

Maîtrise du trafic dans les agglomérations

Étude initiale - Interfaces entre les réseaux national, régional et local dans les agglomérations

Rapport principal



MENTION LÉGALE

Éditeur

Office fédéral du développement territorial (ARE)

Auteurs de la publication

Helmut Honermann, ARE

Regina Witter, ARE

Isabel Scherrer, ARE

Production

Rudolf Menzi, chef de la Communication, ARE

Distribution

www.are.admin.ch

INTRODUCTION

La surcharge des réseaux de transport et des interfaces entre les réseaux national et local se fait particulièrement sentir dans les agglomérations. Face à ce constat, l'ARE a lancé l'étude initiale « Maîtrise du trafic dans les agglomérations: Étude initiale - Interfaces entre les réseaux national, régional et local dans les agglomérations ». L'étude est parvenue aux résultats suivants:

- Seules les solutions intermodales et coordonnées avec l'urbanisation se révèlent efficaces pour résoudre la problématique des interfaces sur le moyen à long terme.
- Pour optimiser le système global de transport, de plus en plus saturé, il s'agit d'exploiter au mieux les atouts respectifs des différents modes de transport dans chaque espace. Aucun mode de transport ne détient à lui seul la solution à tous les problèmes.
- Les interfaces de transports multimodales permettent l'articulation des divers moyens de transport, elles délestent les interfaces entre l'autoroute et le réseau routier local et optimisent le système global de transport dans les agglomérations. Elles sont des charnières pour la densification urbaine et la coordination entre urbanisation et transports.
- Les couronnes urbaines entourant les grandes villes-centres ont un rôle central à jouer pour résoudre la problématique des interfaces et pour optimiser le système global de transport.

Le résumé qui suit présente les principales conclusions de l'étude initiale. L'étude compile les résultats d'analyses et de collectes de données à grande échelle et reprend des axes possibles pour la recherche de solutions. Tous les détails figurent également dans le rapport technique sur l'étude initiale, lui aussi accessible au public.

RÉSUMÉ

L'étude initiale « Maîtrise du trafic dans les agglomérations: Étude initiale - Interfaces entre les réseaux national, régional et local dans les agglomérations » a décortiqué une masse de données afin d'analyser les interfaces de transports. Le terme « interfaces » désigne les échangeurs entre les routes nationales et le réseau routier local ainsi que les gares où les voyageurs passent des lignes ferroviaires régionales et longue distance aux transports urbains (TP, vélo, marche, taxi et autopartage).

L'étude montre que, pour optimiser le système global de transport et agir sur la problématique des interfaces dans différents sous-espaces, une distinction doit d'abord être opérée entre quatre types d'agglomération.

- **Les grandes villes-centres (type 1 et partie du type 2)** se caractérisent par un fort excédent de pendulaires entrants et par le rôle central joué par les moyens de transport efficaces en termes de consommation de surface (TP et MD). Les chemins de fer desservent leur centre et leur couronne urbaine (via des gares supplémentaires) et les TP urbains répartissent les flux dans l'espace. Le trafic routier est par ailleurs régulé.
- **Les couronnes urbaines des villes-centres (type 1 et partie du type 2)** sont en pleine mutation du point de vue de l'aménagement urbain et des transports, elles sont bien desservies par les autoroutes et sont reliées à leur ville-centre par des lignes ferroviaires radiales.

- **Les centres d'agglomération de moyenne à petite taille et les centres régionaux (types 2 à 4)** disposent d'un réseau ferroviaire fortement interconnecté avec le réseau de villes suisses. D'une manière générale, c'est toutefois la voiture qui domine, et le potentiel des TP est limité, en particulier pour ce qui est des fortes interconnexions avec la périphérie.
- **Dans la périphérie constellée de petites communes (types 2 à 4)**, c'est la voiture qui domine, même si les TP jouent un certain rôle dans quelques corridors. Les interconnexions se font surtout avec les centres voisins.

L'étude initiale met en évidence les forces et les faiblesses des réseaux et moyens de transports, et elle analyse les données relatives aux parcours des pendulaires entre les différents sous-espaces. Ces informations sont révélatrices quant à l'importance des différents modes de transport dans l'optique d'un report de trafic. Sur cette base, l'étude analyse la problématique propre aux interfaces et les défis qui vont de pair. Elle envisage ensuite des axes à explorer afin de résoudre cette problématique.

Ces **axes** relèvent aussi bien de l'aménagement urbain que des systèmes de transport. L'accent est placé sur la mise en réseau du système global de transport, sur des interfaces de transports multimodales attractives et sur d'autres leviers visant à résoudre la problématique propre aux interfaces entre les autoroutes et le réseau routier local. Il importe à cet égard que les déplacements au sein des villes-centres et de leur couronne urbaine puissent se faire de la manière la plus supportable et la plus efficace possible en termes de consommation de surface et que l'accès des usagers vivant en périphérie reste garanti.

Les axes suivants sont à concrétiser dans le cadre de planifications ultérieures:

a) Développement de la structure urbaine polycentrique

- Il convient de privilégier une structure urbaine polycentrique, par exemple sous la forme de centres secondaires, le long des couloirs de TP reliant les centres aux couronnes urbaines des villes-centres.
- L'équilibre spatial des emplois et des habitants doit être renforcé.

b) Urbanisation à l'intérieur du tissu bâti

- La densification urbaine sur fond de bonne mixité des affectations renforce l'attrait des TP urbains.
- Conjuguée avec l'encouragement de moyens de transport économes en surface et coordonnée avec les capacités de ceux-ci, la densification urbaine contribue à éviter les goulets d'étranglement sur les routes.

c) Développement attractif des couronnes urbaines des villes-centres

- Il faut tendre vers un développement qualitatif des couronnes urbaines des villes-centres en terme d'urbanisme (centres secondaires, pôles de développement stratégiques et corridors de développement).
- Parallèlement, les moyens de transport économes en surface doivent être encouragés, et les réseaux de transport et les liaisons entre la ville-centre, sa couronne urbaine et la proche périphérie doivent être mieux interconnectés.
- Les plateformes de transport multimodal attractives sont encouragées dans les centres secondaires de la couronne urbaine des villes-centres afin de concentrer la coordination entre l'urbanisation et les transports.

d) Promotion des moyens de transport présentant des atouts spécifiques pour le territoire concerné

- Le trafic ferroviaire longue distance doit continuer à se concentrer sur les centres et sur une poignée de grandes interfaces de transports (aéroports, notamment). À l'avenir, il conviendra d'étudier de nouveaux nœuds de délestage pour le trafic longue distance.
- Dans les grandes villes-centres à forte densité urbaine (type 1 et partie du type 2), les moyens de transport économes en surface jouent d'ores et déjà un rôle central et leur promotion doit se poursuivre.

- Dans les villes et communes de moyenne à petite taille (types 2 à 4), la voiture est aujourd'hui encore le moyen de transport dominant. Il convient de veiller à ce que la situation reste supportable pour les habitants et pour les usagers de l'espace routier. La faible densité urbaine constitue bien souvent un frein au développement efficace de l'offre de TP. Le vélo, y compris à assistance électrique, recèle donc un important potentiel de report modal.
- L'accès aux villes-centres pour les usagers vivant en périphérie doit être garanti par une bonne qualité de desserte. Les déplacements vers les grandes villes-centres doivent se faire prioritairement avec les TP, ce qui signifie qu'un changement de mode de transport doit intervenir le plus à la source possible. Il conviendra à l'avenir d'accorder une place accrue aux formes innovantes de regroupement des déplacements, comme les navettes à la demande.

e) Valeur ajoutée grâce à la mise en réseau des moyens de transport, aux interfaces de transports et à la mobilité combinée

- La création d'interfaces de transports multimodales dans la couronne urbaine des villes-centre a pour but de délester la gare centrale du trafic régional et local.
- La conception d'interfaces de transports et le développement urbain doivent aller de pair et se faire de manière coordonnée. Il faut à cet effet des approches stratégiques à grande échelle, allant parfois même au-delà des limites des agglomérations.
- Une bonne mixité des affectations aux abords des interfaces de transports favorise une utilisation efficace des infrastructures, l'émergence de prestations supplémentaires et l'aiguillage d'une partie des déplacements d'achats et de loisirs vers les TP.
- L'offre de TP dans les grandes agglomérations (type 1 et partie du type 2), en particulier la structure de nœuds et le cadencement, doit être plus fortement axée sur les besoins locaux.
- Les interfaces de transports situées dans la couronne urbaine des villes-centres doivent davantage servir aux trajets locaux et aux déplacements depuis la périphérie.
- Lors de la conception de ces interfaces, il faut chercher à anticiper les évolutions concernant les technologies et la numérisation.

f) Promotion ciblée du réseau de pistes cyclables et des voies express vélo

- Le réseau cyclable doit continuer à faire l'objet d'un développement ciblé entre la ville-centre, la couronne urbaine et la périphérie et être mieux interconnecté via la création de tangentielles. À cet égard, les voies express vélo peuvent amener un bond qualitatif.
- Les villes et les communes affichant un potentiel limité sur le plan des TP (types 2 à 4) sont incitées à encourager les déplacements à vélo en se dotant de conceptions en ce sens.

g) Des solutions intermodales et coordonnées avec le développement de l'urbanisation pour traiter la problématique des interfaces

- Pour ce qui est des grandes villes-centres présentant plusieurs jonctions autoroutières, il convient de coordonner les capacités des différents réseaux (réseau urbain, voies d'accès, réseau autoroutier), ce qui nécessite en outre une gestion du trafic cohérente et coordonnée sur l'ensemble de l'espace concerné.
- Les flux de trafic locaux (TIM, TP et MD) entre la ville-centre, sa couronne urbaine et la périphérie, mais aussi à l'intérieur de ces sous-espaces qui transitent par l'interface doivent, pour autant que cela soit possible et judicieux, être séparés au sein de l'interface et être transférés vers d'autres axes.
- Les travaux d'aménagement visant à atténuer les problèmes des interfaces entre l'autoroute et le réseau routier local sont largement connus et doivent être développés, mais ils ne doivent pas générer un trafic supplémentaire.
- Généralement, diverses mesures permettent de réduire la surcharge de trafic aux interfaces entre les autoroutes et le réseau routier local. En font partie les mesures d'urbanisation [cf. points a) à c)], la promotion des TP et de la mobilité combinée au moyen d'interfaces de transports multimodales attractives [cf. points d) et e)] ainsi que le développement de l'infrastructure cyclable [cf. point f)].

Une amélioration des données relatives au trafic s'impose pour mieux évaluer la problématique des interfaces et, sur cette base, mieux hiérarchiser les priorités et élaborer des solutions plus détaillées.

Table des matières

1	Situation initiale et objectifs	1
1.1	Situation initiale	1
1.2	Objectifs et procédure	3
1.3	Délimitation.....	3
2	Types d'agglomération et leurs caractéristiques	1
2.1	Constitution des quatre types d'agglomération	1
2.2	Réseaux de transport et interfaces	3
2.2.1	Réseau routier national et local dans le type 1	3
2.2.2	Réseau ferroviaire et système urbain de TP dans le type 1	4
2.2.3	Réseaux de transports et interfaces dans les types 2 à 4	5
2.2.4	Problèmes d'interfaces entre l'autoroute et le réseau routier local (tous les types)	5
2.2.5	Influence du développement de l'urbanisation sur la problématique des interfaces	7
2.3	Atouts et faiblesses des moyens de transport et choix du moyen de transport.....	7
2.3.1	Choix du moyen de transport dans les grandes villes (type 1)	7
2.3.2	Choix du moyen de transport dans les grandes agglomérations (type 1)	8
2.3.3	Choix du moyen de transport dans les petites/moyennes agglomérations (types 2 à 4)	8
2.3.4	Choix du moyen de transport entre les villes et les communes (tous les types)	9
2.4	Flux de trafic et leur importance dans la problématique des interfaces.....	9
2.4.1	Flux de trafic dans le type 1	9
2.4.2	Flux de trafic dans les types 2 à 4.....	11
2.4.3	Relations centrales pour la problématique des interfaces	11
3	Axes stratégiques possibles pour trouver une solution	1
3.1	Développement de la structure d'urbanisation polycentrique	1
3.2	L'urbanisation à l'intérieur du tissu bâti est essentielle pour les TP urbains.....	2
3.3	Accroître l'attractivité de la couronne urbaine de la ville-centre.....	2
3.4	Encourager les moyens de transport selon leurs points forts spécifiques.....	2
3.5	Promotion ciblée du réseau de pistes cyclables et des voies express vélo	3
3.6	Valeur ajoutée grâce à la mise en réseau renforcée des moyens de transport, aux interfaces de transports et à la mobilité combinée.....	3
3.7	Résoudre le problème des interfaces avec des approches intermodales et coordonnées avec l'urbanisation.....	4
4	Glossaire	1
5	Bibliographie	1

Index des figures

figure 1: Flux de pendulaires en Suisse en 2014.....	1
figure 2: Goulets d'étranglement prévus sur le réseau des routes nationales et le réseau ferroviaire ...	2
figure 3: Aperçu des quatre types d'agglomération	2
figure 4: Répartition territoriale de l'excédent de pendulaires entrants des agglomérations.....	3
figure 5: Réseaux de transports routiers dans les agglomérations de type 1.....	4
figure 6: Réseau de transport ferroviaire dans les agglomérations de type 1	4
figure 7: Courbes de progression du trafic moyen d'un jour ouvré du TIM et des TP selon la finalité en trajets de personnes pour le trafic entre les communes (pour une meilleure lisibilité, les axes y ont une mise à l'échelle différente)	6
figure 8: Répartition modale selon la performance en fonction du nombre d'habitants et d'emplois pour le trafic intérieur de communes/villes (toute la Suisse)	8
figure 9: Nombre de trajets et répartition modale pour le trafic intérieur et le trafic d'origine lié au travail par type d'agglomération	9
figure 10: Flux de pendulaires a) pour les agglomérations de type 1 et b) à l'intérieur des agglomérations de type 1 avec prise en compte de la couronne urbaine	10
figure 11: Relations centrales pour la problématique des interfaces	12

1 Situation initiale et objectifs

1.1 Situation initiale

Les villes, les agglomérations et les espaces métropolitains sont les moteurs du développement économique, social et culturel. Ils fournissent des prestations et créent beaucoup de valeur, ils proposent des commerces spécifiques et des établissements de qualité œuvrant à la culture, à la santé et à la formation qui profitent non seulement aux communes avoisinantes, mais aussi aux espaces ruraux.

En 2012, 73 % de la population vivaient dans des agglomérations et ces dernières concentraient 85 % des emplois. Elles occupaient environ 40 % du territoire suisse. Les interconnexions entre les villes, les communes et la périphérie n'ont cessé de croître. La part des actifs dont le lieu de travail est situé en dehors de la commune de résidence a fortement augmenté ces 20 dernières années. Les flux de pendulaires se concentrent principalement dans les grandes villes-centres et leurs couronnes urbaines car le pourcentage d'emplois y est très élevé (voir aussi la figure 1)¹. Par le passé, le secteur de services était principalement concentré dans les centres des agglomérations.

La présente étude montre que ce sont surtout les grandes agglomérations qui présentent une attractivité élevée pour les flux de pendulaires, avec une influence variable sur les petites et moyennes agglomérations en fonction de la situation et de l'importance économique. Les agglomérations sont donc intégrées dans un enchevêtrement territorial et ne sont pas homogènes.

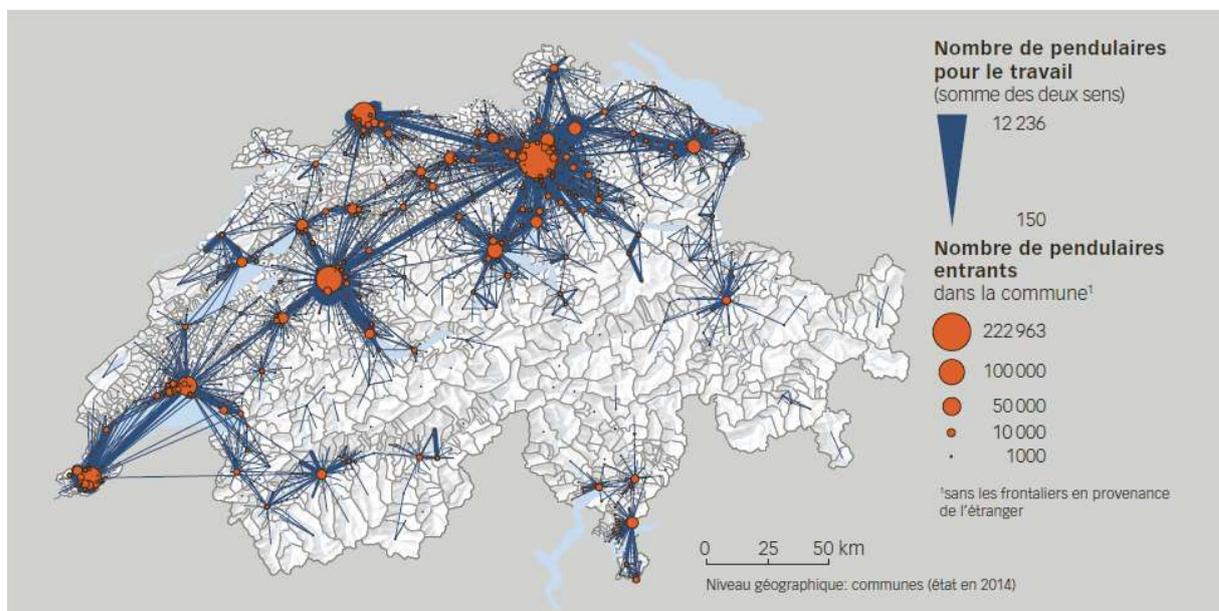


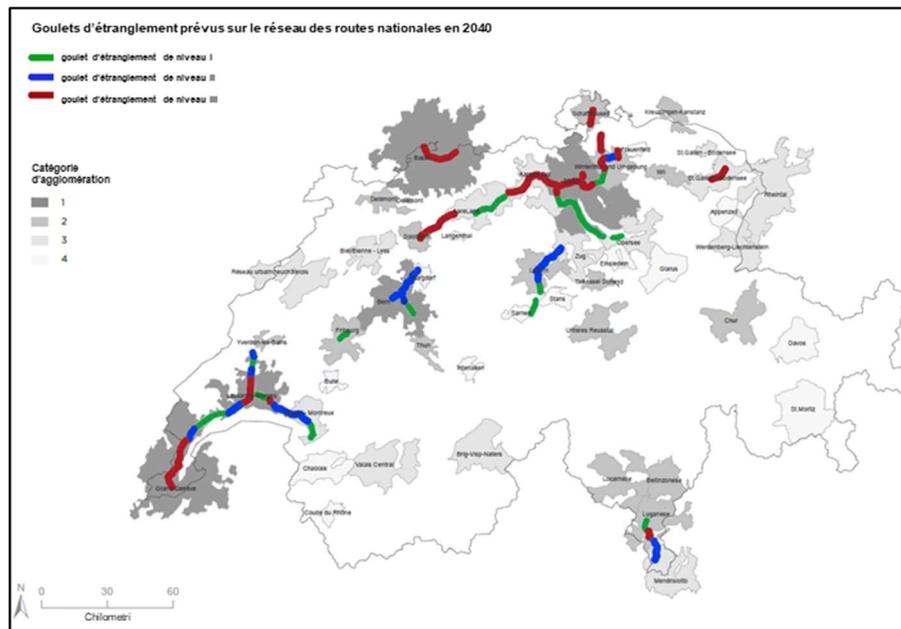
figure 1: Flux de pendulaires en Suisse en 2014

Selon les estimations, la population (soit en Suisse 10 millions d'habitants à l'avenir) et le nombre d'emplois devraient connaître une très forte croissance dans les espaces urbains. Cependant, les espaces périurbains et ruraux conserveront une grande importance, par exemple comme lieux d'habitation, de loisirs et de repos, pour la production agricole et aussi comme écosystème. L'accessibilité des centres urbains à partir de la périphérie devra également être garantie à long terme.

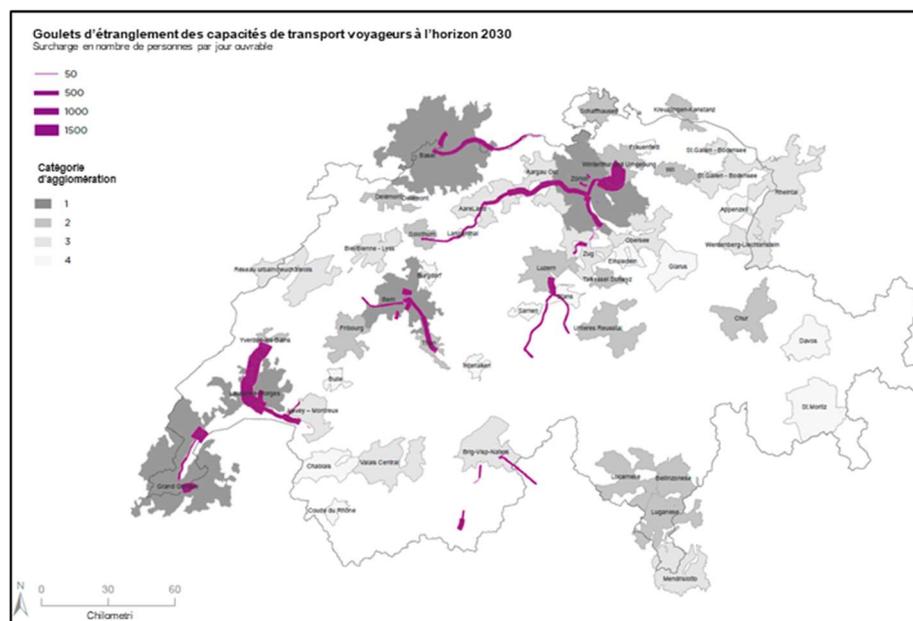
L'augmentation des flux pendulaires posera des exigences de plus en plus élevées aux systèmes de transport du trafic individuel motorisé (TIM), des transports publics (TP) et de la mobilité douce (MD). Les infrastructures seront de plus en plus souvent surchargées, notamment aux heures de pointe. Le réseau des routes nationales, le réseau ferroviaire, les systèmes de transports urbains et les interfaces entre les réseaux d'infrastructure nationaux et urbains et/ou locaux seront particulièrement concernés. La figure 2 montre que les plus grands goulets d'étranglement au niveau des routes nationales et des

¹La progression de l'emploi était nettement plus marquée dans les villes-centres et dans la couronne urbaine adjacente. En revanche, dans les zones périurbaines et rurales, le nombre d'emplois n'a que faiblement augmenté, voire diminué. La croissance de la population était plus équilibrée sur le plan spatial.

infrastructures ferroviaires se situent aujourd’hui dans des agglomérations. C’est d’ailleurs là aussi que sont prévus les principaux travaux d’extension à l’échelle nationale.



Goulets d'étranglement prévus sur le réseau des routes nationales en 2040 (base PRODES-RN-2018)



Goulets d'étranglement prévus sur le réseau ferroviaire en 2030 (base PRODES-EA-2030)

figure 2: Goulets d'étranglement prévus sur le réseau des routes nationales et le réseau ferroviaire

Les conditions-cadres, les caractéristiques et les interactions dans et entre les différentes agglomérations sont très diversifiées. Pour faciliter la compréhension de la problématique et déterminer de manière structurée des solutions appropriées, il est judicieux de classer les agglomérations par groupes selon des caractéristiques en lien avec les transports et la structure d'urbanisation. Le contexte territorial global dans lequel se trouve chaque agglomération doit systématiquement être pris en compte. La définition des différents types d'agglomération permet en outre d'obtenir des connaissances locales supplémentaires et peut contribuer à la mise en place d'un échange d'expériences ciblé entre les agglomérations et les parties prenantes. Pour la Confédération, le classement par type d'agglomération peut aussi être une source d'informations supplémentaire pour l'évaluation des projets d'agglomération.

1.2 Objectifs et procédure

La présente étude a pour but de saisir les principales interactions entre les caractéristiques des différents types d'agglomération en matière de transport et d'aménagement du territoire, et de mettre en évidence la marge de manœuvre dont disposent les moyens de transport pour opérer des reports modaux dans leurs divers sous-espaces. Sur le plan des transports, elle analyse prioritairement la problématique des interfaces entre les autoroutes et le réseau routier local ainsi que l'optimisation de la mise en réseau du système global de transport. Le trafic dans les espaces urbains doit être organisé de manière économe en surface et soulever le moins possible de conflits. Il faut aussi que soit garanti aux usagers en provenance de la périphérie un bon accès aux espaces urbains.

La méthode suivante est appliquée:

- les agglomérations sont classées par types selon les critères du transport et de l'aménagement du territoire afin de pouvoir réaliser une analyse de manière différenciée selon le type d'espace (voir chapitre 2.1). Le glossaire contient une liste des unités territoriales avec leur définition.
- L'importance des infrastructures nationales pour chaque type d'agglomération est présentée et les différents types d'interfaces entre les routes nationales et le réseau routier local sont identifiés. L'influence du développement de l'urbanisation sur la problématique des interfaces est abordée (voir chapitre 2.2).
- Des analyses sur la répartition modale sont réalisées de manière différenciée selon le type d'espace, afin d'identifier les atouts (potentiels) et faiblesses (restrictions) des moyens de transport pour les villes et les communes, les différents types d'agglomération et leurs sous-espaces. Cette analyse permet de déterminer les possibilités d'un report de trafic dans certaines zones des agglomérations (voir chapitre 2.3).
- Les flux de pendulaires sont traités afin de mettre en évidence l'importance des enchevêtrements du trafic dans et entre les agglomérations ainsi qu'avec la périphérie. Avec les trajets liés aux achats et aux loisirs, ils constituent des flux de trafic critiques pour la problématique des interfaces entre l'autoroute et le réseau routier local (voir chapitre 2.4). Les défis et les axes stratégiques possibles sont abordés et discutés dans le chapitre 3.

1.3 Délimitation

Le TIM et les TP sont les moyens de transport étudiés en priorité. Le trafic cycliste est seulement pris en compte en raison de sa contribution à la résolution de la problématique des interfaces. Les informations de base sont les flux de pendulaires et les analyses sur la répartition modale en fonction des distances. Les autres motifs de déplacement, comme les achats et les loisirs, sont pris en compte de manière globale car il n'existe pas de bases de données détaillées à ce sujet. Cette étude se concentre sur la circulation des personnes pendant les jours ouvrés, à savoir du lundi au vendredi. Les problématiques en lien avec le trafic de marchandises, de services et le trafic logistique ne sont pas abordées dans cette étude. Les répercussions possibles d'autres outils comme la tarification de la mobilité ainsi que les conséquences liées aux innovations techniques et à la transformation numérique ne sont pas traitées en profondeur. Les répercussions sur l'environnement ne sont pas non plus l'objet de cette étude.

2 Types d'agglomération et leurs caractéristiques

2.1 Constitution des quatre types d'agglomération

Le classement des agglomérations en quatre types² a été effectué pour toutes les agglomérations et repose sur un tableau de caractéristiques. Le tableau suivant contient une brève description des quatre types et leur répartition géographique est présentée à la figure 3.

<p>Type 1: agglomération étendue à centre fort³</p> <p>Ce type d'agglomération comprend les cinq plus grandes villes suisses caractérisées par un rayonnement économique important, une vaste zone de desserte, un excédent élevé de pendulaires entrants et une très bonne desserte par les TP (tram ou métro, parfois RER) dans les villes-centres. Au cours de ces 20 dernières années, les couronnes urbaines des villes-centres sous la forme de sous-centres ou de corridors d'urbanisation ont évolué pour devenir des lieux d'habitation et de travail. Elles revêtent une importance particulière pour le développement de l'urbanisation et aussi pour la problématique des interfaces. Les infrastructures nationales que sont la route et le rail ont une grande importance pour les transports à l'intérieur et hors des agglomérations. L'autoroute assure une partie du trafic intérieur de la ville-centre et de la couronne urbaine.</p>	
<p>Type 2: agglomération à ville-centre unique⁴</p> <p>Ces agglomérations présentent une structure similaire à celle du type 1, mais elles sont plus petites et l'importance économique de la ville-centre est moindre. La structure d'urbanisation n'est pas aussi compacte de sorte que les TP urbains ont une densité moindre et offrent des capacités de transport moins élevées. La couronne urbaine de la ville-centre est moins marquée que dans le type 1 (elle se présente plutôt sous la forme de petits sous-centres). L'agglomération et la ville-centre ont en général des liens plus forts avec la périphérie et présentent donc le plus souvent une zone de desserte périurbaine ou rurale plus vaste.</p>	
<p>Type 3: agglomération à plusieurs villes-centres⁵</p> <p>Ces agglomérations forment un réseau polycentrique de villes avec plusieurs villes-centres ou centres. On distingue deux cas: dans les vallées des régions de montagne, la structure du réseau est linéaire alors que sur le Plateau, elle est généralement étendue. Sur le Plateau, l'autoroute n'est plus aussi fortement axée sur les villes-centres. Il est rare de trouver une couronne urbaine autour des villes-centres et les interconnexions avec la périphérie hors de l'agglomération sont plus marquées.</p>	
<p>Type 4: ville-centre à périphérie rurale⁶</p> <p>Ce type d'agglomération est plus petit, il dispose d'une ville-centre attractive pour sa zone de desserte, mais ne possède généralement pas de couronne adjacente. Généralement, l'agglomération dispose d'un accès à l'autoroute uniquement via le réseau des routes principales (réseau cantonal), qui sont donc essentielles pour les transports vers la ville-centre. Souvent, la ville-centre est fortement interconnectée avec la périphérie rurale dans la mesure où l'agglomération n'est pas clairement délimitée sur le plan géographique (p. ex. dans les régions de montagne).</p>	

2 La méthode appliquée pour caractériser les agglomérations est décrite au chapitre 2.1 et les principales caractéristiques des quatre types aux chapitres 3.1 et 3.2 du rapport technique de l'étude initiale.

3 Les agglomérations de Genève, Lausanne, Bâle, Berne et Zurich font partie de cette catégorie.

4 Il s'agit d'agglomérations comme Lucerne, Winterthour, Schaffhouse, Fribourg, Thonon ou Coire.

5 Il s'agit d'agglomérations comme Brigue-Viège-Naters, Mendrisiotto, Saint-Gall-Lac de Constance ou Zoug.

6 Il s'agit d'agglomérations comme Bulle, Frauenfeld, Davos, Glaris et Berthoud.

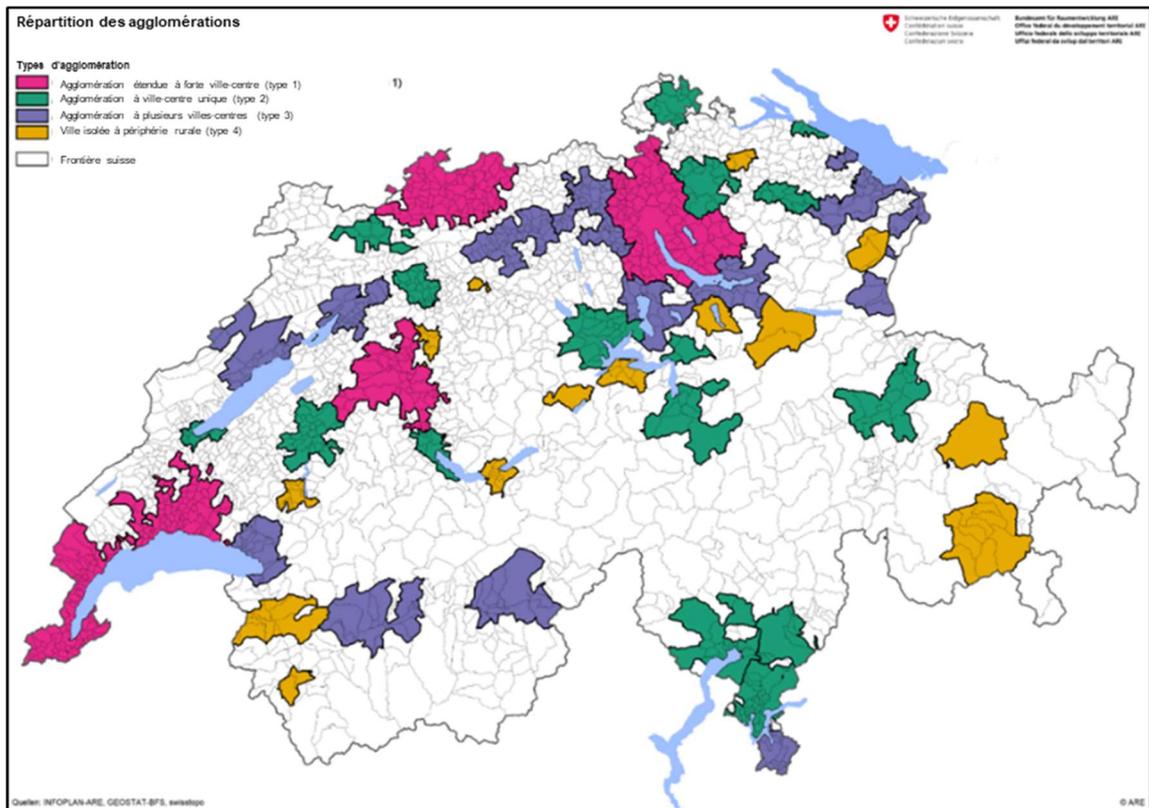


figure 3: Aperçu des quatre types d'agglomération

Pour le classement ci-dessus, il convient de noter que **chaque agglomération est intégrée dans un contexte territorial spécifique**. Les grandes agglomérations du type 1 présentent une attractivité élevée. Les agglomérations situées à proximité sont donc indirectement sous l'influence de ces grandes agglomérations (voir figure 4). La position par rapport à une autre grande agglomération influe sur l'importance économique de l'agglomération pour la périphérie. Ainsi, les agglomérations des types 2 à 4 présentent des différences plus ou moins marquées au sein de chaque groupe, notamment en ce qui concerne la structure d'urbanisation (actifs, emplois et flux de pendulaires).

Les agglomérations situées à proximité immédiate de Zurich, comme Winterthur, Obersee ou Argovie Est, présentent donc, à l'exception de l'agglomération de Zoug, un excédent de pendulaires sortants, tandis que l'agglomération de Zurich présente un excédent de pendulaires entrants élevé. Les agglomérations situées dans les régions de montagne sont donc relativement autonomes car elles ont des interconnexions seulement avec la périphérie proche. Les agglomérations transfrontalières présentent généralement de fortes relations avec l'étranger. Cette particularité n'est toutefois pas abordée dans la présente étude.

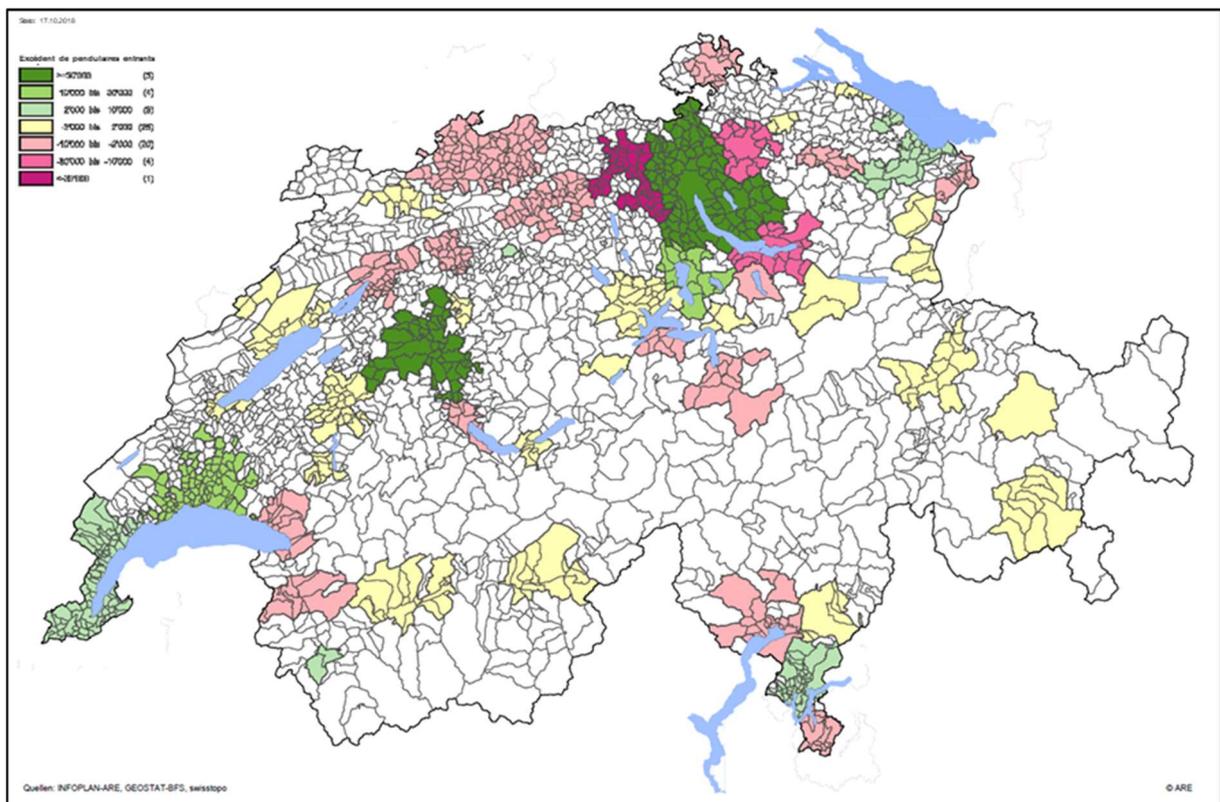


figure 4: Répartition territoriale de l'excédent de pendulaires entrants des agglomérations (seuls les pendulaires en provenance de Suisse sont pris en compte; les chiffres ne sont donc pas pertinents pour les agglomérations proches des frontières, p. ex. Genève et Bâle)

2.2 Réseaux de transport et interfaces

Une bonne connaissance des forces et des faiblesses des réseaux de transport avec leurs structures nodales est essentielle pour optimiser le système global de transport. Les explications suivantes concernent en priorité le type d'agglomération 1 car les problèmes de transport et les réseaux de transports y sont les plus complexes. La méthode et certaines des affirmations s'appliquent aussi aux autres types d'agglomération.

2.2.1 Réseau routier national et local dans le type 1

En raison de sa densité, le réseau autoroutier des grandes agglomérations (voir figure 5) revêt une grande importance pour les transports dans ces agglomérations. Il assure le trafic de transit, répartit le trafic intérieur au sein de l'agglomération, achemine le trafic vers la ville-centre à partir de plusieurs endroits et reprend aussi une partie du trafic intérieur de la ville-centre et de la couronne urbaine.

- L'autoroute forme la moitié ou les trois quarts d'une boucle autour de la ville-centre ou à travers la couronne urbaine adjacente, et dessert les espaces adjacents via plusieurs jonctions. Le centre-ville est accessible seulement de manière indirecte via le réseau routier local.
- Deux systèmes de transport convergent au niveau de l'interface entre le réseau routier national et le réseau routier local: le flux de trafic fluide sur l'autoroute et le système de trafic urbain régulé de la ville-centre (voir point 2.2.3).
- À la périphérie des villes-centres, le trafic est régulé au moyen de feux de circulation sur les principaux axes d'entrée, afin d'éviter une surcharge du réseau routier dans la ville-centre, de privilégier si nécessaire les bus et les trams au niveau des nœuds au moyen de feux de circulation et d'améliorer la qualité de vie des habitants. Certes, la densité du trafic dans les villes-centres stagne, voire diminue, mais le trafic sur les autoroutes situées en bordure des villes-centres a augmenté ces dernières années.

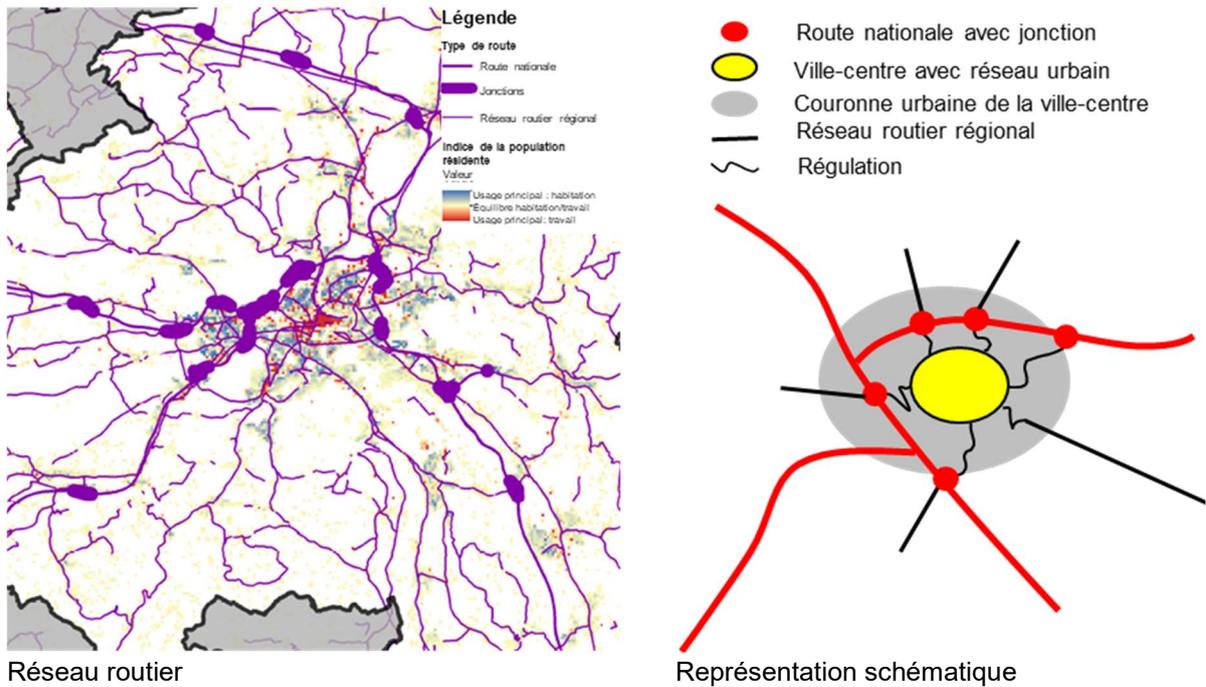


figure 5: Réseaux de transports routiers dans les agglomérations de type 1

2.2.2 Réseau ferroviaire et système urbain de TP dans le type 1

Le réseau ferroviaire national est dense et relie tous les centres régionaux et villes-centres. La densité de l'horaire cadencé assure une très bonne desserte du réseau urbain polycentrique. Le réseau ferroviaire est aménagé de manière radiale sous forme de corridors de TP (voir figure 6).

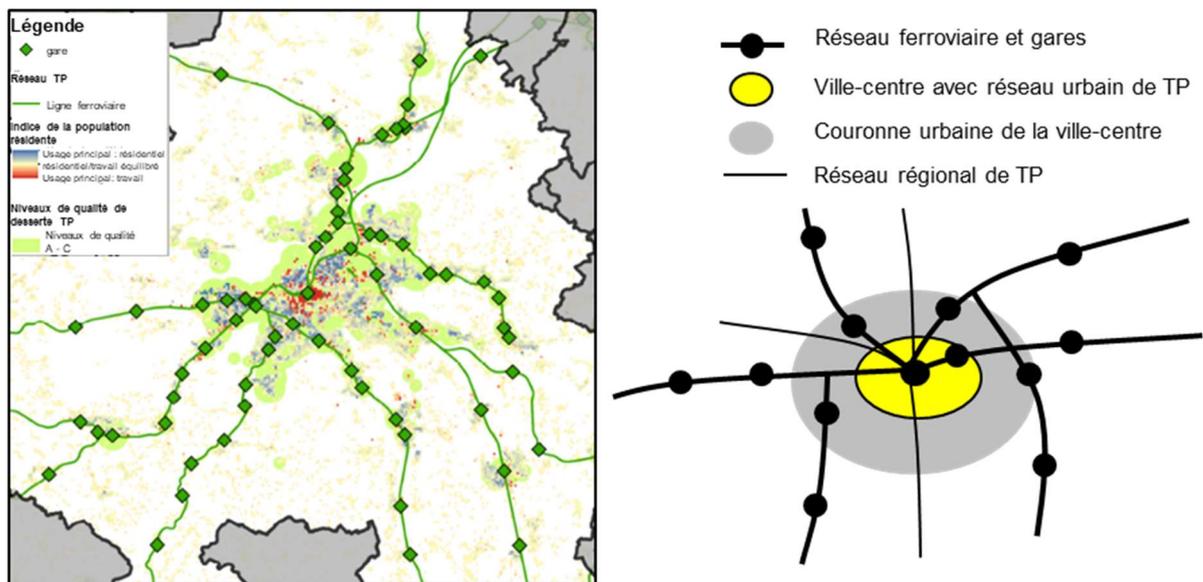


figure 6: Réseau de transport ferroviaire dans les agglomérations de type 1

- Le réseau ferroviaire et dans une certaine mesure le réseau des TP urbains sont fortement axés sur la gare centrale du fait de leurs structures radiales. La mise en réseau tangentielle est particulièrement marquée dans les couronnes urbaines; elle est peu présente vers la périphérie.
- La desserte directe de la ville-centre est l'un des principaux avantages du réseau ferroviaire par rapport au réseau routier national. Cette situation entraîne toutefois des concentrations

élevées de passagers et des surcharges dans les gares principales du centre-ville et au niveau de la transition vers le système de transports urbains.

- Par rapport au TIM, les TP peuvent plus facilement surmonter les pics d'affluence aux heures de pointe le matin et le soir. En effet, les passagers n'ont certes pas de place assise dans les moyens de transport, mais en règle générale, ils sont transportés lorsque l'horaire est stable.
- Le système urbain des TP est très développé. Il répartit le trafic depuis la gare vers l'ensemble de l'agglomération et offre des capacités de transport élevées avec les trams et métros. Avec la densification intérieure croissante, le réseau de trams et métros peut s'étendre jusqu'aux couronnes urbaines.

2.2.3 Réseaux de transports et interfaces dans les types 2 à 4

Dans les petites agglomérations (types 2 à 4), les réseaux de transports nationaux sont en général moins denses et disposent d'un nombre de nœuds moins élevé. Les problèmes d'interfaces y sont donc moins marqués et leur importance se limite au territoire local (interface individuelle).

Généralement, l'autoroute forme une tangente et elle est moins proche du centre de l'agglomération. Moins nombreuses, les jonctions se trouvent généralement hors des centres d'agglomération.

L'offre des TP sur le plan territorial présente de très grandes disparités en termes de qualité. Alors que les agglomérations des types 2 et 3 se distinguent généralement par une offre de qualité dans le trafic longue distance, le rayon d'action des TP dans ces agglomérations se limite surtout aux centres. Les bus sont le principal moyen de transport dans l'offre de TP locale. Les agglomérations du type 4 sont moins bien desservies au réseau longue distance. Parfois, seule une liaison RER les relie à ce réseau.

2.2.4 Problèmes d'interfaces entre l'autoroute et le réseau routier local (tous les types)

Les interfaces⁷ d'une jonction autoroutière se trouvent au niveau des transitions entre les entrées et sorties de l'autoroute et le réseau routier local. Deux systèmes de transport convergent au niveau de ce nœud, appelé ci-après nœud secondaire: l'autoroute avec, normalement, un flux de trafic fluide, et le réseau routier cantonal/urbain, qui est régulé via des nœuds. Sont concernés par une interface les usagers des routes raccordées dans les deux sens au réseau autoroutier et ceux qui utilisent le réseau routier local adjacent en voiture, avec les TP, à vélo ou à pied sans emprunter l'autoroute. Un **problème d'interface** survient lorsque le flux de trafic au niveau du nœud secondaire est perturbé. Il peut s'agir de remontées de files d'attente sur l'autoroute ou d'embouteillages sur le réseau routier local, situations qui peuvent également donner lieu à des problèmes de sécurité. Actuellement, il n'existe pas d'aperçu systématique des jonctions autoroutières présentant des problèmes d'interfaces aigus (p. ex. données de comptage ou longueur des remontées de files d'attente sur le réseau routier local).

Les problèmes d'interfaces se produisent surtout aux heures de pointe le matin et le soir. Le soir, les flux de pendulaires se superposent avec les trajets liés aux loisirs et aux achats (voir figure 7); toutefois, la problématique des interfaces concerne surtout le trafic pendulaire.

⁷ Les différentes formes d'interfaces pour les types d'agglomérations sont présentées et expliquées dans les figures 42 à 47 du chapitre 3.1 du rapport technique de l'étude initiale.

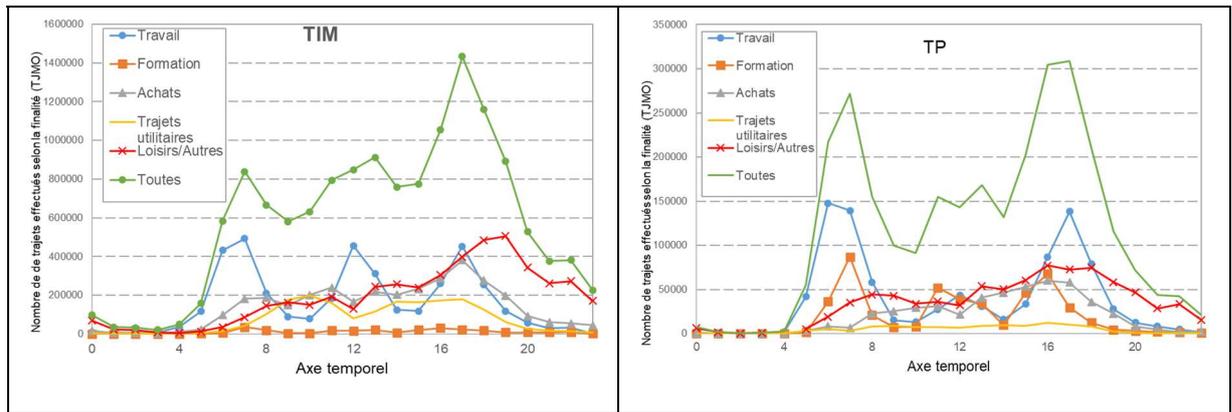


figure 7: Courbes de progression du trafic moyen d'un jour ouvré du TIM et des TP selon la finalité en trajets de personnes pour le trafic entre les communes (pour une meilleure lisibilité, les axes y ont une mise à l'échelle différente)

Les villes-centres des types 2 et 3 sont généralement reliées au réseau autoroutier par des **interfaces individuelles et singulières**. En revanche, les villes-centres des grandes agglomérations (surtout celles du type 1) présentent en général **plusieurs interfaces** qui sont intégrées **dans le système global de transport urbain**. L'interaction entre les différentes jonctions accentue le problème des interfaces.

Les caractéristiques types d'une **interface individuelle avec une importance locale** sont les suivantes:

- Les utilisateurs du réseau routier local et les automobilistes qui accèdent à l'autoroute ou qui la quittent empruntent les nœuds secondaires de la jonction autoroutière et utilisent les capacités correspondantes. Cette situation entraîne des conflits d'intérêt lors de la gestion du trafic au niveau des nœuds.
- Souvent, l'espace disponible au sein de l'espace urbain est restreint. Il est donc rarement possible d'augmenter les capacités via un élargissement des nœuds. De plus, cet agrandissement risquerait d'attirer un trafic supplémentaire.
- L'implantation de générateurs de trafic singuliers comme les grands centres commerciaux à proximité directe de la jonction autoroutière peut accentuer le problème des interfaces.
- En général, le trafic au niveau de nœuds secondaires surchargés est régulé au moyen de feux de circulation. Ces derniers sont combinés avec d'autres installations de signalisation du réseau routier urbain et sont intégrés dans le système local de gestion du trafic (p. ex. priorité accordée aux TP). Certes, des mesures pour éviter les embouteillages sur l'autoroute sont mises en œuvre, mais la marge de manœuvre pour réguler le trafic au niveau des nœuds secondaires est limitée.

Dans les grandes agglomérations, **plusieurs interfaces présentant une importance territoriale élevée** existent dans le périmètre de la ville-centre. Les conditions-cadres suivantes doivent également être prises en compte:

- Dans les grands espaces urbains, les jonctions d'autoroute se trouvent dans les couronnes urbaines qui ont connu un développement fulgurant ces dernières années. Plus les jonctions sont nombreuses dans les espaces urbains, plus le trafic intérieur (trafic dans la ville-centre et dans la couronne urbaine) sera déplacé vers l'autoroute.
- Des adaptations majeures du système de transport (p. ex. jonction autoroutière supplémentaire) et des adaptations de l'utilisation (p. ex. lieux de travail, d'achat ou d'habitation nouveaux

ou densifiés) dans le périmètre de la ville-centre ou sur les voies d'accès auront des répercussions simultanées sur une ou plusieurs interfaces.

- Dans les grandes villes-centres, le trafic est généralement régulé. En fonction du concept de régulation, une partie du trafic intérieur de la ville-centre et de la couronne urbaine est redirigée vers l'autoroute car sur des distances longues, le trajet par autoroute est plus rapide. Lorsque l'autoroute est également surchargée, le trafic se déplace de nouveau vers le réseau routier local.

Dans les grandes agglomérations, la problématique des interfaces ne doit donc pas être traitée selon une approche locale. En effet, elle présente un caractère régional, englobe tous les modes de transport et dépasse le périmètre de l'agglomération.

2.2.5 Influence du développement de l'urbanisation sur la problématique des interfaces

Le développement de l'urbanisation, notamment la répartition territoriale de l'habitat et des pôles de travail, mais aussi des pôles d'achats et de loisirs, est un facteur clé parmi d'autres qui contribue aux problèmes d'interfaces.

Par le passé, la progression de l'emploi était nettement plus marquée dans les villes-centres et dans la couronne urbaine adjacente. En revanche, dans les zones périurbaines et rurales, le nombre d'emplois n'a que faiblement augmenté, voire a diminué. La croissance de la population était répartie de manière plus uniforme sur le territoire. En conséquence, la ville-centre et certaines parties de la couronne urbaine des grandes agglomérations affichent une concentration d'emplois très élevée, ce qui a entraîné une augmentation des flux pendulaires dans ces villes-centres et leurs couronnes urbaines. Cette situation a une influence considérable sur la problématique des interfaces.

2.3 Atouts et faiblesses des moyens de transport et choix du moyen de transport

La répartition modale dans les différents types d'agglomération et leurs sous-espaces présentent de grandes disparités. Afin d'élaborer des solutions englobant tous les modes de transport, il est nécessaire de connaître les points forts d'un moyen de transport afin de l'utiliser de manière optimale. Ces enseignements permettront de déterminer des possibilités de report et de mise en réseau des différents moyens de transport. Comme expliqué ci-après, les TP jouent un rôle essentiel, en particulier dans les grandes agglomérations et les zones densément peuplées. En revanche, le TIM reste prédominant dans les petites agglomérations et la périphérie. Il s'avère aussi que la qualité de l'offre de TP urbains joue un rôle important dans le développement des TP dans l'ensemble de l'agglomération.

Les différents points de vue ci-après sont donc pris en compte dans les explications suivantes: l'importance des moyens de transport dans les villes-centres, dans l'ensemble de l'agglomération et entre les villes-centres des agglomérations.

2.3.1 Choix du moyen de transport dans les grandes villes (type 1)

Dans le trafic intérieur des villes-centres des grandes agglomérations (par analogie⁸ type d'agglomération 1), les TP d'une part, et la MD d'autre part, sont le moyen de transport principal, représentant chacun environ 40 % (voir figure 8). Le TIM a une importance moindre dans le trafic intérieur. En revanche, dans les petites communes ou villes, l'offre de TP est insuffisante et, pour des raisons économiques, elle peut difficilement être développée. Ici, la MD et le TIM sont les principaux moyens de transport.

⁸ L'expression «par analogie» est utilisée ici et par la suite pour indiquer que les données de base n'ont pas pu être utilisées selon les types d'agglomération (1 à 4) présentés ici, mais selon les classes de taille que sont les habitants et les emplois dans le périmètre de référence dont il est principalement question.

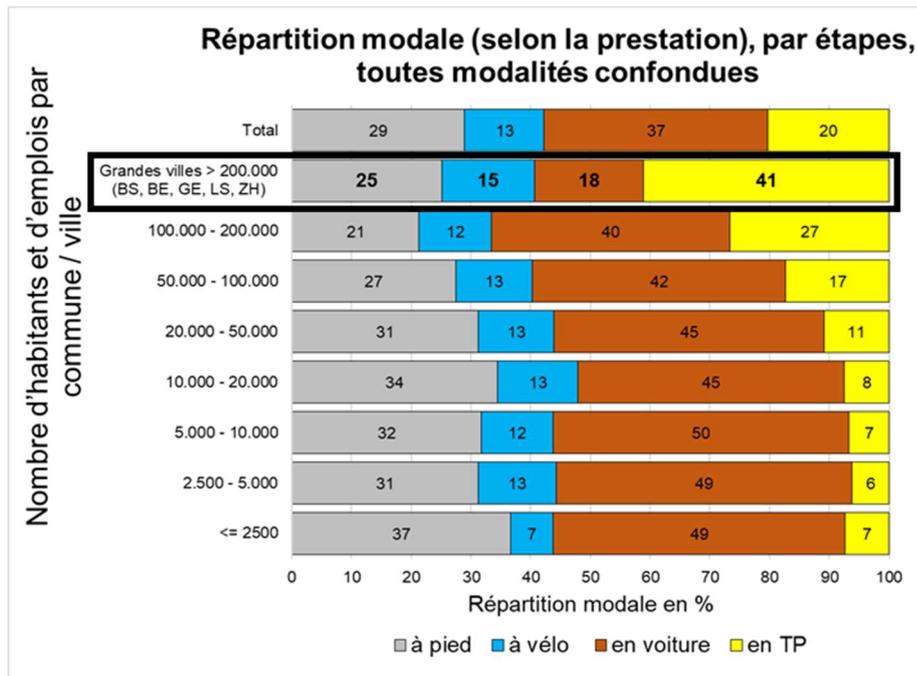


figure 8: Répartition modale selon la performance en fonction du nombre d'habitants et d'emplois pour le trafic intérieur de communes/villes (toute la Suisse)

Plus une ville est vaste et dense, plus les TP urbains jouent un rôle important pour le trafic intérieur. Cela s'applique en particulier aux villes-centres de type 1 et, dans une certaine mesure, à celles de type 2. En principe, la densification urbaine à l'intérieur du tissu bâti favorise les TP urbains économes en surface et la MD. Indépendamment de la taille de la ville, la mobilité douce représente une part de la répartition modale d'environ 40 %.

2.3.2 Choix du moyen de transport dans les grandes agglomérations (type 1)

La distance influe sur le choix du moyen de transport même si, dans les grandes agglomérations (par analogie le type 1 et dans une certaine mesure le type 2), les différences en termes de distance moyenne des trajets sont moins marquées que dans les petites agglomérations (voir figure 9 ci-après). En principe, on peut faire les constats suivants:

- Pour les trajets courts de près de 5 km, la mobilité douce représente une part comparable et respectable dans tous les types d'agglomération.
- Dans les grandes agglomérations avec un centre important (type 1), la part des TP pour l'ensemble de l'agglomération est comparable à celle du TIM. Cela s'explique par la qualité de l'offre des TP dans les villes-centres et dans l'ensemble de l'agglomération (corridors des TP et densité du réseau ferroviaire).
- Pour les trajets de plus de 50 km, la part des TP dans la répartition modale augmente fortement et ces derniers deviennent le moyen de transport principal.

Le plus grand **potentiel de report modal** du TIM vers les TP se situe sur une distance comprise entre 5 km et 25, voire 50 km. Il s'agit de distances relativement courtes. Le plus grand potentiel de report modal du TIM vers le vélo se situe sur une distance de près de 10 km, voire de 15 km avec le vélo à assistance électrique.

2.3.3 Choix du moyen de transport dans les petites/moyennes agglomérations (types 2 à 4)

En raison de l'offre de TP plus réduite, le TIM reste le moyen de transport dominant dans les petites et moyennes agglomérations (par analogie, types 3 et 4 dans la figure 9). Cela vaut aussi pour les distances courtes et moyennes (5 à 25, voire 50 km). Pour les longues distances supérieures à 50 km, les

TP sont également très utilisés dans les petites agglomérations. Celles-ci (par analogie le type 4) ne possèdent pas de liaison directe avec le trafic longue distance, mais sont seulement reliées à celui-ci via le trafic régional. Pour les courtes distances, le potentiel offert par le vélo, en particulier le vélo à assistance électrique, est encore très peu exploité aujourd'hui.

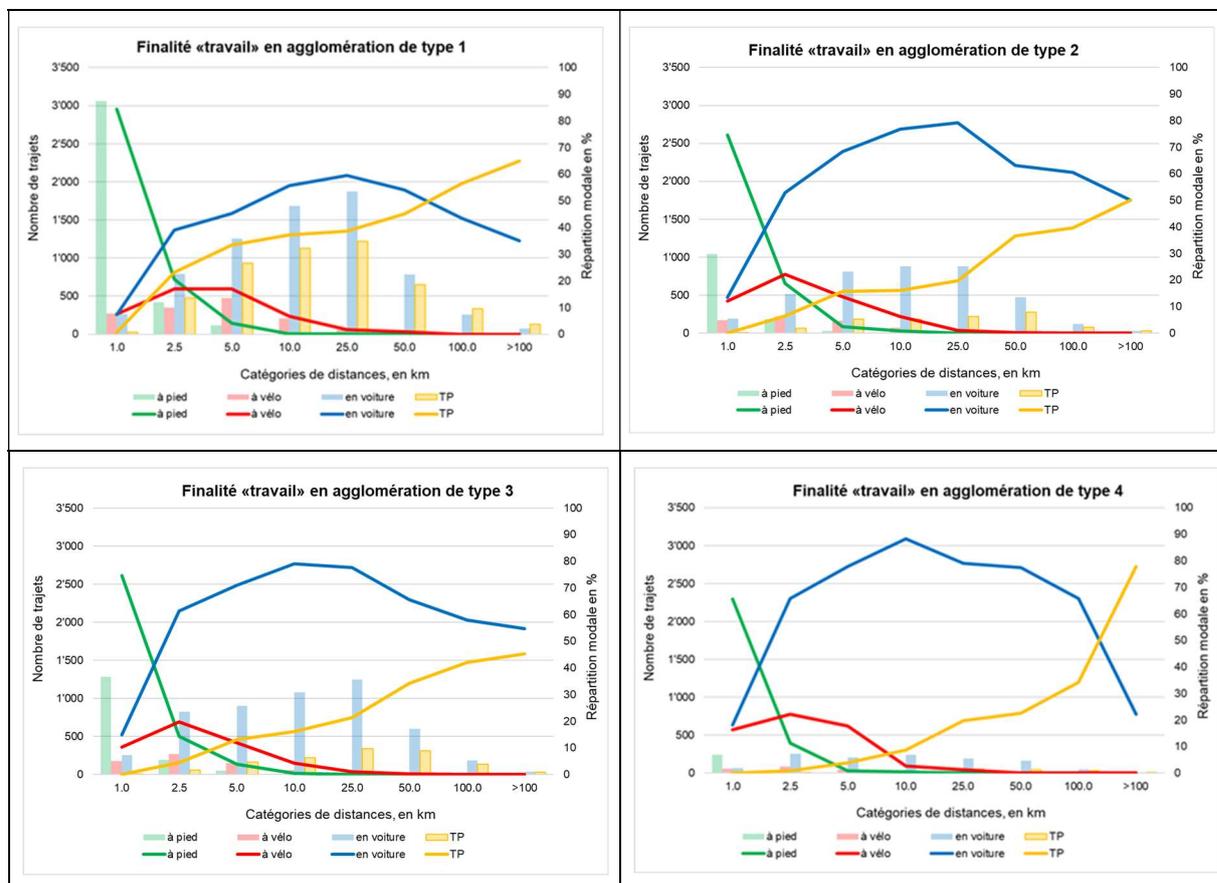


figure 9: Nombre de trajets et répartition modale pour le trafic intérieur et le trafic d'origine lié au travail par type d'agglomération

2.3.4 Choix du «moyen de transport entre les villes et les communes (tous les types)

Les analyses des longs trajets (voir figure 9 et figure 29 du rapport technique de l'étude initiale) confirment que les TP sont le moyen de transport principal entre les centres des grandes villes et les centres régionaux. Toutes les villes-centres des agglomérations sont desservies par le réseau ferroviaire et disposent en général d'une offre de TP de qualité grâce la structure des nœuds et du cadencement.

Les grandes villes-centres sont directement reliées au trafic longue distance tandis qu'en général, les centres régionaux sont reliés à celui-ci via le trafic régional. Les centres des grandes villes-centres sont accessibles avec le trafic longue distance.

2.4 Flux de trafic et leur importance dans la problématique des interfaces

Pour remédier à la problématique des interfaces, il est important de connaître les flux de trafic qui peuvent influencer sur la problématique des interfaces et qui se situent entre et à l'intérieur des agglomérations. Comme aucune donnée n'existe pour les interfaces, des estimations sur les données de pendulaires ont été effectuées.

2.4.1 Flux de trafic dans le type 1

Les grandes agglomérations présentent un fort excédent de pendulaires entrants. En effet, 22 % des personnes sont des pendulaires entrants et seulement 11 % des pendulaires sortants (voir figure 10).

71 % des pendulaires entrants viennent d'autres agglomérations et 60 % d'entre eux se rendent dans la ville-centre. Comme il s'agit généralement de distances moyennes à longues, les TP devraient être le moyen de transport dominant pour ces trajets. Concernant les pendulaires sortants, 72 % ne viennent pas de la ville-centre et plus de 60 % d'entre eux se rendent dans une autre agglomération.

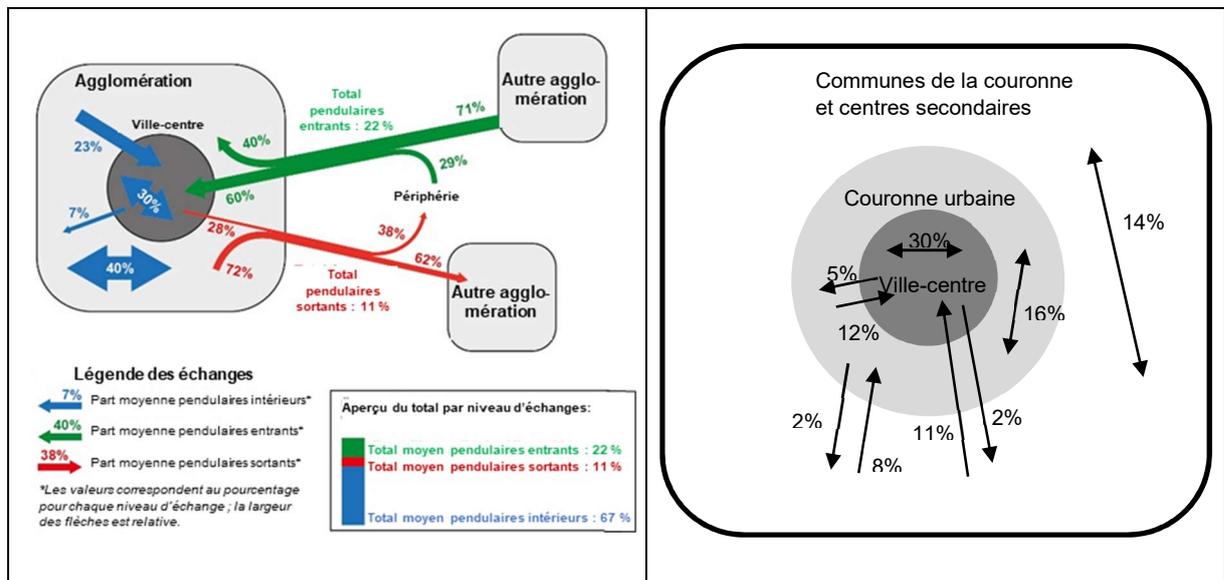


figure 10: Flux de pendulaires a) pour les agglomérations de type 1 et b) à l'intérieur des agglomérations de type 1 avec prise en compte de la couronne urbaine

La part des pendulaires intérieurs au sein de l'agglomération de type 1 est de 67 % au total. En moyenne 30 % d'entre eux se déplacent au sein de la ville-centre et utilisent dans leur grande majorité les TP ou la mobilité douce (voir figure 8 ci-dessus). 40 % des relations pendulaires au sein de l'agglomération n'ont aucun lien avec la ville-centre. La figure 10 présente ces flux pendulaires intérieurs de manière détaillée sur le plan territorial, en tenant compte de la couronne urbaine.

Les caractéristiques de ces relations sont les suivantes:

- les relations depuis la ville-centre et la couronne urbaine vers les communes de la couronne de l'agglomération de type 1 sont très faibles avec à chaque fois 2 %, car les emplois sont moins nombreux dans les autres communes.
- En revanche, les relations depuis les communes de la couronne (lieux d'habitation) vers la couronne urbaine (8 %) et la ville-centre (11 %) (lieux de travail) sont plus importantes. Elles ont certainement une grande importance dans la problématique des interfaces, car elles sollicitent soit le réseau routier local au niveau du nœud secondaire sous la forme de corridors d'accès, soit l'interface via la jonction autoroutière (voir figure 10 ci-dessus).
- Les relations entre la ville-centre et la couronne urbaine (5 %) et inversement (12 %) sont également importantes. Il s'agit le plus souvent de trajets courts qui, selon la situation de l'autoroute, sollicitent généralement les interfaces via le réseau routier local.
- Les pendulaires intérieurs (16 %) qui circulent à l'intérieur de la couronne urbaine ou le trafic d'évitement de la ville-centre peuvent aussi jouer un rôle important dans la problématique des interfaces. Il s'agit en effet de relations tangentielles qui peuvent difficilement être assurées par l'offre de TP. Elles sollicitent soit le réseau routier local, soit la zone d'interface via l'autoroute.
- Les relations pendulaires entre les communes de la couronne qui n'ont pas de lien direct avec la ville-centre ni avec la couronne urbaine sont importantes et atteignent 17 %. Étant donné que le TIM occupe une place toujours plus grande dans ces flux de trafic, ces derniers influent

sur la problématique des interfaces en cas d'utilisation d'une jonction autoroutière située dans le périmètre de la ville-centre.

2.4.2 Flux de trafic dans les types 2 à 4

Dans cette étude, des analyses comparables sur les relations pendulaires sont effectuées pour les autres types d'agglomération 2 à 4⁹. Dans ce cadre, l'importance de la couronne urbaine est en général peu élevée, voire insignifiante. À quelques exceptions près, la grande majorité des agglomérations présente un excédent de pendulaires sortants. En raison de la faible étendue, la part des pendulaires intérieurs est plus faible pour ces types d'agglomération; les relations vers l'extérieur sont donc nettement plus marquées. Les relations vers la région périurbaine ou la périphérie rurale et vers les grandes agglomérations sont donc plus importantes. Hormis pour quelques grandes villes des types d'agglomération 2 ou 3, le TIM est le moyen de transport dominant dans ces types d'agglomération, à la fois dans la ville-centre et dans l'agglomération. Comme l'autoroute passe le plus souvent à proximité de la ville-centre en formant une tangente et n'est reliée au réseau routier local vers la ville-centre que par un ou deux nœuds, la problématique des interfaces survient de manière plutôt localisée (voir aussi le chapitre 2.2.3).

2.4.3 Relations centrales pour la problématique des interfaces

Les flux de trafic sont regroupés et classés ci-après selon leurs relations. Il convient de noter que différents flux de trafic peuvent se superposer, en fonction des conditions-cadres. Par exemple, les flux de pendulaires intérieurs dans une grande agglomération se cumulent généralement avec les flux de pendulaires entrants et sortants en provenance d'autres agglomérations et de la périphérie. Les flux de trafic suivants sont importants en ce qui concerne une interface (voir aussi la figure 11 ci-dessous):

- a. **Flux entre la ville-centre, la couronne urbaine et les autres communes sur le réseau routier local:** ces flux de trafic utilisent le réseau routier local via l'interface. Ils concernent en particulier les corridors d'urbanisation qui ne sont pas reliés à une autoroute. Généralement, tous les moyens de transport sont concernés. Dans le même temps, le réseau local comporte une multitude de relations de trafic intérieur qui passent à proximité des nœuds secondaires des jonctions autoroutières et qui compliquent la situation du trafic au niveau des interfaces.
- b. **Trafic intérieur de la ville-centre et dans la couronne urbaine qui passe par les autoroutes:** étant donné que le secteur qui s'étend de la ville-centre jusqu'aux nœuds secondaires de l'autoroute est généralement régulé pour le TIM, certaines parties de ce trafic ont tendance à éviter ce secteur et empruntent l'autoroute malgré la distance potentiellement plus longue.
- c. **Trafic cible et d'origine à partir de la périphérie, des communes de la couronne ou d'autres agglomérations, qui passent par l'autoroute:** il s'agit de flux qui sont dirigés vers l'autoroute afin d'utiliser une interface à l'intérieur de la couronne urbaine ou en périphérie de la ville-centre

⁹ Voir notamment les figures 38-41 du rapport technique de l'étude initiale.

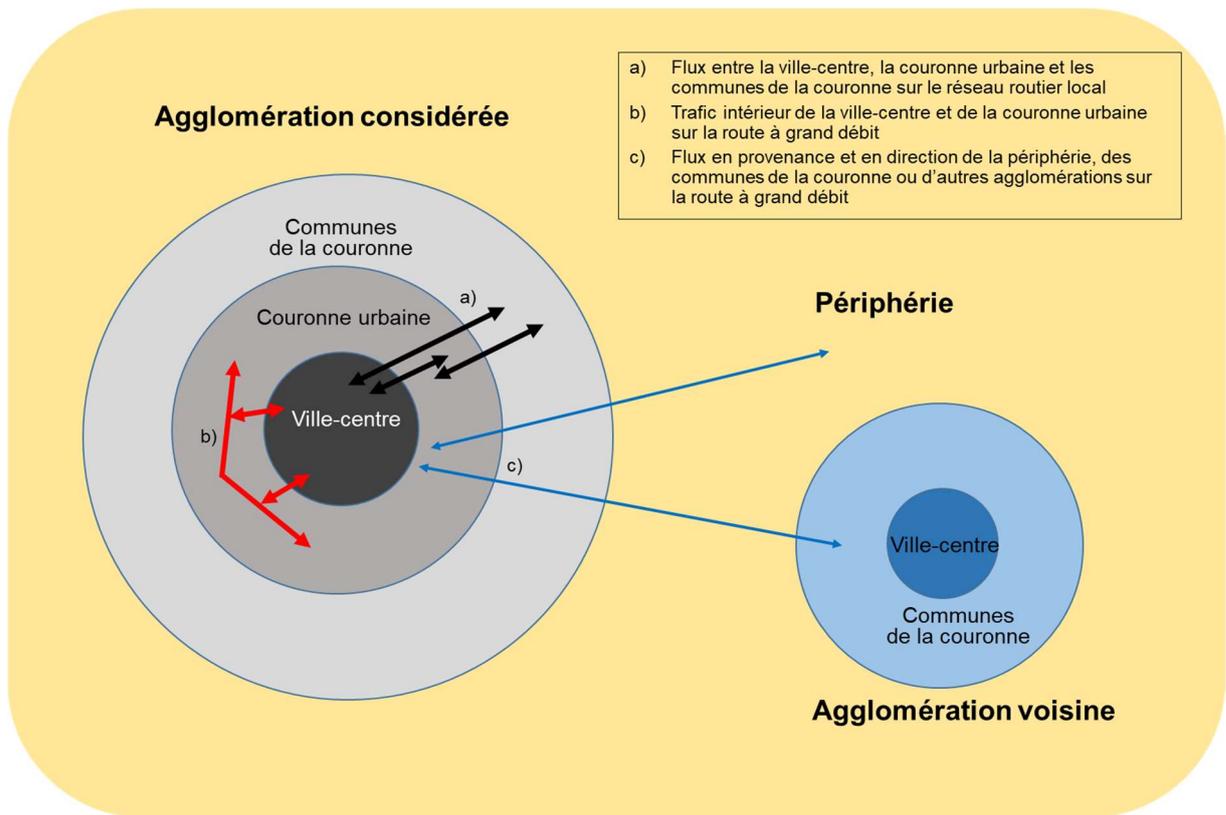


figure 11: Relations centrales pour la problématique des interfaces

Comme décrit au chapitre 2.2.1, dans les grandes agglomérations, l'autoroute avec ses jonctions forme généralement une boucle qui entoure la ville-centre ou qui traverse sa couronne urbaine. Elle peut ainsi assurer les relations tangentiels. En général, une route principale traverse la zone d'interface au niveau de la jonction autoroutière. Les zones en bordure de la route à grand débit et des routes principales jouent un rôle important dans le développement de l'urbanisation. Souvent, ces zones comportent des pôles de développement caractérisés par une forte croissance de l'emploi ou des offres de loisirs et d'achats plus importantes.

3 Axes stratégiques possibles pour trouver une solution

Le paragraphe ci-dessous expose les principaux défis sous la forme d'hypothèses et présente des axes stratégiques conduisant à une solution.^{10 11} Toutefois, il ne prétend pas à l'exhaustivité. La stratégie suivante sert de ligne directrice: éviter le trafic, le transférer et le rendre supportable en mettant en réseau les transports. La mise en réseau inclut tous les aspects de la mobilité combinée et l'utilisation des nouvelles technologies et de la digitalisation. L'aménagement d'interfaces de transports attractives sur des emplacements appropriés fait aussi partie des orientations à suivre. Elles servent non seulement à relier les moyens de transport, mais également à coordonner le développement de l'urbanisation et des transports. Cette étude se concentre toutefois sur le report de trafic du TIM vers les TP et le vélo.

L'étude de la mobilité et des transports est de plus en plus soumise à des contraintes. Lors de la recherche de solutions, il est recommandé de se baser sur les forces et faiblesses des moyens de transport dans différents espaces et sur leurs relations. Les points forts des moyens de transport et leur importance ne sont pas identiques dans les quatre types d'agglomération. Par conséquent, des approches différenciées sur le plan territorial sont donc nécessaires. L'utilisation plus efficace de l'infrastructure actuelle revêt une importance toujours plus grande. Elle contribue en effet à améliorer la qualité de l'environnement et à une utilisation plus efficiente de la surface et des capacités disponibles.

La présente étude montre que l'optimisation du système global de transport via une meilleure coordination des différents moyens de transport est une approche judicieuse. Isolé, aucun moyen de transport n'est en mesure de répondre aux besoins de la société en matière de mobilité ni de faire face aux exigences écologiques et aux conditions-cadres économiques. Il existe également, en plus des solutions techniques, une composante orientée sur les comportements qui ne peut être abordée dans cette étude. Cependant, des changements de comportement ne pourront se produire que si des solutions techniques compréhensibles sont proposées et acceptées par la société.

Les axes stratégiques présentés ici découlent de l'analyse exposée ci-dessus et la confirment en partie; ils sont abordés ici de manière constructive.

3.1 Développement de la structure d'urbanisation polycentrique

La structure d'urbanisation polycentrique est un pilier essentiel du développement territorial en Suisse. Presque tous les grands centres régionaux et villes-centres sont très bien reliés entre eux par les TP via le réseau ferroviaire et la structure du cadencement. Il s'agit d'un avantage clé du réseau ferroviaire. Par le passé, les lieux d'habitation (plutôt étendus et situés dans les zones périurbaines/rurales) et de travail (fortement concentrés dans les espaces urbains) se sont répartis de manière de plus en plus irrégulière sur le territoire (voir point 2.2.5). En raison de leur importance économique et de l'excédent de pendulaires entrants, les grandes villes-centres des types 1 et 2 ont un fort pouvoir d'attraction et attirent d'importants flux de pendulaires. Elles influent ainsi les agglomérations situées à proximité et la périphérie.

- Afin d'encourager les TP, il convient d'orienter la structure d'urbanisation polycentrique sur les nœuds du réseau ferroviaire le long des corridors des TP (centres régionaux) et dans les couronnes urbaines des villes-centres sous forme de sous-centres et de la développer sur le plan territorial.
- Grâce à un bilan plus équilibré des emplois et des lieux d'habitation sur le plan régional, les pics peuvent être atténués dans les différents sens de charge du trafic. Il convient de renforcer la situation de l'emploi, en particulier dans les centres et les villes-centres des types d'agglomération 2 à 4.

¹⁰ Les chapitres 4.2 à 4.5 du rapport technique de l'étude initiale présentent les stratégies possibles permettant un report de trafic par type d'agglomération. S'inspirant des programmes d'agglomération, une matrice avec mode d'action des mesures a été utilisée pour les types d'agglomérations et leurs espaces partiels.

¹¹ D'autres études examineront de plus près les liens entre urbanisation et transports, la gestion des problèmes d'interfaces, ainsi que la contribution des interfaces de transports et des nouvelles technologies à une meilleure mise en réseau des moyens de transport.

3.2 L'urbanisation à l'intérieur du tissu bâti est essentielle pour les TP urbains

Plus la densité d'urbanisation est élevée, plus la demande de transport augmente. L'offre de TP sera ainsi aménagée de manière plus efficace et rentable, ce qui accroît la part des TP dans les transports. L'urbanisation à l'intérieur du tissu bâti a donc une importance essentielle pour le perfectionnement du système de TP urbains. À l'inverse, une offre de TP existante facilite l'urbanisation à l'intérieur du tissu bâti. Un réseau de TP urbains de qualité favorise aussi le développement des TP dans l'ensemble de l'agglomération.

- Il convient de densifier les villes et communes dans les limites d'urbanisation existantes, en appliquant des critères de qualité élevés. Dans ce cadre, une bonne mixité des affectations doit être garantie.
- Les capacités de tous les moyens de transport doivent être prises en compte lors de la densification urbaine. Pour éviter les pics de trafic sur le réseau routier en raison de la hausse de la demande dans les zones densifiées, la densification doit se faire à l'intérieur du tissu bâti. De même, des moyens de transport économes en surface doivent être encouragés, le tout selon une approche coordonnée. La croissance du TIM peut ainsi être réduite et la qualité de vie dans l'espace urbain peut être préservée, voire améliorée.

3.3 Accroître l'attractivité de la couronne urbaine de la ville-centre

Les couronnes urbaines avec leurs sous-centres ou corridors de développement à proximité directe des grandes villes-centres jouent un rôle particulier dans le développement de l'urbanisation et des transports. Ces dernières années, ces régions ont connu un fort développement. Celui-ci devrait se poursuivre à l'avenir en raison des réserves de surfaces disponibles. La densité de l'emploi a fortement augmenté dans ces régions. Elles comportent souvent des pôles de développement et se trouvent au cœur d'un processus de transformation et d'urbanisation. Ces régions se situent dans la zone de transition entre la ville-centre et la périphérie proche; elles sont donc impactées par le trafic de transit qui emprunte le réseau routier local. Les infrastructures de transport existantes font donc face à de nouveaux défis.

- Les couronnes urbaines doivent être densifiées selon un urbanisme de qualité, avec le souci de préserver autant que possible leur identité. Elles forment une zone de transition entre la ville-centre et la périphérie et sont à ce titre confrontées à des défis particuliers dans le domaine des transports. Une solution possible consiste à encourager, dans la couronne urbaine, une structure polycentrique locale avec des sous-centres attractifs.
- Dans les couronnes urbaines et les sous-centres, la mise en réseau (radiale et tangentielle) avec la ville-centre des moyens de transport économes en surface que sont les TP ainsi que le vélo doit être renforcée et encouragée. Les nœuds de TP des sous-centres situés dans des couronnes urbaines ou des pôles de développement peuvent servir d'interfaces de transports attractives. Il en existe déjà quelques exemples, par exemple à Emmen près de Lucerne.

3.4 Encourager les moyens de transport selon leurs points forts spécifiques

Comme indiqué, les différents moyens de transport dans les différents sous-espaces présentent des¹² forces et faiblesses spécifiques. Le point fort des TP réside dans leur capacité à desservir ou relier des structures urbaines compactes avec une demande groupée sur le plan territorial. Dans les structures d'urbanisation dispersées, l'efficacité des TP est insuffisante. Dans cette configuration, le TIM et, sur de courtes distances, la mobilité douce sont très avantageux.

- Concernant le trafic longue distance entre les centres, il faut augmenter en priorité les capacités et horaires cadencés. L'option consistant à réduire les temps de trajet sur le trafic longue distance doit être évitée car cela entraînerait une hausse du trafic. À l'avenir, le trafic longue

¹² En fonction de leurs caractéristiques, les quatre types d'agglomérations sont: la ville-centre, la couronne de la ville-centre, le centre régional et la périphérie avec ses communes (voir également le glossaire).

distance doit être axé en priorité sur les centres et sur quelques grandes interfaces de transports (comme les aéroports actuellement).

- Dans les grandes villes-centres (type 1 et partie du type 2), il faut continuer à promouvoir les moyens de transport économes en surface que sont les TP et la mobilité douce. La voiture, un moyen de transport peu économe en surface, y est reléguée à un rang inférieur. Une offre de TP de qualité dans l'espace urbain a une importance clé pour le développement des TP dans l'agglomération.
- Les déplacements depuis la périphérie vers les grandes villes-centres du type 1 doivent se faire en priorité avec les TP, ce qui signifie qu'un changement de mode de transport doit intervenir le plus possible à la source. Pour ces agglomérations, les TP, déjà très performants, doivent encore être développés et complétés. D'autres formes de regroupement des déplacements, comme les navettes à la demande, doivent être conçues et testées pour les trajets dispersés.
- Dans les petites villes et les communes périurbaines (types 2 à 4), le TIM demeure le moyen de transport dominant. En effet, en raison de la faible densité d'urbanisation, les TP ont souvent une efficacité insuffisante et sont une alternative au TIM uniquement dans des corridors qui leur sont réservés. Les villes-centres de petite et moyenne taille (types 2 à 4) possèdent en outre des interconnexions étroites et dispersées avec la périphérie. Dans ces régions, il est important de réduire les effets négatifs du TIM et de le rendre supportable. Il convient de promouvoir les TP de manière coordonnée avec le développement de l'urbanisation et notamment en liaison avec les corridors de TP performants.

3.5 Promotion ciblée du réseau de pistes cyclables et des voies express vélo

Pour les trajets courts, il existe un potentiel élevé de report de trafic du TIM vers le trafic cycliste. Aujourd'hui, ce potentiel est insuffisamment exploité. Cela s'applique à la fois aux trajets directs et aux chaînes de déplacement. La longueur du trajet peut passer à 10, voire à 15 km avec le vélo à assistance électrique. Par le passé, plusieurs pistes cyclables ont déjà été planifiées et certaines ont été créées. Les retours des usagers sont positifs car ces équipements sont très utilisés. Il faut donc promouvoir de manière ciblée le réseau de pistes cyclables et les voies express vélo.

- Souvent, les trajets entre la ville-centre, la couronne urbaine et les communes adjacentes situées dans la couronne sont courts et pourraient être transférés vers le trafic cycliste au moyen d'un réseau de pistes cyclables. Celui-ci pourrait aussi transiter par des interfaces de transports de manière à créer des synergies. De même, dans la couronne urbaine, des voies express vélo pourraient desservir des tangentielles qui, en raison d'une demande trop faible, ne sont pas efficacement desservies par les TP.
- Les potentiels classiques du trafic cycliste résident dans les trajets au sein des communes et des villes. Le report de trafic du TIM vers le vélo est en particulier intéressant pour toutes les communes et les villes dans lesquelles les TP urbains ne présentent pas une efficacité suffisante.

3.6 Valeur ajoutée grâce à la mise en réseau renforcée des moyens de transport, aux interfaces de transports et à la mobilité combinée

Jusqu'à présent, les infrastructures de transport sur route, sur rail et dans l'espace urbain ont le plus souvent été développées de manière sectorielle. Cette approche répondait aux besoins en matière de mobilité et à la manière de concevoir cette dernière. Aujourd'hui encore, la mobilité multimodale n'est pas encore très développée. Pour optimiser le système global de transport, la mise en réseau et la mobilité combinée offrent une valeur ajoutée supplémentaire. Par ailleurs, la mobilité évoluera vraisemblablement dans cette direction du fait des nouvelles technologies et de la digitalisation. Pour des raisons stratégiques, il est nécessaire de garantir une compatibilité maximale entre les systèmes de transport actuels et ceux envisagés pour demain.

- Les gares centrales du trafic longue distance sont déjà surchargées aujourd'hui et doivent être délestées par le trafic local, par exemple les flux de pendulaires sans lien avec le trafic longue distance. La création d'interfaces de transports attractives dans les sous-centres et centres régionaux peut apporter une contribution favorable dans les grandes agglomérations de type 1 et 2. Il convient de vérifier si l'offre locale de TP (transports régionaux, RER et TP urbains) peut être davantage axée sur les besoins locaux et régionaux (flux de pendulaires).
- Les sous-centres dans les couronnes urbaines et l'offre des TP dans ces zones doivent être développés conjointement et selon une approche coordonnée. Dans ce contexte, le développement de l'urbanisation au niveau des points nodaux des TP et l'offre des TP doivent davantage tenir compte des relations des utilisateurs locaux. Il faut à cet effet créer des concepts stratégiques de grande envergure qui vont au-delà des limites des agglomérations.
- Des interfaces de transports attractives dans les sous-centres et centres régionaux doivent servir de points de convergence pour le développement de l'urbanisation et la mise en réseau des moyens de transport. Pour garantir une utilisation optimale des interfaces de transports et accroître leur attractivité via des prestations supplémentaires (achats et loisirs), il faut tendre vers une mixité des affectations dans leur périmètre. Grâce à cette approche, les flux de pendulaires et une partie du trafic dû aux achats et aux loisirs peuvent être transférés vers les TP.
- Dans les grandes agglomérations (type 1 et en partie du type 2), l'offre des TP doit être plus fortement axée sur les besoins locaux grâce à la structure des nœuds et du cadencement. Dans ce contexte, les interfaces de transports situées dans la couronne urbaine des villes-centres doivent davantage servir aux trajets locaux et aux déplacements depuis la périphérie.
- La mise en réseau des TP urbains, des sous-centres situés dans les couronnes urbaines, des centres régionaux et des relations dans la périphérie proche doit être renforcée. Les lacunes liées à une infrastructure ferroviaire souvent radiale doivent être compensées par les relations tangentielles des TP urbains.
- Les évolutions liées aux nouvelles technologies et à la digitalisation doivent être prises en compte lors de la conception des interfaces de transports.

3.7 Résoudre le problème des interfaces avec des approches intermodales et coordonnées avec l'urbanisation

Le développement de l'urbanisation et des transports doivent faire l'objet d'une approche globale et coordonnée. Ce constat s'applique aussi aux problèmes des interfaces entre l'autoroute et le réseau routier local qui concerne en général tous les usagers: le trafic automobile depuis et vers l'autoroute et le trafic automobile local, sans oublier les TP urbains et la mobilité douce sur le réseau routier local. Dans les espaces urbains avec une forte densité de jonctions, le système de transport urbain et l'autoroute doivent donc être traités en tant que système global de transport.

- Dans les espaces urbains comptant plusieurs jonctions autoroutières, il convient de coordonner les capacités des différents réseaux de transport (réseau urbain, voies d'accès, réseau autoroutier), ce qui exige une gestion du trafic cohérente pour l'ensemble du réseau. Les nouvelles solutions techniques et la digitalisation peuvent aussi jouer un rôle.
- Les flux de trafic locaux (TIM, TP et MD) entre la ville-centre, sa couronne urbaine et la périphérie, mais aussi à l'intérieur de ces sous-espaces qui transitent par l'interface doivent, si cela est possible et judicieux, être séparés au sein de l'interface ou être transférés vers d'autres axes.
- Les travaux d'aménagement visant à atténuer les problèmes rencontrés dans les interfaces sont largement connus et pourraient être réalisés à court ou moyen terme. Cependant, l'es-

pace disponible est très restreint au sein des interfaces, en particulier dans les espaces urbains, de sorte que les solutions d'aménagement ont une portée limitée. Les travaux d'aménagement ne doivent pas non plus attirer un trafic supplémentaire.

- De manière générale, la réduction de la surcharge de trafic aux interfaces entre les autoroutes et le réseau routier local implique nécessairement des mesures combinées. En font partie les mesures d'urbanisation (voir points 3.1 à 3.3), la promotion des TP, du trafic cycliste (voir points 3.4 et 3.5) et de la mobilité combinée (voir point 3.6).
- Une amélioration des bases de données relatives au trafic s'impose pour mieux évaluer la problématique des interfaces et, sur cette base, mieux hiérarchiser les priorités et élaborer des solutions plus détaillées.

4 Glossaire

Pendulaires: personnes actives occupées de 15 ans et plus ayant un lieu de travail fixe situé hors de leur bâtiment d'habitation. N'en font donc pas partie les personnes travaillant à leur domicile et les actifs occupés qui n'ont pas de lieu de travail fixe. Par personnes actives occupées, on entend les personnes de 15 ans et plus qui se consacrent au moins une heure par semaine à un travail productif.

Pendulaires pour des raisons de formation: personnes de 15 ans et plus qui se trouvent en formation et qui quittent leur bâtiment d'habitation à intervalles réguliers ou irréguliers pour se rendre sur leur lieu de formation. Les personnes en formation qui sont aussi actives occupées peuvent être aussi bien prises en compte parmi les pendulaires pour des raisons de travail que parmi les pendulaires pour des raisons de formation.

Frontaliers: les frontaliers en provenance de l'étranger ne sont pas pris en compte dans la présente étude.

Transport collectif: toutes les formes dans lesquelles une personne utilise un véhicule proposé par une entreprise, ce même véhicule pouvant également être utilisé par d'autres personnes pendant son trajet. Le transport collectif englobe les TP conventionnels dans leur forme actuelle et les TIP (transports individuels publics). Par rapport aux TP, les TIP se démarquent des caractéristiques énumérées ci-dessus, notamment par une plus forte orientation selon les besoins individuels des passagers. Cet objectif peut être atteint par un horaire de départ (transport à la demande) flexible, un itinéraire/une ligne flexible, des arrêts variables ou une combinaison de ces éléments. Les offres de regroupement non privées font aussi partie des TIP.

Matrice de pendularité 2014 (OFS 2016): l'OFS a relié trois sources de données (registre) pour créer la matrice: a) statistique de la population et des ménages (STATPOP), b) registre de l'assurance-vieillesse et survivants (registre AVS) et c) statistique des entreprises (STATENT). Une grande partie des flux de pendulaires entre le domicile et le lieu de travail a pu être directement déterminée en reliant ces trois registres. Pour les entreprises comptant plusieurs établissements, un lieu de travail précis a été «attribué» à l'employé à l'aide d'un algorithme d'optimisation. Il ne s'agit pas d'une saisie complète. Seule une partie des flux a été calculée, mais à chaque fois la source est connue. Les données de la matrice de pendularité sont spécifiques à chaque commune et se rapportent uniquement aux pendulaires pour des raisons de travail sur le territoire suisse. Les frontaliers et les pendulaires pour des raisons de formation ne sont pas pris en compte. Par conséquent, seuls les flux de pendulaires entre le domicile et le lieu de travail sur le territoire suisse sont pris en considération. Les données ne permettent pas de tirer des enseignements sur la fréquence des déplacements pendulaires ni sur le choix du moyen de transport. De même, aucune information sur le moyen de transport utilisé n'est fournie. Les analyses du MRMT 2015 contiennent des informations sur le choix du moyen de transport et sur la répartition modale qui en découle.

La **flexibilité du réseau des TP** signifie que l'itinéraire jusqu'à la destination peut être amélioré par des structures de réseau et des points de correspondance attractifs (p. ex. par des chaînes de déplacement optimisées). On part du principe qu'une bonne accessibilité est plus importante pour la destination que pour le lieu d'origine (souvent le domicile). Dans ce cadre, un niveau de qualité de desserte par les TP élevé est important, mais pas suffisant.

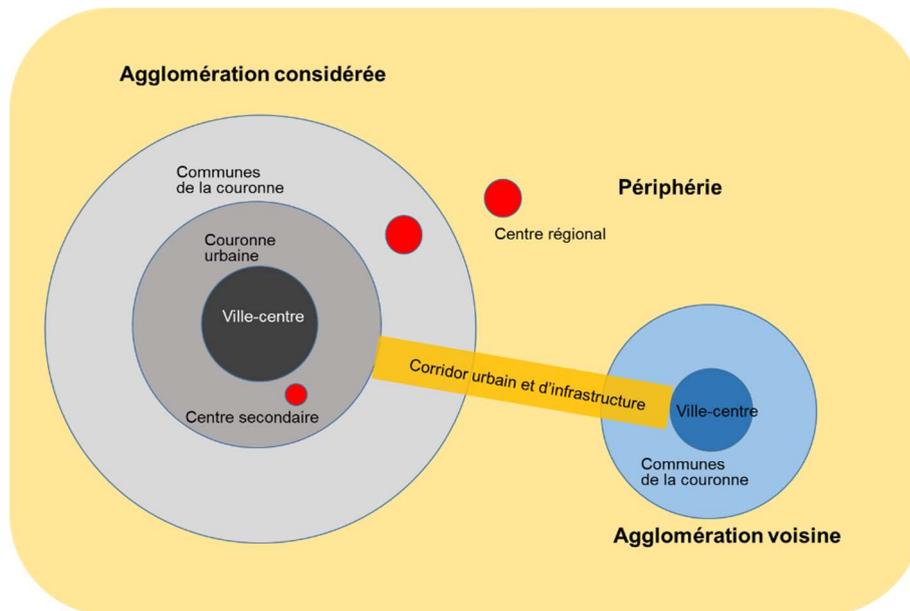
Dans le domaine de la route, l'**interface** désigne la transition entre la route nationale et le réseau routier local au niveau des jonctions autoroutières. Pour les TP, elle désigne la transition entre le réseau ferroviaire du trafic régional et longue distance ainsi que le système des TP urbains dans la zone des gares.

Les interfaces d'une jonction autoroutière se situent au niveau des transitions entre les entrées et sorties de l'autoroute et le réseau routier local. Deux systèmes de transport différents convergent au niveau de ces nœuds secondaires: l'autoroute avec, normalement, un flux de trafic fluide, et le réseau routier cantonal/urbain, qui est régulé via des nœuds. Sont concernés par une interface les usagers du

trafic à partir de et vers l'autoroute et ceux qui utilisent le réseau routier local en voiture, avec les TP, à vélo ou à pied sans emprunter l'autoroute.

Dans ce contexte, un **problème d'interface** survient lorsque le flux de trafic est perturbé au niveau des nœuds secondaires d'une jonction autoroutière, ce qui peut également porter atteinte à la sécurité routière. Il peut s'agir de remontées de files d'attente sur l'autoroute ou d'embouteillages sur le réseau routier local. Actuellement, il n'existe pas d'aperçu systématique des jonctions autoroutières présentant des problèmes d'interfaces aigus (p. ex. données de comptage ou longueur des remontées de files d'attente au niveau du nœud secondaire et du nœud adjacent du réseau routier local, formes de problèmes d'interfaces).

Définition des unités territoriales analysées



Agglomération: une agglomération peut être définie comme toute zone dans laquelle l'influence urbaine est perceptible et clairement liée à la ville-centre. La taille des agglomérations est variable.

Périphérie: la périphérie désigne la zone située hors des agglomérations, sans les centres régionaux qui s'y trouvent. Cette zone n'exerce pas d'influence notable sur une ville-centre.

Ville-centre: il s'agit du centre d'une agglomération. La taille des centres est variable.

Couronne urbaine de la ville-centre: la couronne urbaine comprend la périphérie de la ville-centre et les communes du noyau principal (selon l'OFS - espaces à caractère urbain) et peut former une boucle et/ou des corridors d'urbanisation sur le territoire. La couronne urbaine est étroitement liée à la ville-centre sur le plan économique, des transports et de l'aménagement du territoire. Il n'existe pas encore de définition précise de la couronne urbaine à l'heure actuelle car elle ne repose pas nécessairement sur des limites administratives. La répartition des espaces à caractère urbain de l'OFS constitue cependant une première classification pertinente. La couronne urbaine est parfois appelée première couronne de l'agglomération.

Sous-centres: les sous-centres sont des communes centrales situées dans la couronne urbaine des villes-centres. Les sous-centres ont une importance particulière (p. ex. pôle de développement ou plaque tournante des TP). Sur le plan économique, ils sont étroitement liés avec la ville-centre.

Centre d'agglomération: le centre d'agglomération se compose de la ville-centre et de la couronne urbaine. Il est aussi appelé espace central urbain.

Centres régionaux: il s'agit de grands centres autonomes qui se trouvent hors du centre d'agglomération. Au sein de l'OFS, ils sont également appelés centres secondaires (au sein d'une agglomération) ou communes centrales (hors de l'agglomération).

Communes de la couronne: il s'agit des autres communes de l'agglomération. On les appelle aussi les communes de la 2^e couronne de l'agglomération.

Corridor d'urbanisation ou d'infrastructure: les corridors d'urbanisation et d'infrastructure se développent de manière linéaire à partir des villes-centres et mettent souvent en réseau la structure urbaine polycentrique. Ils forment des corridors d'entrée et/ou des axes d'entrée vers les villes-centres.

Interfaces de transports multimodales: les interfaces de transports multimodales sont des points de correspondance pour différents moyens de transport. Le système de transport doit être optimisé au moyen de chaînes multimodales afin de permettre des reports de trafic du TIM vers les TP et le vélo. La revalorisation et la densification urbaines doivent avoir lieu aux abords de ces interfaces de transports. Ces dernières ont différentes fonctions et se trouvent notamment dans les villes-centres, les sous-centres et les centres régionaux.

5 Bibliographie

Office fédéral du développement territorial (2011): Abstimmung Siedlung und Verkehr – Einfluss der Siedlungsentwicklung und des ÖV-Verkehrsangebots auf die Verkehrsentwicklung, Berne (coordination entre urbanisation et transports – influence du développement de l'urbanisation et de l'offre des TP sur l'évolution des transports ; en alld, avec résumé en français)

Office fédéral de la statistique (2014a): L'espace à caractère urbain 2012, Neuchâtel

Office fédéral de la statistique (2014b): Actualités OFS, 21 Disparités régionales et internationales. L'espace à caractère urbain en Suisse en 2012, Neuchâtel

Office fédéral de la statistique (2016): Matrice de pendularité 2014, Neuchâtel.

Office fédéral de la statistique et Office fédéral du développement territorial (2017): Comportement de la population en matière de transports. Résultats du microrecensement mobilité et transports 2015, Neuchâtel et Berne

Office fédéral du développement territorial (2017): Statistique suisse des zones à bâtir 2017 – Statistique et analyses

Office fédéral du développement territorial (2018): Densité et comportement de mobilité – Analyse du MRMT

Office fédéral de la statistique (2018): Actualités OFS, La pendularité en Suisse 2016, Neuchâtel

Office fédéral du développement territorial (2020): Gestaltung von Mobilität in Agglomerationen: Technischer Bericht der Initialstudie – Schnittstellen im Übergangsbereich nationaler, regionaler und lokaler Netze In Agglomerationen, Berne (maîtrise du trafic dans les agglomérations: rapport technique de l'étude initiale – interfaces entre les réseaux national, régional et local dans les agglomérations ; en alld, avec résumé en français)