

Blueprint

Shared Micromobility

Pour l'intégration du partage de trottinettes et vélos électriques en free-floating dans le transport urbain



Impressum

Une publication de l'Académie de la mobilité du TCS dans le cadre du programme « Shared Mobility Accelerator »

En collaboration avec



Avec le soutien de



Éditeur

Académie de la mobilité du TCS
Poststrasse 1
3072 Ostermundigen
www.mobilityacademy.ch
info@mobilityacademy.ch

Auteurs

Jonas Schmid, responsable Nouvelle mobilité, Académie de la mobilité du TCS
Mathias Halef, collaborateur scientifique, Académie de la mobilité du TCS

Version

Août 2023

Table des matières

1 Pourquoi un « Blueprint Shared Micromobility » ?
Page 5

2 Termes et délimitation
Page 7

3 Opportunités et risques de la micromobilité partagée en « free-floating »
Page 8

4 Autorisation et planification de la micromobilité partagée en « free-floating »
Page 11

- 4.1 Agrément et autorisation
- 4.2 Nombre et sélection des opérateurs
- 4.3 Périmètre d'exploitation
- 4.4 Taille des flottes
- 4.5 Éléments contractuels et durée du contrat

5 Exploitation de la micromobilité partagée en « free-floating »
Page 16

- 5.1 Frais
- 5.2 Exigences concernant les véhicules
- 5.3 Sécurité routière
- 5.4 Gestion de l'espace public / Stationnement
- 5.5 Reporting et données

6 Aperçu des recommandations
Page 23

La micromobilité partagée offre la possibilité d'améliorer la mobilité urbaine. Alors utilisons-la !

L'utilisation commune d'outils de micromobilité tels que les trottinettes et vélos électriques « en free-floating » (sans stations fixes) est une offre récente, mais en plein essor en Suisse. Depuis 2018, l'offre et la demande ne cessent de croître – et confrontent les villes et communes suisses à de nouveaux défis. Les communes suisses ont des approches très différentes de ces offres de partage « en free-floating ». Certaines ont autorisé les trottinettes et vélos électriques en libre-service dès le début et peuvent aujourd'hui se targuer d'avoir engrangé de l'expérience en matière de réglementation, d'encadrement du marché et de communication. D'autres villes ont empêché les prestataires d'opérer car elles doutaient de l'aspect durable de certaines offres ou craignaient une surcharge des surfaces de transport déjà très sollicitées.

Dans de nombreux cas, les fournisseurs ont déjà réagi à ce scepticisme en améliorant leur empreinte écologique à chaque nouvelle génération de véhicules et en organisant leurs processus d'exploitation de manière plus respectueuse du climat et des ressources. En outre, presque tous les acteurs du marché saluent la création d'un cadre réglementaire clair, non seulement afin de contribuer à une large acceptation par l'administration et la population, mais aussi comme base d'une exploitation rentable par les opérateurs.

Afin d'éclairer ces thématiques de manière plus approfondie, l'Académie de la mobilité du TCS publie ici son premier « Blueprint » sur la micromobilité partagée, dans le cadre du projet « Shared Mobility Accelerator » soutenu par l'OFEN. Ces recommandations, élaborées en collaboration avec CHACOMO - l'Alliance suisse pour la mobilité collaborative montre que les véhicules électriques légers et partagés recèlent un grand potentiel pour rendre le trafic dans les villes suisses plus durable, c'est-à-dire pour réduire encore plus les émissions de CO₂, utiliser plus efficacement les surfaces et améliorer l'accès à la mobilité. La voie à suivre ne passe toutefois pas par une interdiction de certaines offres de micromobilité, à la parisienne, mais par l'utilisation d'instruments de planification modernes et par une réglementation favorisant le marché, car ce n'est qu'en tant qu'écosystème composé d'une multitude d'offres que la (micro) mobilité partagée constitue une alternative vraiment durable au statu quo dans le transport urbain.

Dr Jörg Beckmann

Directeur de l'Académie de la mobilité du TCS

1 Pourquoi un « Blueprint Shared Micromobility » ?

En juin 2022, l'Office fédéral de l'énergie OFEN a publié l'Agenda 2030 pour la mobilité partagée (Shared Mobility Agenda 2030, SMA 2030). Celui-ci énumère 33 mesures qui ont pour objectif de faire de la « mobilité partagée un élément à part entière du système de transport suisse ». L'un des quatre niveaux d'action centraux de la SMA 2030 est la section « Réglementation et planification ». Ce champ d'action comprend 9 mesures visant à intégrer de manière optimale la mobilité partagée dans la stratégie de mobilité locale ainsi que dans la planification des transports et ses instruments réglementaires. La série de publications « Shared Mobility Blueprints » vise à soutenir les acteurs des pouvoirs publics dans cette tâche en leur proposant de nouvelles mesures de planification. Les « Blueprints », qui sont soutenus par SuisseEnergie, sont élaborés en dialogue avec les prestataires de services de mobilité partagée et les collectivités publiques.

Dans le domaine de la micromobilité partagée en « free-floating », le besoin d'aides à la planification et de bases réglementaires solides est particulièrement aigu. Les raisons en sont les suivantes :

- **Croissance rapide :** comme dans d'autres pays, la micromobilité partagée est devenue l'une des offres de mobilité qui évoluent le plus rapidement. En Suisse, la flotte a augmenté en moyenne de 66 % par an ces trois dernières années¹. En 2022, le nombre de trottinettes électriques partagées s'élevait à près de 8'300 véhicules.
- **Absence de cadre réglementaire :** la micromobilité partagée en « free-floating » se distingue de manière significative du vélopartage classique basé sur les stations sur deux points : premièrement, les véhicules ne sont généralement pas garés dans des stations désignées (mais utilisent tout de même l'espace public). Deuxièmement, les offres sont généralement financées par une exploitation entièrement autonome. Les règles du jeu concernant l'utilisation de l'espace public faisaient largement défaut lors de l'arrivée des premiers fournisseurs sur le marché.
- **Nouveaux conflits d'utilisation :** la micromobilité partagée génère de nouvelles exigences d'utilisation conflictuelles dans un espace urbain rare et à usages multiples. Les trottinettes et les vélos mal garés deviennent des obstacles sur les trottoirs.

¹ Voir « Shared Mobility Observatory » de l'Académie de la mobilité du TCS et CHACOMO : <https://www.chacomo.ch/fr/Faits-et-chiffres.php>

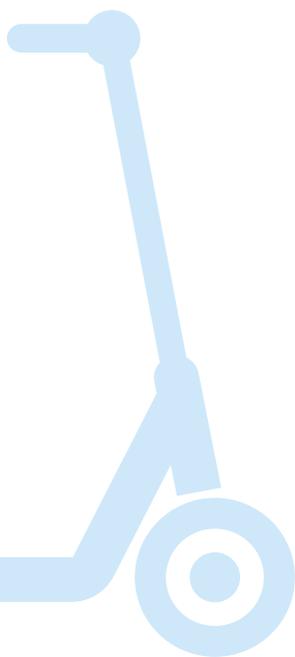
1 Pourquoi un « Blueprint Shared Micromobility » ?

- **Réglementations hétérogènes :** les villes et les communes réagissent différemment aux nouvelles offres. L'éventail va d'une exploitation sans autorisation à des interdictions complètes, en passant par des autorisations d'exploitation pour des prestataires sélectionnés. Certaines villes disposent désormais d'un grand savoir-faire pratique dont d'autres villes et communes peuvent profiter. Les fournisseurs ont tout intérêt à ce que les solutions soient les plus uniformes possibles afin d'assurer une exploitation efficace et une mise à l'échelle ultérieure.
- **Concurrence intensive :** Il est positif que la micromobilité partagée soit un marché dynamique avec de nombreux concurrents. L'expérience de ces dernières années a toutefois montré qu'un trop grand nombre de prestataires en concurrence dans une ville peut nuire à la rentabilité des offres et à leur intégration dans l'espace et le trafic urbains.

Le présent « Blueprint Shared Micromobility » a pour objectif de fournir aux spécialistes des villes et autres collectivités territoriales des recommandations sur la manière de planifier, d'autoriser et d'exploiter de manière optimale le partage de trottinettes et vélos électriques en « free-floating ». L'objectif principal est, d'une part, de maximiser les bénéfices écologiques et sociaux des nouvelles offres et, d'autre part, de créer des conditions-cadres optimales pour une exploitation autonome et fiable.

Outre une analyse bibliographique approfondie, l'une des bases les plus importantes pour l'élaboration du « Blueprint Shared Micromobility » a été deux ateliers avec les opérateurs et les villes, suivis d'entretiens d'approfondissement avec d'autres acteurs, tous réalisés entre avril et juin 2023.

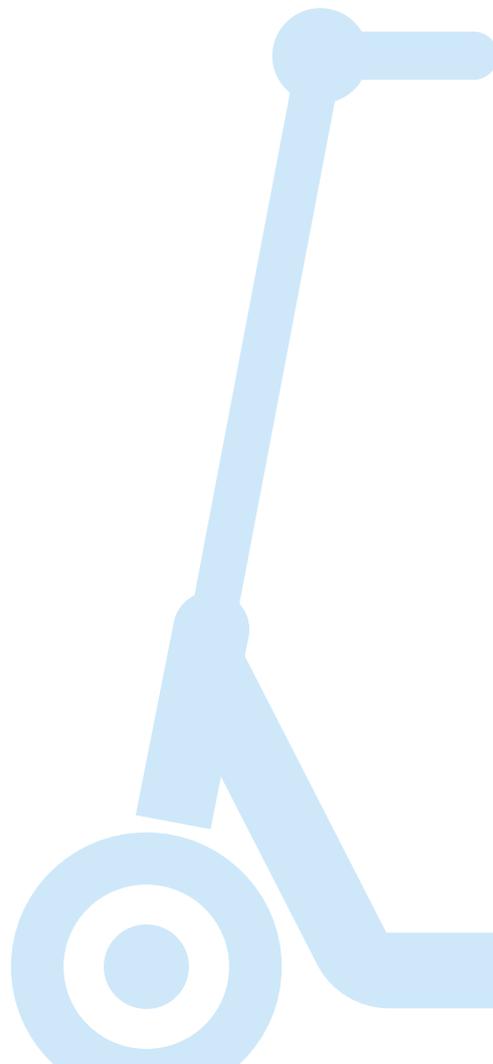
Sur la base de ce travail empirique et des entretiens avec les experts, les recommandations suivantes ont été formulées. Elles ne reflètent peut-être pas entièrement et en détail les opinions de tous les participants, mais elles représentent, du point de vue des auteurs, un « état de l'art » équilibré des possibilités d'action actuelles des autorités communales dans ce domaine cible.



2 Termes et délimitation

Le présent «Blueprint Shared Micromobility» se concentre sur la gestion de la micromobilité partagée sans stations dédiées. En font partie aussi bien les trottinettes électriques que les vélos électriques, qui sont proposés en partage sans stations fixes. Actuellement, ces flottes dites en «free-floating» dans les villes et communes suisses sont majoritairement composées de trottinettes électriques. Certains fournisseurs complètent toutefois de plus en plus l'offre par des vélos électriques (cat. «cyclomoteur léger»), qui fonctionnent sur le même principe et peuvent être réservés via les mêmes applications que les trottinettes électriques. Le moteur principal de l'élaboration des présentes recommandations est clairement les questions actuelles autour des trottinettes électriques en libre-service et c'est pourquoi elles sont au centre du contenu. Mais en principe, toutes les recommandations s'appliquent également aux flottes mixtes composées de trottinettes électriques et de vélos en «free-floating».

Par «en placement libre» ou en «free floating», on entend les flottes de partage qui remplissent les conditions techniques d'exploitation permettant aux utilisateurs de stationner à n'importe quel endroit dans un périmètre défini. Ces dernières années, les trottinettes et vélos électriques étaient classiquement proposés sous la forme de flottes circulant exclusivement en «free-floating». Cependant, en raison de la problématique du stationnement, l'évolution actuelle va de plus en plus vers des systèmes «hybrides», qui exigent le stationnement dans certains quartiers de la ville sur des surfaces de parking spécifiques et fonctionnent selon le principe du «free-floating» dans d'autres secteurs. Ces offres de partage hybrides sont également considérées sous le terme de «micromobilité partagée en «free-floating» dans les recommandations suivantes.



3

Opportunités et risques de la micromobilité partagée en « free-floating »



Réduction des émissions et impact sur le trafic

Opportunités

- Les trottinettes électriques sont des petits véhicules électriques peu encombrants. Le bilan climatique s'est nettement amélioré ces dernières années, si bien que des études récentes attestent d'un effet positif du partage de trottinettes électriques sur le climat.^a
- Les trottinettes et vélos électriques en libre-service augmentent l'attractivité des transports publics lorsqu'ils sont utilisés sur le premier et le dernier kilomètre en combinaison avec le bus, le tramway et le train.^b
- La micromobilité partagée complète les transports publics, en particulier en dehors des heures de service et dans les zones mal desservies. De plus, elle permet de désengorger les transports publics aux heures de pointe.

Risques

- Les trottinettes électriques en libre-service sont actuellement utilisées le plus souvent sur de courtes distances dans les villes et remplacent souvent des trajets qui étaient auparavant effectués en transports publics ou à pied.^c
- La plupart des émissions sont générées durant la production et la gestion de la flotte des trottinettes en libre-service. Une faible espérance de vie, un taux d'utilisation faible et de nombreux déplacements motorisés pour la gestion de la flotte peuvent aggraver le bilan climatique.^d
- Si les trottinettes et vélos électriques en « free-floating » ne sont pas garés correctement, ils peuvent devenir un obstacle pour les autres usagers de la route.

^aSelon différentes études (Chaniotakis, Johnson & Kamargianni, 2023 ; Krauss, Doll & Thigpen, 2022 ; Lang et al., 2022 ; Skayne, 2022 ; Reck, Martin & Axhausen, 2022), le passage à la trottinette et au vélo électriques réduit les émissions de gaz à effet de serre de jusqu'à 45 % par rapport aux trajets remplacés (jusqu'à 20 % pour les trajets en voiture remplacés). En outre, selon certaines études (dena, 2021; ITF, 2021), les émissions de CO2 des trottinettes électriques actuelles ont été fortement réduites par rapport à la première génération de trottinettes (LCA Value entre 26 et 57 d'éq. CO2/pkm selon l'opérateur); à titre de comparaison: selon les données actuelles de Mobitool, les émissions d'une voiture moyenne équipée d'un moteur à combustion s'élèvent en Suisse à 186 g d'éq. CO2/pkm).

^bUne meilleure connexion avec les transports publics peut augmenter l'utilisation (Antoniou, 2021). Selon des sondages dans les villes de Zurich et St. Gall, environ la moitié des trajets effectués par des vélos et des trottinettes partagés sont combinés avec les transports publics (Baumberger et al. 2023). Ce chiffre ne varie pas de manière significative en fonction des différentes catégories de véhicule (trottinette électrique, vélo électrique, vélos classique). L'étude de Moser et al. (2021) a également pu montrer qu'environ 75 % des personnes interrogées utilisent au moins une fois une trottinette ou un vélo électrique partagé en combinaison avec les transports publics.

^cSelon des études récentes (Lang et al., 2022; Wang et al., 2021, Antoniou, 2021; Reck, Martin & Axhausen, 2022; Christoforou et al., 2021), dans le cas des trottinettes et de vélos électriques en libre-service, la part des trajets à pied remplacés est de 24 à 51 % et celle des trajets en transport en commun substitués est de 24 à 37 %.

^dSelon les analyses des études de l'ITF (2021), de Reck, Martin & Axhausen (2022) et de la Deutsche Energie-Agentur GmbH (2021), les trottinettes électriques en libre-service génèrent entre 60 % et 90 % des effets néfastes sur le climat lors de la production, selon la génération. Les activités opérationnelles représentent la deuxième part la plus importante. Pour les vélos en libre-service, la part de la production est légèrement inférieure à 50 %.

3 Opportunités et risques de la micromobilité partagée en « free-floating »



Accès à la mobilité et sécurité routière

Opportunités

- Les trottinettes et vélos électriques partagés simplifient l'accès à la mobilité. Cela vaut en particulier pour les personnes qui se déplacent en transports publics aux heures creuses ou qui apprécient l'offre comme solution de raccordement avec les transports publics.^e
- Pour les personnes qui ne se déplacent pas facilement à pied, les trottinettes électriques peuvent constituer un moyen de transport intéressant.^f

Risques

- Si la micromobilité partagée est exploitée sur une base purement privée, sans directives, cela ne conduit pas nécessairement à une desserte et à un accès géographiquement équitable de tous les quartiers d'une ville.
- Le nombre d'accidents impliquant des trottinettes électriques est en augmentation, et les jeunes sont souvent concernés. Il s'agit souvent d'auto-accidents, mais les collisions avec des conducteurs de scooters électriques peuvent également affecter d'autres usagers de la route.^g

^eLa micromobilité partagée augmente la multi- et l'intermodalité selon l'étude de Moser et al. (2021). Jusqu'à 80 % des personnes interrogées utilisent ou combinent de plus en plus différents moyens de transport.

^fSelon Schreier (2022), des trottinettes électriques spécifiquement modifiées pourraient être un moyen de locomotion intéressant pour les personnes à mobilité réduite.

^gLa collecte de données spécifiques sur les accidents de trottinettes électriques est encore lacunaire en Suisse. De plus, on peut supposer qu'il existe un grand nombre d'accidents non déclarés. Les statistiques d'accidents de l'OFROU (2022) font état de trois décès et de 114 blessés graves en 2022 en lien avec des accidents de trottinettes électriques.

3 Opportunités et risques de la micromobilité partagée en « free-floating »



Rentabilité et financement durable

Opportunités

- Très souvent, les trottinettes électriques partagées peuvent être exploitées de manière autonome et ne dépendent pas des subventions de l'État, pour autant que certaines conditions soient réunies (flottes suffisamment importantes, champ limité d'opérateurs).^h

Risques

- L'évolution du secteur est actuellement très dynamique et parfois volatile. Il faut s'attendre à ce que certains fournisseurs disparaissent, se retirent de certains marchés ou fusionnent avec des concurrents.

Le principal objectif des recommandations suivantes est de maximiser les opportunités de la micromobilité partagée et de minimiser les risques au niveau social, environnemental, économique et commercial. La manière dont les différents champs d'action réglementaires et de planification seront aménagés déterminera dans les années à venir si une intégration durable des nouvelles offres de micromobilité partagée au sein de la mobilité urbaine sera possible.

^h En se basant sur des enquêtes menées par CHACOMO auprès de ses membres, on peut actuellement considérer que certaines offres de trottinettes électriques en libre-service sont déjà rentables en Suisse.

4 Autorisation et planification de la micromobilité partagée en « free-floating »

4.1 Agrément et autorisation

De quoi il s'agit :

La pratique autour de l'autorisation de la micromobilité partagée est très différente selon les villes et communes suisses. Elle va actuellement d'une interdiction complète des offres (par exemple à Lucerne et à Genève) à une exploitation sans autorisation (par exemple à Bâle). Il est généralement fait référence aux arrêtés municipaux relatifs à l'utilisation de l'espace public lorsqu'il s'agit d'autoriser le partage de trottinettes et de vélos électriques indépendamment des stations. À Bâle, les offres de partage sont jusqu'à présent classées comme « usage commun simple » et par conséquent admises sans autorisation (jusqu'à une taille de flotte de 200 véhicules). La pratique à Berne et à Zurich est différente : les offres de partage en « free-floating » sont ici considérées comme un « usage commun accru » et donc soumises à autorisation.

Ce que l'on recommande :

L'expérience de ces dernières années montre qu'un cadre réglementaire approprié est propice à une intégration réussie dans l'espace urbain, à l'acceptation par la population et à la rentabilité des modèles commerciaux. Cette position est aussi explicitement partagée par les opérateurs actifs en Suisse. En soumettant la micromobilité partagée à une autorisation ou à l'octroi d'une concession, les villes et les communes se donnent la possibilité de définir des exigences et des règles judicieuses. Pour les exploitants, l'obligation d'obtenir une autorisation et les accords qui en découlent créent une sécurité de planification et la perspective d'une coopération étroite avec les autorités.

Créer un cadre réglementaire efficace avec une obligation d'autorisation ou d'octroi d'une concession



4 Autorisation et planification de la micromobilité partagée en « free-floating »

4.2 Nombre et sélection des opérateurs

De quoi il s'agit :

En Suisse, une demi-douzaine de sociétés de partage de trottinettes et vélos électriques en « free-floating » sont actifs. Les entreprises internationales Lime, Tier, Voi, Bolt, Bird et Superpedestrian s'engagent dans l'Alliance suisse pour la mobilité collaborative CHACOMO et ont participé à l'élaboration des présentes recommandations. Ce sont tous des fournisseurs établis et professionnels avec une longue expérience dans l'exploitation de trottinettes et vélos électriques partagés. La plupart des experts du secteur s'accordent à dire qu'un nombre trop élevé de fournisseurs concurrents dans un périmètre d'exploitation donné nuit à l'acceptation et à la viabilité économique de la micromobilité partagée. La condition préalable à une intégration réussie des nouvelles offres dans l'espace urbain est la sélection de prestataires compétents au moyen d'une procédure équitable et transparente.

Ce que l'on recommande :

Un nombre raisonnable et défini de prestataires permet une concurrence saine en termes de tarification et d'innovation. Une exploitation réussie de la micromobilité partagée nécessite une collaboration très étroite entre les services municipaux et les opérateurs dans les domaines de la gestion de l'espace public, de la mise en réseau des offres et de la sécurité. Un nombre trop élevé de prestataires complique cette tâche et génère une charge de travail importante qui peut dépasser les capacités des autorités. Le secteur recommande en principe de ne pas autoriser plus de trois fournisseurs pour un marché. Les offres de partage de moins de 2'000 véhicules devraient être réparties entre deux fournisseurs au maximum². Pour l'exploitation de flottes très gérables dans les petites villes et les communes,

une collaboration exclusive avec un seul fournisseur peut s'avérer judicieuse. Les éventuels effets négatifs de ces situations de monopole peuvent être directement abordés dans le cadre des accords, par exemple en fixant des objectifs communs concernant la performance de l'offre.

Une communication transparente des critères de sélection dans le cadre de l'appel d'offres ou d'une procédure d'autorisation est essentielle pour les soumissionnaires. Les critères d'aptitude et de sélection doivent être formulés de manière aussi neutre que possible sur le plan technologique et orientés vers les résultats. Cela signifie par exemple exiger des candidats un concept de stationnement des véhicules conformes aux règles, sans préjuger des approches technologiques qui permettront d'y parvenir. Les autres aspects suivants se présentent comme des critères de sélection :

- Qualité et bilan écologique des véhicules
- Convivialité des applications permettant l'accès au service
- Mesures pour une gestion de la flotte avec le moins d'émissions possible
- Gestion efficace des plaintes et des temps de réaction courts
- Mesures et approches pour la mise en réseau avec d'autres modes de transport
- Plus-values pour les habitants de certains quartiers (par ex. rabais d'utilisation)

² Cf. Micromobility Industry Best Practice, 2022

4 Autorisation et planification de la micromobilité partagée en « free-floating »

Une pondération trop importante des tarifs d'utilisation est plutôt délicate, car elle peut favoriser unilatéralement les fournisseurs les plus puissants financièrement, avec des stratégies de croissance agressives, et aller à l'encontre de l'objectif de durabilité économique. Pour la même raison, les participations au chiffre d'affaires en faveur des pouvoirs publics doivent être considérées comme inappropriées.

Accorder l'autorisation pour les offres de partage en « free-floating » sur la base de critères ouverts à la technologie et transparents dans le cadre de procédures équitables / autoriser un à trois fournisseurs en fonction de la taille de la flotte globale

4.3 Périmètre d'exploitation

De quoi il s'agit :

Les trottinettes et vélos électriques partagés en « free-floating » se déplacent en principe librement en fonction de la demande et du choix d'itinéraire des utilisateurs. Un périmètre cohérent et sans trous, qui inclut les grandes installations génératrices de trafic, est une condition centrale pour une exploitation réussie.

Ce que l'on recommande :

Dans les agglomérations, les offres de partage devraient si possible être planifiées à l'échelle intercommunale. Si plusieurs fournisseurs sont autorisés, ils doivent impérativement pouvoir être opérationnels sur l'ensemble du périmètre d'exploitation et ne jamais être attribués à des secteurs particuliers. Il convient de faire preuve de retenue lors de la définition d'effectifs minimaux ou maximaux de véhicules dans certains secteurs avant même la mise en service, car le risque existe de renchérir inutilement l'exploitation et de ne pas tenir compte des besoins des utilisateurs. Dans l'idéal, les concepts et les règles relatifs à la disponibilité de l'offre sont développés en étroite coopération avec les fournisseurs et sur la base des connaissances fondées sur les données de l'exploitation. Les zones interdites et les zones à vitesse limitée connues dès le départ sont idéalement communiquées aux soumissionnaires dans le cadre de l'appel d'offres.

Créer des périmètres d'exploitation cohérents / planifier la disponibilité de l'offre locale en coopération avec les opérateurs

4 Autorisation et planification de la micromobilité partagée en « free-floating »

4.4 Taille des flottes

De quoi il s'agit :

La fixation de limites supérieures ou inférieures à la taille des flottes est un instrument central pour la régulation des offres de partage en « free-floating ». Plus la densité de véhicules augmente, plus les conflits d'usage potentiels sur les surfaces piétonnes et concernant les infrastructures de transport augmentent. Pour que l'offre soit exploitée de manière rentable et que les effets souhaités sur le trafic puissent être générés, les véhicules doivent être disponibles dans une densité correspondant à la demande. Déterminer la taille d'une flotte en fonction de ces facteurs n'est pas chose facile. Les expériences faites jusqu'à présent en Suisse et les valeurs de référence internationales permettent de dégager quelques principes et données de référence.

Ce que l'on recommande :

En principe, il est recommandé de ne pas fixer de manière rigide la taille des flottes pour une durée de plusieurs années, mais de prévoir des mécanismes qui permettent un contrôle régulier et une éventuelle adaptation si cela semble judicieux au vu de la demande et des expériences opérationnelles. Il est donc logique de commencer par un volume qui n'encombre pas trop l'espace urbain et de l'agrandir progressivement. Les étapes d'extension peuvent être liées contractuellement à la réalisation d'objectifs de performance définis.

La densité de véhicules ainsi que la densité de population peuvent être utilisées comme indicateur pour déterminer la taille des flottes :

- Le secteur recommande, à titre indicatif, des valeurs comprises entre 80 et 120 véhicules/km² pour les flottes initiales et une valeur cible d'au moins 200 véhicules/

km² en cas d'évolution et de demande optimales. Il convient de prendre comme référence la surface du périmètre d'exploitation effectif et non, par exemple, la surface totale de la commune. Comme le montrent nos propres calculs basés sur les données actuelles des fournisseurs de services, les densités de véhicules pour le partage de trottinettes électriques dans les villes suisses sont largement inférieures à 100 trottinettes par km². Les recommandations des opérateurs sont donc fixées de manière plutôt généreuse.

- Le classement des villes pour le partage des trottinettes électriques de l'Académie de la mobilité du TCS et de CHACOMO, qui présente les densités de véhicules par rapport à la population, fournit également des points de repère utiles pour déterminer la taille des flottes. Ces évaluations montrent que la densité moyenne de véhicules dans les communes suisses qui disposent de trottinettes électriques en libre-service est de 7,1 trottinettes électriques pour mille habitants. Environ deux tiers des communes ont une valeur comprise entre cinq et dix véhicules pour mille habitants. Parmi elles, on trouve aussi bien des petites villes de moins de 20'000 habitants que les villes de Bâle et de Zurich. Cette fourchette fournit un cadre raisonnable pour la définition d'une taille de flotte initiale.

Adapter la taille de la flotte à la demande / commencer avec cinq à dix véhicules pour 1'000 habitants

4 Autorisation et planification de la micromobilité partagée en « free-floating »

4.5 Éléments contractuels et durée du contrat

De quoi il s'agit :

Si des autorisations sont accordées pour l'exploitation de la micromobilité partagée en « free-floating », qui sont liées à des conditions et à des règles du jeu, ces dernières devraient être fixées par contrat avec les exploitants.

Ce que l'on recommande :

Les recommandations formulées dans le présent « Blueprint » concernant l'exploitation, les tarifs, le règlement du stationnement et la gestion de la flotte constituent une base utile pour les accords d'exploitation entre les villes et les fournisseurs. Lors de l'élaboration des accords, le principe suivant s'applique : « le moins de dispositions possible mais autant que nécessaire ». Dans l'optique de la liberté d'entreprise et de la promotion de l'innovation, toutes les dispositions devraient être formulées de la manière la plus orientée possible vers les résultats et ne devraient pas dicter aux fournisseurs les approches organisationnelles ou techniques qu'ils doivent adopter pour satisfaire à une disposition donnée. Les conditions contractuelles détaillées devraient être mises à la disposition des soumissionnaires dès l'appel d'offres.

En ce qui concerne la durée des contrats, les recommandations suivantes peuvent être formulées :

- Les projets pilotes pour une exploitation expérimentale devraient idéalement être conçus pour une durée de 24 mois. Les projets pilotes peuvent être utiles aux deux parties pour familiariser la population avec l'offre et en évaluer l'impact avant de pérenniser l'offre. Lorsque la durée du projet est plus courte, le risque est qu'il n'y ait pas assez de temps pour une extension de l'offre de manière appropriée et que l'impact sur le trafic soit évalué avant qu'il ne puisse se déployer correctement.
- Les contrats pour une mise en place permanente d'un service de partage devraient idéalement être établis pour une durée de trois à quatre ans. Un tel délai confère aux prestataires une sécurité suffisante en matière de planification et d'investissement, ce qui est une condition essentielle pour la mise en place de structures d'exploitation performantes et pour l'ancrage local.

Concevoir les projets pilotes pour une durée idéale de deux ans, octroyer des autorisations d'exploitation permanentes pour au moins trois ans

5 Exploitation de la micromobilité partagée en « free-floating »

5.1 Frais

De quoi il s'agit :

Selon les informations de l'association CHACOMO, environ la moitié des villes suisses disposant d'un service de trottinettes électriques en libre-service demandent actuellement aux prestataires de payer une redevance pour l'utilisation de l'espace public. Dans les autres communes, l'occupation de l'espace public par les trottinettes électriques partagées n'est pas payante (en revanche, des frais sont souvent facturés pour les véhicules mal garés et ramassés par la ville). Dans les villes où les fournisseurs paient des redevances pour l'utilisation de l'espace public, l'évaluation des trottinettes en libre-service en tant qu'« usage commun accru » constitue la base légale pour l'édiction de règlements tarifaires correspondants. Pour les fournisseurs, le paiement de frais peut être un facteur décisif en termes de rentabilité du modèle commercial.

Ce que l'on recommande :

Il est évident que les frais administratifs et les désagréments causés par les véhicules mal garés devraient être assumés et remboursés par les fournisseurs. Il faudrait toutefois éviter autant que possible de faire payer l'utilisation de l'espace public dans le contexte d'un marché réglementé avec un nombre limité de fournisseurs et des conditions strictes. Les taxes peuvent peser de manière excessive sur les modèles commerciaux et menacer la rentabilité. En ce qui concerne le rôle du partage de trottinettes et vélos électriques dans le transport global, la tarification de l'utilisation de l'espace est discutable : est-il approprié d'imposer des frais pour l'utilisation de l'espace public aux services de mobilité qui sont considérés comme faisant partie d'un transport urbain durable et innovant ?

Si, en plus de l'indemnisation des dépenses propres, des taxes sont exigées pour l'exploitation de flottes de partage en « free-floating », cela devrait être fait avec modération et proportionnellement au prix de l'espace public pour des utilisations comparables. Les éventuels frais sont idéalement communiqués de manière transparente dès l'appel d'offres. Du point de vue des opérateurs, il est souhaitable que les recettes provenant des redevances soient affectées à la promotion de la micromobilité partagée, par exemple pour améliorer des infrastructures.

Ne pas utiliser les taxes comme un instrument de régulation et se concentrer sur la couverture de ses propres coûts administratifs et logistiques

5 Exploitation de la micromobilité partagée en « free-floating »

5.2 Exigences concernant les véhicules

De quoi il s'agit:

Les trottinettes électriques sont considérées en Suisse comme des « cyclomoteurs légers » conformément à l'art. 18, let. b, de l'ordonnance concernant les exigences techniques requises pour les véhicules routiers (OETV). Si la première génération de trottinettes électriques partagées ressemblait encore beaucoup aux modèles courants du marché destinés à un usage privé, tous les fournisseurs misent aujourd'hui sur des véhicules optimisés pour le partage. Une construction extrêmement robuste, une longue durée de vie, une technologie de localisation de pointe et des capteurs pour enregistrer l'état du véhicule sont des caractéristiques centrales des trottinettes électriques en libre-service contemporaines.

Ce que l'on recommande:

Afin de n'exclure aucun prestataire potentiel d'une autorisation et d'encourager la force d'innovation, il convient de faire preuve de retenue dans la formulation des exigences relatives aux trottinettes et vélos électriques en libre-service. En principe, il suffit de mentionner que les exigences en vigueur selon l'OETV doivent être respectées. En complément, il peut être exigé que les véhicules soient régulièrement entretenus et contrôlés afin de garantir leur sécurité et leur bon état. En outre, les trottinettes et vélos électriques partagés doivent être techniquement capables de répondre aux exigences souhaitées en matière de stationnement et de permettre des réductions de vitesse en fonction des zones (cf. section « Ordre dans l'espace public et zones de stationnement »).

Se référer aux réglementations en vigueur concernant les exigences techniques / Ne pas freiner la concurrence et l'innovation par des contraintes supplémentaires



5

Exploitation de la micromobilité partagée en « free-floating »

5.3 Sécurité routière

De quoi il s'agit :

Le nombre d'accidents impliquant des trottinettes électriques a augmenté de manière significative en Suisse ces dernières années. Par exemple, dans la ville de Zurich, le nombre d'accidents a presque triplé entre 2019 et 2022³. Le non-respect du Code de la route, la non-maîtrise du véhicule et l'influence de l'alcool sont considérés comme les principales causes des accidents de trottinettes électriques. Des mesures sont nécessaires pour réduire le taux d'accidents, qui est élevé par rapport aux autres moyens de transport. Ci-après, nous énumérons quelques approches, sans prétendre traiter le sujet de manière exhaustive.

Ce que l'on recommande :

Les sociétés exploitantes ainsi que les villes et les communes peuvent contribuer à la promotion de la sécurité routière. La qualité et l'aménagement des infrastructures et des régimes de circulation ont une influence décisive sur le risque d'accident. En ce qui concerne l'autorisation des trottinettes électriques en libre-service et la coopération avec les opérateurs, il convient de tenir compte des aspects supplémentaires suivants liés à la sécurité :

- De nombreux fournisseurs ont développé des fonctions et des outils créatifs et innovants sur leurs applications afin de tester la capacité de conduite des utilisateurs ou de leur enseigner le Code de la route. Dans un appel d'offres, il peut être demandé aux soumissionnaires de présenter un concept de promotion de la sécurité par des mesures propres.
- Certaines villes ont commencé à élaborer et à mettre en œuvre des campagnes de sécurité routière en collaborati-

on avec les opérateurs. La campagne « grosi-an-bord.ch » de la ville de Zurich est un exemple intéressant.

- Les entreprises de partage de trottinettes électriques disposent de données d'utilisation qui contribuent à identifier les zones problématiques et les comportements à risque. Les villes devraient s'assurer l'accès à ces données (voir la section « Reporting et données ») et investir dans l'analyse commune des points problématiques. Les données d'utilisation sont également très précieuses pour la planification des contrôles de police.
- Les interdictions de conduire la nuit, en raison du taux élevé d'accidents dus à l'alcool, sont plutôt à éviter. Elles désavantagent les usagers qui apprécient l'offre précisément parce qu'elle est disponible en dehors des heures de service des transports publics et qui se comportent correctement lors de leur utilisation.
- Dans certaines villes, des casques pliables sont disponibles sur les trottinettes électriques. L'expérience montre toutefois qu'ils ne sont guère utilisés. Il n'est donc pas judicieux d'imposer aux prestataires la mise à disposition de casques dans le cadre de l'autorisation.

Exiger des exploitants des concepts et des campagnes de sécurité routière en misant sur l'innovation et la responsabilité individuelle / planifier et mettre en œuvre des mesures en commun

³ Statistiques des accidents de circulation 2022 de la ville de Zurich, https://www.stadt-zuerich.ch/pd/de/index/das_departement/medien/medienmitteilung/2023/maerz/230315a.html

5

Exploitation de la micromobilité partagée en « free-floating »

5.4 Gestion de l'espace public / Stationnement

De quoi il s'agit :

Ces dernières années, les trottinettes électriques en libre-service étaient classiquement mises à disposition en « free floating », c'est-à-dire que les véhicules peuvent être garés à n'importe quel endroit dans le périmètre d'exploitation défini. Grâce aux technologies modernes de localisation, les véhicules peuvent être localisés très précisément dans l'espace. Selon les ordonnances en vigueur, les trottinettes électriques peuvent être garées légalement partout où le stationnement est également autorisé pour les vélos. Le stationnement des trottinettes (et des vélos) électriques est également autorisé sur les surfaces piétonnes, à condition de garantir une largeur de passage minimale de 1,5 m. Ces dernières années, les véhicules mal garés ou amassés en nombre, qui deviennent un obstacle pour les piétons et en particulier pour les personnes à mobilité réduite, ont provoqué la colère de la population et des autorités compétentes. La circulation non autorisée des trottinettes électriques sur les trottoirs est également un problème qui met à mal l'acceptation sociale du partage de trottinettes électriques (il convient toutefois d'ajouter qu'il ne s'agit pas d'un problème spécifique au partage de trottinettes électriques, mais qu'il concerne les trottinettes électriques en général). Face à la menace d'un risque d'atteinte à leur réputation, les opérateurs ont tout intérêt à éviter les conflits d'utilisation dans l'espace public.

Ce que l'on recommande :

Les champs d'action pour une intégration aussi peu conflictuelle que possible de la micromobilité partagée en « free-floating » dans l'espace public sont multiples :

- La réglementation du nombre de prestataires et l'accord sur des plafonds de flotte (voir chapitre 4) est une condition préalable pour limiter l'occupation de l'espace public à un niveau acceptable pour la collectivité.
- En de nombreux endroits, les autorités et les fournisseurs ont pris l'habitude de délimiter des zones dédiées où les trottinettes et vélos électriques peuvent être garés. Les aires de stationnement spéciales se prêtent particulièrement bien aux endroits où la pression d'utilisation de l'espace public est la plus forte, c'est-à-dire notamment dans les centres-villes. De telles offres « hybrides » avec des stations dans les centres-villes et une exploitation en « free-floating » dans les quartiers extérieurs sont également approuvées par les prestataires, à condition qu'une densité suffisante de stations soit créée. Pour les zones urbaines denses, le secteur indique un minimum de 40 stations par km². Une approche judicieuse peut consister à déterminer la localisation idéale des stations en collaboration avec les fournisseurs, à partir des données d'utilisation issues de l'exploitation en « free-floating » et des

5

Exploitation de la micromobilité partagée en « free-floating »

conditions locales. Les expériences de trottinettes électriques en libre-service entièrement basées sur des stations font encore largement défaut en Suisse ; cette approche peut également être efficace si la densité des stations est élevée et si les surfaces sont désignées en fonction de la demande⁴.

- Les aires de stationnement pour les trottinettes électriques devraient être clairement marquées ou signalées et être effectivement conçues comme des stations dédiées (multi-fournisseurs) pour les trottinettes en libre-service. L'intégration dans des installations de stationnement pour vélos existantes comporte le risque de générer de nouveaux conflits d'utilisation sur les places de stationnement pour vélos.
- Les fournisseurs disposent de véhicules de transport qui permettent de déplacer régulièrement les véhicules en « free-floating », de charger ou de remplacer les batteries et d'assurer les contrôles et les réparations. Dans le cadre des appels d'offres, il est possible d'exiger des soumissionnaires un concept définissant les conditions-cadres pour l'ordre public et expliquant quelles mesures permettent de les atteindre.
- La délimitation de zones interdites à la circulation ou au stationnement peut constituer une option dans des espaces urbains très limités. Les fournisseurs sont techniquement en mesure, grâce au « géofencing », de désactiver ou de réduire complètement l'assistance électrique dans les zones délimitées, mais aussi de rendre impos-

sible la restitution du véhicule. De telles zones d'interdiction devraient toutefois être appliquées avec retenue, afin de ne pas mettre en péril l'attractivité et la rentabilité des offres.

- Les fournisseurs peuvent être mis à contribution lorsqu'il s'agit de sensibiliser les utilisateurs aux règles en vigueur. Les mesures et concepts correspondants peuvent constituer des critères judicieux dans le choix du fournisseur.

Réguler le nombre de prestataires et la taille des flottes / dans les zones à forte pression d'utilisation, délimiter des espaces dédiés au stationnement des trottinettes électriques en libre-service / encourager les innovations technologiques

⁴ Les Villes de Schaffhouse, Sion et Illnau-Effretikon testent actuellement des offres de trottinettes en libre-service purement stationnaires. A Schaffhouse, 200 trottinettes électriques et 20 vélos électriques sont prévus depuis juillet 2023 dans le cadre du projet « Sharehausen », qui doivent obligatoirement être garés dans l'une des 70 zones marquées. A Sion, un projet pilote est en cours depuis juillet 2023, dans le cadre duquel une offre basée sur des stations est testée avec 50 trottinettes électriques. Grâce à un partenariat avec Publibike, 15 stations de partage de vélos en libre-service sont disponibles pour le stationnement des véhicules. Et à Illnau-Effretikon, depuis juin 2023, 100 trottinettes électriques sont également à la disposition des utilisateurs à 15 stations définis.

5

Exploitation de la micromobilité partagée en « free-floating »

5.5 Reporting et données

De quoi il s'agit :

Les données d'utilisation jouent un rôle central dans la planification, la gestion et la régulation de la micromobilité partagée. Elles constituent la base d'une planification de l'offre axée sur l'utilisation, servent de base au contrôle des règles du jeu convenues et renseignent sur l'impact en termes de trafic. L'expérience montre que les opérateurs sont en principe très ouverts au partage de leurs vastes ensembles de données avec les villes, à condition que la protection des données soit respectée vis-à-vis des utilisateurs et que des formats et des protocoles standardisés soient utilisés. Certaines villes suisses travaillent déjà avec des logiciels spécialisés qui regroupent les données de différentes offres de partage et permettent ainsi des analyses et des évaluations « multi-fournisseurs ». De telles plateformes de données peuvent également devenir un instrument utile pour la mise en œuvre de mesures réglementaires, comme par exemple la création de zones d'exclusion. La plateforme Vianova, par exemple, permet aux villes de saisir des zones interdites via son cockpit afin de les transférer au moment voulu sur les systèmes d'exploitation des fournisseurs et de contrôler ainsi le comportement d'utilisation sur la route.

Au-delà du reporting et de la réglementation, l'accès aux données et aux interfaces des fournisseurs est également une condition importante pour la mise en réseau des services de mobilité sur des applications multimodales.

Ce que l'on recommande :

Le partage des données est un facteur clé pour une collaboration réussie entre les villes et les fournisseurs. Les principes suivants doivent alors être pris en compte :

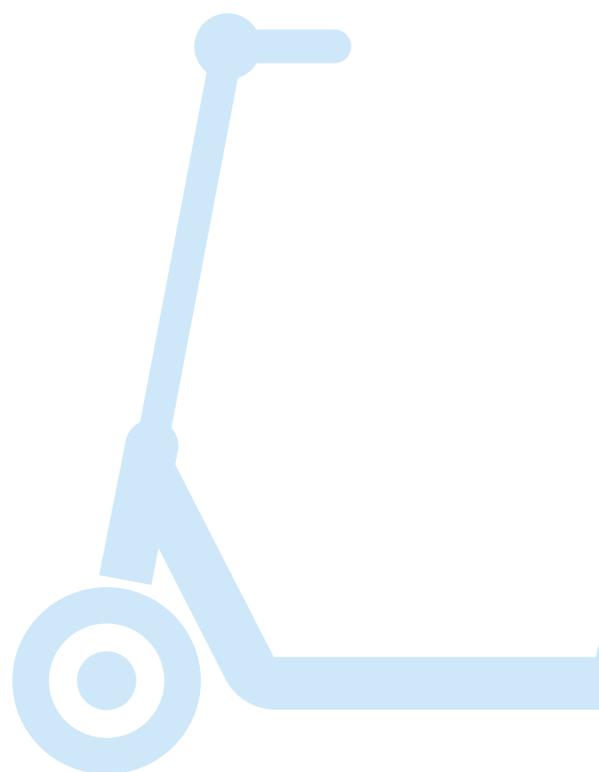
- Des normes ont été créées pour la transmission et le partage des données relatives à la micromobilité partagée et doivent absolument être appliquées. Les principales normes sont MDS (Mobility Data Specification) et GBFS (General Bikeshare Feed Specification). Les fournisseurs de micromobilité partagée sont habitués à donner aux villes l'accès à leurs données d'offre et d'utilisation via ces protocoles. Une condition judicieuse dans les appels d'offres peut être de fournir des données à la plateforme sharedmobility.ch de l'Office fédéral de l'énergie (et à l'avenir à l'infrastructure nationale d'interconnexion des données de mobilité NADIM) via ces normes.
- Les produits logiciels spécialisés pour le regroupement des données, l'analyse et la gestion de la mobilité partagée deviennent de plus en plus des outils incontournables pour les autorités de planification et de réglementation. Il semble pertinent de lancer un appel d'offres pour cette plateforme logicielle en parallèle, mais indépendamment de l'exploitation de flottes, et de miser sur des acteurs établis sur le marché qui entretiennent déjà des coopérations étroites avec des fournisseurs de micromobilité partagée. Les plateformes de données fournis-

5 Exploitation de la micromobilité partagée en « free-floating »

sent des bases de décision pour une régulation et une planification évolutives et orientées vers la demande, par exemple lorsqu'il s'agit de déterminer la taille des flottes ou de planifier les aires de stationnement. Toutefois, ces plateformes ne remplacent en aucun cas le dialogue direct et les accords réglementaires avec les fournisseurs.

- Les applications multimodales sont considérées comme des outils prometteurs permettant de connecter les offres de partage aux transports publics et à d'autres services de mobilité et de rendre ainsi possible la réservation de « chaînes de voyage » sans rupture de porte à porte à partir d'une seule source. Les expériences faites jusqu'à présent par les fournisseurs avec des applications multimodales comme YUMUV en Suisse ou Jelbi à Berlin montrent toutefois qu'une intégration complète des offres de partage est souvent très coûteuse et génère relativement peu d'utilisations. Il convient donc de faire preuve de prudence en ce qui concerne les obligations imposées aux fournisseurs en matière d'intégration dans des plateformes multimodales. Il est évident qu'il n'est pas viable pour les opérateurs internationaux de gérer une multitude de projets locaux coûteux pour l'intégration numérique de l'offre. Actuellement, une solution pragmatique et efficace peut consister à afficher les disponibilités de l'offre sur les applications multimodales, mais à passer par l'application du prestataire pour la réservation et l'accès. De telles applications peuvent être mises en œuvre rapidement et facilement sur la base des normes de données mentionnées.

Miser sur les normes MDS et GBFS / utiliser des plateformes de données spécialisées comme outil de reporting et de régulation efficace et multi-fournisseurs / adopter des approches pragmatiques pour l'intégration dans les applications multimodales



6

Aperçu des recommandations

Autorisation et planification

- **Autorisation et planification**
Créer un cadre réglementaire efficace avec une obligation d'autorisation ou d'octroi d'une concession
- **Nombre et sélection de fournisseurs**
Accorder l'autorisation pour les offres de partage en « free-floating » sur la base de critères ouverts à la technologie et transparents dans le cadre de procédures équitables / autoriser un à trois fournisseurs en fonction de la taille de la flotte globale
- **Périmètres d'exploitation**
Créer des périmètres d'exploitation cohérents / planifier la disponibilité de l'offre locale en coopération avec les fournisseurs
- **Taille des flottes**
Adapter la taille des flottes de manière flexible en fonction de la demande. Commencer avec cinq à dix véhicules pour 1'000 habitants
- **Éléments contractuels et durée du contrat**
Concevoir les projets pilotes pour une durée idéale de deux ans, octroyer des autorisations d'exploitation permanentes pour au moins trois ans

Exploitation

- **Frais**
Ne pas utiliser les taxes comme un instrument de régulation et se concentrer sur la couverture de ses propres coûts administratifs et logistiques
- **Exigences des véhicules**
Se référer aux réglementations en vigueur concernant les exigences techniques / ne pas entraver la concurrence et l'innovation par des contraintes supplémentaires
- **Sécurité routière**
Exiger des fournisseurs des concepts et des campagnes de sécurité routière en misant sur l'innovation et la responsabilité individuelle / planifier et mettre en œuvre des mesures en commun
- **Gestion de l'espace public / Stationnement**
Réguler le nombre de prestataires et la taille des flottes / dans les zones à forte pression d'utilisation, délimiter des espaces dédiés au stationnement des trottinettes électriques en libre-service / encourager les innovations technologiques
- **Reporting et données**
Miser sur les normes MDS et GBFS / utiliser des plateformes de données spécialisées comme outil de reporting et de régulation efficace et multi-fournisseurs / adopter des approches pragmatiques pour l'intégration dans les applications multimodales

Bibliographie

- Académie de la mobilité du TCS & CHACOMO (2022). *Faits et chiffres sur le marché de la mobilité partagée en Suisse*. Disponible sous <https://www.chacomo.ch/fr/Faits-et-chiffres.php> (Accès: 12.07.2023)
- Agora Verkehrswende (2019). *E-Tretroller im Stadtverkehr - Handlungsempfehlungen für deutsche Städte und Gemeinden zum Umgang mit stationslosen Verleihsystemen*. Berlin.
- Antoniou, C. (2021). *Micro-mobility and Public Transport Synergies*. White paper.
- Baumberger, R. et al. (2023). *Micromobilité électrique*. Rapport final. EBP Schweiz AG sur mandat de la Conférence des villes pour la mobilité. Zurich.
- CHACOMO (Swiss Alliance for Collaborative Mobility) (2022). *eScooter-Sharing in Schweizer Städten*. Positionspapier. Bern.
- Chaniotakis, E., Johnson D. & Kamargianni M. (2023). *Emissions Savings Estimation for E-Scooters: A Framework for Analysis and Illustrative Application*. Report prepared for Voi Technology (Voi Technology).
- Christoforou, Z. et al. (2021). *Who is using e-scooters and how? Evidence from Paris*. Res. Part D: Transp. Environment (92, 102708).
- Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (2021). *dena-Studie „E-Scooter-Sharing – eine ganzheitliche Bilanz“*. Berlin.
- ITF (2021). *Micromobility, Equity and Sustainability: Summary and Conclusions*. ITF Roundtable Reports (185), OECD Publishing, Paris.
- Krauss, K., Doll, C. & Thigpen, C. (2022). *The Net Sustainability Impact of Shared Micro-mobility in Six Global Cities*. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI. Karlsruhe.

Bibliographie

- Lang, N., et al. (2022). *Putting Micromobility at the Center of Urban Mobility*. Boston Consulting Group & University of St. Gallen - Institute for Mobility.
- McKinsey & Company (2023). *Regulatory review of the top 100 global cities*. Verfügbar unter: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/electric-kickscooters-have-come-of-age-regulators-have-taken-notice> (Accès: 12.07.2023).
- Micromobility Industry Best Practice (2022). *Micromobility Industry Best Practice*.
- Moser, C. et al. (2021). *Wirkung von Sharing-Angeboten für E-Scooter, E-Bikes und Velos auf Mobilitätsgewohnheiten und Mobilitätswerkzeuge*. Energieforschung Stadt Zürich. Bericht Nr. 67, Forschungsprojekt FP-1.27.
- Office fédéral des routes (OFROU) (2022). *Davantage de morts et de blessés graves sur les routes suisses*. Communiqué du 15.09.2022.
- Reck, D., Martin, H. & Axhausen, K. (2022). *Mode choice, substitution patterns and environmental impacts of shared and personal micro-mobility*. In: Transportaion Research Part D: Transport and Environment (102, 103134).
- Schmid, J., Halef, M. & Beckmann, J. (2022). *Shared Mobility Agenda 2030 – Synthesebericht. Konzept zur Marktentwicklung Shared Mobility*. Mobilitätsakademie des TCS, im Auftrag von EnergieSchweiz. Bern.
- Schreier, H. et al., (2022). *Evaluierung der verkehrlichen Wirkungen von E-Tretrollern. Untersuchung im Auftrag der Landeshauptstadt München*. team red Deutschland GmbH. Berlin.
- Skayne, D. et al. (2022). *Life Cycle Assessment of Transportation Using Bird's Electric Scooters - Documentation*. Report prepared by Ramboll US Consulting. Denver.
- Wang, K. et al. (2021). *What Mobility Modes Do Shared E-Scooters Displace? A Review of Recent Research Findings*. Transport Reviews (43, 1).
- Weber, S., Mosca, P. & Baumberger, R. (2022). *Elektrische Mikromobilität in Städten*. EBP Schweiz AG. Strasse und Verkehr (5).