

# Maîtrise du trafic dans les agglomérations

Nouvelles connaissances sur les couronnes urbaines

Rapport principal



**Éditeur**

Office fédéral du développement territorial (ARE)

**Mandant**

Office fédéral du développement territorial (ARE)

**Auteurs de la publication**

Matthias Setz, Ecoplan

Stephan Forster, Ecoplan

René Neuenschwander, Ecoplan

**Accompagnement du projet à l'ARE**

Julien Grunfelder

Markus Hoenke

Martin Tschopp

Laurent Maerten

**Production**

Communication, ARE

**Distribution**

[www.aren.admin.ch](http://www.aren.admin.ch)

## Table des matières

<b>Liste des abréviations utilisées .....</b>	<b>3</b>
<b>Résumé.....</b>	<b>4</b>
<b>1 Introduction .....</b>	<b>6</b>
1.1 Contexte .....	6
1.2 Objectifs et démarche .....	7
1.3 Méthodologie en bref.....	8
<b>2 Couronnes urbaines dans le réseau polycentrique de villes .....</b>	<b>11</b>
<b>3 Évolutions dans les couronnes urbaines .....</b>	<b>15</b>
3.1 Évolutions relatives à la structure du milieu bâti .....	16
3.2 Flux pendulaires .....	19
3.3 Conclusions.....	23
<b>4 Pistes pour renforcer la part des TP dans les couronnes urbaines .....</b>	<b>25</b>
<b>5 Conclusions et recommandations pour les couronnes urbaines.....</b>	<b>31</b>
5.1 Nouveaux éclairages sur les couronnes urbaines .....	31
5.2 Recommandations .....	32
<b>Annexe A : Bases de données .....</b>	<b>35</b>
<b>Annexe B : Schéma d'analyse territoriale .....</b>	<b>38</b>
<b>Annexe C : Remarques méthodologiques concernant les analyses statistiques.....</b>	<b>40</b>
<b>Annexe D : Catégorisation des couronnes urbaines .....</b>	<b>41</b>
<b>Glossaire .....</b>	<b>43</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>45</b>

## Liste des abréviations utilisées

ARE	Office fédéral du développement territorial
EPT	Équivalent plein temps
ESPOP	Statistique de l'état annuel de la population établie par l'OFS (1981-2010)
MD	Mobilité douce (déplacements à pied et à vélo)
MNTP	Modèle national de trafic voyageurs
MRMT	Microrecensement mobilité et transports
NOGA	Nomenclature générale des activités économiques
OFROU	Office fédéral des routes
OFS	Office fédéral de la statistique
OUMin	Ordonnance concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire et des autres moyens affectés à la circulation routière
PEND	Matrice des pendulaires établie par l'OFS
RE	Recensement des entreprises établi par l'OFS (jusqu'en 2008)
RFP	Recensement fédéral de la population établi par l'OFS (jusqu'en 2000)
RGD	Routes à grand débit
RS	Relevé structurel de l'OFS (depuis 2010)
STATENT	Statistique structurelle des entreprises établie par l'OFS (depuis 2011)
STATPOP	Statistique de la population et des ménages établie par l'OFS (depuis 2010)
TIM	Trafic individuel motorisé
TP	Transports publics
VACo	Villes et agglomérations ayant droit à une contribution

## Résumé

La présente étude examine de manière approfondie les **couronnes urbaines** des agglomérations, qui correspondent à la zone de transition entre la ville-centre et les autres communes du pourtour d'une agglomération. Les communes appartenant à la couronne urbaine jouent un rôle déterminant lorsqu'il s'agit de mettre en œuvre un pilotage du trafic d'agglomération coordonné avec le développement de l'urbanisation. Commençons par rappeler certains éléments au sujet de ces communes :

- Les couronnes urbaines accueillent 24 % de la population et 22 % des emplois en Suisse. À titre de comparaison, les villes-centres concentrent quant à elles 28 % de la population et 43 % des emplois. Le rapport entre emplois et population résidente est donc plus élevé dans les villes-centres que dans les couronnes urbaines, mais ces dernières affichent une densité d'emplois supérieure à celle des communes situées hors du centre de l'agglomération.
- Les territoires des couronnes urbaines enregistrent une croissance dynamique et hétérogène. Dans les espaces considérés, les emplois (+1,5 %) connaissent une progression annuelle légèrement supérieure à celle de la population (+1,3 %). La croissance de la population est positive dans la quasi-totalité des communes en couronne urbaine, alors que la croissance des emplois se concentre au niveau des centres secondaires, de corridors et de pôles prioritaires. À noter que ces évolutions sont plus marquées dans les grandes agglomérations que dans celles de plus petite taille.
- En général, les communes affichant une forte densité d'emplois dans les couronnes urbaines des grandes agglomérations présentent un solde positif de pendulaires. Cela tient notamment à la forte croissance dans les zones emplois, laquelle se traduit d'un côté par une réduction des flux pendulaires vers la ville-centre et d'un autre côté par une augmentation notable des flux pendulaires au sein de la couronne urbaine et entre celle-ci et le reste de l'agglomération.
- La part des transports publics (TP) dans les flux pendulaires est plus faible dans les couronnes urbaines que dans les villes-centres. Dans le même temps, la part des TP est généralement supérieure dans les couronnes urbaines des grandes agglomérations que dans les petites agglomérations.
- Les analyses statistiques montrent que les variations de la part des TP dans les flux pendulaires vers les couronnes urbaines sont étroitement liées à la qualité de la desserte par les TP. À cet égard, la facilité d'accès en TP (mesurée à l'aune du potentiel d'accessibilité entre le point de départ et la destination) joue un rôle au même titre que le niveau de qualité de desserte (cadence, moyens de transport). Force est donc de constater qu'une part de TP élevée dans les flux pendulaires entrants nécessite une bonne desserte sur le lieu de destination des trajets pendulaires mais aussi une desserte attrayante de la zone de chalandise.

- Les résultats de l'étude indiquent qu'il faut mieux relier les réseaux de transport de la ville-centre, de la couronne urbaine et des communes adjacentes ; faciliter la transition vers des moyens de transport économes en surface (TP, marche et vélo) ; et piloter le TIM à l'aide d'une gestion ciblée du stationnement.

Compte tenu de la fonction importante remplie par les couronnes urbaines dans les agglomérations, il est conseillé de leur accorder une attention particulière lors du développement des contenus des instruments de planification dédiés à l'urbanisation et aux transports, en tête desquels figurent les projets d'agglomération. Un suivi à l'échelle nationale permettrait par ailleurs de retracer les évolutions en matière d'urbanisation et de transports dans les couronnes urbaines au fil du temps et d'en tirer des conclusions pour la planification concrète de l'urbanisation et des transports.

# 1 Introduction

## 1.1 Contexte

L'augmentation du trafic est appelée à se poursuivre, tant sur les routes que dans les transports publics ferroviaires et routiers<sup>1</sup>. À travers les programmes infrastructurels stratégiques que sont le PRODES des routes nationales (PRODES-RN) et le PRODES rail (PRODES-EA), ainsi que le Programme en faveur du trafic d'agglomération (PTA), la Confédération dispose des instruments nécessaires pour continuer à garantir un système de transport fonctionnel, à planifier les aménagements infrastructurels requis et à coordonner ces aménagements entre eux et avec le développement de l'urbanisation. Les projets d'agglomération sont élaborés et mis en œuvre par les cantons et les communes. Mais la Confédération a la possibilité d'agir sur leur contenu par le biais des bases légales, et plus particulièrement des Directives pour le programme en faveur du trafic d'agglomération (DPTA)<sup>2</sup>.

Dans les grands espaces d'agglomération, des interdépendances marquées s'observent d'ores et déjà entre les divers modes de transport et les réseaux de transport aux niveaux local et national. La poursuite du développement des transports dans ces grands espaces d'agglomérations sera en grande partie dictée par le développement de l'urbanisation. À cet égard, la croissance générale de la population et des emplois jouera certes un rôle de premier plan. Mais la localisation de cette croissance comptera tout autant, et elle dépendra grandement de la concentration territoriale des zones d'habitation et des zones d'activités économiques, ainsi que des lieux d'implantation des générateurs de trafic (centres commerciaux, de loisirs ou de culture). D'où l'importance d'une bonne coordination entre urbanisation et transports afin de parvenir à des solutions de transport judicieuses et durables.

Vu leur situation dans la zone de transition entre la ville-centre et les autres communes de l'agglomération, les couronnes urbaines méritent une attention particulière lors de cette coordination. Les couronnes urbaines se sont distinguées par une croissance dynamique au cours des dernières années. Elles ne sauraient toutefois être comparées aux villes-centres pour ce qui est des infrastructures de transport et de la densité urbaine. Elles font dès lors face à des défis spécifiques. Les couronnes urbaines sont ainsi pour la plupart facilement et directement accessibles par la route, car elles sont souvent traversées ou bordées par l'autoroute. De plus, elles possèdent en général de très bonnes liaisons TP vers la ville-centre, dans la mesure où les communes de la couronne urbaine se situent souvent sur le parcours des lignes RER se dirigeant vers la ville-centre. Par ailleurs, il devient courant de prolonger les réseaux urbains de TP (tram et bus) jusqu'en couronne urbaine, où ils sont de plus en plus souvent connectés avec les réseaux ferroviaire et routier. Les couronnes urbaines présentent souvent une desserte par les TP moins bonne « depuis l'extérieur », ce qui entraîne notamment une part de TP plus basse pour les pendulaires entrants. Dans ce contexte, les couronnes urbaines ont un grand rôle à jouer dans l'optimisation du système global de transport

---

<sup>1</sup> Perspectives d'évolution du transport 2050, ARE et al. (2022)

<sup>2</sup> ARE (2020e)

dans les agglomérations, par exemple en ce qui concerne la recherche de solutions à la problématique des interfaces entre autoroute et réseau routier local ou le développement du réseau ferroviaire et son interconnexion avec le réseau urbain de TP<sup>3</sup>.

## 1.2 Objectifs et démarche

La présente étude s'attache à **examiner en profondeur** les modifications structurelles du milieu bâti et les flux de trafic des **couronnes urbaines en Suisse**. Elle s'appuie sur les deux études fondamentales publiées en 2020 par l'ARE<sup>4</sup> portant sur la « Maîtrise du trafic dans les agglomérations ». L'étude « Effets des modifications structurelles du territoire urbanisé sur les transports » (ARE 2020b) s'est penchée sur la structure urbaine et sur les transports (TIM et TP) de l'agglomération bernoise et du réseau polycentrique de villes du Plateau. Il s'agit à présent d'élargir ces analyses à d'autres territoires, le but étant d'appliquer les méthodes élaborées dans l'étude précédente à d'autres agglomérations et espaces et de voir si les résultats de la première étude conservent leur validité ou si d'autres schémas propres aux territoires considérés se dessinent. S'agissant des analyses relatives aux transports, le champ de l'étude se limite au TIM et aux TP. S'agissant des analyses territoriales, le but est de mieux cerner les structures et les développements dans les couronnes urbaines. En la matière, l'intérêt se porte surtout sur les points communs et sur les différences ayant trait aux modifications structurelles du milieu bâti au cours des dernières années et au potentiel d'optimisation de l'interconnexion des TP.

Dans le cadre de l'étude précédente, une base de données à l'échelle du pays, incluant des indicateurs de base sur les territoires et les transports, avait été créée. Elle a été réutilisée pour les analyses réalisées dans le cadre de la présente étude<sup>5</sup>. La structuration spatiale de cette base de données tient compte du périmètre des agglomérations selon l'OUMin (état au 1<sup>er</sup> janvier 2018), des quatre types d'agglomération définis dans l'étude initiale<sup>6</sup> et des territoires d'action considérés dans le Projet de territoire Suisse et dans la partie programme du plan sectoriel des transports. Les analyses de la présente étude se fondent dans l'ensemble sur les mêmes méthodes que celles de l'étude précédente. De plus, l'intégration des quartiers de villes-centres plus importantes a engendré un niveau d'analyse complémentaire qui permet une analyse approfondie des villes-centres.

Le chapitre 2 de l'étude se penche sur le réseau polycentrique de villes en Suisse en mettant l'accent sur les couronnes urbaines et les villes-centres. Par la suite, le chapitre 3 examine les formes de couronnes urbaines et leurs développements en se basant sur une sélection d'agglomérations et d'espaces. Le chapitre 4 est consacré à l'analyse statistique de la part TP dans les couronnes urbaines et à l'interprétation des différences mises en évidence.

---

<sup>3</sup> ARE (2020c)

<sup>4</sup> ARE (2020d) et ARE (2020a)

<sup>5</sup> Les données relatives aux structures du milieu bâti portent sur les années 2000 à 2016. Les périodes évaluées dans le cadre de la présente étude sont en grande partie identiques à celles de l'étude précédente (ARE 2020b) afin de garantir la comparabilité des résultats des deux études. Pour cette raison, il n'a pas été jugé utile d'actualiser la base de données avec les données structurelles les plus récentes.

<sup>6</sup> ARE (2020d)



Le présent rapport étudie les principaux résultats des analyses quantitatives et qualitatives, dont il livre une interprétation, et déduit des recommandations quant au traitement à réserver aux couronnes urbaines. Des éléments de base et des évaluations supplémentaires se trouvent dans le **rapport technique** qui fait partie intégrante du présent rapport<sup>7</sup> et contient un récapitulatif détaillé des graphiques et tableaux élaborés dans le cadre de la présente étude ainsi que des précisions et de brèves interprétations par champ thématique.

### 1.3 Méthodologie en bref

Vous trouverez ci-après une brève présentation des principales données utilisées, des définitions et de l'approche retenue pour sélectionner les espaces considérés dans l'étude. Les bases sont détaillées à l'annexe A « Bases de données » et à l'annexe B « Schéma d'analyse territoriale » :

#### a) Ensembles de données

La Figure 1-1 indique pour quelles années des données tirées des différentes statistiques sont (actuellement) disponibles (en vert). Les analyses de la présente étude portent sur trois périodes (P), et plus particulièrement sur les périodes P2 et P3. Les années en vert foncé correspondent aux années utilisées pour les analyses. Il est ainsi possible d'observer et d'analyser les modifications durant deux périodes de même durée (environ 8 ans chacune)<sup>8</sup>.

**Figure 1-1 : Disponibilité des données et années considérées**

Variable	Statistique	P 1								P 2						P 3						
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Population	STATPOP (SP) / ESPOP (EP)	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
Emplois	RE / STATENT (ST)		RE				RE	ST		RE	ST		ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
Personnes actives	AMSTAT (RS / RFP)	RFP									RS					RS (p)						
Pendulaires	RFP / RS / PEND	RFP									RS	PEND		PEND		PEND	RS (p)				PEND	

Source : document interne

<sup>7</sup> ARE (2022a)

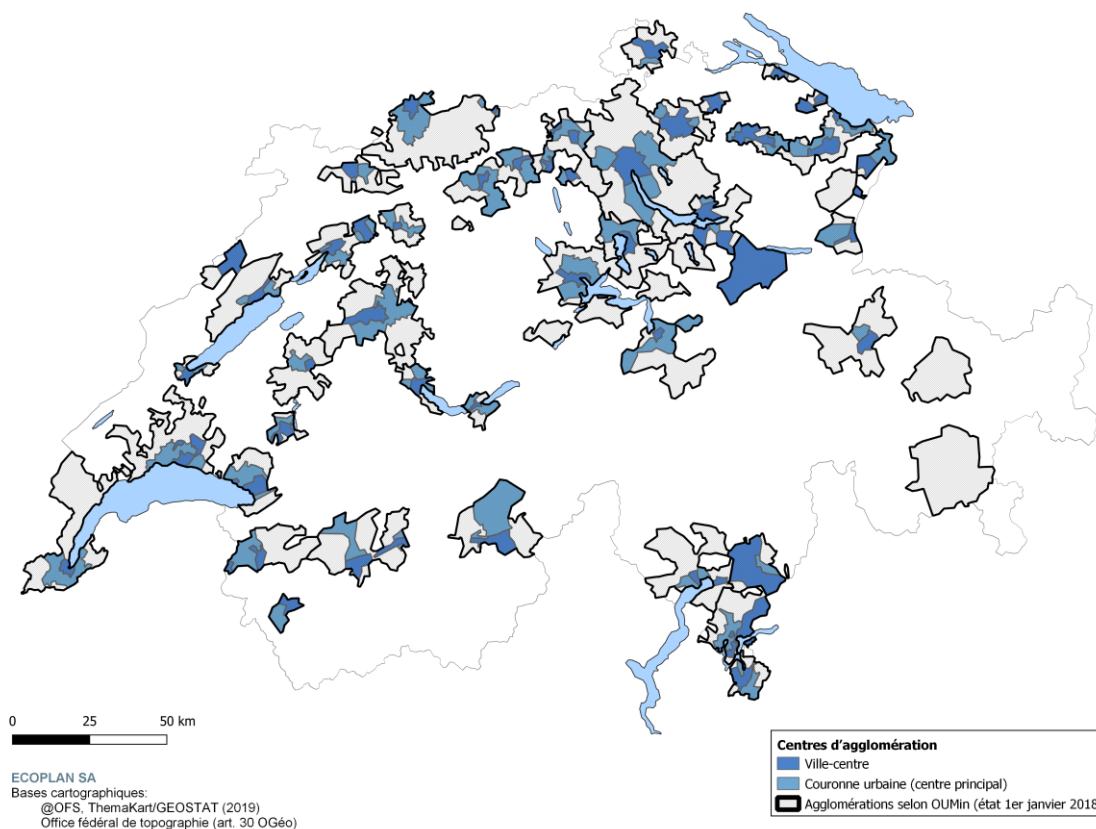
<sup>8</sup> À la différence de l'étude précédente (ARE 2020b), qui avait utilisé les données de la matrice des pendulaires (PEND) 2014, les analyses tiennent compte des chiffres des PEND 2011 et 2018, qui ont été publiés dans l'intervalle.

## b) Définitions

**Agglomérations selon l'OUMin (1<sup>er</sup> janvier 2018)** : Les analyses réalisées dans le cadre de la présente étude prennent pour référence les périmètres des villes et agglomérations ayant droit à des contributions (VACo), au sens de l'article 19 et de l'annexe 4 de l'ordonnance concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire et des autres moyens affectés à la circulation routière (OUMin ; état au 1<sup>er</sup> janvier 2018).

**Couronne urbaine** : Une couronne urbaine correspond à un centre principal selon la nomenclature « Espace à caractère urbain » de l'OFS<sup>9</sup>. Les moyennes et grandes agglomérations se composent de la ville-centre, de la couronne urbaine et des communes du pourtour d'agglomération avec leurs centres secondaires ou régionaux. Les couronnes urbaines sont souvent circulaires, et prennent parfois la forme de couloirs qui rayonnent à partir de la ville-centre ou de centres secondaires autour de la ville-centre. Elles sont étroitement liées à cette dernière<sup>10</sup>.

**Figure 1-2 : Agglomérations selon l'OUMin (périmètres VACo)**



<sup>9</sup> OFS (2014)

<sup>10</sup> ARE (2020c)

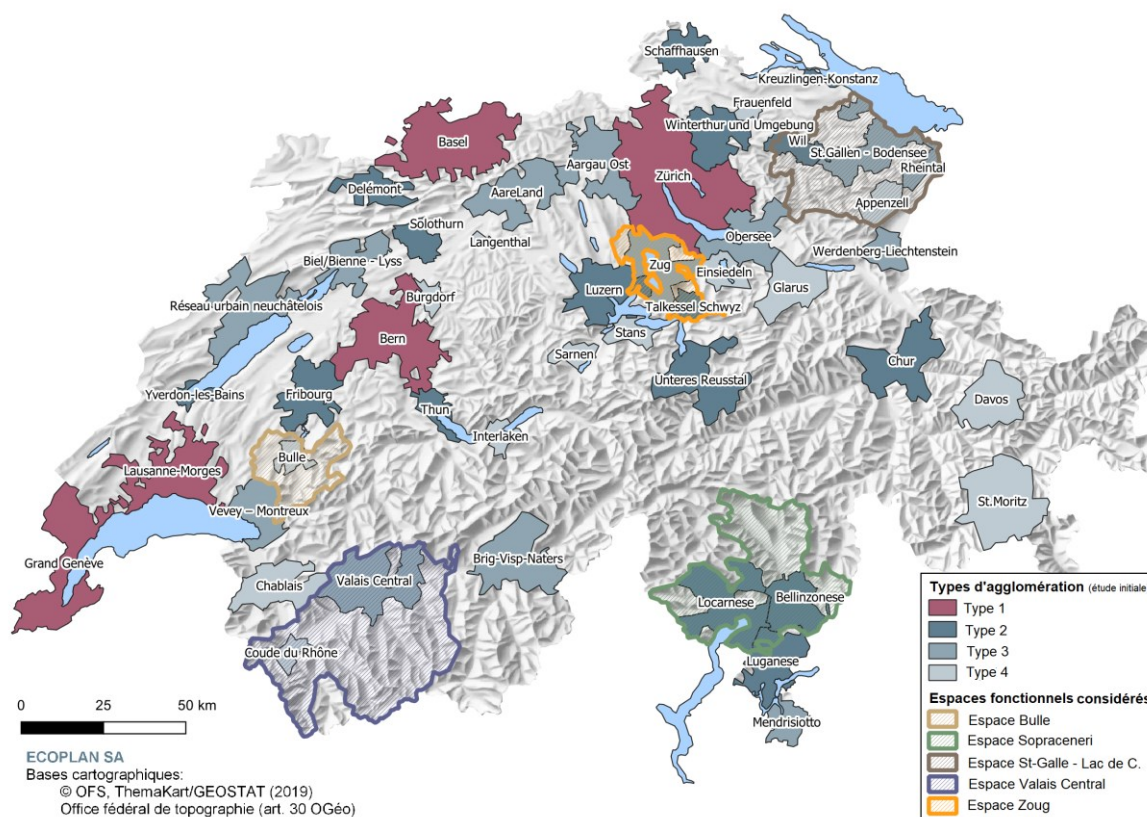
### c) Schéma d'analyse territoriale

Un schéma d'analyse territoriale a été élaboré pour les analyses du chapitre 3 (cf. Figure 1-3). Il a été conçu de manière à ce que les diverses évaluations se complètent et à ce que des conclusions puissent être tirées pour les couronnes urbaines et, parfois, pour les villes-centres.

Le schéma d'analyse territoriale comporte deux unités territoriales :

- **Première unité territoriale** : agglomérations de type 1 selon l'étude initiale<sup>11</sup>, pour lesquelles les relations transfrontalières ne jouent pas un rôle majeur (Berne, Lausanne, Zurich).
- **Deuxième unité territoriale** : cinq espaces fonctionnels situés entre les grandes agglomérations de type 1. Il s'agit d'agglomérations de type 2, 3 ou 4, ou encore de territoires situés entre ces agglomérations. Ces espaces fonctionnels ont été délimités en fonction des bassins d'emploi définis par l'OFS et de la répartition des pendulaires vers une agglomération « principale » au cœur de l'espace considéré.

Figure 1-3: Vue d'ensemble des espaces considérés et des types d'agglomération



<sup>11</sup> ARE (2020d)

## 2 Couronnes urbaines dans le réseau polycentrique de villes

Les centres d'agglomération, composés des villes-centres et de leur couronne urbaine, forment un réseau polycentrique de villes en Suisse. La structure polycentrique de ce réseau de villes influence considérablement les flux de trafic du niveau supérieur en Suisse, qui empruntent principalement les routes nationales et les grandes lignes ferroviaires. Dans ce contexte, les flux pendulaires sont particulièrement intéressants étant donné que les centres d'agglomération présentent une part d'emplois plus élevée que la moyenne. De plus, le travail et la formation sont, après les loisirs, les motifs de déplacement les plus courants. Les jours ouvrables, c'est même le trafic pendulaire qui est dominant aux heures de pointe matinales<sup>12</sup>.

Dans les centres d'agglomération, les villes-centres et les couronnes urbaines grandissent de plus en plus à l'unisson du point de vue du trafic et de l'urbanisation. Ces dernières années, les couronnes urbaines en particulier ont enregistré une forte croissance en termes de population et d'emplois. Toutefois, des différences subsistent entre les villes-centres et les couronnes urbaines pour ce qui est des infrastructures de transport et de la structure du milieu bâti<sup>13</sup>. Ces différences appellent dès lors un examen approfondi afin de répondre aux questions suivantes :

**Problématique 1** : Quelles sont les principales différences et similitudes entre les villes-centres et les couronnes urbaines du point de vue du milieu bâti ? Comment se présentent les mouvements pendulaires au sein du réseau polycentrique de villes et entre les villes-centres et les couronnes urbaines ? Quelles sont les principales différences en la matière ?

Pour répondre à ces questions, il convient d'étudier en détail, sur la base de la structure démographique et de celle de l'emploi dans les centres d'agglomération, ce qui distingue les flux pendulaires<sup>14</sup> entre les villes-centres et les couronnes urbaines.

### a) Forte mobilité pendulaire de la population dans les couronnes urbaines

Quelque 28 % des personnes domiciliées en Suisse vivaient dans une ville-centre en 2016 (année de référence). Comme le montre la Figure 2-1, les couronnes urbaines accueillent elles aussi une part élevée (24 %) de la population résidente. Le rapport entre emplois et population résidente est cependant nettement plus élevé dans les villes-centres que dans les couronnes urbaines : environ 43 % de la population active totale travaille dans une ville-centre, contre seulement 22 % dans une commune située en couronne urbaine<sup>15</sup>. Ces deux types d'espace ont toutefois en commun d'avoir enregistré entre 2008 et 2016 une croissance des emplois nettement plus marquée que le reste de

<sup>12</sup> ARE (2012)

<sup>13</sup> ARE (2020b)

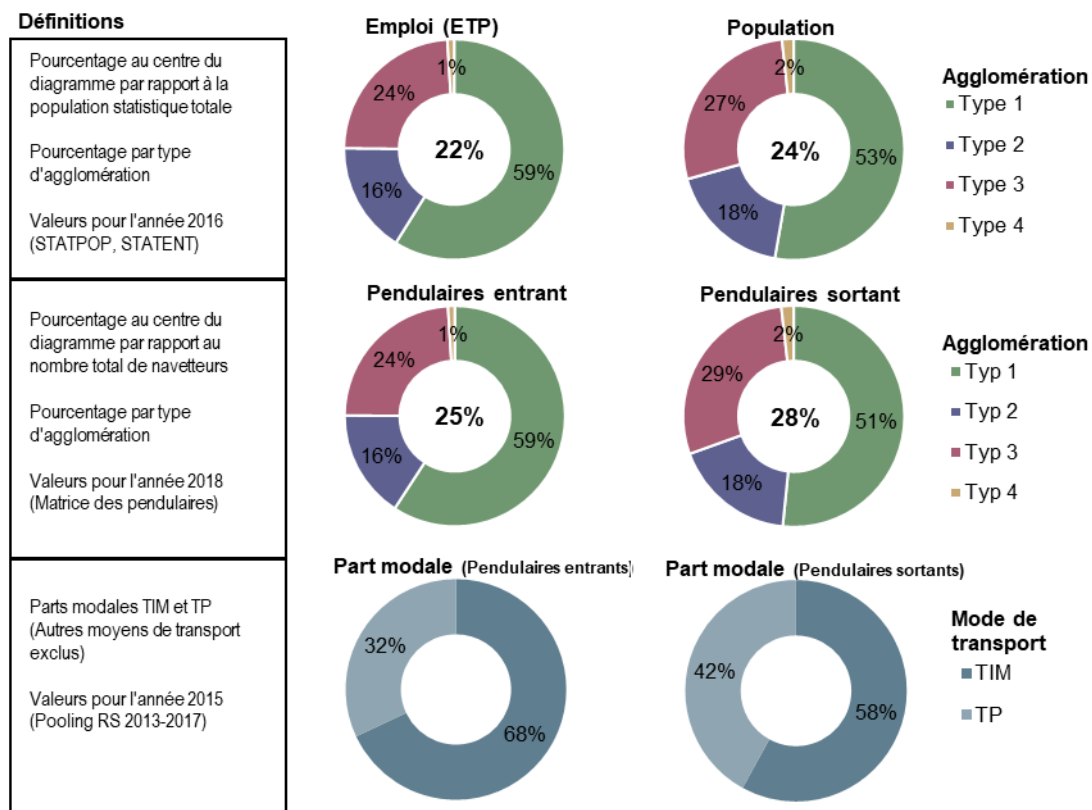
<sup>14</sup> Seuls sont considérés les trajets pendulaires pour motifs professionnels. Les trajets pendulaires pour cause de formation n'entrent pas dans le champ des analyses.

<sup>15</sup> D'autres figures et tableaux sont fournis dans le rapport technique (cf. ARE 2022a).

la Suisse, ce qui a entraîné une concentration accrue des emplois dans les centres d'agglomération (cf. ARE 2020b).

Comme en témoigne la Figure 2-1, 25 % des pendulaires entrants –définis comme trajets pendulaires intercommunaux – se rendent dans une commune de la couronne urbaine. Dans les villes-centres, ce pourcentage atteint 41 %, ce qui reflète la part plus élevée des villes-centres dans le total des emplois. Mais les différences entre les couronnes urbaines et les villes-centres ne s'arrêtent pas aux trajets pendulaires entrants. D'importants écarts s'observent également dans les parts de trajets pendulaires sortants : si 17 % seulement des pendulaires intercommunaux vivent dans une ville-centre, quelque 28 % de tous les pendulaires ont leur domicile dans une couronne urbaine. Cela montre que la part de personnes qui vont travailler dans une commune autre que leur commune de domicile est nettement plus élevée dans les couronnes urbaines que dans les villes-centres.

**Figure 2-1 : Emplois, population, pendulaires et répartition modale dans les couronnes urbaines**



Source : document interne

Comme le montre la Figure 2-1, 33 % des pendulaires entrants dans les couronnes urbaines utilisent les TP comme moyen de transport principal, tandis que les deux tiers préfèrent le TIM. Chez les pendulaires sortant des couronnes urbaines, la part des TP est quelque peu plus élevée puisqu'elle s'établit à 42 %. À titre de comparaison, dans les villes-centres, la moitié environ des pendulaires entrants et sortants se déplacent avec les TP. Force est donc de constater que la part des TP dans le trafic pendulaire des couronnes urbaines est nettement plus faible que dans les villes-centres.

Comme les chapitres suivants l'exposeront en détail, cette situation tient notamment à la qualité de la desserte par les TP, qui est en général nettement meilleure dans les villes-centres que dans les communes des couronnes urbaines.

#### **b) La population de la couronne urbaine se rend principalement vers la ville-centre**

Les communes des couronnes urbaines accusent pour la plupart un solde pendulaire négatif : le nombre des pendulaires sortants y excède celui des pendulaires entrants. Parmi les exceptions notables, on peut citer les couronnes urbaines des agglomérations de Lausanne–Morges, de Zurich et de Zoug, où les pendulaires entrants sont plus nombreux que les sortants. En revanche, les villes-centres affichent presque toutes des soldes pendulaires positifs. La tendance est particulièrement marquée dans les grandes agglomérations de type 1, où les pendulaires entrants sont trois à six fois plus nombreux que les sortants.

Si l'on tient uniquement compte des flux pendulaires inter-agglomérations dans les centres d'agglomération, ce sont les pendulaires entre villes-centres qui forment le groupe le plus fourni. En 2015, 123 000 personnes, soit 5 % des pendulaires intercommunaux, faisaient la navette entre les villes-centres de deux agglomérations différentes. Les trajets pendulaires reliant deux communes de couronnes urbaines différentes étaient en revanche plus rares (34 500 personnes). Lorsqu'ils dépassent les limites de l'agglomération, les trajets pendulaires partant de communes d'une couronne urbaine ont principalement pour destination des villes-centres : 78 000 personnes faisaient la navette entre une couronne urbaine et des villes-centres d'une autre agglomération, contre seulement 45 000 dans le sens inverse.

La part des TP parmi les pendulaires se déplaçant entre deux villes-centres est de loin la plus élevée, puisqu'elle atteint 69 %. Parmi les pendulaires qui circulent entre des couronnes urbaines d'agglomérations différentes, 30 % seulement empruntent les TP. La part des TP des flux pendulaires entre des couronnes urbaines et des villes-centres s'établit à 54 % et est donc supérieure à celle des flux pendulaires en sens inverse (46 %). La part des TP affiche une croissance positive dans l'ensemble des flux pendulaires entre des centres d'agglomération : entre 2000 et 2015, elle est passée de 48 à 56 %. Cette évolution a probablement été favorisée par l'extension de l'offre en matière de TP dans le trafic longues distances et, du moins pour certaines liaisons, par l'aggravation des goulets d'étranglement sur le réseau des routes nationales.

**Conclusion** : Les couronnes urbaines occupent une place importante en tant que lieu de domicile dans le réseau polycentrique de villes. En tant que lieu de travail, les villes-centres conservent toutefois une importance prépondérante. C'est pourquoi les villes-centres attirent davantage de pendulaires entrants et présentent un solde pendulaire positif, voire très positif. Les communes des couronnes urbaines, à l'inverse, sont souvent choisies en tant que lieu de domicile et accusent pour la plupart un solde pendulaire négatif.

Les personnes domiciliées en couronne urbaine travaillent plus fréquemment hors de leur commune de domicile que les habitants des villes-centres. Pour se rendre au travail, elles utilisent plus rarement les TP que les pendulaires des villes-centres qui se rendent dans une autre communes.

La part des TP chez les pendulaires entrant dans les couronnes urbaines est également plus faible que chez ceux qui vont dans les villes-centres.

Les trajets pendulaires partant d'une couronne urbaine ont majoritairement pour destination leur propre ville-centre. Les flux pendulaires entre les centres d'agglomération d'agglomérations différentes sont quant à eux en majorité des trajets entre villes-centres. Les personnes vivant dans une couronne urbaine font ainsi plus souvent la navette vers la ville-centre d'une autre agglomération plutôt que vers sa couronne urbaine.



### 3 Évolutions dans les couronnes urbaines

Comme l'a mis en évidence le chapitre 2, les villes-centres surclassent les communes des couronnes urbaines pour ce qui est de leur importance en tant que lieu de travail. Néanmoins, les couronnes urbaines ont enregistré une croissance des emplois supérieure à la moyenne ces dernières années. De plus, la structure polycentrique du milieu bâti dans les couronnes urbaines s'est renforcée dans la mesure où la croissance s'est davantage concentrée sur les centres secondaires, sur les pôles de développement stratégique et sur les corridors de développement bien desservis. Ces espaces se caractérisent par la création de nouveaux pôles d'habitation et d'emplois et sont susceptibles de provoquer une croissance localement marquée des flux pendulaires. Dès lors, une optimisation du système global de transport, coordonnée avec le développement de l'urbanisation vers l'intérieur du milieu bâti, devient de plus en plus nécessaire dans les couronnes urbaines.

Le présent chapitre s'emploie à vérifier si les tendances observées dans ARE 2020b concernant le développement de l'urbanisation dans l'agglomération bernoise, et en particulier la concentration territoriale croissante et la différenciation entre lieux d'habitation et lieux de travail, se retrouvent dans d'autres agglomérations suisses. À cet effet, il se penche sur les questions suivantes :

**Problématique 2** : Quelles sont les similitudes et les différences entre les différentes couronnes urbaines ? D'autres schémas se dessinent-ils pour ce qui est de la structure du milieu bâti et des interdépendances pendulaires ? Quels défis ou potentiels peut-on identifier en ce qui concerne l'aménagement du système global de transport ?

À l'aide du schéma d'analyse territoriale présenté au chapitre 1.3, nous allons à présent examiner plusieurs caractéristiques de la structure du milieu bâti dans les couronnes urbaines et leur évolution dans trois des plus grandes agglomérations de type 1 (Berne, Lausanne-Morges et Zurich) et dans cinq espaces d'agglomérations de plus petite taille (Bulle, Sopraceneri, St. Galle – Lac de Constance, Zoug, Valais Central). Nous analyserons ensuite en détail les flux pendulaires des couronnes urbaines. Ces deux étapes seront également appliquées aux quartiers des villes de Berne, Lausanne, Zurich et St-Gall. Sur cette base, nous nous efforcerons de tirer des conclusions (défis et opportunités) et de formuler des recommandations pour l'optimisation du système global de transport dans les agglomérations<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> Le rapport technique (cf. ARE 2022a) contient de nombreuses figures relatives aux caractéristiques de la structure du milieu bâti analysées et aux flux pendulaires dans les huit espaces considérés. Les figures se trouvant aux chapitres **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et 3.2 ne représentent qu'un petit échantillon des cartes disponibles. En plus des figures susmentionnées, le rapport technique contient de nombreux tableaux sur les mêmes caractéristiques.



### 3.1 Évolutions relatives à la structure du milieu bâti

#### a) Part de population vivant en couronne urbaine variable selon les centres d'agglomération

Dans les centres d'agglomération des huit espaces considérés, une courte majorité de la population (54 %) vivait dans les villes-centres et une courte minorité dans les couronnes urbaines (46 %) en 2016. Si l'on ne tient compte que des grandes agglomérations de type 1, à savoir Berne, Lausanne-Morges et Zurich, les personnes habitant en couronne urbaine sont plus nombreuses. Cela tient au fait que, dans les grandes agglomérations, le territoire adjacent à la ville-centre, qui est à forte densité du milieu bâti et constitue la couronne urbaine, est proportionnellement plus grand que dans les agglomérations plus petites (cf. Figure 1-2). La proportion de la population vivant en couronne urbaine dans les agglomérations de type 1 varie, selon les agglomérations, entre 46 et 54 % de la population totale du centre d'agglomération. Dans les cinq espaces fonctionnels constituant la deuxième unité territoriale, le pourcentage varie très fortement, de 22 à 66 %. En l'espèce, c'est Zoug qui se situe dans le haut de la fourchette : les personnes vivant en couronne urbaine (66 %) y sont deux fois plus nombreuses que dans la ville-centre. Cela pourrait s'expliquer par les structures du milieu bâti dans l'agglomération de Zoug, qui sont plutôt denses et qui s'étendent sur un territoire proportionnellement plus grand que dans les autres agglomérations de type 3.

#### b) Démographie dynamique dans les centres d'agglomération

Contrairement à ce qui prévaut en matière de répartition spatiale de la population dans les centres d'agglomération, aucun schéma ne se dégage qui indiquerait une corrélation entre la croissance de la population et la taille de l'agglomération ou les quatre types d'agglomération définis dans l'étude initiale<sup>17</sup>. Au contraire, la croissance de la population est plutôt homogène. Dans l'ensemble des huit espaces considérés, la population des centres d'agglomération a augmenté selon un taux annuel de 1,3 % entre 2008 et 2016. Que ce soit dans les couronnes urbaines ou dans les villes-centres, la croissance est supérieure à la moyenne suisse, qui s'établit à 1,1 % par an. Si l'écart entre les taux de croissance annuelle moyens des villes-centres et des couronnes urbaines est très mince, on constate des différences parfois marquées entre les espaces considérés. Bulle est ainsi l'espace qui affiche la plus forte croissance démographique annuelle, avec des taux de 2,1 % en couronne urbaine et de 3,2 % dans la ville-centre. À l'autre extrême, Sopraceneri affiche une croissance annuelle de 0,6 % en couronne urbaine et de 0,9 % dans les villes-centres. Ces observations concordent dans l'ensemble avec les taux de croissance cantonaux pour la même période. L'agglomération de Bulle (2,8 %) enregistre même une croissance largement supérieure à la moyenne cantonale (canton de Fribourg : 1,9 %).

#### c) Densités d'emplois plus faibles en couronne urbaine

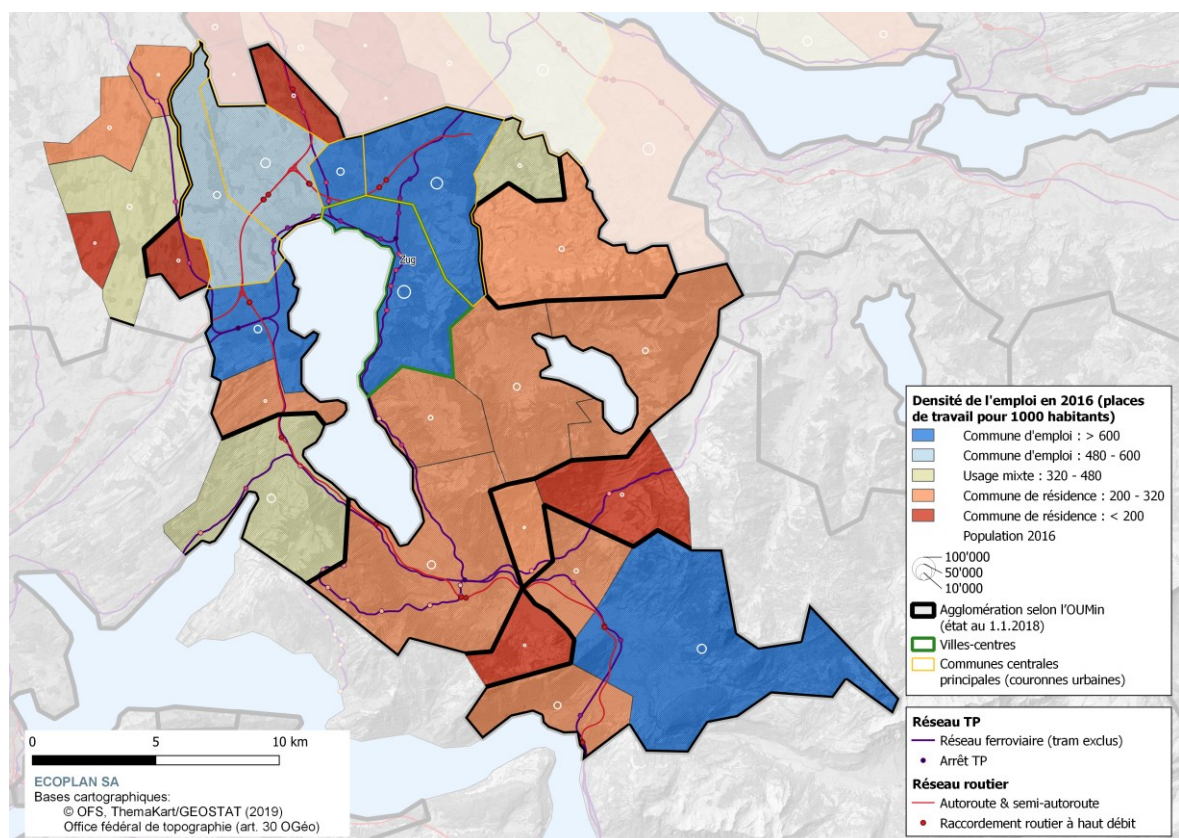
Comme indiqué au chapitre 2, sur le territoire des centres d'agglomération, la répartition des emplois est beaucoup plus inégale que celle de la population. En moyenne pour les huit espaces considérés,

---

<sup>17</sup> ARE (2020d)

un tiers des emplois (EPT) se situent dans les couronnes urbaines et deux tiers dans les villes-centres. Du fait de cette répartition des emplois qui ne correspond pas à celle de la population (voir plus haut), les couronnes urbaines présentent en moyenne une densité d'emplois (emplois rapportés à la population) plus faible que les villes-centres. Dans les couronnes urbaines des huit espaces considérés, la densité d'emplois s'établit en moyenne à 490 EPT pour 1000 habitants et dépasse donc à peine la moyenne nationale (478 EPT pour 1000 hab.). La densité d'emplois moyenne dans les villes-centres est en revanche nettement plus élevée puisqu'elle atteint 800 EPT pour 1000 habitants. Le centre d'agglomération ayant la densité d'emplois la plus élevée est Zoug ( Figure 3-1). En dehors de cette dernière, les trois grands centres d'agglomération (Berne, Lausanne-Morges et Zurich) affichent des densités d'emplois supérieures à celles des petits espaces de la deuxième unité territoriale et ce, aussi bien dans les couronnes urbaines que dans les villes-centres.

**Figure 3-1 :** Densité d'emplois à Zoug, 2016

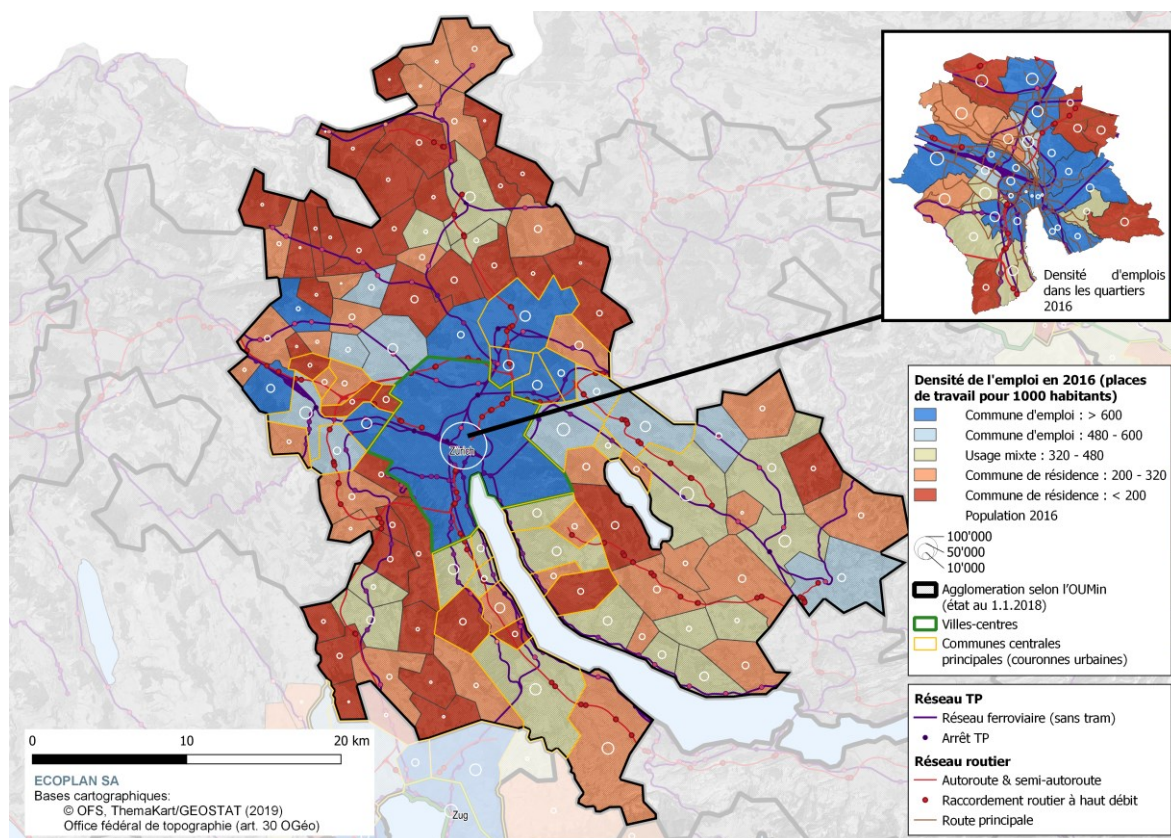


#### d) Une croissance de l'emploi géographiquement concentrée et dynamique en couronne urbaine

Dans les couronnes urbaines considérées, la croissance de l'emploi (en EPT) excède légèrement la croissance démographique : la première s'inscrit en moyenne à 1,5 % par an, contre 1,3 % pour la seconde. Si la croissance de l'emploi est résolument positive dans les villes-centres (sauf dans l'agglomération St. Galle – Lac de Constance), le tableau est plus contrasté dans les communes des couronnes urbaines. Au sein d'une même couronne urbaine peuvent ainsi se côtoyer des communes

ayant une croissance de l'emploi clairement négative et des communes à la croissance soutenue. Cette situation s'explique en général par la présence de concentrations d'emplois très dynamiques dans des centres secondaires ou des corridors. On n'observe pas de différences aussi marquées pour croissance de la population : la quasi-totalité des communes situées en couronne urbaine enregistrent une croissance positive de leur population. D'une manière générale, une différenciation plus ou moins marquée entre communes de travail et communes résidentielles peut être constatée dans les couronnes urbaines considérées. À cet égard, des différences particulièrement frappantes existent par exemple entre les communes de l'agglomération de Zurich (cf. Figure 3-2). L'évolution de la densité d'emplois y a été très variable d'une commune à une autre. Les raisons de ces écarts n'ont pas été analysées en détail dans la présente étude. Néanmoins, la qualité des relations de transport et la présence d'importants potentiels de densification ou de développement n'y sont certainement pas étrangères. En dehors de Zurich, la tendance à la « spécialisation » de certaines communes des couronnes urbaines en communes résidentielles alors que d'autres deviennent des sites à forte densité d'emplois est aussi particulièrement notable dans l'agglomération bernoise et dans l'espace St. Galle – Lac de Constance. Dans les agglomérations plus petites, ces évolutions sont moins marquées.

**Figure 3-2 : Densité d'emplois dans l'agglomération de Zurich, 2016**



## 3.2 Flux pendulaires

### a) Des interdépendances pendulaires variées dans les couronnes urbaines des grandes agglomérations

Dans les couronnes urbaines comme dans les villes-centres des huit espaces considérés, l'année 2018 a été marquée par une forte mobilité pendulaire se traduisant par un grand nombre de pendulaires entrants et sortants. Dans les trois grandes agglomérations (type 1) et à Zoug, le nombre de pendulaires entrants dépasse celui des pendulaires sortants, aussi bien en couronne urbaine que dans les villes-centres. En revanche, le solde pendulaire est négatif en couronne urbaine dans les autres agglomérations de plus petite taille. Ce constat vaut également pour les communes situées dans ces couronnes urbaines, même si des exceptions sont à signaler, généralement liées à une forte densité d'emplois.

En moyenne pour toutes les agglomérations de types 2 à 4, la moitié environ des pendulaires sortants se rendent dans une autre commune de la même agglomération. La ville-centre est de loin la destination la plus courante de ces trajets. Dans les grandes agglomérations (Berne, Lausanne-Morges et Zurich), le solde pendulaire fluctue nettement plus d'une commune à une autre de la couronne urbaine que dans les agglomérations plus petites. Certaines communes ayant une forte densité d'emplois (plus de 500 EPT pour 1000 hab.) affichent des soldes pendulaires très positifs. Citons notamment les communes d'Ecublens, dans l'agglomération de Lausanne-Morges, ou de Wallisellen, dans l'agglomération de Zurich, dont les soldes pendulaires ont continué à s'accroître durant la période d'analyse du fait de fortes créations d'emplois. Dans les communes à dominante résidentielle (densité d'emplois < 300) en revanche, le nombre de pendulaires sortants excède celui des pendulaires entrants. On observe par ailleurs que les flux pendulaires entre les communes de la couronne urbaine sont proportionnellement plus importants dans les grandes agglomérations que dans les petites. La séparation croissante entre lieux d'habitation et lieux de travail (voir chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) y entraîne une augmentation des interdépendances pendulaires dans la couronne urbaine. Les flux pendulaires provenant d'une commune de la couronne urbaine sont dès lors de plus en plus multidirectionnels et ne se dirigent pas exclusivement vers la ville-centre.

### b) Croissance des pendulaires entrants plus marquée dans les couronnes urbaines

Ces dernières années, le nombre de pendulaires entrants et sortants a augmenté dans les centres d'agglomération de tous les espaces considérés. Si l'on exclut les agglomérations de St. Gallen – Lac de Constance et du Valais Central, la croissance relative des pendulaires entrants entre 2011 et 2018 est plus forte dans toutes les couronnes urbaines considérées que dans les villes-centres. Et c'est exactement l'inverse qui prévaut pour ce qui est des pendulaires sortants : sauf dans l'agglomération Bellinzone, les taux de croissance dans les villes-centres sont supérieurs à ceux des communes de la couronne urbaine. Cette situation se traduit entre autres par une baisse des flux pendulaires unidirectionnels aux heures de pointe entre les couronnes urbaines et les villes-centres.

**c) Part des TP plus élevée dans les couronnes urbaines des grandes agglomérations**

Comme nous l'avons vu au chapitre 2b), les pendulaires entrants et sortants des couronnes urbaines optent moins souvent pour les TP que ceux des villes-centres et se déplacent plus volontiers en TIM. Dans les couronnes urbaines comme dans les villes-centres, les pendulaires sortants sont par ailleurs plus enclins à emprunter les TP que les pendulaires entrants. Si l'on compare la part des TP dans les couronnes urbaines des divers espaces considérés, on constate, comme pour le solde pendulaire, une corrélation avec la taille de l'agglomération : pour les pendulaires entrants et sortants des couronnes urbaines, la part des TP tend à être plus élevée dans les grandes agglomérations (type 1) que dans les petites<sup>18</sup>. À noter tout de même que d'importants écarts peuvent exister d'une commune à une autre.

Entre 2000 et 2015, la part des TP pour les trajets pendulaires entrants et sortants a progressé dans la grande majorité, que ce soit en couronne urbaine ou dans les villes-centres. Si la part des TP dans les trajets pendulaires entrants a augmenté plus fortement (en points de pourcentage) dans les couronnes urbaines que dans les villes-centres, c'est l'inverse qui s'est produit pour les trajets pendulaires sortants. La progression de la part des TP pour les pendulaires entrants a par ailleurs tendance à être d'autant plus forte dans les agglomérations de grande taille. Ces pendulaires entrants des couronnes urbaines des grandes agglomérations (type 1) sont ainsi ceux qui enregistrent la plus forte progression de la part de TP. L'agglomération de Lausanne-Morges en est la parfaite illustration. Comme le montre la

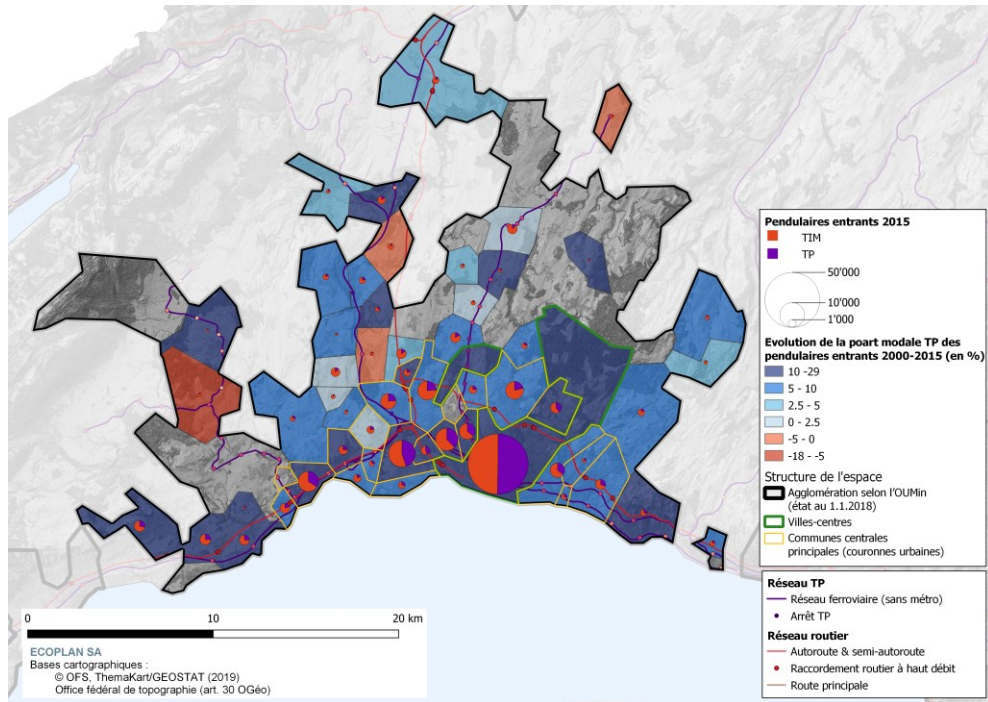
Figure 3-3, la part des TP dans les trajets pendulaires entrants a progressé dans toutes les communes appartenant à la couronne urbaine (communes-centres principales) de l'agglomération de Lausanne-Morges.

---

<sup>18</sup> De toutes les petites agglomérations considérées, c'est la couronne urbaine de Zoug qui présente la part de TP la plus importante. Cette part est presque aussi élevée que celle de la couronne urbaine de l'agglomération de Lausanne-Morges.



**Figure 3-3 : Répartition modale (2015) et évolution de la part des TP (2000-2015) dans l'agglomération de Lausanne-Morges**

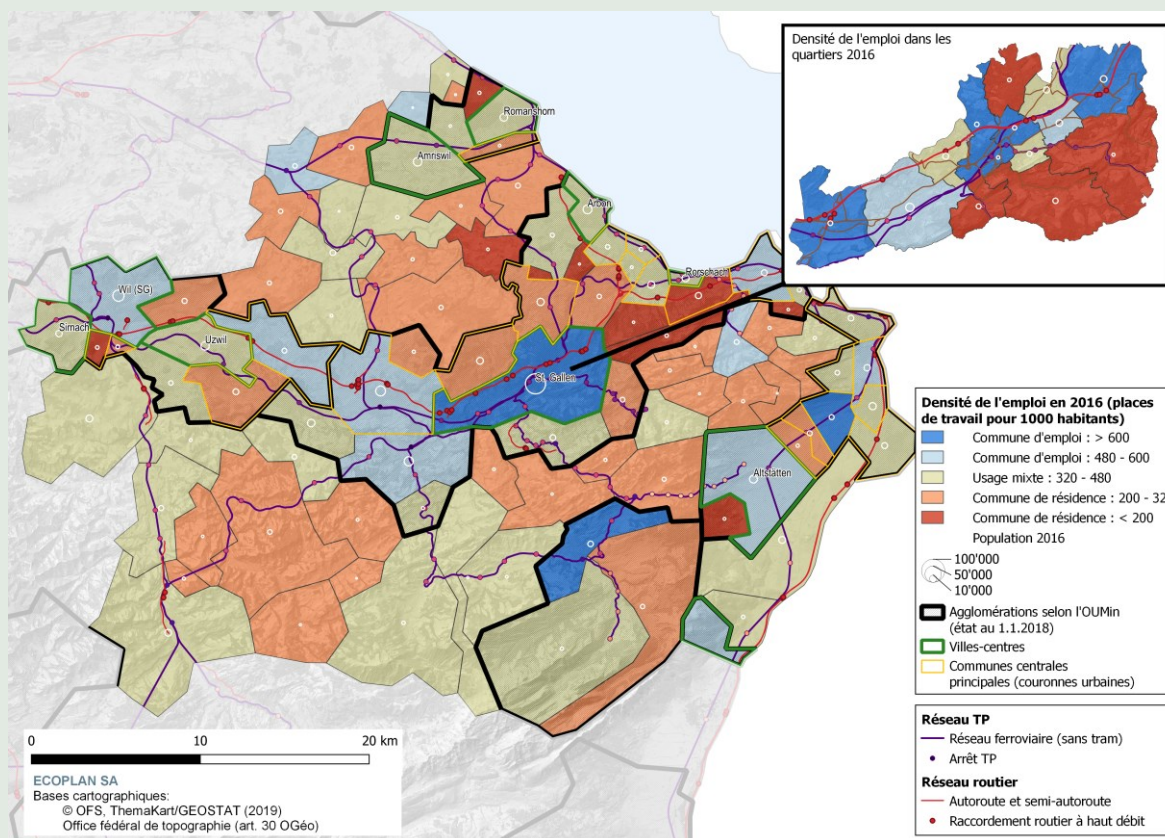


### Parenthèse : les quartiers

S'agissant des grandes agglomérations (type 1) que sont Berne, Lausanne-Morges et Zurich et de la ville de St-Gall, il est en outre possible d'analyser la structure du milieu bâti et le trafic pendulaire à l'échelle des quartiers. L'absence de données à ce sujet empêche d'en faire de même dans les agglomérations de plus petite taille.

Les quartiers de la ville-centre peuvent être comparés aux communes de la couronne urbaine sur la base du nombre d'habitants. Des écarts considérables existent entre les quartiers, comme c'est le cas entre les communes de la couronne urbaine. Tandis que les deux villes-centres que sont Berne et Zurich possèdent peu de quartiers purement résidentiels dans leur périphérie et se distinguent par une densité d'emplois élevée, les quartiers de St-Gall et de Lausanne sont très hétérogènes à cet égard. Un point commun à toutes les villes-centres tient toutefois à une densité d'emplois très variable d'un quartier à un autre. Dès lors, on observe l'émergence de lieux d'habitation et de lieux de travail en couronne urbaine, mais aussi dans la ville-centre elle-même. La tendance dans la ville de St-Gall est très parlante en la matière. Comme le montre la Figure 3-4, le rapport entre emplois et population résidente est élevé au centre-ville ainsi qu'en périphérie ouest et est. Entre ces secteurs, l'affectation principale qui domine est l'habitation. Si, par exemple, les quartiers de Notkersegg et de Rotmonten ont connu une croissance de l'emploi négative et une croissance démographique positive entre 2011 et 2016, ces deux taux de croissance ont suivi des courbes inverses à Neudorf.

Figure 3-4 : Densité d'emplois dans l'espace St. Gall- Lac de Constance, 2016



Du fait des écarts plus marqués en termes de densité d'emplois, les soldes pendulaires varient selon les quartiers. Tandis que la quasi-totalité des quartiers de Berne et de Zurich enregistrent plus de pendulaires entrants que de sortants, à St-Gall et à Lausanne, le solde pendulaire est selon les quartiers parfois très positif et parfois clairement négatif.

**Bilan :** Il ressort de l'analyse des villes-centres de type 1 à l'échelle des quartiers que le thème d'une plus grande mixité entre population résidente et emplois doit aussi être abordé sérieusement dans les villes-centres elles-mêmes. Dans certaines d'entre elles, on observe une différenciation entre lieux d'habitation et lieux de travail similaire à celle qui existe dans les couronnes urbaines de grandes agglomérations. Le même constat s'impose concernant la densité d'emplois, qui peut connaître des évolutions très disparates selon les quartiers.

### 3.3 Conclusions

Dans ce chapitre, un examen des structures du milieu bâti et des flux pendulaires des trois grandes agglomérations et des cinq espaces fonctionnels a été fait, tout en différenciant les villes-centres des couronnes urbaines. À cette occasion, les schémas observés dans le cadre de l'étude précédente (ARE 2020b) ont été en grande partie confirmés, en particulier l'influence exercée par la taille de l'agglomération sur la structure du milieu bâti et sur les flux pendulaires. De nouveaux enseignements ont par ailleurs été tirés pour les couronnes urbaines.

Les principaux enseignements relatifs aux caractéristiques du milieu bâti des couronnes urbaines sont les suivants :

- La part de la population vivant en couronne urbaine est plus importante dans les grandes agglomérations que dans les petites. Parmi les agglomérations considérées, celle de Zoug (type 3) constitue une exception à cet égard : la part de la population y est plus importante en couronne urbaine.
- Dans les couronnes urbaines, la croissance moyenne de l'emploi est légèrement supérieure à la croissance démographique. Pour autant, les villes-centres continuent à afficher des densités d'emplois nettement plus élevées.
- Contrairement à ce qui a pu être constaté en matière démographique, les différentes communes situées en couronne urbaine des grandes agglomérations présentent des croissances très diverses en termes d'emplois, ce qui s'est traduit par l'émergence accrue de communes de travail et de communes résidentielles dans les grandes agglomérations. Cette évolution s'explique probablement dans une large mesure par la présence de potentiels de densification ou de développement et par une bonne desserte (en particulier par les TP). Les couronnes urbaines des petites agglomérations sont moins concernées par cette évolution.

L'évolution de la structure du milieu bâti a des incidences sur les flux pendulaires en couronne urbaine :

- Dans les couronnes urbaines des grandes agglomérations, les communes présentant une forte densité d'emplois affichent en général un solde pendulaire positif, tandis que celles où la densité d'emplois est faible enregistrent souvent plus de pendulaires sortants qu'entrants. Dans les agglomérations plus petites, ces écarts entre les communes situées en couronne urbaine sont minimes .
- Les nouvelles concentrations d'emplois qui se sont formées dans certaines communes de la couronne urbaine des grandes agglomérations contribuent à rééquilibrer quelque peu les flux pendulaires auparavant uniquement orientés vers la ville-centre. Elles entraînent en outre un renforcement des interdépendances pendulaires, notamment dans la couronne urbaine ainsi qu'entre celle-ci et le reste de l'agglomération, ce qui peut favoriser un désengorgement des infrastructures de transport dans les villes-centres. Il semble donc important que les pôles de croissance dans les couronnes urbaines soient bien desservis par les TP.
- La part des TP des pendulaires entrants et sortants des couronnes urbaines a tendance à être plus élevée dans les grandes agglomérations (type 1) que dans les petites. Elle n'en reste pas moins, dans certains cas, nettement plus basse que dans la ville-centre, ce qui montre qu'un potentiel d'amélioration subsiste en matière d'offre de TP dans les couronnes urbaines. Il faut



s'employer à interconnecter au mieux les réseaux de transport de la ville-centre, de la couronne urbaine et des communes adjacentes et à promouvoir ainsi des moyens de transport économes en surface. À cet effet, on peut commencer par créer davantage d'interfaces multimodales aux arrêts de TP qui s'y prêtent et par encourager les liaisons tangentielles, notamment entre les communes d'une même couronne urbaine.

## 4 Pistes pour renforcer la part des TP dans les couronnes urbaines

L'un des principaux objectifs en matière de politique des transports, à tous les niveaux institutionnels, réside dans la promotion des moyens de transport économes en surface dans des territoires urbains<sup>19</sup>. Sont en première ligne à cet égard les transports publics, mais aussi le vélo et la marche (mobilité douce). La promotion de ces modes de déplacement passe entre autres par la prise de mesures ciblées dans le cadre des projets d'agglomération qui viseront à améliorer la qualité de la desserte de la population et des lieux de travail par les TP et la mobilité douce, afin d'accroître la part de ces modes de déplacement dans la répartition modale.

Pour atteindre cet objectif, une attention particulière doit être accordée à la situation des transports dans les couronnes urbaines. Celles-ci sont pour la plupart accessibles facilement et directement par la route, car ces zones sont souvent traversées ou longées par l'autoroute. Les corridors situés en couronne urbaine débouchent en général sur de bonnes liaisons radiales en TP vers la ville-centre, souvent sous forme de lignes RER. Dans les grandes agglomérations en particulier, le réseau urbain radial de TP, comprenant des lignes de tram et de bus, est de plus en plus souvent prolongé en direction de la couronne urbaine, où la jonction s'opère avec le RER<sup>20</sup>.

D'une couronne urbaine à une autre, la part des TP dans la répartition modale peut connaître des écarts considérables, lesquels n'ont jusqu'ici pas fait l'objet d'études approfondies à l'échelle suisse. Ce qui nous conduit tout droit à la problématique suivante.

**Problématique 3** : Quels facteurs d'influence peuvent expliquer les écarts de part des TP entre les couronnes urbaines ? Quelles opportunités et quels leviers peut-on identifier dans ce contexte ?

Les présentes analyses montrent que les caractéristiques communales suivantes contribuent à une part modale élevée des TP dans les couronnes urbaines<sup>21</sup> :

- Densité urbaine élevée
- Bonne accessibilité en TP
- Bonne qualité des TP aux arrêts centraux
- Spécificités communales dont l'importance dépend du type d'agglomération (p. ex. caractéristiques sociales et démographiques telles que la structure de la population, ou conditions géographiques)

<sup>19</sup> ARE (2021a) et ARE (2020e)

<sup>20</sup> ARE (2020e)

<sup>21</sup> La pertinence des trois premiers facteurs est également pointée dans d'autres études, telles qu'ARE 2018 ou LITRA et al. 2019. En plus des éléments mentionnés, de nombreux facteurs sont susceptibles d'influer sur la part des TP. Citons par exemple la desserte par les routes nationales, le revenu moyen ou la possession de voitures dans les ménages.

Ces résultats reposent sur des analyses statistiques<sup>22</sup> dont l'objet était d'examiner les liens entre la demande de TP et diverses variables relatives à la structure du milieu bâti et à l'offre de transport<sup>23</sup>. Le but était d'identifier les facteurs à l'origine d'une part de TP plus élevée, mais aussi d'examiner dans quelle mesure les grandes agglomérations (type 1) se distinguaient des petites (espaces fonctionnels). Ces analyses sont présentées ci-dessous et illustrées par des exemples concrets issus des espaces considérés<sup>24</sup>.

#### a) La part des TP tend à croître de pair avec la densité urbaine

Dans un premier temps, les liens entre divers facteurs d'influence et la part des TP dans les flux pendulaires entrant en couronne urbaine (pendulaires entrants en provenance de la ville-centre ou des communes adjacentes) ont été analysés.

La **densité urbaine** constitue un facteur pertinent en matière de bonne desserte par les TP<sup>25</sup>, car plus les zones d'habitation et d'activité économique sont densément bâties, plus le nombre de personnes susceptibles d'être desservies par un arrêt de TP augmente. Les analyses portant sur la part des TP dans les flux pendulaires entrant en couronne urbaine confirment cette observation. Elles mettent en évidence un lien positif entre la densité urbaine et la part des TP dans les flux pendulaires entrants. À noter qu'à densité équivalente, la part des TP tend à être supérieure dans les grandes agglomérations (en particulier Berne et Zurich) (cf. Figure 4-1).

Les communes de couronne urbaine qui se situent au-dessus de la ligne rouge à la Figure 4-1 affichent une part des TP dans les flux pendulaires entrants supérieure à la moyenne pour une densité urbaine donnée. Les communes qui se situent sous la ligne rouge affichent quant à elles une part des TP dans les flux pendulaires entrants inférieure à la moyenne. Une corrélation positive plus marquée que la moyenne se manifeste par exemple à Ittigen (type 1, agglomération bernoise). Cette commune, située dans la zone de desserte des arrêts RER Papiermühle et Ittigen, se caractérise par une très forte densité d'emplois et est directement reliée aux TP urbains de la ville-centre (Berne), qui plus est avec une cadence élevée. Les valeurs de Wittenbach (type 3, espace St.Galle-Lac de Constance) sont en revanche proches de la moyenne. Wittenbach possède certes une bonne liaison RER avec la ville-centre (St-Gall), mais les emplois sont plus largement dispersés. De nombreux emplois ne sont par conséquent atteignables avec les TP qu'au prix d'une correspondance supplémentaire en bus.

---

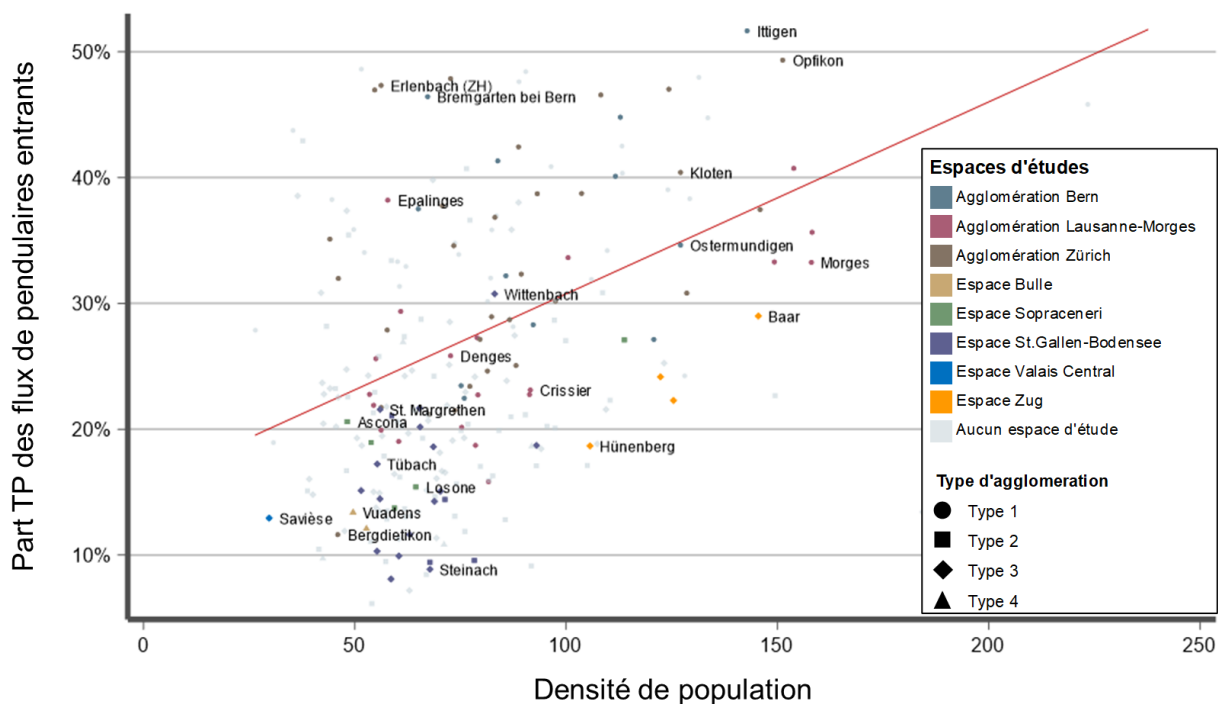
<sup>22</sup> Il a d'une part été procédé à des analyses bivariées entre divers facteurs d'influence et la part des TP dans les flux pendulaires (cf. points 4a) et 4b)). D'autre part, des modèles de régression multiples ont été évalués (cf. point 4c)) afin d'expliquer la part des TP dans les flux pendulaires. Parmi les variables explicatives, les modèles de régression intègrent notamment des indicateurs relatifs à l'accessibilité (indice d'accessibilité de l'ARE ; cf. chapitre 0) et aux infrastructures de transport (réseau des routes nationales et réseau TP sur le territoire de la commune, selon le MNTP 2017). De plus, les modèles d'évaluation contiennent aussi les types d'agglomération utilisés dans l'étude initiale (cf. ARE 2020d) et des variables de contrôle ayant trait aux facteurs socioéconomiques (revenu, part du secteur des services).

<sup>23</sup> Les évaluations réalisées sont à considérer comme un « premier essai » sur la base des données disponibles pour la présente étude (cf. chapitre 0). Elles nécessitent d'être approfondies (cf. chapitre 5.2).

<sup>24</sup> Concrètement, les analyses ont étudié la part des TP dans les flux pendulaires entrant en couronne urbaine au moyen de procédés statistiques afin d'identifier les facteurs d'influence pertinents (voir aussi les indications méthodologiques à l'annexe C).

<sup>25</sup> ARE (2018)

**Figure 4-1 : Part des TP dans les flux pendulaires entrant (cumul du RS 2013-2017) dans les couronnes urbaines en fonction de la densité urbaine (2016) <sup>26</sup>**



Source : document interne

#### b) La part des TP tend à croître de pair avec l'accessibilité en TP

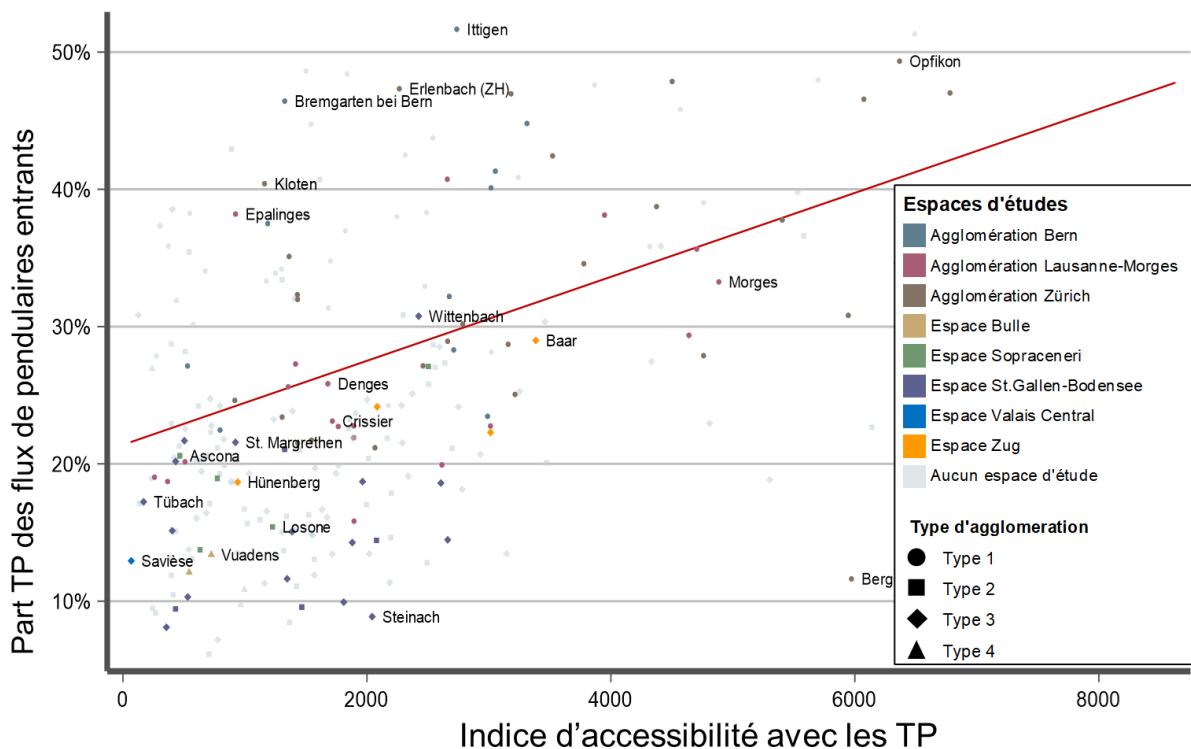
Si la densité urbaine dans les communes considérées reflète surtout le potentiel cible des TP pour ce qui est des trajets pendulaires entrants effectués par des employés, la variable **indice d'accessibilité en TP**<sup>27</sup> intègre quant à elle la qualité de la desserte en TP au lieu de destination, mais aussi au point de départ des trajets pendulaires. La Figure 4-2 montre que la part des TP des pendulaires entrants augmente de pair avec l'accessibilité potentielle en TP. En ce qui concerne les communes situées en couronne urbaine, le schéma qui se dégage est similaire à celui relatif à la densité urbaine (voir ci-dessus). Les communes de couronne urbaine qui se situent au-dessus de la ligne rouge à la Figure 4-2 affichent une part de TP dans les flux pendulaires entrants supérieure à la moyenne pour une accessibilité donnée. Les communes qui se situent sous la ligne rouge affichent quant à elles une part de TP dans les flux pendulaires entrants inférieure à la moyenne.

<sup>26</sup> La ligne de régression (rouge) repose sur les observations communales pondérées (population + 0,5\*EPT). Quelques communes se trouvant dans les espaces considérés sont identifiées à des fins d'illustration. L'identification ou non des autres communes n'a aucune signification particulière.

Définition de la variable « densité urbaine » : population et emplois par hectare de zone à bâtir construite (zones d'activités économiques, d'habitation, mixtes et centrales).

<sup>27</sup> Cette variable tient compte de la population d'autres communes qui serait susceptible – en fonction du temps de parcours – de faire la navette vers les communes considérées de la couronne urbaine pour aller travailler. La desserte en TP est donc prise en compte aussi bien au point de départ qu'au lieu de destination des trajets pendulaires.

**Figure 4-2 : Part des TP dans les flux pendulaires entrant (cumul du RS 2013-2017) dans les couronnes urbaines en fonction de l'accessibilité en TP (2017)<sup>28</sup>**



Source : document interne

Là aussi, de nombreuses communes du type d'agglomération 1 se distinguent favorablement. Citons le cas d'Opfikon (type 1, agglomération de Zurich), qui cumule une excellente accessibilité en TP et une part de TP dans les flux pendulaires entrants supérieure à la moyenne. Opfikon se situe sur le tronçon qui relie les villes de Zurich et de Kloten et est très bien raccordée au réseau de TP du fait de ses nombreuses liaisons RER allant dans plusieurs directions. À l'inverse, les résultats des communes se trouvant dans les espaces fonctionnels considérés (agglomérations de types 2, 3 et 4) ont tendance à se rapprocher de la moyenne. Ascona (type 2, espace Sopraceneri), par exemple, présente une accessibilité relativement faible en TP ainsi qu'une part de TP dans les flux pendulaires entrants proche de la moyenne pour cette valeur d'accessibilité. Cela pourrait notamment tenir au fait qu'en TP, Ascona n'est desservie que par le bus.

Une bonne offre de TP ne dépend pas uniquement de la desserte par des arrêts, mais aussi de la fréquence à laquelle les arrêts sont desservis : un passage toutes les dix minutes est nettement plus incitatif qu'une cadence horaire. Les analyses statistiques indiquent qu'un meilleur niveau de qualité

<sup>28</sup> La ligne de régression (rouge) repose sur les observations communales pondérées (population + 0,5\*EPT). Quelques communes se trouvant dans les espaces considérés sont identifiées à des fins d'illustration. L'identification ou non des autres communes n'a aucune signification particulière.

Mesure de l'accessibilité : pour calculer l'indice d'accessibilité, on utilise, à titre de potentiel cible, la population des autres communes qui (en fonction du temps de parcours) est susceptible de faire la navette vers les communes concernées afin d'y travailler.

de desserte, mesuré à l'aune de la **meilleure catégorie d'arrêts TP sur le territoire de la commune**<sup>29</sup>, a tendance à se traduire par une part de TP plus élevée dans les flux pendulaires entrants. Cette remarque ne vaut toutefois que pour la moyenne, car une grande hétérogénéité s'observe au sein des diverses catégories d'arrêts.

À l'instar de la densité urbaine et de l'indice d'accessibilité, le niveau de qualité de desserte fluctue en fonction du type d'agglomération. Les communes de couronne urbaine situées à proximité des villes-centres de grandes agglomérations (type 1) sont souvent desservies par d'importantes lignes ferroviaires, d'où un niveau de qualité de desserte élevé. On compte parmi ces communes celles de Kloten (type 1, agglomération de Zurich), d'Ittigen (type 1, agglomération bernoise) ou de Morges (type 1, agglomération de Lausanne-Morges) : toutes trois sont desservies par des lignes ferroviaires à cadences très rapprochées et disposent donc d'un arrêt de catégorie 1<sup>30</sup>. Mais certaines communes de couronne urbaine sont moins bien raccordées au réseau TP. Il s'agit souvent de communes situées dans des agglomérations de type 2 à 4. Les communes de Tübach (type 3, espace St.Galle- Lac de Constance) et d'Ascona (type 2, espace Sopraceneri) constituent deux exemples avec un niveau de qualité de desserte moindre (la catégorie d'arrêt 4 est la plus élevée sur le territoire de la commune). Dans ces deux communes, la population et les emplois sont desservis par un réseau de bus, sans être raccordés directement au réseau ferroviaire. Cet état de fait peut imposer une correspondance supplémentaire à de nombreux pendulaires utilisant les TP, ce qui nuit à l'attrait de la liaison<sup>31</sup>.

### c) La part des TP dépend de l'offre de transport et du type d'agglomération

Les enseignements présentés au paragraphe précédent reposent sur des analyses de corrélation simples. Afin d'étudier plus finement la part des TP dans les flux pendulaires, des modèles de régression multiples ont été utilisés<sup>32</sup>. Le modèle d'évaluation visant à expliquer la part des TP dans les flux pendulaires entrant en couronne urbaine met en évidence une forte influence de l'indice d'accessibilité avec les TP. Une bonne desserte en TP dans la périphérie de l'agglomération en direction de la commune considérée entraîne ainsi une part de TP plus importante dans les flux pendulaires entrants. De plus, un meilleur niveau de qualité de desserte, mesuré à l'aune de la meilleure catégorie d'arrêt sur le territoire de la commune, se traduit par des parts de TP dans les flux pendulaires entrants nettement supérieures, ce qui peut aussi être lié au moyen de transport

<sup>29</sup> Catégorie la plus élevée d'arrêts TP sur le territoire de la commune conformément à la catégorisation des arrêts TP établie par l'ARE (cf. ARE 2022b).

<sup>30</sup> Cf. Classement des arrêts conformément à ARE 2022b.

<sup>31</sup> Les usagers n'apprécient pas de devoir changer (cf. ARE 2017a).

<sup>32</sup> Parmi les variables explicatives, les modèles de régression intègrent notamment des indicateurs relatifs à l'accessibilité (indice d'accessibilité de l'ARE ; cf. annexe C) et aux infrastructures de transport (réseau des routes nationales et réseau TP sur le territoire de la commune, selon le MNTP 2017). De plus, les modèles d'évaluation contiennent aussi les types d'agglomération utilisés dans l'étude initiale (cf. ARE 2020b) et des variables de contrôle ayant trait aux facteurs socio-économiques (revenu, part du secteur des services).

Compte tenu de la forte corrélation avec plusieurs autres variables explicatives et du risque de multicolinéarité qui en découle, la densité urbaine, entre autres, n'a pas été prise en compte dans les modèles d'évaluation. Les corrélations entre les variables font l'objet d'un examen approfondi dans le rapport technique (cf. ARE 2022a, chapitre 4).

(train ou bus) ou aux cadences plus rapprochées. La proximité d'une route nationale<sup>33</sup> représente en revanche un facteur négatif pour la part des TP dans les flux pendulaires entrants : plus la desserte par la route nationale est bonne, plus le TIM gagne en attrait au détriment des TP et plus la part du TIM dans les flux pendulaires entrants s'accroît, en particulier si le lieu de destination dispose d'une bonne offre en places de stationnement<sup>34</sup>. Par ailleurs, le modèle d'évaluation confirme les observations du point précédent selon lesquelles la couronne urbaine de grandes agglomérations (type 1) présente une part de TP dans les flux pendulaires entrants nettement plus élevée que celles des agglomérations des types 2 à 4.

Les évaluations réalisées sont à considérer comme un « premier essai » sur la base des données disponibles pour la présente étude (cf. chapitre 0). Elles mériteraient d'être approfondies avec des informations supplémentaires telles que l'offre de transport existante et les propriétés des environs et de la zone de desserte d'une commune, ou encore des facteurs socioéconomiques. Il serait en outre utile de procéder à un examen sur une certaine période de temps, afin de mieux cerner les interdépendances entre développement de l'urbanisation et développement des transports.

**Conclusion :** Les écarts entre les parts des TP dans les trajets pendulaires entrant en couronne urbaine sont étroitement liés à la qualité de la desserte en TP. À cet égard, le niveau de qualité de desserte par les TP (cadence, moyen de transport) compte au même titre que l'accessibilité potentielle (mesurée à l'aune du potentiel d'accessibilité point de départ - lieu de destination). Force est donc de constater qu'une part de TP élevée dans les flux pendulaires entrants nécessite une bonne desserte en TP sur le lieu de destination des trajets pendulaires, mais aussi des TP attractifs dans la zone de desserte. A contrario, une desserte de qualité par les routes nationales et la disponibilité de places de stationnement au lieu de destination entraînent un recul de la part des TP.

Les analyses statistiques montrent par ailleurs que la part des TP est nettement plus importante dans les flux pendulaires entrants des grandes agglomérations (type 1) que dans ceux des agglomérations de types 2 à 4. Ce constat ne s'explique pas seulement par la qualité de la desserte en TP mentionnée ci-dessus, mais aussi par d'autres différences entre les types d'agglomération non évaluées dans le cadre de l'analyse statistique.

---

<sup>33</sup> Définition de la variable « routes nationales » : le territoire de la commune est traversé par une route nationale (autoroute et semi-autoroute).

<sup>34</sup> ARE (2021b), Maîtrise du trafic dans les agglomérations, gestion de l'espace de stationnement.

## 5 Conclusions et recommandations pour les couronnes urbaines

### 5.1 Nouvelles connaissances sur les couronnes urbaines

Le présent rapport s'emploie à approfondir les connaissances existantes à propos des modifications structurelles du milieu bâti et des flux de trafic en **couronne urbaine**. Les enseignements tirés des analyses sont résumés ci-après.

**Les couronnes urbaines occupent une place importante dans le réseau polycentrique de villes :** Les couronnes urbaines ont un rôle important à jouer pour ce qui est de la coordination entre urbanisation et transports dans ce réseau polycentrique. Les couronnes urbaines accueillent 24 % de la population et 22 % des emplois en Suisse. À titre de comparaison, les villes-centres concentrent quant à elles 28 % de la population et 43 % des emplois. Les couronnes urbaines des grandes agglomérations concentrent, dans les centres d'agglomération, une part de la population totale plus importante que les couronnes urbaines des petites agglomérations. Le rapport entre emplois et population résidente demeure nettement plus élevé dans les villes-centres que dans les couronnes urbaines. Les couronnes urbaines en elles-mêmes présentent toutefois une densité d'emplois supérieure à celle des communes situées hors des centres d'agglomération.

**Les couronnes urbaines enregistrent une croissance dynamique et hétérogène :** Entre 2008 et 2016, la croissance de la population et des emplois a été supérieure à la moyenne dans les couronnes urbaines. Dans les espaces considérés, les emplois (+1,5 %) connaissent même une progression annuelle légèrement supérieure à celle de la population (+1,3 %). Si la croissance démographique s'inscrit en hausse dans la quasi-totalité des communes des couronnes urbaines, il n'en va pas de même pour la croissance de l'emploi, laquelle tend à se concentrer dans les centres secondaires, les corridors et les pôles de développement stratégique. À noter que ces évolutions sont plus marquées dans les grandes agglomérations. Dans les couronnes urbaines autour des villes-centres de Berne, Zurich et St-Gall, en particulier, on constate une segmentation croissante entre communes de travail et communes résidentielles.

**La structure des flux pendulaires n'est pas la même dans les couronnes urbaines et les villes-centres :** Du fait de leur forte densité d'emplois, les villes-centres attirent énormément de pendulaires entrants et présentent un solde pendulaire positif, voire très positif. Les communes des couronnes urbaines, à l'inverse, accusent pour la plupart un solde pendulaire négatif. Un examen plus poussé révèle néanmoins qu'en général, les communes des couronnes urbaines présentant une forte densité d'emplois affichent aussi un solde pendulaire positif. Cela tient notamment aux concentrations d'emploi, en forte croissance, dans certaines communes des couronnes urbaines, lesquelles se traduisent par une réduction des flux pendulaires uniquement orientés vers la ville-centre et par un accroissement des interdépendances pendulaires, en particulier au sein de la couronne urbaine et entre celle-ci et le reste de l'agglomération. Ce renforcement de la structure polycentrique dans un centre d'agglomération peut favoriser un désengorgement des infrastructures de transport dans les villes-centres. Il est donc important que les pôles de croissance dans les couronnes urbaines soient bien desservis par des moyens de transport économes en surface.



**La part du TIM est plus élevée dans les couronnes urbaines que dans les villes-centres :** Les personnes vivant en couronne urbaine et travaillant hors de leur commune de domicile utilisent moins les TP pour leurs trajets pendulaires que les personnes vivant dans les villes-centres et travaillant dans une autre commune. La part des TP est aussi nettement plus basse chez les pendulaires entrant dans les couronnes urbaines que chez ceux entrant dans les villes-centres. Les analyses statistiques réalisées montrent que les variations de la part des TP dans les flux pendulaires entrant dans les couronnes urbaines sont étroitement liées à la qualité de la desserte par les TP. À cet égard, dans les communes de la couronne urbaine, la facilité d'accès en TP (mesurée à l'aune du potentiel d'accessibilité entre le point de départ et la destination) joue un rôle au même titre que le niveau de qualité de desserte (cadence, moyens de transport). Force est donc de constater qu'une part de TP élevée dans les flux pendulaires entrants nécessite une bonne desserte sur le lieu de destination des trajets pendulaires mais aussi une connexion attrayante de la zone de desserte. Dans ce contexte, l'objectif majeur doit être d'interconnecter au mieux les réseaux de transport économes en surface de la ville-centre, de la couronne urbaine et des communes adjacentes. À cet effet, on peut commencer par créer davantage d'interfaces multimodales aux arrêts de TP qui s'y prêtent et par encourager les liaisons tangentiels, notamment entre les communes d'une même couronne urbaine. En parallèle, le TIM doit faire l'objet d'un pilotage ciblé à l'aide d'une gestion de l'espace de stationnement coordonnée au niveau régional.

**Des schémas variant en fonction de la taille et du type d'agglomération se dégagent dans les couronnes urbaines quant aux structures du milieu bâti et à la préférence pour les moyens de transport économes en surface.** Les différences entre les couronnes urbaines des grandes agglomérations de type 1 et celles des agglomérations plus petites des types 2 à 4 pour ce qui est de la structure urbaine et de la préférence pour le TIM ou pour les TP ont été évoquées à plusieurs reprises ci-dessus. Soulignons à cet égard que les couronnes urbaines des petites agglomérations ne constituent pas un groupe homogène. Dans le cas des agglomérations des types 2 et 3, la part des TP dans les flux pendulaires entrant en couronne urbaine varie sensiblement, ce qui s'explique notamment par des différences quant au niveau de qualité de desserte (par train ou par bus). Pour ce qui est du type 4, de nombreuses agglomérations ne possèdent qu'une couronne urbaine minime, voire pas de couronne du tout (selon la définition statistique du terme).

## 5.2 Recommandations

À la lumière des enseignements tirés de cette étude, les recommandations suivantes peuvent être formulées :

**Prise en compte des couronnes urbaines dans les instruments de planification, et en particulier dans les projets d'agglomération :** Il ressort des analyses des modifications structurelles du milieu bâti et des flux pendulaires menées dans le cadre de la présente étude que les couronnes urbaines représentent un espace clé dans l'optique d'une maîtrise de la mobilité dans les agglomérations qui soit coordonnée avec le développement urbain. Ces couronnes devraient par conséquent faire l'objet d'un traitement ciblé dans les instruments de planification existants. Il convient surtout de tenir compte du rôle de premier plan que jouent les couronnes urbaines dans la formation accrue

d'une structure polycentrique dans les centres d'agglomération. La répartition spatiale de la croissance démographique et de celle de l'emploi dans les couronnes urbaines exerce également une influence majeure sur l'évolution des flux de trafic. Une forte segmentation entre communes résidentielles et communes de travail induit en effet des flux de trafic plus importants et plus unidirectionnels. Il faut donc veiller à ce que la croissance démographique et celle de l'emploi soient mieux distribuées dans les couronnes urbaines, à ce qu'elles soient bien coordonnées entre les communes et à ce qu'elles soient ajustées aux capacités du système de transport. Les résultats de la présente étude confirment le rôle central que jouent les couronnes urbaines dans la coordination de l'urbanisation et des transports. L'importance des couronnes urbaines est même appelée à croître au vu de l'évolution dynamique attendue, en particulier dans les grandes agglomérations. Du point de vue des transports, l'enjeu consiste à optimiser le système de transport, via une approche intermodale et en suivant les priorités du développement de l'urbanisation. Ces priorités incluent l'amélioration de l'offre de TP, la création d'interfaces multimodales attrayantes et la garantie du bon fonctionnement des interfaces entre autoroutes et réseau routier local. Sont en première ligne pour engager ces optimisations du système global de transport les instruments de planification suivants : au niveau national, les plans sectoriels ; dans les cantons, les plans directeurs et les conceptions ; et à l'échelon régional, les plans directeurs régionaux et les projets d'agglomération.

*Recommandation : Une attention particulière doit être portée aux couronnes urbaines lors du développement des instruments de planification relatifs à l'urbanisation et aux transports et ce, à tous les niveaux institutionnels. Les couronnes urbaines doivent notamment faire l'objet d'un traitement approfondi lors de l'élaboration des projets d'agglomération (et évent. des plans directeurs cantonaux). Cela concerne l'analyse et l'état futur visé, ainsi que les stratégies et mesures pour le développement des couronnes urbaines définies sur cette base. Il faut s'employer à interconnecter au mieux les réseaux de transport de la ville-centre, de la couronne urbaine et des communes adjacentes et à promouvoir ainsi des moyens de transport économes en surface. À cet effet, on peut commencer par créer davantage d'interfaces multimodales aux arrêts de TP qui s'y prêtent, par encourager les liaisons tangentielles (notamment entre les communes d'une même couronne urbaine) et par coordonner la gestion des espaces de stationnement au niveau régional. Dans cette perspective, la présente analyse fournit des indications quant aux éventuels besoins d'action dans le cas où une couronne urbaine présente une part de TP inférieure à la moyenne par rapport à sa densité urbaine ou à son accessibilité en TP. Cette étude montre par ailleurs que les territoires à forte densité recèlent un potentiel supérieur à la moyenne en matière de TP. A contrario, cela signifie qu'il faudrait planifier de manière ciblée des sites en couronne urbaine appelés (selon les prévisions) à enregistrer une forte croissance démographique et de l'emploi et les développer en assurant une coordination avec l'offre de TP et la gestion locale des espaces de stationnement.*

**Suivi de l'évolution :** Afin de mieux cerner et maîtriser les évolutions en matière de structure du milieu bâti et de transport dans les couronnes urbaines, l'Office fédéral du développement territorial pourrait examiner la pertinence d'analyses à ce sujet via le MRMT et, à tout le moins, mener une analyse spécifique. Dans un second temps, il serait bon d'examiner l'opportunité d'un suivi des couronnes urbaines dans le cadre du contrôle des effets du programme en faveur du trafic d'agglomération. Une évaluation plus spécifique permettrait de voir si les communes des couronnes urbaines

changent de catégorie au fil du temps et si oui, dans quel sens se produisent ces changements. Les résultats d'un tel suivi périodique constitueraient ensuite une base utilisable pour actualiser les projets d'agglomération, les plans directeurs et d'autres instruments de planification et faire évoluer leurs contenus.

*Recommandation : Il convient d'étudier la mise en œuvre d'une évaluation spécifique aux couronnes urbaines via le MRMT ou d'autres options similaires.*

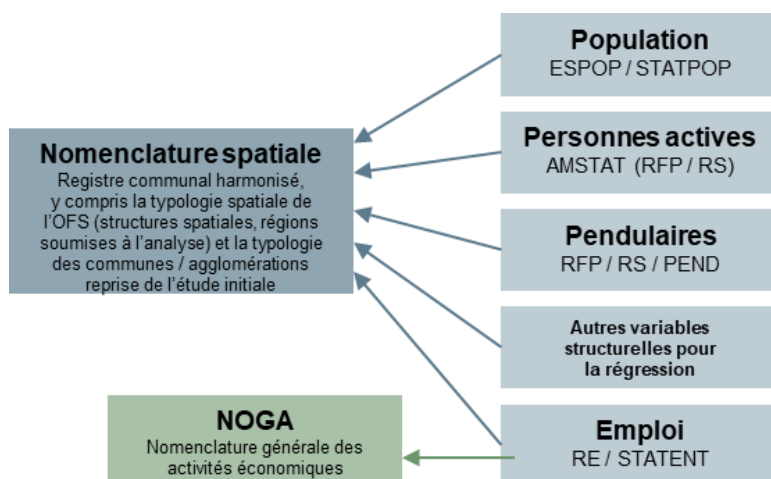
**Analyses statistiques approfondies :** Les évaluations réalisées sont à considérer comme un « premier essai » sur la base des données disponibles pour la présente étude (cf. chapitre 0). Mériteraient d'être approfondis divers aspects tels que l'offre de transport existante et les propriétés des environs et de la zone de desserte d'une commune, ou encore des facteurs socioéconomiques. S'agissant des infrastructures de transport, des variables différenciées concernant l'offre en matière de TP et de TIM pourraient être intégrées (p. ex. type de desserte routière en TIM, offre d'arrêts de TP ou variables spécifiques pour les interfaces multimodales) afin d'évaluer l'influence d'infrastructures de transport données et celle des différents types de desserte. Il serait en outre utile de procéder à un examen sur la durée, afin de mieux cerner les interdépendances entre développement de l'urbanisation et développement des transports.

*Recommandation : Les analyses statistiques réalisées dans le cadre de cette étude mettent en évidence l'influence de plusieurs facteurs sur les parts de TP dans les couronnes urbaines. C'est pourquoi il est recommandé aux agglomérations de rassembler des données supplémentaires sur les interdépendances entre développement de l'urbanisation et développement des transports et sur les facteurs d'influence auxquelles elles sont soumises en couronne urbaine.*

## Annexe A : Bases de données

Les analyses ont pour l'essentiel reposé sur les jeux de données de l'étude précédente (ARE 2020b). Ces données ont été stockées sous la forme d'une base de données (cf. Figure A-1) et peuvent être évaluées pour des agrégats spatiaux et des périodes spécifiques.

**Figure A-1 : Modèle de données de la banque de données communales**



Source : document interne

En complément à l'étude initiale, des données par quartiers ont également été préparées aux fins des présentes analyses et versées dans la base de données. Il s'agit en l'espèce de données structurelles quant à la population et à l'emploi ainsi que de données sur les trajets pendulaires provenant des recensements fédéraux (RFP) ou des relevés structurels (RS).

### Données structurelles

Les données structurelles sur la population et sur l'emploi proviennent à chaque fois de deux statistiques de l'OFS. Ces quatre sources statistiques sont des relevés exhaustifs.

- Population
  - ESPOP : statistique de l'état annuel de la population (1981-2010)
  - STATPOP : statistique de la population et des ménages (2010-2016)
- Emploi
  - RE : recensement des entreprises (jusqu'à 2008)
  - STATENT : statistique structurelle des entreprises (2011-2016)

La nomenclature NOGA a été utilisée pour les évaluations différenciées par agrégats sectoriels (OFS 2008). Les cinq agrégats sectoriels définis dans l'étude initiale (ARE 2020b) ont été utilisés pour ces analyses.

## Données sur les trajets pendulaires

Comme dans le cadre de l'étude précédente (ARE 2020b), les deux jeux de données suivants de l'OFS ont été utilisés :

- **Matrice des pendulaires (PEND)** : Il s'agit en l'occurrence d'un recensement exhaustif s'appuyant sur des recoupements entre les registres STATPOP, STATENT et AVS. De ce fait, des analyses sont possibles jusqu'à l'échelon des communes, y compris pour les plus petites d'entre elles. Aucune différenciation n'est toutefois opérée en fonction de la répartition modale ou d'autres caractéristiques structurelles des flux pendulaires. Par rapport à l'étude précédente, les chiffres pour les années 2011 et 2018 ont été pris en compte en plus de ceux pour 2014.
- **Données sur les trajets pendulaires provenant des recensements fédéraux (RFP) ou des relevés structurels (RS)** : Les données des recensements fédéraux de la population (jusqu'en 2000) émanent de recensements exhaustifs. Celles des relevés structurels (à partir de 2010) ont en revanche été obtenues par échantillonnage. Le cumul quinquennal de données (2013 à 2017) appliqué dans le relevé structurel contient au total un million d'observations. Ces statistiques permettent d'observer d'une part des séries temporelles et d'autre part la répartition modale et d'autres caractéristiques structurelles des trajets pendulaires effectués par des employés. Compte tenu de la taille des échantillons, des conclusions représentatives ne peuvent cependant être tirées que pour les communes et espaces les plus grands (valeur empirique pour la répartition modale : communes d'environ 3000 habitants).

*Commentaire relatif aux évaluations à l'échelle des quartiers* : Les données pendulaires pour certaines villes (Zurich, Berne, Lausanne, St-Gall) ont été évaluées à l'échelle des quartiers à titre expérimental. Si cette démarche a permis d'ouvrir de nouvelles perspectives intéressantes, il convient de signaler que la qualité des données issues du relevé structurel à l'échelle des quartiers est quelque peu inférieure à celle des données à l'échelle des communes : en ce qui concerne les flux pendulaires entrants, l'indication du quartier manquait pour 5 à 15 % des observations dans les villes considérées, et en ce qui concerne les flux pendulaires sortants, cette indication manquait pour 2 % des observations. Les auteurs estiment toutefois que les résultats sont globalement plausibles.

## Périodes d'observation de l'analyse des séries temporelles

La figure ci-après indique les années pour lesquelles les données issues des diverses statistiques étaient à disposition pour l'analyse (marquées en vert). Les années en vert foncé correspondent aux années utilisées pour les analyses des séries temporelles. D'une part, le choix des périodes d'observation s'est orienté selon la disponibilité des données et, d'autre part, les périodes (P) choisies ont permis d'étudier les modifications survenues pendant deux périodes de durée semblable (env. 8 ans chacune).

**Figure A-2 : Disponibilité des données et années considérées**

Variable	Statistique	P 1								P 2				P 3								
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Population	STATPOP (SP) / ESPOP (EP)	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	EP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
Emplois	RE / STATENT (ST)		RE				RE	ST	RE	ST		ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	
Personnes actives	AMSTAT (RS / RFP)	RFP									RS					RS (p)						
Pendulaires	RFP / RS / PEND	RFP									RS	PEND		PEND		RS (p)				PEND		

## Annexe B : Schéma d'analyse territoriale

Un schéma d'analyse territoriale a été élaboré aux fins des évaluations consignées au chapitre 3. Il a été conçu de manière à ce que les diverses évaluations se complètent et à ce que des conclusions puissent être tirées pour les villes-centres et pour les couronnes urbaines des agglomérations suisses.

Le schéma d'analyse territoriale comporte deux unités territoriales :

- **Première unité territoriale** : agglomérations de type 1 selon l'étude initiale<sup>35</sup>, pour lesquelles les relations transfrontalières ne jouent pas un rôle majeur (Berne, Lausanne, Zurich). Les grandes agglomérations de type 1 marquent de leur empreinte le développement de l'urbanisation et les flux de trafic en Suisse et remplissent une fonction primordiale dans le réseau polycentrique de villes.
- **Deuxième unité territoriale** : cinq espaces fonctionnels situés entre les grandes agglomérations de type 1. On y trouve des agglomérations de type 2, 3 ou 4 définies dans l'étude initiale, mais aussi des territoires situés entre ces agglomérations. De plus, ils prennent en compte plusieurs régions linguistiques et espaces fonctionnels.

Les cinq espaces fonctionnels constituant la deuxième unité territoriale ont été définis sur la base des grands bassins d'emploi selon l'OFS. Les cinq grands bassins d'emploi suivants, choisis pour être aussi représentatifs que possible de la large diversité des régions, ont été pris en compte :

- Région Lac de Constance
- Région fribourgeoise
- Sopraceneri
- Alpes occidentales
- Suisse centrale

Au sein de ces cinq grands bassins d'emploi, l'attention s'est focalisée d'abord sur une petite agglomération (de type 2 à 4). En partant de cette agglomération « focus », les espaces considérés ont ensuite été délimités sur la base des interdépendances pendulaires. Une deuxième agglomération n'était ajoutée au périmètre considéré que si des flux pendulaires forts la reliaient à l'agglomération « focus ». Puis, les diverses agglomérations composant le grand bassin d'emploi ont été ajoutées ou non à l'espace considéré selon les principes suivants :

- La commune enregistre d'importants flux pendulaires entrant dans l'agglomération « focus ».
- Les pendulaires qui sortent de la commune se rendent principalement dans l'agglomération « focus ».
- La commune est entourée de communes appartenant à l'espace considéré (afin de combler les lacunes géographiques).

La Figure B-1 offre une vue d'ensemble du schéma d'analyse territoriale. La Figure B-2 fournit par ailleurs des éléments quantitatifs sur les espaces considérés.

---

<sup>35</sup> ARE (2020d)

Figure B-1 : Vue d'ensemble des espaces considérés et des types d'agglomération

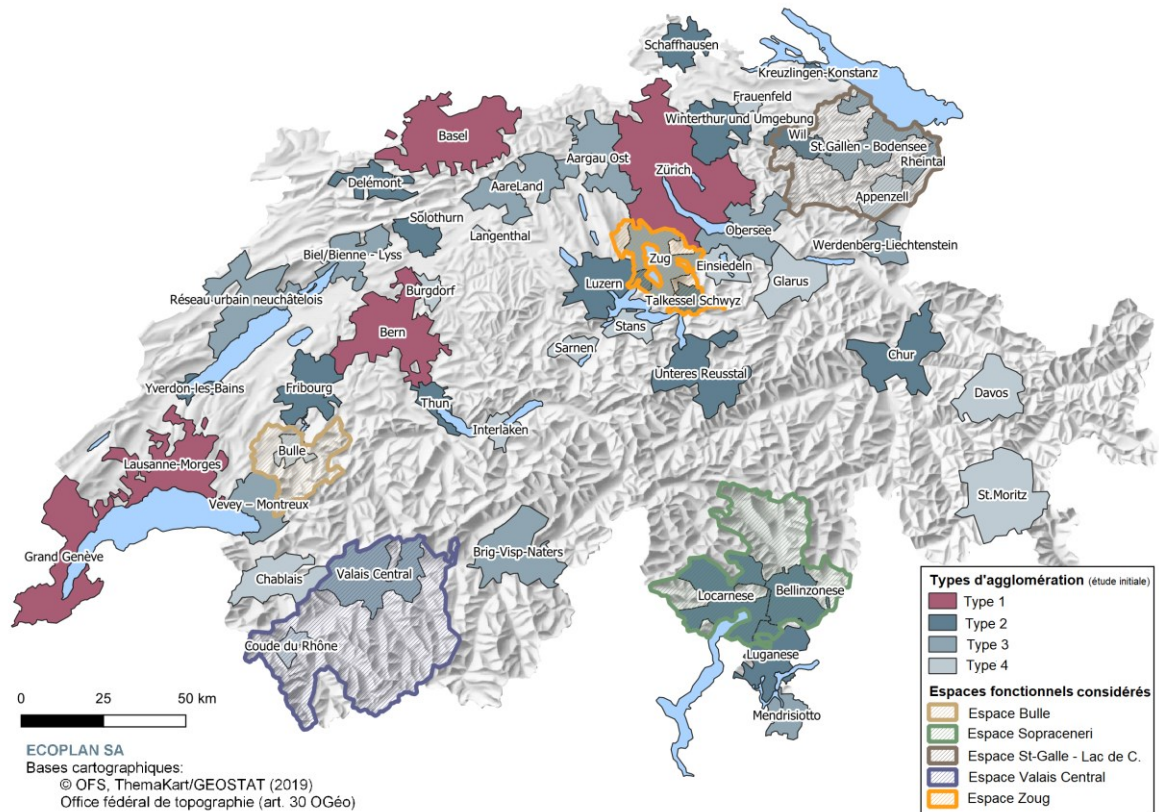


Figure B-2 : Population, emplois et communes des huit espaces considérés

	Population		Emplois (EPT)		Communes	
	valeur abs.	en %	valeur abs.	en %	valeur abs.	en %
<b>Agglomérations de type 1</b>						
Zurich	1'202'516	14%	688'887	17%	107	5%
Berne	415'354	5%	247'032	6%	54	2%
Lausanne-Morges	390'674	5%	207'982	5%	78	4%
<b>Total</b>	<b>2'008'544</b>	<b>24%</b>	<b>1'143'900</b>	<b>29%</b>	<b>239</b>	<b>11%</b>
<b>Espaces fonctionnels</b>						
Espace Bulle	52'866	1%	20'585	1%	24	1%
Espace St.Gall-Lac de Const.	504'758	6%	229'719	6%	97	4%
Espace Sopraceneri	153'080	2%	62'965	2%	44	2%
Espace Valais Central	206'605	2%	80'946	2%	50	2%
Espace Zoug	192'678	2%	113'259	3%	26	1%
<b>Total</b>	<b>1'109'987</b>	<b>13%</b>	<b>507'474</b>	<b>13%</b>	<b>241</b>	<b>11%</b>
<b>Total Suisse</b>	<b>8'419'550</b>		<b>4'001'093</b>		<b>2'212</b>	



## Annexe C : Remarques méthodologiques concernant les analyses statistiques

*Exclusion des petites communes* : Les communes comptant moins de 50 pendulaires entrants ou sortants pour les modes de transport TP ou TIM ont été exclues des analyses. En effet, les chiffres de flux pendulaires utilisés proviennent du cumul quinquennal de données appliqué au relevé structurel de l'OFS et reposent sur un échantillonnage extrapolé (échantillon d'un million d'observations). S'agissant des couronnes urbaines, cette restriction a entraîné l'exclusion de 53 communes sur un total de 295 centres principaux (état des communes en 2019), si bien que 242 communes ont été conservées dans l'échantillon analysé.

*Variables explicatives manquantes* : Les évaluations réalisées sont à considérer comme un « premier essai » sur la base des données disponibles pour la présente étude (cf. chapitre 4). Elles nécessitent d'être approfondies. À cet effet, les modèles auraient besoin d'être complétés par des variables supplémentaires. Il conviendrait ainsi d'examiner la possibilité de couvrir certains facteurs socioéconomiques, mais aussi l'offre de transport existante et les propriétés des environs et de la zone de desserte d'une commune au moyen de variables plus pertinentes. S'agissant des infrastructures de transport, des variables différenciées concernant l'offre en matière de TP et de TIM pourraient être intégrées (p. ex. type de desserte routière en TIM, offre d'arrêts de TP ou variables spécifiques pour les interfaces multimodales) afin d'évaluer l'influence d'infrastructures de transport données, donc celle des différents types de desserte.

*Indice d'accessibilité de l'ARE* : L'accessibilité est calculée sur la base du MNTP 2017 et en intégrant le temps de parcours (entre les zones du modèle de trafic) et le potentiel au lieu de destination (population et emplois). L'accessibilité est calculée séparément pour les TP et pour le TIM. Selon les cas, une autre valeur d'agrégat est utilisée pour pondérer le potentiel au lieu de destination (population et/ou emplois). Les bases de l'ARE peuvent être consultées sous le lien suivant : <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/developpement-et-amenagement-du-territoire/bases-et-donnees/observation-du-territoire/transport-energie/erreichbarkeit.html>

*Signification statistique des résultats* : Du fait de la taille des échantillons considérés (en particulier dans le cas des villes-centres) et de la variance parfois élevée pour certaines caractéristiques, les résultats des analyses sont à interpréter avec prudence. Des conclusions peuvent néanmoins être tirées quant à la signification et à l'orientation des interdépendances considérées.

*Autres analyses* : Les mêmes analyses que celles traitées dans le présent rapport en ce qui concerne la part des TP dans les flux pendulaires qui entrent en couronne urbaine ont été réalisées pour d'autres agrégats spatiaux (villes-centres, ensemble des communes) et pour les flux pendulaires qui sortent des espaces considérés. Tous les modèles d'évaluation parviennent à des résultats globalement similaires.

*Résultats détaillés* : Les évaluations détaillées (analyses de corrélation, équations de régression, etc.) se trouvent au chapitre 4 du rapport technique (ARE 2022a) avec une description et une interprétation succinctes.

## Annexe D : Catégorisation des couronnes urbaines

Le présent rapport examine diverses caractéristiques des couronnes urbaines en matière de structure du milieu bâti et de transport. Les analyses mettent l'accent sur quatre caractéristiques se prêtant à une catégorisation des couronnes urbaines et jouant un rôle important pour la coordination de l'urbanisation et des transports. Ces caractéristiques sont brièvement passées en revue ci-après. La Figure D-1 montre par ailleurs les valeurs seuils appliquées pour la catégorisation.

- **Densité d'emplois** : La densité d'emplois reflète la structure du milieu bâti d'une commune. Comme indiqué au chapitre 3, les communes sont subdivisées, sur la base de leur densité d'emplois, en communes de travail, communes résidentielles et communes à affectation mixte.
- **Croissance de la population et de l'emploi** : Il ressort du chapitre 3 que la croissance des couronnes urbaines ne présente pas la même dynamique dans tous les espaces considérés. En croisant la croissance de la population et celle de l'emploi (mesurée en EPT), on peut évaluer le niveau global de croissance d'une commune.
- **Qualité de la desserte par les TP** : Les analyses statistiques du chapitre 4 montrent qu'une part de TP élevée dans la répartition modale dépend étroitement de la qualité de la desserte par les TP. Pour refléter cette caractéristique, les niveaux de qualité de la desserte par les TP, selon la définition de l'ARE<sup>36</sup>, ont été retenus. Ils recouvrent différents aspects :
  - *Qualité de l'offre de TP* : L'offre de TP est d'autant plus attrayante pour les usagers que la cadence est élevée et les liaisons nombreuses.
  - *Pertinence pour les pendulaires entrants et sortants* : Pour les pendulaires entrants, il est important que l'offre de TP soit bonne à proximité des places de travail. À l'inverse, pour les pendulaires sortants, il est intéressant que le lieu de domicile soit bien desservi par les TP. Dans le cas présent sont pris en compte aussi bien la population que les emplois se trouvant dans les niveaux de qualité A à C (cf. Figure D-1).
- **Type d'agglomération**<sup>37</sup> : Les analyses exposées au chapitre 4 indiquent que le type d'agglomération permet de refléter d'autres différences entre les agglomérations qui ne sont pas couvertes par les trois caractéristiques ci-dessus. Par souci de simplification, une subdivision a été opérée entre agglomérations de type 1 et agglomérations de types 2 à 4.

Les caractéristiques proposées afin d'établir la catégorisation sont applicables à l'ensemble des 295 communes faisant partie de couronnes urbaines. La Figure D-2 donne quelques exemples de communes de travail.

---

<sup>36</sup> ARE (2022b)

<sup>37</sup> Conformément à l'étude initiale (ARE 2020d).

**Figure D-1 : Caractéristiques de catégorisation et valeurs seuils pour les communes de couronne urbaine<sup>38</sup>**

Critères	Description	Catégories	Seuil	Nombre
Densité d'emplois	EPT pour 1000 hab.	Commune résidentielle	< 300	137
		Commune à affectation mixte	300 à 500	86
		Commune de travail	> 500	72
Croissance de la population et de l'emploi	Croissance relative du total de la population et des emplois (EPT)	croissance négative	< 0% p.a.	23
		croissance inférieure à la moyenne	0% à 1.25% p.a.	143
		croissance supérieure à la moyenne	1.25% à 2% p.a.	76
		Très forte croissance	> 2% p.a.	53
Qualité de la desserte par les TP	Part de la population et des emplois raccordée aux TP avec niveaux de qualité de desserte A à C	Mauvaise desserte par les TP	0% à 30%	57
		Desserte par les TP inférieure à la moyenne	30% à 70%	91
		Desserte par les TP supérieure à la moyenne	70% à 90%	74
		Très bonne desserte par les TP	90% à 100%	73
Type d'agglomération	Type d'agglomération selon l'étude initiale	Type d'agglomération 1		102
		Type d'agglomération 2-4		193

Source : document interne

**Figure D-2 : Catégorisation des communes de travail : quelques exemples**

		Desserte par les TP très bonne / supérieure à la moyenne	Desserte par les TP mauvaise / inférieure à la moyenne
Type d'agglomération 1	Croissance très forte / supérieure à la moyenne	Opfikon, Morges, Ittigen <sup>39</sup>	Villars-Sainte-Croix, Wangen-Brüttisellen, Moosseedorf
	Croissance négative / inférieure à la moyenne	Dübendorf, Crissier, Muri bei Berne	–
Types d'agglomération 2 à 4	Croissance très forte / supérieure à la moyenne	Baar, Villars-sur-Glâne, Chiasso	Oberbüren, Castel San Pietro, Montagny-près-Yverdon
	Croissance négative / inférieure à la moyenne	Gossau (SG), La Tène, Zofingen	Novazzano, Thal, Hägendorf

Source : document interne

En résumé, ce **premier essai** de catégorisation démontre qu'il est possible de catégoriser les couronnes urbaines à l'aide de quatre caractéristiques. Tandis que la densité d'emplois et la croissance démographique et de l'emploi constituent deux caractéristiques ayant trait à la structure du milieu bâti, la qualité de la desserte par les TP est une caractéristique clé en matière de transports et le type d'agglomération couvre des caractéristiques propres à l'agglomération. Comme mentionné plus haut, la catégorisation proposée des communes de couronne urbaine est un premier essai qui repose sur les données de l'étude précédente. Si elle devait être reprise, par exemple afin de réaliser un suivi périodique de l'évolution des couronnes urbaines, il serait bon de réexaminer en détail les divers indicateurs et les valeurs seuils utilisés.

<sup>38</sup> Les moyennes indiquées pour les valeurs seuils reposent sur les valeurs moyennes pour les couronnes urbaines.

<sup>39</sup> Opfikon, Morges et Ittigen se classent dans la catégorie *communes de travail des agglomérations de type 1 affichant une croissance supérieure à la moyenne et une très bonne desserte par les TP*. Ce constat confirme les observations du chapitre 4 selon lesquelles ces communes disposent d'un très bon raccordement au réseau TP.

## Glossaire

**Centre d'agglomération** : la ville-centre et la couronne urbaine qui lui est adjacente.

**Couronne urbaine** : les couronnes urbaines correspondent aux communes-centres principales selon la nomenclature « Espace à caractère urbain 2012 » de l'OFS<sup>40</sup>. Les moyennes et grandes agglomérations comprennent la ville-centre, la couronne urbaine et les communes du pourtour d'agglomération avec leurs centres secondaires ou régionaux. La couronne urbaine se présente en général sous la forme d'un anneau, ou parfois de corridors ou d'une constellation de centres secondaires autour de la ville-centre et est étroitement liée à cette dernière.

**Interfaces** : les interfaces se rapportent aux entrées et sorties d'une jonction autoroutière et au réseau routier local adjacent. Aux interfaces se rencontrent différents types de route dont les éléments de réseau (tronçons et nœuds) présentent des capacités différentes et remplissent des fonctions différentes.

**Interfaces multimodales** : ces interfaces sont des lieux où l'on passe d'un moyen de transport à un autre. Elles simplifient la transition entre la voiture et les TP, le vélo et la marche. Pour ce qui est des TP, elles connectent le trafic longue distance avec le trafic régional et le trafic local tout en permettant de passer à d'autres offres de mobilité (p. ex. partage de voitures ou de vélos). Des informations claires, notamment numériques, facilitent l'organisation du voyage et l'orientation au point de transbordement. Les interfaces multimodales, implantées par exemple dans les villes-centres, les pôles secondaires et les centres régionaux, remplissent différentes fonctions. Typiquement, elles se trouvent en des lieux caractérisés par une structure urbaine dense et mixte (travail, habitat, achats, loisirs, gastronomie), ce qui donne une valeur ajoutée au transbordement.

**Modifications structurelles du milieu bâti** : dans le contexte de la présente étude, les modifications structurelles du milieu bâti désignent l'évolution spatialement différenciée de la population et des emplois en fonction des branches. L'objectif est d'examiner, à l'appui de l'évolution des flux pendulaires, quels sont les effets de ces modifications structurelles du milieu bâti sur le volume de trafic.

**Pendulaires en formation** : personnes âgées de 15 ans révolus qui sont en formation et quittent régulièrement ou non leur domicile pour se rendre à leur établissement de formation.

**Problématique des interfaces** : congestions du trafic à l'entrée et à la sortie d'une jonction autoroutière et sur le réseau routier local adjacent, se manifestant sous de multiples formes : embouteillages sur l'autoroute et/ou sur le réseau routier local (pour le TIM), entraves à la circulation (TP routiers et mobilité douce) et déficits en matière de sécurité du trafic.

**Réseau polycentrique de villes** : les centres d'agglomération, composés des villes-centres et de leur couronne urbaine, forment un réseau polycentrique de villes en Suisse. Celui-ci ne se caractérise pas – contrairement à ce qui prévaut dans une structure monocentrique – par un centre domi-

---

<sup>40</sup> OFS (2014)

nant, mais par une constellation de centres. La structure polycentrique de ce réseau de villes influence considérablement les flux de trafic globaux en Suisse, qui empruntent principalement les routes nationales et les grandes lignes ferroviaires.

**Structure polycentrique du milieu bâti** : il s'agit d'une zone urbanisée, plus ou moins d'un seul tenant, qui est marquée par une structure de centres hétérogène (p. ex. une ville-centre avec un centre fort et de petits pôles secondaires en périphérie de la ville-centre ou dans les communes adjacentes de la couronne urbaine).

**Travailleurs pendulaires** : personnes actives âgées de 15 ans révolus qui ont un lieu de travail fixe hors de leur immeuble d'habitation. N'en font pas partie les personnes qui travaillent à leur domicile et les personnes actives qui n'ont pas de lieu de travail fixe.

## Bibliographie

- ARE Office fédéral du développement territorial (2012)  
Feuille d'information « Pendularité 2010 », Ittigen.
- ARE Office fédéral du développement territorial (2017a)  
Analyse der SP-Befragung 2015 zur Verkehrsmodus- und Routenwahl, Ittigen.
- ARE Office fédéral du développement territorial (2017b)  
Strukturdaten des NPVM 2017, Verkehrsmodellierung im UVEK (VM-UVEK), Ittigen.
- ARE Office fédéral du développement territorial (2018)  
Densité et comportement de mobilité : Analyse du microrecensement mobilité et transports, Ittigen.
- ARE Office fédéral du développement territorial (2019)  
Monitoring des projets d'agglomération transports et urbanisation (MOCA), Ittigen.
- ARE Office fédéral du développement territorial (2020a)  
Gestaltung von Mobilität in Agglomerationen : Auswirkungen siedlungsstruktureller Veränderungen auf den Verkehr – Abbildungs- und Tabellenband, Studie im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung ARE, Berne.
- ARE Office fédéral du développement territorial (2020b)  
Maîtrise du trafic dans les agglomérations : Effets des modifications structurelles du territoire urbanisé sur les transports – Rapport principal, étude commandée par l'Office fédéral du développement territorial ARE, Berne.
- ARE Office fédéral du développement territorial (2020c)  
Maîtrise du trafic dans les agglomérations : Fiche thématique Couronne urbaine, Ittigen.
- ARE Office fédéral du développement territorial (2020d)  
Maîtrise du trafic dans les agglomérations : Étude initiale - Interfaces entre les réseaux national, régional et local dans les agglomérations, Ittigen.
- ARE Office fédéral du développement territorial (2020e)  
Directives pour le programme en faveur du trafic d'agglomération (DPTA), Ittigen.
- ARE Office fédéral du développement territorial (2021a)  
Mobilité et territoire 2050 : plan sectoriel des transports, partie Programme, Ittigen.
- ARE Office fédéral du développement territorial (2021b), Maîtrise du trafic dans les agglomérations : gestion de l'espace de stationnement, Ittigen.
- ARE Office fédéral du développement territorial (2022a)  
Maîtrise du trafic dans les agglomérations : Étude approfondie sur les modifications structurelles du milieu bâti et sur les flux de trafic par moyen de transport dans les couronnes urbaines – Rapport technique, étude commandée par l'Office fédéral du développement territorial ARE, Berne.

- ARE Office fédéral du développement territorial (2022b)  
Niveaux de qualité de desserte par les transports publics – Méthodologie de calcul ARE, rapport de base, Ittigen.
- ARE Office fédéral du développement territorial et al. (2022)  
Perspectives d'évolution du transport 2050 : rapport final, Ittigen.
- OFS Office fédéral de la statistique (2008)  
Nomenclature générale des activités économiques (NOGA), Neuchâtel.
- OFS Office fédéral de la statistique (2014)  
Espace à caractère urbain 2012, Rapport explicatif, Neuchâtel.
- OFS Office fédéral de la statistique (2016a)  
Recensement des entreprises RE (jusqu'en 2008), Neuchâtel.
- OFS Office fédéral de la statistique (2016b)  
Recensement fédéral de la population RFP (1850-2000), Neuchâtel.
- OFS Office fédéral de la statistique (2016c)  
Statistique de l'état annuel de la population ESPOP (1981-2010), Neuchâtel.
- OFS Office fédéral de la statistique (2017)  
Niveaux géographiques de la Suisse, Typologie des communes et typologie urbain-rural 2012, Neuchâtel.
- OFS Office fédéral de la statistique (2018)  
La pendularité en Suisse 2016, Avec un éclairage sur les flux de pendulaires entre communes, Neuchâtel.
- OFS Office fédéral de la statistique (2019a)  
Relevé structurel RS, Neuchâtel.
- OFS Office fédéral de la statistique (2019b)  
Statistique de la population et des ménages STATPOP, Neuchâtel.
- OFS Office fédéral de la statistique (2019c)  
Statistique structurelle des entreprises STATENT, Neuchâtel.
- OFS Office fédéral de la statistique (2020)  
Matrice des pendulaires 2011, 2014 et 2018, Personnes actives occupées selon la commune de domicile et la commune du lieu de travail, version en ligne :  
<https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/mobilite-transports/transport-personnes/pendularite.html> [03.08.2022].
- Office fédéral de la statistique OFS et Office fédéral du développement territorial ARE (2017)  
Comportement de la population en matière de transport. Résultats du microrecensement mobilité et transports 2015, Neuchâtel et Berne.
- Service d'information pour les transports publics LITRA, Union des transports publics UTP et Office fédéral du développement territorial ARE (2019), La répartition modale du transport de voyageurs en Suisse, Synthèse et enjeux pour les transports publics, Berne et Ittigen.