présente étude, une planification stratégique des interfaces multimodales, au sens d'un projet pilote, a été entreprise dans le territoire d'action de Lucerne. Elle est susceptible de servir de modèle pour des planifications similaires dans les autres territoires d'action suisses. La présente étude entend proposer une méthodologie simple et transposable pour la typologie des interfaces multimodales et le choix de leurs lieux d'implantation d'après l'exemple du territoire d'action de Lucerne. L'élaboration doit être le fruit d'un processus conjoint intégrant des représentants de la Confédération, des cantons, des régions et des entreprises de transport. La méthodologie sera appliquée au territoire d'action de Lucerne via le développement d'une vision concrète pour 2040 en matière d'interfaces multimodales. Des orientations seront ensuite tracées afin de jalonner la voie vers la concrétisation de cette vision. L'étude définit un cadre indicatif pour le choix des lieux d'implantation et la typologie des interfaces multimodales, qui sera à concrétiser lors de l'application au niveau régional et à approfondir à la lumière des besoins locaux dans le cadre des processus politiques. Il en va de même pour la question du financement. L'étude s'efforce de concilier simplicité méthodologique et contraintes parfois divergentes liées à la précision régionale et à la prise en compte des spécificités locales.

Quelles sont les méthodes qui ont été développées ?

Une analyse de la littérature sur le sujet a permis d'évaluer les principaux liens de causalité, facteurs de succès et connaissances méthodologiques au sujet des interfaces multimodales. Le modèle d'impact qui en est résulté établit un classement des interactions entre les interfaces multimodales et l'environnement : les interactions avec la structure du territoire et des transports grande échelle sont décisives pour la typologie et la localisation des interfaces multimodales. Les interactions avec la structure à petite échelle sont quant à elles décisives pour l'aménagement des interfaces multimodales qui soit en accord avec les spécificités locales.

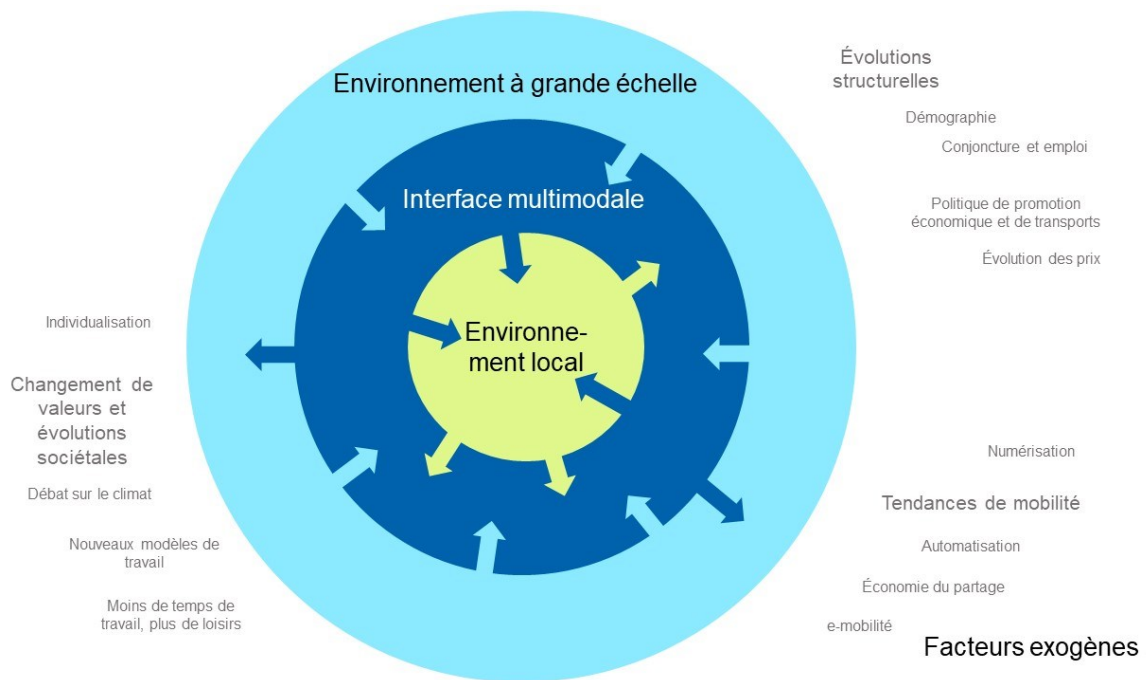


Figure 1: Modèle d'impact des interfaces multimodales dans un contexte local et dans un contexte à grande échelle

À la lumière de ces réflexions, des méthodes de typologie et de localisation ont été développées sur la base des interactions à grande échelle pour différentes interfaces multimodales :

- Pour la typologie et la localisation des **interfaces multimodales TP-TP**, la mise en réseau de différentes offres de TP entre elles et avec d'autres formes de mobilité urbaine (marche, vélo, offres de partage) est décisive. Par conséquent, la méthodologie qui a été développée opère une distinction en fonction de la qualité de l'offre TP (trafic grandes lignes avec/sans fonction de nœud, densité de l'offre RER et bus) mais aussi en fonction de la structure territoriale aux abords de chaque interface multimodale (typologie communale spécifique sur la base des typologies définies). La sélection d'interfaces intermodales adéquates et leur classement sont obtenus grâce à une matrice intégrant les deux dimensions indiquées.
- Les correspondances intermodales entre la voiture et les transports publics sont pertinentes dans une perspective globale des transports afin que les zones périphériques soient aussi desservies par les offres de TP, généralement très bonnes en Suisse. Dans ce contexte, les **interfaces multimodales TIM-TP** devraient en priorité être implantées dans des gares accessibles rapidement et facilement depuis des territoires mal desservis par les TP et offrant des liaisons en TP directes et rapides vers les principales destinations. Les gares répondant à ces critères étant relativement nombreuses, une méthodologie qualitative a été mise au point afin de cibler les sites appropriés.

La transition entre TP, marche et vélo et offres de partage est, comme nous l'avons vu plus haut, un critère qui s'applique à toutes les interfaces multimodales TP-TP et qui, précisément du fait de ce caractère universel, n'influe pas sur la catégorisation et la localisation des interfaces. Les interactions à petite échelle (telles qu'intégrées au modèle d'impact) et le soin apporté à la réalisation des interfaces sont en revanche déterminants afin de garantir la qualité de ces correspondances. Des indications en ce sens figurent dans la description des différentes interfaces TP-TP. La transition TIM-TIM

(covoiturage/Park+Pool) n'est, au regard de la littérature existante, pas retenue comme une forme d'interface à part entière car elle recèle un potentiel trop limité.

Sur la base de la méthodologie décrite ci-dessus, on peut distinguer entre les types suivants d'interfaces multimodales au sein d'un territoire d'action :

- Type 1 : Interface multimodale principale (nœud ferroviaire d'importance nationale en zone urbaine)
- Type 2 : Interface multimodale secondaire (nœud ferroviaire régional visant à décharger le type 1)
- Type 3 : Interface multimodale de ville ou de quartier (gare importante dotée d'une offre de bus forte en zone urbaine dense)
- Type 4 : Interface multimodale de mise en réseau (nœud ferroviaire important dans une petite agglomération ou en zone rurale)
- Type 5 : Interface multimodale régionale (gare importante dotée d'une offre de bus forte en zone urbaine moins dense ou en zone rurale)
- Type 6 : Interface multimodale visant à regrouper le TIM et à le reporter sur les TP

À noter qu'il est possible de combiner une interface TIM-TP (type 6) et une interface TP-TP de type 4 ou 5. Une telle combinaison demande néanmoins une planification, une organisation et un aménagement particulièrement rigoureux de l'interface et la prise de mesures d'accompagnement.

Seules relèvent du plan sectoriel des transports les interfaces multimodales ayant une fonction de nœud pour le trafic national longues distances, c'est-à-dire les types 1, 2 et 4. Le choix de leur lieu d'implantation doit tenir compte de l'offre nationale de TP (principales correspondances comprises).

Quels sont les résultats concrets pour le territoire d'action de Lucerne ?

La méthodologie décrite ci-dessus a été appliquée dans le territoire de Lucerne. Il en ressort que les méthodes reposant sur des bases de données uniformément disponibles pour toute la Suisse peuvent être utilisées aussi bien pour l'état actuel que pour un horizon prévisionnel en 2040 (soit après la réalisation de la gare de transit de Lucerne et du contournement de Lucerne). Les sites identifiés et leur attribution à tel ou tel type d'interfaces ont été examinés avec des représentants du territoire d'action et ont été considérés comme judicieux. Lors des planifications ultérieures (études cantonales sur les interfaces multimodales, projets d'agglomération), cette étude pourra servir de base afin de déterminer plus en détail comment aménager spécifiquement les différents types, où se situent les besoins d'action dans une perspective notamment régionale et par quelles mesures y répondre.

La méthodologie permet une catégorisation et une évaluation unifiées à l'échelle du pays pour ce qui est des interfaces d'importance nationale. Elle rend également possible le développement d'une conception claire concernant les interfaces d'importance régionale pour le territoire d'action. Les discussions menées avec les acteurs de la région montrent enfin qu'il est utile, dans le prolongement de l'étude, de livrer cette partie conceptuelle régionale à l'examen détaillé des responsables de la planification locaux afin d'approfondir les objectifs et les spécificités de la région et de concrétiser la mise en application. C'est pourquoi la conception n'établit aucune hiérarchie entre les différents types mais se veut une base pour l'aménagement et pour la planification détaillée aux niveaux cantonal et régional des différents types d'interfaces multimodales.

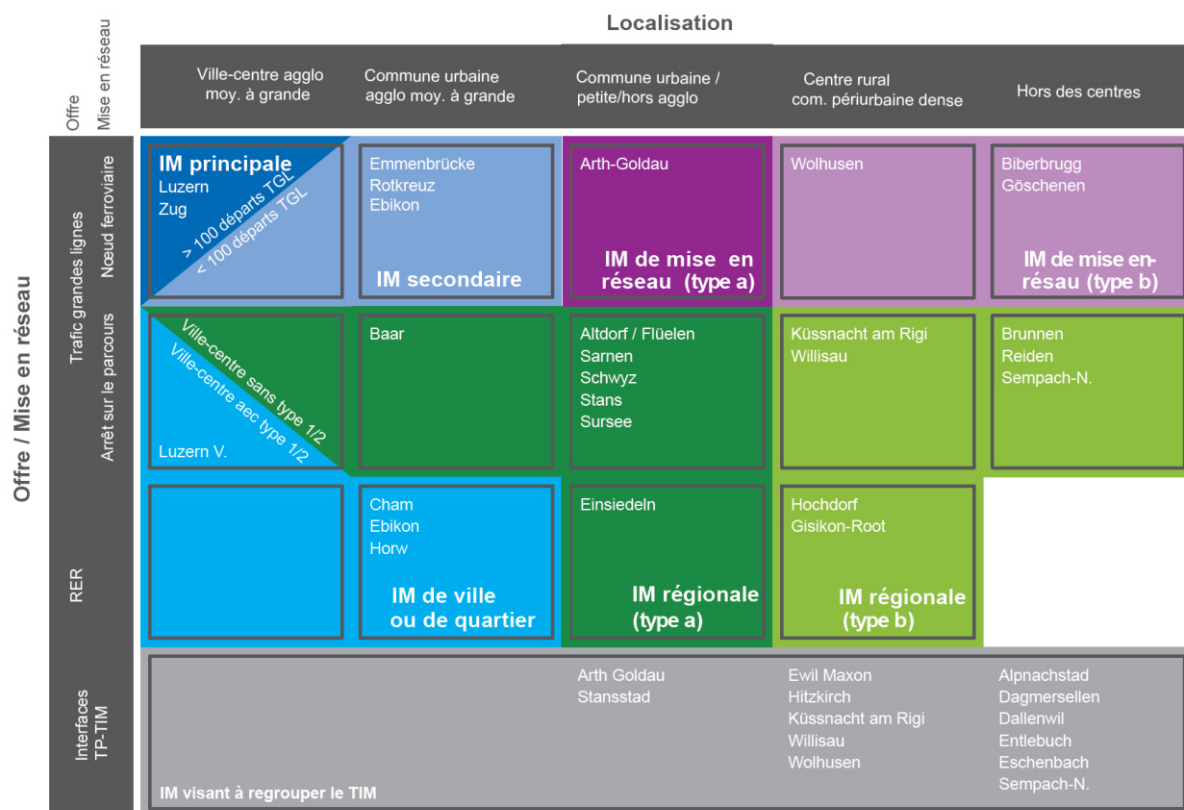


Figure 2: Conception relative aux interfaces multimodales pour le territoire d'action de Lucerne 2040 : vue d'ensemble des sites, par type d'interfaces

Comment mettre la conception en pratique ?

La présente conception fournit une base de discussion assortie de critères quantitatifs et objectifs afin de poursuivre la collaboration entre la Confédération, le canton, la région, les communes, les entreprises de transport et les acteurs privés. Grâce à la comparabilité avec d'autres territoires d'action, la Confédération, les cantons et les entreprises de transport auront plus de facilité à gérer les questions de financement et d'établissement des priorités. De plus, la conception permet une intégration dans le système global de transport régional et suprarégional et livre des pistes quant aux mesures d'accompagnement à prendre afin que les interfaces multimodales produisent les effets souhaités.

Quelles conclusions peuvent être tirées en vue de la mise en œuvre dans d'autres territoires d'action ?

La présente méthodologie, claire et solide, permet d'élaborer une typologie des interfaces multimodales reposant sur des critères quantitatifs harmonisés au plan national. Elle peut par conséquent être transposée à d'autres territoires d'action en Suisse. Elle offre un cadre d'orientation et une base de discussion en vue d'approfondissements dans un territoire d'action donné. Afin de refléter les importantes différences régionales qui existent entre les territoires d'action en Suisse, les valeurs seuils définies pour les types d'interfaces pertinents sont à vérifier et, le cas échéant, à adapter en fonction des spécificités régionales. La méthodologie a été conçue afin de laisser une marge de manœuvre pour les ajustements fins et les interprétations régionales de la typologie dans le cadre de la procédure régionale et politique en aval.

1 Introduction

1.1 Situation initiale et mandat

À travers le « Programme pour les interfaces de transports », la Confédération entend, en collaboration avec les cantons, les villes et les communes (DTAP, CTP, UVS et ACS), planifier des interfaces multimodales attrayantes et les amener jusqu'à la phase de réalisation. Les interfaces multimodales ont pour but de permettre la combinaison de différents moyens de transport pour former une chaîne de déplacements multimodale et déploient au mieux leurs atouts dès lors qu'elles sont adaptées à la structure territoriale actuelle et visée (coordination de l'urbanisation et des transports). Le programme dresse une liste de 20 activités à réaliser au cours des prochaines années.

Sous l'égide de ce programme, l'Office fédéral du développement territorial (ARE) a d'ores et déjà conduit une étude initiale sur la typologie des interfaces dans les agglomérations, qui livre des indications différenciées par type d'agglomération quant à la coordination des réseaux national, cantonal et local [2]. Elle propose ainsi l'implantation d'interfaces multimodales dans les gares en couronne urbaine afin de décharger la gare centrale de la ville-centre, la priorité étant alors donnée aux transports publics (TP), au vélo et à la marche. Une autre étude consacrée aux effets des modifications structurelles du territoire urbanisé sur les transports [3] met en évidence la nécessité de promouvoir les moyens de transport économes en surface dans les agglomérations, mais aussi celle de mieux relier ces réseaux à la périphérie grâce à des interfaces multimodales attrayantes permettant de passer de la voiture (TIM) aux TP. De plus, la création d'interfaces multimodales en couronne urbaine devrait contribuer à compléter la structure des réseaux TP – qui est aujourd'hui souvent radiale – par des liaisons tangentielles. Des stratégies différenciées en fonction des territoires sont nécessaires à cet effet. Les enseignements fournis par ces études ont été versés dans le projet de plan sectoriel des transports [1]. L'Office fédéral des routes (OFROU) a quant à lui mené une étude initiale concernant la problématique des jonctions entre les routes à grand débit et les routes principales, et en particulier sur les situations se présentant aux points de raccordement, et a notamment analysé à cette occasion des données de base relatives au territoire de Lucerne [8]. L'OFROU a par ailleurs lancé deux études traitant de manière approfondie des interfaces autoroutières (proches des centres ou décentralisées) permettant de passer du TIM aux TP aux bretelles d'autoroute. L'étude d'ores et déjà menée à terme sur les interfaces aux bretelles d'autoroute proches des centres se penche entre autres sur le territoire de Lucerne [10].

Les interfaces multimodales relient les réseaux de différents modes de transport et niveaux hiérarchiques et doivent s'envisager dans une perspective à grande échelle et tenant compte du développement de l'urbanisation. Leur planification demande dès lors la collaboration complète des niveaux de l'État concernés et des prestataires de services de mobilité. La Confédération – représentée par l'Office fédéral du développement territorial (ARE), l'Office fédéral des routes (OFROU) et l'Office fédéral des transports (OFT) – souhaite par conséquent concevoir et tester une nouvelle forme de collaboration avec les cantons et les régions, sans oublier les autres niveaux de l'État et les acteurs chargés de la planification, en ce qui concerne les interfaces multimodales. Il convient donc de développer une méthodologie afin d'appliquer les prescriptions du plan sectoriel des transports sur la base des études susmentionnées et d'autres études et bases déjà disponibles. Il s'agit notamment de montrer comment implanter de manière adéquate plusieurs types d'interfaces multimodales dans un territoire d'action. Cette méthodologie et les processus connexes seront testés concrètement dans le territoire d'action de Lucerne. La méthodologie sera ajustée en fonction des résultats ainsi obtenus afin qu'elle puisse être transposée ensuite à d'autres territoires d'action ou régions. Le fruit de ce travail sera par la suite également pris en compte lors de l'élaboration des programmes de développement stratégique (PRODES) et des projets d'agglomération à partir de la 5^e génération et aura des effets sur les stratégies et conceptions cantonales, régionales et communales (plans directeurs et conceptions globales des transports).

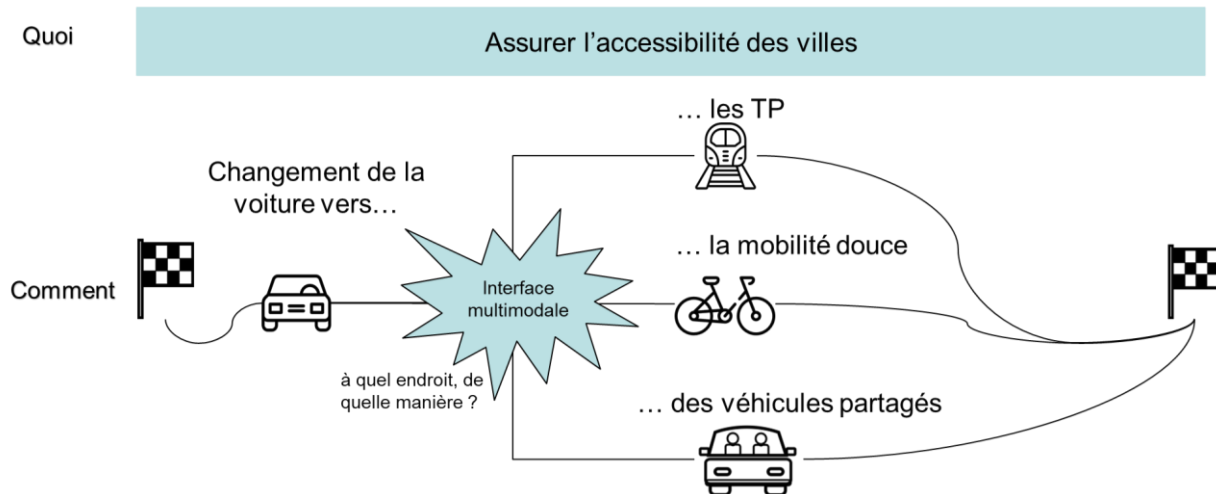


Figure 3 : Objectif des interfaces multimodales et questions en suspens au sujet de l'étude présente

1.2 Organisation du projet

Afin que cette étude puisse être élaborée et examinée conjointement par les différents niveaux de planification, la direction du projet englobe des représentantes et représentants de l'ARE, mais aussi des cantons du territoire d'action de Lucerne. Les enseignements mis au jour avec la direction du projet sont évalués au sein d'un panel consultatif intégrant d'autres représentantes et représentants des offices fédéraux, des entreprises de transport et d'autres parties prenantes régionales et locales.

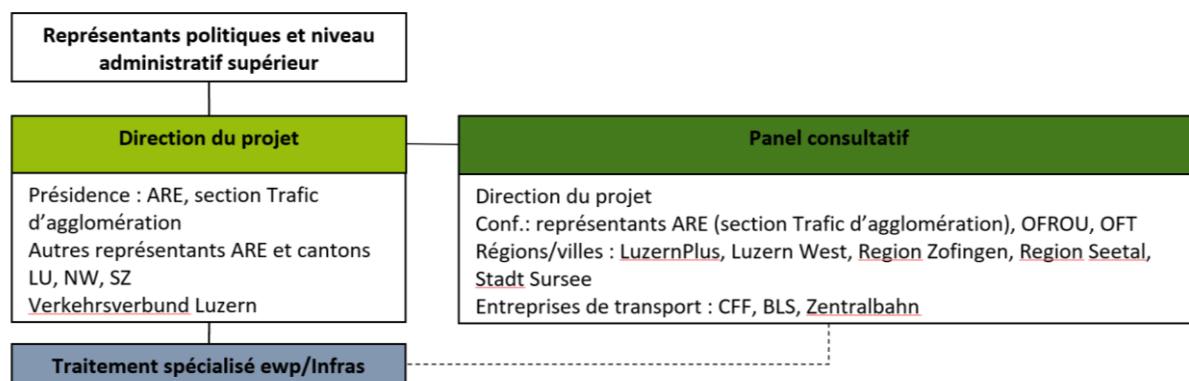


Figure 4: Organisation du projet

1.3 Marche à suivre

Le développement d'une méthodologie visant à choisir le lieu d'implantation des interfaces multimodales dans un territoire d'action donné demande d'associer étroitement des réflexions méthodologiques et une application concrète dans le périmètre considéré. Dans un premier temps, les bases disponibles sont analysées et les principaux aspects concernant les interfaces multimodales sont identifiés et hiérarchisés. Compte tenu de cette analyse fondamentale, un modèle d'impact des interfaces multimodales dans le contexte de la structure territoriale et des diverses offres de transport est élaboré.

Ce modèle d'impact permet de définir les principaux critères pour la typologie et le choix des lieux d'implantation des interfaces multimodales et de cerner les effets et interdépendances possibles sur le territoire et les transports. L'étape suivante consiste à bâtir sur cette base une méthodologie de typologie et de localisation des interfaces multimodales. Cette méthodologie sera testée dans le territoire d'action de Lucerne afin de vérifier sa plausibilité. Parallèlement aux travaux méthodologiques, des conclusions seront tirées pour ce qui est de la collaboration en vue de la réalisation des interfaces et une procédure possible (avec des jalons) sera ébauchée et étayée par des exemples.

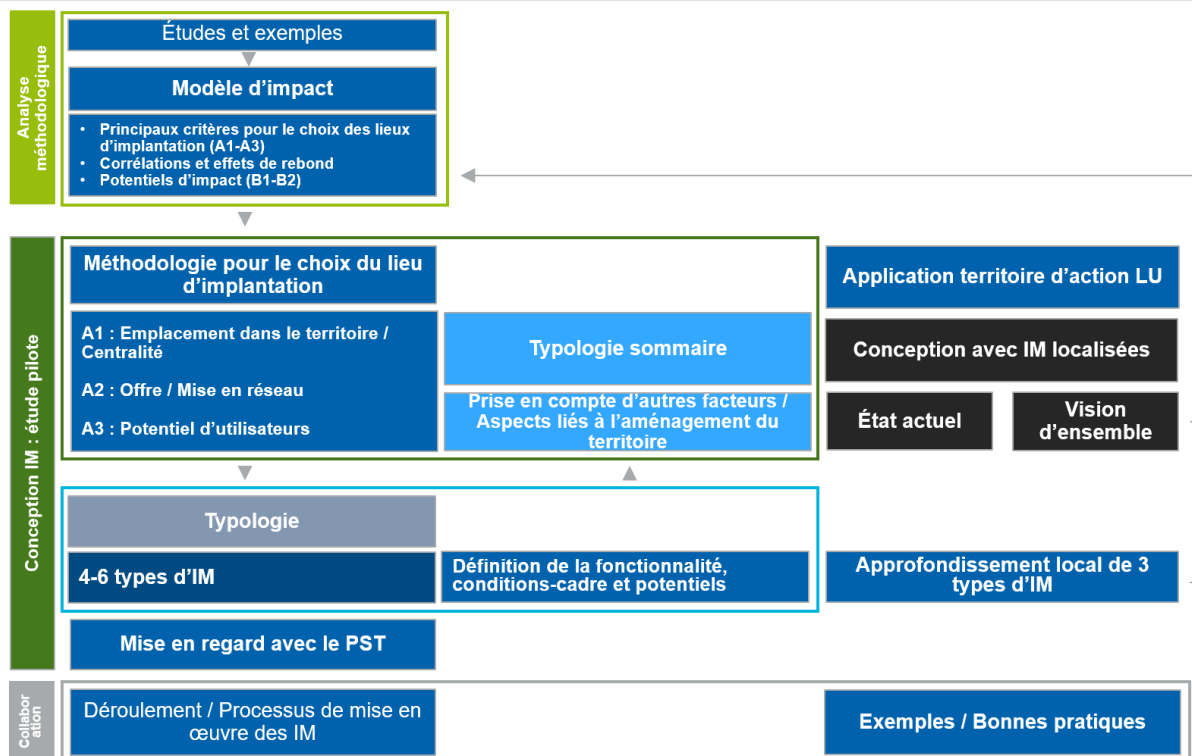


Figure 5: Déroulement

1.4 Délimitations territoriales et matérielles

1.4.1 Territoire d'action de Lucerne et périmètre du projet

La partie Programme du plan sectoriel des transports divise la Suisse en douze territoires d'action cohérents au niveau fonctionnel. Le territoire de Lucerne est au cœur de la présente étude en tant que périmètre considéré. Les conclusions qui seront tirées au cours de l'étude seront vérifiées dans le territoire d'action de Lucerne dans le cadre d'une phase pilote.

Comme le montre la **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, le territoire d'action de Lucerne n'est pas délimité par des frontières claires, il présente des interdépendances et des relations fonctionnelles avec les territoires d'action qui l'entourent, notamment en matière d'interfaces multimodales. Les données disponibles à des fins d'analyses territoriales étant bien souvent agrégées à l'échelle communale ou cantonale, le périmètre de l'étude est limité aux cantons de Lucerne, de Schwyz (sans les districts de March et Höfe, à l'exception de Biberbrugg), d'Obwald, de Nidwald, d'Uri

et de Zoug¹. Des données de base issues des territoires d'action voisins ou de ceux qui se chevauchent sont toutefois intégrées, notamment pour l'élaboration et le test de la méthodologie, afin de tenir compte des relations fonctionnelles importantes avec ces territoires d'action.

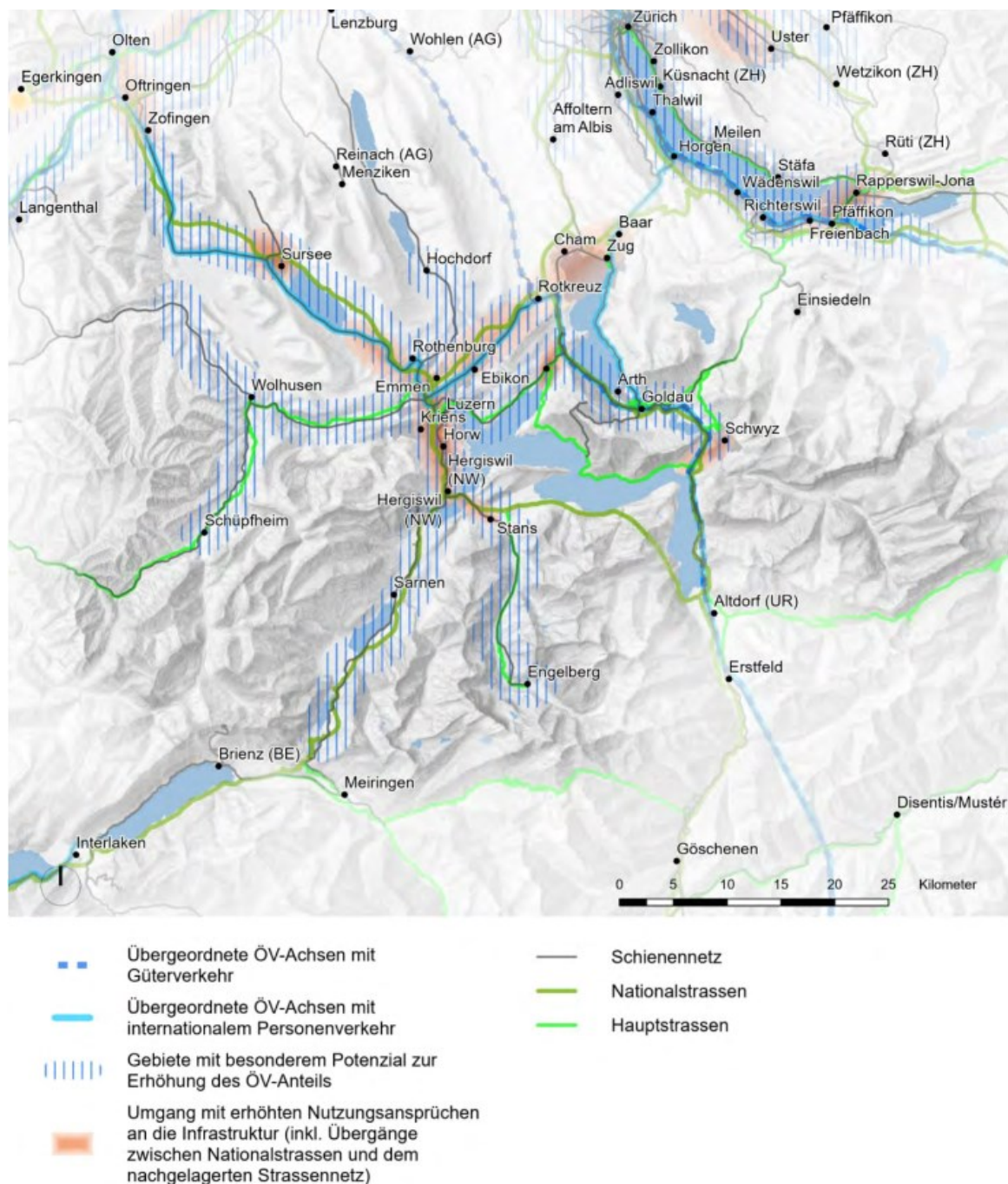


Figure 6 : Besoin d'action et grandes orientations pour le territoire d'action de Lucerne selon le plan sectoriel des transports, partie Programme (disponible uniquement en allemand)

¹ L'ARE avait invité les cantons de Zoug, d'Obwald et d'Uri à prendre part au projet, mais ils ont décliné la proposition et n'étaient donc pas représentés au sein de la direction du projet. Du fait de leur étroite imbrication fonctionnelle avec le territoire d'action de Lucerne, ils ont cependant été associés aux travaux techniques, mais les résultats n'ont pas pu être débattus avec les représentants cantonaux.

1.4.2 Définition et délimitation du contenu de l'étude

Les interfaces multimodales, qui constituent un thème relevant aussi bien de la planification du territoire que de celle des transports, soulèvent naturellement des questions des plus variées. Les points de transbordement entre les divers moyens de transport sont en outre désignés par des noms différents dans la littérature. Les définitions variables et parfois nébuleuses sont un vecteur d'imprécision quant aux conditions et aux avantages et nuisent à la compréhension des enjeux, pourtant indispensable au succès de la mise en œuvre. Parmi les termes utilisés, on trouve « interfaces multimodales », « interfaces de transports », « pôles multimodaux », « plateformes multimodales », « hubs », etc. Ci-après, l'objet de la présente étude est décrit et délimité.

La présente étude se doit de limiter son champ aux aspects centraux pour l'atteinte des objectifs du projet. Par conséquent, son contenu est délimité comme suit :

- L'étude porte sur les interfaces multimodales destinées au transport de personnes, elle ne traite pas de la mobilité combinée en matière de transport de marchandises.
- Une interface multimodale est plus qu'un simple point de transbordement entre deux (ou plus) moyens de transport. Les interfaces multimodales telles qu'elles sont considérées dans cette étude revêtent une grande importance du point de vue tant des transports que de l'aménagement urbain. Du fait de leur fonction de liaison entre les réseaux et de la densité de l'offre, la majorité des personnes qui transitent à ces interfaces ne connaissent pas les lieux, d'où l'importance de veiller à une bonne signalétique des parcours. Les interfaces multimodales offrent plusieurs services aux personnes en transit et aux riverains (achats, loisirs, prestations et autres). Eu égard à leur taille et à leur fonction, elles nécessitent d'être bien intégrées à l'environnement urbain et d'être bien reliées à celui-ci. Du fait de leur complexité, les interfaces multimodales demandent davantage de coordination que d'autres gares pour ce qui est de la planification et de l'exploitation
- L'évaluation du potentiel absolu (nombre d'utilisateurs, report de déplacements, pôles de développement stratégique) des interfaces n'est pas la priorité de cette étude. D'autres études se sont déjà penchées sur cette question. La méthodologie vise plutôt à représenter des états futurs avec une offre de transport spécifique.
- Le choix a été fait de ne pas distinguer entre les motifs de déplacement (trajets pendulaires, achats ou loisirs, p. ex.). On peut s'attendre à ce que les interfaces multimodales soient particulièrement utiles pour les trajets pendulaires, car ils se font aux heures de pointe, lorsque les réseaux sont extrêmement chargés. L'analyse fondamentale n'a mis en lumière aucun indice pouvant laisser conclure à la nécessité d'autres sites d'implantation ou d'autres typologies d'interfaces à des horaires différents ou pour des motifs de déplacement spécifiques.
- L'étude part du principe que les structures territoriales et de réseaux qui se sont imposées historiquement en Suisse (structure urbaine et infrastructures de transport existantes) sont déjà bien coordonnées entre elles. Elle présume ainsi que les zones urbaines denses se sont formées à des endroits bien desservis, et donc à proximité des liaisons et des offres de transport principales (grandes lignes ferroviaires, routes à haut débit, notamment). L'important volume de trafic qui en a résulté dans ces zones et ces corridors a ensuite entraîné un développement constant des offres. Dans le territoire d'action de Lucerne, la structure en Y du territoire telle qu'elle ressort du projet d'agglomération de Lucerne est caractéristique à cet égard [20]. Le développement à l'intérieur du milieu bâti qui est visé dans les endroits bien desservis par les TP est de nature à favoriser la persistance de cette structure. La méthodologie à développer peut donc se concentrer sur l'identification des types d'interfaces multimodales appropriés et sur le choix de leur lieu d'implantation en fonction des différences territoriales et infrastructurelles. Les flux de trafic effectifs (flux pendulaires p. ex.) sont d'ores

et déjà couverts par la différenciation territoriale et infrastructurelle susmentionnée et n'ont donc pas à être pris en compte spécifiquement dans le cadre de la méthodologie.

- Il y a de nombreux acteurs en présence (plusieurs offices fédéraux, plusieurs cantons, organismes régionaux, entreprises de transport), et chacun dispose, pour certains aspects, de définitions et de catégories qui lui sont propres et qui conviennent à l'utilisation pour laquelle elles ont été conçues. Citons entre autres exemples les typologies spatiales ou les catégories d'offres de TP. Le développement d'une méthodologie claire a toutefois nécessité de sélectionner la définition ou la typologie optimale dans le contexte des interfaces multimodales (ou une combinaison d'approches). Dès lors, il a été naturellement impossible de tenir compte de toutes les définitions et catégories existantes.
- L'accent a été placé sur une perspective à grande échelle axée sur le territoire d'action. Pour les considérations à plus petite échelle, des indications générales sont fournies par type d'interface afin que l'aménagement soit le plus attrayant possible. L'étude ne comporte toutefois aucun projet de valorisation portant sur des interfaces données.
- La présente étude examine en priorité des points nodaux importants au niveau national ou régional et requérant une coordination accrue. D'autres gares et arrêts peuvent également se révéler très importants localement dans l'optique de la mise en réseau, en particulier pour la desserte de base. Mais, du fait de la coordination moindre qu'ils requièrent, ils sont seulement abordés de façon sommaire dans la présente étude.
- Une interface multimodale est toujours à envisager dans le contexte de son environnement et de son intégration au système global de transport : il faut examiner ces facteurs lors de l'élaboration de la méthodologie, mais aussi tenir compte des effets qu'aura le site retenu sur le système de transport et sur le développement de l'urbanisation. Des mesures d'accompagnement doivent donc être prises afin que les interfaces puissent déployer les effets escomptés.

2 Étude fondamentale et modèle d'impact

2.1 Contenu de la partie Programme du plan sectoriel des transports

Le plan sectoriel des transports, partie Programme, constitue le document de référence central pour la présente étude [1]. Il énonce des principes différenciés par type d'espace quant à la qualité des liaisons pour chaque moyen de transport. Il distingue entre les types d'espaces suivants, qui présentent tous des besoins spécifiques en matière de transports :

- Centres d'agglomération
- Couronnes d'agglomération (centres régionaux et secondaires y compris)
- Espaces intermédiaires
- Espaces ruraux

Les principes par type d'espace quant à la qualité des liaisons tels que figurant au chapitre 2 du plan sectoriel des transports, partie Programme, sont brièvement décrits ci-après.

Dans les centres d'agglomération, les réseaux de transport et les liaisons sont denses et directs. Pour ce qui est du développement dans les centres, la priorité est donnée à la marche et au vélo ainsi qu'aux TP. Les interfaces multimodales (IM) servent à la mise en réseau des offres de transport au sein de l'agglomération ainsi que de celles desservant les villes centres ou les centres régionaux d'autres agglomération. Dans la couronne de l'agglomération et entre la ville centre et la couronne, les réseaux de transport sont moins denses, mais la priorité va également aux liaisons en TP et à vélo, qui doivent être renforcées, notamment via des tangentielles. Le TIM doit également pouvoir accéder aux IM. Le choix du moyen de transport doit être piloté à l'aide de la gestion du stationnement et d'autres mesures d'accompagnement. Les interfaces multimodales doivent viser à relier de manière optimale les réseaux, déjà denses, des divers moyens de transport et garantir de bonnes liaisons, en particulier vers les centres d'agglomération.

Dans les espaces intermédiaires et les espaces ruraux, les TP assurent une desserte de base. Le TIM et les nouvelles formes de mobilité (offres de partage, offres hybrides), mais aussi la marche et le vélo, remplissent d'importantes fonctions de mise en réseau et de desserte. Les interfaces multimodales représentent une condition centrale afin de garantir ces principes de liaison et de desserte, les relations avec les centres et un transfert efficace entre un moyen de transport et un autre. Leur situation et le soin porté à leur aménagement sont dès lors essentiels, en particulier dans les espaces intermédiaires, afin de permettre le bon fonctionnement du système. La transition entre le TIM et les TP, le vélo ou les nouvelles formes de mobilité doit se faire le plus près possible du point de départ des déplacements.

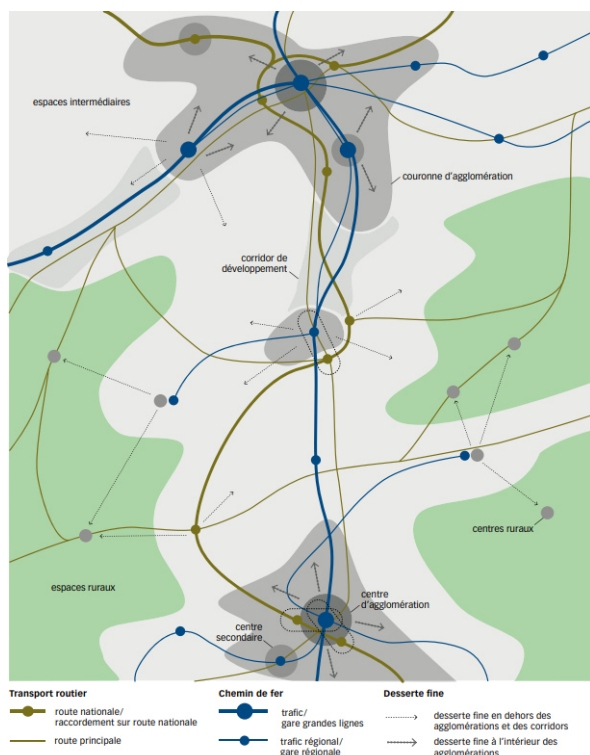


Figure 7 : Représentation graphique de système global de transport (Source : plan sectoriel des transports, partie Programme)

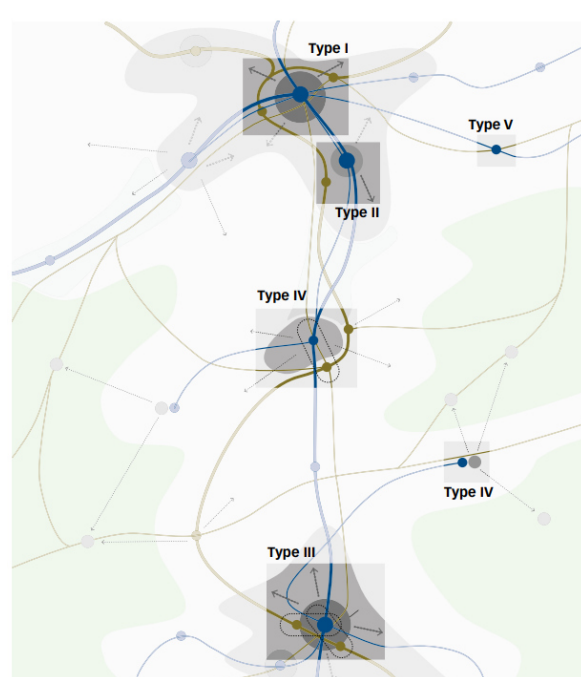


Figure 8 : Proposition de typologie des interfaces multimodales (Source : plan sectoriel des transports, partie Programme)

Sur la base des considérations susmentionnées, le plan sectoriel distingue cinq grands types d'interfaces multimodales :

- Interface principale d'une grande agglomération
- Interface secondaire d'une grande agglomération
- Interface centrale d'autres agglomérations (moyennes ou petites)
- Interface d'un nœud régional
- Interface visant à regrouper le TIM

Les transbordements spécifiques entre les modes et les moyens de transport, des offres complémentaires et des exemples sont indiqués pour chaque type d'interface. De plus, les petits B+R et P+R décentralisés et les aéroports nationaux sont mentionnés, mais ne sont affectés à aucun type d'interface ad hoc.

La présente étude n'est pas tenue de reprendre la typologie ci-dessus. Il s'agit plutôt de construire une méthodologie à part entière qui soit mise en regard avec les propositions du plan sectoriel. Dans cette optique, elle s'attache à identifier les différences et les points communs et à élaborer des recommandations d'action consolidées pour la planification et la réalisation d'interfaces multimodales.

Besoin d'action dans le territoire d'action de Lucerne

Le plan sectoriel des transports contient également, pour chaque territoire d'action, des éléments traçant le développement futur des réseaux de transport en général, mais aussi des éléments spécifiques aux interfaces multimodales. En ce qui concerne le territoire d'action de Lucerne, il constate ainsi que l'intermodalité est peu développée. Des interfaces multimodales englobant tous les modes de transport recèlent un grand potentiel le long des corridors densément urbanisés et desservis par des axes linéaires (concept en «Y» selon le projet d'agglomération Luzern [20]). Elles nécessitent d'être coordonnées de manière optimale avec les structures de réseau et la structure spatiale afin d'articuler les infrastructures existantes entre elles et de contribuer à un choix de moyens de transport en accord avec les besoins. Des jalons en ce sens ont déjà été posés par la conception « Agglomobil » pour le transbordement TP-TP et TP-vélo+marche et les points de transbordement qui y sont prévus.

Du fait de sa structure territoriale, de sa diversité, de ses réseaux d'infrastructures existants et prévus et du développement structurel des TP dont la planification est bien avancée (avec un potentiel en matière de chaînes de déplacements multimodales), le territoire d'action de Lucerne se prête idéalement à l'élaboration et à la validation d'une méthodologie visant à définir des sites pour l'implantation d'interfaces multimodales.

2.2 Conclusions de l'analyse des études de base

Une vaste analyse des études et conceptions suisses et étrangères a permis de compiler des connaissances disponibles au sujet des interfaces multimodales en plus de celles figurant dans le plan sectoriel des transports. Dans ces documents, un intérêt particulier a été porté aux aspects suivants :

- Objectifs principaux
- Indications spatiales
- Méthodologie, approche de planification pour le choix des interfaces multimodales
- Priorités en ce qui concerne l'offre pour les divers moyens de transport
- Potentiels en matière de demande, pilotage de la demande
- Processus, mise en œuvre lors de la conception d'interfaces multimodales

Les documents de référence examinés contiennent des connaissances très variées sur la nature et l'importance des chaînes de déplacements intermodales et sur les interfaces dans le territoire. Néanmoins, ces connaissances sont souvent théoriques et à l'état de programmes, en particulier en Suisse, où peu de véritables interfaces multimodales ont été réalisées. On ne dispose donc que de peu de données empiriques quant aux effets produits par les interfaces multimodales.

L'analyse des documents examinés est présentée sous forme de tableau à l'annexe B. Les points saillants sont résumés ci-dessous.

Objectifs principaux

Les documents de référence examinés (en particulier ceux émanant de la Confédération et des cantons) convergent dans une large mesure pour ce qui est des objectifs principaux relatifs au développement du territoire et de la mobilité. Globalement, ils appliquent tous la stratégie « éviter les déplacements, les reporter, les rendre plus supportables et les mettre en réseau » et défendent une urbanisation de qualité à l'intérieur du milieu bâti et la fin de l'étalement urbain. Même s'ils ne l'indiquent pas forcément de manière explicite, les interfaces multimodales peuvent et doivent contribuer à l'atteinte de ces objectifs principaux. Les définitions d'objectifs et priorités concrètes diffèrent toutefois selon le niveau et la zone

de planification. Le plan directeur cantonal de Lucerne [15] stipule ainsi, parmi ses objectifs, que la mobilité doit être durable, économiquement supportable, accessible à tous les groupes de population et respectueuse de l'environnement et que des approches innovantes faisant appel aux mécanismes du marché doivent être encouragées. Le projet d'agglomération du canton de Schwyz [24] fixe quant à lui comme objectif de promouvoir les interfaces de mobilité et de les aménager de manière attrayante.

Indications spatiales (y compris sur la mobilité globale)

S'agissant du choix des lieux d'implantation des interfaces multimodales, la structure territoriale et la répartition territoriale de la croissance urbaine dans cette structure sont déterminantes à grande échelle, car les structures territoriales influencent considérablement les relations de transport. Une définition des types d'espaces, telle que celle figurant par exemple dans le plan sectoriel des transports [1], et les projets de territoire des plans directeurs cantonaux sont dès lors déterminants pour le choix des lieux d'implantation des interfaces multimodales. En plus de la répartition territoriale de la densité et de la croissance, la répartition des affectations exerce aussi une influence sur les relations de transport, sachant qu'à cet égard, il convient de tenir compte des trajets pendulaires et quotidiens, mais aussi des sites touristiques et des déplacements motivés par les loisirs. Le projet d'agglomération de Lucerne [20] précise ainsi que les destinations de loisirs doivent également être bien desservies par les TP. Au niveau local, l'interaction avec et l'intégration dans l'environnement proche sont des facteurs à prendre en considération pour l'aménagement des interfaces multimodales. Les interfaces influent sur le développement urbain et peuvent donc contribuer à une meilleure exploitation des potentiels de développement à l'intérieur du milieu bâti dans l'environnement local [28]. Comme le relève le rapport sur les TP du canton de Lucerne [22], les interfaces multimodales aident à structurer la zone urbanisée. Enfin, la mixité d'usages aux abords des interfaces multimodales constitue un important facteur d'attractivité. Compte tenu de la fonction de lieu de rencontre remplie par les interfaces et de leur forte fréquentation, elles devraient au moins offrir des services répondant aux besoins courants (kiosque, toilettes) [24]. D'une manière générale, les affectations et les évolutions relatives aux IM doivent se conformer aux conditions-cadre du plan directeur cantonal et à leur concrétisation dans les plans d'affectation communaux. Dans le cas contraire, celles-ci sont à adapter aux nouveaux objectifs. Une conception d'ensemble du territoire est nécessaire pour éviter la concurrence avec d'autres affectations du sol et l'apparition de nouveaux goulets d'étranglement.

Méthodologie, approche de planification pour le choix des interfaces multimodales

Dans la littérature existante, la typologie et la localisation des interfaces multimodales reposent sur la structure territoriale, sur la structure du réseau et de l'offre ou sur le potentiel en matière de demande. Une combinaison de ces approches peut également être judicieuse, et certains documents se réfèrent encore à d'autres indicateurs, ou à des indicateurs subordonnés. Le modèle du papillon, né en Hollande septentrionale [30], combine par exemple la typologie basée sur la structure territoriale et celle basée sur la structure du réseau. Afin d'implanter des interfaces autoroutières proches des centres le long des routes nationales, une méthode en deux temps a été appliquée dans le cadre d'une étude de l'OFROU : elle commence par identifier des espaces adaptés, puis elle définit en leur sein des sites appropriés à l'aide d'indicateurs qualitatifs [31]. Les indications des plans directeurs se rapportant aux espaces de développement et aux pôles de développement stratégiques laissant présager un important potentiel de déplacements se concentrent également sur la structure territoriale. Dans les projets d'agglomération et les conceptions TP, l'accent en matière de localisation des interfaces doit être davantage placé sur la structure du réseau et sur l'offre afin de piloter la demande. Dans le domaine des P+R, diverses approches existent afin de déterminer les sites appropriés, par exemple au moyen d'estimations du potentiel d'utilisateurs.

Priorités en ce qui concerne l'offre pour les divers moyens de transport

Dans la plupart des documents de référence, l'offre de moyens de transport devant être visée par les interfaces multimodales n'est décrite qu'en des termes généraux. Les principes qui reviennent le plus souvent préconisent une mise en réseau optimale du train et du bus, l'optimisation des transbordements, une offre en quantité suffisante d'installations de stationnement sûres pour les vélos et la promotion des offres de partage. Des surfaces adaptées doivent donc être mises à disposition à cet effet. En plus de l'interface à proprement parler, il convient de promouvoir des liaisons tangentielles de TP, le raccordement aux véloroutes principales et un bon accès pour les déplacements à pied. Dans le plan directeur de Lucerne [15], la facilité d'accès est considérée comme un critère déterminant pour l'attrait des TP. Les documents analysés ne se prononcent pas vraiment pour ce qui est des priorités ou des offres nécessaires pour chaque moyen de transport. Certains se bornent à prôner l'utilisation optimale ou adaptée de chaque moyen de transport, sans entrer dans le détail. Seul le plan sectoriel des transports contient des indications quant aux offres de TP à proposer selon le type d'interface multimodale [1]. On ne trouve pas réellement d'indications concrètes quant au dimensionnement des offres dans les interfaces multimodales. Font exception les P+R, qui sont abordés sous l'angle du nombre de places de stationnement, de la proximité avec l'arrêt/gare et de l'exploitation (cf. [11] [12] [13] [14] [23]).

Selon le rapport de controlling relatif à la mobilité combinée [23] du canton de Lucerne, le taux d'occupation de la cinquantaine de P+R augmente avec leur taille. Les plus grands P+R, qui affichent un taux d'occupation d'environ 70 %, se situent pour la plupart dans des communes longées par des axes de développement et remplissant une fonction de centre et proches d'arrêts TP présentant une cadence de passages élevée et une forte densité de réseau. Le taux d'occupation moyen dans le canton s'établit à 44 %. Le taux d'occupation des quelque 35 B+R existants avoisine les 65 %. Il est en revanche impossible d'évaluer le taux d'occupation des deux Park-and-Pool existants faute de pouvoir séparer précisément leurs groupes d'utilisateurs (ces installations servent aussi de parkings pour le loisir de proximité). Le canton de Lucerne considère que l'offre de mobilité combinée doit être aménagée de manière à exclure toute augmentation des prestations de transport en TIM. Chaque offre doit être passée au crible quant à l'affaiblissement des TP qu'elle pourrait entraîner, car « l'effet rebond » est difficilement prévisible et pratiquement impossible à contrer. La disponibilité et le tarif des places de stationnement au lieu de destination doit être pris en compte lors de l'aménagement de l'offre en matière de mobilité combinée. Il est donc indispensable de planifier la mobilité combinée dans une perspective systémique. La priorité doit aller au développement de B+R. Le canton constate également que les installations de transbordement pour le covoiturage revêtent une importance moindre.

Potentiels en matière de demande, pilotage de la demande

Dans les documents examinés, plusieurs approches sont citées afin de piloter la demande de mobilité, que ce soit en général ou dans le contexte des interfaces multimodales. Il en ressort notamment que l'aménagement du territoire, et en particulier le développement à l'intérieur du milieu bâti à proximité des interfaces multimodales [9] [28], les mesures d'accompagnement [20] [29] et la gestion de la mobilité [17] [20] jouent un rôle en la matière. Le pilotage à grande échelle est considéré par la Confédération comme une mission relevant de sa compétence (stratégie « éviter, reporter, rendre plus supportables et mettre en réseau les déplacements »), mais il est aussi largement appliqué par les cantons du périmètre. Le pilotage de la demande à plus petite échelle peut se faire via la politique de stationnement (notamment dans les centres) et via des parkings en périphérie destinés à délester les centres.

Les potentiels des interfaces en matière de demande sont peu abordés ou quantifiés par les documents examinés. Seules les offres P+R font l'objet d'indications quantitatives au sujet des effets de nouveaux P+R sur la demande et sur la répartition modale, en plus d'un inventaire des déterminants de la demande [11] [12]. S'agissant des autres interfaces multimodales, un fort potentiel est attendu de la

superposition de besoins locaux en matière de transports (accessibilité, services aux alentours) et des flux de transbordement et de transit d'ordre supérieur. Au sein des interfaces multimodales de grande taille, ces relations locales et les relations d'ordre supérieur se superposent très concrètement : ces interfaces ne sont pas circonscrites à un bâtiment ou à une parcelle mais s'étalent sur tout un espace urbain (p. ex. gare de Lucerne). Les flux de personnes s'écoulent donc aussi sur l'espace public, ce qui implique de coordonner les flux de déplacements et les besoins en termes de surfaces, de responsabilités et d'aménagement de l'espace.

Processus et mise en œuvre lors de la conception d'interfaces multimodales

Le plan sectoriel des transports et le programme en faveur du trafic d'agglomération (directives applicables à la 4^e génération) décrivent dans les grandes lignes le processus de mise en œuvre des interfaces multimodales, processus que la présente étude a entre autres vocation à concrétiser. En ce qui concerne ce processus de mise en œuvre, plusieurs documents contiennent des indications et des propositions. Il est ainsi opportun de désigner une entité responsable et de définir une structure organisationnelle commune, ce qui suppose d'élaborer une vision et une déclaration d'intention communes. Il importe également de prévoir les surfaces nécessaires, le financement et la clé de répartition des coûts (p. ex. organismes responsables), comme indiqué dans les projets d'agglomération [24] [20]. Il existe toutefois peu d'exemples de bonnes pratiques en Suisse, raison pour laquelle des approches émanant d'autres planifications des transports doivent être testées. En Noord-Holland, un portail de connaissances commun a été créé afin que tous les acteurs puissent consulter les conclusions et recommandations importantes, y compris en ce qui concerne le monitoring.

2.3 Modèle d'impact relatif aux interfaces multimodales

2.3.1 Détermination et structure générale

Le large éventail de conclusions issues de l'étude fondamentale a été agrégé dans un modèle d'impact visant à mettre en évidence les interdépendances territoriales et de transports pertinentes pour le choix des lieux d'implantation des interfaces multimodales. Afin de mieux différencier les sphères d'influence, le modèle d'impact est structuré en quatre parties.

L'**environnement à grande échelle** correspond au territoire d'action et englobe les structures territoriales au niveau régional et les liaisons de transport importantes au niveau (supra)régional (TP et TIM). L'**environnement local** désigne la périphérie immédiate de l'interface multimodale (rayon de 500 m à 1 km autour de l'interface). Il englobe l'espace urbain autour de l'interface, au sein duquel les pôles de développement stratégiques revêtent une importance particulière, et les raccordements des divers réseaux de transport avec l'interface (notamment TP, vélo et marche). Les **interfaces multimodales** en tant que telles se situent entre l'environnement à grande échelle et l'environnement local dans le modèle d'impact, car elles interagissent de façon égale avec ces deux niveaux. Les **facteurs exogènes** – évolutions sociétales et technologiques et tendances de fond comme la numérisation ou le vieillissement – ont un effet sur les structures territoriales, influencent le développement futur des infrastructures et imprègnent nos schémas de comportement. Du fait de leur influence supérieure et couvrant l'ensemble du territoire, nous partons du principe que ces changements agissent surtout sur l'environnement à grande échelle, d'où leur positionnement à l'extérieur du modèle d'impact. Compte tenu de l'évolution difficilement prévisible des tendances de fond, nous envisageons leur influence principalement en termes de robustesse (cf. point 3.5.3).

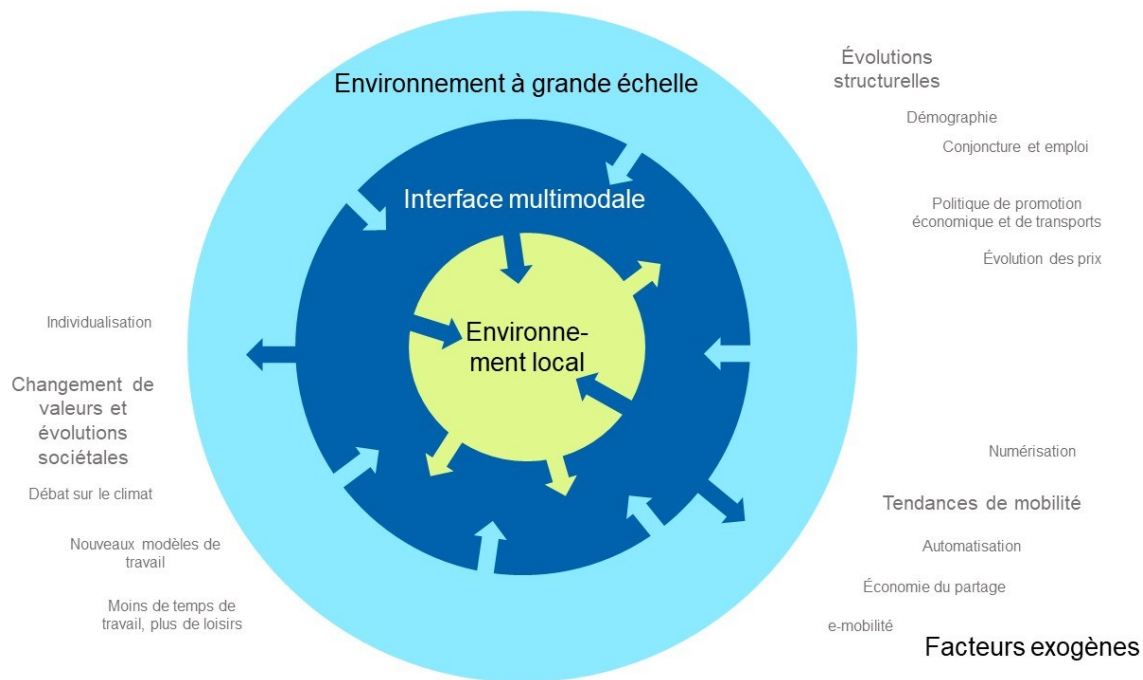


Figure 9 : Modèle d'impact à quatre niveaux

Les liens entre les « anneaux » du modèle d'impact sont expliqués ci-après.

2.3.2 Interdépendances avec l'environnement à grande échelle

Les dimensions suivantes sont particulièrement pertinentes en ce qui concerne l'interaction entre le territoire et la mobilité dans le contexte à grande échelle :

- Structure territoriale et répartition des affectations : comment les zones urbanisées sont-elles réparties dans le territoire d'action, où vivent, travaillent, consomment, se détendent les gens et dans quelles proportions, où se situent les zones denses ou les priorités de chaque affectation ?
- Structure de réseau et offre des divers moyens de transport : comment les zones urbanisées décrites plus haut sont-elles reliées entre elles, où passent les principaux axes routiers et ferroviaires, quelles offres (TP) existent sur ces axes ?
- Demande de mobilité et parcours privilégiés : Dans quels secteurs et corridors les gens se déplacent-ils et dans quelles proportions, quels moyens de transport, itinéraires, liaisons choisissent-ils ?

Ces trois dimensions connaissent des interactions qui sont pilotées activement par la politique en matière d'aménagement du territoire et de transports indépendamment de la thématique des interfaces multimodales, en général sous l'étiquette de la « coordination de l'urbanisation et des transports ». Le développement de l'urbanisation doit ainsi se concentrer principalement dans les endroits bien desservis par les TP et bien aménagés pour les déplacements à pied et à vélo. Pour y parvenir, on peut soit améliorer la desserte par les TP, soit promouvoir le développement urbain dans les zones qui sont déjà bien desservies. Le développement ainsi généré entraîne à son tour une concentration de la

demande de mobilité dans cet endroit, si bien que les offres nécessaires (par exemple TP ou partage de vélo) peuvent ensuite être développées et rentabilisées.

Critères principaux pour le choix des lieux d'implantation d'IM (C)

Compte tenu de ces caractéristiques dans l'environnement à grande échelle, trois critères principaux (C) se dégagent pour le choix des lieux d'implantation d'IM dans le contexte régional : l'emplacement dans le territoire, l'offre de transport et le potentiel d'utilisateurs. La typologie et l'emplacement sont donc à déterminer en fonction de ces trois critères.

C1) Emplacement dans le territoire

La structure régionale en termes de centres et d'axes peut être monocentrique ou polycentrique, mais aussi radiale ou tangentielle. Cette structure sous-jacente est en général le fruit d'une évolution historique, parfois dictée par la topographie ou par des axes de transport très anciens, et est difficilement modifiable. En son sein, on trouve des densités variables et des priorités d'affectation plus ou moins marquées, dont l'emplacement est également déjà défini dans la plupart des cas. Les IM confirment et renforcent ces structures préexistantes et contribuent à leur développement. Ces contraintes territoriales sont par conséquent décisives pour le choix des lieux d'implantation des IM, lequel devrait s'effectuer en se référant à la planification directrice et en tenant compte du développement territorial souhaité.

C2) Offre de transports et mise en réseau

La structure de transport et la mise en réseau des divers modes de transport constituent des critères importants pour le choix des lieux d'implantation des IM. À cet égard, l'accent est placé sur les TP (arrêts, offres et horaires avec cadences rapprochées, correspondances). En effet, la majorité des chaînes de déplacements comportent au moins une étape en TP, ce qui fait des TP l'élément central des interfaces multimodales. Il convient d'examiner encore dans quelle mesure et où les IM sont judicieuses pour favoriser un transbordement du TIM vers les TP ou vers le covoiturage. Pour ce faire, les corrélations avec les places de stationnement et leur gestion dans les centres et les couronnes d'agglomération doivent être prises en compte. Le raccordement au réseau cyclable (en particulier aux liaisons de haute qualité, comme les autoroutes à vélo) et au réseau routier (proximité avec les jonctions autoroutières) peuvent également représenter des points importants pour certains types d'IM afin de permettre le transbordement des TP vers ces modes de transport et de l'encourager dans certains endroits.

C3) Potentiel d'utilisateurs

Aux nœuds de transport présentant un grand potentiel d'utilisateurs, des itinéraires bien conçus et aptes à aborder des flux importants doivent être encouragés et les surfaces nécessaires être réservées, afin de réaliser une bonne desserte de proximité (p. ex. vers les commerces) et de préserver ainsi l'attrait et l'animation des espaces urbains. L'important volume de trafic (départs et arrivées) facilite la mise en place d'une offre TP attrayante à cadences rapprochées et d'offres de partage à titre de complément. Ces sites se prêtent donc bien à l'implantation d'interfaces multimodales. La densité d'usagers existante (cartes de densité) et future (pôles de développement prioritaires définis dans les plans directeurs, projets d'agglomération, etc.) constitue un critère à prendre en compte pour le choix des lieux d'implantation des IM.

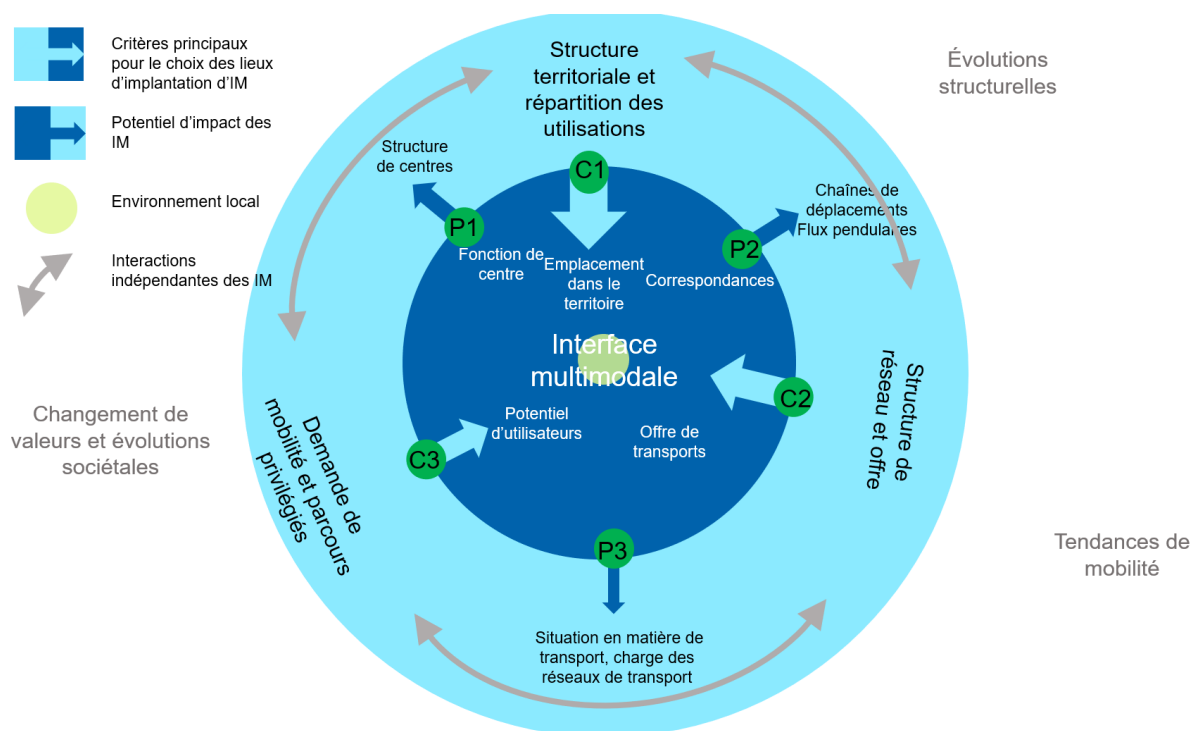


Figure 10 : Modèle d'impact IM : environnement à grande échelle

Potentiel d'impact des IM sur l'environnement à grande échelle (P)

De la combinaison des trois critères découlent de nouvelles incidences produites par les interfaces sur l'environnement à grande échelle que l'on désignera ici par le terme « potentiel d'impact » (P). Elles représentent une conséquence positive d'un choix adéquat d'emplacement et de type d'IM et ne sont dès lors pas pertinentes pour la méthodologie. Elles illustrent plutôt, sous un angle qualitatif, les avantages engendrés par les IM pour l'environnement à grande échelle.

P1) Renforcement de la structure des centres

Face à la croissance ininterrompue des zones urbaines, les centres historiques et leurs interfaces principales touchent à leurs limites, en particulier dans les grandes agglomérations. Dans le territoire d'action de Lucerne, cet état de fait s'observe notamment dans le secteur de la gare centrale et au centre-ville, où le développement voulu à l'intérieur du milieu bâti se révèle de plus en plus difficile en raison de l'espace exigu entre le lac et la Reuss et du patrimoine architectural de la vieille-ville. Les réseaux de transport sont eux aussi toujours plus saturés, et leur bon état de fonctionnement ne peut être préservé qu'au prix d'investissements coûteux (gare de transit, optimisation de la place de la gare). Les IM contribuent à une structure de centres forte et équilibrée et soutiennent l'émergence de nouveaux centres (p. ex. à Kriens, à Emmenbrücke et à Ebikon, dans la droite ligne de la stratégie des pôles de développement prioritaires de LuzernPlus).

P2) Optimisation et développement des chaînes de déplacements

Les IM créent des conditions plus favorables aux chaînes de déplacements intermodales et encouragent le report du TIM/TP vers des modes de transport adaptés pour la dernière partie du trajet jusqu'au lieu de destination dans les centres urbains denses ou en couronne urbaine. On parvient ainsi à une utilisation plus rationnelle et durable des divers moyens de transport.

P3) Potentiel d'optimisation de la situation en matière de transport dans l'environnement à grande échelle

La mise en réseau des IM entre elles permet de délester les axes et nœuds les plus engorgés et va dans le sens d'un écoulement du trafic plus supportable pour la population urbaine. Une amélioration des correspondances aux interfaces secondaires est ainsi de nature à délester les tronçons d'accès à l'interface principale. Un passage plus en amont de la voiture aux TP ou à une offre de partage lors du trajet vers les centres d'agglomération réduit par ailleurs les goulets d'étranglement sur les routes nationales et cantonales autour et dans les centres. À cet égard, les effets de rebond représentent un défi de taille qui peut être contré par une politique cohérente de réduction de la vitesse autorisée (zones 30 dans le réseau de niveau inférieur et au centre des localités, régime à sens unique, zones de rencontre et piétonnes etc.).

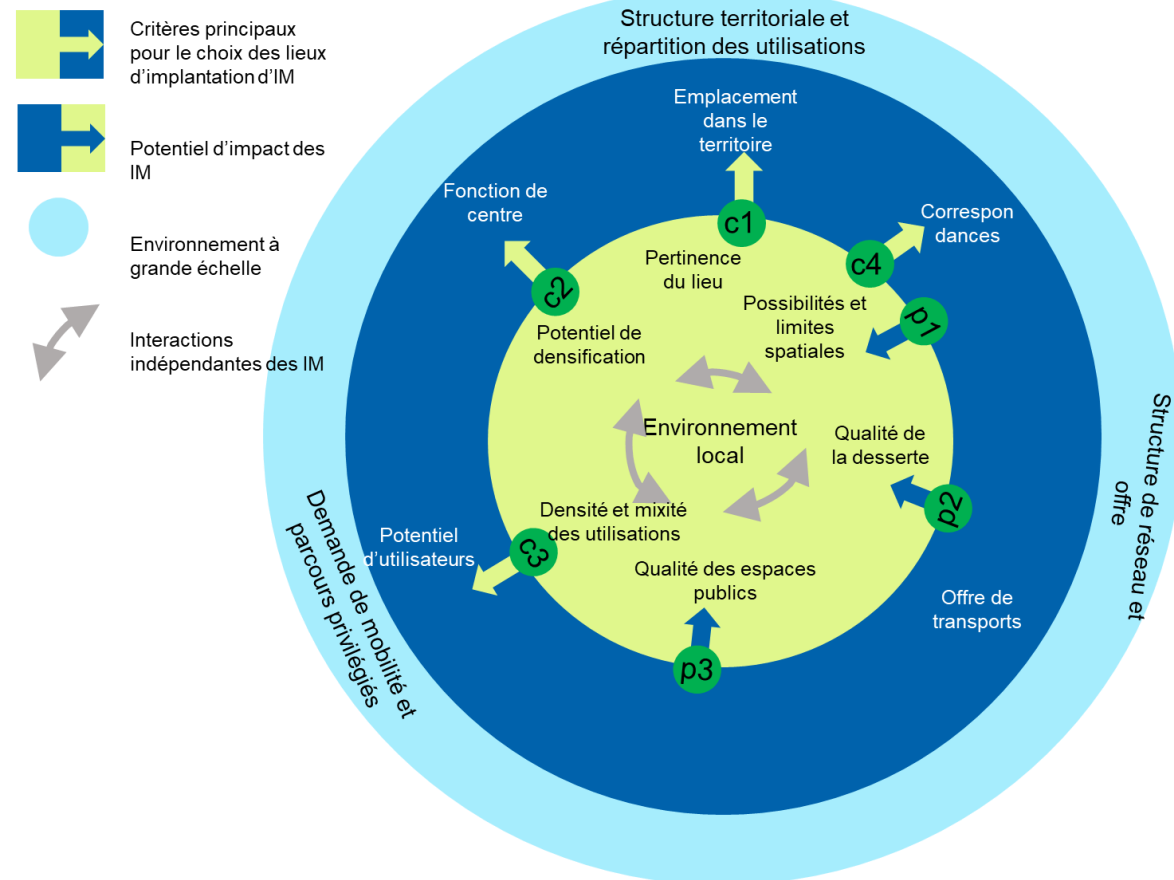
2.3.3 Interdépendances avec l'environnement local

Pour choisir les types d'interface et leur lieu d'implantation dans le territoire d'action, les interdépendances avec l'environnement local ne sont pas prises en considération et ce, pour les raisons suivantes :

- L'environnement local est plus simple à planifier du point de vue de l'urbanisation et des transports. Il est par exemple simple, techniquement parlant (pour autant que les structures de propriété soient favorables et que les processus se déroulent comme prévu), de créer des réseaux cyclables et piétonniers ou des offres de bus supplémentaires à proximité d'une interface multimodale, contrairement à l'environnement à grande échelle, qui est à considérer comme une donnée peu voire pas modifiable (voir plus haut).
- L'environnement local est appelé à être modelé par l'interface multimodale. Le renforcement d'une interface peut ainsi déclencher ou du moins renforcer des impulsions urbanistiques. En revanche, une interface multimodale n'a guère de chances de modifier l'environnement à grande échelle.

Même si, en termes stratégiques, l'environnement local est moins pertinent pour le choix des lieux d'implantation dans le territoire d'action, il joue un rôle pour ce qui est du caractère approprié de l'emplacement et de l'intégration aux structures architecturales, paysagères et de transport (y compris celles déjà en place). Ces critères à petite échelle pour le choix du lieu d'implantation local des IM (c) et les potentiels à petite échelle (p) qui en résultent sont brièvement exposés ci-après.

La grande pertinence du lieu (image et perception concrète par les gens) renforce l'acceptation d'une interface multimodale (c1). S'il existe un potentiel de développement à l'intérieur du milieu bâti autour du site, il ne sera que plus facile de renforcer la fonction de centre de la zone urbaine entourant l'interface, car des surfaces sont disponibles pour les utilisations requises (c2). L'existence préalable de densités d'affectation élevées et d'une bonne mixité des affectations permet de multiplier les utilisateurs potentiels de l'interface au-delà des simples correspondances (c3). Les possibilités et les limites spatiales (c4), notamment la structure des parcelles et les conditions de propriété, ont également une incidence sur l'aménagement des IM.



3 Méthodologie pour le choix de l'emplacement et la détermination de la typologie des interfaces multimodales

3.1 Principes et exigences méthodologiques

La méthodologie décrite dans le présent chapitre pour choisir l'emplacement des IM dans un territoire d'action tient compte des principes énoncés ci-après. La méthodologie...

- ... tient compte des critères principaux issus du modèle d'impact présenté au chapitre 2.3 ;
- ... est simple et transparente, et contient le plus petit nombre possible de critères non agrégés ;
- ... s'applique de manière générale à tous les territoires d'action suisses, tout en préservant si nécessaire la possibilité d'inclure des précisions spécifiques au territoire concerné ;
- ... tient compte de la situation actuelle de l'aménagement du territoire et des transports aussi bien que du développement prévu de l'urbanisation et des infrastructures de transport dans le territoire d'action (pôles de développement et grands projets) ;
- ... permet de définir l'emplacement des IM d'importance suprarégionale dans les lieux offrant les plus gros potentiels ;
- ... se fonde sur le réseau actuel d'arrêts de transports publics de la Suisse ;
- ... permet de définir environ quatre à six types principaux d'interfaces multimodales.

Compte tenu de ces principes, les exigences méthodologiques suivantes doivent notamment être respectées :

- Pour être simple et transparente, une méthodologie prévoyant un nombre restreint de types principaux doit présenter un certain niveau d'abstraction : elle doit donc se limiter aux indicateurs centraux et omettre les questions de détail.
- Afin que la méthodologie soit aussi applicable à d'autres territoires d'action, elle doit essentiellement se fonder sur des indicateurs harmonisés et disponibles pour toute la Suisse. Par souci de cohérence, ces indicateurs doivent en outre être les plus robustes possibles.
- Afin de pouvoir appliquer la méthodologie de manière efficace, les (géo)données requises doivent être disponibles et complètes pour toute la Suisse, dans une version mise à jour si nécessaire. Au besoin, elles devraient aussi permettre d'établir des prévisions afin de refléter l'état futur.

Comme indiqué lors de la définition des principes ci-dessus, on part de l'idée que seuls les arrêts de transports publics existants peuvent être pris en considération comme sites potentiels. Théoriquement, il serait aussi possible de planifier des interfaces multimodales en rase campagne, dans des lieux qui n'ont encore aucun accès aux réseaux de transports (publics). Cette possibilité n'entre toutefois pas en ligne de compte pour les motifs suivants :

- Le réseau d'arrêts de transports publics est très dense en Suisse : il comprend quelque 23 500 arrêts. On dispose ainsi d'un grand choix d'interfaces multimodales potentielles.
- L'offre de transports publics a déjà passablement marqué la structure du territoire par le passé et devrait le faire encore plus à l'avenir (développement de sites bien desservis par les TP).

À l'avenir, lorsqu'un nouvel arrêt de transports publics est planifié, la méthodologie élaborée dans le cadre de la présente étude devrait cependant permettre d'examiner si celui-ci pourrait constituer une nouvelle IM (et si oui, de quel type).

3.2 Typologie axée sur les possibilités de transbordement

Les interfaces multimodales réunissent les **offres présentées par divers moyens de transport à différents niveaux hiérarchiques ou fonctions de réseau**. Il est donc possible de changer de moyen de locomotion aussi bien horizontalement (entre modes de transport) que verticalement (entre niveaux hiérarchiques, entre plusieurs offres ferroviaires ou entre diverses fonctions de réseau), en particulier dans les IM de grande taille. Bien entendu, ces deux manières de faire peuvent aussi être combinées, par exemple lorsque des usagers rejoignent la gare principale à vélo pour y prendre un train Intercity, ou lorsqu'ils utilisent la voiture et l'autoroute jusqu'à un P+R situé à proximité d'un arrêt de tram, pour ensuite rejoindre le centre-ville. En principe, quatre formes de transbordements sont possibles : elles sont présentées ci-dessous.

1 Transbordement entre diverses offres de TP

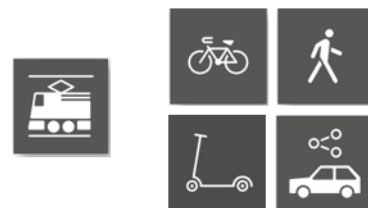
Idéalement, la transition entre différentes offres de TP s'effectue à des arrêts bien reliés à tous les autres arrêts du territoire d'action (C2 du modèle d'impact), de sorte que le plus grand nombre possible de correspondances puissent être proposées pour se déplacer dans la région (P2 du modèle d'impact). De tels nœuds du réseau de TP doivent bien s'intégrer à la structure urbaine, au contexte historique, au site bâti et à la topographie, grâce à de bonnes liaisons avec la mobilité active (vélo et marche) et à des espaces publics attrayants en termes de volumes, d'aménagement, d'affectation et de fonctionnalité (C1 du modèle d'impact). Simultanément, la grande qualité de leur offre doit favoriser le développement vers l'intérieur du bâti dans le secteur environnant, et ainsi renforcer la structure des centres (P1), raison pour laquelle la centralité du nœud ou de la commune concernée joue un rôle considérable. Parce qu'elles servent de points névralgiques au développement vers l'intérieur, de telles interfaces multimodales accroissent aussi généralement le potentiel d'usagers dans les environs et attirent beaucoup de trafic dans les TP (C3 du modèle d'impact). Elles contribuent ainsi à accroître la part des TP et à délester le réseau routier (P3 du modèle d'impact).



→ Pour le passage d'une offre de TP à une autre, les interfaces multimodales doivent être localisées et attribuées à une catégorie en se fondant sur les qualités spécifiques des TP (offre et réseau) et le type de territoire. On examinera en outre quelle influence le potentiel d'usagers et le potentiel de délestage exercent sur la localisation et la catégorie retenues ; on étudiera également quelles mesures d'accompagnement sont requises pour obtenir l'impact visé.

2 Transition entre TP et déplacement à vélo, à pied ou à l'aide de nouvelles formes de mobilité ou de micromobilité (trottinette électrique, véhicules partagés)

La transition entre les TP et le vélo, la marche ou de nouvelles formes de mobilité s'effectue dans un arrêt à partir duquel de nombreuses destinations peuvent être atteintes sur une distance courte (marche) à moyenne (vélo). Par conséquent, le potentiel est particulièrement élevé dans les interfaces multimodales situées dans des espaces urbains denses et centraux, présentant un potentiel d'usagers important dans les alentours. La situation qui prévaut à grande échelle, déterminante pour la localisation, joue un rôle dans la mesure où une demande spécifique existe justement pour ces offres dans le cas des IM situées dans des noyaux urbains. L'environnement local reste cependant plus important, quel que soit le type d'interface.



Le potentiel est également considérable dans les zones où les transports publics de proximité sont peu attrayants pour amener les usagers vers les nœuds ferroviaires. La marche, le vélo et le covoiturage peuvent alors jouer un rôle important dans ce domaine et assurer également la distribution fine.

→ Ces potentiels de changement de mode de transport sont importants pour toutes les interfaces multimodales situées à l'intérieur des zones bâties. Leur contribution est donc négligeable lorsqu'il s'agit de choisir de manière différenciée les lieux d'implantation des interfaces multimodales à l'intérieur de tout le territoire d'action. Le potentiel et l'importance de ces transbordements dépendent de la densité et du mélange d'utilisations dans l'environnement local et dans la région de desserte, il faut donc en tenir compte lors de l'aménagement local des interfaces.

3 Passage de la voiture aux TP

Les transitions entre les TP et le TIM doivent se faire de manière groupée. Elles doivent donc avoir lieu le plus en amont possible (dans la zone d'attraction des espaces ruraux mal desservis par les TP). Simultanément, il convient de proposer – à partir de l'interface multimodale – des liaisons en TP aussi rapides et fréquentes que possible à destination du centre. L'expérience montre que les automobilistes changent nettement plus souvent de mode de transport lorsque le trajet de porte à porte en voiture est peu attrayant en raison du trafic excessif, du manque de places de stationnement et du prix élevé des places disponibles, comme le confirme une étude de l'OFROU conclue récemment [10]. Cela concerne en premier lieu les destinations situées dans des centres urbains. La localisation de ces interfaces multimodales dépend donc à la fois de la structure territoriale (C1 du modèle d'impact), de la structure du réseau et de la qualité de l'offre (C2), ainsi que de la demande en mobilité ou des lignes souhaitées (C3). Contrairement à ce qui est le cas avec les interfaces multimodales permettant la transition TP-TP, les itinéraires qui jouent ici un rôle important sont ceux qui relient des territoires voisins se différenciant fortement par leurs structures spatiales et leurs comportements de mobilité. Les nouvelles IM de ce type recèlent toutefois un risque : l'attrait de la nouvelle offre peut inciter des automobilistes à effectuer des trajets en TIM plus fréquents et plus longs (effet rebond).



→ En raison d'exigences particulières en matière d'emplacement, il convient d'élaborer une méthodologie spécifique pour la localisation des interfaces multimodales destinées à la transition TIM-TP : celle-ci se concentrera sur les différences relatives entre les divers types d'espaces et qualités d'offres TIM/TP entre l'origine et la destination. Dans l'idéal, ces interfaces devraient se situer à la « charnière » entre une périphérie aux constructions plutôt dispersées, avec une mauvaise desserte en TP, et un espace urbain bien desservi par ceux-ci, afin d'éviter les effets rebonds. Pour que les usagers des transports profitent de l'offre intermodale, les trajets en TP doivent aussi être rapides et fréquents.

4 Transition à l'intérieur du TIM (covoiturage)

Théoriquement, le potentiel du covoiturage est considérable (parce que le taux d'occupation des véhicules est faible dans le TIM), comme l'a montré une étude de 2011 réalisée sur mandat de l'OFROU [38]. Ces travaux ont simultanément conclu que d'importants obstacles rendaient ce potentiel très difficile à exploiter.



Les moteurs de changement identifiés sont notamment les plateformes numériques qui mettent en relation des usagers, l'intégration des entreprises (gestion de la mobilité), ainsi que les mesures d'accompagnement (gestion des places de stationnement). Ces problèmes ont aussi été mis en évidence de manière exemplaire avec le projet « CARLOS », abandonné en 2005 dans la région de Berthoud, ainsi qu'avec le projet « Publiride », interrompu en 2017 dans la région de Baden. On constate ainsi que les places d'échange très bien équipées ou les plateformes numériques ne suffisent pas à elles seules pour parvenir à une part de marché significative du covoiturage dans une région. L'analyse d'impact qui a accompagné « CARLOS » a retenu comme raison principale de l'échec du projet le fait que le besoin de covoiturage n'existe pas à court terme en raison de la qualité élevée de la desserte en

TP. Accroître nettement l'importance du covoiturage dans le trafic pendulaire ne devrait donc devenir réaliste que si les trajets en direction des grands centres étaient fortement régulés, par exemple avec une tarification par véhicule élevée (péage urbain). Le covoiturage n'est ainsi pas retenu comme catégorie autonome dans la suite de la présente étude. Cela concorde aussi avec les conclusions tirées par le canton de Lucerne dans son rapport de contrôle sur la mobilité combinée (voir chap. 2.2). En raison de la similarité de certaines caractéristiques, il conviendrait toutefois d'examiner dans quelle mesure les IM destinées à la transition TIM-TP pourraient aussi s'avérer utiles pour le covoiturage.

→ Vu l'importance réduite de cette thématique en l'absence d'incitations nettement renforcées, on renonce à élaborer une méthodologie spécifique pour le covoiturage (IM destinées uniquement aux transitions TIM-TIM). Le potentiel du covoiturage doit toutefois être pris en considération lorsqu'on identifie des IM pour la transition TIM-TP.

Pour la mise au point de la méthodologie, cela signifie ce qui suit :

- Dans les espaces urbains fortement utilisés, un réseau dense de lignes et d'arrêts de TP permet d'excellentes liaisons aussi bien à l'intérieur du secteur concerné qu'avec d'autres zones urbanisées. Pour les interfaces multimodales de ces espaces, l'accent principal est donc mis sur des liaisons optimales entre les diverses offres de TP, ainsi qu'entre les fonctions et niveaux hiérarchiques. Le lien avec la marche et le vélo est également important, tout comme avec les nouvelles formes de mobilité, qui constituent des moyens de transport particulièrement appropriés dans les zones bâties pour des distances allant jusqu'à cinq kilomètres. Ci-après, ces interfaces sont appelées « **interfaces multimodales TP-TP** ».
- Comme les espaces densément utilisés sont bien desservis par les TP, il faut encourager les usagers à passer du TIM aux TP en dehors des secteurs urbains à utilisation dense, à proximité de l'origine du trajet. Ci-après, les interfaces modales de ce type sont appelées « **interfaces multimodales TP-TIM** ».

Pour choisir les lieux d'implantation des deux types principaux d'interfaces multimodales TP-TP et TP-TIM (qui peuvent aussi être utilisées de manière ponctuelle ou complémentaire pour le transbordement TIM-TIM dans le cadre du covoiturage), on a mis au point et testé diverses approches méthodologiques.

La transition entre les TP et la mobilité active ou les nouvelles formes de mobilité est importante pour toutes les interfaces multimodales, mais elle ne joue pas un rôle significatif pour l'implantation de celles-ci au niveau du territoire d'action : c'est surtout lors de l'organisation et de l'aménagement concrets des interfaces qu'il faut en tenir compte.

3.3 Interfaces multimodales TP-TP

Il convient de désigner comme interfaces multimodales TP-TP des sites qui jouent un rôle suprarégional dans le réseau de transport en reliant entre eux divers moyens ou offres de transports. En raison de leur complexité, ces emplacements requièrent un niveau élevé de coordination lors de la planification. Ils sont utilisés par de nombreux usagers qui ne connaissent pas les lieux.

Les chapitres 3.3.1 à 3.3.3 ci-après déduisent les indicateurs appropriés pour la définition de la typologie et le choix des lieux d'implantation des interfaces, alors que le chapitre 3.3.4 présente une méthodologie cohérente axée sur ces indicateurs. Les divers types et leurs fonctions sont également expliqués.

3.3.1 Indicateur « localisation »

La localisation / la situation dans le territoire constitue un aspect important pour l'implantation régionale des interfaces multimodales TP-TP. Si l'interface est située dans le noyau d'une grande agglomération et occupe un point central de la structure spatiale, son accessibilité et donc son potentiel en tant qu'interface multimodale TP-TP sont très élevés : de nombreuses lignes de bus et de train de divers niveaux hiérarchiques convergent vers ce nœud central, si bien que l'utilisation des infrastructures et les flux de transport sont considérables. En revanche, si l'arrêt est situé hors de la zone urbaine, l'accessibilité est moindre, le nombre d'offres mises en relation est plus faible et la zone d'attraction est réduite, si bien que le nombre d'usagers diminue. En dehors des zones urbaines, les interfaces multimodales présentant le plus grand potentiel sont celles qui occupent des sites assumant une fonction de centre local (fonctions centrales locales) ou bénéficiant d'une centralité élevée (emplacement vers lequel convergent de nombreux axes, infrastructures et activités).

La situation dans le territoire peut être décrite à l'aide de différentes structures spatiales existantes. La structuration institutionnelle (p. ex. en cantons, districts, communes) décrit les unités administratives mises en place au cours de l'histoire en Suisse et ne permet donc guère de tirer des conclusions fonctionnelles. La typologie territoriale, en revanche, indique si l'on a affaire à un espace rural ou urbain et quelles sont les fonctions que cet espace assume. Dans ce contexte, les divers espaces se distinguent par leur densité (habitants, emplois, utilisations, etc.) et par leur accessibilité, ainsi que par d'autres aspects socioéconomiques. L'indicateur « situation dans le territoire » doit également mettre en évidence des relations fonctionnelles entre les espaces, en particulier la fonction qu'un site assume en matière de mouvements pendulaires et les caractéristiques de celle-ci. Il est donc important que cet indicateur permette de distinguer les centres dans les espaces rural et urbain. À l'intérieur d'une agglomération également, il convient de faire une distinction entre le noyau urbain et les emplacements moins centraux de celle-ci.

La typologie territoriale issue du Plan sectoriel des transports se fonde sur le Projet de territoire Suisse et s'avère appropriée pour une approche nationale. Elle est toutefois trop peu précise à l'échelle des divers territoires d'action et ne se base pas non plus sur un jeu de données uniforme pour l'ensemble du pays. Cette structuration n'a donc pas été retenue dans la présente étude. Afin d'évaluer la situation dans le territoire, on a dès lors examiné divers jeux de données envisageables pour le territoire d'action de Lucerne en particulier, mais également pour la Suisse en général (l'Annexe C fournit des informations détaillées à ce sujet). Les jeux de données ci-dessous ont été jugés appropriés et utilisés pour la méthodologie de détermination des lieux d'implantation des interfaces multimodales TP-TP.

Jeu de données	Pertinence	Disponibilité
Typologie des communes 2012 de l'OFS	Structuré en deux niveaux : 9 catégories principales et 25 sous-catégories. La répartition est ainsi très nuancée et traite de tous les aspects pertinents (centralité, certaines fonctions, densité). Les différences faites entre toutes les communes sont toutefois trop nombreuses si l'on tient compte de toutes les catégories, surtout dans l'espace rural.	Données uniformisées et géoréférencées disponibles pour l'ensemble de la Suisse.
Espace à caractère urbain (EàCU)	Répartit l'espace urbain de manière grossière mais judicieuse entre ville-centre, communes-centres et centres secondaires ; ne comprend que les communes appartenant à une agglomération et ne permet donc aucune conclusion sur l'espace rural.	Données uniformisées et géoréférencées disponibles pour l'ensemble de la Suisse.

Tableau 1 : Indicateur « Localisation » : évaluation de l'aptitude des données disponibles.

Il est important que la méthodologie du choix d'implantation des interfaces multimodales se limite à un nombre raisonnable de types d'espaces. On peut déduire une combinaison adéquate en partant des deux jeux de données cités ci-dessus : la Typologie des communes 2012 (à 9 ou à 25 catégories) et la répartition de l'Espace à caractère urbain (EàCU). À côté de la ville-centre, la typologie en 25 catégories distingue aussi des communes d'emploi, des communes résidentielles et des communes touristiques. La présente étude renonce à ces distinctions afin de garder un ensemble de catégories clair et simple, raison pour laquelle c'est surtout la typologie en 9 catégories qu'on utilise, en la complétant à l'aide de certains éléments des deux autres typologies. Cela permet de bien illustrer la situation dans le territoire à différents niveaux de détail et de tirer pour l'espace urbain et pour l'espace rural des conclusions différenciées qui sont intéressantes pour choisir les lieux d'implantations des interfaces multimodales.

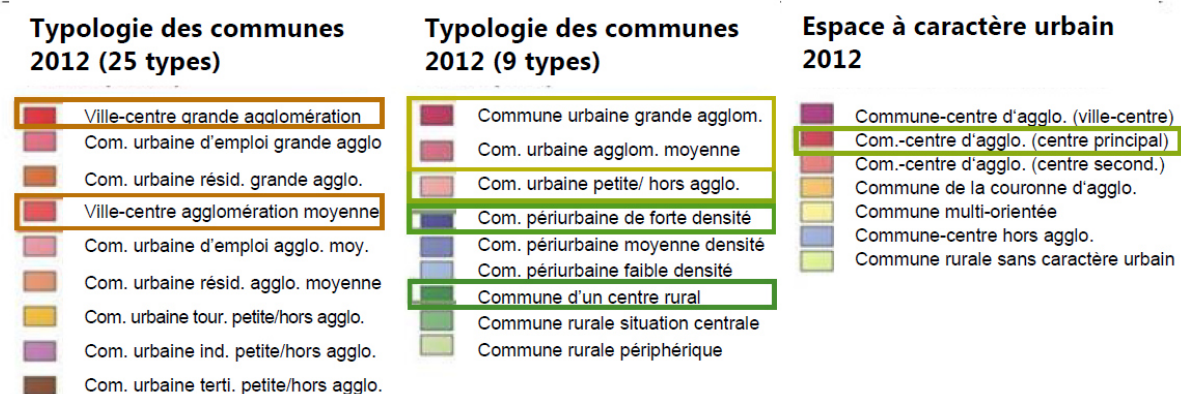


Figure 12 : Constitution des catégories pour l'indicateur « localisation ».

En combinant des jeux de données, les catégories suivantes sont constituées :

Les villes-centres d'une agglomération moyenne ou grande (typologie des communes à 25 catégories) sont attribuées à la **catégorie 1**. En tant que centres d'agglomération, ces noyaux urbains présentent une forte densité de population et d'emplois, et donc un potentiel d'utilisateurs important. On ne trouve pas de communes de ce type dans les petites agglomérations, ni hors agglomération. Dans le territoire d'action étudié, les communes de Lucerne et de Zoug constituent des exemples de ce type d'espaces (agglomérations moyennes). Ces sites peuvent très bien servir de lieux d'implantation à des interfaces multimodales de haut niveau, car ils sont reliés de manière rapide et directe à d'autres villes-centres du même type, mais également – dans les environs – à des communes urbaines et des centres ruraux avec lesquels ils entretiennent des liens fonctionnels.

La **catégorie 2** regroupe les autres communes urbaines d'une agglomération moyenne ou grande (typologie des communes à 9 catégories), qui ne sont pas des villes-centres. Elles entourent les villes-centres et entretiennent des relations fonctionnelles avec celles-ci. Cette catégorie correspond à la « couronne urbaine » (*Nouvelles connaissances sur les couronnes urbaines ARE*). Il s'agit de communes comportant un centre urbain dense et un arrière-pays plus rural (comme Kehrsatz, Worb ou Stettlen). Bien qu'elles présentent une densité élevée d'habitants et d'emplois, leur centralité n'est pas comparable à celle des villes-centres. Dans le territoire d'action de Lucerne, les communes de Kriens et de Baar correspondent à cette catégorie. Ce type d'espace est approprié pour une interface multimodale qui soulage l'interface de la ville-centre en offrant des possibilités de transition vers le réseau local ou des liaisons tangentielles.

La **catégorie 3** regroupe des communes-centres d'agglomération (centres principaux) issues du jeu de données EàCU, ainsi que des communes urbaines de petites agglomérations ou hors agglomération

catégorie, ce qui réduit la pertinence de l'indicateur. À l'échelle nationale, on ne dispose toutefois d'aucune collection de données reflétant la typologie du territoire indépendamment des limites communales. Des typologies spatiales plus spécifiques existent au niveau cantonal et régional (p. ex. dans le cadre de conceptions territoriales ou de projets d'agglomération), mais elles ne sont pas uniformes sur le plan national. De plus, elles sont moins robustes et se fondent immanquablement sur des suppositions qui peuvent s'écarter de la réalité. Afin de réduire les inconvénients liés à ce premier indicateur, les indicateurs suivants devront permettre si possible une répartition axée sur les fonctions du territoire et non sur les frontières politiques.

3.3.2 Indicateur « offre de transports et mise en réseau »

Une interface multimodale permet de faire la transition entre deux moyens de transport ou de passer à une autre ligne du même mode de transport. Pour que cela soit efficace, les offres concernées doivent se situer à proximité les unes des autres, avec des temps d'attente réduits entre les correspondances. Afin d'obtenir des distances de transbordement courtes, on peut aménager des interfaces multimodales compactes avec de bons itinéraires pour les piétons, un aspect qui n'est toutefois guère important pour le choix d'implantation. Les temps d'attente réduits, en revanche, découlent d'une densité suffisante de l'offre. C'est la raison pour laquelle l'offre de transports et la place de l'interface multimodale dans le réseau constituent le deuxième indicateur central pour les interfaces TP-TP.

Lorsqu'on recherche un indicateur approprié, la première question qui se pose est de savoir quelles grandeurs ou quelles caractéristiques permettent de décrire l'offre, et comment – à partir de celles-ci – on peut distinguer divers types. Une première approche se concentre sur le **produit TP** « de plus haut niveau » de chaque arrêt et donc sur la fonction de l'offre de TP correspondante : le trafic national longue distance (trains EC et IC) relie entre eux les centres des grandes agglomérations ; les liaisons régionales à longue distance comme les trains IR et RE relient les centres régionaux entre eux ou avec les centres principaux ; les trains régionaux ou RER regroupent les liaisons au sein des agglomérations et entre les vallées ou agglomérations ; enfin, le trafic urbain, local et touristique – qui utilise surtout la route – sert avant tout à la desserte finale. Avec cette approche, il convient de tenir compte du fait que les définitions des produits TP pour le trafic ferroviaire varient en permanence, ou du moins fréquemment. Si l'on vise à élaborer une méthodologie durable, la définition de catégories fondées sur ces aspects devrait rester la plus simple possible et pouvoir s'appliquer de manière générale.

Une deuxième approche examine le **temps de trajet** requis entre une interface multimodale et les principales destinations : pour qu'elle soit attrayante, la situation d'une interface dans le réseau doit permettre d'atteindre le plus grand nombre de destinations le plus rapidement possible.

Une troisième approche attribue la priorité à la **densité de la cadence** : seul un arrêt à partir duquel il est possible d'atteindre fréquemment les principales destinations peut être attrayant comme emplacement d'une interface multimodale TP-TP. Une cadence dense exerce en outre un effet positif sur les relations de correspondance, car les lignes à trafic fréquent permettent de mettre en place plus facilement des changements rapides.

La quatrième approche concerne la **mise en réseau** des offres de TP² : une interface TP-TP doit permettre de faire la transition entre diverses offres de TP (p. ex. entre le transport à courte et à longue distances ou entre différentes offres de transport régional). Cet aspect peut se refléter en partie dans les niveaux de produits, parce qu'une interface multimodale incluant des produits « de haut niveau » propose aussi des produits de niveau inférieur (p. ex. une ligne de bus à un arrêt de RER). La fonction nodale joue également un rôle important.

² Comme indiqué dans le chap. 3.2, la mise en réseau avec d'autres modes de transport urbains (vélo, marche, partage de véhicule) est certes importante pour toutes les IM, mais n'est pas déterminante pour le choix de leur emplacement, si bien qu'elle n'est pas abordée davantage ici.

Afin d'évaluer l'indicateur « offre de transports et mise en réseau » et les quatre approches mentionnées ci-dessus, on dispose de plusieurs jeux de données tant pour le territoire d'action de Lucerne en particulier que pour la Suisse en général (informations détaillées à l'Annexe C). Le tableau ci-dessous décrit les données envisageables en précisant leur pertinence et leur disponibilité.

Jeu de données / catégories	Pertinence	Disponibilité
Modèle national du trafic voyageurs (MNTP)	Le MNTP sert à analyser et prévoir le comportement des personnes en matière de mobilité. La Suisse y est divisée en près de 8000 zones de transport. Des informations importantes concernant les transports publics (arrêts, horaires, habitants et emplois) sont associées à ces zones de transport. Les données utilisables à partir du MNTP englobent les temps de trajet en TP, les processus de transbordement et la demande entre les différentes zones de transport.	Le modèle couvre toute la Suisse, ainsi que des secteurs avoisinants importants de l'étranger. Les états actuels et futurs sont disponibles pour tout le territoire helvétique.
Niveaux de qualité de desserte par les TP selon l'ARE	Les niveaux de qualité de desserte par les TP constituent une base permettant d'évaluer la desserte par les transports publics. Les informations qui y sont enregistrées recouvrent tous les arrêts de TP existants, les produits qui y sont proposés (EC, IC, RER, RE) et donc l'offre en TP (trafic longue distance, transport régional, transport de proximité), ainsi que la densité des départs. Les arrêts d'où des lignes ferroviaires partent dans plusieurs directions sont désignés en tant que nœuds ferroviaires.	Disponibles de manière uniforme pour toute la Suisse, avec géoréférencement.
Données de l'horaire CFF	Les données de l'horaire fournissent des renseignements sur le nombre de liaisons à partir de tous les arrêts des TP.	Disponibles pour toute la Suisse : https://opentransportdata.swiss/fr/dataset/timetable-2020-gtfs
Statistique des pendulaires	Analyses concernant le solde de pendulaires. Bases : relevé structurel et recensement de la population.	Des analyses ont été faites pour les régions pilotes de Berne, de Zurich et du Plateau.
Arrêts des TP	Une IM doit disposer d'un accès aux TP. Tous les arrêts constituent ainsi des sites potentiels pour une interface.	Le jeu de données est disponible pour toute la Suisse (fichier de points).

Tableau 2 : Indicateur « offre de transports et mise en réseau » : évaluation de l'aptitude des données disponibles.

Tous les jeux de données mentionnés ci-dessus permettent de déduire des indicateurs pour évaluer l'offre de transports et la mise en réseau. Cependant, aucun d'entre eux ne s'avère judicieux à lui seul pour décrire ces paramètres. Pour établir une méthodologie appropriée, il faut donc combiner plusieurs indicateurs. Les variantes examinées sont discutées l'une après l'autre ci-dessous.

Approche « produit TP »

Le produit TP de niveau le plus élevé proposé à un arrêt constitue un indicateur bien compréhensible de la qualité de l'offre, puisque des niveaux de produit peuvent en être déduits (trafic longue distance, transport régional ou transport de proximité / transport touristique). Dans le jeu de données de l'ARE sur le niveau de qualité de desserte par les TP, le produit ferroviaire est saisi pour chaque arrêt. Pour l'indicateur, quatre catégories ont été constituées à l'aide des fonctions des niveaux de produits :

- A : trafic international longue distance : Eurocity EC, Intercity IC.
- B : trafic national longue distance : Interregio IR, RegioExpress RE.
- C : transport régional : arrêts ferroviaires sans trafic à longue distance, principalement RER.
- D : transport de proximité / touristique : bus et tram → moins pertinent pour l'implantation des IM, car l'accès au train constitue généralement une condition pour les interfaces TP-TP.

Selon la définition de l'OFT³, les trains RegioExpress font partie du transport régional, mais comme dans le contexte national ils parcourent de grandes distances plus rapidement que les RER, ils sont attribués au trafic longue distance. L'application de l'indicateur « produit TP du niveau le plus élevé » au territoire d'action de Lucerne a fait apparaître les forces et faiblesses suivantes de cette approche :

Avantages	Inconvénients
+ Le produit ferroviaire est un indicateur bien compréhensible et permet de constituer des catégories clairement limitées pour les arrêts ferroviaires de tous les territoires d'action.	- Dépendance par rapport aux motifs normatifs, politiques et de gestion d'entreprise qui font qu'un produit ferroviaire est proposé à un arrêt donné, avec les distorsions qui en résultent. ⁴
+ En règle générale, les offres de TP locales et régionales sont déjà orientées vers des arrêts proposant un bon produit ferroviaire.	- Pas d'exigences uniformes pour le type d'offre et la désignation. Fonctions variables des RegioExpress selon la zone d'exploitation.
	- La distinction entre trafic longue distance et transport régional ne permet de tirer aucune conclusion sur la fréquence et donc sur la qualité de l'offre. Un arrêt qui accueille un train IC par heure (p. ex. Flüelen et désormais Altdorf) est évalué de la même manière qu'un nœud de trafic longue distance (p. ex. Zurich HB).
	- Le produit ferroviaire ne contient aucune information sur l'offre des autres moyens de transports publics (bus, trams) à un arrêt.
	- Dans la catégorie des arrêts de RER, la plus fréquente, aucune différenciation n'est possible.
	- Pas d'indication concernant la possibilité de passer d'un produit ferroviaire à un autre.

Tableau 3 : Indicateur « offre de transports » : évaluation de la variante « produit TP ».

³ [Office fédéral des transports. Transport grandes lignes \(admin.ch\).](http://www.admin.ch/transport)

⁴ Amriswil, p. ex., dispose d'un arrêt IC contrairement à Baden, qui accueille pourtant bien davantage de passagers ; Frick bénéficie d'un arrêt IR, alors que Wallisellen, qui joue un rôle bien plus important sur le plan régional, ne dispose que d'une gare RER. Et certaines offres de haut niveau incluent des arrêts motivés par des questions d'exploitation une seule ou quelques fois par jour, principalement en dehors des heures principales.

L'approche consistant à différencier le trafic longue distance en fonction des produits est abandonnée parce qu'elle présente surtout des désavantages. Le produit de niveau le plus élevé présent dans une gare ne reflète souvent qu'imprécisément l'importance de celle-ci, d'autant que les désignations ne sont pas uniformes et que des arrêts motivés par des questions d'exploitation faussent les résultats. De plus, la différenciation par type de produit est relativement sommaire et ne fournit aucun renseignement sur la densité de la cadence, un aspect pourtant crucial. Pour les très nombreuses gares RER, aucune distinction n'est possible. Enfin, avec cette approche, les prévisions ne sont pas toujours possibles.

Approche « temps de trajet »

Avec cette approche, on déduit des temps de trajets d'une zone de transport à une autre, afin d'évaluer la mise en réseau des diverses zones par les TP. À cet effet, on recherche les temps de trajet entre les zones du modèle de trafic du MNTP en se fondant sur les zones de transport et les arrêts qui y sont situés, pour l'offre actuelle et future.

Afin de quantifier la mise en réseau à l'aide des temps de trajet, on commence par calculer une valeur d'indice. Cet indice correspond à la moyenne des temps de trajet subjectifs en TP (JRТА) d'une zone du modèle vers toutes les autres zones du périmètre pris en considération. Les temps de trajet perçus comprennent le temps nécessaire pour arriver à l'arrêt et en repartir, les temps d'attente et les procédures de transbordement. Ils conviennent donc mieux que le simple temps de transport, parce qu'il reflète le temps effectif du trajet. L'indice montre quelles zones de transport peuvent être atteintes le plus rapidement à partir de toutes les autres zones du territoire d'action. Afin d'éviter les effets périphériques dans les marges de ce territoire, les calculs ont été effectués en prenant en compte un périmètre élargi aux cantons d'Argovie, de Berne, de Soleure et de Zurich.

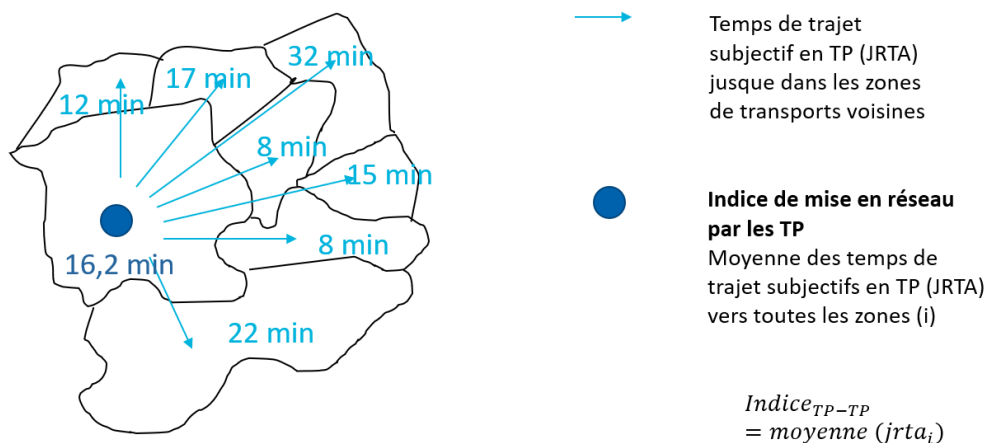


Figure 14 : Indicateur « offre de transports » : variante « temps de trajet » avec approche « indice de réseau TP ».

On a aussi vite abandonné l'évaluation fondée sur l'accessibilité, autrement dit sur une pondération des temps de trajet avec les volumes de trafic correspondants par trajet ou avec le nombre de possibilités dans le lieu de destination. Cette manière de faire aurait pondéré de manière excessive les facteurs territoriaux/structurels et faussé ainsi les caractéristiques liées strictement à la mise en réseau.

Appliquée au territoire d'action de Lucerne, cette approche présente les forces et faiblesses suivantes :

Avantages	Inconvénients
+ Toutes les offres de TP (train, bus, bateau) sont prises en compte et représentées selon l'horaire (en incluant le temps requis pour arriver à l'arrêt et en repartir, ainsi que le transbordement). On obtient ainsi une image réaliste de la qualité de l'offre.	- Le MNTP comprend 7965 zones pour l'ensemble de la Suisse, mais celles-ci sont beaucoup plus nombreuses dans l'espace urbain que dans l'espace rural. Les nœuds de l'espace rural (p. ex. Arth-Goldau) ne sont ainsi pas suffisamment valorisés.
+ Avec les états prévisionnels du MNTP pour 2040 et 2050, l'évolution future peut être illustrée de manière simple.	- L'indice ne permet que de tirer des conclusions sur les zones de transport. Une même valeur est attribuée à tous les arrêts de la même zone.
+ L'indice permet en principe de différencier les arrêts RER.	- Les valeurs seuils doivent être adaptées pour chaque territoire d'action.
	- La proximité par rapport aux grands nœuds est valorisée de manière excessive, quelle que soit la densité spécifique de l'offre et de la cadence.

Tableau 4 : Indicateur « offre de transports » : évaluation de la variante « temps de trajet ».

La figure ci-dessous présente les résultats pour cet indicateur dans le territoire d'action de Lucerne.

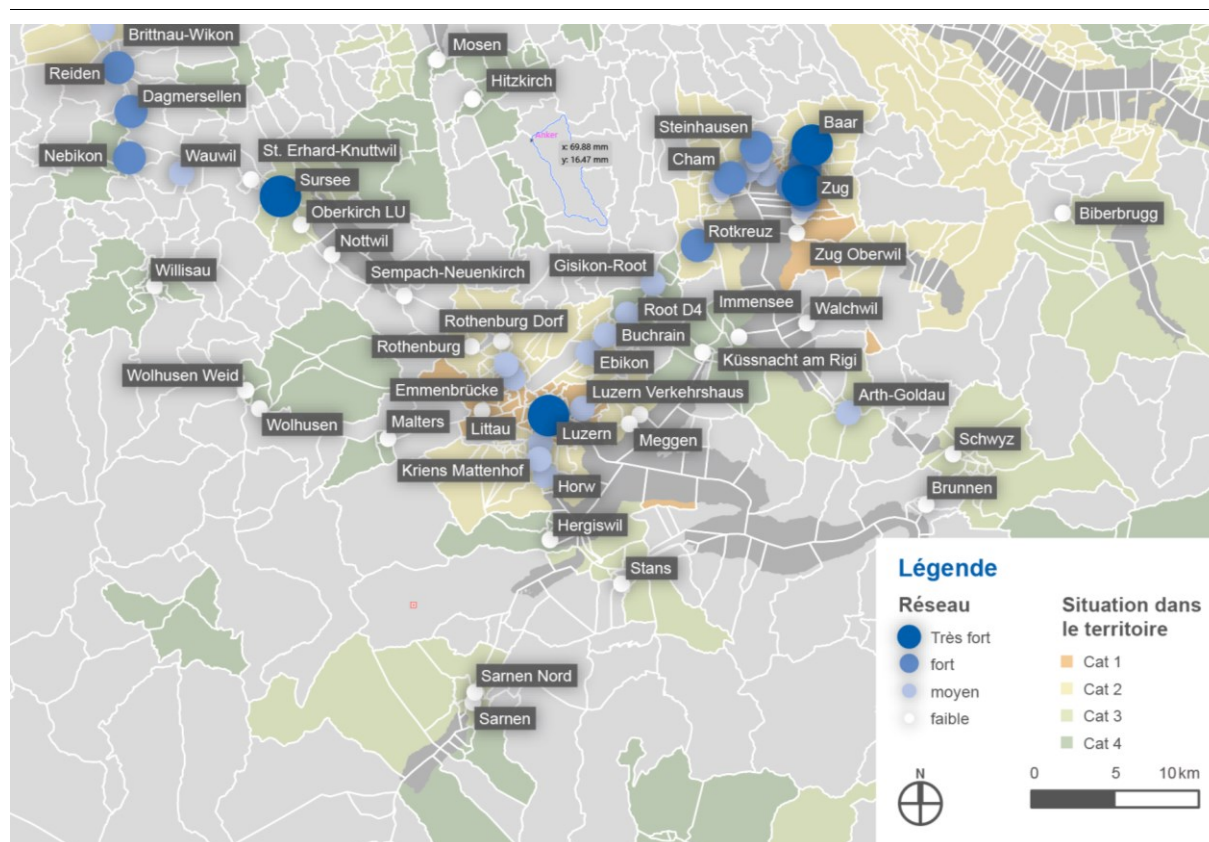


Figure 15 : Indicateur « offre de transports », variante « temps de trajet » : résultats pour le territoire d'action de Lucerne.

La carte montre que les grands nœuds ferroviaires de Lucerne et de Zoug sont attribués correctement à la catégorie la plus élevée, mais que c'est également le cas des gares de Sursee et de Baar, dont on peut dire de manière intuitive qu'elles présentent une fonction d'interface multimodale nettement plus faible que les deux nœuds centraux. Suivent immédiatement après les arrêts du RER de Zoug, mais aussi les gares de Reiden, Dagmersellen et Nebikon, situées hors de l'espace densément urbanisé. Tous ces arrêts profitent de leur proximité – ou de temps de trajet raccourcis – par rapport à un grand nœud principal tel que Lucerne, Zoug ou Olten. La qualité de leur offre, évaluée dans la perspective de leur fonction d'interface multimodale, est ainsi considérée comme plus élevée que celle du nœud national d'Arth-Goldau, par exemple. Cela met en évidence une faiblesse centrale de cette approche : les grands nœuds principaux tombent dans la catégorie la plus élevée pour la qualité de l'offre, mais ils sont immédiatement suivis d'arrêts qui se distinguent avant tout par leur proximité par rapport à ces nœuds principaux (même s'ils assument une fonction nettement moins importante dans le réseau).

L'approche consistant à évaluer la place dans le réseau à l'aide du temps de trajet tiré du MNTP est abandonnée, parce qu'elle exige des calculs considérables et qu'elle induit des distinctions douteuses notamment dans le segment intermédiaire (arrêts RER, arrêts secondaires du trafic à longue distance).

Approche « densité de la cadence »

La densité de la cadence constitue un indice de la qualité de l'offre de TP à un arrêt. Plus le nombre de courses proposées chaque jour est élevé, plus on compte d'occasions d'atteindre l'arrêt et ses environs ou d'atteindre différentes destinations à partir de cet arrêt. En outre, les temps d'attente sont réduits en cas de changement lorsque la cadence est plus élevée. L'indicateur utilisé correspond au total de départs par jour, en incluant tant les liaisons ferroviaires que les lignes de bus et de tram. L'évaluation séparée du trafic ferroviaire et des transports publics de proximité permet de tirer des conclusions nuancées sur l'importance d'une interface multimodale pour les transbordements à l'intérieur d'un niveau de produit ou d'un niveau à un autre. En ce qui concerne le train, les hausses de cadence sont connues plusieurs années à l'avance, ce qui facilite la prise en compte des états futurs. Pour les transports de proximité, les planifications se font souvent à plus court terme et sont donc plus difficiles à prévoir précisément. Lorsqu'on détermine le type et l'emplacement d'interfaces multimodales, on peut toutefois aussi prendre en considération la densité de la cadence visée selon les conceptions de TP.

En zone rurale, la densité des départs de trains et de bus est souvent moins élevée qu'en zone urbaine, raison pour laquelle on utilise des valeurs seuils différentes pour ces deux types de territoires. En **zone urbaine**, l'offre ferroviaire est considérée comme forte à partir d'une cadence au quart d'heure durant la période principale de trafic, soit dès une valeur seuil de 100 départs par jour environ. L'offre de bus est considérée comme forte lorsqu'est atteinte la valeur seuil minimale de 300 départs, ce qui correspond à une cadence au quart d'heure pour trois lignes de bus durant la période principale de trafic. En **zone rurale**, la valeur seuil pour une offre ferroviaire forte est fixée à 50 départs (cadence à la demi-heure, au moins) ; pour l'offre de bus, elle est de 150 départs par jour (p. ex. 3 lignes avec cadence à la demi-heure). Comme les interfaces multimodales sont souvent utilisées à la fois par les trains et les bus, quatre combinaisons sont possibles pour la classification des arrêts :

Une interface multimodale doit proposer à la fois une offre ferroviaire forte et une offre de bus forte – en tenant compte des valeurs seuils qui varient en fonction du type d'espace. Pour le territoire d'action de Lucerne⁵, on ne désigne donc comme interfaces multimodales TP-TP que des arrêts qui comptent :

- plus de 100 départs de trains et de 300 départs de bus par jour (dans l'espace urbain) ;
- plus de 50 départs de trains et de 150 départs de bus par jour (dans l'espace rural).

⁵ Ces valeurs seuils se sont révélées judicieuses pour le territoire d'action de Lucerne, mais elles doivent être réexaminées pour d'autres territoires. Dans ce contexte, il convient aussi de clarifier la manière dont doivent être traitées les offres de TP qui n'existent pas dans le territoire d'action de Lucerne, p. ex. le tram ou le métro. Voir également à ce sujet le chap. 5.

Pour cette évaluation, on inclut les départs depuis tous les arrêts de TP situés dans un rayon de 150 m autour d'un arrêt ferroviaire (ce qui correspond à un temps de transbordement de cinq minutes au maximum) et pour lesquels il existe aussi effectivement une liaison piétonnière. Les arrêts de bus des environs des arrêts ferroviaires sont ainsi pris en compte comme éléments fonctionnels des IM.

Pendant ces travaux, on a également testé un rayon de plus de 150 m, mais cette solution a été abandonnée : son application générale aurait inclus un trop grand nombre d'arrêts situés au-delà d'une distance pouvant être raisonnablement parcourue à pied. La seule exception à cette règle pour le territoire d'action de Lucerne concerne l'arrêt « Luzern Verkehrshaus » : bien que son arrêt de bus soit construit directement à côté du quai ferroviaire (et doit dans tous les cas être considéré comme une partie de l'IM), il se situe tout juste au-delà du rayon de 150 m en raison de la longueur du quai. Il est donc recommandé de procéder à une vérification individuelle pour les gares construites en longueur avec un aménagement inhabituel des arrêts de bus.

L'application de cette approche au territoire d'action de Lucerne a mis en évidence les forces et les faiblesses suivantes :

Avantages	Inconvénients
+ La densité des départs permet d'évaluer les arrêts du point de vue de la qualité de leurs offres et de bien les différencier les uns des autres.	- Pas d'information concernant une éventuelle fonction importante de mise en réseau (nœud de transbordement) que pourrait jouer l'arrêt.
+ La densité des départs s'avère utile en particulier pour évaluer dans quelle mesure les divers arrêts qui n'assument pas de fonction de trafic longue distance peuvent servir d'IM.	- Les divers territoires d'action requièrent des valeurs seuils différentes.
+ En tenant compte des plans d'extension des transports publics, il est possible de bien quantifier la densité future de la cadence.	

Tableau 5 : Indicateur « offre de transports » : évaluation de la variante « densité des départs ».

L'évaluation des densités des départs a montré qu'elles fournissaient des valeurs judicieuses pour choisir les lieux d'implantation d'interfaces multimodales TP-TP.

Approche « mise en réseau / fonction nodale »

Pour classer des arrêts dans les divers niveaux de qualité de desserte par les TP, la méthodologie de l'ARE désigne comme nœuds ferroviaires tous les arrêts d'où des lignes de train partent dans plus de deux directions. Si tel est le cas, l'arrêt est mieux relié à d'autres gares et localités des environs qu'un simple arrêt de parcours (qui n'offre que la possibilité de changer pour des TP de rang inférieur liés à la route), ce qui rend la gare concernée attrayante comme lieu de transbordement pour une plus grande région de desserte.

En règle générale, les extensions de l'infrastructure ferroviaire sont connues des décennies à l'avance, si bien qu'il est possible de bien prévoir les modifications futures du nombre ou de l'emplacement des nœuds ferroviaires.

L'application de cette approche au territoire d'action de Lucerne a mis en évidence les forces et les faiblesses suivantes :

Avantages	Inconvénients
+ Approprié pour différencier les arrêts ferroviaires de manière sommaire du point de vue de leurs potentiels de transbordement, au sein des divers niveaux de produits (trafic longue distance et transport régional), mais également au-delà.	- Aucune distinction en fonction de l'importance du nœud ferroviaire, en l'absence d'informations sur la densité de l'offre, sur les produits proposés et sur le nombre de directions disponibles.
+ Prise en compte de la situation actuelle des infrastructures ferroviaires et des possibilités qui en résultent pour mettre en réseau plusieurs tronçons.	- Pas d'informations indiquant si, du point de vue de l'exploitation, des relations de correspondance sont proposées dans le nœud ferroviaire (aménagement de l'horaire).
+ Les extensions de l'infrastructure peuvent être prises en compte.	

Tableau 6 : Indicateur « offre de transports » : évaluation de la variante « mise en réseau / fonction nodale ».

Le fait de distinguer les nœuds ferroviaires des simples arrêts de parcours complète les autres grandeurs de manière fort utile, en particulier lorsqu'il s'agit de faire la différence entre divers arrêts proposant des produits de TP similaires.

Variante combinant les approches « densité de la cadence » et « mise en réseau / fonction nodale »

Les réflexions ci-dessus ont montré quels avantages on pouvait attendre des deux approches fondées sur la densité de la cadence et sur la variable « mise en réseau / fonction nodale ». La comparaison des avantages et des inconvénients de ces approches montre qu'elles se complètent très bien : la création d'une catégorie spécifique pour les nœuds ferroviaires tient compte de l'importance particulière de ceux-ci pour les transbordements, alors que les autres arrêts peuvent être évalués de manière nuancée grâce à la densité de cadence du train et des bus.

La carte ci-dessous présente les résultats obtenus grâce à cette double approche pour le territoire d'action de Lucerne. Y sont représentés tous les arrêts ferroviaires, même ceux qui n'atteignent pas les valeurs seuils mentionnées plus tôt pour la densité de l'offre. Seuls les nœuds ferroviaires (points verts) et les autres arrêts bénéficiant d'une offre forte à la fois pour les bus et pour le train (points vert clair) sont pris en considération comme interfaces multimodales TP-TP.

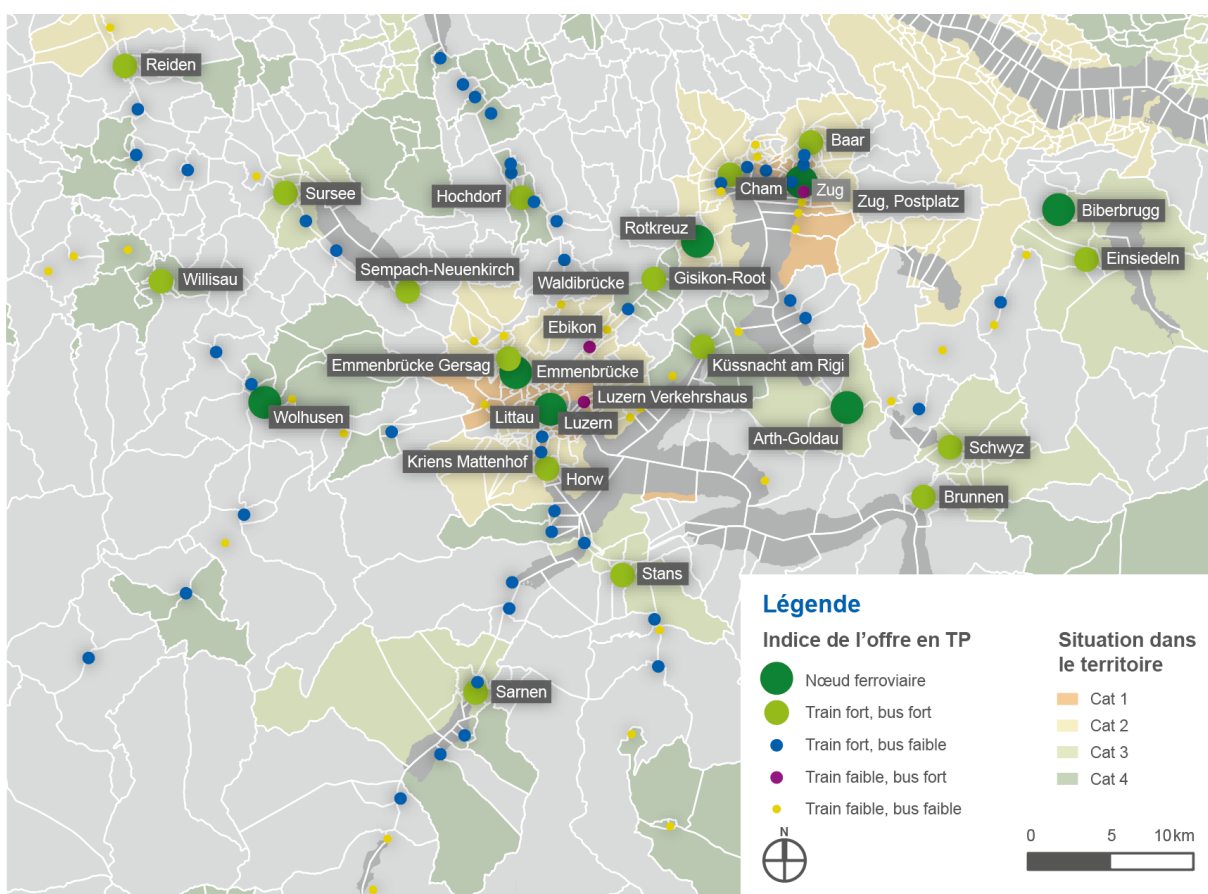


Figure 16 : Indicateur « offre de transports » : résultats de la variante combinée pour le territoire d'action de Lucerne.

La carte propose une image nuancée et très appropriée. Les gares RER sont nettement mises en évidence et il est possible d'y identifier clairement les arrêts qui se prêtent à l'implantation d'une interface multimodale (p. ex. Hochdorf ou Gisikon-Root). Les nœuds ferroviaires induisent une différenciation plus précise au sein des arrêts du trafic longue distance, ce qui exige toutefois aussi de distinguer les arrêts selon le type d'espace, parce que Lucerne et Wolhusen, par exemple, sont maintenant dans la même catégorie. Les gares importantes qui ne constituent pas des nœuds ferroviaires, comme Sursee, Schwyz, Stans ou Baar, sont identifiées de manière fiable grâce à la densité de l'offre, même sans

distinguer les arrêts en fonction du produit. Simultanément, en intégrant la qualité de l'offre et en renonçant à recourir au niveau de produit, les arrêts du trafic longue distance qui ne peuvent assumer la fonction d'IM (p. ex. Niederrickenbach Station ou Rothenturm) sont éliminés.

L'indicateur « offre de transports et mise en réseau » doit être évalué pour toutes les interfaces multimodales en distinguant les nœuds ferroviaires des simples arrêts de parcours parmi les arrêts du trafic longue distance, tout en appliquant des densités de cadence minimales (valeurs seuils). Les états futurs peuvent être pris en compte grâce aux conceptions d'extension de l'infrastructure et de l'offre.

Approches rapidement abandonnées

En se fondant sur le MNTP, il est possible de calculer le **nombre de personnes en transbordement** dans un arrêt. Un tel indicateur pourrait montrer à quelle fréquence cet arrêt est déjà utilisé actuellement comme interface multimodale. Cette approche a toutefois été abandonnée avant même d'être testée concrètement dans le territoire d'action, parce qu'elle fournit peu de nuances pour les gares RER, principal groupe d'arrêts, et qu'en outre – comme d'autres indicateurs – elle se focalise trop sur l'état effectif plutôt que sur l'état souhaité.

La **statistique des pendulaires** quantifie les principaux flux de pendulaires. Pour déterminer les lieux d'implantation des interfaces multimodales TP-TP, cette approche a toutefois été abandonnée sans tests concrets, pour des motifs bien précis (voir également le chap. 1.4.2) : son application est complexe, parce qu'à côté des simples liaisons origine/destination, le choix concret d'un itinéraire est aussi important, mais n'est pas clair dans tous les cas. De plus, la présente étude ne fait pas de distinction en fonction du but des déplacements. La méthodologie se fonde plutôt sur l'offre et les structures urbaines existantes, qui au cours des années se sont déjà développées le long des axes offrant une bonne desserte. Enfin, il n'est guère possible d'établir des prévisions pour les liaisons pendulaires.

3.3.3 Indicateur « potentiel d'usagers »

Si l'on se fonde sur le modèle d'impact, on peut également envisager d'utiliser le potentiel d'usagers comme indicateur pour définir des types d'interfaces multimodales TP-TP et choisir leurs lieux d'implantation. Il s'agit là du potentiel existant dans l'environnement local immédiat d'une éventuelle interface multimodale. L'hypothèse sur laquelle on se fonde est que les arrêts qui bénéficient d'une forte densité d'usagers dans les alentours induisent un volume de transport de personnes élevé, ce qui engendre une centralité importante et contribue à l'apparition d'espaces publics attrayants et animés : cette situation soutient à son tour la fonction de l'interface modale (voir chap. 2.3.2). Pour déterminer le potentiel d'usagers, il faut intégrer diverses utilisations allant du logement aux loisirs en passant par le travail et la formation : dans ce contexte, outre le potentiel total, le mélange d'utilisations peut aussi s'avérer important. Les réflexions ont suivi une logique axée sur la destination des trajets, parce que les lieux de destination sont généralement plus fortement concentrés que les origines.

Différentes sources de données ont été dépouillées et analysées pour évaluer le potentiel d'utilisateurs, notamment la densité d'habitants et d'emplois, la densité d'employés, ainsi que des informations sur les étudiants et les personnes en formation, qui ont été tirées du modèle du trafic. Les essais menés pour le territoire d'action de Lucerne ont toutefois montré que les informations supplémentaires concernant le potentiel d'usagers ne permettaient pas de définir plus précisément ou plus spécifiquement les arrêts et les interfaces multimodales potentielles, car les résultats obtenus répètent en grande partie ceux tirés de l'indicateur « situation dans le territoire » : en raison de l'évolution de l'urbanisation et de la coordination entre celle-ci et les transports, les utilisations spécifiques à haute densité sont déjà installées dans les alentours d'arrêts ferroviaires facilement accessibles avec les TP. Cela s'applique

de manière encore plus marquée aux futurs pôles de développement, puisque ceux-ci ne sont désormais pratiquement plus délimités qu'autour de gares proposant une bonne offre de transport. Ces emplacements bien desservis sont fortement corrélés avec la centralité des communes concernées, qui se reflète déjà dans l'indicateur « situation dans le territoire ».

Une autre faiblesse de l'indicateur réside dans le fait que la densité d'utilisateurs de l'espace ne permet de tirer que des conclusions limitées sur la centralité perçue. On le voit par exemple lorsqu'on examine les alentours des gares de Horw et d'Ebikon, deux communes comparables (Figure 17) : la densité d'utilisateurs de l'espace est certes plus élevée à Horw, dans un rayon de 500 m autour de la gare, mais une grande partie des utilisateurs proviennent du campus de la Haute école de Lucerne. Or ce dernier, situé en léger décalage au sud de la gare, ne contribue guère à la centralité des alentours immédiats de celle-ci, parce qu'il est plutôt refermé sur lui-même. On ne compte que peu d'utilisations de nos jours dans l'environnement immédiat de la gare de Horw. En revanche, les utilisations variées réparties de manière régulière autour de la gare d'Ebikon peuvent plutôt favoriser un environnement attrayant pour une interface multimodale, alors même que le nombre d'utilisateurs de l'espace est moins élevé qu'à Horw. Si l'on souhaitait éviter de telles distorsions, il faudrait évaluer les alentours de toutes les gares et leur potentiel d'utilisation « effectivement perceptible » en se fondant sur une logique qualitative qui reste à définir : cela engendrerait un travail important sans qu'il soit vraiment possible de procéder de manière uniforme.



Figure 17 : Indicateur « potentiel d'usagers » : limites de l'indicateur à l'exemple d'Ebikon (à gauche) et de Horw (à droite).

Pour choisir les lieux d'implantation des interfaces multimodales TP-TP sur le plan régional, on renonce à utiliser le potentiel d'usagers comme indicateur spécifique. Le type d'utilisations, leur densité et le potentiel de développement futur jouent toutefois un rôle important pour l'environnement local de chaque IM. Ce critère est donc repris dans les explications des divers types au chapitre 4.2. De plus, l'évolution future (usagers supplémentaires) mène souvent à une extension de l'offre de TP, ce qui influence à son tour le choix du type et du lieu d'implantation des interfaces.

3.3.4 Méthodologie de choix des types et des lieux d'implantation des interfaces TP-TP4957658

Au vu des réflexions ci-dessus, la détermination des types d'interfaces multimodales TP-TP et de leurs lieux d'implantation doit se faire à l'aide des indicateurs appropriés pour la situation dans le territoire, ainsi que pour l'offre de transports et la mise en réseau. L'élaboration de la typologie doit alors résulter de la superposition de ces deux indicateurs.

Il convient de clarifier dans le détail comment on peut constituer un nombre raisonnable de types appropriés à partir des diverses combinaisons possibles. Le chapitre qui suit décrit la méthodologie retenue. L'Annexe E fournit un aperçu des autres approches testées qui ont été abandonnées.

Situation de départ : superposition des deux indicateurs

À partir des réflexions présentées ci-dessus au sujet des indicateurs, la combinaison et l'échelle d'évaluation quantitative suivantes se sont révélées appropriées :

- L'indicateur « offre de transports et mise en réseau » est déterminé en trois étapes :
 - on établit tout d'abord si des trains du trafic longue distance font halte dans l'arrêt ferroviaire ou si celui-ci ne sert qu'au transport régional (arrêt RER) ;
 - pour les arrêts du trafic longue distance, on distingue les nœuds ferroviaires des simples arrêts de parcours ;
 - de manière transversale pour toutes les catégories, les valeurs seuils minimales pour la densité de la cadence des trains et des bus au sens du chapitre 3.3.2 doivent être atteintes ; ces valeurs varient en fonction du type d'espace.
- Pour l'indicateur « localisation », les communes abritant les divers arrêts sont classées en cinq catégories conformément au chapitre 3.3.1.

L'application de cette échelle d'évaluation à trois niveaux et des catégories qui permettent de décrire la situation dans le territoire donne naissance à une matrice schématique (voir Figure 18). À l'aide de celle-ci, les arrêts sont évalués et classés en fonction des deux indicateurs. Les valeurs limites des départs de trains ou de bus par jour se superposent à cette représentation. Ces valeurs sont requises afin que les IM pertinentes puissent être reconnues pour chaque rectangle de la matrice. Conformément à ce qu'indique le chapitre 3.3.2, les valeurs limites ne sont pas les mêmes pour l'espace urbain (types 1 à 3) que pour l'espace rural. Afin de tenir compte des diverses fonctions, les exceptions suivantes ont été définies au cours des travaux :

- Aucune valeur seuil n'est appliquée aux nœuds ferroviaires situés en dehors des agglomérations moyennes ou grandes, parce que les principales fonctions d'interface résultent de la situation dans le réseau (nœuds ferroviaires) et de l'offre (trafic longue distance), indépendamment de la densité de l'offre. En définissant des exigences supplémentaires pour les départs, des interfaces multimodales importantes pour la mise en réseau ferroviaire suprarégionale ne seraient pas reconnues en l'absence de fonction nodale régionale.
- Dans le rectangle du coin supérieur gauche (bleu foncé), l'indicateur « localisation » n'est pas assez strict pour isoler les interfaces multimodales centrales qui bénéficient d'un très bon réseau et d'une offre considérable. Une valeur seuil d'au moins 100 départs par jour dans le trafic longue distance permet de distinguer les onze gares les plus importantes de Suisse, ce qui semble judicieux au vu de leur prépondérance.

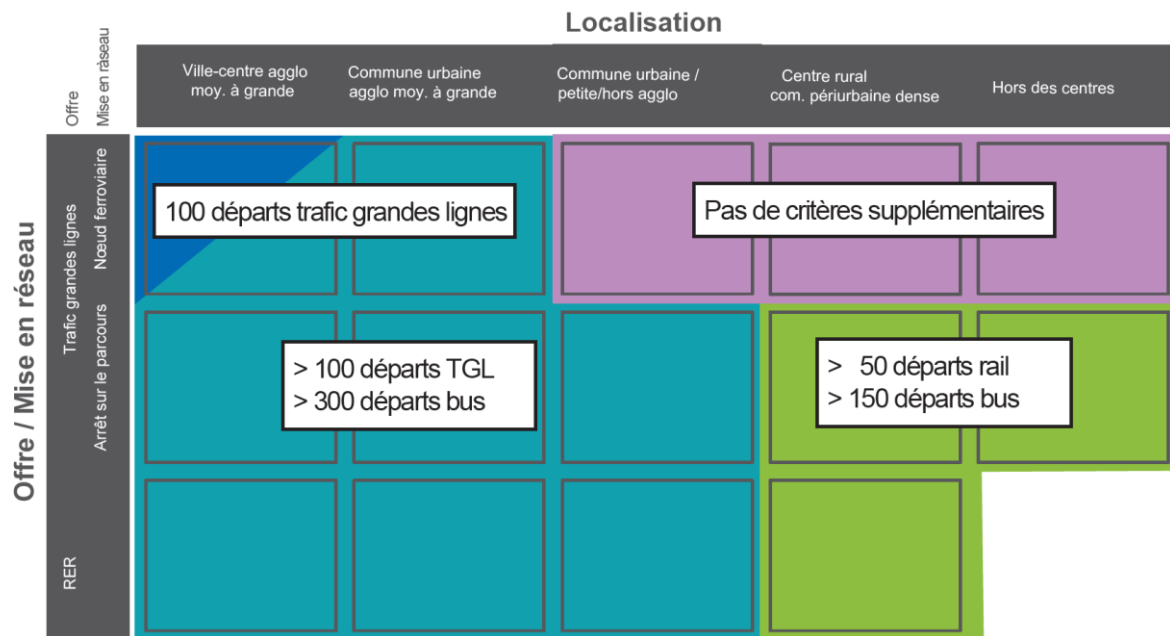
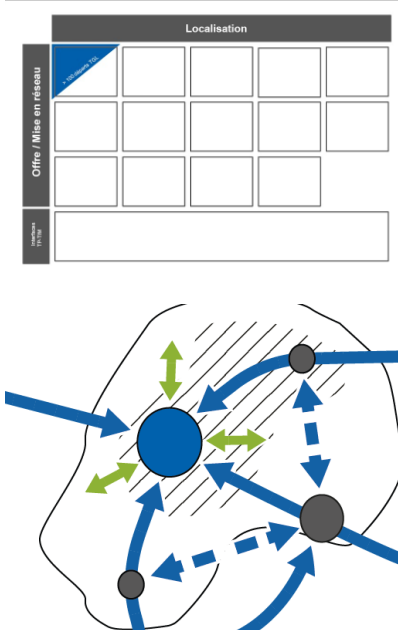


Figure 18 : Méthodologie pour le choix du lieu d'implantation des interfaces multimodales : principes de base.

La méthodologie permettant de classer en différentes catégories les arrêts pouvant servir d'interfaces multimodales TP-TP est présentée ci-après. Les réflexions fonctionnelles et les exigences de ces divers types sont exposées séparément, avec des remarques importantes concernant leur aménagement. Des exemples issus de l'ensemble de la Suisse illustrent ces divers types et leurs délimitations. Le chapitre 4 traite de manière plus détaillée des exemples du territoire d'action de Lucerne.

Type 1 : « interface multimodale principale »

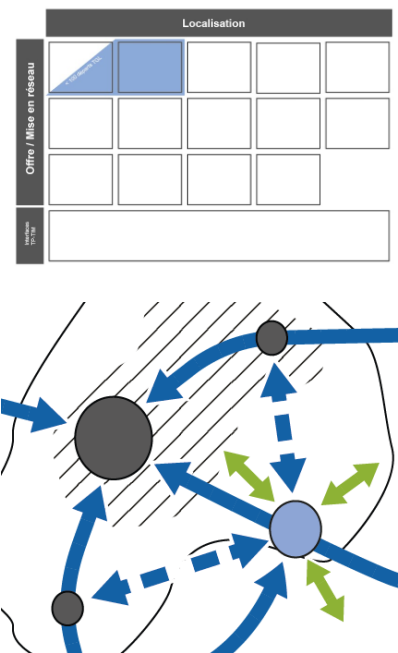
Le secteur situé en haut à gauche dans la matrice comprend les interfaces multimodales principales nationales. Les travaux ont montré que l'appartenance aux catégories « nœud ferroviaire » et « ville-centre d'une agglomération moyenne ou grande » ne suffisait pas à distinguer ces interfaces. Pour la ville de Zurich, deux gares (Altstetten et Oerlikon) entrent ainsi dans ces catégories à côté de la gare principale, alors que cette dernière s'en distingue très clairement. Il est donc judicieux d'introduire une autre différenciation pour ce domaine. Les interfaces multimodales principales d'un territoire d'action doivent dès lors compter plus de 100 départs du trafic longue distance par jour. En procédant ainsi, seules les onze gares principales de Suisse sont actuellement attribuées à ce type. Elles sont situées dans la ville-centre d'agglomérations moyennes ou grandes et constituent des nœuds ferroviaires très fréquentés du trafic longue distance. En tant qu'interfaces multimodales les mieux reliées au réseau tant pour le trafic longue distance que pour les RER et les transports urbains de proximité, elles contribuent à la mise en réseau suprarégionale et nationale, mais aussi locale. Elles constituent les pivots centraux du réseau ferroviaire helvétique. Dans le territoire d'action de Lucerne, cela concerne les gares de Zoug et de Lucerne.

Type d'IM : interface multimodale principale	Exigences	Priorité fonctionnelle et remarques concernant l'aménagement
	- Arrêt du trafic longue distance situé sur un nœud ferroviaire unissant plusieurs lignes. - Au moins 100 départs de trafic longue distance par jour. - Grand nœud de transport par bus pour le transport régional et de proximité avec plus de 300 liaisons par jour. - Situé dans la ville-centre d'une agglomération moyenne ou grande.	- Mise en réseau internationale, régionale et locale avec les TP. - La transition entre tous les produits de TP, et des TP vers la mobilité active et la micro-mobilité, a la priorité. - Dimensionnement généreux des installations destinées aux piétons. - Assurer le bon accès des transports urbains et de proximité. - Stationnements pour vélos en suffisance. - Autres fonctions, telles qu'achats et tourisme.

Type 2 : « interface multimodale secondaire »

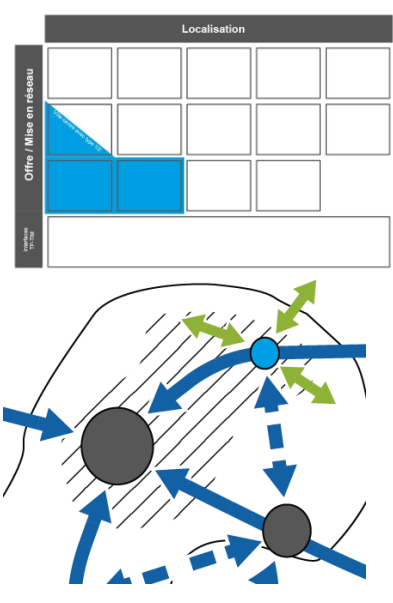
Les autres nœuds du trafic longue distance dans les villes-centres des agglomérations moyennes ou grandes sont réunis aux nœuds ferroviaires des communes urbaines de ces mêmes agglomérations pour former un deuxième type. Ces interfaces multimodales secondaires sont également très bien reliées au réseau et occupent une situation centrale dans des zones densément utilisées. Les interfaces secondaires complètent les interfaces principales comme IM d'importance nationale. Elles aussi se trouvent dans des lieux centraux et urbains, mais peuvent être situées hors de la ville-centre d'une agglomération moyenne ou grande, dans une commune urbaine. En tant que nœud ferroviaire, les IM secondaires offrent aussi la possibilité de passer d'un produit ferroviaire à un autre, bien que le nombre de lignes longue distance soit réduit. Elles peuvent délester les interfaces principales puisqu'on peut aussi y quitter le trafic longue distance pour rejoindre le RER et les transports urbains de proximité. En raison de leur situation centrale et de leurs bonnes liaisons avec le réseau de transports publics, elles se prêtent au développement d'un centre urbain à forte densité.

Les différentes formes que peuvent prendre les interfaces secondaires sont particulièrement visibles dans les territoires d'action polycentriques tels que l'espace métropolitain zurichois. En l'occurrence, Wetzikon et Oerlikon, par exemple, constituent des interfaces secondaires : Wetzikon doit être vu comme une interface séparée dans un centre secondaire, alors qu'Oerlikon fonctionne plutôt comme une interface qui – du point de vue de l'exploitation – déleste judicieusement la gare principale, elle-même étant l'interface principale. Ce délestage est possible parce que certains trains longue distance s'arrêtent délibérément à Oerlikon seulement, sans passer par la gare principale, ou alors parce qu'une partie des flux de transport est redirigée vers des produits de niveau moindre dès l'interface secondaire (du train IC vers des trains IR/RE, p. ex.). Si l'on considère le territoire d'action de Lucerne, Rotkreuz peut en partie être comparé à Wetzikon, alors qu'Emmenbrücke – comme interface secondaire – peut avoir pour Lucerne un effet de délestage similaire à celui d'Oerlikon pour Zurich. Ce sera aussi le cas d'Ebikon (classée en IM régionale) une fois construite la nouvelle gare traversante de Lucerne.

Type d'IM : interface multimodale secondaire	Exigences	Priorité fonctionnelle et remarques concernant l'aménagement
 Le diagramme de localisation montre une grille 5x5 avec une zone bleue en haut à gauche. À côté, une légende indique 'Offre / Mise en réseau' et 'Offre / Mise en réseau'. Le schéma de flux illustre un nœud central (cercle noir) connecté à un nœud périphérique (cercle bleu) par des flèches bleues et vertes, avec des flèches rouges indiquant des flux supplémentaires.	- Arrêt de trafic longue distance situé sur un nœud ferroviaire unissant plusieurs lignes. - Grand nœud RER avec plus de 100 liaisons ferroviaires par jour. - Grand nœud de lignes de bus pour le transport régional et de proximité avec plus de 300 liaisons par jour. - Situé dans une agglomération moyenne ou grande.	- Délestage de l'interface multimodale principale et du réseau supérieur. - Mise en réseau suprarégionale à locale. - La transition entre tous les produits de TP, et des TP vers la mobilité active et la micro-mobilité, a la priorité. - Dimensionnement généreux des installations destinées aux piétons. - Assurer le bon accès des transports urbains et de proximité. - Stationnements pour vélos en suffisance.

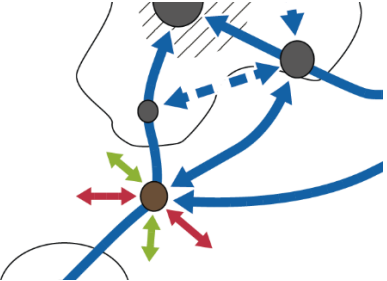
Type 3 : « interface multimodale de ville ou de quartier »

Dans les zones urbaines des agglomérations moyennes ou grandes, les capacités des quelques IM existantes des types 1 et 2 ne suffisent pas à garantir le fonctionnement des itinéraires très fréquentés. De plus, dans ces agglomérations, les villes-centres ou les communes urbaines incluent des quartiers ou des espaces centraux présentant un grand potentiel d'usagers en raison de leur accessibilité et de leur forte densité, alors même que ces espaces sont passablement éloignés des IM de type 1 ou 2. C'est dans ce domaine que les interfaces multimodales de ville ou de quartier peuvent combler une lacune. Leur offre de transports de proximité et leur bonne connexion avec le réseau urbain de mobilité active permettent d'atteindre les quartiers et les espaces centraux mentionnés ci-dessus sans devoir changer de moyens de transport dans une IM de type 1 ou 2. Ces fonctions de délestage peuvent être assumées par des stations RER bien reliées au réseau local, ou également – dans les villes-centres disposant d'une interface principale ou secondaire – par d'autres arrêts de parcours du trafic longue distance (p. ex. Luzern Verkehrshaus). Les nouvelles formes de mobilité (mobilité partagée) jouent aussi un rôle crucial dans ces interfaces. Les IM de ce type ne délestent pas seulement les interfaces de niveau supérieur, elles assument aussi une fonction de mise en réseau importante au plan local dans l'agglomération et peuvent servir de point de départ au développement urbanistique de centres de quartier ou de ville.

Type d'IM : interface multimodale de ville ou de quartier	Exigences	Priorité fonctionnelle et remarques concernant l'aménagement
	- Arrêt de parcours avec une offre RER dense de plus de 100 liaisons par jour. - Arrêt de parcours du trafic longue distance à l'intérieur d'une ville-centre en complément à une IM de type 1 ou 2 de la même ville-centre. - Grand nœud de lignes de bus pour le transport régional et de proximité avec plus de 300 liaisons par jour. - Situé dans une agglomération moyenne à grande.	- Délestage de l'IM de niveau supérieur dans l'agglomération. - Mise en réseau locale. - Transition vers les transports urbains ou locaux, ainsi que vers la mobilité active ou la micromobilité. - Dimensionnement généreux des installations destinées aux piétons. - Assurer le bon accès des transports urbains et de proximité. - Stationnements pour vélos en suffisance.

Type 4a/4b : « interface multimodale de mise en réseau »

On trouve aussi des nœuds ferroviaires à l'extérieur des zones urbaines denses des agglomérations moyennes ou grandes. En raison de leur fonction première de nœuds du réseau de trafic longue distance, ces arrêts appelés « interfaces multimodales de mise en réseau » servent en particulier au transbordement entre divers produits ferroviaires. En zone urbaine (sous-type 4a), les changements se font souvent en direction des transports locaux de proximité ou des bus régionaux (Arth-Goldau ou Uznach, p. ex.), alors que le sous-type 4b, en zone rurale, sert uniquement à la mise en réseau suprarégionale du trafic ferroviaire (Biberbrugg, Ziegelbrücke, p. ex.). Au vu de leur fonction de nœuds ferroviaires, dont partent des voies dans différentes directions, les interfaces multimodales de mise en réseau présentent déjà une qualité suffisante de l'offre de TP : elles n'ont donc pas besoin de remplir d'autres exigences de densité de la cadence pour le transport régional et le transport de proximité.

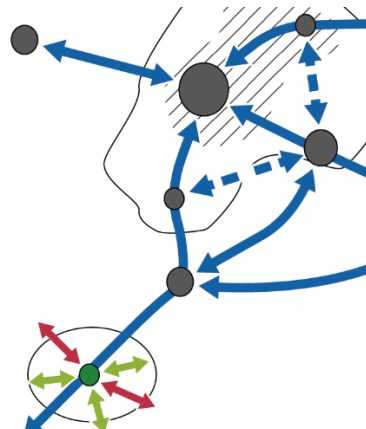
Type d'IM : interface multimodale de mise en réseau	Exigences	Priorité fonctionnelle et remarques concernant l'aménagement
	Sous-type a : situation urbaine. - Arrêt de trafic longue distance situé sur un nœud ferroviaire, év. lignes RER. - Transports urbains ou locaux, bus régionaux, mobilité active. - Commune urbaine d'une petite agglomération ou hors agglomération.	- Mise en réseau suprarégionale. - Transbordement entre produits de TP. - En situation urbaine : assurer le bon accès des transports locaux (bus régionaux) pour garantir des correspondances fiables.
	Sous-type b : situation rurale. - Nœud ferroviaire similaire au sous-type a. - Bus régionaux uniquement, pas de trafic local de proximité, peu de mobilité active. - En dehors des zones urbaines.	- Offre de stationnement ou P+R si le site est adapté au passage des TP au TIM.

Type 5a/5b : « interface multimodale régionale »

Enfin, un dernier type a émergé qui rassemble cinq sites n'ayant pas de fonction de mise en réseau suprarégionale, mais fonctionnant toutefois comme des interfaces multimodales régionales en raison de leur bonne offre ferroviaire (arrêt de trafic longue distance, haute densité de RER, p. ex.) et de leur forte intégration dans le réseau régional et local grâce aux lignes de bus. Ce type d'IM peut être situé dans la ville-centre d'une agglomération moyenne ou grande si elle comprend un arrêt du trafic longue distance et qu'il n'y existe pas d'interface multimodale principale (Sion, p. ex.). Comme l'interface n'est pas située sur un nœud ferroviaire, la transition entre plusieurs offres ferroviaires n'a éventuellement de sens qu'entre offres de qualités différentes (p. ex. du trafic longue distance au RER). Pour desservir la région, l'IM fonctionne en outre comme nœud régional de lignes de bus.

En zone rurale et dans les secteurs à faible densité, on définit un sous-type 5b afin de le distinguer des interfaces situées en zone urbaine, ce qui permet de mieux différencier les diverses fonctionnalités et les exigences qui prévalent en matière d'aménagement, en tenant mieux compte de la situation. Pour ce sous-type en particulier, on se focalise sur la desserte régionale et le regroupement de la demande (généralement en direction de la ville-centre de l'agglomération de plus grande taille).

En zone rurale sans offre ferroviaire, un simple nœud de lignes de bus peut aussi assumer la fonction d'IM régionale de type 5b. Ces plateformes routières doivent réunir au moins quatre lignes de bus comptabilisant au total un minimum de 150 départs par jour.

Type d'IM : interface multimodale régionale	Exigences	Priorité fonctionnelle et remarques concernant l'aménagement
	Sous-type a : situation urbaine. - Arrêt de parcours du trafic longue distance ou arrêt ferroviaire important avec plus de 100 départs / jour. - Grand nœud de lignes de bus avec plus de 300 courses / jour.	- Mise en réseau régionale et locale. - Transition vers le bus ou la mobilité active, principalement. - Offre de stationnement si le site est adapté au passage des TP au TIM.
	Sous-type b : situation rurale. - Arrêt de parcours du trafic longue distance ou arrêt ferroviaire important avec plus de 50 départs / jour. - Grand nœud de lignes de bus avec plus de 150 courses / jour. - En l'absence de liaison ferroviaire, nœud régional de lignes de bus (plus de 150 départs / jour, au moins quatre lignes).	- En situation urbaine : assurer une bonne accessibilité des transports locaux (bus régionaux) pour garantir des correspondances fiables.

Synthèse

L'application de la méthodologie décrite ci-dessus fait apparaître un total de cinq types d'interfaces multimodales TP-TP (ainsi que deux sous-types), tels que présentés dans la matrice ci-après.

		Localisation				
		Ville-centre aggro moy. à grande	Commune urbaine agglo moy. à grande	Commune urbaine / petite/hors aggro	Centre rural com. périurbaine dense	Hors des centres
Offre / Mise en réseau	Mise en réseau					
	Trafic grandes lignes Nœud ferroviaire	type 1 > 100 départs TGL < 100 départs TGL	type 2	type 4a		type 4b
	Arrêt sur le parcours	Ville-centre sans type 1/2 Ville-centre avec type 1/2				
	RER		type 3	type 5a	type 5b	
Interfaces TP-TIM		IM visant à regrouper le TIM				

Figure 19 : Matrice de définition des types pour le choix des lieux d'implantation des interfaces multimodales TP-TP.

La méthodologie expliquée ci-dessus définit des types univoques d'interfaces multimodales et permet de déterminer l'emplacement de ceux-ci dans un territoire d'action selon des critères quantitatifs. Motivée par des réflexions liées aux fonctions de transport et au territoire, la définition des types fournit aussi la possibilité d'établir des suggestions d'optimisation des sites concernés pour les divers types. Les données utilisées sont disponibles pour l'ensemble de la Suisse sous une forme géoréférencée, ce qui permet d'appliquer la méthodologie de manière uniforme à tous les territoires d'action. Afin d'illustrer un état futur, des valeurs de planification peuvent être utilisées pour tous les indicateurs, si elles sont déjà connues. Ces valeurs peuvent être issues d'étapes de développement déjà définies (p. ex. PRODES 2035) ou de conceptions existantes (stratégies TP cantonales ou régionales, ou concepts d'offre pour le transport par bus, p. ex.).

Du point de vue des acteurs concernés, la vérification de la plausibilité de la méthodologie dans le territoire d'action de Lucerne (voir le chap. 4 pour des explications) fournit une image cohérente, dans le sens où les interfaces multimodales identifiées correspondent aux sites envisagés par les représentantes et représentants locaux. Cela vaut pour la situation tant actuelle que future (avec les développements prévus de l'offre).

3.4 Interfaces multimodales TP-TIM

Les chapitres qui suivent développent une méthodologie spécifique pour les interfaces multimodales TP-TIM. Il s'agit d'identifier comme interfaces de ce type des sites à partir desquels sont proposées des liaisons directes et rapides de TP vers les villes-centres et leurs environs, mais dont les alentours sont mal desservis par le bus – dans l'espace et dans le temps – en raison de la faible densité du bâti. Les interfaces TP-TIM se situent donc à la charnière entre les corridors ferroviaires et urbains denses qui mènent aux villes-centres et les zones rurales plus favorables au TIM. Il est avantageux que des services supplémentaires apportent une plus-value au transbordement. Les interfaces TP-TIM peuvent / doivent être planifiées en coordination avec les places de stationnement des P+R existantes, mais il faut les concevoir comme des compléments et non forcément comme des remplacements de celles-ci (voir chap. 3.4.4). Les interfaces multimodales TP-TIM sont particulièrement judicieuses là où les villes-centres et les zones de destination sont peu attrayantes pour le TIM en raison de la congestion du trafic en zone urbaine et sur les axes d'entrée, combinée à de fortes difficultés de stationnement.

3.4.1 Indicateurs déterminants

Les principes issus de l'analyse de base (chap. 2.2) et du modèle d'impact (chap. 3.1) veulent qu'une interface multimodale TP-TIM soit aménagée le plus près possible de l'origine, afin que le trajet en TIM soit le plus court possible. Il y a deux raisons à cela : il est d'une part opportun de limiter la prestation de transport en TIM, mais il est aussi peu probable que les usagers recourent aux TP juste avant leur destination, pour la toute dernière partie de leur trajet. Pour que ce dernier cas de figure se réalise, il faudrait des mesures d'accompagnement bien plus strictes ou une situation très peu attrayante pour les utilisateurs du TIM (offre de stationnement, gestion, congestion) dans le lieu de destination. Si possible, le transbordement ne doit pas se faire en un lieu à forte centralité, afin que le système de transport n'y soit pas davantage surchargé par l'arrivée d'utilisateurs du TIM. Les TP seraient alors éventuellement concurrentiels face au TIM et davantage de personnes y recourraient. Les surcharges supplémentaires rendent ces emplacements peu attrayants pour y demeurer. La **situation dans le territoire** constitue donc aussi un paramètre pertinent pour choisir le lieu d'implantation d'une interface multimodale TP-TIM. Elle requiert toutefois une autre échelle d'évaluation que les interfaces TP-TP.

Une offre d'interface multimodale TP-TIM est envisageable là où une région ne dispose que d'une desserte en TP nettement moins intéressante que le TIM. Afin de favoriser le passage aux TP, on peut recourir à des arrêts de train qui sont peu accessibles avec les TP depuis l'arrière-pays, mais offrent une liaison ferroviaire directe, rapide et fréquente avec la ville-centre. Le passage aux TP est probable là où il existe une **liaison de TP attrayante** vers la destination et où, simultanément, le **trajet direct en TIM vers la destination n'est pas particulièrement attrayant**, par exemple en raison de la congestion du trafic, du manque de places de stationnement ou du prix élevé de celles-ci. Lorsqu'il s'agit de choisir le lieu d'implantation d'une interface multimodale TP-TIM, l'offre de TP, le raccordement au réseau et l'existence de routes d'accès libres jouent un rôle crucial, mais l'approche distingue davantage les espaces concernés que pour les interfaces TP-TP.

Afin d'évaluer les deux indicateurs mentionnés, plusieurs jeux de données sont disponibles pour la Suisse en général et pour le territoire d'action de Lucerne en particulier (pour des informations détaillées, voir l'Annexe C). La méthodologie de détermination des lieux d'implantation des interfaces multimodales TP-TIM utilise les données de bases suivantes :

Jeu de données / catégories	Pertinence	Disponibilité
Temps de trajet en TP (JRTA), issu du MNTP	Ces valeurs permettent de calculer des temps de trajet en TP pour toutes les relations entre zones de transport souhaitées. Les relations qui induisent des temps d'attente importants ou de nombreux changements sont évaluées négativement.	Les données brutes concernées sont disponibles pour toute la Suisse en tant qu' <i>open data</i> . Les états pour 2040 et 2050 sont en outre disponibles afin d'analyser les effets de l'évolution future des facteurs d'influence.
Nombre de changements en TP (NTR), issu du MNTP	Ces valeurs permettent d'identifier les relations sans changement.	Les données brutes concernées sont disponibles pour toute la Suisse en tant qu' <i>open data</i> . Les états pour 2040 et 2050 sont en outre disponibles afin d'analyser les effets de l'évolution future des facteurs d'influence.
Durée du trajet en TIM dans le réseau avec charge de trafic (TIM TTC), issue du MNTP	Les valeurs TIM TTC fournissent un temps de trajet réaliste entre différentes zones de transports. Les tronçons routiers régulièrement surchargés autour d'une IM accroissent le temps de trajet.	Comme ci-dessus.

Tableau 7 : Indicateurs pour les interfaces multimodales TP-TIM : évaluation de l'aptitude des données disponibles.

Comme pour les interfaces TP-TP, le choix des lieux d'implantation des interfaces TP-TIM se fonde sur les arrêts de transports publics existants.

Localisation / situation dans le territoire : proximité par rapport à l'origine

Afin d'établir le potentiel d'un arrêt pour le passage de la voiture aux TP, on calcule un indice à partir du MNTP à l'aide des données sélectionnées dans le Tableau 7. Cet indice se compose des rapports entre les temps de trajet en TIM et en TP jusqu'à l'arrêt ferroviaire correspondant (ou la zone concernée du modèle) pour toutes les zones à partir desquelles l'arrêt peut être atteint en TIM en moins de quinze minutes. On commence donc par définir la région à partir de laquelle l'arrêt ferroviaire peut être atteint par un bref trajet en voiture. On détermine ensuite pour cette région le rapport moyen entre les temps de trajet en TIM et en TP, afin d'exclure une concurrence indésirable pour les TP. Plus le rapport est petit, plus l'avantage du véhicule individuel et donc du TIM est grand par rapport aux TP (et moins les TP sont concurrencés en zone rurale). Seuls sont envisagés comme interfaces TP-TIM potentielles les arrêts pour lesquels l'utilisateur de la voiture – donc du TIM – bénéficie d'un net avantage pour ce qui est du temps de trajet par rapport aux TP. Cela correspond à un indice inférieur à 0,3 (cela veut dire que le temps de trajet jusqu'à la gare en voiture atteint moins de 30 % du temps de trajet en TP).

La limitation du temps de trajet en voiture à quinze minutes au plus est judicieuse, car cela correspond – en temps et en distance – à un trajet court. En 15 minutes, en voiture, on peut parcourir environ quinze kilomètres, alors qu'il faut plus de 30 minutes pour une même distance à vélo (sans assistance électrique). Comme le déplacement combiné nécessite un changement du TIM aux TP, une étape supplémentaire au moins en TP suit le trajet en TIM jusqu'à la destination, ce qui rallonge le temps total du trajet. La limite de quinze minutes est considérée comme la durée appropriée maximale pour la part du trajet réalisée en TIM parce le Microrecensement mobilité et transports [33] indique que le budget quotidien de temps de trajet maximal pour les déplacements des pendulaires est d'environ une heure.

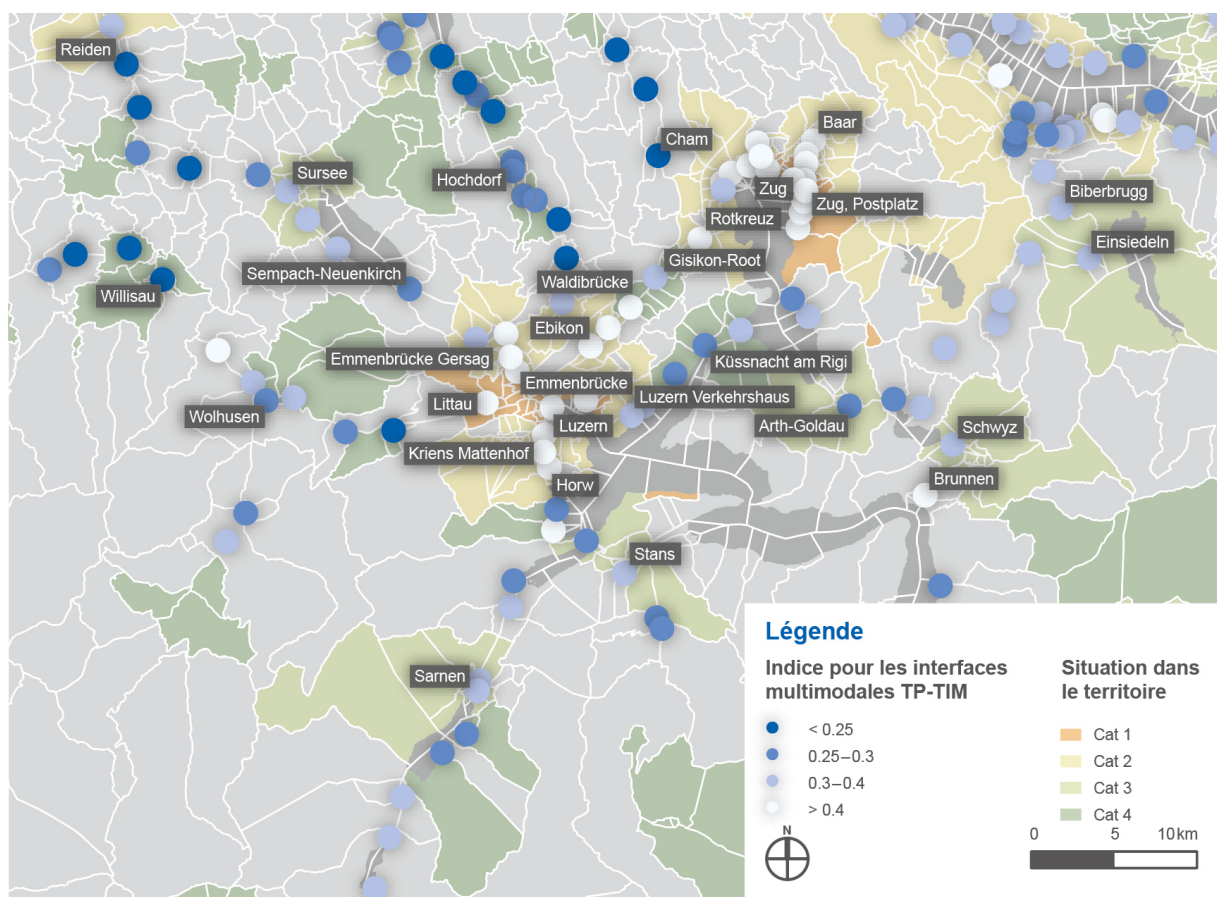


Figure 20 : Sites potentiellement appropriés comme interface TP-TIM selon l'indice.

Les lieux de destination pertinents d'un voyage combiné TIM / TP correspondent aux grands centres urbains pour lesquels le TIM présente certains inconvénients désagréables en raison de la surcharge du réseau routier et du manque de places de stationnement, si bien qu'il existe un potentiel de transbordement vers les TP. Pour définir ces centres, on recourt à la catégorie 1 de la typologie décrite au chapitre 3.3.1 pour la localisation / la situation dans le territoire (ville-centre d'une agglomération moyenne à grande).

Offre de transports et mise en réseau : liaisons directes, rapides et fréquentes vers le lieu de destination

Les critères ci-dessous s'appliquent au transbordement TP-TIM et doivent également être remplis pour qu'un arrêt de TP s'avère approprié comme interface multimodale TP-TIM. Dans ce contexte, les liaisons réalisées en TIM ne sont pas prises en compte du point de vue de leur fonctionnalité, mais en mettant l'accent sur les TP.

- Seuls sont pris en considération comme interfaces multimodales TP-TIM les arrêts qui offrent une liaison de TP directe vers une ville-centre.
- Le temps de trajet de l'arrêt ferroviaire vers la ville-centre dure moins de 40 minutes⁶.

⁶ L'application d'une valeur plus basse, avec un temps de trajet vers la ville-centre de 30 minutes, a été abandonnée en considérant le cas du territoire d'action de Lucerne, car des gares P+R actuellement très utilisées dans l'Entlebuch ne seraient alors pas prises en compte. Un temps de trajet en TP plus long est considéré comme irréaliste, parce qu'en Suisse – notamment pour le transport de pendulaires – il arrive rarement qu'un trajet prenne plus de 60 minutes : 92 % des trajets des pendulaires durent moins d'une heure [33]. Avec un parcours en voiture allant jusqu'à 15 minutes et un déplacement en train de 40 minutes, le temps de trajet total est d'environ une heure, et donc encore dans la limite définie.

- Afin de garantir une bonne qualité de l'offre de TP dans l'interface TP-TIM potentielle et donc des liaisons fréquentes, au moins 50 départs de train par jour sont requis. Cette valeur est atteinte lorsqu'une cadence à la demi-heure est proposée aux heures de circulation principales. Une cadence d'une heure toute la journée ne suffit pas, car on manque alors de flexibilité pour le passage de la voiture aux TP, ce qui diminue le potentiel de transbordement.

3.4.2 Méthodologie de détermination de l'emplacement des interfaces multimodales TP-TIM

Le mécanisme de détermination du lieu d'implantation des interfaces multimodales TP-TIM, défini sur la base des réflexions ci-dessus, est représenté de manière schématique à la Figure 21.

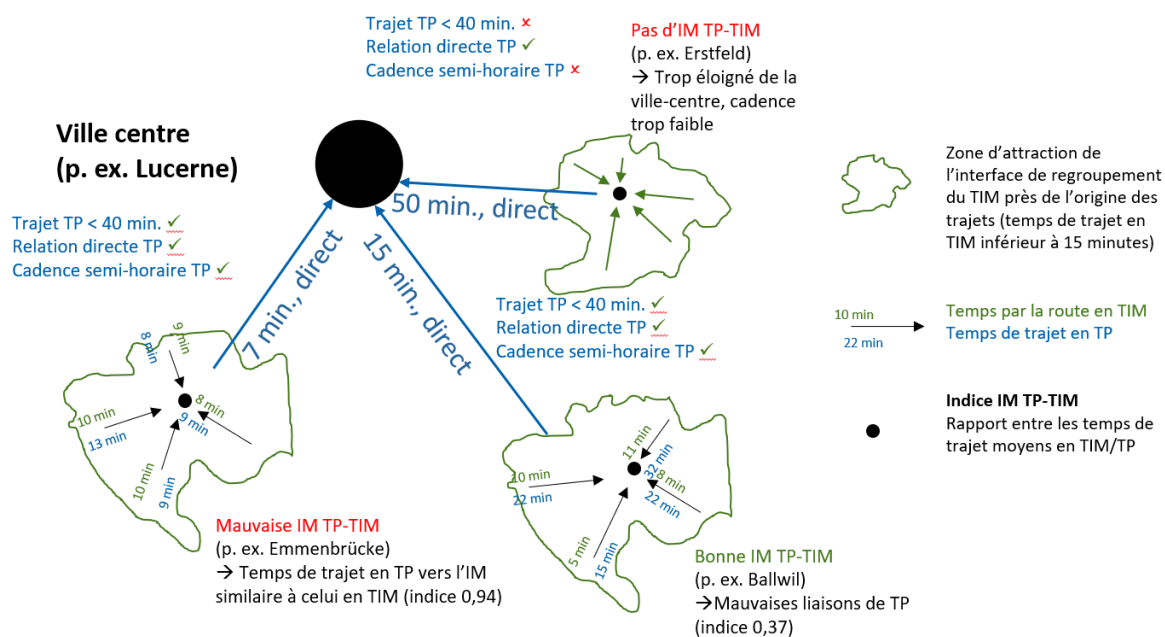


Figure 21 : Détermination des lieux d'implantation d'interfaces modales TP-TIM : approche méthodologique.

Plutôt que d'établir une matrice d'évaluation avec divers types, comme on le fait pour choisir les lieux d'implantation des interfaces TP-TP, on évalue une combinaison de critères permettant d'identifier directement les arrêts qui sont en principe susceptibles de servir d'interfaces multimodales TP-TIM. Son application expérimentale dans le territoire d'action de Lucerne montre que l'approche retenue met en évidence des sites en grande partie plausibles situés à proximité des points de départ mal desservis par les TP locaux, et qu'elle est donc appropriée pour choisir les lieux d'implantation de ce type d'interfaces (voir Figure 20). Le test a aussi permis de tirer les enseignements suivants :

- Les zones de transports urbaines bien desservies par les TP obtiennent des résultats nettement moins bons que les zones de transports de l'espace rural qui ne disposent pas de TP bien développés. Cela s'avère judicieux puisque les centres urbains ne doivent pas être encombrés par du trafic supplémentaire induit par une interface multimodale TP-TIM.
- Le facteur considéré ne tient pas compte de la direction des flux de pendulaires. Il inclut aussi des zones de transports situées entre l'arrêt de TP et la ville-centre si le temps de trajet en TIM ne dépasse pas quinze minutes, si bien qu'il faut d'abord s'éloigner de la ville-centre en

véhicule privé pour passer ensuite aux TP. Cette distorsion doit être prise en compte lors du choix effectif des sites et faire l'objet de contrôles de plausibilité à l'aide de critères qualitatifs.

- Comme le rapport entre les temps de trajet vers la ville-centre en TP et en TIM n'est pas pris en compte, les interfaces dont l'offre de TP vers la ville-centre est moins bonne que celle de la gare voisine sont aussi envisagées. Cet indicateur n'a pas été étudié dans la présente étude, mais il faut le prendre en considération dans les éventuelles études régionales plus détaillées.
- L'indice ne met guère en évidence de différences le long d'axes ferroviaires entourés d'une structure spatiale plutôt homogène (Seetal, p. ex.) : dans ce cas, des critères qualitatifs sont requis pour choisir le lieu effectif de l'interface multimodale TP-TIM.

La figure ci-dessous montre les arrêts de TP du territoire d'action de Lucerne à prendre en considération comme interfaces multimodales TP-TIM, en tenant compte du cadre général défini plus haut. Vu le grand nombre de sites envisageables et l'importance des facteurs à prendre en compte pour ce qui est de l'environnement local, il est impératif d'évaluer les sites sur le plan qualitatif (voir chap. 3.4.3).

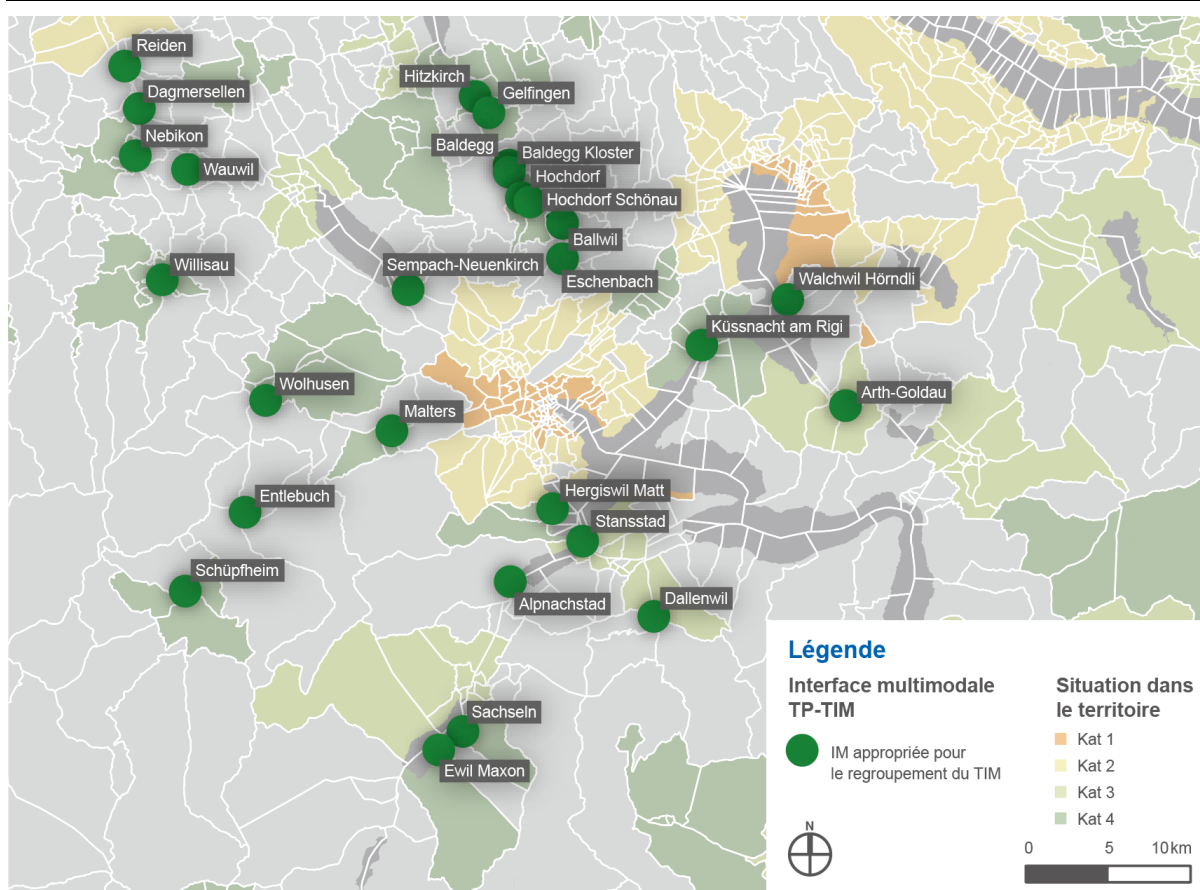
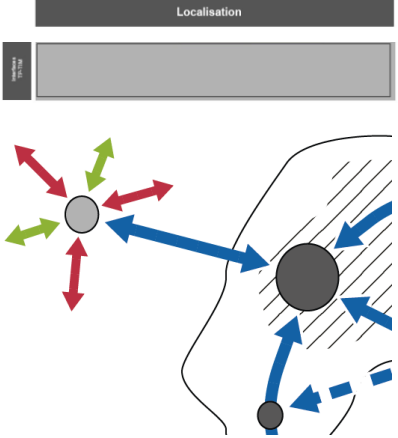


Figure 22 : Interfaces multimodales TP-TIM potentielles dans le territoire d'action de Lucerne (appropriées en principe).

Comme plus haut pour les interfaces TP-TP, le tableau ci-dessous décrit les interfaces multimodales de regroupement du TIM en spécifiant leurs exigences de base, leur priorité fonctionnelle et ce dont il faut tenir compte pour leur aménagement.

Type d'IM : interface multimodale de regroupement du TIM	Exigences	Priorité fonctionnelle et remarques concernant l'aménagement
	- Proximité par rapport aux origines : atteignable en 15 minutes avec le TIM, pas d'offre de TP attrayante par rapport au TIM (indice > 0,3). - Liaisons directes, rapides et fréquentes vers la ville-centre (aucun changement, au plus 40 minutes de temps de trajet en TP, au moins 50 départs par jour).	- Passage du TIM aux TP (accès plus rapide et plus direct). - Bon accès en voiture, le plus convenable possible. - Dimensionnement / nombre de places de stationnement en fonction du potentiel d'usagers dans la zone d'attraction et de ce qui est supportable au vu de la situation du trafic. - Installations de stationnement pour vélos.

3.4.3 Critères qualitatifs pour le choix définitif des sites

L'indice calculé et les critères quantitatifs montrent dans quelle mesure un site se prête en principe à l'implantation d'une interface du point de vue de sa situation dans le territoire, de l'offre de transport et de la desserte. En revanche, l'indice ne permet pas de distinguer plus précisément les aptitudes spécifiques de sites similaires du point de vue de leur structure spatiale et de l'offre de transports. En outre, de l'avis de tous les participants au projet, l'approche fournit bien plus de sites potentiels d'interfaces TP-TIM dans le territoire d'action de Lucerne que ce qui est judicieux si l'on considère les transports de manière globale. Or il n'a pas été possible de définir une « méthodologie top-down » qui permette de se limiter aux sites « corrects » en poursuivant l'approche quantitative : pour une telle évaluation, des particularités et interdépendances spécifiques au lieu jouent souvent un rôle crucial.

On estime donc uniquement que les sites identifiés au chap. 3.4.2 sont « appropriés en principe ». Un second tri qualitatif ultérieur est requis pour parvenir à un choix définitif. Celui-ci doit se faire à l'aide de la sélection de critères décrite plus bas dans le Tableau 8. Les 26 sites « appropriés en principe » visibles dans la Figure 22 sont énumérés à l'Annexe D, où ils sont appréciés sur le plan qualitatif selon ces critères. Pour chaque corridor spatial, les sites sont pondérés les uns par rapport aux autres sur le plan quantitatif. On définit au maximum deux interfaces multimodales TP-TIM par corridor, qui devraient être séparées l'une de l'autre par environ 15 minutes de trajet. On s'assure ainsi que les déplacements plus longs en TIM n'entrent pas en ligne de compte. Deux IM distantes de 15 minutes couvrent toute la zone d'attraction pertinente pour un passage du TIM aux TP dans les divers corridors (voir chap. 4.2.6) : la concentration sur deux sites à la distance citée est donc compatible avec les comportements de mobilité effectifs et avec l'accessibilité souhaitée pour les transports. Les sites choisis de manière définitive pour le territoire d'action de Lucerne sont présentés au chapitre 4 avec le concept proprement dit.

Critère avec description	Catégorie
Liaison routière et situation du trafic : À quoi ressemblent la liaison routière et la situation du trafic à cet endroit ? Le site peut-il être atteint directement et confortablement en voiture ? Les routes sont-elles régulièrement surchargées ? Y a-t-il souvent des embouteillages ?	Bonnes : Le site est déjà bien relié à une route de liaison ou de transit par une route de capacité suffisante. Moyennes : Le site est situé à proximité d'une route de liaison ou de transit, mais sans liaison de capacité suffisante vers le site ; ou alors un accès de capacité suffisante est garanti, mais le site s'étend à l'écart de toute route de liaison ou de transit. Mauvaises : Le site n'est pas du tout ou mal relié au TIM, des travaux importants sont requis pour sa transformation.
Espace disponible : À quoi ressemblent les surfaces disponibles sur le site pour les places de stationnement et l'accès ? Le site peut-il être transformé de manière simple en interface multimodale TP-TIM ?	Bon : Un grand nombre de surfaces libres sont disponibles, sur lesquelles des places de stationnement peuvent être construites simplement. Aucun nouvel accès n'est requis. Moyen : L'espace est plutôt limité, d'importants travaux sont requis pour construire de nouveaux accès ou transformer des surfaces ferroviaires en nouvelles places de stationnement. Mauvais : Terrain inapproprié ou absence de surfaces libres ou de possibilités de réaffectation ; la création de places de stationnement supplémentaires implique d'importants travaux.
Centralité : Est-ce que l'accès au site traverse des zones densément bâties assumant des fonctions de centre ? Y a-t-il un risque que l'extension du site accentue des problèmes de trafic existants ?	Basse : Le site se trouve en dehors de la zone bâtie ou est directement accessible par une route à capacité suffisante ; la route d'accès ne traverse pas de centre urbain et le site peut être développé sans créer des problèmes de trafic locaux ; la question du trafic peut être résolue de manière acceptable. Moyenne : Le site se trouve dans la zone bâtie, mais ne joue qu'un rôle de centre mineur ou son accès ne traverse pas directement le centre. Haute : Le site se trouve au milieu d'un centre de taille moyenne à grande et sa voie d'accès traverse des nœuds routiers importants de ce centre ; le développement du site charge encore plus le réseau de transport.
Potentiels de développement vers l'intérieur : Compte-t-on densifier l'utilisation des alentours du site ou y développer le bâti vers l'intérieur ? Les aires de stationnement entrent-elles en conflit avec ces idées ?	Existent : L'intention existe de développer le site et d'utiliser les surfaces libres, ou de densifier des utilisations actuelles. N'existent pas : On ne connaît aucune intention de densifier le site de manière déterminante sur le plan urbanistique.
Utilisation actuelle : Le site est-il déjà utilisé comme P+R actuellement et est-il ainsi connu des utilisateurs ?	Intensive : Plus de 40 places de stationnement disponibles. Modérée : Entre 10 et 40 places de stationnement. Aucune : Le site n'est actuellement pas ou presque pas utilisé comme P+R.
Bassin de chalandise : Comment évalue-t-on le potentiel en se fondant sur la zone d'attraction ? Le potentiel du trafic d'origine est-il important dans les environs ?	Grand : Plus de cinq communes. Moyen : Entre deux et cinq communes. Petit : Moins de deux communes.

Tableau 8 : Méthodologie pour le choix des lieux d'implantation d'interfaces multimodales TP-TIM : critères d'aptitude qualitatifs.

3.4.4 Traitement des installations de P+R existantes et des changements TIM-TIM

Le rôle joué par les « park+ride » (P+R) dans la logique générale des transports n'est pas toujours très clair : ce produit n'est guère coordonné avec d'autres principes de la planification. De plus, l'approche retenue n'a pas été partout adaptée aux bases de planification actuelles. Les interfaces TP-TIM constituent un complément de l'offre de P+R actuelle, ou précisent celle-ci. On définit ainsi des sites qui permettent un changement intermodal ciblé et attrayant dans des zones où les TP seuls ne peuvent répondre à la demande en raison de la faible densité du bâti, ou dans lesquelles l'offre de TP appropriée manque ou n'est pas acceptée. Ces principes doivent être intégrés à la planification des futurs P+R.

Comme indiqué ci-dessus, les interfaces multimodales TIM-TP se caractérisent par un accès court et direct en TIM depuis la zone rurale environnante. Certains de ces sites se prêtent donc également à la constitution de groupes de personnes partageant un véhicule (covoiturage ; transbordement TIM-TIM), même si ce potentiel est jugé plutôt faible dans l'ensemble (voir chapitre 3.2). La condition pour que cette utilisation complémentaire fonctionne est que le site soit situé à proximité des itinéraires directs privilégiés par le TIM, car les détours ne sont que mal acceptés dans le covoiturage.

3.5 Interactions entre les interfaces multimodales et leur environnement

3.5.1 Intégration dans le système global de transports

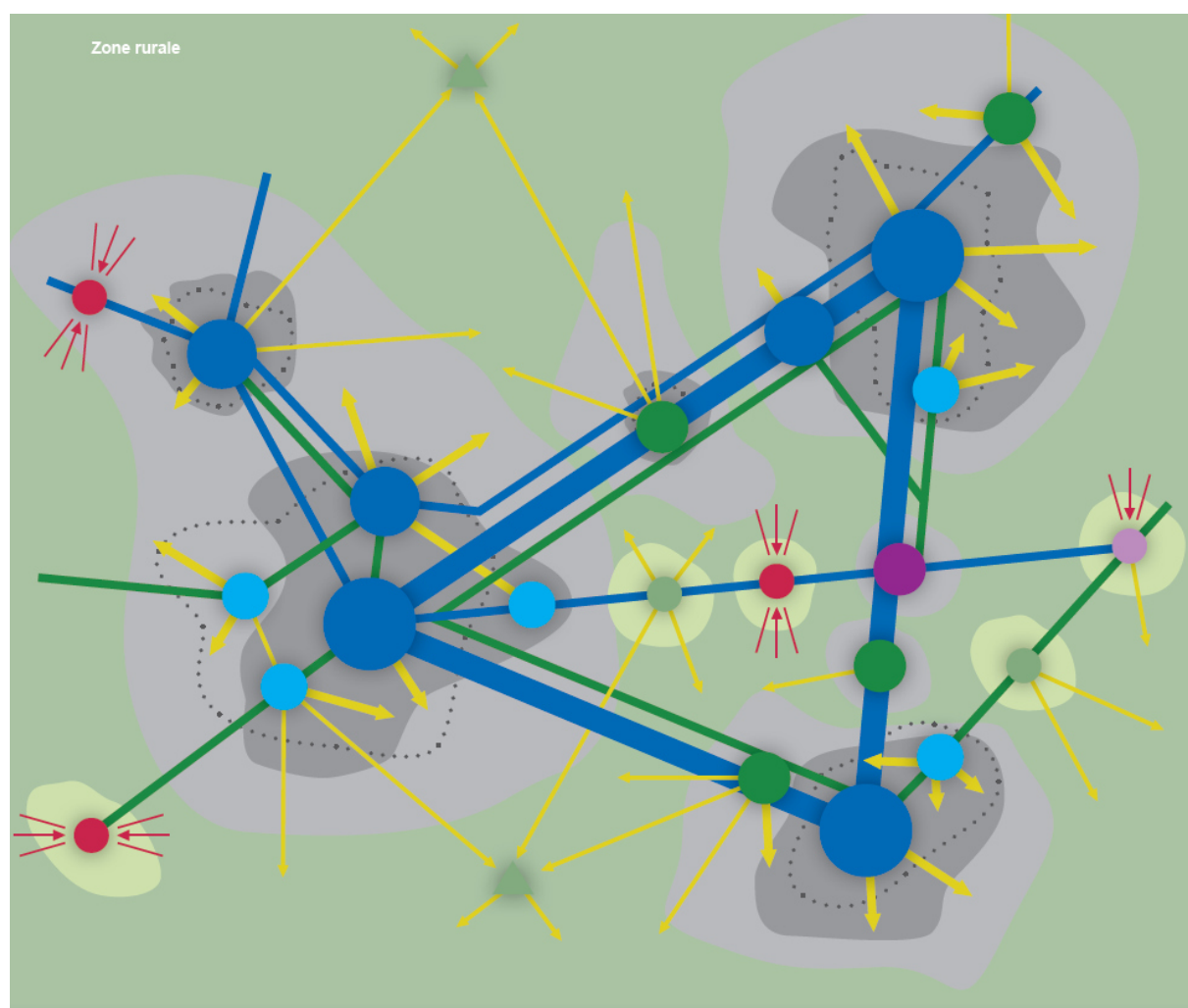
Les interfaces multimodales sont particulièrement efficaces lorsqu'elles sont coordonnées sur le plan régional/national, et planifiées et réalisées en tant qu'éléments du système global de transports. La Figure 23 ci-après montre comment fonctionne schématiquement l'interaction des diverses interfaces au sein de ce système. La taille des points ne fait pas référence au nombre de personnes qui y changent de moyen de transport, mais à l'importance et à la fonction des IM dans le système global.

Les changements entre différentes lignes de longue distance sur le plan national se font essentiellement dans les interfaces principales (type 1) et secondaires (type 2). Ces IM doivent donc être reliées directement entre elles et offrir de bonnes correspondances vers le RER. Les offres ferroviaires longue distance des IM de types 1 et 2 peuvent aussi se compléter (p. ex. arrêts EC/IC dans l'interface de type 1 et arrêts IR/RE répartis entre les types 1 et 2). Dans les IM régionales (type 4b) et dans les IM de mise en réseau plus petites en zone rurale (type 5b), l'offre longue distance est moins développée : les changements y ont un caractère plus régional que national (p. ex. correspondance entre IR et RegioExpress). Pour délester l'IM principale, il devrait aussi être possible de passer du trafic longue distance aux transports régionaux dans ces interfaces.

Des lignes de bus urbaines sont reliées à toutes les IM : en règle générale, l'interface de type 1 (ou de type 2 si aucun type 1 n'est prévu) constitue le nœud principal du réseau de bus urbain. Des correspondances entre le train et les lignes de bus régionales peuvent aussi être proposées dans tous les types d'interfaces. Dans les villes de plus grande taille, toutefois, il est plus judicieux de relier les lignes de bus régionales à des IM secondaires (type 2) ou à des IM de ville ou de quartier (type 3) : on évite ainsi que les bus de ces lignes doivent traverser les zones urbaines sur de longs tronçons pour parvenir à l'interface principale (type 1) et se retrouvent coincés dans des embouteillages. De plus, cela permet de diriger plus tôt la demande vers le réseau ferroviaire.

Le passage des TP au vélo a lieu dans tous les types d'IM. Toutefois, en raison du potentiel plus élevé, ce sont surtout les interfaces des types 1 à 3 qui doivent disposer d'une liaison directe et attrayante vers le réseau de voies cyclables régionales et communales. L'intégration de l'IM dans le réseau local de chemins piétonniers doit également être favorisée pour tous les types. Elle est particulièrement cruciale pour tous les sites de la zone urbaine. Quant aux nouvelles offres de micromobilité (p. ex. offres de location et partage de vélos ou de trottinettes électriques), leur potentiel se déploie principalement en

zone urbaine pour les premier et dernier kilomètres. Ces offres nécessitent un fort potentiel d'utilisateurs et de nombreuses destinations à courte ou moyenne distance tout autour de l'interface multimodale.



Légende

- Interface multimodale principale (type 1)
- Interface multimodale secondaire (type 2)
- Interface multimodale de ville ou de quartier (type 3)
- Interface multimodale mise en réseau urbaine (type 4a)
- Interface multimodale mise en réseau rurale (type 4b)
- Interface multimodale régionale urbaine (type 5a)
- Interface multimodale régionale rurale (type 5b)
- ▲ Plateforme routière de bus
- Interface multimodale visant à regrouper le TIM
- Zone urbaine
- Ville-centre
- Zone à caractère rural (mobilité active ou TP de proximité)
- Trafic longue distance national
- Trafic longue distance régional
- RER
- Bus/tram (urbain)
- Bus/tram (rural)
- TIM amenant des passagers aux TP
- ... Dosage et guidage du TIM

Figure 23 : Intégration des interfaces multimodales dans le système global.

Le passage du TIM aux TP se fait le plus près possible de l'origine des trajets. Par conséquent, les P+R ne devraient pas être favorisés à l'avenir dans les IM situées en zone urbaine avec de bons TP de proximité, avant tout dans les IM principales (type 1), les IM secondaires (type 2) et les IM de ville ou de quartier (type 3). Les P+R doivent être étendus en premier lieu dans les sites définis pour des interfaces multimodales TP-TIM du type 6, en combinant éventuellement ces travaux avec une réduction de l'offre dans les sites bien desservis par les TP tels que mentionnés ci-dessus.

Il est possible d'utiliser un emplacement simultanément comme interface TP-TP et comme interface TP-TIM. Cela peut s'avérer judicieux dans les sites qui – en tant qu'interfaces multimodales régionales ou de mise en réseau en zone rurale (types 4b et 5b) – disposent d'une bonne liaison en TP sur un ou deux axes vers un centre urbain, mais dont une grande partie de la zone d'attraction ou des environs ne présente qu'une structure du bâti dispersée, alors que le TIM y offre des avantages du point de vue du temps de trajet et du confort (si bien que le site est particulièrement adéquat pour regrouper le TIM dans une interface multimodale permettant de passer au TP). La superposition de ces deux fonctions n'est donc pas exclue, mais elle exige une planification et un dimensionnement particulièrement soignés pour éviter les conflits d'utilisation (p. ex. de mauvaises conditions de transbordement entre le train et le bus pendant que les voies d'accès aux surfaces de stationnement traversent directement la place de la gare). Les offres liées à l'IM et le dimensionnement de celle-ci (P+R en particulier) doivent être discutés lors de la concrétisation ultérieure du projet.

Si la surface disponible le permet et des axes routiers importants passent à proximité, les interfaces multimodales TP-TIM peuvent aussi être positionnées comme carrefours pour le covoiturage. Cependant, comme le passage d'un véhicule privé à un autre ne nécessite pas d'offre ferroviaire, placer de telles installations à proximité d'une gare n'a de sens que dans des cas exceptionnels, notamment dans des lieux situés à la marge de la zone bâtie (peu de conflits entre le trafic d'apport et la zone bâtie). En raison du faible potentiel qu'elles présentent, les interfaces multimodales TIM-TIM ne font toutefois pas ici l'objet d'une méthodologie spécifique (voir chap. 3.2, [17]).

Il en va autrement de l'offre de *car sharing* : celle-ci a du sens même en zone urbaine, puisqu'elle complète le système de transports pour les personnes ne disposant pas de leur propre véhicule et qu'il existe un potentiel de marché dans ce domaine. La place disponible étant toutefois très réduite dans les IM principales (type 1) et parfois aussi secondaires (type 2), il vaut mieux l'affecter à d'autres services. En zone urbaine, l'accent en matière de *car sharing* doit donc être mis sur les interfaces multimodales de ville ou de quartier (type 3).

La figure ci-après présente de manière synoptique les offres de mobilité en fonction du type d'interface.

	Longue distance Longue distance	Longue distance RER	Longue distance / RER Bus régional	Longue distance / RER Bus urbain	TP Vélo	TP Marche	TP Micromobilité	TP TIM (P+R)	TP Car sharing	Év. covoiturage
IM principale	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗		✗
IM secondaire	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
IM de ville ou de quartier			✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗
IM de mise en réseau (urbain)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✗
IM de mise en réseau (rural)	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	
IM régionale (urbain)			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✗
IM régionale (rural)			✓		✓	✓		✓	✓	
IM TP-TIM					✓	✓		✓	✓	✓

Figure 24 : Offres de mobilité à proposer en fonction du type d'interface multimodale.

Du point de vue des usagers, un système d'interfaces multimodales coordonnées entre elles offre divers avantages et améliorations. Le fait de délester l'interface principale en faisant s'arrêter les trains longue distance et régionaux dans des interfaces secondaires et dans des interfaces de ville ou de quartier permet d'éviter les interfaces principales déjà très fréquentées. De plus, les quartiers densément utilisés peuvent être atteints directement, sans faire de détour par l'interface principale, ce qui réduit la distance du trajet. Les temps de transbordement (ou temps d'attente lors du transbordement) sont aussi diminués, ce qui abaisse le temps de trajet total. Lorsque les temps de correspondance sont plus longs ou que les cadences sont faibles, des offres et services complémentaires (dépôt de colis, possibilité de faire ses achats, p. ex.) permettent de mieux intégrer et combiner les étapes des itinéraires quotidiens dans la chaîne de déplacement.

3.5.2 Mesures d'accompagnement en matière de transport

Comme mentionné plus haut, les interfaces multimodales TP-TIM doivent être bien coordonnées avec les autres tâches de planification du territoire et des transports. Outre leur intégration générale, décrite dans le sous-chapitre précédent, des mesures d'accompagnement spécifiques peuvent être requises, en particulier pour éviter les effets rebonds liés à ces interfaces (nouveau trafic plutôt que report du trafic). Il faut notamment tenir compte de cet aspect pour les sites aptes à accueillir aussi bien une interface TP-TIM qu'une interface TP-TP. On peut citer notamment les mesures mentionnées ci-après.

- Une **gestion cohérente des places de stationnement** dans les centres peut rendre un changement de moyen de transport attrayant sur le plan financier. Une gestion coordonnée permet de s'assurer que le stationnement au centre est payant et qu'il ne vaut pas la peine financièrement de rejoindre le centre-ville en TIM. Pour éviter que le trafic soit reporté vers d'autres lieux (changement du choix de destination), la mise en œuvre des taxes de stationnement doit cependant être plus ou moins homogène dans un secteur donné [33].
- Lors de la construction de nouvelles places de stationnement sur le site d'une interface multimodale, une **gestion active du stationnement** dans la région permet en contrepartie de supprimer des places au centre-ville. On évite ainsi que l'IM fasse croître l'offre dans ce domaine. Les suppressions peuvent avoir lieu lors du développement d'un site, dans le cadre d'une procédure d'autorisation de construire ou lorsqu'une entreprise établit son concept de mobilité [33].
- L'**utilisation combinée** de places de stationnement peut accroître l'efficacité des surfaces d'infrastructures. Concrètement, les places situées près des IM peuvent être utilisées pour le trafic de loisirs ou pour des manifestations en dehors des heures de déplacement des pendulaires ou en fin de semaine. Inversement, des places de stationnement actuelles liées à des établissements à forte fréquentation peuvent être employées pour une IM. En fixant des prix appropriés, certains groupes d'utilisateurs peuvent être privilégiés [33].
- Encourager activement et soutenir la **gestion de la mobilité** dans les entreprises peut éventuellement permettre d'aménager des surfaces de stationnement pour les employés près des interfaces multimodales tout en mettant en contrepartie des surfaces près des bureaux à disposition pour la création de stationnements pour vélos et véhicules de micromobilité.
- Une **gestion du trafic donnant notamment la priorité aux bus** en direction des centres urbains dose le trafic en dehors du centre et garantit un trafic fluide vers la ville-centre, si bien que la fiabilité des TP augmente et que le passage de la voiture aux TP gagne en attrait pour les trajets vers la ville. À l'avenir, des zones 30, le dosage du TIM par les embouteillages ou une éventuelle **tarification de la mobilité** peuvent inciter davantage à recourir aux TP.
- Tout comme les offres de **TP de proximité**, de **bonnes infrastructures pour cyclistes et piétons** aux abords de l'IM et dans les secteurs environnants sont indispensables pour la dernière étape, afin de garantir toute la chaîne de déplacement de la mobilité combinée.
- Les **exigences concernant le stationnement** définies dans les lois cantonales sur l'aménagement du territoire et les constructions constituent un élément important de toute politique coordonnée dans ce domaine. En la matière, les communes devraient disposer d'une marge de manœuvre et en profiter pour exiger moins de places de stationnement lorsque la desserte par les TP est bonne, afin d'encourager un habitat non axé sur la voiture.

3.5.3 Influence de facteurs exogènes

Selon le modèle d'impact (voir chap. 2.3), les facteurs exogènes influencent la mobilité et donc, indirectement, les interfaces multimodales. Les principales tendances envisageables et leurs conséquences sont résumées dans le tableau ci-dessous.

	Évolutions importantes	Influence sur la mobilité et les transports	Influence sur les IM
Démographie	- Croissance démographique. - Vieillesse démographique. - Individualisme croissant.	- Hausse de la demande. - Nouveaux besoins de mobilité de la génération des plus de 70 ans (« baby-boomer »).	- Dimensionnement / aménagement des IM. - Besoins importants en raison d'une mobilité plus forte et plus individuelle.
Développement territorial	- Urbanisation, renforcement des centres secondaires des agglomérations (noyaux). - Densification vers l'intérieur. - Villes intelligentes. - Renforcement des espaces non bâtis et de leur mise en réseau. - Lien avec le paysage.	- Trajets plus courts, nouvelles formes de vie et de mobilité.	- Intégration. - IM dans les centres secondaires. - Équipements / place requise (p. ex. vélo, micromobilité). - Rayonnement, importance, identité des IM pour les personnes. - Qualité de vie.
Ressources naturelles	- Énergie et climat. - Stratégies économiques et placements durables. - Préservation des ressources, cycles des substances.	- Nouvelles formes de propulsion alternatives - Réduction des émissions de gaz à effet de serre.	- Équipements permettant une mobilité durable (p. ex. stations de recharge pour la mobilité électrique).
Technologie	- Numérisation / <i>big data</i>. - <i>Mobility servicielle</i> (MS). - Automatisation. - Nouvelles techniques de motorisation.	- Potentiels de la multimodalité et de la gestion des chaînes de transport. - Mobilité électrique. - Économie de partage dans les transports.	- Équipement / place requise (p. ex. stations de recharge, diverses offres de partage).

Tableau 9 : Influence des facteurs externes.

Cette vue d'ensemble montre que les facteurs exogènes n'induisent pas d'inconvénients fondamentaux pour les IM. L'utilité des interfaces peut même augmenter avec les diverses évolutions démographiques, si l'on profite simultanément des possibilités technologiques. Il est d'autant plus important d'équiper les interfaces d'une technologie moderne (stations de recharge, p. ex.). Un aménagement attrayant peut contribuer à renforcer l'IM comme facteur d'identification et favoriser ainsi un développement territorial tourné vers l'avenir.

4 Concept pour le territoire d'action de Lucerne

4.1 Aperçu des interfaces multimodales dans le territoire d'action

La méthodologie présentée au chapitre 3 pour déterminer les lieux d'implantation des interfaces multimodales (TP-TP et TIM-TP) a été appliquée au territoire d'action de Lucerne. Le choix des sites et la définition de leur typologie se réfèrent à un état futur qui tient compte aussi bien des étapes de développement du PRODES 2035 que des conceptions cantonales qui s'appuient sur celui-ci pour renforcer les transports publics de proximité. Cela concerne les IM d'Ebikon, Cham et Horw, qui bénéficient d'un arrêt RE ou IR dans le PRODES 2035, ainsi que les gares de Littau et de Kriens Mattenhof, qui seront à l'avenir mieux reliées au réseau de bus urbains. On a également supposé que la gare traversante de Lucerne serait réalisée. Avec le projet global lié à cette transformation et le tunnel complémentaire prévu (« Dreilindentunnel »), Ebikon deviendra un nœud ferroviaire.

Les résultats obtenus pour les sites proposés comme interfaces multimodales sont présentés à la

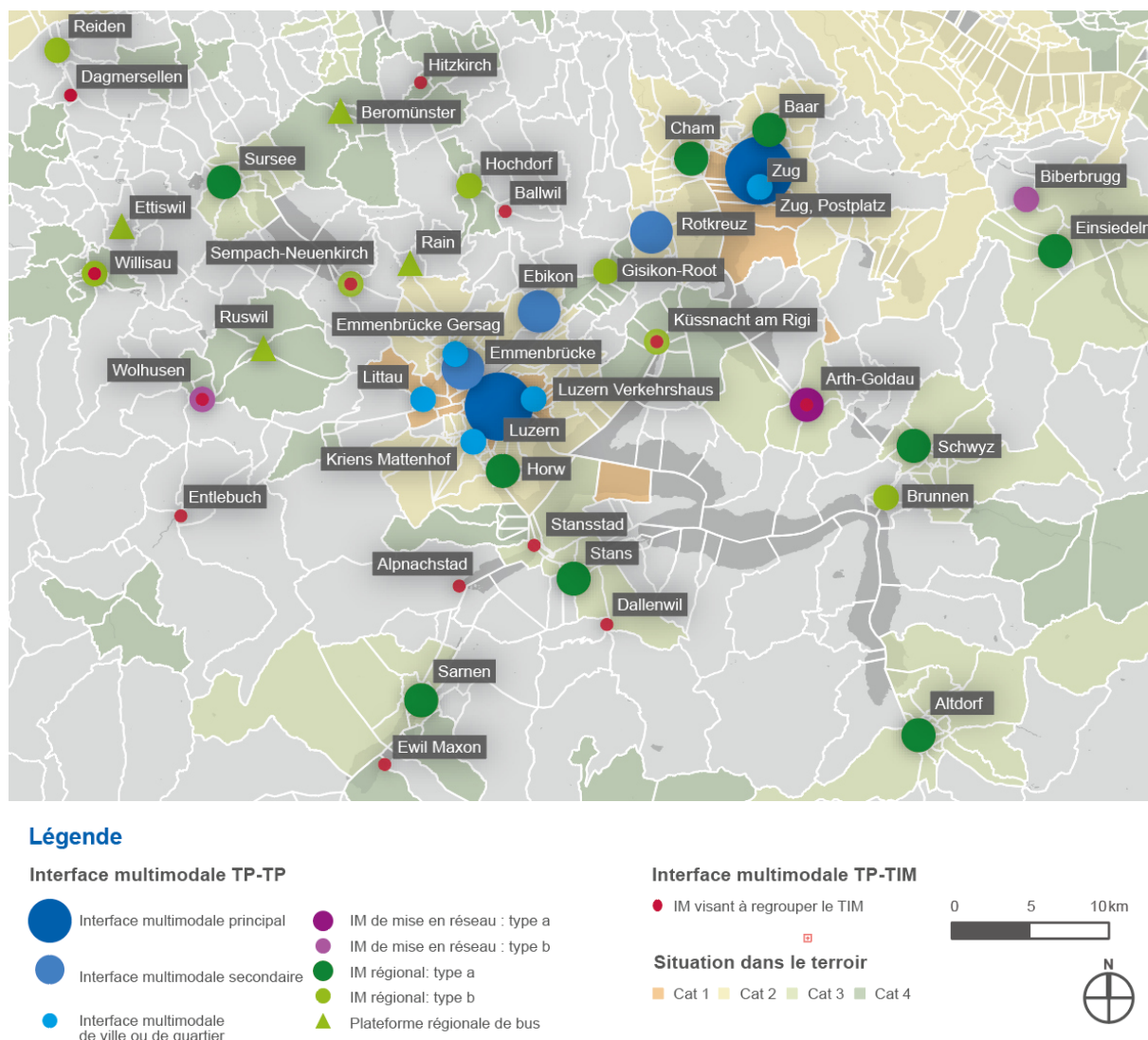


Figure 25 : Sites appropriés pour les interfaces multimodales du territoire d'action de Lucerne.

Figure 25. La taille des points correspondant aux IM ne fait pas référence au nombre de personnes qui y changent de moyen de transport, mais à l'importance et à la fonction des interfaces dans le système global de transports. Les 26 sites « a priori appropriés » comme interfaces TIM-TP selon la Figure 22 ont été évalués à l'aide de critères qualitatifs, puis on a sélectionné au maximum deux interfaces de ce type par corridor (voir chap. 4.2.6 et Annexe D). Au total, cinq IM sont appropriés aussi bien pour le transbordement TP-TP que pour le passage des TP au TIM.

La figure ci-après classe les interfaces multimodales proposées pour le territoire d'action de Lucerne dans la matrice de types. Elle montre que ce territoire présente des exemples de tous les types définis. La répartition est aussi relativement équilibrée, ce qui laisse penser que la procédure de différenciation est appropriée. On remarque un nombre relativement élevé d'IM régionales, avec un nombre d'IM secondaires plutôt réduit et quelques IM de ville ou de quartier. Cela pourrait être lié à la vaste partie rurale du territoire d'action, qui est supérieure à la moyenne si on la compare à l'ensemble de la Suisse : cela favorise plutôt les interfaces régionales que celles présentant un caractère urbain. La répartition devrait être différente dans des territoires d'action tels que Zurich, Bâle ou l'Arc lémanique.

		Localisation				
		Ville-centre aggro moy. à grande	Commune urbaine aggro moy. à grande	Commune urbaine / petite/hors aggro	Centre rural com. périurbaine dense	Hors des centres
Offre / Mise en réseau	Offre					
	Mise en réseau					
	Trafic grandes lignes	IM principale Luzern Zug > 100 départs TGL < 100 départs TGL	Emmenbrücke Rotkreuz Ebikon IM secondaire	Arth-Goldau IM de mise en réseau (type a)	Wolhusen	Biberbrugg Göschenen IM de mise en réseau (type b)
	Nœud ferroviaire					
Offre / Mise en réseau	Arrêt sur le parcours	Ville-centre sans type 1/2 Ville-centre aec type 1/2 Luzern V.	Baar	Altdorf / Flüelen Sarnen Schwyz Stans Sursee	Küssnacht am Rigi Willisau	Brunnen Reiden Sempach-N.
	RER		Cham Ebikon Horw IM de ville ou de quartier	Einsiedeln IM régionale (type a)	Hochdorf Gisikon-Root IM régionale (type b)	
Interfaces TP-TIM		Arth Goldau Stansstad Ewil Maxon Hitzkirch Küssnacht am Rigi Willisau Wolhusen Alpnachstad Dagmersellen Dallenwil Entlebuch Eschenbach Sempach-N. IM visant à regrouper le TIM				

Figure 26 : Matrice présentant les types d'IM pour le territoire d'action de Lucerne.

Appréciation régionale et cas particuliers

Les discussions menées lors de deux séances du panel consultatif au sujet du concept élaboré pour le territoire d'action de Lucerne ont montré que la méthodologie identifiait et classait correctement les principales interfaces multimodales. Certains sites de transbordement locaux mentionnés par les acteurs régionaux – Nebikon, Rothenburg Dorf et Rothenburg Station ou Schüpfheim – ne sont pas repris, parce qu'ils n'atteignent pas le nombre minimal de départs de trains ou de bus, mais cela découle de la décision de n'intégrer que des sites d'importance suprarégionale. La méthodologie offre une marge

de manœuvre suffisante pour adapter les valeurs seuils dans certaines régions. De même, les sites mal classés du point de vue de leur situation dans le territoire peuvent être attribués à un autre type d'espace (p. ex. fusion de petites communes avec une ville nettement plus grande). Les sites qui ne sont pas encore désignés en tant qu'IM peuvent aussi être classés comme tels suite à une extension de l'offre.

Ainsi, Rothenburg Station bénéficiera à l'avenir d'une cadence au quart d'heure avec arrêt RE, si bien que cette gare pourrait être considérée comme une IM régionale d'après son activité ferroviaire. Toutefois, avec 193 départs de bus par jour répartis sur trois lignes, elle n'atteint pas les 300 départs de bus définis par la méthodologie pour une IM de ce type en zone urbaine. Lorsque le concept sera affiné sur le plan régional, on pourra donc examiner si la fonction de nœud routier régional peut être renforcée en faisant passer des lignes de bus supplémentaires par Rothenburg Station (p. ex. à la place de Rothenburg Dorf). Mais il est aussi envisageable, en raison de l'imprécision de l'indicateur « situation dans le territoire », d'inclure la gare parmi les interfaces multimodales avec l'offre de bus actuelle : Rothenburg Station appartient certes à la commune urbaine de Rothenburg, mais elle se situe plutôt en marge de l'espace urbain, en dehors de la zone bâtie, si bien qu'une classification en « IM régionale en zone rurale » (type 5b) serait envisageable. Cet exemple démontre que la méthodologie est rigoureuse, mais qu'une interprétation et un calibrage fin sur le plan régional sont possibles et même judicieux.

Influence des grands projets

La **gare de transit de Lucerne** (*Durchgangsbahnhof Luzern*, DBL) est prise en compte de manière appropriée avec la méthodologie retenue. La réalisation de ce projet va renforcer la fonction d'interface multimodale principale de la gare de Lucerne. La DBL a des répercussions sur l'environnement local de l'IM principale : une meilleure mise en réseau de cette interface avec les environs (Emmenbrücke, Ebikon, Rothenburg, Horw, Kriens) permet de faire passer moins de lignes de bus directes par la gare centrale. Cela permet de renforcer encore le RER, ce qui rend les transports publics plus fiables. D'autre part, grâce à la DBL, un plus grand nombre de liaisons peuvent être proposées vers les IM voisines, ce qui consolide aussi le rôle de Lucerne comme interface. Enfin, le projet fait d'Ebikon un nœud ferroviaire, ce qui confère à cette IM une position plus importante dans le réseau de trains.

La réalisation du projet **Bypass Luzern** au centre de Lucerne devrait induire une décongestion du trafic motorisé. Cela peut réduire la nécessité de disposer d'une interface multimodale secondaire pour délester l'IM principale de la gare de Lucerne, parce que l'accès des bus à la gare sera moins sujet aux perturbations. De plus, les bus pourront à nouveau mieux rejoindre la gare centrale, sans subir de retards. Si les surfaces routières libérées par la décongestion sont réaffectées au profit de la mobilité active ou valorisées sur le plan urbanistique, l'accessibilité s'améliorera aussi pour les cyclistes et les piétons, et l'IM sera mieux intégrée à son environnement. Le cadre général dont bénéficie l'interface principale s'améliorera ainsi pour tous les moyens de transport. Ces effets positifs ne se manifesteront toutefois que si des mesures d'accompagnement sont prises (limitation des capacités routières en direction du centre, dosage, priorité accordée aux bus, etc.). Sans mesures d'accompagnement, il est très probable que la nouvelle infrastructure rende le trajet en voiture vers le centre-ville plus attrayant et qu'un effet rebond se manifeste. À juste titre, le projet *Bypass Luzern* n'a pas de conséquences sur la détermination de l'emplacement des IM et de leur typologie dans le territoire d'action de Lucerne.

4.2 Présentation des divers types à l'aide d'exemples

Ci-dessous, les divers types d'IM sont commentés à l'aide d'exemples issus du territoire d'action de Lucerne. Ces exemples sont tout d'abord caractérisés en recourant aux critères du modèle d'impact. Outre les critères déterminants pour identifier l'emplacement et le type des IM (« situation dans le territoire » et « offre et réseau de transport »), les « potentiels d'usagers » sont aussi décrits. Comme expliqué au chapitre 3.3.3, cette grandeur n'est pas utilisée pour déterminer les emplacements et les types, mais elle est pertinente pour décrire la fonctionnalité d'une interface dans le contexte local. Sur

la base de cette caractérisation de l'environnement effectuée à petite et à grande échelle, on identifie les potentiels de l'interface, ainsi que les défis auxquels elle fait face. L'accent est mis à chaque fois sur les aspects intéressants pour le type d'IM concerné. D'autres thématiques pertinentes pour tous les types d'IM (raccordement et accessibilité appropriés pour les piétons) ne sont pas citées individuellement pour chaque type. Enfin, des recommandations d'action sont déduites : il convient de les prendre en compte pour le développement futur des interfaces concernées et des interfaces similaires.

Dans les prochains chapitres, on utilise la population résidante actuelle (habitants par hectare) et la densité d'emplois (équivalents plein-temps par hectare) comme grandeurs de comparaison, en se basant sur les légendes ci-dessous.

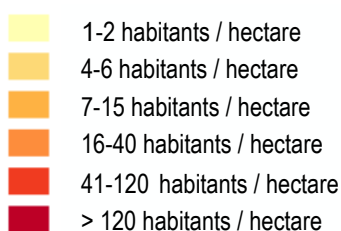


Figure 27 : Légende pour la densité d'habitants (source : map.geo.admin.ch).

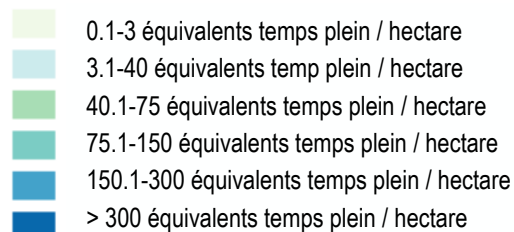


Figure 28 : Légende pour la densité d'emplois (source : map.geo.admin.ch).

4.2.1 Interfaces multimodales principales

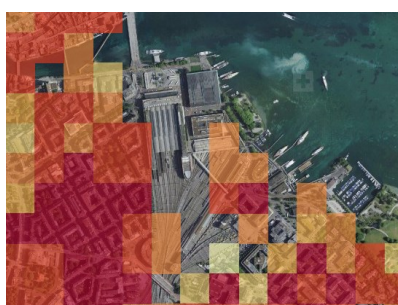
Avec les gares de Lucerne et de Zoug, deux interfaces de ce type sont définies pour le territoire d'action de Lucerne. Le type « interface multimodale principale » est caractérisé plus précisément ci-après en prenant pour exemple la gare de Lucerne.

Situation dans le territoire et potentiel d'utilisateurs

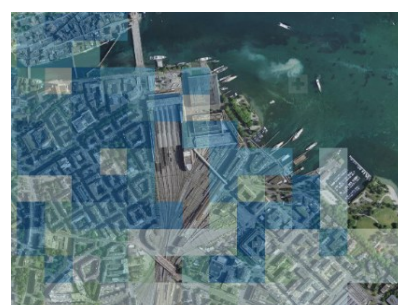
En tant que chef-lieu du canton, Lucerne constitue le centre du territoire d'action. La gare se situe dans la ville-centre de l'agglomération du même nom, entourée d'un dense tissu urbain. Par ses dimensions et par les surfaces qu'elle occupe, la gare de Lucerne constitue presque un quartier en soi, qui a été planifié comme tel au cours des dernières années – il continue d'ailleurs d'en être ainsi.



Gare de Lucerne : vue d'ensemble.



Habitants (habitants par ha).



Emplois (équivalents plein-temps par ha).

Figure 29 : La gare de Lucerne comme exemple d'IM principale : situation dans le territoire.

Les alentours de la gare de Lucerne sont densément urbanisés (plus de 120 habitants par ha). Ces personnes atteignent la gare à pied ou à vélo et peuvent y changer de moyen de transport. L'interface multimodale principale dispose ainsi d'un potentiel d'utilisateurs permanent tout autour de la gare.

On compte en outre de nombreux emplois autour de la gare de Lucerne, ou même à l'intérieur de celle-ci. Les personnes qui y travaillent peuvent atteindre leur emploi en se déplaçant à pied depuis l'interface multimodale, ce qui renforce encore le potentiel d'usagers dans les environs de la gare. Les alentours abritent par ailleurs de hautes écoles et des établissements de formation, qui attirent eux aussi des employés, mais également des étudiants.

Enfin, de nombreuses attractions et curiosités culturelles et touristiques se situent à proximité directe de la gare (Centre Culture et Congrès - KKL Luzern, vieille-ville, Pont de la Chapelle et autres). L'interface multimodale principale joue donc aussi un rôle important aux heures creuses, le soir et le week-end, pour la desserte de ces destinations de loisirs.

Offre et réseau de transports publics

En tant qu'interface multimodale principale au sein du territoire d'action qui porte son nom, Lucerne est intégrée de manière idéale à tous les niveaux hiérarchiques des réseaux de transports :

- À l'échelle nationale, Lucerne est reliée directement au trafic longue distance à destination des grands centres urbains de Zurich, Berne, Bâle et Genève. La gare fonctionne comme interface principale pour tout le territoire d'action et constitue un point de transbordement important pour les trajets qui mènent de ce territoire vers toutes les parties du pays.
- Sur le plan régional, Lucerne constitue aussi le nœud central du RER : c'est vers sa gare que convergent toutes les lignes de la région. Sa gare fait donc également office d'interface principale pour les trajets à l'intérieur du territoire d'action. De plus, plusieurs lignes de bus régionales y ont leur terminus ; certaines passent par l'autoroute pour rejoindre la ville.
- Sur le plan local, la gare de Lucerne accueille le terminal de bus central de la ville : vingt lignes la relient à tous les quartiers et à l'agglomération. La gare n'est donc pas uniquement un lieu de transbordement pour les personnes qui prennent le train, mais constitue aussi un nœud important à l'intérieur de la ville pour les trajets entre les divers quartiers.



224 départs longue distance par jour.

320 départs de RER par jour.

2763 départs de bus par jour [36].

Figure 30 : La gare de Lucerne comme exemple d'IM principale : offre de TP.

Interface multimodale de la gare de Lucerne : défis et potentiels

De nos jours, la gare de Lucerne, aménagée en cul-de-sac, atteint les limites de sa capacité ferroviaire. La planification actuelle d'une gare traversante accroît les possibilités de la relier aux différentes offres, ce qui exige une gestion et un guidage optimal des flux de piétons. Simultanément, un nombre accru de lignes traversantes (train et bus) pourront être établies grâce au projet d'ensemble et à une mise en réseau avec les interfaces multimodales secondaires d'Emmenbrücke, Ebikon et Rotkreuz, ainsi qu'avec les interfaces de ville ou de quartier d'Emmenbrücke Gersag, Kriens Mattenhof, Littau et Luzern Verkehrshaus. La gare de Lucerne pourra ainsi être délestée d'une partie des personnes qui y changent de moyen de transport, grâce à la création et à l'intégration de nouvelles interfaces sur le plan régional

et local, notamment. Afin que la gare reste bien accessible, il faut aménager des accès attrayants pour les transports de proximité (bus), ainsi que pour les vélos et les nouvelles formes de mobilité. Les vitesses de circulation réduites dans les alentours de la gare améliorent l'accès pour les piétons et diminuent l'effet de coupure induit par les routes. Pour garantir l'accessibilité, des surfaces suffisantes doivent être prévues en des lieux appropriés pour les bus en attente et pour le stationnement des trottinettes électriques et des vélos, à proximité des quais. Le projet *Bypass Luzern* peut délester le système de transports autour de l'interface principale, si des mesures d'accompagnement garantissent une accessibilité accrue pour les moyens de transport économes en surface (vélo, bus).

Conclusions d'ordre général concernant les interfaces multimodales principales

L'analyse et la méthodologie élaborée permettent d'identifier les potentiels et les défis ci-après pour les interfaces multimodales principales, de manière générale, et d'en tirer des recommandations d'action.

Interfaces multimodales principales

Potentiels	Recommandations d'action
Dans cette zone dense aux utilisations variées et à l'excellente desserte par les TP, une grande partie de la population est mobile sans disposer de voiture privée.	Exiger et favoriser des formes d'habitat et utilisations qui ne recourent guère à la voiture autour de l'IM. Offres de véhicules partagés pour le dernier kilomètre (partage de vélos / micromobilité).
L'environnement urbain dense autour de l'IM crée des conditions qui favorisent la mobilité active dans la répartition modale pour l'apport d'usagers vers l'interface. Cela permet de délester les TP locaux.	Créer des liaisons attrayantes dans, autour et à travers l'IM pour les vélos et les piétons. Garantir une bonne accessibilité, prévoir des zones de rencontre, un régime de vitesse, penser et développer l'interface multimodale comme un quartier grâce à une organisation appropriée des affectations. Possibilités de stationnement suffisantes pour les vélos / la micromobilité.
Fort potentiel de développement grâce aux liaisons en TP attrayantes et à la situation centrale ; aires ferroviaires inutilisées (à l'avenir) avec gros potentiel.	Favoriser les pôles de développement pour le travail, l'habitat et d'autres utilisations autour de l'IM. Soutenir les utilisations mixtes pour réduire les pics de trafic et délester les directions principales de déplacement.
Le haut potentiel d'usagers de l'interface multimodale principale offre la possibilité d'offrir des services supplémentaires.	Favoriser l'arrivée de prestations de services utiles aux passagers (p. ex. achats, restaurants, espace de travail partagé, entreprises de divertissement, etc.).
Défis	Recommandations d'action
Actuellement, il n'y a pas assez de surfaces pour les vélos, la micromobilité et les offres de véhicules partagés en des lieux bien accessibles dans les environs de l'IM.	Impliquer suffisamment tôt tous les propriétaires fonciers et autres parties prenantes, et réaliser des prévisions des besoins en surfaces, afin de réserver les surfaces requises lors de la répartition de l'espace au profit des TP, des cyclistes et des piétons.
Les bus et les transports de proximité ne pouvant pas atteindre l'IM en évitant les embouteillages, les correspondances ne sont pas toujours assurées.	Favoriser les voies réservées aux bus, donner la priorité aux bus et encourager la gestion des transports à grande échelle autour de l'IM et dans les zones qui lui sont liées sur le plan fonctionnel.
L'infrastructure ferroviaire est surchargée sur les tronçons d'accès à l'IM principale ou sur les voies à l'intérieur de l'interface,	Ce problème sera atténué avec la nouvelle gare traversante. Délestage supplémentaire de l'IM en combinaison avec des IM secondaires et régionales :

en raison du nombre trop élevé d'arrivées et de départs.	- certaines lignes repartiront plus tôt en sens inverse, dès l'IM secondaire ; - certaines lignes (train ou bus) passeront par des IM secondaires, sans arrêt à l'IM principale.
Surcharge de l'infrastructure et recul du niveau de service (<i>level of service</i> , LOS) de l'IM principale en raison d'un nombre d'utilisateurs trop élevé.	Sera atténué avec la nouvelle gare. Délestage supplémentaire de l'IM en combinaison avec des IM secondaires ou des IM de ville ou de quartier : - Offrir la possibilité de changer de moyen de transport plus tôt en intégrant bien ces deux types d'interfaces dans le réseau de transports urbains de proximité. - Créer des accès et optimiser le système de chemins à l'intérieur de l'interface multimodale. - Conduire en des lieux appropriés les flux de transports non liés à l'interface multimodale.
Morcellement du tissu urbain autour de l'interface par les infrastructures de transport.	Intégrer l'IM dans le tissu urbain environnant en créant des liaisons attrayantes pour la mobilité active (passages inférieurs et supérieurs), des secteurs piétons, un régime de vitesses réduites, des zones de détente, des espèces de places.

4.2.2 Interfaces multimodales secondaires

Avec Emmenbrücke, Ebikon et Rotkreuz, trois interfaces de ce type sont définies dans le territoire d'action de Lucerne. Le type « interface multimodale secondaire » est caractérisé plus précisément ci-après en prenant pour exemple la gare d'Emmenbrücke :

Situation dans le territoire et potentiel d'utilisateurs

Emmenbrücke, qui fait partie de la commune urbaine d'Emmen, borde la ville de Lucerne sur son côté nord et se situe dans la zone de développement « Lucerne Nord ».



Gare d'Emmenbrücke : vue d'ensemble. Habitants (habitants par ha). Emplois (équivalents plein-temps par ha).

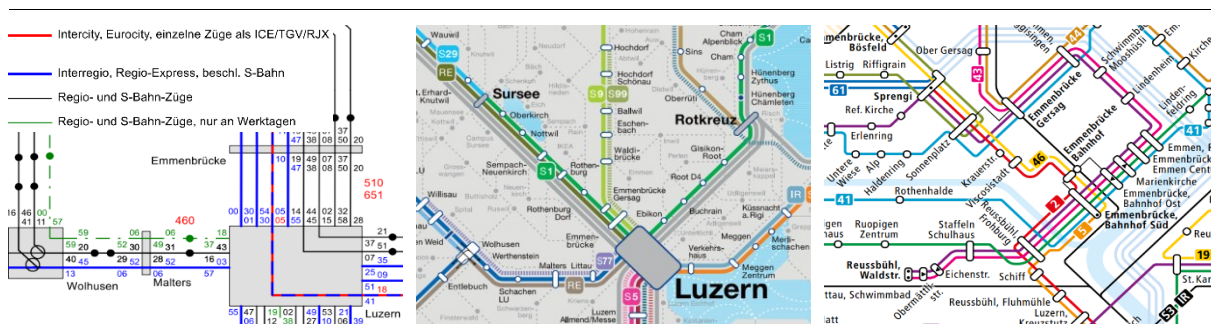
Figure 31 : La gare d'Emmenbrücke comme exemple d'IM secondaire : situation dans le territoire.

Il est prévu de faire de la zone située autour de la gare d'Emmenbrücke à « Lucerne Nord » un pôle de développement dédié au travail. Ces prochaines années, ce secteur sera développé pour se transformer en centre urbain. Quelque 1500 logements verront le jour, et au moins 1500 emplois. L'interface multimodale secondaire bénéficie ainsi d'un fort potentiel d'utilisateurs dans ses environs immédiats.

Offre et réseau de transports publics

L'interface secondaire d'Emmenbrücke constitue déjà un nœud important pour les transports régionaux et les transports de proximité, elle dispose également d'un raccordement au réseau à longue distance :

- À l'échelle nationale, Emmenbrücke est déjà relié directement aux interfaces principales de Lucerne et d'Olten. Cela permet des correspondances rapides avec un seul changement vers toutes les parties du pays et recèle également un certain potentiel pour le délestage de l'interface principale de Lucerne. Grâce à un arrêt d'un produit de niveau supérieur (EC, IC, IR) et en renonçant à l'arrêt correspondant dans l'IM principale, cette fonction pourrait être soutenue. La nouvelle gare de Lucerne permettra de prévoir davantage de liaisons rapides traversantes, ce qui renforcera l'intégration de cette IM au niveau national.
- Sur le plan régional, à Emmenbrücke, des RER partent dans trois directions (vers Lucerne, la région de Sursee et le Seetal). Des raccordements optimaux entre les lignes (également après la réalisation de la gare traversante), ainsi qu'une politique judicieuse en matière d'arrêts, peuvent donner naissance à de nouvelles relations suprarégionales avec transbordement dans cette interface multimodale. Cela pourrait soulager l'interface principale de Lucerne dans sa fonction de point de transition entre diverses lignes de RER.
- Sur le plan local, la gare d'Emmenbrücke constitue un terminal important pour les bus. Autour d'elle, diverses surfaces d'arrêts sont desservies par un total de sept lignes de bus urbains. Ces dernières assurent la desserte de la commune d'Emmen, mais proposent aussi des liaisons radiales en direction du centre-ville de Lucerne ou des liaisons tangentielles vers Littau et Kriens. Emmenbrücke fonctionne donc aussi comme une interface à l'intérieur de la ville et permet des liaisons directes vers les quartiers résidentiels et les zones d'emploi. Le site pourrait donc délester davantage le terminal de bus de l'interface principale de Lucerne.



28 départs longue distance par jour.

102 départs de RER par jour.

478 départs de bus par jour.

Figure 32 : La gare d'Emmenbrücke comme exemple d'IM secondaire : offre de TP.

Interface multimodale d'Emmenbrücke : défis et potentiels

Comme la *Seetalplatz*, de nos jours, subit les conséquences d'un fort trafic motorisé, la séparation des flux de trafic et la réorganisation du TIM ont nécessité quelques adaptations afin de rattacher le terminal de bus à la gare de manière optimale. Malgré cela, l'infrastructure de transports exerce le plus souvent un effet de coupure. Afin que des itinéraires courts puissent être mis en place entre les aires voisines et l'interface multimodale, d'autres mesures sont requises. L'arrêt ferroviaire et le terminal de bus sont en outre assez éloignés l'un de l'autre, ce qui rend plus difficiles les correspondances rapides. Selon les plans actuels, la gare d'Emmenbrücke devrait donc être déplacée en direction du terminal routier. L'interface secondaire pourra être sensiblement développée en intégrant mieux les arrêts, en prenant des mesures pour réduire l'effet de coupure dû à l'infrastructure routière, en améliorant les accès et en créant un réseau de chemins attrayant. Les utilisations prévues autour de l'interface, planifiées de sorte à ne pas générer de trafic, devront être axées systématiquement sur la bonne desserte offerte par l'IM.

Dans le cas d'Emmenbrücke, le plus grand potentiel de mise en valeur consiste à rajouter des arrêts de produits de qualité du trafic longue distance. L'intégration dans le réseau de bus régionaux est déjà très bonne et sera encore améliorée avec le renforcement prévu des lignes tangentielles. En revanche, le site ne se prête pas à un raccordement avec des IM régionales supplémentaires, car il se trouve déjà très près du centre. Idéalement, cette IM régionale serait concentrée à Rothenburg Dorf ou Rothenburg Station : un de ces deux arrêts pourrait être valorisé en tant qu'interface régionale. L'essentiel pour l'intégration des IM dans leur contexte spatial est d'améliorer en permanence leur accessibilité pour la mobilité active et de mettre en valeur les espaces publics.

Conclusions d'ordre général concernant les interfaces multimodales secondaires

L'analyse et la méthodologie élaborée permettent d'identifier les potentiels et les défis ci-après pour les interfaces multimodales secondaires, de manière générale, et d'en tirer des recommandations d'action.



Interfaces multimodales secondaires

Potentiels	Recommandations d'action
Délestage de l'infrastructure de transport sur les voies d'accès à l'IM principale.	Raccourcissement des lignes radiales et introduction de nouveaux terminus dans l'IM secondaire avec correspondances attrayantes et itinéraires de transbordement courts.
Délestage de l'interface multimodale principale comme point de transbordement.	Optimisation de l'horaire / adaptation des lignes : - raccordement accru de lignes à l'IM secondaire pour créer des liaisons directes entre corridors (p. ex. RER Zoug-Sursee) ; - permettre des arrêts supplémentaires du trafic longue distance (éventuellement sans arrêt dans l'IM principale) ; - assurer des correspondances fluides, si possible sur le même quai ; - offres de partage de véhicules pour le dernier kilomètre (vélos / micromobilité).
L'environnement urbain dense autour de l'IM crée des conditions qui favorisent la mobilité active dans la répartition modale pour l'apport d'usagers vers l'interface. Cela permet de délester les TP locaux.	Créer des liaisons attrayantes dans, autour et à travers l'IM pour les vélos et les piétons. Garantir une bonne accessibilité, penser et développer l'interface comme un quartier grâce à une organisation appropriée des affectations. Possibilités de stationnement suffisantes pour les vélos / la micromobilité. Bon guidage des flux de personnes dans l'interface multimodale.
Potentiel de développement considérable grâce aux liaisons en TP attrayantes et à la situation centrale.	Favoriser les pôles de développement pour l'habitat, le travail et d'autres affectations dans les environs proches de l'IM. Exiger et favoriser des formes d'habitat et des utilisations qui ne recourent presque pas à la voiture autour de l'IM. Soutenir les utilisations mixtes pour réduire les pics de trafic et délester les directions principales de déplacement.

Défis	Recommandations d'action
Mettre à disposition suffisamment de surfaces pour les vélos, la micromobilité et les offres de véhicules partagés en des lieux bien accessibles.	Impliquer suffisamment tôt tous les propriétaires fonciers et autres parties prenantes, et réaliser des prévisions des besoins en surfaces, afin de réserver les surfaces requises lors de la répartition de l'espace au profit des TP, des cyclistes et des piétons.
En raison des embouteillages, l'accès des bus à l'IM n'est actuellement possible qu'avec des retards.	Favoriser les voies réservées aux bus, donner la priorité aux bus et encourager la gestion des transports autour de l'IM.
Morcellement du tissu urbain autour de l'interface par les infrastructures de transport.	Mise en valeur de l'environnement urbain de l'IM, grâce p. ex. à des liaisons attrayantes pour les cyclistes et les piétons, à des abris, à un régime de vitesses réduites, à des zones de détente, à des espèces de places.
L'urbanisation des alentours n'est pas encore suffisamment coordonnée avec l'extension de l'offre de transports ; risque que la part des TP et de la mobilité active soit trop faible dans la répartition modale.	Gestion supracommunale de la mobilité (inscrite dans les plans d'affectation et les plans d'affectation spéciaux) ; mécanismes de compensation financière entre les diverses parties prenantes (prélèvement de la plus-value).

4.2.3 Interfaces multimodales de ville ou de quartier

Les interfaces multimodales de ville ou de quartier servent de lieux d'arrivée dans un quartier et de nœuds complémentaires dans le centre-ville. En tant qu'arrêts ferroviaires bénéficiant d'une grande offre de bus, ces IM permettent de passer plus tôt au réseau de transports urbains de proximité. Les interfaces multimodales de ville ou de quartier contribuent ainsi à délester les interfaces principales et secondaires et permettent aux passagers de profiter de liaisons plus directes et plus rapides.

Les interfaces multimodales de ville ou de quartier suivantes ont été identifiées pour le territoire d'action de Lucerne :

- Emmenbrücke Gersag ;
- Kriens Mattenhof ;
- Littau.
- Luzern Verkehrshaus ;
- Zug Postplatz ;

Le type « interface multimodale de ville ou de quartier » est caractérisé plus précisément ci-après en prenant Kriens Mattenhof pour exemple :

Situation dans le territoire et potentiel d'utilisateurs

Kriens Mattenhof est situé dans la commune urbaine de Kriens, à la frontière avec la ville-centre de Lucerne. Ce secteur étant situé dans la zone de développement « Lucerne Sud », des logements et des emplois pour 10 000 à 15 000 personnes vont voir le jour ces prochaines années autour de la gare [35].



Gare de Kriens Mattenhof : vue d'ensemble.

Habitants (habitants par ha).

Emplois (équivalents plein-temps par ha).

Figure 33 : La gare de Kriens Mattenhof comme exemple d'IM de ville ou de quartier : situation dans le territoire.

Le secteur situé autour de Kriens Mattenhof, qui fait partie du pôle de développement « Lucerne Sud », se distingue par un mélange d'utilisations diversifié alliant logements, emplois et activités de loisirs. Le site entourant la gare compte actuellement encore quelques surfaces en friche. Près de 300 nouveaux logements y seront construits. Parallèlement aux habitations, un total de 20 000 m² de surfaces de bureaux y verra le jour [35]. La diversité des affectations s'en verra augmentée. Cela exige toutefois que la gare soit bien accessible aux piétons et – par conséquent – que les espaces urbains soient attrayants. Les deux photographies ci-dessous montrent comment la liaison pour cyclistes et piétons « *Freigleis* » est raccordée directement à l'interface de Kriens Mattenhof. Les places de stationnement situées à proximité de l'interface pour les voitures et vélos partagés rendent attrayants les changements de mode de transport. Les deux images montrent également qu'il existe encore un potentiel de mise en valeur urbanistique et d'animation de l'espace public.



Figure 34 : Vue du quartier de Mattenhof en 2021.



Figure 35 : Raccordement à la *Freigleis*.

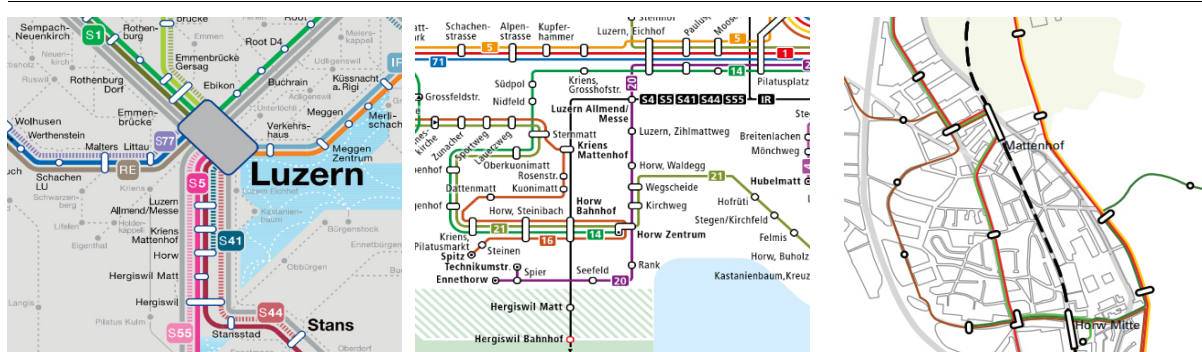


Figure 36 : Vue du quartier de Mattenhof en 2021 avec des arbres et des zones de détente.

Offre et réseau de transport

Kriens Mattenhof est un arrêt de parcours de la compagnie *Zentralbahn*, l'offre ferroviaire se limite au RER. À l'avenir, toutefois, l'offre de RER et de bus sera développée et densifiée dans cette gare.

- Kriens Mattenhof n'est pas relié au trafic longue distance : les trains IR de Stans et de Sarnen n'y font pas halte. Pour l'instant, l'arrêt est desservi chaque quart d'heure par un RER venant de Giswil ou de Wolfenschiessen, alors que la ligne 41 offre une cadence semi-horaire vers Horw/Lucerne. Ces deux lignes desservent tous les arrêts le long du parcours. Les RER (Réseau Express Régional) ne s'y arrêtent pas. À l'avenir, l'offre devrait toutefois passer à une cadence à dix minutes.
- Sur le plan local, le raccordement de Kriens Mattenhof au réseau de bus urbains laisse encore à désirer. Une seule ligne dessert la gare, qui relie l'IM à Kriens et à Horw. Avec la mise en œuvre du pôle de développement « Lucerne Sud » et le nouveau projet d'agglomération de 4^e génération [20], de nouvelles lignes (ligne 4, p. ex) sont toutefois prévues (voir Figure 37). La gare sera ainsi bien reliée aux centres de Kriens et de Horw, ainsi qu'en direction du centre-ville de Lucerne. En tant qu'interface multimodale de ville ou de quartier, Kriens Mattenhof peut ainsi délester les interfaces de niveau supérieur, en permettant de passer plus vite au réseau urbain de transport de proximité lorsque l'on vient du sud.



RER avec cadence au quart d'heure
(112 départs par jour).

Réseau de bus actuel (56 départs par
jour).

Réseau de bus futur pour Lucerne Sud,
intégrant mieux l'arrêt de Mattenhof [35].

Figure 37 : La gare de Kriens Mattenhof comme exemple d'IM de ville ou de quartier : offre de TP.

- Le départ de la *Freigleis* – une voie destinée aux cyclistes et piétons aménagée sur l'ancien tracé de la *Zentralbahn* – se situe à proximité immédiate de la gare de Kriens Mattenhof : cet axe de desserte principal traverse le pôle de développement de Lucerne Sud et mène vers la ville-centre de Lucerne (voir Figure 35). Des raccordements attrayants et des installations de rangement avec offres de véhicules partagés renforcent le potentiel de la marche et du vélo.

Interface multimodale de Kriens Mattenhof : défis et potentiels

Ces dernières années, l'arrêt ferroviaire de Kriens Mattenhof et les diverses utilisations présentes dans ses environs se sont fortement développés. Avec la *Freigleis* et la cadence dense de l'offre de RER (qui s'est renforcée depuis quelques années), les conditions sont déjà bonnes pour parvenir à une proportion élevée de cyclistes, de piétons et d'usagers des TP dans la répartition modale. L'amélioration de la desserte en bus suivra ces prochaines années. Simultanément, la desserte reste attrayante pour le TIM, avec la jonction d'autoroute toute proche, bien que le trafic y soit souvent congestionné. En favorisant systématiquement les utilisations n'engendrant que peu de trafic automobile dans les alentours de l'arrêt et en étendant en parallèle l'offre de TP, l'importance de Kriens Mattenhof comme interface multimodale peut être renforcée. Il est notamment possible d'accroître considérablement le potentiel de la marche et du vélo pour les utilisateurs de l'interface en améliorant les voies d'accès. Les routes environnantes doivent être réaménagées en conséquence, afin de réduire autant que possible leur effet de coupure.

L'intégration des lignes de bus pose un défi de taille, car la surcharge du réseau routier aux heures de pointe réduit souvent la ponctualité des véhicules. Il convient donc d'accorder la priorité aux bus sur les voies d'accès à l'interface multimodale (mesures de construction et d'exploitation). Par ailleurs, les bus font actuellement un détour pour accéder à la gare, en particulier la ligne venant de Horw.

Conclusions d'ordre général concernant les interfaces multimodales de ville ou de quartier

L'analyse de l'exemple choisi permet d'identifier les potentiels et les défis ci-après pour les interfaces multimodales de ville ou de quartier, de manière générale, et d'en tirer des recommandations d'action.

 Interfaces multimodales de ville ou de quartier	
Potentiels	Recommandations d'action
Délestage des interfaces multimodales principales et secondaires / délestage de lignes de bus radiales.	Les IM doivent être bien intégrées dans le réseau de bus urbains. Les lignes tangentielles permettent de créer des liaisons rapides et directes vers les quartiers et les zones d'emplois de la couronne urbaine.
Augmenter la part du vélo et de la micromobilité dans la répartition modale urbaine.	Faciliter la transition des TP au vélo : - places de stationnement pour vélos accessibles directement ; - infrastructure pour cyclistes attrayante menant aux quartiers et zones d'emplois ; - offres de véhicules partagés pour le dernier kilomètre (vélos, micromobilité).
En raison de leur bonne mise en réseau avec le centre-ville, les interfaces multimodales de ville ou de quartier peuvent bien fonctionner comme centres urbains.	Tenir compte des IM de ville ou de quartier dans la planification urbaine et mettre à disposition un mélange d'affectations varié et suffisamment de zones de détente.

Potentiel de développement considérable grâce aux liaisons en TP attrayantes et à la situation centrale.	Favoriser les pôles de développement pour l'habitat, le travail et d'autres utilisations dans les environs proches de l'IM. Exiger et favoriser des formes d'habitat et des affectations qui ne recourent presque pas à la voiture autour de l'IM. Soutenir les affectations mixtes pour réduire les pics de trafic et délester les directions principales de déplacement.
Défis	Recommandations d'action
Les gares de ville ou de quartier sont souvent mal intégrées au réseau de TP urbain et les liaisons tangentielles sont lacunaires.	Mieux mettre en relation les IM de ville ou de quartier avec les principales zones consacrées à l'habitat et à l'emploi.
En raison des embouteillages, l'accès des bus à l'IM n'est actuellement possible qu'avec des retards.	Favoriser les voies réservées aux bus, donner la priorité aux bus et encourager la gestion supracommunale des transports autour de l'IM et dans l'espace fonctionnel concerné.
Morcellement du tissu urbain autour de l'interface par les infrastructures de transport.	Intégration de l'IM dans l'environnement urbain, grâce p. ex. à des liaisons attrayantes pour les cyclistes et les piétons, à des zones piétonnes, à un régime de vitesses réduites, à des zones de détente, à la création de places.
L'urbanisation des alentours n'est pas encore suffisamment coordonnée avec l'extension de l'offre de transports ; risque que la part des TP et de la mobilité active soit trop faible dans la répartition modale.	Gestion de la mobilité (inscrite dans les plans d'affectation et plans d'affectation spéciaux) et mécanismes de compensation financière entre parties prenantes (prélèvement de la plus-value), pour permettre une planification axée sur l'offre.

4.2.4 Interfaces multimodales de mise en réseau (type urbain / type rural)

Les interfaces multimodales de mise en réseau sont des nœuds ferroviaires, situés en dehors des agglomérations moyennes ou grandes, qui permettent surtout de changer de train confortablement et rapidement. Elles relient entre eux différents territoires d'action et régions qui ne bénéficient pas de liaisons directes. Quand ces interfaces se trouvent en zone urbaine, le bon raccordement aux transports publics offre en outre la possibilité de développer les environs sur le plan urbanistique. La répartition dans les sous-types « urbain » et « rural » découle de la situation dans le territoire (voir chap. 3.3.4).

Les interfaces de mise en réseau suivantes ont été définies pour le territoire d'action de Lucerne :

- Arth-Goldau (urbain) ;
- Biberbrugg (rural) ;
- Wolhusen (rural) ;
- Göschenen (rural).

Les interfaces de mise en réseau sont caractérisées ci-après en prenant Arth-Goldau pour exemple :

Situation dans le territoire et potentiel d'usagers

La gare d'Arth-Goldau est située dans la commune périurbaine rurale du même nom (selon la typologie des communes de l'OFS). Entourés d'un territoire à caractère rural et de nombreux paysages naturels,

les alentours de la gare présentent malgré tout un certain caractère urbain : la densité de population y est relativement élevée, mais les emplois y sont rares. Par ailleurs, des établissements de formation (PH, BBZ) se sont installés à quelque 750 m de la gare, près de la jonction d'autoroute.



Gare d'Arth-Goldau : vue d'ensemble. Habitants (habitants par ha). Emplois (équivalents plein-temps par ha).
Figure 38: La gare d'Arth-Goldau comme exemple d'IM de mise en réseau : situation dans le territoire.

Comme précisé plus haut, les interfaces multimodales de mise en réseau ne se caractérisent pas avant tout par un fort potentiel d'utilisateurs dans leurs environs, elles sont surtout axées sur la mise en réseau. Toutefois, vu la qualité élevée de leur offre en TP et leur caractère passablement urbain, les environs des lieux comme Arth-Goldau sont attrayants pour l'habitat et le travail, ou pour des établissements de formation. En l'occurrence, ce potentiel n'est pas toujours épuisé : la densité d'emploi, notamment, reste souvent plutôt faible. Cet aspect est traité dans le cadre du pôle de développement cantonal et de la révision en cours des plans d'affectation. Au vu de ces potentiels de développement spécifiques, les interfaces de mise en réseau sont réparties entre deux sous-types : « urbain » (potentiel de développement vers l'intérieur dans les environs) et « rural » (potentiel faible ou inexistant de développement dans les environs).

Offre et réseau de transports publics

Arth-Goldau constitue un nœud ferroviaire important du trafic national longue distance. En comparaison, ses fonctions régionales sont moins significatives :

- Pour le trafic longue distance, Arth-Goldau se situe au croisement de l'axe nord-sud reliant Bâle – par Zurich ainsi que Zoug – au Tessin (Lugano/Locarno), d'une part, et de la ligne IR du *Voralpen Express* (VAE) de la compagnie *Südostbahn* reliant Saint-Gall à Lucerne, d'autre part. Cinq lignes nationales y transitent. Le raccordement de cette interface multimodale au trafic à longue distance est ainsi beaucoup plus développé que ce que justifierait la situation dans le territoire. Les deux villes-centres du territoire d'action (Zoug et Lucerne) sont accessibles rapidement et directement en train du fait de la bonne mise en réseau.
- Sur le plan régional, des trains provenant de quatre directions différentes (Lucerne, Zoug, Biberbrugg et Schwyz/Altdorf) font halte à Arth-Goldau. Deux des trois lignes de RER qui s'y arrêtent continuent ensuite leur parcours. À Arth-Goldau, il est possible de passer d'un RER à un autre ou de changer pour le trafic longue distance. De plus, cette gare constitue un point de raccordement au réseau des chemins de fer du Rigi (train à crémaillère), qui desservent une destination attrayante pour les transports de loisirs. Parallèlement à l'offre ferroviaire, trois lignes de bus régionales mènent à la gare, dont deux continuent ensuite leur trajet.
- Sur le plan local, il n'y a pas à Arth-Goldau de transports publics de proximité avec une cadence élevée régulière. La desserte locale est assurée par les bus régionaux. L'année passée, la station de bus d'Arth-Goldau a été transformée afin d'améliorer son accessibilité et sa qualité d'accueil.



Figure 39 : La gare d'Arth-Goldau comme exemple d'IM de mise en réseau : offre de TP.

Interface multimodale de la gare d'Arth-Goldau : défis et potentiels

En 2040, les environs de l'interface multimodale devraient accueillir quelque 900 habitants et près de 2600 nouveaux emplois. En réaménageant la gare routière, en déplaçant les cases de stationnement dans un garage souterrain et en élargissant les quais, on a amélioré les liaisons pour les piétons, ainsi que les zones de détente. Il convient d'étudier notamment la création d'autres lignes de TP de proximité complémentaires, avec de bonnes densités de cadence, pour amener les usagers vers l'interface et raccorder les quartiers résidentiels, les zones d'emplois et les établissements de formation (desserte du campus, p. ex.). Il faut aussi optimiser la fréquence des correspondances entre les lignes de bus et avec le réseau ferroviaire. Au vu des distances réduites, le vélo et la micromobilité peuvent jouer un rôle accru pour le premier/dernier kilomètre des usagers. Des espaces de stationnement adaptés et des surfaces proposant des offres appropriées renforceraient encore l'interface de mise en réseau. La révision des plans d'affectation prévoit une nouvelle bretelle d'accès direct à la gare depuis l'autoroute.



Figure 40 : Représentation de la gare routière aménagée entre les quais (en service depuis 2021). Source : <https://www.luzernerzeitung.ch/zentralschweiz/schwyz/arther-stehen-klar-hinter-bahnhof-plaenen-ld.1120388>

Le raccordement aux chemins de fer du Rigi octroie également à Arth-Goldau un potentiel considérable pour les transports de loisirs. Dans ce contexte aussi, il est important de garantir de bonnes

correspondances. L'aménagement requis pour l'interface ne change pas fondamentalement lorsque la proportion de transports de loisirs est élevée. Comme pour toute IM, il faut veiller à ce que le guidage des piétons soit intuitif et à ce que la signalisation soit claire, en raison du grand nombre de personnes qui y changent de moyen de transport sans connaître les lieux.

Conclusions d'ordre général concernant les interfaces multimodales de mise en réseau

L'analyse et la méthodologie permettent d'identifier les potentiels et les défis ci-après pour les interfaces multimodales de mise en réseau, de manière générale, et d'en tirer des recommandations d'action.

Interfaces multimodales de mise en réseau	
Potentiels	Recommandations d'action
Potentiel de développement considérable grâce aux liaisons en TP attrayantes dans plusieurs directions.	Favoriser un pôle de développement pour l'habitat, le travail et d'autres utilisations dans les alentours de l'IM ou dans certaines parties de ceux-ci (enceinte multifonctionnelle).
Des zones de détente et des prestations de services et utilisations complémentaires pour les touristes pourraient augmenter l'attrait des TP.	Installations de services présentant une utilité pour les passagers (possibilités de s'alimenter, espace de travail partagé, restaurant, p. ex.) et mise en place d'offres de véhicules partagés.
Accroître la part du vélo et de la micromobilité dans la répartition modale et la renforcer comme complément aux transports de proximité pour l'accès à l'interface.	Faciliter la transition des TP au vélo : - places de stationnement pour vélos directement accessibles ; - infrastructure attrayante pour les vélos en direction des quartiers et des zones d'emplois ; - offres de véhicules partagés pour le dernier kilomètre (vélos/micromobilité).
Défis	Recommandations d'action
Garantir les correspondances entre les lignes de trafic longue distance.	Tenir compte des interfaces multimodales de mise en réseau en élaborant l'horaire national.
Coordonner l'offre de RER avec les lignes de trafic longue distance.	Tenir compte des interfaces multimodales de mise en réseau en élaborant l'horaire national.
Au vu des nombreuses possibilités de transbordement de train à train, ces relations sont essentielles pour maintenir des durées de transfert réduites et éviter les ruptures de correspondance.	Mettre à disposition suffisamment de passages inférieurs et supérieurs. Prévoir un aménagement généreux des infrastructures.
Le trafic marchandises utilise aussi les tracés et concurrence le RER au moment de le faire passer à une cadence plus systématique.	Étudier l'influence sur l'IM et veiller à ce que la coordination ait lieu suffisamment tôt.

4.2.5 Interfaces multimodales régionales (type urbain / type rural)

Les interfaces multimodales régionales n'assument aucune fonction de mise en réseau suprarégionale, mais permettent une intégration régionale et locale, ainsi que le regroupement de la demande vers le réseau ferroviaire avec des lignes de bus locales/régionales pour l'apport des usagers. La répartition dans les sous-types « urbain » et « rural » découle de la situation dans le territoire (voir chap. 3.3.1).

Les interfaces régionales suivantes ont été définies pour le territoire d'action de Lucerne :

- | | | |
|--------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| - Altdorf (urbain) ; | - Hochdorf (rural) ; | - Sempach-Neuenkirch (rural) ; |
| - Baar (urbain) ; | - Horw (urbain) ; | - Stans (urbain) ; |
| - Brunnen (rural) ; | - Küssnacht a.R. (rural) ; | - Sursee (urbain) ; |
| - Cham (urbain) ; | - Reiden (rural) ; | - Willisau (rural) ; |
| - Einsiedeln (urbain) ; | - Sarnen (urbain) ; | |
| - Gisikon-Root (rural) ; | - Schwyz (urbain). | |

Les interfaces multimodales régionales sont caractérisées ci-après en prenant Sarnen pour exemple :

Situation dans le territoire et potentiel d'usagers

Sarnen est un petit centre situé dans une commune à caractère urbain en dehors de toute agglomération. La ville est entourée d'un territoire essentiellement rural. La gare se situe en marge du centre urbain, dont le noyau est densément bâti. La densité de population et d'emplois dans les environs de l'interface multimodale est relativement faible (par rapport à celle d'autres IM), mais la gare est située directement à côté d'un établissement de formation (BWZ Obwalden).



Gare de Sarnen : vue d'ensemble.

Habitants (habitants par ha).

Emplois (équivalents plein-temps par ha).

Figure 41 : La gare de Sarnen comme exemple d'IM régionale : situation dans le territoire.

Du fait de ses bonnes liaisons avec la ville-centre de Lucerne, Sarnen se prête bien au développement d'un pôle d'habitat et de travail. Le potentiel d'usagers encore inexploité dans les environs immédiats de la gare est considérable, tant pour l'habitat et le travail que pour d'autres utilisations.

Offre et réseau de transports publics

Sarnen constitue un arrêt de parcours pour le trafic longue distance, ainsi qu'un important nœud routier pour les lignes de bus régionales :

- Sur le plan national, Sarnen correspond à un arrêt de parcours de l'InterRegio de la compagnie *Zentralbahn*, entre Lucerne et Interlaken. De Sarnen, on peut donc rapidement rejoindre Lucerne en train.

- Sur le plan régional, l'offre de trafic longue distance est complétée par une liaison RER en direction de Lucerne avec arrêt à toutes les stations, ainsi que par un RER Express de délestage aux heures de pointe. Sarnen dispose d'une bonne offre de bus, avec un total de huit lignes. L'IM régionale permet de passer de ces lignes de bus provenant de la région de Sarnen vers le train, regroupant ainsi surtout la demande en direction de Lucerne. Toutes ces lignes de bus ont leur terminus à Sarnen.
- Sur le plan local, il n'y a pas de véritables TP urbains de proximité à Sarnen. La desserte locale est assurée par les lignes de bus régionales.
- En raison de la situation de Sarnen dans la vallée, le vélo joue un rôle important pour compléter les transports de proximité, en particulier dans la zone d'emploi industrielle de Sarnen Nord.



28 départs longue distance par jour.

63 départs de RER par jour.

225 départs de bus par jour.

Figure 42 : La gare de Sarnen comme exemple d'IM régionale : offre de TP.

Interface multimodale de Sarnen : défis et potentiels

La gare de Sarnen borde le centre historique et le tissu bâti. Comme les transports de proximité y ont plutôt une dimension régionale, le vélo et les nouvelles formes de mobilité/micromobilité peuvent contribuer à desservir l'interface multimodale sur le premier/dernier kilomètre. Afin d'exploiter tout le potentiel de ces moyens de transport, il convient de mettre en place des surfaces de stationnement appropriées, ainsi que des accès directs à l'IM depuis les quartiers résidentiels et zones d'emplois des environs.

Comme le tissu bâti est très dispersé dans le canton d'Obwald et que de nombreuses localités sont mal – voire pas du tout – desservies par les TP, le TIM joue un rôle considérable dans le canton. En raison du manque de place et de la fonction de centre de Sarnen, le site ne se prête toutefois pas à la construction de grandes installations de stationnement. La hausse du trafic aurait des répercussions négatives sur le système de transport et sur la qualité des espaces autour de l'interface. Le potentiel qui ne peut pas être couvert par les bus régionaux et la mobilité active doit donc être regroupé vers des interfaces multimodales TP-TIM en dehors du centre (voir chap. 4.2.6).

Conclusions d'ordre général concernant les interfaces régionales

L'analyse et la méthodologie permettent d'identifier les potentiels et les défis ci-après pour les interfaces multimodales régionales, de manière générale, et d'en tirer des recommandations d'action.

Interfaces multimodales régionales

Potentiels	Recommandations d'action
Utiliser le transbordement du RER au trafic longue distance pour regrouper la demande.	Assurer de bonnes correspondances entre le trafic longue distance et le RER lors de l'établissement de l'horaire.
En raison du bon raccordement au réseau, les environs des interfaces se prêtent bien à l'implantation de logements et d'emplois.	Favoriser la densification vers l'intérieur dans les environs des interfaces multimodales afin d'accroître le potentiel d'usagers.
Soutenir la marche et le vélo sur le dernier kilomètre menant à l'IM (pour le vélo, jusque dans un rayon de 20 km).	Établir des liaisons directes et sûres avec l'interface multimodale pour les cyclistes et les piétons.
Accroître la part du vélo et de la micromobilité dans la répartition modale et la renforcer comme complément aux transports de proximité pour l'accès à l'interface.	Faciliter la transition des TP au vélo : - places de stationnement pour vélos directement accessibles ; - infrastructure attrayante pour les vélos en direction des quartiers et zones d'emplois ; - pistes cyclables comme infrastructures offrant une alternative aux lignes de bus ; - offres de véhicules partagés pour le dernier kilomètre (vélos/micromobilité).
Défis	Recommandations d'action
En raison des embouteillages, l'accès des bus à l'IM n'est possible qu'avec des retards.	Voies réservées aux bus, priorité donnée aux bus et réexamen de la gestion des transports.
Les interfaces régionales ne sont pour l'instant guère intégrées dans le reste du réseau d'IM.	Proposer des liaisons directes et rapides vers les IM principale et secondaires.
Le passage d'une offre de bus à une autre n'est actuellement pas attrayant.	Aménager la gare des bus de manière à ce qu'elle soit sûre et accueillante pour les piétons.

Plateformes de bus servant d'interfaces multimodales régionales dans les régions rurales sans liaisons ferroviaires

Lorsqu'une région ne dispose d'aucune infrastructure ferroviaire, en zone rurale, on peut également définir à titre complémentaire des plateformes routières régionales. Ces arrêts correspondent à des points de liaison entre plusieurs lignes de bus. Pour le territoire d'action de Lucerne, quatre sites remplissent les critères définis au chapitre 3.3.4 dans le paragraphe consacré aux IM régionales :

- Ruswil, Rottalcenter ;
- Ettiswil, Post ;
- Beromünster, Post ;
- Rain, Sandblatten.

Pour les interfaces de bus, on tiendra compte des principes d'aménagement usuels des terminaux routiers de plus grande taille. Il s'agit notamment d'offrir des possibilités de changer de bus attrayantes et sûres à l'intérieur de l'interface, de proposer des zones d'attente couvertes et de prévoir suffisamment de surfaces pour le stationnement des vélos ou la micromobilité.

4.2.6 Interfaces multimodales visant à regrouper le TIM

Pour tout le territoire d'action de Lucerne, selon la méthodologie générale définie au chapitre 3.4.2, on compte 26 sites à prendre en considération comme interfaces multimodales TP-TIM. Conformément aux indications du chapitre 3.4.3, ceux-ci ont encore été soumis à l'évaluation qualitative décrite dans le détail à l'Annexe D. Pour chaque corridor, sur la base de cette évaluation, on a déterminé les sites les plus adéquats en les comparant (deux sites au plus par corridor). Il en résulte les propositions d'interfaces TP-TIM illustrées dans la figure ci-dessous pour le territoire d'action de Lucerne. Certains sites appropriés se superposent à une IM régionale ou à une IM de mise en réseau. La coordination des différentes offres et leur dimensionnement doivent être discutés dans le cadre de la mise en œuvre.

Les interfaces multimodales visant à regrouper le TIM se situent en majorité dans la moitié occidentale du territoire d'action (cantons de Lucerne, de Nidwald et d'Obwald). Les sites de la moitié orientale (cantons de Schwyz et d'Uri) soit ne remplissent pas les conditions liées au caractère direct des liaisons (p. ex. Sattel-Aegeri), à la cadence (p. ex. Steinen) ou au temps de trajet (p. ex. Flüelen) pour les déplacements vers les villes-centres (cat. 1) de Lucerne et de Zoug, soit sont bien raccordés au réseau de bus régionaux (p. ex. Schwyz).

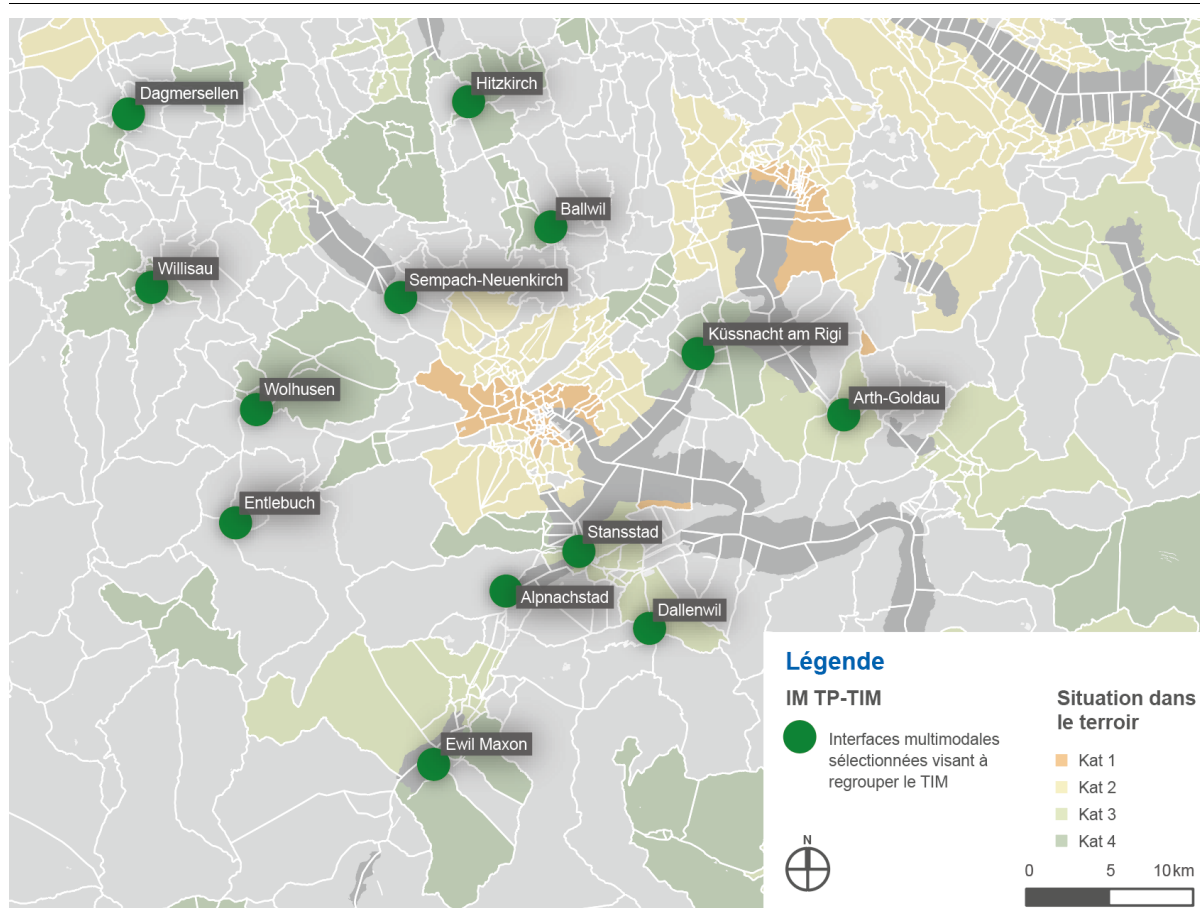


Figure 43 : Interfaces multimodales TP-TIM dans le territoire d'action de Lucerne.

Choix des sites par corridor

Les évaluations et les choix réalisés sont résumés ci-après pour chaque corridor.

- Corridor Willisau – Wolhusen – Lucerne : Willisau et Wolhusen sont préférés à Malters, parce que ces deux sites sont déjà utilisés comme P+R et que Malters n'est que partiellement approprié en raison de sa centralité plutôt élevée et du manque de place.
- Corridor Schüpfheim – Wolhusen – Lucerne : Entlebuch et Schüpfheim sont autant aptes l'un que l'autre à servir d'interfaces multimodales. Comme Entlebuch est plus proche de Lucerne et se situe donc dans la direction de la ville-centre, ce site est privilégié. Wolhusen peut servir de deuxième interface dans ce corridor (voir ci-dessus).
- Corridor Reiden – Sursee – Lucerne : Parmi les sites de Reiden, Dagmersellen, Wauwil et Nebikon, relativement proches les uns des autres, celui de Dagmersellen se distingue le mieux. Nebikon est certes déjà utilisé intensivement comme P+R, mais il est plutôt tourné vers Zofingue et le manque de place y rend toute extension difficile. Entre Sursee et Lucerne, Sempach-Neuenkirch peut servir de deuxième site du corridor. Dans ce contexte, Dagmersellen peut également être utilisé en direction de la ville-centre d'Olten.
- Corridor Lungern – Sarnen – Lucerne : Dans la partie sud d'Obwald, Ewil Maxon se prête mieux que Sachseln comme interface, parce que la place disponible y est suffisante et que le site se trouve en dehors de toute zone densément bâtie. Par rapport à Sachseln, il y manque toutefois des liaisons ferroviaires rapides, si bien que le site devrait être étudié encore plus précisément. Dans la partie nord, plus près de Lucerne, Alpnachstad peut servir d'interface.
- Corridor Engelberg – Stans – Lucerne : Dans le val d'Engelberg, Dallenwil – à la sortie de la vallée – constitue un site approprié. En direction de Lucerne, Stansstad se prête à la mise en place d'une interface en raison de son bon raccordement au TIM (à proximité immédiate de l'autoroute) et de la place disponible. En revanche, le site de Stans n'est pas recommandé en raison de sa bonne accessibilité par les lignes de bus et de sa fonction de centre marquée. Il convient donc d'examiner s'il faut déplacer une partie du P+R actuel de Stans à Dallenwil ou à Stansstad.
- Corridor Arth-Goldau – Lucerne : Malgré sa centralité élevée dans le contexte régional et la place limitée dont il dispose, le site d'Arth-Goldau est approprié en raison de son utilisation actuelle et de très bonnes liaisons de TP. En direction de Lucerne, Küssnacht am Rigi s'y prête aussi : le site est déjà fortement utilisé comme P+R.
- Corridor Hitzkirch – Hochdorf – Lucerne : Dans le Seetal, de nombreux sites peuvent servir d'interfaces multimodales TP-TIM si l'on se fonde sur l'indice calculé. Cela tient avant tout à la qualité plutôt mauvaise de la desserte en TP à l'écart de l'axe principal. Lors de l'évaluation qualitative, Hitzkirch et Ballwil se distinguent nettement des autres sites en raison de leur bon raccordement au réseau routier et de la place disponible. Ballwil couvre ainsi le corridor à proximité de Lucerne, et Hitzkirch la partie supérieure du Seetal.

Dans le corridor Lucerne – Rotkreuz – Zoug, aucun arrêt ne présente un indice élevé, ce qui s'explique par la desserte en TP relativement bonne de la plupart des zones bâties. Il est recommandé de ne pas mettre en place d'interface multimodale TP-TIM dans ce corridor.

Dans le corridor reliant Arth-Goldau à Zoug, Walchwil Hörndli est approprié selon l'indice. Mais les conditions spatiales le long de la rive orientale du lac de Zoug ne se prêtent pas à la mise en place d'une interface multimodale TP-TIM, car la région est réduite et la plupart des zones bâties sont en principe bien desservies par la ligne ferroviaire. De plus, la place est très limitée.

Dans le corridor qui relie le fond de la vallée d'Uri au bassin de la région de Schwyz, aucune interface multimodale n'est désignée. Cela tient au fait, pour Uri, qu'il n'existe pas de liaisons directes avec les TP en direction de la ville-centre de Lucerne (à part les *Tellbus*, au départ d'Altdorf, qui prennent plus de 40 minutes) et au fait que les liaisons RER existantes induisent des temps de trajet considérables

pour ce qui est de Schwyz, si bien que les conditions définies par la méthodologie pour un transbordement attrayant ne sont pas remplies. On peut toutefois imaginer qu'une interface permettant de prendre le train vers d'autres destinations (Zoug, Zurich) serait suffisamment attrayante. Cet aspect doit être approfondi lors du développement ultérieur de la méthodologie.

Zones d'attraction des diverses interfaces multimodales TP-TIM

La carte ci-après représente les zones d'attraction des interfaces multimodales TP-TIM définies. Seuls y figurent les secteurs dans lesquels l'utilisation de l'IM entre en compte pour les trajets en direction des villes-centres du territoire d'action (Lucerne et Zoug). On se limite en outre aux espaces dont la desserte par les TP est faible ou inexistante (selon les niveaux de qualité de desserte par les TP). Les espaces vides (surfaces claires) dans les zones d'attraction sont des zones déjà bien desservies par les TP.

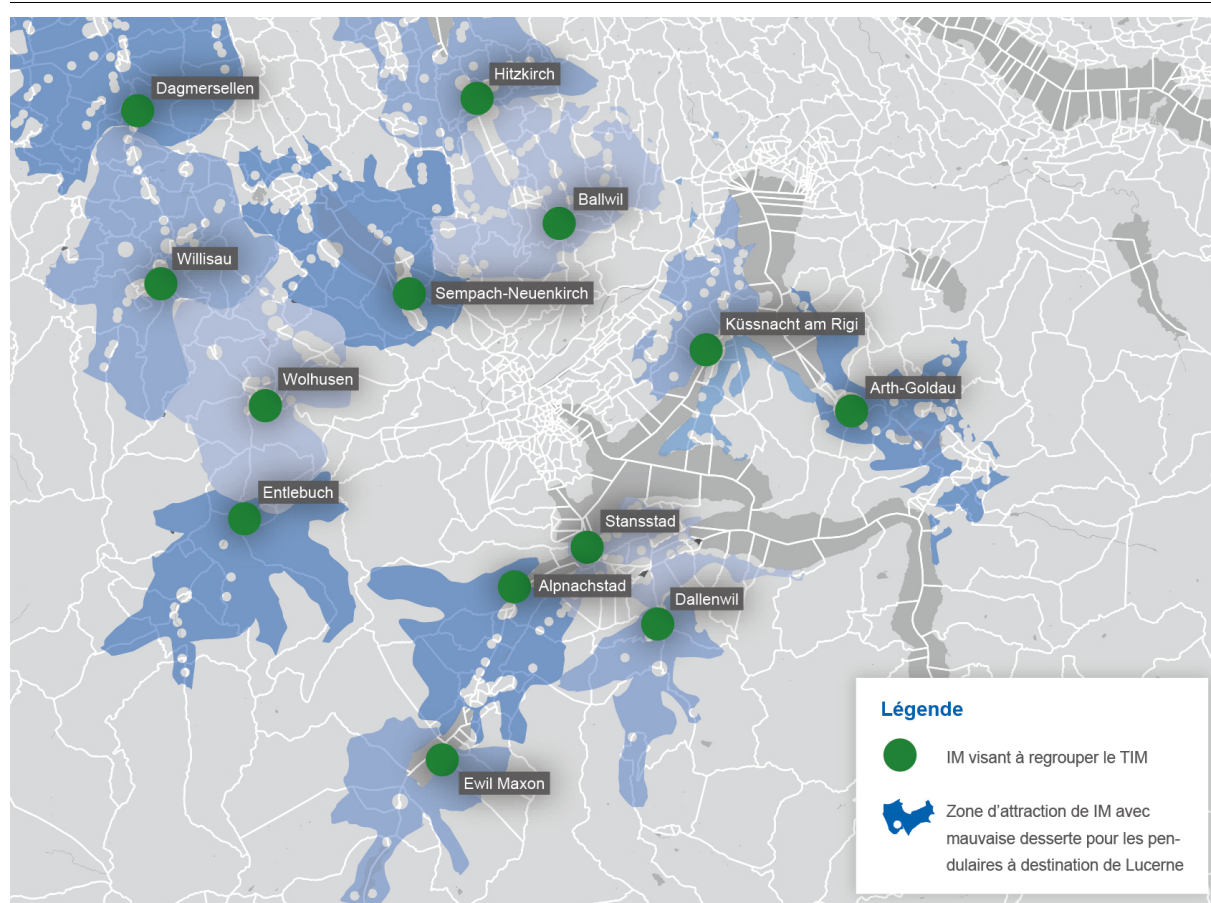


Figure 44 : Zones d'attraction des interfaces multimodales TP-TIM.

Avec Arth-Goldau, Küssnacht am Rigi, Sempach-Neuenkirch, Willisau et Wolhusen, cinq sites servent d'interfaces à la fois pour les transbordements TP-TP et TP-TIM. Pour ces lieux situés dans une zone de transition entre la zone urbaine et la zone plutôt rurale, il faut examiner si le passage du TIM aux TP doit être proposé et encouragé. Au vu de la demande limitée, les surfaces de stationnement à mettre en place devront être adaptées à la situation. Les besoins correspondent probablement en grande partie aux surfaces déjà proposées : aucune installation de plus de cent cases de stationnement ne se justifie.

A priori, les interfaces TIM-TP définies se situent en principe « au bon endroit » si l'on considère le concept global d'interfaces multimodales (pas de forte concurrence avec les TP). Mais en même temps, le point de vue des planificateurs diverge de la réalité des utilisateurs, qui souhaitent changer de moyen de transport plus près du centre (voir plus haut). Théoriquement, on pourrait aussi imaginer un cordon d'interfaces TIM-TP à la limite extérieure du centre, mais à condition notamment que les véhicules autonomes (partagés) se généralisent davantage (réduction de l'espace requis autour du centre) et que le TIM recourt à des motorisations alternatives sans énergies fossiles (réduction de l'incompatibilité avec les objectifs climatiques).

Sites de P+R existants

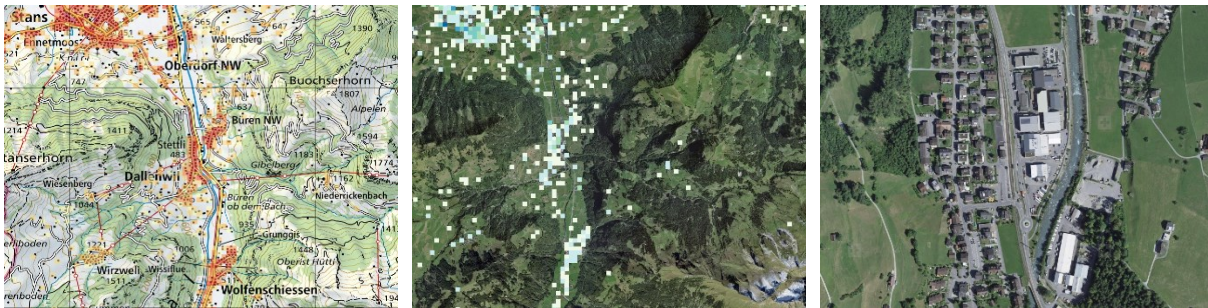
Dans le territoire d'action, de nombreux P+R sont déjà en service et certains sont utilisés de manière intensive. À Sursee, par exemple, 47 places de stationnement sont exploitées avec succès par les CFF, alors que quelque 400 places supplémentaires sont proposées dans les alentours immédiats de la gare, dans deux parkings privés. Ce P+R est attrayant au vu des bonnes liaisons longue distance qui sont proposées vers Berne, Olten et Lucerne. En appliquant la méthodologie de la présente étude, Sursee n'est toutefois pas classé parmi les sites appropriés, parce qu'on y accède bien en bus ou en transport de proximité depuis les environs et que sa centralité est forte, tout comme ses potentiels de développement. Selon les conclusions de l'étude, le P+R de Sursee ne devrait pas être soutenu/étendu davantage. Il s'agit au contraire d'examiner s'il faut promouvoir des sites plus appropriés et moins centraux dans les environs. À long terme, cela permet de réduire le nombre de places de stationnement à proximité des arrêts des centres – favorisant ainsi un développement vers l'intérieur du bâti – et de mettre ces surfaces à la disposition d'autres utilisations. Ce mécanisme peut aussi être appliqué dans le corridor Engelberg-Stans-Lucerne en déplaçant le P+R de Stans vers Dallenwil ou Stansstad.

Les interfaces multimodales visant à regrouper le TIM sont décrites ci-après en prenant le site de Dallenwil pour exemple.

Situation dans le territoire et potentiel d'usagers

Dallenwil se situe à l'écart des centres urbains, en zone rurale, à la sortie de la vallée d'Engelberg. Les environs de l'IM et la région correspondant à une zone d'attraction de quinze minutes en TIM sont peu bâtis et la densité d'emplois est également faible. Les motifs suivants font que la situation dans le territoire de ce site se prête bien à la transition du TIM aux TP.

- Dallenwil se situe à la sortie de la vallée, dans la zone de transition vers l'espace urbain, qui est mieux desservie par les TP de proximité. On peut ainsi y regrouper la demande provenant de toute la vallée, ce qui contribue au délestage du réseau routier en zone urbaine.
- Le site de Dallenwil se situe en marge du tissu bâti, en bordure de la zone industrielle. Il semble que réaliser en cet endroit une plateforme liée au TIM avec son trafic de desserte pourrait être acceptable.

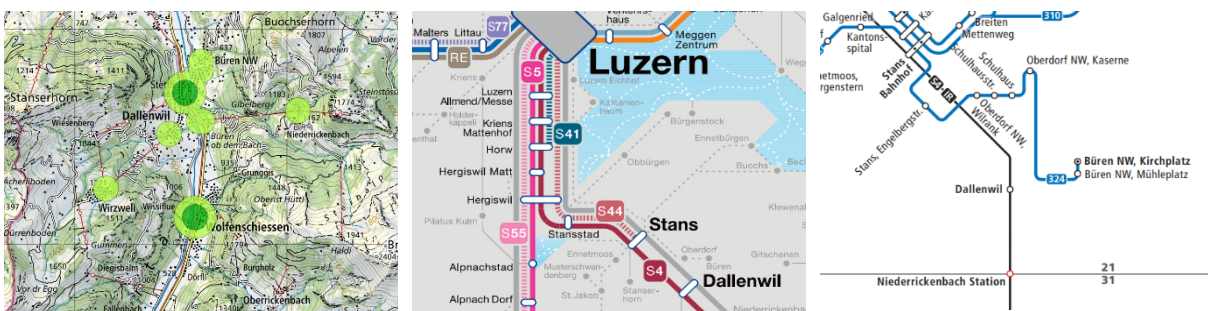


Habitants (habitants par ha). Emplois (équivalents plein-temps par ha). Vue d'ensemble du site de l'IM.
Figure 45 : Le site de Dallenwil comme exemple d'IM visant à regrouper le TIM : situation dans le territoire.

Offre et réseau de transports publics

Aucune ligne de bus n'amène des passagers à la gare de Dallenwil. Celle-ci n'est accessible qu'à pied, à vélo ou en voiture. Dans le reste du val d'Engelberg aussi, si l'on excepte le fond de la vallée, le TIM est le moyen de transport de loin le plus attrayant. Dallenwil est le dernier arrêt dans la vallée avant Stans, chef-lieu cantonal, et offre une liaison longue distance directe vers la ville-centre de Lucerne, avec un seul arrêt intermédiaire à Stans. Du point de vue de son offre de transports et de son raccordement au réseau, ce site présente en outre les avantages suivants :

- Le site est déjà utilisé actuellement comme P+R.
- Le site est directement raccordé à une route principale et peut être atteint sans trajet supplémentaire à travers une zone habitée.
- Depuis la gare, la liaison avec la ville-centre est directe et rapide.
- Le site peut aussi être utilisé dans la direction opposée par les voyageurs à destination d'Engelberg pour le trafic de loisirs.



Niveaux de qualité de desserte par les TP dans la zone d'attraction (vert clair : faible desserte ; vert foncé : desserte moyenne).

Cadence à la demi-heure en direction de Lucerne (un IR par heure actuellement, cadence à la demi-heure prévue).

Pas de TP de proximité pour amener des usagers à l'interface.

Figure 46 : Dallenwil comme exemple d'IM visant à regrouper le TIM : offre de TP.

Interface multimodale de Dallenwil : défis et potentiels

Lorsqu'on encourage la mise en place d'une IM visant à regrouper le TIM, le volume supplémentaire de trafic exige de se coordonner impérativement avec les acteurs locaux, en particulier en ce qui concerne les mesures d'accompagnement telles que la gestion des espaces de stationnement. Pour éviter des

répercussions indésirables, il faut disposer d'une vue d'ensemble régionale. Si des places de stationnement sont créées dans une interface TIM-TP, elles devraient être supprimées ailleurs / au centre. Le projet d'agglomération de Lucerne, par exemple, a introduit une gestion communale des places de stationnement dans les cinq communes centrales (Lucerne, Kriens, Horw, Emmen, Ebikon). Cette gestion n'est toutefois pas supracommunale et encore moins coordonnée avec les communes environnantes au-delà du noyau central. Le chapitre 3.5.2 mentionne d'autres mesures envisageables.

Si l'IM de Dallenwil est aussi utilisée pour les déplacements de loisirs, elle peut fournir une contribution aux efforts de déstasse de l'installation de stationnement de Wolfenschiessen. À cet effet, les mesures d'accompagnement doivent être conçues dans une perspective supracommunale et être coordonnées avec la gestion du stationnement d'Engelberg.

Conclusions d'ordre général concernant les interfaces multimodales visant à regrouper le TIM

L'analyse et la méthodologie permettent d'identifier les potentiels et les défis ci-après pour les interfaces visant à regrouper le TIM, de manière générale, et d'en tirer des recommandations d'action.



IM visant à regrouper le TIM

Potentiels	Recommandations d'action
Optimiser la desserte par la route.	Améliorer les conditions d'accès en tenant compte de la situation du trafic sur place.
Mettre en valeur le processus de transbordement grâce à des prestations de service utiles.	Mise en place autour de l'IM de diverses prestations de service accroissant l'utilité du transbordement : - station de remise de colis ; - service de livraison d'achats (p. ex. directement dans le coffre des véhicules) ; - service de lavage ou de réparation de voitures.
Proposer des liaisons attrayantes en TP vers la ville-centre.	Arrêt de trains longue distance / trains RER Express aux heures de pointe, ainsi que liaisons pour le trafic de loisirs.

Défis	Recommandations d'action
Utilisation des places de stationnement à des fins non souhaitées (achats, loisirs...).	Ne proposer les places de stationnement qu'en combinaison avec un billet de transports publics.
Certains utilisateurs potentiels de l'IM préfèrent d'autres places de stationnement gratuites dans les alentours du site.	La gestion des espaces de stationnement sur le plan régional (empêcher le recours aux places de stationnement gratuites) pourrait être soutenue par les cantons, ainsi que dans le cadre du projet d'agglomération.
L'accès aux TP grâce à l'IM n'est pas connu ou est considéré comme trop peu attrayant.	Mesures d'accompagnement dans la ville-centre pour piloter le TIM : - gestion des transports dès la limite de la ville ; - intégrer l'IM dans la gestion de la mobilité au sein des entreprises ;

	- déplacer les espaces de stationnement de la ville-centre vers l'IM et/ou leur appliquer un tarif comparativement élevé.
Risque de créer des surcapacités.	Prévoir une planification prospective et des possibilités de stationnement réutilisables à d'autres fins de manière flexible.

4.3 Processus de mise en œuvre des IM dans le territoire d'action de Lucerne

La présente étude utilise l'exemple du territoire d'action de Lucerne pour décrire une méthodologie quantitative simple permettant de déterminer les lieux d'implantation et les types des interfaces multimodales dans l'espace concerné ; cette méthodologie peut être transposée à d'autres territoires d'action. En raison du degré de détail limité de l'exercice, les cas spéciaux régionaux et les caractéristiques particulières n'ont pas pu être traités de manière satisfaisante. Les résultats de l'étude constituent toutefois un cadre de référence solide et une base de discussion pour les processus politiques d'aménagement ultérieurs à l'échelle régionale et suprarégionale.

Les enseignements issus de la présente étude constitueront le fondement d'une étude de suivi prévue par le canton de Lucerne. Il s'agira de vérifier encore l'exhaustivité de la liste d'interfaces multimodales et la classification de celles-ci en tenant compte des cas spéciaux régionaux, puis d'identifier sur cette base des projets concrets d'IM. Le but de l'étude de suivi sera de préciser les types (dans l'optique notamment de leur aménagement) et d'intégrer concrètement les interfaces dans le système global de transport. On pourra ainsi créer des connaissances de base pour leur intégration dans les instruments d'aménagement du territoire et pour la discussion sur le périmètre des futurs projets d'agglomération. En partant de la méthodologie mise au point, il conviendra aussi d'approfondir l'examen des interfaces TP-TIM et de leur potentiel. Le rapport entre le temps de trajet en TP ou en TIM de l'interface à la ville-centre peut être étudié comme indicateur supplémentaire : il n'a pas été analysé ici de manière complète, mais présente un potentiel pour affiner l'approche retenue pour les interfaces TP-TIM.

L'étude de suivi devra également élaborer des étapes de mise en œuvre encore plus concrètes. La présente méthodologie et le concept forment un bon cadre de référence à cet effet, puisque l'étude ne propose pas un système rigide, mais permet une certaine flexibilité. L'étude plus approfondie doit déterminer les lacunes concrètes des IM du territoire d'action, en se fondant sur les recommandations d'action et sur les potentiels identifiés pour chaque type. Des conclusions plus concrètes pourront ainsi être tirées en ce qui concerne l'infrastructure et l'aménagement requis pour les divers types d'interfaces multimodales, si l'on compte en faire des lieux de transbordement attrayants et fonctionnels.

Il faudra également clarifier une autre question : qui doit prendre la direction des projets de ce type et assumer la responsabilité de coordonner les divers acteurs ? À cet effet, il convient de définir un organe supracantonal dont feront partie des représentants des cantons, des communes et des entreprises de transport. Recourir à Luzern Plus, en tant qu'organe cantonal, n'est pas indiqué pour une telle tâche. En général, ce sont les communes qui sont chargées d'élaborer des pôles de développement près des gares, mais elles ne disposent souvent pas du personnel suffisant pour mener leur propre groupe de projet « gare » ou ne se sentent pas capables d'assumer la conduite opérationnelle des projets. Elles ont donc besoin du soutien de tous les acteurs impliqués.

5 Coopération et processus de planification

Pour parvenir à planifier, réaliser et exploiter une interface multimodale, la coopération entre les acteurs impliqués s'avère cruciale. Actuellement, les tâches des divers acteurs ne sont pas toujours claires, ce qui complique la collaboration. Des processus de planification et des compétences floues rendent encore la coopération plus difficile, notamment en ce qui concerne le financement.

Une autre difficulté découle du fait que les divers éléments d'une IM n'ont pas tous le même horizon temporel de planification. Les adaptations portées aux installations de l'infrastructure ferroviaire peuvent facilement prendre 20 à 25 ans de l'avant-projet à la construction, en incluant la procédure d'approbation des plans. En matière d'exploitation, les adaptations de l'offre doivent également être entreprises suffisamment tôt. Pour les offres ferroviaires, il faut compter entre dix et quinze ans. Les modifications apportées au réseau de bus peuvent être réalisées plus rapidement. Cependant, lorsque l'extension de l'offre implique des adaptations de l'infrastructure (nouvelle boucle pour les bus, p. ex.), il faut aussi prévoir jusqu'à dix ans. En ce qui concerne les horizons de planification et de réalisation pour le développement de sites entourant l'IM, il faut prévoir environ cinq à dix ans.

Le présent chapitre doit montrer quels sont les groupes d'acteurs et les instruments d'aménagement du territoire impliqués au niveau stratégique, lors de l'élaboration du projet et durant l'exploitation. Il doit aussi mettre en évidence les facteurs contribuant à la réussite d'une IM. Des exemples issus du territoire d'action de Lucerne rendront ces explications plus concrètes. On en tire ensuite des conclusions en ce qui concerne l'intégration des interfaces multimodales dans le Plan sectoriel des transports.

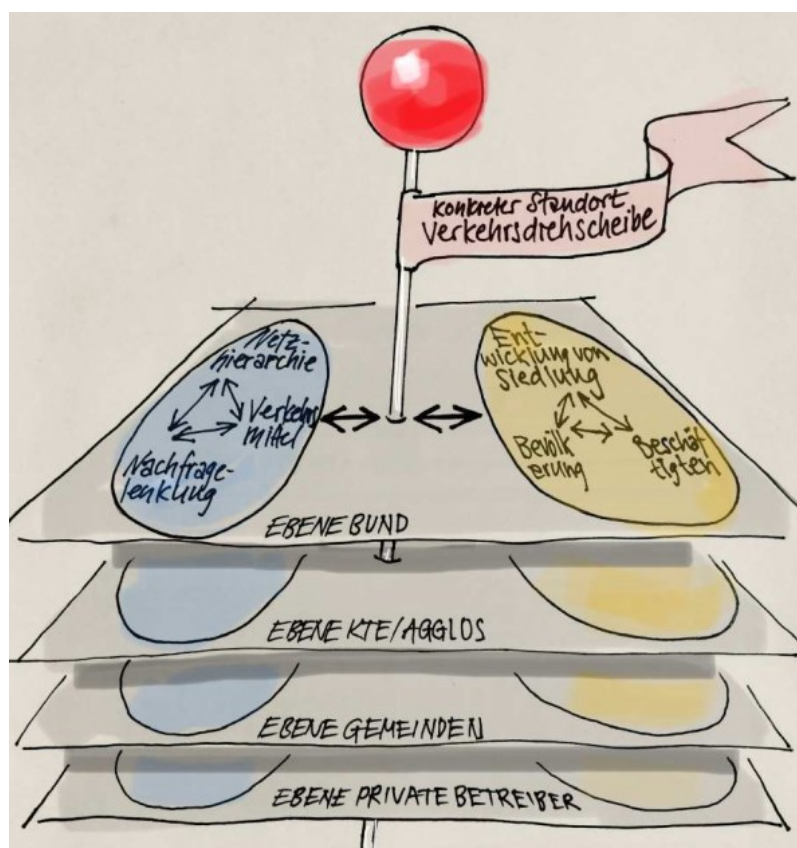


Figure 47 : Planification et réalisation d'interfaces multimodales impliquant les divers niveaux institutionnels, à la croisée de l'urbanisation et des transports.

5.1 Groupes d'acteurs et instruments de planification

De nombreux acteurs sont impliqués dans la planification, la réalisation et l'exploitation des interfaces multimodales. Ces différentes personnes ont des fonctions, des intérêts et des compétences diverses, elles doivent collaborer efficacement à la réussite de l'IM.

De manière résumée, on peut distinguer quatre groupes d'acteurs principaux liés aux IM :

1. La Confédération agit par l'entremise des divers offices fédéraux. Elle est impliquée dans la planification stratégique (hiérarchie du réseau, orientation de la demande, moyens de transport), ainsi que dans le financement de certains éléments de l'IM (FAIF/PRODES). Dans ce domaine, il faut citer l'instrument de planification et de cofinancement que constituent les projets d'agglomération « Transports et urbanisation ». Les directives de la Confédération concernant ces projets posent certaines exigences en ce qui concerne la coordination entre l'urbanisation et les transports. Dans ce contexte, les interfaces multimodales constituent des éléments cruciaux. En tant que commanditaire du trafic longue distance et propriétaire des CFF, la Confédération exerce en outre une influence sur l'exploitation ferroviaire nationale.
2. Les cantons, les agglomérations et les régions agissent par l'intermédiaire des divers offices et groupes de planification. Ces derniers veillent à coordonner l'urbanisation et les transports au niveau stratégique, ce sont eux aussi qui planifient et financent les transports publics régionaux. Ils assument en outre la responsabilité de garantir la mise en place des IM du point de vue de l'aménagement du territoire et de définir leurs niveaux de priorité stratégiques (plans directeurs cantonaux, conceptions globales de la mobilité et des transports, projets d'agglomérations).
3. Les communes doivent mettre en œuvre concrètement les IM du point de vue de l'aménagement du territoire conformément aux exigences stratégiques. Elles ont intérêt à ce que cette mise en œuvre soit de qualité, afin d'accroître le potentiel de développement dans les environs de l'interface. Elles sont responsables de la réalisation des priorités de développement autour de la gare et veillent à une bonne organisation des surfaces utiles, à un aménagement urbain approprié et à la mise en valeur des espaces publics. Elles fixent aussi les densités et affectations visées pour les sites concernés dans le cadre de l'aménagement local, grâce aux plans d'affectation.
4. Les acteurs privés comprennent les diverses entreprises de transport (train, bus, taxi, *car sharing*, micromobilité, P+R), ainsi que les sociétés privées qui exploitent divers éléments de l'IM (espace de travail partagé, restauration, nettoyage, etc.). Les investisseurs et les propriétaires fonciers qui veulent réaliser des projets autour de l'IM font également partie des exploitants privés, tout comme les gestionnaires de plateformes (numériques) de mobilité. Dans ce contexte, l'infrastructure de données sur la mobilité et la conception numérique du « trajet de porte à porte » jouent un rôle crucial (via les applications mobiles) tant pour l'utilisation que pour la sécurité de la planification.

Dans leurs fonctions, les groupes d'acteurs disposent de divers instruments pour planifier des infrastructures sur le plan stratégique, permettre leur réalisation et les financer. Même lorsqu'ils utilisent leurs propres instruments, ils doivent souvent impliquer simultanément d'autres groupes d'acteurs.

Les types d'interfaces multimodales définies au chapitre 3 n'ont pas tous la même importance pour les divers groupes d'acteurs. En fonction du degré de mise en œuvre des IM et de leur portée, l'inscription de ces interfaces dans les processus d'aménagement peut avoir lieu à divers niveaux institutionnels. La Figure 48 présente l'application des divers instruments d'aménagement du territoire pour les différents types d'IM. Sans surprise, on constate que le niveau communal est concerné dans tous les cas. Les communes constituent ainsi des acteurs cruciaux pour le développement des IM (une fois celles-ci intégrées dans les planifications de niveau supérieur).

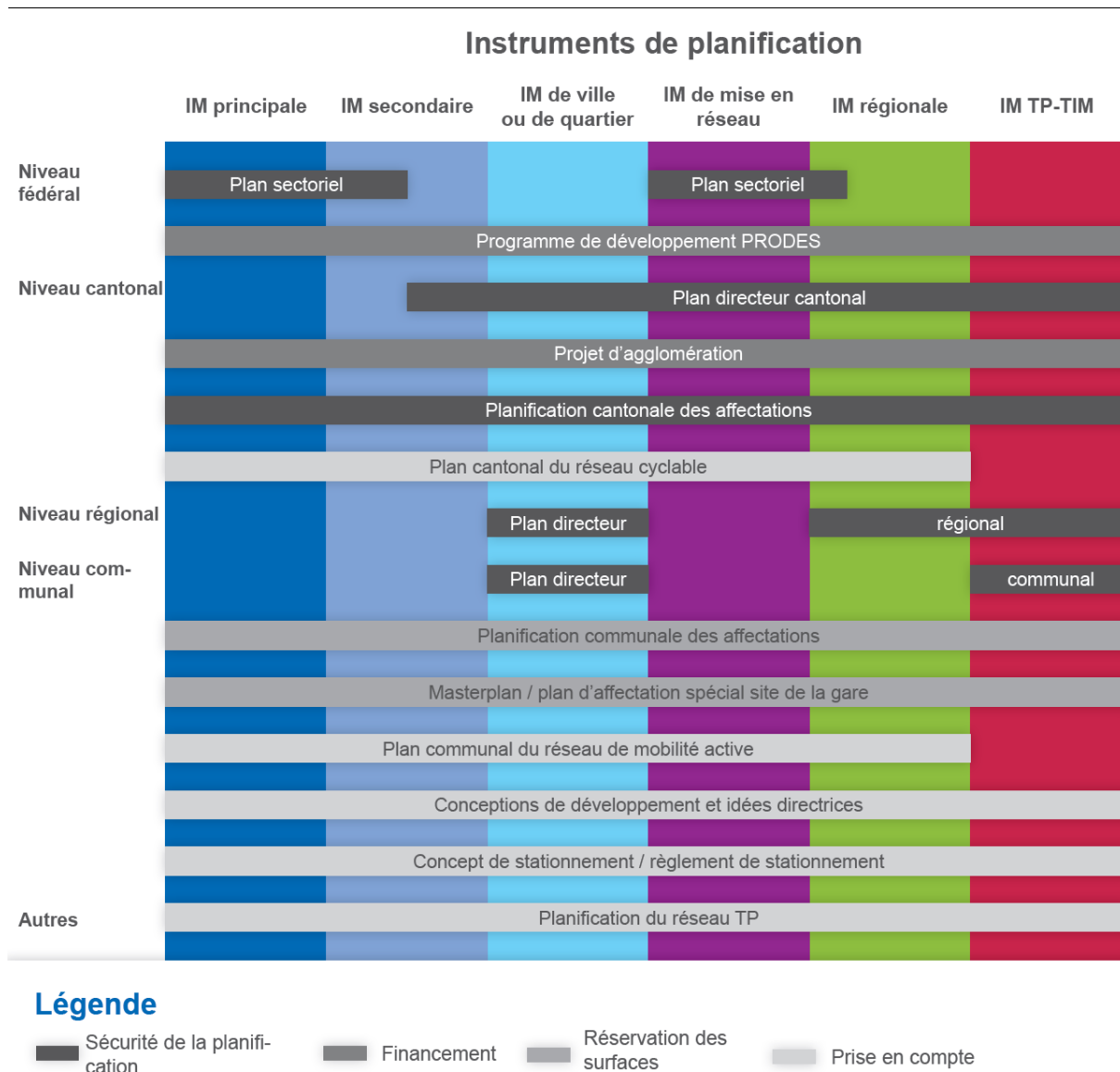


Figure 48 : Vue d'ensemble des instruments de planification.

Les instruments de planification concernés par les IM sont présentés brièvement ci-dessous :

Instruments de planification nationaux

- Le **Plan sectoriel des transports** constitue le principal instrument de la Confédération destiné à coordonner le système global des transports avec le développement territorial, à harmoniser les politiques des transports des cantons et à coopérer dans les territoires d'action. Il se compose d'une partie Programme (conceptuelle), ainsi que de divers plans sectoriels thématiques.
- Le **Programme de développement stratégique (PRODES)** de la Confédération est un instrument de financement qui doit permettre d'étendre le rail et la route conformément aux besoins induits par la hausse prévue de la mobilité et de garantir des infrastructures de transports performantes. Le PRODES comprend tous les projets d'extension financés par le

FAIF (Financement et aménagement de l'infrastructure ferroviaire) pour le rail et par le FORTA (Fonds pour les routes nationales et le trafic d'agglomération) pour la route. Ces projets sont regroupés au sein d'étapes d'extension tous les 4 à 6 ans dans le PRODES des routes et tous les 5 à 10 ans dans le PRODES du rail. Les enjeux des interfaces multimodales pourraient être reprises dans le PRODES lorsque – de manière similaire à ce qui est le cas avec le plan sectoriel – la Confédération estime qu'elles peuvent contribuer de manière pertinente au délestage de l'infrastructure de transports et que les caractéristiques particulières locales l'exigent ou le permettent.

- **Planification stratégique des CFF** : La planification à long terme, l'élaboration de plans d'objectifs de développement et la planification de l'infrastructure de réseau permettent d'établir quelle est l'évolution souhaitée pour l'infrastructure ferroviaire, conformément aux buts définis dans une vision d'ensemble. Cela concerne aussi les installations mises en place dans les environs des gares et les aménagements complémentaires tels que les équipements de stationnement pour vélos, les autres utilisations et les prestations de service. Le plan d'objectifs de développement et le masterplan doivent être élaborés en étroite coopération avec les autres parties prenantes, afin de définir suffisamment tôt les surfaces et les utilisations pertinentes et d'intégrer à temps ces intentions dans la procédure des planifications PRODES en tant que projet pour « après-demain ».

Instruments de planification cantonaux et régionaux :

- Le **plan directeur cantonal** est un instrument de pilotage et de coordination des activités d'aménagement du territoire et de planification des transports. Il contribue à ce que les potentiels territoriaux d'un canton soient exploités et à ce que l'urbanisation du pays se fasse de manière ordonnée, en impliquant également la Confédération et les cantons voisins. Le plan directeur est établi par le canton et approuvé par le Conseil fédéral. Des **conceptions cantonales globales des transports** concrétisent les contenus du plan directeur pour la partie « transports » : celles-ci peuvent être fixées de manière contraignante du point de vue du droit de l'aménagement du territoire dans des **plans d'affectation cantonaux**. Dans certains cantons, des **concepts P+R** incluent des énoncés complémentaires sur la mobilité combinée, un aspect particulièrement pertinent pour les IM.
- Lorsque la planification de leur réalisation et de leur financement est suffisamment avancée, les projets d'infrastructure des agglomérations peuvent être soumis à la Confédération pour qu'elle les cofinance en tant que mesures d'un **projet d'agglomération**, pour autant qu'ils contribuent à la coordination de l'urbanisation et des transports dans l'esprit de la vision d'ensemble.
- Dans certains cantons, le **plan directeur régional** complète la planification directrice cantonale et différencie les exigences cantonales en fonction des besoins de chaque région. L'organisation de ces plans varie toutefois d'un canton à l'autre. Les projets d'agglomération et les plans directeurs régionaux doivent être harmonisés. Les plans directeurs régionaux peuvent par exemple définir le réseau cantonal d'itinéraires pour cyclistes et piétons, ou le réseau cantonal de pistes cyclables d'une région, mais également les installations importantes pour le stationnement des vélos et des véhicules du TIM. Pour les comportements de mobilité (répartition modale), des valeurs cibles peuvent aussi être fixées en fonction de la région.
- De manière générale, dans un **plan cantonal du réseau cyclable / concept vélos**, l'accent est mis sur les déplacements de tous les jours. Ces bases de planification doivent garantir que les zones d'emplois, les infrastructures scolaires, les bâtiments offrant la possibilité de faire ses achats, les établissements publics et les arrêts de TP pertinents sont bien reliés aux principales zones résidentielles.

Instruments de planification communaux

- Le **plan directeur communal** (parfois appelé « stratégie de développement territoriale » et pas obligatoire dans tous les cantons) est généralement contraignant pour les autorités : il coordonne et guide les activités ayant une incidence sur le territoire au niveau local. Le plan directeur communal définit des buts à moyen et long termes pour un secteur de planification donné ou pour divers domaines thématiques (contenus stratégiques), et définit les mesures à prendre (contenus de programme, souvent sous la forme de fiches d'objets). Ce plan peut aussi indiquer à quel moment les mesures doivent être prises par quel acteur. Il fixe des affectations grossières sur le plan local (mais pas à l'échelle de la parcelle).
- Les **plans d'affectation / plans de zones** déterminent la manière dont le sol peut être utilisé dans l'ensemble de la commune, pour chaque parcelle, en précisant l'indice d'utilisation. Lors de la planification d'une IM, il faut s'assurer que les formes d'affectation souhaitées (habitat / travail / services / autres utilisations) peuvent être mises en place conformément à la zone concernée. Lorsqu'on examine de nouvelles mises en zone ou des reclassements effectués dans la perspective de la réalisation d'une IM, il faut tenir compte du fait que les communes et les villes sont limitées par le canton (via la Confédération) en ce qui concerne la taille de leur zone à bâtir et que des déclassements de compensation peuvent être requis (dans certains cantons, aucune compensation n'est exigée pour les zones accueillant des bâtiments et installations publics). La planification de zones peut être poursuivie et nuancée dans des **plans d'affectation spéciaux**. Cela peut ouvrir la voie à un mélange d'utilisations approprié pour l'IM et les environs de la gare, à une densification du bâti et à des utilisations générant peu de trajets en voiture (immeubles résidentiels, p. ex.), et garantir également la qualité de l'architecture et des espaces non bâtis.
- Un **masterplan** est un instrument informel permettant de coordonner divers intérêts dans un secteur. Il ne se limite pas aux questions d'aménagement du territoire et de planification des transports, mais peut tenir compte de tous les faits pertinents. Il permet aussi de coordonner entre elles les adaptations requises dans divers instruments d'aménagement. Le masterplan fait souvent partie d'une convention conclue entre les parties impliquées (convention de développement, p. ex.).
- La **planification communale du réseau d'itinéraires cyclistes et piétons** met en évidence les exigences locales en particulier pour le vélo et la marche. En fonction des cantons et des communes, l'organisation de ces instruments peut varier fortement. En règle générale, la planification communale de la mobilité active est fixée dans un plan de réseau communal spécifique et rédigée de préférence sous la forme d'une planification autonome (conception). Elle constitue aussi parfois une partie de la **conception communale globale des transports**. Indépendamment de leur type précis, ces conceptions sont soit adoptées par l'organe exécutif de la commune comme bases destinées à l'administration, soit intégrées au plan communal des transports, qui constitue pour sa part une partie intégrante du plan directeur communal.
- Un **concept de stationnement** ou un **règlement de stationnement** peut fixer le nombre, l'emplacement et le prix des places de stationnement, et les coordonner entre eux. Il est recommandé d'harmoniser ces instruments de planification à l'échelle supracommunale ou intercantonale, pour éviter les reports de stationnement.

- À court terme, la possibilité offerte par les dispositions légales d'apporter des adaptations aux interfaces multimodales dans le cadre de la mise en œuvre des **exigences de la loi sur l'égalité pour les handicapés (LHand)** va bientôt arriver à échéance.

5.2 Facteurs de réussite des processus de planification des IM

Les expériences faites dans la pratique mettent en évidence les facteurs qui jouent un rôle essentiel dans la mise en œuvre et l'exploitation des interfaces multimodales. Comme pour le modèle d'impact des IM (voir chap. 2.3), ces facteurs sont différenciés selon qu'ils s'appliquent à l'environnement à grande échelle (niveau stratégique), à l'environnement à petite échelle (niveau du projet) ou à l'interface multimodale elle-même (exploitation).

5.2.1 Niveau stratégique

Impliquer tôt les acteurs appropriés : Il n'existe pas actuellement de cadre général qui règle la coopération entre les entreprises de transport et les exploitants, la commune, les cantons et la Confédération. Pour les gares CFF notamment, l'intégration des autres acteurs a souvent lieu trop tard pour que ceux-ci aient la possibilité d'influencer le projet de manière judicieuse. En impliquant plus tôt ces acteurs, on gagne en flexibilité dans la mise en œuvre des projets. Les diverses parties prenantes peuvent ainsi ajuster le calendrier de leurs propres projets autour de l'IM, coordonner ces projets et utiliser au mieux les effets de synergie. La cohérence des calendriers d'échéances constitue ainsi une condition pour une planification réussie. Cet aspect est particulièrement important pour coordonner l'offre et l'infrastructure, et pour coopérer avec les communes et les entreprises de transport.

Définir une structure d'organisation commune : Il existe déjà une multitude d'organes de planification pour coordonner des processus spécifiques. Ces organes qui ont fait leurs preuves doivent être intégrés dans la coopération mise en place pour la planification stratégique des IM. Les organes *ad hoc* supplémentaires ne deviennent nécessaires qu'au niveau du projet (voir chap. 5.2.2). Au moment d'organiser ceux-ci, les communes ont besoin de soutien, car souvent elles ne disposent pas des compétences et du personnel requis pour mener seules leur propre structure d'organisation.

Clarifier et coordonner le financement : Un financement assuré suffisamment tôt avec une bonne flexibilité dans le temps constitue un autre facteur de réussite. À cet effet, les points de jonction entre les projets doivent être réglés plus clairement et communiqués à temps à tous les acteurs. Dans le PRODES, les étapes de planification garantissent la continuité du financement et permettent ainsi une certaine flexibilité. Ces étapes ne coïncident toutefois pas toujours avec les cycles de financement d'autres instruments. Un préfinancement de projet serait utile pour que les planifications communes n'échouent pas en raison des calendriers différents des cycles de financement.

Projets d'agglomération : Les projets d'agglomération constituent des instruments stratégiques prometteurs. Ils mettent en relation divers acteurs issus des différents niveaux institutionnels pour mener à bien une planification commune au sein de l'espace fonctionnel, tout en garantissant le financement des projets. Les communes sont intégrées très tôt dans ce processus. Les interfaces multimodales sont cofinancées depuis la première génération de projets d'agglomération lorsqu'elles sont intégrées dans un concept d'ensemble et que les répercussions négatives peuvent ainsi être en grande partie évitées. Les conditions concrètes de cofinancement des IM sont décrites dans les Directives pour le programme en faveur du trafic d'agglomération (pour la quatrième génération, p. ex., voir « [Projets d'agglomération de la 4^e génération \(admin.ch\)](#) »).

Gérer la place disponible : L'espace disponible autour des interfaces multimodales est limité et doit répondre aux nombreux besoins de divers acteurs. Il convient de définir dans le cadre d'une procédure commune quels sont ces besoins, quelles exigences l'IM doit remplir et comment celle-ci peut être intégrée au contexte urbain ou être utilisée pour une mise en valeur et/ou un développement urbanistiques. Les surfaces concernées doivent ainsi être incluses suffisamment tôt dans la planification et les différentes utilisations être bien organisées sur le plan fonctionnel. Dans ce contexte, on veillera aussi à maintenir une certaine flexibilité pour les étapes d'extension futures.

Tenir compte de l'IM dans la planification du réseau cyclable : Les IM doivent être intégrées au réseau de mobilité active de manière à ce que les zones d'emplois et les quartiers importants dans un rayon de dix à vingt kilomètres soient raccordés de manière directe et sûre, sans interruption. Le passage des TP au vélo n'est attrayant que si l'infrastructure existe et que l'IM est accessible en vélo.

Communication : Les projets en cours doivent faire suffisamment tôt l'objet d'une communication ouverte et transparente à tous les acteurs (cantons, communes et entreprises de transport, surtout), pour que des synergies puissent être identifiées.

Monitoring et contrôle : Il serait utile de consigner régulièrement les progrès enregistrés dans le développement des points nodaux des TP au sein d'un territoire d'action, à l'aide d'un rapport de monitoring. Ce monitoring peut inclure des thématiques liées aussi bien aux transports qu'à l'urbanisme ou aux aspects économiques (voir l'analyse de base [32]).

5.2.2 Echelle du projet

Coopération : Afin d'assurer le succès des projets, il est crucial de disposer – pour chaque interface multimodale – d'organes suffisamment connectés avec simultanément un groupe central bien représentatif mais restreint, avec des compétences de décision claires. Dans ce contexte, une communication transparente et des échanges réguliers sont aussi importants. Une démarche participative incluant la population intéressée améliore l'accueil réservé au projet.

Compétences claires : Il est utile de répartir clairement les tâches, et en particulier de nommer un responsable ou coordinateur de projet qui puisse servir de personne de référence à tous les acteurs.

Planification informelle : Les instruments tels que les masterplans ou les accords sur les objectifs jouent un rôle important afin que les buts du projet puissent être coordonnés suffisamment tôt et que le financement des planifications à venir puisse être mis en place.

Vision commune du territoire : Une compréhension commune de l'environnement à petite échelle autour de l'IM facilite la coordination des différents acteurs et crée une base commune pour le développement visé (voir l'analyse de base [4] [31]). Les masterplans, les conceptions directrices ou les concepts de développement – tout comme les visions d'ensemble élaborées dans le cadre des projets d'agglomération Transports et urbanisation – ont fait leurs preuves dans ce domaine. Tous les acteurs devraient comprendre l'importance de l'interface multimodale et souhaiter sa mise en œuvre.

Sécurité de la planification : Les investisseurs et les propriétaires fonciers des alentours de l'IM ont besoin d'un calendrier transparent et contraignant, ainsi que de décisions prises en temps opportun, afin de pouvoir réaliser leurs projets et investissements au bon moment. On évite ainsi les doublons et les mauvaises planifications.

Accessibilité et perméabilité physiques : Les IM doivent être bien intégrées au réseau communal de chemins piétonniers pour que leur desserte soit assurée. Il est ainsi possible d'éviter que l'interface multimodale soit séparée de l'espace bâti environnant, comme une installation purement fonctionnelle.

Coordination avec les projets ultérieurs : Les IM déclenchent d'autres impulsions dans leurs alentours : une partie au moins des projets ainsi suscités doivent être réalisés après la mise en service de l'IM. Les communes, en tant qu'autorités de planification locales, jouent ici un rôle important et devraient dans l'idéal donner le rythme. Pour cela, elles doivent disposer de suffisamment de ressources et de compétences spécialisées.

Portail de savoir-faire commun : Au niveau du projet, la diversité des acteurs et leur ancrage local font que le savoir-faire doit être recréé pour chaque IM. Un portail de connaissances réunissant tous les acteurs permet de publier des projets et approches qui ont mené au succès et de partager les expériences. On peut ainsi conserver et entretenir un important savoir-faire issu de la pratique (voir l'analyse de base [30]).

5.2.3 Niveau de l'exploitation

Attribution de surfaces : La coordination des divers moyens de transport et des offres permet d'optimiser l'exploitation. À cet effet, il est utile d'attribuer des surfaces spécifiques à tous les utilisateurs et fournisseurs d'offres dès la planification de l'interface (également pour la micromobilité et les vélos, p. ex.). Il ne faut alors pas oublier non plus les surfaces nécessaires à l'exploitation opérationnelle de l'IM ou aux livraisons.

Information : Un système d'information harmonisé pour toute l'IM facilite l'utilisation de celle-ci. Cela concerne la signalisation, mais également les informations numériques telles que les heures de départ des moyens de transport (train, bus, p. ex.).

Mobility as a service : Les offres, les systèmes de réservation (applications mobiles) et les prestations de services de l'IM doivent être aménagés de manière à être accessibles le plus facilement possible. Pour cela, il faut résoudre la question des interfaces entre acteurs et faciliter l'accès des nouveaux fournisseurs (compatibilité), par exemple grâce à une intégration dans un outil numérique.

Exploitation et entretien harmonisés : Une exploitation et un entretien coordonnés de l'interface multimodale peuvent créer des synergies dans le domaine du nettoyage, de l'approvisionnement et de l'élimination, ce qui est notamment indispensable lorsque diverses parties prenantes (disposant ou non de leur propre surface) sont impliquées dans l'IM. Un financement proportionnel permet de répartir les charges de manière équitable entre tous les acteurs, afin que les parties prenantes qui ne disposent pas de leur propre surface fournissent aussi leur contribution (alimentation, micromobilité, p. ex.).

6 Perspectives et recommandations pour la suite

6.1 Intégration des enseignements dans le Plan sectoriel des transports

Le but de la présente étude est d'élaborer une nouvelle forme de coopération dans le domaine des interfaces multimodales et de définir une méthodologie qui mette en œuvre et concrétise les prescriptions du Plan sectoriel des transports. Il s'agit en particulier de montrer comment des types (au niveau du plan sectoriel) d'interfaces multimodales peuvent être localisés de manière judicieuse dans un territoire d'action. Les enseignements tirés de la présente étude proposent une méthodologie qui offrira à l'avenir un cadre de référence pour les travaux portant sur les interfaces des autres territoires d'action. Ils pourront être soumis à discussion dès 2022/23 dans le cadre des entretiens que la Confédération et les cantons mènent périodiquement sur les divers territoires d'action. Les résultats obtenus pourraient en outre être pris en compte lors de l'élaboration des divers Programmes de développement stratégique (PRODES), ainsi que dans les Projets d'agglomération à partir de la cinquième génération. La coordination et la collaboration doivent être engagées suffisamment tôt, puis être approfondies et concrétisées après le premier bilan effectué sur le plan régional et suprarégional.

Le dernier chapitre ci-après considère en parallèle les enseignements tirés de l'étude et les contenus du plan sectoriel. Cela permet d'en déduire des propositions visant à préciser ces contenus de manière judicieuse, dans l'esprit de la présente étude.

Quels sont les types d'interfaces qui revêtent une importance nationale et devraient être repris dans le Plan sectoriel des transports ?

Les répercussions nationales des interfaces multimodales concernent principalement l'offre de TP. Les effets attendus des IM ne se déploient pas au niveau national, mais au niveau régional et local (développement de sites autour des interfaces). Ce sont donc avant tout les IM où des lignes de trafic longue distance se croisent qui sont significatives pour le Plan sectoriel des transports et la coordination que cela implique entre les planifications de la Confédération. Dans ces interfaces, les lignes de trafic longue distance doivent être coordonnées entre elles et avec l'offre régionale. Il convient donc, dans la mesure du possible et si cela est jugé nécessaire, d'intégrer dans le plan sectoriel les IM principales, secondaires et de mise en réseau en zone urbaine. Dans le cas du territoire d'action de Lucerne, cela correspond aux IM de Lucerne, Zoug, Arth-Goldau, Rotkreuz, Emmenbrücke et Ebikon.

Comment peut-on améliorer / adapter le Plan sectoriel des transports pour tenir compte des enseignements de l'étude ?

- Afin que le système des interfaces multimodales puisse être développé dans l'ensemble de la Suisse, il est recommandé de faire avancer les discussions dans les 12 territoires d'action et d'établir une vue d'ensemble en se fondant sur la méthodologie mise au point pour cette étude.
- La méthodologie appliquée pour la présente étude peut être reprise dans d'autres territoires d'action, en utilisant comme point de départ la typologie des interfaces multimodales, qui peut encore être ajustée précisément en fonction des divers territoires d'action.
- En ce qui concerne la méthodologie applicable aux interfaces TIM-TP, il convient de vérifier s'il est judicieux de mettre l'accent sur un seul centre régional ou si d'autres destinations et centres devraient être étudiés afin d'identifier des IM de ce type dans les zones périphériques.

Dans quelle mesure le Plan sectoriel des transports concorde-t-il avec cette méthodologie ?

Le tableau ci-après présente les principales différences entre la méthodologie mise au point et les contenus méthodologiques issus du plan sectoriel :

Contenus du plan sectoriel	Étude présente
5 types d'interfaces multimodales, avec en complément de petites installations décentralisées de B+R/P+R près des origines des trajets, ainsi que les aéroports nationaux.	6 types d'interfaces multimodales et deux genres fondamentaux d'interfaces : interfaces TP-TP (5 types) et interfaces TP-TIM (1 type).
Le Plan sectoriel des transports prévoit 4 types d'interfaces TP-TP et 1 type d'interface TIM-TP (cette distinction n'est pas officielle). Pour ce qui est du type « interface de rabattement du TIM » pour le transfert TIM-TP, il intègre aussi le covoiturage (TIM-TIM).	Les interfaces multimodales principales et secondaires sont prévues dans les agglomérations moyennes à grandes, et les interfaces régionales dans des agglomérations ou centres régionaux qui peuvent avoir un caractère soit urbain, soit rural.
Les interfaces multimodales principales et secondaires se situent dans de grandes agglomérations.	Les interfaces multimodales de ville ou de quartier constituent un type complémentaire qui sert avant tout à la desserte fine et à la mise en réseau locale, délestant ainsi les nœuds principaux des transports régionaux (RER).
Les interfaces centrales des agglomérations petites à moyennes et les interfaces d'un nœud régional doivent aussi couvrir le potentiel de transbordement TP-TIM.	Les interfaces multimodales de mise en réseau correspondent à des gares très bien reliées sur le plan des infrastructures, mais dont la centralité est faible voire nulle ; ce type complémentaire peut avoir un caractère soit urbain, soit rural.
- Passage de la voiture / du TIM aux TP possible uniquement dans des P+R de petite taille / décentralisés, ainsi que le plus près possible de l'origine des trajets.	- L'étude confirme que les TP constituent le moyen de transport principal des interfaces multimodales ; le passage de la voiture / du TIM aux TP doit être prévu à proximité des origines des trajets, mais simultanément les TP ne doivent pas être concurrencés (seuls entrent donc en considération les sites dont la zone d'attraction est mal desservie par les TP). - L'étude a montré qu'un délestage efficace de l'interface multimodale principale nécessitait aussi que le trafic longue distance (EC, IC, IR) fasse halte dans les interfaces secondaires. Pour que l'effet de délestage escompté se produise vraiment, il faut examiner si ces offres longue distance ne doivent plus s'arrêter à l'interface principale.

Tableau 10 : Comparaison des contenus du plan sectoriel et de l'étude présente.

Le Plan sectoriel des transports correspond à une conception de niveau supérieur qui laisse aux niveaux de planification en aval la marge de manœuvre dont ils ont besoin. D'autres bases légales et directives pertinentes (directive de l'OFT sur le transport grandes lignes et les gares avancées, p. ex.) doivent être adaptées et mise à jour en conséquence, en se fondant sur le plan sectoriel.

Comment la Confédération peut-elle soutenir encore davantage le processus de planification et la mise en œuvre des IM ?

Il faut maintenir le statu quo pour ce qui est du financement par le FIF et le FORTA. Dans le cadre des planifications PRODES, la Confédération finance déjà des gares et des jonctions d'autoroute comme interfaces multimodales possibles. En outre, par l'intermédiaire des projets d'agglomération, des éléments de gare sont par exemple aussi déjà cofinancés. Le DETEC procède actuellement à des investigations approfondies sur le cadre juridique et sur le financement des IM. Dans l'ensemble, on vise un renforcement du cofinancement par les projets d'agglomération.

Les approches envisageables éventuellement à l'avenir pour un cofinancement étendu par le DETEC sont les suivantes :

- **Cofinancement de mesures non liées aux infrastructures** (solutions « intelligentes » telles que gestion intelligente des espaces de stationnement, gestion du trafic à travers des contrôles d'accès) → possible en partie ; les conditions restent à préciser.
- **Cofinancement de la construction d'infrastructures détenues par des privés** (B+R et P+R, places de covoiturage en mains privées) : → dans ce cas, un éventuel financement doit être organisé exclusivement par l'intermédiaire des partenaires publics, car seules les participations des cantons et communes peuvent être cofinancées.

Le cofinancement par la Confédération doit en outre être soumis à des conditions/exigences claires. Celles-ci sont précisées dans le cadre des directives sur les projets d'agglomération de 5^e et 6^e génération. Notamment les points suivants en particulier semblent judicieux :

- Intégration de l'IM dans un concept global en matière de territoire et de transport (attribution de l'interface à une catégorie en s'aidant du chapitre 3, intégration dans le système global de transport, voir chap. 3.5.1).
- Le processus de planification est effectué dans le cadre d'une coopération incluant tous les niveaux institutionnels.
- Parallèlement à la réalisation, des mesures d'accompagnement appropriées (voir chap. 3.5.2) doivent être mises en œuvre.
- Les installations doivent présenter une bonne qualité urbanistique et s'intégrer dans les structures existantes.

Le cofinancement d'ouvrages d'infrastructure à un taux de contribution plus élevé ou de mesures liées à des infrastructures sans lien avec l'agglomération (périphérie) entrerait en contradiction avec l'instrument que constituent les projets d'agglomération. Par ailleurs, il existerait une petite marge de manœuvre pour un cofinancement par le FORTA (partie Routes nationales) si une interface était définie comme une installation annexe de l'autoroute (mais uniquement s'il existe un lien spatial direct entre l'autoroute et la surface de P+R ou de covoiturage, voir [10])⁷.

Au moment où les travaux de la présente étude se terminent (début 2023), des clarifications plus poussées sont encore en cours à la Confédération en ce qui concerne le cadre juridique, qui inclut aussi les procédures et processus (planification, coordination, approbation).

Les discussions menées lors des panels consultatifs ont mis en évidence les points suivants au sujet de l'encouragement des IM par la Confédération :

- Il est possible de renforcer la fonction de réseau en coordonnant l'aménagement des horaires et en donnant des consignes aux entreprises de transport dans le but d'optimiser les liaisons avec les interfaces multimodales TP-TP d'importance nationale.

⁷ Une étude sur les interfaces autoroutières proches des centres a montré que celles-ci ne pouvaient pas être financées par l'intermédiaire du FORTA selon les lois actuelles. [10]

- Malgré des bases claires, on ignore souvent dans les régions quels éléments d'une IM peuvent être cofinancés par la Confédération en recourant à quel fonds. Une clarification dans ce domaine serait utile pour améliorer la coordination entre l'urbanisation et les transports.

6.2 Enseignements pouvant être appliqués dans d'autres territoires d'action

En prenant pour exemple le territoire d'action de Lucerne, la présente étude décrit une méthodologie simple qui peut être transposée à d'autres territoires pour y déterminer les lieux d'implantation et les types des interfaces multimodales. Les cas spéciaux régionaux et les situations particulières ne sont pas pris en compte. Cette méthodologie constitue ainsi une base de discussion fondée sur des indicateurs quantitatifs : elle devra ensuite être approfondie et concrétisée en fonction de la situation régionale. Il convient notamment de préciser ce que les divers types d'interfaces multimodales du territoire d'action doivent fournir comme prestations et comment ils doivent être aménagés. De ces informations plus concrètes peuvent être déduites les actions à entreprendre, qu'il convient d'intégrer à leur tour dans le processus et dans la coopération mise en place entre tous les niveaux de planification. Dans son application concrète, l'étude laisse par exemple une certaine marge de manœuvre pour la détermination des valeurs seuils du nombre de départs de bus et de trains, ainsi que pour la répartition en fonction de la situation dans le territoire. La méthodologie peut ainsi être adaptée de manière flexible aux stratégies de développement et besoins régionaux. La typologie peut elle aussi être modifiée en fonction des besoins et intentions stratégiques propres au territoire d'action concerné.

Cette possibilité doit être prise en compte et utilisée lorsqu'on applique la méthodologie à d'autres territoires d'action. Les valeurs seuils pour la densité minimale de l'offre en TP requise dans les transports régionaux peuvent être vérifiées et si nécessaire ajustées pour chaque territoire. Dans les régions densément urbanisées qui disposent d'une très bonne offre de transports (agglomération de Zurich, p. ex.), les valeurs seuils devraient plutôt être augmentées si elles sont adaptées. Dans les régions plus rurales avec une offre de TP plus restreinte, en revanche, elles devraient plutôt être abaissées (Suisse orientale, p. ex). Les valeurs retenues pour le territoire d'action de Lucerne devraient toutefois être appropriées dans leur ordre de grandeur pour de nombreux autres territoires. Au moment de déterminer les IM d'importance nationale (avec des valeurs seuils pour le trafic longue distance), il conviendrait toutefois d'appliquer des critères uniformes à l'ensemble de la Suisse.

Dans certains cas justifiés, il peut même être judicieux d'adapter les catégories définies pour la localisation / la situation dans le territoire, vu que la méthodologie choisie dépend fortement des limites politiques (communales), ce qui peut notamment poser des problèmes pour la typologie des IM en cas de fusion de communes.

Enfin, les évolutions prévues ou les stratégies politiques peuvent aussi être représentées grâce à cette méthodologie, en utilisant les valeurs de planification pour les départs de trains ou de bus. L'offre doit ensuite être étendue de manière correspondante, afin de garantir la fonction de l'interface multimodale.

Pour améliorer la coopération des divers acteurs, des échanges réguliers sur l'état des connaissances sont nécessaires, afin de garantir et d'optimiser la sécurité de la planification. Une fois la méthodologie concrétisée sur le plan régional, on peut le cas échéant veiller à synthétiser les points communs constatés et les nouveaux enseignements obtenus.

Annexe A Documents de référence

Documents de référence de la Confédération

- [1] ARE (2021) : Plan sectoriel des transports, Partie Programme / « Mobilité et territoire 2050 ».
- [2] ARE (2020b) : Maîtrise du trafic dans les agglomérations : Étude initiale – Interfaces entre les réseaux national, régional et local dans les agglomérations.
- [3] ARE (2020c) : Maîtrise du trafic dans les agglomérations : Effets des modifications structurelles du territoire urbanisé sur les transports, avec volume de figures et de tableaux.
- [4] ARE (2020d) : Forum du développement territorial : « La mobilité combinée », avec divers exemples de bonnes pratiques en matière de concepts et de projets d'interfaces multimodales.
- [5] ARE (2020e) : Deuxième rencontre du Réseau mobilité et territoire Suisse : Zusammenfassung Padlet-Session.
- [6] ARE (2021) : Les interfaces de transports. Bons exemples en Suisse et à l'étranger.
- [7] ARE (en cours) : Tripod-Modell : Beurteilung Räumliche Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen.
- [8] OFROU (2019) : Abstimmung der Schnittstellen zwischen dem HLS-Netz und dem lokalen Strassennetz ; avec des analyses portant notamment sur la ville de Lucerne.
- [9] OFROU (2020) : Verkehr der Zukunft 2060, langfristige Wechselwirkungen Verkehr und Raum.
- [10] OFROU (2021) : Zentrumsnahe Autobahndrehscheiben – Rapport final du 24.06.2021.
- [11] DETEC (2012) : Wirkungsweise und Potential von kombinierter Mobilität.

Documents de référence cantonaux

- [12] Agglomération de Bâle (2017) : Park + Ride Studie.
- [13] Canton de Lucerne (2003a) : Park + Ride – Konzept.
- [14] Canton de Lucerne (2003b) : Park + Ride – Standortkonzept.
- [15] Canton de Lucerne (2015) : Plan directeur cantonal 2009, révisé partiellement en 2015 (une révision du plan directeur a été lancée en 2020).
- [16] Canton de Lucerne (2017) : öV-Bericht (2018 à 2021).
- [17] Canton de Lucerne (2017) : Controlling-Bericht «kombinierte Mobilität» 2017.

- [18] Canton de Lucerne, RET Sursee-Mittelland (2017) : Räumliche Entwicklungsstrategie Sursee-Mittelland 2016.
- [19] Canton de Lucerne (2019) : Agglomobil 4, Schlussbericht.
- [20] Canton de Lucerne (2020) : Projet d'agglomération de quatrième génération : Lucerne (participation publique), avec stratégie de hub « AggloMobil 4 ».
- [21] Canton de Lucerne (2020) : Zukunft Mobilität im Kanton Luzern ; Konzeptpapier.
- [22] Canton de Lucerne (2021, en cours) : öV-Bericht (2022 à 2025).
- [23] Canton de Lucerne (2021, en cours) : Controlling-Bericht «kombinierte Mobilität» 2020.
- [24] Canton de Schwyz (2020) : Projet d'agglomération de quatrième génération : Talkessel Schwyz.
- [25] Canton de Zurich (2017) : Bedeutung des P+R Angebots im Kanton Zürich, Schlussbericht.

Documents de référence communaux

- [26] Ville de Lucerne (2018) : Stratégie de mobilité de la ville.
- [27] Ville de Lucerne (2018) : Conception de développement territorial.

Autres documents de référence

- [28] CFF (2020) : Foliensatz zum Austausch mit dem UVEK vom 17.12.2020.
- [29] SSV (2020) : Présentation des résultats de l'enquête menée auprès des villes suisses sur les interfaces multimodales.
- [30] P. Chorus (2020): Présentation sur le programme d'interfaces multimodales de la province de Hollande-Septentrionale.
- [31] Hollande-Septentrionale (2019) : Strategie programma OV-knooppunten.
- [32] Hollande-Septentrionale (2019) : Monitor OV-knooppunten.

Autres sources

- [33] ARE (2021) : Maîtrise du trafic dans les agglomérations : gestion de l'espace de stationnement.
- [34] OFS, ARE (2019) : Microrecensement mobilité et transports 2015 (MRMT).
- [35] Luzern Plus (2013) : Entwicklungskonzept LuzernSüd.
- [36] Verkehrsbetriebe Luzern (2021) : Liniennetz und Tarifzonenplan Agglomeration Luzern.
- [37] Verkehrsverbund Luzern (2021) : Liniensplan S-Bahn Luzern, Stadtbahn Zug.
- [38] OFROU (2011) : Potenzial von Fahrgemeinschaften, mandat de recherche ASTRA 2008/017 à la demande de l'Office fédéral des routes.

Annexe B Analyse synoptique des documents de référence

Annexe C Vue d'ensemble des données disponibles

Jeu de données / catégories	Description	Catégories / indicateurs	Disponibilité	Source	Aptitude
1) Situation dans le territoire					
Plan directeur du canton de Lucerne : structures spatiales	Contient des indications sur la structure spatiale du canton de Lucerne. Présente les axes territoriaux et les structures centrales, les pôles de développement régionaux, ainsi que les zones de tourisme, de loisirs et de détente.	Centres : comme jeu de données surfaciques avec 4 catégories de centres et 4 autres catégories de communes. Tourisme : centres touristiques et installations ou zones de tourisme et de loisirs à haute fréquentation.	Lucerne	https://richtplan.lu.ch/B_ehoerdenverbindlicher_Richtplan/richtplan_text/r/r1	Inapproprié Jeu de données non uniformes pour la Suisse.
Typologie des communes 2012	Méthodologie de détermination des types de communes à l'aide de critères bien définis. Les unités spatiales d'un même type sont autant que possible similaires, mais se distinguent le	9 types principaux. 25 sous-types (structuration fine). Jeu de données par commune.	Toute la Suisse	https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/catalogues-banques-donnees/publications.a	Approprié

	plus possible des unités d'un autre type spatial de la typologie.			ssetdetail.2543324.html
Structure des centres du Projet de territoire Suisse	Stratégie nationale de développement territoriale.	4 types de centres pour toute la Suisse, plutôt grossier.	Toute la Suisse	https://www.aren.admin.ch/aren/fr/home/developpement-et-amenagement-du-territoire/strategie-et-planification/projet-de-territoire-suisse.html Inapproprié Trop grossier.
Agglomération 2012	Indique si un lieu se situe dans une agglomération.	49 agglomérations. 3 types d'agglomérations : - centres d'agglomération ; - couronne d'agglomération ; - hors agglomérations.	Toute la Suisse	https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/themes-transversaux/analyses-spatiales/niveaux-geographiques/regions-analyse.html Inapproprié Contenu en substance dans l'Espace à caractère urbain.
Espace à caractère urbain	Représente les structures urbaines actuelles de la Suisse sur le plan statistique, en tenant compte de critères aussi bien morphologiques que fonctionnels.	Structure à deux niveaux : niveau 1 : 3 catégories spatiales (agrégées selon des critères morphologiques / fonctionnels) ; niveau 2 : 7 catégories spatiales (contenant 49 agglomérations et 28 centres hors agglomération composés d'agréats de communes).	Toute la Suisse	https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/espace-environnement/nomenclatures/rmstch.assetdetail.21024441.html Approprié
2) Offre et réseau de transports				
Modèle national du trafic voyageurs (MNTP)	Le Modèle national du trafic voyageurs a pour but d'analyser et de prévoir les comportements de mobilité. Tous les modes de	8000 zones Accessibilité (coûts généralisés). Demande entre les zones.	Toute la Suisse	https://www.aren.admin.ch/aren/fr/home/mobilite/bases-et-donnees/modelisation- Approprié

	transport et toutes les interactions entre eux y sont représentés. Le MNTP est aussi très précis en ce qui concerne les groupes de personnes et les relations entre les motifs de déplacement.	Également disponible comme modèle de prévision pour des états futurs.	des- transports/mntp.html
Temps de trajet total en TP (JRТА), tiré du MNTP	La grandeur JRТА pour les TP, tirée du MNTP et calculée à l'aide d'une procédure utilisant les détails de l'horaire, reflète le temps de trajet d'une zone de transports à une autre. Elle utilise les temps d'attente au début du trajet et lors des changements, ce qui permet de mesurer la durée subjective du trajet, qui est influencée négativement par les transbordements et les temps d'attente à la gare.	Indicateur du MNTP.	
Nombre de changements en TP (NTR), tiré du MNTP	La grandeur NTR pour les TP, tirée du MNTP, indique le nombre de processus de transbordement entre le point de départ et la destination (en fonction de la liaison).	Indicateur du MNTP.	
Durée du trajet en TIM dans le réseau avec charge de trafic (TTC), tiré du MNTP	La grandeur TTC pour le TIM calcule le temps de trajet d'une zone de transport à une autre dans le réseau avec charge de trafic, sans tenir compte du temps	Indicateur du MNTP.	

	lié à la recherche de places de stationnement et à leur coût.				
Niveaux de qualité de desserte par les TP	Les niveaux de qualité de desserte par les TP constituent un bon indicateur pour évaluer la desserte par les transports publics. Ils sont calculés automatiquement à partir des données de l'horaire électronique des entreprises suisses de transports (HAFAS).	4 classes de A « très bonne desserte » à D « faible desserte ».	Toute la Suisse	https://www.aren.admin.ch/are/fr/home/mobilite/Donnees_bases-et-donnees/desserte-en-suisse.html	Inapproprié agregées.
Offres de mobilité partagée	Lieux de partage de moyens de transport tels que voitures, taxis, vélos, vélos électriques, cargobikes, trottinettes (électriques), etc.	- Emplacement. - Exploitant. - Désignation. - Véhicules disponibles.	Toute la Suisse	OFEN : Lien	Inapproprié Trop spécifique.
DiDok	Documentation des services avec des données issues de tous les points d'exploitation et points de transport (zones d'arrêt) valables.		Toute la Suisse	https://opentransportdata.swiss/fr/dataset/dido	Inapproprié Trop compliqué d'agréger les zones d'arrêt en points d'exploitation.
Données de l'horaire CFF	L'horaire contient les éléments topologiques et temporels de base qui permettent l'affichage de l'horaire et des informations qui lui sont liées.	- Arrêts. - Entreprises de transport. - Heures de départs. - Correspondances possibles. - Etc.	Toute la Suisse	https://opentransportdata.swiss/fr/dataset/timetable-2020-gtfs	Approprié

Statistique des pendulaires	Analyse des soldes de pendulaires. Bases : relevé structurel et recensement de la population.	Réalisé uniquement dans les régions pilotes de Berne, de Zurich et du Plateau.	Toute la Suisse	Principaux flux de pendulaires entre les communes, 2018 (Communes politiques) Carte Office fédéral de la statistique (admin.ch)	Approprié
Arrêts des TP	Le jeu de données géoréférencées des arrêts des transports publics comprend les arrêts des TP de Suisse ainsi que d'autres lieux ponctuels des TP localisables dans l'espace qui ont une importance pour l'exploitation ou la structuration (points d'exploitation).	- Commune. - Coordonnées. - Moyen de transport. - Nom. - Etc.	Toute la Suisse	https://opentransportdata.swiss/fr/dataset/bav-liste	Approprié
Requêtes de temps de trajet chez Google	Temps de trajet et itinéraires pour tous les lieux et moyens de transport possibles.	Temps de trajet. Itinéraires.	Monde entier		Inapproprié Le MNTP est plus approprié.
Modèle de transport de passagers HOP	Voyageurs sur les relations des CFF pour plusieurs années (tendance également visible).	- Voyageurs. - Relations.	Toute la Suisse	https://reporting.sbb.ch/file/395/t01ad-sbb-passagierfrequenzenim-schienenverkehr.pdf?dl=1	Inapproprié Publication du jeu de données uniquement pour certaines relations.
3) Potentiel d'utilisateurs					
Chiffres clés liés au logement :	Mesure de la zone d'attraction des interfaces multimodales.	Tout le canton (év. seulement au niveau des quartiers).		Lien (Géoportail de Lucerne)	Inapproprié Redondant.

densité d'habitants, occupation des logements, densité de logement, surfaces habitables.				
Établissements	Mesure de la zone d'attraction des interfaces multimodales.	Pour toute la Suisse, agrégé par hectare.	Lien	Inapproprié Redondant.
Emploi	Mesure de la zone d'attraction des interfaces multimodales.	Données agrégées par hectare.	Toute la Suisse Lien	Inapproprié Redondant.
Population (habitants)	Mesure de la zone d'attraction des interfaces multimodales.	Données agrégées par hectare.	Toute la Suisse Lien	Inapproprié Redondant.
Zone à bâtir non construite.	Met en évidence le potentiel de nouveaux usagers dans les alentours.	Surfaces.	Canton de Lucerne Lien	Inapproprié Différent d'un canton à l'autre.
Personnes embarquant ou débarquant dans les gares CFF.	Mesure de la fréquence des visiteurs d'une interface multimodale.	Pour toutes les gares CFF dans toute la Suisse.	Toute la Suisse Lien	Inapproprié Redondant.
Pôles de développement des plans directeurs cantonaux.	Surfaces présentant encore un potentiel de développement en zone à bâtir et zone de réserve.	Disponible pour la plupart des cantons suisses, mais sous des formes variables.	Cantonal Lien	Inapproprié Différent d'un canton à l'autre.
Plan directeur partiel régional de gestion de la population.		Disponible pour la plupart des cantons suisses, mais sous des formes variables.	Cantonal Lien	Inapproprié Différent d'un canton à l'autre.

Modèle global de transports pour les heures de pointe.	Disponible pour la plupart des cantons, les valeurs devraient être calculées.	Cantonal	Lien	Inapproprié Différent d'un canton à l'autre.
--	---	----------	----------------------	--

Autres jeux de données et documents de base pour la typologie

Typologie AggloMobil 4	Structure simple avec relations en fonction des moyens de transport, mais focalisé sur le trafic d'agglomération (pas de relations train-train).	Uniquement pour un périmètre restreint de l'agglomération de Lucerne, pourrait éventuellement être étendu au reste du territoire d'action ; év. aussi pour d'autres territoires d'action.	Cantonal	AggloMobil 4 (chap. 5.3, fig. 35).	Inapproprié Pas de transbordement de train à train
Typologie selon plans directeurs cantonaux (p. ex. fiche M5 cant. LU).	Indications sur certains points de liaison dans l'agglomération, coordonnée avec la partie Urbanisation.	Pas de typologie pour toute la surface, plutôt en combinaison avec d'autres données de base.	Cantonal		Inapproprié Différent d'un canton à l'autre.

Annexe D Évaluation qualitative des IM TP-TIM

Site	Indice	Places de P+R ⁸	Raccorde- ment	Place	Centra- lité	Remarque	Aperçu
Malters	0,193	27	Bon	Moyenne	Élevée	Moins bon que Willisau, Wolhusen et Entlebuch.	Lien
Willisau	0,199	108	Bon	Moyenne	Élevée		Lien
Dagmersellen	0,216	28	Bon	Bonne	Moyenne		Lien
Ballwil	0,227	37	Bon	Bonne	Moyenne		Lien
Eschenbach	0,236	26	Bon	Bonne	Élevée	Moins bon que Ballwil et Hitzkirch.	Lien
Wauwil	0,236	16	Moyen	Bonne	Moyenne	Moins bon que Dagmersellen.	Lien
Gelfingen	0,245	Sans indic.	Bon	Moyenne	Faible	Moins bon qu'Eschenbach et Hitzkirch.	Lien
Reiden	0,246	34	Bon	Moyenne	Moyenne	Moins bon que Dagmersellen.	Lien
Dallenwil	0,252	15	Moyen	Moyenne	Faible		Lien
Ewil Maxon	0,254	Sans indic.	Bon	Bonne	Faible		Lien
Arth-Goldau	0,254	90	Bon	Moyenne	Élevée		Lien
Baldegg	0,255	7	Bon	Moyenne	Faible	Moins bon qu'Eschenbach et Hitzkirch.	Lien
Baldegg Kloster	0,255	Sans indic.				Inapproprié au vu de particularités locales.	Lien
Schüpfheim	0,257	66	Bon	Moyenne	Moyenne	Entlebuch est préféré, parce que plus proche de Lucerne.	Lien
Entlebuch	0,267	28	Bon	Bonne	Moyenne		Lien

⁸ Indications P+Rail CFF (<https://www.sbb.ch/fr/gare-services/velo-voiture/parking-voiture/park-and-rail.html>).

		28	Bon	Moyenne	Élevée	Moins bon qu'Eschenbach et Hitzkirch.	Lien
Hochdorf	0,268						
Hitzkirch	0,270	27	Bon	Bonne	Faible		Lien
Hochdorf Schönau	0,279	Sans indic.	Bon	Moyenne	Moyenne	Moins bon qu'Eschenbach et Hitzkirch.	Lien
Nebikon	0,280	62	Moyen	Mauvaise	Moyenne	Moins bon que Dagmersellen.	Lien
Hergiswil Matt	0,282	Sans indic.	Moyen	Mauvaise	Élevée	Moins bon que Stansstad et Alpnachstad.	Lien
Sempach- Neuenkirch	0,282	49	Bon	Bonne	Faible		Lien
Wolhusen	0,289	82	Bon	Bonne	Moyenne		Lien
Walchwil Hörndli	0,290					Inapproprié en raison de la zone d'attraction limitée.	Lien
Küssnacht am Rigi	0,294	84	Bon	Moyenne	Moyenne		Lien
Stansstad	0,294	22	Bon	Bonne	Moyenne		Lien
Sachseln	0,296	30	Moyen	Moyenne	Moyenne	Moins bon qu'Ewil Maxon	Lien
Alpnachstad	0,297	20	Bon	Bonne	Faible		Lien

Tableau 11 : Évaluation qualitative des sites appropriés en principe comme interfaces multimodales TP-TIM.

Annexe E Interfaces multimodales TP-TP : approches abandonnées pour la détermination des types et des lieux d'implantation

Approche testée / méthodologie	Justification de l'abandon de l'approche
<i>Détermination des lieux d'implantation des interfaces multimodales</i>	
Détermination des lieux d'implantation des interfaces multimodales fondée sur la mise en réseau (combinaison du temps de trajet et des transbordements).	Cette approche est fortement axée sur le point de vue des usagers, dans le sens où on mesure le temps de trajet subjectif (y c. densité de la cadence, fréquence des changements) pour aller d'une interface multimodale vers toutes les autres destinations. L'approche cimente pourtant la centralité dans un contexte national et régional : des gares urbaines peu appropriées (Zug Schutzengel ou Kriens Mattenhof, p. ex.) sont retenues comme interfaces régionales parce qu'elles forment un grand nœud ferroviaire avec trafic longue distance et que la concentration de destinations est généralement plus élevée dans l'espace urbain ; ces gares se retrouvent ainsi dans la même catégorie que le nœud d'importance nationale d'Arth-Goldau. En outre, l'appréciation doit se faire au niveau des zones du MNTP, si bien que tous les arrêts d'une zone sont attribués à la même catégorie.
Détermination de l'emplacement des interfaces multimodales TP-TP fondée sur l'accessibilité en TP.	Cette approche n'est pas détaillée davantage dans le rapport principal. Les temps de trajet subjectifs selon l'approche précédente seraient encore pondérés avec le potentiel d'usagers des lieux de destination, ce qui permettrait d'en déduire l'accessibilité d'un arrêt ou d'une zone du modèle par les TP. Les faiblesses décrites pour l'approche précédente en seraient toutefois encore renforcées, parce qu'à la surévaluation des arrêts proches des grands centres du côté de l'offre s'ajouterait une surévaluation du point de vue de l'urbanisation (en zone urbaine, un bien plus grand nombre de personnes vivent et travaillent côte à côte qu'en zone rurale). L'accessibilité est très utile pour mesurer les

avantages d'un site du point de vue des transports, mais ne se prête pas à la classification des lieux de transbordement.

Détermination du type des interfaces multimodales

Résumé des types fondés sur l'offre et le réseau.

Offre / Mise en réseau	Localisation				
	type 1			type 4	
	type 2				
	type 3		type 5		

Cette approche reposait sur l'idée que du point de vue du système global des TP, la hiérarchie de nœuds fortement influencée par l'horaire cadencé pouvait être rompue et que les interfaces multimodales pouvaient ouvrir de nouveaux potentiels pour les arrêts ferroviaires très bien reliés, contribuant ainsi à délester les gares principales. Toutefois, comme les gares principales occupent souvent une situation très centrale et assument encore de nos jours d'autres fonctions (achats, emplois, écoles, possibilités de se restaurer) – et qu'en outre les offres qui y sont proposées (trafic longue distance, transports régionaux et transports de proximité) les distinguent fortement des autres gares des alentours – il a paru judicieux de privilégier une approche plus différenciée.

Résumé des types fondés sur la situation dans le territoire.

Offre / Mise en réseau	Localisation				
	type 1	type 4			
	type 2	type 3	type 5		

Cette approche met la situation de l'IM dans le territoire au cœur de la méthodologie. En ce qui concerne l'offre et la mise en réseau, on ne fait de distinction qu'entre les nœuds ferroviaires et les arrêts de parcours, sans faire de différences entre les arrêts de parcours du trafic longue distance et ceux du RER. Une simple distinction des arrêts de parcours par type d'espace ne s'est toutefois pas avérée efficace, parce que l'indicateur « situation dans le territoire » est fortement marqué sur le plan politique et n'est pas disponible à une très bonne résolution. Cela a pour conséquence que les divers types ne diffèrent guère sur le plan fonctionnel et que le classement en catégories est parfois aléatoire.

Distinction stricte entre IM dans des agglomérations moyennes ou grandes et IM en dehors de celles-ci.

Offre / Mise en réseau	Localisation				
	type 1		type 4		
	type 2		type 5		
	type 3				

Cette approche pose une limite claire entre les IM qui se situent à l'intérieur et à l'extérieur des agglomérations moyennes ou grandes. À l'intérieur des agglomérations, l'interface principale est délestée par deux types supplémentaires. Le type 2 est toutefois très varié, puisqu'il comprend aussi bien des arrêts de parcours dans la ville-centre (sans autre liaison ferroviaire) que des nœuds ferroviaires hors agglomération. De plus, les IM des types 4 et 5 sont très hétérogènes pour ce qui est de l'environnement spatial, allant de zones plutôt urbaines à des zones rurales.

On a finalement retenu la structure de catégories et de types ci-dessous. Les principales différenciations supplémentaires par rapport aux approches précédentes et leurs avantages sont décrites ci-après.

		Localisation			
Offre / mise en réseau	type 1	type 2	type 4a	type 4b	
	1			3	
	2				
	type 3		type 5a	type 5b	

1. Une interface multimodale principale doit être située dans la ville-centre d'une agglomération moyenne ou grande et bénéficier du meilleur réseau possible. Avec la méthodologie choisie, ces critères sont remplis en Suisse pour 34 arrêts ferroviaires et il existe souvent plusieurs sites de ce type dans la même agglomération. Or les interfaces multimodales principales se caractérisent par le fait qu'elles sont très bien raccordées dans toutes les directions et à tous les niveaux (international, national, régional et local) et sont aménagées en centre d'achats et de services. C'est la raison pour laquelle on exige plus de 100 départs de trafic longue distance par jour dans les interfaces principales. Seules sont alors encore prises en compte les 11 gares principales et chaque agglomération a tout au plus une IM de ce type. Les autres gares de la ville-centre sont attribuées au IM secondaires.
2. Dans les villes-centres, les arrêts de parcours du trafic longue distance peuvent assumer diverses fonctions. Pour les agglomérations sans nœud ferroviaire (comme Sion), l'IM peut exercer un fort effet de mise en réseau régionale, sans déléster d'interfaces de niveau supérieur. Pour celles qui comptent des nœuds ferroviaires dans la ville-centre, en revanche, elle fait office d'interface de ville ou de quartier avec fonction de délestage (Genève Eaux-Vives, p. ex.). Ces deux catégories sont donc séparées, bien que leurs situations dans le territoire et dans le réseau soient identiques.
3. Les interfaces de mise en réseau et les interfaces régionales varient énormément pour ce qui est de leur situation dans le territoire. Les IM en zone urbaine (cat. 1 à 3) présentent toutefois une plus grande centralité que celles des zones rurales et se distinguent donc dans l'aménagement de l'offre. C'est la raison pour laquelle il est judicieux de classer ces deux types – similaires sur le plan fonctionnel – dans deux sous-catégories.