

# Fiche d'information

## Mobilité

---

<b>Thème central</b>	<b>Transport de passagers (hors aviation)</b>
Auteur	Marcel Hänggi (collaborateur scientifique, Association suisse pour la protection du climat)
Lectorat	Axel Schubert (Responsable du domaine Développement territorial durable et Chargé de cours sur la durabilité à la Haute école spécialisée du Nord-ouest de la Suisse, FHNW), Martin Winder (chef de projet sur la politique des transports à l'ATE)
Traduction	Michèle Kaennel Dobbertin, Muri (AG)
Date	Novembre 2021

---

### 1. Situation initiale (situation actuelle, non respectueuse du climat)

La mobilité est un **besoin fondamental**. Elle est aussi un sujet de préoccupation en matière de politique climatique, car les émissions de CO<sub>2</sub> dues aux transports représentaient 32 % des émissions totales de gaz à effet de serre en Suisse. Ces chiffres n'incluent pas les émissions liées à la construction et à l'entretien des véhicules et des infrastructures (routes, etc.), ainsi qu'au trafic aérien international. Alors que les émissions de CO<sub>2</sub> de l'industrie et des bâtiments ont baissé depuis 1990, celles du trafic étaient même légèrement supérieures en 2018 par rapport à 1990 [1].

Les transports terrestres **pourraient être assurés sans émissions de CO<sub>2</sub>**. On dispose déjà de véhicules électriques et de véhicules à pile à combustible à hydrogène ; les véhicules à moteur à combustion conventionnels peuvent fonctionner sans émissions de CO<sub>2</sub> avec des carburants synthétiques (Power to Liquid, PtL). Un simple changement de type de propulsion ou de carburants ne serait toutefois pas souhaitable. D'une part, les besoins en électricité augmenteraient massivement (beaucoup plus avec le PtL qu'avec les véhicules électriques) ; d'autre part, la fabrication de véhicules et d'infrastructures a un impact massif sur l'environnement. Les batteries ont de nouvelles répercussions sur l'environnement, tant lors de l'extraction des matières premières (lithium) que de leur élimination. **Un virage énergétique est nécessaire** [2].

Par conséquent, il y a lieu de se demander **quelle forme de mobilité est souhaitable** et peut être proposée dans le respect de l'environnement. Pour cela, il faut également clarifier ce qu'est la « mobilité ».

On dit souvent que la mobilité a considérablement augmenté au cours des cent dernières années. Cette affirmation repose sur une conception absurde de la mobilité. En fait, **les prestations de transport ont surtout augmenté depuis la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle**. La distance parcourue par habitant avec des moyens de transport motorisés a été multipliée par 2,8 entre 1960 et 2018, et le trafic individuel motorisé (TIM) a même augmenté d'un facteur 3,4 [3]. Or, ces hausses répondent

toujours aux mêmes besoins de mobilité : il s'agit de se rendre du lieu de domicile à celui de l'apprentissage, au travail, chez des parents ou des amis, ou sur le lieu des activités de loisirs. Des **efforts toujours plus grands** sont donc déployés pour répondre aux mêmes besoins de mobilité. Cela se reflète également dans les coûts : en 1912, les ménages suisses consacraient en moyenne 1,9% de leurs dépenses aux transports, en 1960 4,6% et en 2017 7,5% [3]. Le temps moyen nécessaire chaque jour est resté à peu près constant et oscille entre 70 et 80 minutes (sans compter les trajets vers les destinations de vacances) [4].

Il est intéressant de noter que la recherche ne définit pas de manière uniforme la notion de **mobilité** [5]. Ce terme est souvent utilisé comme synonyme de « trafic », mesuré en passagers-kilomètres. Dans ce sens, tout le monde s'accorde à dire que la mobilité est un besoin. Udo Becker propose une définition pertinente : pour lui, la mobilité est une « mesure du nombre de besoins différents qui sont couverts, et pour lesquels des changements de lieu ont été nécessaires ». Elle n'a « en soi rien à voir avec les kilomètres parcourus le cas échéant » [6]. Cette mobilité **n'augmente pas** si un nombre plus élevé de kilomètres sont parcourus parce que les distances s'allongent – par exemple parce que le nombre d'épiceries diminue et que l'on doit marcher/rouler jusqu'au prochain magasin. Si l'on inclut dans la mobilité le mouvement comme une fin en soi (pour le jeu et le sport, notamment pour les enfants), les cent dernières années ont vu un recul marqué de la mobilité. Les maladies liées à l'inactivité physique sont en hausse. Pour Vincent Kaufmann, professeur de sociologie et de mobilité urbaine à l'EPFL, la mobilité implique également d'être prêt à s'adapter mentalement et culturellement à de nouveaux lieux. Il considère qu'une société impliquant de nombreux déplacements entre le domicile et le lieu de travail n'est pas une société mobile : une personne qui habite toujours au même endroit et qui change simplement de trajet lorsqu'elle a un nouveau lieu de travail ou de formation manque justement de mobilité [7].

Le fait de faire des trajets plus longs à des vitesses plus rapides est à **la fois un gain de liberté et une contrainte**. On peut certes voyager plus loin dans le même temps, mais on doit souvent aussi voyager plus loin – parce que l'on est en concurrence sur le marché du travail avec des personnes qui peuvent également voyager plus loin, parce que les prix de l'immobilier augmentent en raison de l'amélioration des liaisons de transports et que l'on ne peut plus se permettre de louer un appartement bien situé, etc. Globalement, c'est la perception de la contrainte qui prévaut : dans les enquêtes menées à l'échelle européenne, une grande majorité des personnes interrogées, toutes classes sociales confondues, déclarent qu'elles préféreraient passer moins de temps dans les transports [8].

Depuis 1930, la recherche sur la mobilité reconnaît qu'une accélération du trafic génère un trafic supplémentaire appelé **trafic induit** [9]. La politique des transports a fonctionné pendant des décennies de manière à augmenter les capacités là où elle perçoit un goulet d'étranglement. L'expansion des capacités entraîne une accélération et par conséquent une augmentation du trafic, ce qui crée de nouveaux goulets d'étranglement. Les coûts de ce développement sont énormes : coûts monétaires pour le secteur public et pour les ménages individuels, dommages au paysage, coûts des accidents, coûts écologiques et esthétiques... En 2016, les coûts des accidents et les dépenses pour la santé et l'environnement se sont élevés à 21 milliards de francs, soit 2500 francs par personne habitant en Suisse, dont 75 % dus au TIM et 17 % au transport routier de marchandises [3].

La Suisse envisage **d'étendre encore son réseau routier national**. Selon le message du Conseil fédéral de septembre 2018, l'étape d'aménagement prévu générera « des émissions supérieures de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre » [10], bien que les automobiles émettront à l'avenir moins de CO<sub>2</sub> par kilomètre parcouru. Au total, la Confédération prévoit une augmentation de 11 % du trafic voyageurs et de 30 % du trafic marchandises d'ici 2050 par rapport à l'année de référence 2017 [11]. Ces prévisions risquent d'être des prophéties qui se réaliseront d'elles-mêmes si l'on se base sur elles et que l'on adapte les capacités à la croissance prévue.

La Suisse dispose d'excellents **transports publics**. Cependant, cela ne signifie pas que les Suisses et les Suissesses conduiraient moins de voitures : de tous nos voisins, seuls les Italiens et les Italiennes parcourent un peu plus de kilomètres par personne et par an en voiture. En Allemagne, en France et en Autriche, les performances de transport du TIM par personne sont inférieures à celles de la Suisse, et ce, malgré des transports publics nettement moins avantageux [12]. En Suisse, la population parcourt beaucoup (trop) de kilomètres en transports privés et publics.

## 2. Solutions concrètes : messages clés

L'augmentation du trafic motorisé constitue une énorme charge écologique, économique et sociale, et elle est également perçue subjectivement comme telle par la plupart des usagers de la route. Le simple passage à des types de propulsion et/ou de carburants sans CO<sub>2</sub> ne résout qu'une petite partie de ces problèmes et en crée de nouveaux.

Toutes les solutions doivent donc réduire le trafic motorisé. Étant donné que le trafic n'est synonyme de mobilité, on peut viser à **réduire le trafic sans diminuer la mobilité**. Les besoins de mobilité peuvent être satisfaits avec peu de trafic si les distances sont courtes. En effet, plus les trajets potentiels sont courts, plus ils peuvent être parcourus à pied ou à vélo, ce qui a un effet positif sur la santé publique. En milieu urbain notamment, une grande partie des trajets quotidiens peut être parcourue à la force des mollets. La population urbaine qui marche ou fait du vélo parcourt généralement beaucoup plus de distances que les personnes qui conduisent une voiture, c'est-à-dire qu'elle est plus mobile. Le trafic restant pourra être géré sans émission de CO<sub>2</sub>, mais le TIM restant sera plus important en zone rurale qu'en zone urbaine [13]. La réduction du trafic est une approche de suffisance. Mais elle peut aussi être vue comme une **augmentation de l'efficacité au niveau systémique** : l'efficacité du système augmente lorsqu'un trafic moindre permet plus de mobilité. Il ne s'agit pas de forcer un comportement de trafic efficient-suffisant, mais de réduire les contraintes afin de faciliter un comportement alliant plus de mobilité avec moins de trafic.

Comme décrit ci-dessus, le temps de trajet moyen par jour et par personne est d'environ 70 à 80 minutes. Étant donné que le budget temps individuel est constant, chaque accélération du système de transport entraîne un allongement des distances parcourues. Par conséquent, **la solution doit être cherchée du côté de la vitesse**. Les distances deviennent plus courtes lorsque la vitesse diminue. Cela nécessite toutefois que la structure de l'espace favorise les trajets courts : par exemple, une densité fonctionnelle élevée (beaucoup de magasins et de services au même endroit) permet une plus grande mobilité avec moins de transports. En effet, l'expérience montre que la spirale de croissance peut être inversée et qu'une réduction de capacité entraîne une diminution du trafic (dans les études de trafic, on parle d'« évaporation du trafic »).

Une vieille revendication est le **développement des transports publics** afin de réduire le TIM. Une bonne offre de transports publics est une condition essentielle si l'on veut pouvoir se passer de formes de transport telles que la voiture pour la majeure partie des déplacements et des transports. Cette condition est en principe remplie en Suisse. Un développement supplémentaire est **problématique s'il obéit à une logique ascendante**. Le développement des réseaux RER dans les agglomérations depuis les années 1990 n'a pas fait baisser le TIM, dans certains cas, les RER ont même contribué à l'augmenter. Grâce aux liaisons RER, il est en effet possible d'habiter plus loin de son lieu de travail et s'y rendre en train, mais les déplacements en voiture depuis des lieux de résidence périphériques sont plus fréquents pour les loisirs. Un autre effet est que le développement des transports publics libère des capacités de trafic routier et accélère le réseau routier, ce qui peut entraîner une augmentation du trafic [14]. Tout développement des transports publics doit donc **être intégré dans une stratégie de réduction globale du trafic**.

La « **tarification de la mobilité** » fait actuellement l'objet de discussions en Suisse. Elle vise à renchérir la circulation (et non la mobilité, comme le suggère le terme) afin de maîtriser la demande. Son introduction nécessiterait un amendement constitutionnel, puisque la Constitution fédérale prévoit en principe la libre utilisation des routes. Des villes comme Londres, Stockholm, Milan et Singapour ont pu réduire considérablement le TIM en instaurant un péage urbain. D'autres villes comme Gand ou Copenhague ont toutefois réduit le TIM de manière encore plus efficace sans péage. Les modèles de tarification de la mobilité discutés en Suisse ne correspondent pas à un simple péage urbain, mais prévoient que les tarifs pour l'utilisation des routes ou des transports publics soient adaptés de manière flexible à la demande au cours de la journée. **Un tel instrument est problématique** : premièrement, la gestion de la demande permettrait de mieux utiliser le système, ce qui reviendrait à augmenter la capacité et donc à induire de nouveaux trafics. Deuxièmement, pour des raisons sociales, il est problématique que les personnes moins aisées soient limitées aux déplacements pendant les heures creuses ou cantonnées aux périphéries des villes. Troisièmement, l'expérience du XX<sup>e</sup> siècle montre que **ce n'est pas l'argent, mais le temps qui est le principal facteur limitant**. Par conséquent, la vitesse est un levier de contrôle de la circulation plus efficace que l'argent.

Les confinements partiels au cours de la pandémie en 2020/21 ont montré les possibilités et les limites du **travail à domicile**. On peut effectivement faire beaucoup de choses à la maison, mais on perd alors les contacts informels importants au travail. La réduction du trafic pourrait conduire à augmenter la fréquence du travail à domicile lorsque cela s'avère judicieux.

Cependant, la promotion du travail à domicile n'entraîne pas nécessairement une baisse du trafic : si le budget-temps que les individus sont prêts à consacrer pour leurs déplacements quotidiens reste constant, la baisse de trafic entre le domicile et le lieu de travail risque d'être compensée par une augmentation du trafic dans d'autres domaines d'activité. Un tel effet devrait être évité par des mesures appropriées.

L'expérience de la pandémie a également montré que les infrastructures peuvent être adaptées rapidement et que cette adaptation produit très vite des effets : de nombreuses villes (dont très peu sont en Suisse) ont aménagé un espace supplémentaire pour les vélos sous forme de « pistes cyclables pop-up » au détriment de l'espace pour le TIM. Cette mesure a permis d'utiliser efficacement la rue pendant une période où beaucoup évitaient les transports publics en raison du risque de contagion, et ce, sans augmenter le TIM.

On prône souvent les **véhicules autonomes (individuels)** comme une contribution à la résolution des problèmes de circulation. Sans mesures d'accompagnement, cependant, il faut s'attendre à ce que de tels véhicules augmentent le volume de trafic car la conduite devient plus attrayante si l'on peut travailler ou regarder des films en conduisant. **Les systèmes « intelligents » de contrôle du trafic** augmentent eux aussi la capacité du système de transport, favorisant ainsi la demande de trafic. Les nouvelles applications des technologies de l'information et de la communication n'entraîneront pas automatiquement une diminution du trafic. Cependant, leur potentiel peut bien entendu être utilisé à bon escient s'il s'inscrit dans une stratégie globale visant à réduire le trafic.

Le projet de recherche de l'EPFL « Post-car World » (2013-2017) a montré non seulement à quoi pourrait ressembler un monde sans voiture, mais aussi que c'est possible [15].

### 3. Exemples déjà mis en œuvre

De nombreuses villes ont considérablement réduit leur trafic automobile ces dernières années. L'exemple de la ville belge de **Gand** est intéressant. La ville a été divisée en secteurs. On peut accéder à ces secteurs depuis l'extérieur avec des véhicules à moteur et se déplacer dans le secteur, mais pour passer d'un secteur à l'autre, il faut d'abord sortir du secteur. Le plan a été appliqué en 2017. En trois ans, la part du trafic automobile est passée de 55 % des trajets effectués à 27 %, et celle des vélos de 22 % à 35 %. Les ouvertures de nouveaux bars et restaurants ont augmenté de 17 % [16]. Dans le modèle mis en œuvre à **Barcelone**, les immeubles ont reliés par groupes de neuf pour former un « superbloc », dans lequel l'espace public a été restitué à la population du quartier. À l'intérieur des superblocs, la vitesse est limitée à 10 kilomètres par heure [17].

**Copenhague** est aussi pionnière en matière d'urbanisme. Jan Gehl, l'un des pères du « modèle de Copenhague », place la vitesse au centre de ses réflexions. Il considère la vitesse de marche comme la mesure sur laquelle l'urbanisme devrait se baser en centre-ville. Les pistes cyclables généreuses et les trains à grande vitesse permettent cependant aussi de se déplacer rapidement [18].

Même une ville aussi dominée par la voiture que **Milan** doit devenir largement piétonne, conformément à la volonté du gouvernement municipal. Pendant le confinement dû à la pandémie de Covid-19, l'administration communale a réaffecté aux vélos et aux piétons 35 kilomètres de voies jusqu'alors utilisées par les voitures.

**Paris** ambitionne de devenir d'ici 2024 une ville où tous les besoins vitaux pourront être satisfaits en 15 minutes à pied ou à vélo. D'ici là, 650 kilomètres de nouvelles pistes doivent être aménagés [19]. À cet effet, 70 000 places de stationnement en surface seront supprimées et transformées en espaces verts, aires de jeux, et pistes cyclables ou piétons. Une place de stationnement sur deux disparaîtra, et il est également prévu de limiter la vitesse à 30 km/h dans la quasi-totalité des rues de Paris [20].

La situation actuelle en Suisse peut déjà servir de modèle pour une bonne **infrastructure de transports publics**. Il est important de la maintenir, mais elle ne suffit pas à elle seule pour faire reculer les modes de transport indésirables.

Dans les **zones périphériques** telles que les Alpes ou le Jura, une offre dense de transports en commun n'est dans bien des cas ni écologiquement raisonnable ni économiquement viable, et le vélo les remplace souvent mal en raison de la

topographie. Les formules flexibles telles que les taxis alpins, dont il existe environ 300 en Suisse (pas seulement dans les Alpes) peuvent alors constituer une bonne solution [21].

**Dans les années 1990, Cuba** a vécu involontairement une expérience marquante. Pendant des décennies, Cuba avait été approvisionné en pétrole bon marché par l'Union soviétique, jusqu'à l'effondrement de celle-ci. La consommation d'énergie a baissé de 40 %, avec de graves conséquences pour la situation alimentaire de la population ; la malnutrition a nettement augmenté. Le gouvernement a répondu en libéralisant l'agriculture et en promouvant des méthodes telles que la permaculture et le jardinage urbain. Par ailleurs, Cuba a importé 1,2 million de vélos et en a fait fabriquer un demi-million sur l'île. Non seulement les problèmes de circulation ont été réduits, mais des maladies telles que le diabète et les troubles cardiovasculaires ont considérablement diminué [22].

## 4. Mesures nécessaires

À court terme, le renforcement des capacités au profit du TIM sera stoppé. Une étude d'impact sur le climat appliquée aux infrastructures de transport ne permet d'autoriser que les constructions qui sont compatibles avec l'objectif de réduction des émissions. **Les zones de circulation pour les piétons et les vélos seront élargies**, les surfaces affectées au TIM (voies et parkings) seront réduites, et les coûts des places de stationnement seront répercutés sur leurs utilisatrices et utilisateurs. **La capacité des transports publics sera ponctuellement augmentée**, par exemple en réservant des voies d'autoroute pour les bus rapides afin de faciliter le passage du TIM aux transports publics, mais ce développement ne suit pas une logique ascendante générale et n'entraîne pas globalement de trafic supplémentaire.

À moyen terme, les capacités de trafic du TIM (et à long terme en partie également pour les transports publics) seront réduites. Dans l'ensemble, ces mesures **ralentiront** le système de circulation. Une réduction de la vitesse maximale autorisée est également une mesure peu coûteuse et immédiatement efficace, car plus on roule vite, plus on consomme d'énergie par kilomètre. En zone urbaine, la planification se basera sur la vitesse de marche. Les règles de la circulation routière donnent la priorité aux piétons (ou plutôt, la priorité accordée actuellement au trafic motorisé est supprimée). Les subventions pour les véhicules à moteur (p. ex., les déductions pour les trajets domicile-lieu de travail) seront supprimées. Les coûts externes de transport seront intégrés dans la mesure du possible.

Le **trafic résiduel passera systématiquement à l'électrique** (ou sera remplacé par d'autres moteurs sans CO<sub>2</sub> tels que les moteurs à hydrogène). À partir de 2025, aucun véhicule équipé de moteurs à combustion interne ne sera plus mis sur le marché. Des recherches sont nécessaires pour développer de meilleures batteries à partir de matières premières moins polluantes et pour recycler ces batteries. La charge bidirectionnelle (les batteries peuvent également alimenter le réseau et donc servir de stockage pour le réseau) augmente l'efficacité de l'utilisation des batteries. La technologie du Power-to-Liquid (PtL) peut être utilisée pour faire fonctionner des véhicules déjà en circulation avec des moteurs à combustion sans CO<sub>2</sub>. À plus long terme, le PtL n'est pas une solution judicieuse dans le trafic routier en raison de sa faible efficacité énergétique.

**Les systèmes de partage** permettent d'utiliser des véhicules adaptés à chaque situation sans posséder de véhicule individuel. Les surfaces libérées par la suppression de places de stationnement seront réaffectées, notamment à la création de nouveaux espaces verts. Cependant, pour que le partage de voitures, de vélos-cargos et de bicyclettes devienne plus attrayant que la possession de ceux-ci, de nombreuses conditions sont nécessaires, comme le précise le Climate Action Plan [23]. Des systèmes de hub couvrant l'ensemble de la Suisse peuvent atténuer les obstacles qui empêchent de passer de la voiture privée à une combinaison optimale de différents moyens de transport, et permettre une multimodalité intelligente pour le transport de personnes et de marchandises. De nombreuses autres mesures sont décrites dans le Climate Action Plan, comme par exemple une journée sans voiture afin de rompre avec les routines de mobilité et de permettre aux gens d'expérimenter d'autres formules [23].

Toutes les mesures seront coordonnées au moyen d'un concept global de mobilité relevant de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire [24].

## 5. Réduction potentielle des émissions

Au minimum 10 000 000 tonnes d'émissions de CO<sub>2</sub> par an.

En diminuant le trafic et en convertissant systématiquement le trafic résiduel en véhicules sans CO<sub>2</sub>, les émissions dues au trafic peuvent être réduites de 15 mégatonnes d'éq.-CO<sub>2</sub> à zéro. Les réductions de capacité permettent en outre de faire baisser les émissions dues à la construction et à l'entretien des routes. Le partage de véhicules réduit les émissions grises engendrées par la fabrication de véhicules.

## 6. Calendrier jusqu'en 2050

Un changement peut produire très vite des effets, surtout en milieu urbain, comme le montre entre autres l'exemple de Gand. Les villes de Genève et Lausanne ou le canton de Vaud ont effectivement agi rapidement pendant le confinement en 2020 et ont réaffecté des surfaces de circulation au trafic cycliste. L'extension du réseau routier pour la circulation automobile peut être arrêtée immédiatement, ce qui engendrera des économies. Pour ce faire, cependant, les mécanismes de financement actuels doivent être modifiés.

La production, la vente, l'importation et l'utilisation de voitures équipées de moteurs à combustion interne peuvent être interdites avec effet immédiat car des alternatives sont disponibles. En d'autres termes, il n'y a actuellement aucune raison de continuer à autoriser la mise en circulation de véhicules émettant du CO<sub>2</sub>.

Les voitures équipées de moteurs à combustion interne déjà en circulation peuvent fonctionner avec des carburants synthétiques (PtL) ne produisant pas d'émissions de CO<sub>2</sub>, mais avec une faible efficacité énergétique.

## 7. Résumé

Les émissions de CO<sub>2</sub> dues au trafic n'ont pas diminué depuis 1990. Les gains d'efficacité au niveau des véhicules ont été (sur)compensés par la croissance du trafic. Le passage à des moteurs n'émettant pas de CO<sub>2</sub> serait possible, mais non souhaitable pour diverses raisons si la croissance du trafic se poursuivait.

Nous nous trouvons actuellement dans une spirale de croissance. Le développement de l'offre en matière de transport augmente la demande, et cette augmentation est à son tour compensée par une expansion de l'offre. Cette situation n'apporte aucun gain de mobilité et est perçue négativement par la plupart des individus.

Il faut réduire les contraintes de circulation afin de permettre une plus grande mobilité avec moins de trafic. Le levier décisif pour cela est la vitesse : une accélération allonge les distances, un ralentissement produit l'effet inverse.

Le trafic résiduel doit être exempt de CO<sub>2</sub> et essentiellement assuré par la force musculaire et l'électricité. En zone rurale, les formes de TIM propulsées par des énergies fossiles joueront un rôle plus important qu'en zone urbaine.

## 8. Recoupements avec d'autres thèmes

- Voyages en avion, voyages lointains, tourisme
- Transport de marchandises
- Urbanisme, architecture, marché du logement

## 9. Sources

- [1] Office fédéral de l'environnement (2020): Indicateurs de l'évolution des émissions de gaz à effet de serre en Suisse (1990-2019). [https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/klima/fachinfo-daten/kenngroessen\\_thg\\_emissionen\\_schweiz.pdf.download.pdf/Kenng%C3%B6ssen\\_2021\\_F.pdf](https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/fr/dokumente/klima/fachinfo-daten/kenngroessen_thg_emissionen_schweiz.pdf.download.pdf/Kenng%C3%B6ssen_2021_F.pdf)
- [2] Pour une mobilité d'avenir ATE (2021): Masterplan «Trafic sans énergie fossile» <https://www.ate.ch/politique/protection-du-climat/trafic-sans-energie-fossile> (consulté le 24 novembre 2021).
- [3] Office fédéral de la statistique OFS. Données consultées sur : <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/mobilite-transport/transport-personnes/prestations.html> et <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/situation-economique-sociale-population/revenus-consommation-et-fortune/budget-des-menages.html> (les données pour 1912 et 1969 ne sont pas disponibles au format numérique)
- [4] Office fédéral de la statistique OFS (2015);, [Microrecensement mobilité et transports \(MRMT\)](#)
- [5] Les deux publications suivantes proposent des définitions de la mobilité et souhaitent que leurs suggestions soient comprises explicitement comme des contributions à la discussion: Hendrik Ammoser und Mirko Hoppe (2006): Glossar Verkehrswesen und Verkehrswissenschaften. Definitionen und Erläuterungen zu Begriffen des Transport- und Nachrichtenwesens, TU Dresden;Christine Ahrend et al. (2013): Kleiner Begriffskanon der Mobilitätsforschung. Discussion Paper, TU Berlin.
- [6] Udo J. Becker (2016): Grundwissen Verkehrsökologie. Grundlagen, Handlungsfelder und Massnahmen für die Verkehrswende, München, p. 17.
- [7] Vincent Kaufmann (2017): Les paradoxes de la mobilité. Bouger, s'enraciner, Lausanne.
- [8] Les enquêtes sont réalisées par l'institut de recherche Forum Vies Mobiles, financé par la Société National des Chemins de Fer SNCF. Communication orale, Vincent Kaufmann.
- [9] Voir par exemple Anthony Downs (1992) : Stuck in Traffic. Coping with Peak-Hour Traffic Congestion, Washington D.C. – La question de savoir si l'augmentation de la longueur des trajets est exactement proportionnelle à l'accélération fait l'objet d'une controverse. Voir aussi : <http://www.verkehrswissenschaftler.de/veroeff.htm&sa=D&source=docs&ust=1638969998339000&usg=AOvVaw33XOcwPkukd1YsqEh0-cbN>.
- [10] La plateforme de publication du droit fédéral Fedlex (2018): [Message relatif au plafond des dépenses pour les routes nationales sur la période 2020–2023, à l'étape d'aménagement 2019 des routes nationales et au crédit d'engagement du 14 septembre 2018](#), par. 2.4.6.2.
- [11] Office fédéral du développement territorial (2016) : Perspectives d'évolution du transport 2050 : Rapport final (en allemand, résumé en français), <https://www.are.admin.ch/dam/are/fr/dokumente/verkehr/publikationen/verkehrsperspektiven-schlussbericht.pdf.download.pdf/verkehrsperspektiven-schlussbericht.pdf>.
- [12] Données de l'International Road Federation.
- [13] Les véhicules à moteur électrique sont préférables aux moteurs à combustion avec PtL, car ils utilisent beaucoup mieux l'énergie électrique. Dans le cas d'une transition rapide, des solutions PtL seront bien sûr nécessaires (ATE 2021), car elles permettent d'utiliser la flotte de véhicules existante.
- [14] Pfleiderer, R. und Dieterich, M. (2004) : Why does car traffic increase when public transport is improved? In NETWORKS FOR MOBILITY. International Symposium September 29 - October 01 2004, Stuttgart, Germany, Proceedings, 63 p. (résumé).
- [15] Elena Cogato Lanza, Farzaneh Bahrami, Simon Berger, Luca Pattaroni (2021): [Post-car World. Futurs de la ville-territoire](#).
- [16] The Guardian (2020): [How a Belgian port city inspired Birmingham's car-free ambitions](#), Site d'information de la ville de Gand sur le plan de circulation : <https://stad.gent/en/mobility-ghent/circulation-plan/principles-circulation-plan>
- [17] Patrick Love und Mark Stevenson (2019): «[Superblocks are transforming Barcelona. They might work in Australian cities too](#)», The Conversation
- [18] Jan Gehl décrit les principes du modèle de Copenhague dans «Cities for People», Berlin 2015.

- [19] Nous sommes le futur (2021): L'avenir appartient-il aux «villes du quart d'heure»? <https://fr.wirsindzukunft.ch/articles/913258716010-gehort-den-15-minuten-stadten-die-zukunft>
- [20] Felix Schindler (2020): [Für die 15-Minuten-Stadt: Paris hebt 70'000 Parkplätze auf](#)
- [21] Mountain wilderness (2013): m.AlpenTaxi.ch – la plateforme mobile pour compléter les prestations des services de transport. <https://mountainwilderness.ch/fr/actuel/detail/malpentaxich-la-plateforme-mobile-pour-completer-les-prestations-des-services-de-transport/>
- [22] The Power of Community. How Cuba Survived Peak Oil (film documentaire), Yellow Springs 2006.
- [23] Grève du climat (2021) : [Climate Action Plan](#).
- [24] Pour des exemples spécifiques de mesures de politique des transports pour la ville de Bâle, voir <https://klimaverantwortungjetzt.ch/richtplananpassung-bs-2018/>