



HAL
open science

Plateformisation de la mobilité et territorialisation des plateformes : le cas du free-floating en Île-de-France

Timothée Mangeart

► To cite this version:

Timothée Mangeart. Plateformisation de la mobilité et territorialisation des plateformes : le cas du free-floating en Île-de-France. NETCOM: Réseaux, communication et territoires / Networks and Communications Studies, 2023, 37-3/4, 10.4000/vyjj . hal-04661830

HAL Id: hal-04661830

<https://hal.science/hal-04661830v1>

Submitted on 25 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Netcom

Réseaux, communication et territoires
Articles

Plateformisation de la mobilité et territorialisation des plateformes : le cas du free-floating en Île-de-France

Platformization of mobility and territorialization of platforms: the case of free-floating in Île-de-France

Timothée Mangeart



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/netcom/8550>

ISSN : 2431-210X

Éditeur

Netcom Association

Ce document vous est offert par Université Gustave Eiffel



Référence électronique

Timothée Mangeart, « Plateformisation de la mobilité et territorialisation des plateformes : le cas du free-floating en Île-de-France », *Netcom* [En ligne], Articles, mis en ligne le 03 mars 2024, consulté le 12 avril 2024. URL : <http://journals.openedition.org/netcom/8550>

Ce document a été généré automatiquement le 5 mars 2024.



Le texte seul est utilisable sous licence CC BY-NC-ND 4.0. Les autres éléments (illustrations, fichiers annexes importés) sont « Tous droits réservés », sauf mention contraire.

Plateformisation de la mobilité et territorialisation des plateformes : le cas du free-floating en Île-de-France

Platformization of mobility and territorialization of platforms: the case of free-floating in Île-de-France

Timothée Mangeart

Merci à Virginie Boutueil pour son aide dans la structuration et la rédaction de cet article et à Léa de Frémont pour ses conseils en matière de représentation cartographique.

Introduction

- 1 Au cours de l'année 2019, 2 500 « zones partagées de remisage » dédiées au stationnement des trottinettes en free-floating sont créées dans les rues de Paris. Ces zones remplacent le plus souvent des stationnements automobiles. En 2023, les services de trottinettes en free-floating sont arrêtés à Paris, mais 20 000 vélos en free-floating et 7 500 scooters en free-floating sont autorisés à être stationnés dans les rues de Paris. Une centaine d'autres communes franciliennes de première et de deuxième couronnes hébergent également des vélos, des trottinettes ou des scooters en free-floating sur leur territoire (Figure 1). Cela représente autant d'espace dédié à une nouvelle forme de mobilité – les véhicules en free-floating – et aux entreprises qui les portent à titre privé.
- 2 Les infrastructures sont des « moteurs immobiles de la mobilité » sur lesquels tous les systèmes de mobilité reposent (Latour 2019). Le développement d'une nouvelle offre de mobilité implique la création d'infrastructures nouvelles ou – comme c'est plus souvent le cas, en particulier en contexte urbain – la réaffectation de l'infrastructure existante, en l'occurrence l'espace de la rue : chaussée, trottoirs. Cette réaffectation de l'espace de

la rue se fait au détriment d'autres usages et notamment d'autres systèmes de mobilité. Le développement de la pratique du vélo (Cox et Koglin 2020), des transports en commun en site propre (Desmoulière 2020; Zembri 2012) ou encore de la pratique du skateboard et de la glisse urbaine (Platt 2021) passent par des mécanismes similaires.

- 3 Avec la diffusion du smartphone et des technologies numériques en général, les systèmes de mobilité sont transformés (Aguilera et Boutueil 2018). En parallèle, l'électrification des véhicules – des trottinettes/vélo aux poids lourds en passant par l'automobile – s'est fortement développée (Aloch et 2020; Weiss et al. 2015). Iain Docherty et ses collègues proposent le terme de mobilité intelligente (*smart mobility*) pour regrouper ces différentes transformations : production et diffusion de données numériques de mobilité, déploiement d'infrastructures connectées, électrification des véhicules, développement de la mobilité par association de services (MAS, ou *Mobility-as-a-Service, MaaS*), automatisation progressive des véhicules (Docherty, Marsden, et Anable 2018). Avec la transformation des systèmes de mobilité par les technologies numériques, leur présence dans l'espace de la rue est également transformée. En parallèle, de nouvelles gouvernances et relations entre acteurs publics et (nouveaux) acteurs privés voient le jour (Docherty, Marsden, et Anable 2018; Beuscart et Flichy 2018).
- 4 Les technologies numériques ont particulièrement affecté la mobilité partagée, transformant les services et favorisant leur développement. Depuis les années 2000, les services de trajets chauffeurés (*for-hire services*), de covoiturage (*ride-sharing*), de transport alternatif (*alternative transport service, ATS*), et de véhicules en libre-service, se sont multipliés : l'Observatoire mondial des plateformes de mobilité partagée recensait 111 plateformes de véhicules en libre-service dans le monde avec plus de 100 000 téléchargements sur le Google Play Store en 2020 (72 en 2019) (Boutueil, Nemett, et Quillier 2022). Dans le cas des véhicules en libre-service, ce sont de nouveaux acteurs, des plateformes financées par des fonds de capital-risque, qui ont porté le modèle du *free-floating*, avec un modèle d'opération qui s'appuie sur les technologies numériques pour se passer des bornettes d'attache utilisées par les systèmes de vélos en libre-service en station depuis les années 2000. Dans le même temps, le développement technologique des batteries lithium-ion et la baisse de leur coût a permis de proposer de nouveaux véhicules à partager : vélos à assistance électrique, trottinettes électriques, scooters électriques (Weiss et al. 2015; Bozzi et Aguilera 2021; Liao et Correia 2020).
- 5 Les services de *free-floating* se sont rapidement développés à partir de 2014, en se concentrant essentiellement dans les plus grandes agglomérations d'Europe, d'Asie de l'Est et d'Amérique du Nord. En effet, les plateformes de *free-floating* privilégient des territoires denses, des revenus moyens élevés, mais aussi avec un réseau de transport collectif développé dans la mesure où leurs services s'inscrivent dans des profils de mobilité multimodaux (Hirsch et al. 2019; Teixeira, Silva, et Moura e Sá 2021).
- 6 Lorsqu'elle se déploie dans l'espace de la rue, quelles transformations la mobilité intelligente y entraîne-t-elle ? On se propose d'éclairer cette question dans le cas de la mobilité partagée en s'intéressant aux plateformes de *free-floating* en Île-de-France. Les plateformes de *free-floating* représentent une catégorie majeure de la mobilité partagée à l'échelle mondiale, et l'Île-de-France représente un territoire de développement privilégié pour les plateformes de *free-floating*. De fait, elle est l'un des territoires au monde où l'on recense le plus grand nombre de plateformes de *free-*

floating (Boutueil, Nemett, et Quillier 2022; Mangeart 2022b). Comment les plateformes de free-floating négocient-elles leur développement dans l'espace de la rue ? Comment les collectivités locales en charge de l'espace de la rue sont-elles affectées par ce développement ? Quel rôle les technologies numériques du free-floating jouent-elles dans les relations entre les acteurs de l'espace de la rue ?

- 7 Dans un premier temps, on détaillera le rôle joué par le développement des technologies numériques dans le développement des services de free-floating. On verra comment de nouveaux acteurs, les plateformes numériques, ont transformé la micromobilité partagée. L'irruption de ces nouveaux acteurs dans l'espace de la rue n'est pas allée sans provoquer des conflits d'usage. La réponse des pouvoirs publics, en particulier des collectivités territoriales, et la mise en œuvre d'un cadre réglementaire spécifique seront analysées dans la deuxième partie. La troisième partie permettra de se concentrer sur le rôle joué par la maîtrise des technologies numériques dans le basculement du rapport de force en faveur des plateformes de free-floating. Cette analyse du développement des services de free-floating permettra de mettre en évidence un double mouvement de territorialisation des plateformes et de plateformisation de l'espace de la rue et de ses acteurs dans le cas particulier du free-floating.
- 8 L'analyse qui est présentée dans ce texte s'appuie sur 35 entretiens semi-directifs menés entre août 2022 et septembre 2023 auprès d'acteurs franciliens des véhicules en libre-service. Les personnes enquêtées sont issues des collectivités locales (11), d'opérateurs de véhicules en libre-service et de free-floating (19), et d'autres acteurs du secteur (5). Sur les 35 personnes rencontrées, 17 occupent des postes stratégiques, et 18 sont des agent-es impliqué-es dans les opérations ou dans la régulation quotidienne des services. 18 entretiens ont fait l'objet d'une retranscription intégrale et d'un codage en 10 thématiques avec le logiciel libre Sonal ; les 17 autres ont fait l'objet d'une exploitation synthétique. Les analyses présentées ici s'appuient plus particulièrement sur des extractions correspondant aux thématiques « numérique » et « espace public » des retranscriptions. Dans le texte, les extraits d'entretiens sont présentés entre guillemets et le type d'enquêté-e est indiqué entre crochets. Sera également mobilisé dans le texte un travail de compilation de données en sources ouvertes relatives aux véhicules en libre-service, y compris des données géographiques.

Du Vélib' au free-floating. Quand les plateformes numériques transforment les « nouvelles mobilités »

- 9 Les véhicules en libre-service peuvent être définis comme la mise à disposition de véhicules dans l'espace de la rue pour une utilisation de courte durée (Boutueil, Nemett, et Quillier 2022; Shaheen et al. 2015). En pratique, quatre types de véhicules sont partagés : des vélos, des voitures, des trottinettes motorisées et des scooters (Boutueil, Nemett, et Quillier 2022; Gilibert et Ribas 2019). Pour ce texte, on se concentrera sur la micromobilité partagée, c'est-à-dire les vélos, trottinettes et scooters partagés (SAE International 2019; OECD/ITF 2020). On distingue deux catégories de services de micromobilité partagée : le libre-service, et le free-floating (Oeschger, Carroll, et Caulfield 2020; Chen, van Lierop, et Ettema 2020; Hirsch et al. 2019; Mangeart 2022b).

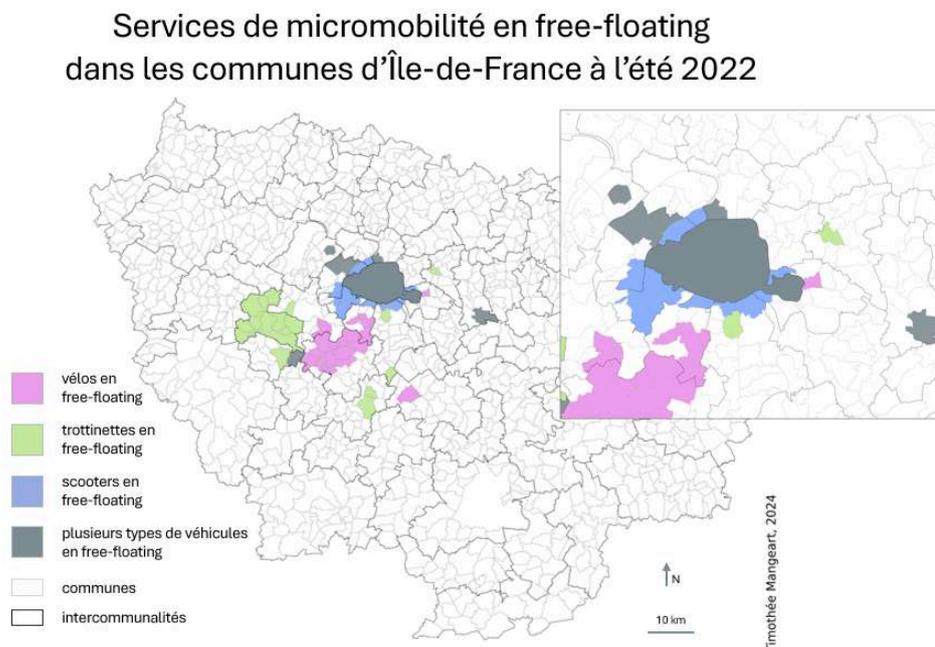
Aux origines de la micromobilité partagée en Île-de-France

- 10 Inauguré en 2007 à Paris, le service de vélos en libre-service Vélib' est le premier service de micromobilité partagée en libre-service d'Île-de-France. Il est opéré de 2007 à 2017 par l'entreprise de services urbains JCDecaux dans le cadre du marché de mobilier urbain de la Ville de Paris et financé par la publicité (Huré 2017). En 2017, le service est prolongé pour une durée de 15 ans avec l'opérateur Smovengo après un nouvel appel d'offres cette fois porté par un syndicat intercommunal – le Syndicat mixte Autolib Vélib' Métropole (SAVM) – et sur le seul périmètre du vélo en libre-service (sans financement par la publicité). Initialement restreint à Paris et à une bande de 1 500 mètres au-delà du périphérique (Prebissy-Schnall 2008), le service s'étend progressivement à partir de 2017 jusqu'à être présent sur le territoire de 61 communes en 2023 (Vélib' Métropole). Des vélos à assistance électrique sont désormais proposés en plus des vélos classiques : ils représentent 40% de la flotte en 2023 (Vélib' Métropole). Dans le même temps, des services sont ouverts selon des modalités similaires en Île-de-France : dans 8 communes autour de Cergy (service Vélo2, 2009-), dans 4 communes de Seine-Saint-Denis (service Velcom, 2009-2012), à Créteil (service Cristolib, 2010-2024)¹, et plus récemment à Avon (service Cycl'Hop, 2020-) (Mangeart 2023).
- 11 En 2023, 19 000 vélos du service Vélib' sont répartis dans 1443 stations régulièrement espacées dans l'espace urbain (Vélib' Métropole). Chaque station est composée de 11 à 74 bornettes qui sont autant de points de stationnement sécurisé pour les vélos et de points de recharge pour les vélos à assistance électrique (les stations sont raccordées au réseau électrique). L'utilisateur débloque un vélo avec une carte magnétique – une carte Vélib' dédiée ou la carte « Navigo » des transports collectifs. Pour les usages temporaires, l'accès aux vélos peut aussi se faire via un code à utiliser sur la borne de la station ou directement sur l'interface dédiée présente sur le guidon du vélo. L'utilisateur restitue ensuite le vélo emprunté dans n'importe quelle station du réseau ayant une bornette libre. La carte des stations et la disponibilité des vélos est affichée en temps réel sur la borne d'information de chaque station ; elle peut aussi être consultée via une application smartphone. Des agents déplacent régulièrement les vélos entre les stations pour corriger les déséquilibres qui se créent progressivement au sein du réseau (Zhang et al. 2023 ; Tironi 2013). Les réparations des véhicules se font pour partie dans la rue, pour partie dans des entrepôts dédiés (Tironi 2013).
- 12 Le déploiement des vélos en libre-service est porté par des communes ou des groupements de communes. La planification de ces services s'insère dans des politiques plus larges de développement du vélo – et plus largement de la micromobilité et de la marche – et de réaffectation de l'espace de la rue en faveur de ces modes (Eskenazi 2022 p. 45). Ainsi, en Île-de-France, l'aménagement du réseau cyclable entamé à la fin des années 1990 connaît une accélération à partir de l'année 2007 – année de l'inauguration du service Vélib' – avec une croissance de 61% du linéaire aménagé entre 2007 et 2012 (IAU 2014). Pour les grandes firmes de services à qui est confiée la mise en œuvre de ces services², c'est un moyen de renouveler le capitalisme urbain et de renforcer leur position dominante dans le jeu d'acteur territorial (Huré 2017).

Le free-floating, une manifestation du capitalisme de plateforme dans le secteur de la mobilité et dans l'espace de la rue

- 13 À partir de 2016, une nouvelle offre de micromobilité partagée se développe en Île-de-France : les véhicules en free-floating, aussi qualifiés de véhicules en « flotte-libre » dans la mesure où ils peuvent être stationnés n'importe où dans l'espace de la rue. Le free-floating se distingue du libre-service par l'absence de bornette d'attache pour le stationnement du véhicule (Shibayama et Emberger 2020). Dans le cas du free-floating, les véhicules sont équipés d'un boîtier connecté qui permet de géolocaliser les véhicules. L'accès au véhicule se fait au moyen d'une application smartphone. Celle-ci permet de déverrouiller individuellement le véhicule sélectionné en communiquant directement avec le boîtier connecté. A l'été 2022, les plateformes de micromobilité en free-floating étaient actives sur le territoire de 65 des 1268 communes d'Île-de-France (Figure 1).

Figure 1 : Services de micromobilité en free-floating dans les communes d'Île-de-France à l'été 2022 (d'après Mangeart 2023)



- 14 Les services de free-floating sont une manifestation dans le secteur de la mobilité du capitalisme de plateforme. Le capitalisme de plateforme repose sur l'usage des technologies numériques et des données pour mettre en relation des acteurs humains entre eux ou avec des acteurs non-humains (Srnicsek 2018). Son développement rapide est alimenté par des fonds de capital-risque qui, selon le principe de l'hypercroissance, financent sur le long terme plusieurs start-up, de préférence des plateformes, en espérant qu'au moins l'une d'entre elle finisse par devenir une « licorne³ » (Cooiman 2022; Langley et Leyshon 2016; Stehlin, Hodson, et McMeekin 2020). En particulier, la fin des années 2010 a été marquée par une relative abondance des fonds de capital-risque, ce qui a permis à de nombreuses start-up de lever des fonds et de tenter l'hypercroissance (Cooiman 2022). Dans le cas du free-floating, les plateformes mettent en relation d'un côté des usager-ères disposant d'un smartphone, et de l'autre des

véhicules connectés. Pour atteindre l'hypercroissance, les acteurs à l'origine des services de micromobilité en free-floating suivent une stratégie de disruption des services de mobilité préexistants, et plus largement d'accumulation en réseau où la valeur de l'entreprise réside plus dans les données traitées et les capacités de mise en réseau que dans le capital matériel (Stehlin, Hodson, et McMeekin 2020). Dans ce cadre, les principaux opérateurs d'Île-de-France, à savoir Lime, Tier et Dott, ont levé respectivement 1,5 milliards, 650 millions et 230 millions de dollars entre 2017 et 2023, auprès de financeurs tels que Uber, Alphabet ou Softbank. En Île-de-France, le développement du free-floating par le capitalisme de plateforme a permis une augmentation quantitative et qualitative de l'offre de micromobilité partagée : introduction de nouveaux types de véhicules partagés (trottinettes et scooters), accroissement et montée en gamme de la flotte de vélos partagés, extension de la micromobilité partagée à 66 communes supplémentaires par rapport au libre-service (Mangeart 2023).

Avec le free-floating, les plateformes numériques se territorialisent

- 15 Le stationnement des véhicules joue un rôle central pour le free-floating : c'est l'activité du véhicule indispensable à l'accès d'un-e usager-ère au service de mobilité. Avec la théorie des pratiques sociales, il faut considérer que les véhicules qui stationnent ne sont pas passifs : « ils effectuent activement le stationnement en attendant que leurs usagers les conduisent à nouveau⁴ » et le véhicule s'insère dans un réseau de relations et d'influences réciproques avec son environnement (Kurnicki 2021; Merriman 2016). En particulier, le stationnement dans l'espace de la rue plutôt qu'un stationnement dans un espace privé ou en ouvrage est crucial pour l'attractivité d'un service de free-floating [entretien opérateur 31]. La maximisation recherchée par les plateformes de free-floating de l'usage de leurs véhicules passe par la réalisation de trois tâches opérationnelles : la recharge des véhicules⁵, leur repositionnement, et leur maintenance. En l'absence de stations raccordées au réseau électrique, la recharge individuelle des véhicules représente une opération indispensable au fonctionnement d'un service de free-floating ; elle est facilitée à partir du moment où les nouveaux véhicules sont équipés d'une batterie amovible. En fonction du type de panne traité, la réparation s'effectue en atelier ou directement dans la rue. Une fois rechargés et/ou remis en état, les véhicules sont redéployés dans l'espace de la rue. Comme les usager-ères du service, les équipes de terrain utilisent une application smartphone pour géolocaliser les véhicules disséminés dans les rues. La même application permet également de prioriser les interventions, d'optimiser les déplacements des équipes, et d'indiquer les points de redéploiement des véhicules. Les plateformes de free-floating capitalisent donc sur la présence dans l'espace de la rue de leurs véhicules associée à l'affichage des informations relatives à leurs véhicules dans les applications numériques dédiées.
- 16 À travers leurs véhicules, les plateformes de free-floating sont présentes en continu dans l'espace de la rue. Elles s'inscrivent dans la catégorie des plateformes de produit (*product platforms*) (Srnicek 2018). Contrairement aux plateformes de mobilité allégées (*lean platforms*) comme les plateformes de VTC (Uber), de covoiturage (Blablacar) ou de livraison (Deliveroo), les plateformes de produit telles que les plateformes de free-floating ne se contentent pas de mettre en relation une offre et une demande toutes

deux externes à la plateforme mais organisent directement l'offre (les véhicules) pour répondre à une demande (les déplacements urbains).

- 17 Avec l'activité de free-floating, le capitalisme de plateforme s'inscrit dans le territoire et se confronte à l'espace de la rue et ses acteurs. En mettant à disposition des véhicules qui stationnent dans l'espace de la rue, les plateformes de free-floating sont prises dans les rivalités pré-existantes pour l'usage et l'occupation de l'espace de la rue : conflits entre les usages liés à la mobilité (circulation, stationnement) et les autres usages (usages récréatifs, commerces...) d'une part, et conflits entre les différents modes de transport d'autre part (Baldasseroni 2019). D'un point de vue opérationnel, les plateformes de free-floating considèrent que les véhicules de leur flotte possèdent trois états : deux états statiques (c'est-à-dire en stationnement) – disponible ou hors d'état ; et un état dynamique (c'est-à-dire en circulation) [entretien opérateur 32]. Chacun de ces états implique des relations spécifiques à son environnement, et des enjeux de régulation spécifiques. En particulier, c'est le stationnement des véhicules qui servira de levier pour réguler plus largement les plateformes de free-floating – y compris leur dimension numérique – dans une forme de régulation indirecte, ou « par la bande » (Baraud-Serfaty, Fourchy, et Rio 2020). En suivant la définition proposée par Delphine Acloque de la territorialisation comme « ensemble des actions, des techniques et des dispositifs d'action et d'information qui façonnent la nature ou le sens d'un environnement matériel pour le conformer à un projet territorial », on peut dire que, en prenant part et en étant pris dans les logiques de façonnement de l'espace de la rue, le capitalisme de plateforme se territorialise avec les plateformes de free-floating.

Présence dans l'espace de la rue et régulation des plateformes de free-floating

- 18 Les premiers véhicules en free-floating à être déployés dans les rues d'Île-de-France sont les scooters de la plateforme Cityscoot à Paris en 2016 (1 000 scooters en 2017). Les vélos en free-floating proposés par Gobe.ebike, Obike, Ofo et Mobike sont déployés en 2017 (10 000 vélos environ en 2018). Les trottinettes en free-floating proposées par Lime et Bird à partir de 2018 sont rejointes par 10 plateformes supplémentaires en 2019 (20 000 trottinettes environ en juin 2019) avant que la régulation locale impose à partir de 2020 une limite de 15 000 trottinettes réparties entre 3 opérateurs (Mangeart 2023).
- 19 Sur son territoire, la Ville de Paris est gestionnaire de la voirie et détient le pouvoir de police de circulation et de stationnement. Elle réalise des aménagements pour favoriser le vélo et la marche et développe une politique de gestion du stationnement sur voirie différenciée par service de mobilité (Boutueil 2017). Parce que le free-floating ne requiert pas *a priori* pour être opéré l'aménagement de stations ou un aménagement spécifique de l'espace de la rue, une flotte de véhicule en free-floating peut être déployée très rapidement dans n'importe quel espace urbain. Les plateformes de free-floating, dont les dirigeant-es sont le plus souvent issu-es du secteur du numérique, suivent l'approche de la « disruption » caractéristique du capitalisme de plateforme (Stehlin, Hodson, et McMeekin 2020) : elles cherchent d'abord à faire croître rapidement leur activité et à lever des fonds auprès de capital-risqueurs. Tirant parti du flou réglementaire entourant les services de free-floating, elles ne demandent pas d'autorisations aux collectivités locales en charge de l'espace de la rue avant de lancer leur service. Par ailleurs, les plateformes de free-floating s'intéressent initialement très

- peu à l'espace de la rue, à ses acteurs, et aux dynamiques qui les traversent. En général, elles ne recrutent pas d'urbanistes [entretien opérateur 28]. Leur distance initiale avec l'espace de la rue s'illustre aussi au niveau opérationnel : dans les premières années, certaines plateformes de free-floating ont initialement recours à des *juicers*, des travailleurs indépendants payés à la tâche qui rechargent les trottinettes à leur domicile ou grâce à des générateurs mobiles avant de redéployer les véhicules dans l'espace public. Cette activité de recharge est progressivement confiée à des équipes dédiées (éventuellement en sous-traitance), un premier pas dans l'implication croissante des plateformes de free-floating dans la gestion de l'espace de la rue [entretiens opérateur 18 et opérateur 33].
- 20 L'augmentation du nombre de véhicules en free-floating provoque cependant rapidement des conflits avec les autres usagers de l'espace de la rue. En particulier, les trottinettes en free-floating concentrent les critiques dès leur premier déploiement en 2018. À partir d'une analyse de la presse nationale entre 2018 et 2019, Caroline Lipovsky montre que le free-floating devient un sujet majeur de politique locale ; les critiques portent principalement sur le risque d'accident (circulation), l'occupation de l'espace de la rue (stationnement), et l'impact environnemental (Lipovsky 2020).
- 21 Pour répondre à une situation que la maire de Paris Anne Hidalgo qualifie « d'anarchique » (Challenges 2019), la Ville de Paris élabore en 2018 et 2019 des « chartes de bonnes conduites » signées par les plateformes de vélos, trottinettes et scooters en free-floating (Ville de Paris 2018a; 2018b; 2019a; 2019b; 2019c). Celles-ci comportent des engagements sur la circulation et le stationnement, mais aussi sur la transmission de données numériques. Ces chartes, signées par les plateformes de free-floating sur la base du volontariat, sont pensées comme une solution temporaire en attendant une évolution du cadre réglementaire national permettant une régulation plus contraignante, notamment une sélection d'un nombre limité de plateformes de free-floating [entretien collectivité 17]. La perspective d'une sélection concurrentielle de plateformes de free-floating autorisées à déployer leur flotte sur le territoire de la Ville de Paris, et afin de maintenir de bonnes relations avec des collectivités aux prérogatives renforcées, conduit les plateformes de free-floating à signer les chartes et à en respecter les clauses [entretien collectivité 17].
- 22 La loi d'orientation des mobilités, préparée à partir de 2017 et promulguée en décembre 2019, est l'occasion d'introduire dans le code des transports un cadre réglementaire spécifique pour le free-floating (République française 2019b). Par son article 41, le pouvoir de délivrer des autorisations d'occupation temporaire du domaine public aux opérateurs de véhicules en free-floating est confié à l'autorité détentrice du pouvoir de police de circulation et de stationnement – en général la commune. Il est prévu que l'autorité organisatrice de la mobilité – en l'occurrence Île-de-France mobilités (IDFM) – soit sollicitée pour un avis consultatif, mais IDFM fait le choix de ne pas s'impliquer sur le sujet du free-floating [entretien collectivité 20]. La régulation des plateformes free-floating est effectivement exercée par les communes (ou dans quelques cas leur groupement). Ces dernières, qui n'ont pas de compétences spécifiques en matière de mobilité, font de la question de l'usage de l'espace de la rue le premier objectif de leur régulation des plateformes de free-floating [entretiens collectivité 17, collectivité 24 et collectivité 33].
- 23 La loi limite les prescriptions qui peuvent être faites par les collectivités aux plateformes de free-floating dans le cadre de la délivrance de l'autorisation

d'occupation temporaire du domaine public à 8 domaines portant notamment sur l'occupation de l'espace de la rue, les nuisances visuelles et sonores, l'impact environnemental, mais aussi la transmission d'information (Ministère chargé des Transports 2021). Les collectivités franciliennes se saisissent de ce cadre réglementaire pour obtenir une partie des nombreuses données collectées par les plateformes de free-floating lors de leur activité sur le territoire. La nature des données partagées, leur niveau d'agrégation, et la fréquence du partage sont disparates et dépendent des accords passés localement entre collectivités et plateformes.

- 24 Si la collectivité souhaite limiter le nombre d'opérateurs sur son territoire, elle doit passer par une procédure concurrentielle : dans ce cas, les critères de sélection peuvent être plus larges que les huit prescriptions. Dans la mesure où les autorisations d'occupation temporaire du domaine public délivrées sont délivrées à titre « précaire et révocable » (Ministère chargé des Transports 2021; Schmiederer 2019), une collectivité dispose d'un pouvoir important vis-à-vis des plateformes de free-floating présentes sur son territoire (Mangeart 2022a). L'article 41 de la loi d'orientation des mobilités est une illustration du concept de « faire avec » proposé par Isabelle Baraud-Serfaty : le développement du free-floating est assuré par les plateformes et, si les collectivités n'adoptent pas une position de « laisser-faire », leur implication en matière de free-floating est circonscrite à une limitation des impacts négatifs sur d'autres activités et à un éventuel rôle de stimulation du développement de l'offre (Baraud-Serfaty, Fourchy, et Rio 2020; Stehlin, Hodson, et McMeekin 2020). Dans ce contexte, les plateformes de free-floating vont être amenées à mobiliser les technologies numériques pour répondre aux exigences des collectivités en matière d'occupation de l'espace de la rue.

Des technologies numériques pour faciliter l'intégration du free-floating à l'espace de la rue

- 25 Après leur déploiement dans l'espace de la rue, le rapport de force entre plateformes de free-floating et collectivités en charge de l'espace de la rue a évolué progressivement en faveur de ces dernières. Pour poursuivre leurs activités, les plateformes de free-floating ont dû apprendre à prendre en considération les objectifs politiques des collectivités – qui se concentrent sur la question de l'occupation de l'espace de la rue. Pour répondre à ces demandes, les plateformes de free-floating ont étendu le champ d'action des technologies numériques de géolocalisation et de géoclôturage déjà utilisées pour leurs opérations de recharge, repositionnement et maintenance.

Le géogardiennage, une technologie numérique de gestion de l'occupation de l'espace

- 26 Le free-floating est rendu possible par l'équipement de chaque véhicule avec un boîtier connecté. L'information est directement transmise à ce boîtier individuel, et c'est lui qui actionne l'ouverture du cadenas intégré qui bloque les roues du véhicule. Le boîtier permet également la géolocalisation du véhicule et l'affichage en temps réel de sa position et de sa disponibilité sur l'application smartphone d'un-e usager-ère qui voudrait débiter une course. Le travail de repositionnement et de maintenance des véhicules effectué par l'opérateur, souvent assisté par des logiciels dédiés pour optimiser les déplacements des équipes de terrain, repose aussi sur la géolocalisation

des véhicules. Suivant les cas, et en fonction des capteurs installés sur le véhicule, le boîtier connecté peut aussi transmettre des informations telles que les chocs subis par le véhicule ou ses éventuelles chutes [entretien opérateur 6], ou encore le nombre de personnes sur le véhicule en cours d'utilisation [entretien opérateur 30] par exemple.

- 27 Par ailleurs, le boîtier connecté peut être utilisé pour contrôler à distance et automatiquement le véhicule : puissance de l'assistance électrique, arrêt du véhicule... Quand les fonctions de contrôle de la vitesse sont automatiquement liées au géopositionnement du véhicule, on parle de géoclôturage (*geofencing*). Le géoclôturage repose sur des géoclôtures (*geofences*), des frontières virtuelles préalablement définies via des systèmes d'information géographiques (SIG). Les géoclôtures ont d'abord été utilisées pour diffuser sur les smartphones de la publicité contextuelle basée sur la localisation de la personne ciblée (Brown et Harmon 2014). Dans le cadre des applications de livraison à domicile, de véritables stratégies de l'occupation de l'espace sont basées sur le géoclôturage pour contrôler les travailleur-ses des plateformes, par exemple en limitant les zones d'où ils recevront des commandes (Heiland 2021). Le géoclôturage peut aussi être utilisé en logistique traditionnelle – par exemple pour contrôler le transport de marchandises dangereuses (Reclus et Drouard 2009). Les premières plateformes de free-floating Gobe.ebike, Obike, Ofo et Mobike proposant des vélos sans assistance électrique utilisent des technologies numériques et un matériel qui ne permettent pas la mise en œuvre du géoclôturage [entretien 23]. C'est à partir de 2018 et des services de trottinettes puis de vélos à assistance électrique que les plateformes de free-floating commencent à utiliser le géoclôturage pour limiter l'usage de leurs véhicules à la zone d'opération qu'ils définissent : en dehors de la zone (par exemple au passage du périphérique parisien), l'assistance électrique du véhicule est progressivement désactivée et les roues du véhicule sont bloquées. Les plateformes de free-floating vont aussi choisir d'interdire le stationnement des véhicules près de certains points d'eau afin d'éviter leur immersion. Lorsque le géoclôturage est utilisé à l'échelle d'une flotte pour mettre en œuvre une stratégie de gestion de l'espace – comme on le détaillera pour le cas des plateformes de free-floating dans l'espace de la rue – on propose de parler de *géogardiennage*.

Mise en place du « semi-floating » et atterrissage des véhicules « flottants »

- 28 Avec les trottinettes électriques en free-floating, c'est un nouveau véhicule qui est introduit dans l'espace de la rue par les plateformes de free-floating. Jusque-là, les trottinettes personnelles sont rares et sont en général des trottinettes non-motorisées. Les trottinettes électriques entrent dans le code de la route en 2019 dans la catégorie des « engins de déplacements personnels motorisés » ; elles sont interdites de circulation sur les trottoirs (EDPM) (République française 2019a; Ville de Paris 2018c). Afin de favoriser la cohabitation des usager-ères des trottinettes avec les autres usager-ères de l'espace de la rue, les élu-es d'arrondissement de Paris demandent à partir de 2019 la réduction de la vitesse maximale de circulation des trottinettes de 20 km/h à 10 km/h dans certaines zones [entretien collectivité 34]. Cette demande concerne les seules trottinettes en free-floating : c'est la possibilité technique du géoclôturage qui rend cette mesure envisageable dans le cas du free-floating et il n'existe pas de moyens aussi aisés pour contrôler la vitesse des trottinettes personnelles. Mais la Ville de Paris

ne trouve pas de voie réglementaire pour imposer cette mesure aux plateformes de free-floating et se trouve donc dépendante de la bonne volonté de ces dernières. Ils ne mettront en œuvre cette limitation de la vitesse que partiellement – et de manière différenciée selon les plateformes de free-floating [entretiens opérateur 18, collectivité 34]. Cette question restera un sujet de tension jusqu'à la fin de l'autorisation d'opération des trottinettes en septembre 2023.

- 29 Les exigences des collectivités en matière d'occupation de l'espace de la rue se traduiront concrètement par l'aménagement progressif de zones partagées de remisage, des emplacements de stationnement dédiés aux trottinettes en free-floating. Sur le territoire de la Ville de Paris, ce sont 2 500 zones qui sont aménagées à partir de l'été 2019. Le stationnement des trottinettes en free-floating dans ces emplacements est rendu obligatoire par la Ville de Paris en 2020 [entretien collectivité 34]. Chaque emplacement est dimensionné pour accueillir 6 trottinettes. Cela représente 15 000 places au total, soit un ratio de 1:1 entre la flotte totale de trottinettes autorisées aux trois plateformes de free-floating parisiennes et le nombre de places. À titre de comparaison, le ratio du service Vélib' est de moins de 1:2 (19 000 vélos et 45 617 bornettes). L'espace de stationnement limité pour le free-floating est un autre sujet de tension entre la Ville de Paris et les plateformes : cela accroît le risque de débordement des zones partagées de remisage et donc le risque d'empiètement du free-floating sur le reste de l'espace de la rue. Des zones partagées de remisage sont également créées pour les vélos en free-floating, même si ces derniers sont également autorisés à stationner dans la plupart des stationnements pour vélos personnels (arceaux vélos). Les zones partagées de remisage pour les trottinettes et vélos en free-floating sont essentiellement issues de la réaffectation de places de stationnement automobile : leur mise en place participe ainsi de la politique municipale de maîtrise du trafic automobile par la gestion de l'offre de stationnement (Ville de Paris 2022). Les autres communes d'Île-de-France mettent en œuvre des politiques similaires. On passe alors du modèle du free-floating à ce qui peut être qualifié de « semi-floating » : avec la contrainte sur le stationnement, les plateformes de free-floating se rapprochent de fait du modèle d'opération du libre-service où les véhicules sont restitués dans des stations.
- 30 Si l'obligation s'applique *a priori* aux usager-ères qui doivent restituer les véhicules dans les emplacements dédiés, ce sont les plateformes de free-floating qui, dans la pratique, répondent du respect des règles par leurs client-es. Pour ce faire, le géoclôturage est utilisé par les plateformes de free-floating pour un nouvel usage : si la géolocalisation du véhicule stationné ne correspond pas à une des zones de stationnement de la cartographie numérique, l'usager-ère n'est pas autorisé-e à terminer sa course. Les plateformes acceptent de modifier leur modèle opérationnel spatial et numérique parce que la ville de Paris représente un marché très important pour elles, et que la menace d'une interdiction du free-floating est réelle. « Paris a vraiment tordu le bras aux opérateurs (...) la technologie [de géoclôturage pour le stationnement des véhicules], le backend dans l'appli[cation], ça n'existait pas avant en fait » [entretien opérateur 29]. Une étude des données de géolocalisation des véhicules en free-floating a permis de montrer que la mise en place du semi-floating a effectivement réduit la dispersion des véhicules stationnés dans l'espace public parisien (Olave et al. 2023). De même, pour répondre au risque de débordement des zones partagées de remisage, les plateformes peuvent mettre en œuvre des jauges numériques : au-delà de 6 trottinettes dans une zone, des géoclôtures interdisent à

l'utilisateur d'y terminer sa course. Mais cette dernière option, qui limite l'attractivité du service du fait de l'incertitude quant à la possibilité de stationner proche de sa destination, n'est mise en œuvre que très partiellement par les plateformes.

Quelles compétences numériques des plateformes et des collectivités pour la gestion du free-floating ?

- 31 Si les collectivités franciliennes qui ont autorisé la présence de services de free-floating sur leur territoire utilisent effectivement le cadre réglementaire mis en place par la loi d'orientation des mobilités de décembre 2019 pour obtenir des données sur les activités de free-floating sur leur territoire, elles ne disposent pas de ressources suffisantes pour traiter efficacement ces données ou pour utiliser les outils numériques qui permettent de réguler l'usage de l'espace de la rue (circulation, stationnement). Les ressources limitées des collectivités peuvent être expliquées par la nouveauté de la technologie – qui nécessite l'acquisition de compétences nouvelles par rapport à ce qui est utilisé pour d'autres modes de transport par exemple –, à la répartition des compétences entre Île-de-France mobilités et les autres collectivités du bloc local (gestion de voirie et police de circulation et de stationnement) qui disperse aussi les ressources, et plus généralement aux ressources limitées des collectivités locales françaises (Observatoire des finances et de la gestion publique locales et Direction générale des collectivités locales 2023; Carassus, Guenoun, et Samali 2017). Le manque de ressources affectées au free-floating est d'autant plus important que la collectivité est de petite taille [entretien collectivité 12 et collectivité 15]. Des outils numériques sont développés pour faciliter l'implication des collectivités dans la gouvernance du géogardiennage des véhicules partagés, y compris en temps réel (Vianova 2023 ; Mahmoodian, Zhang, et Charkhgard 2022) – mais ces outils sont financièrement hors de portée des collectivités. Dans certains cas, la simple transmission de la géolocalisation (statique) des emplacements de stationnement du territoire représente une difficulté technique [entretien collectivité 12]. Les plateformes de free-floating qui sont présentes dans des dizaines voire des centaines de territoires à travers le monde (Boutueil, Nemett, et Quillier 2022) bénéficient quant à elles d'économies d'échelle pour développer leurs propres outils de géogardiennage et/ou utiliser des outils développés par des tiers. Leur volonté à partager des données détaillées avec les collectivités varie fortement d'une plateforme à une autre et d'un territoire à un autre. En outre, les plateformes utilisent l'absence manifeste de réutilisation par les collectivités des données qui leur sont transmises pour justifier le partage limité de données, ce partage représentant pour elles un coût de traitement supplémentaire.
- 32 En pratique, les plateformes de free-floating sont donc dans une situation proche de l'auto-régulation pour ce qui concerne la présence de leur flotte dans l'espace de la rue. Grâce à leur maîtrise des outils numériques, elles peuvent prendre des libertés avec des réglementations dont les collectivités n'ont pas les moyens de contrôler l'application. Ainsi, une plateforme de free-floating peut autoriser ses usager-ères à circuler et à stationner dans une commune limitrophe mais où les services de free-floating n'ont pas été autorisés : « Il y a un tout petit bout de [la commune limitrophe] en fait, vu qu'elle est hyperconnectée à [notre commune], ils [les agents de la plateforme] l'ont quand même mis dans leur dans leur carto[graphie]. Et quelque part, je trouve ça pas incohérent parce qu'en termes de bassin de vie, enfin d'usage, c'est pertinent. Mais alors du coup

effectivement ce n'est pas tout à fait légal » [entretien collectivité 12]. Ce déséquilibre en matière de maîtrise des outils numériques pour la régulation de l'usage de l'espace de la rue par les véhicules en free-floating existe dès la phase de déploiement du service sur le territoire. La Ville de Paris qui a imposé la localisation des zones partagées de remisage sur son territoire fait en effet figure d'exception : les communes se reposent en général sur l'expertise des plateformes de free-floating pour définir la localisation des emplacements de stationnement, mais aussi le format voire la fréquence de transfert des données ou dans certains cas la taille de la flotte [entretiens collectivité 16 et opérateur 25].

- 33 La technologie du géocloturage sur laquelle repose le géogardiennage et la capacité des plateformes de free-floating en matière de régulation de l'usage de l'espace de la rue est toutefois limitée. En particulier, la précision de la géolocalisation sur laquelle elle repose est de l'ordre de 5 à 10 mètres [entretien opérateur 6]. C'est une précision suffisante pour le zonage de circulation, mais insuffisante pour contrôler le stationnement ou l'usage des voies de circulation (chaussée, piste ou bande cyclable, trottoir) pour lesquels une précision de l'ordre du décimètre serait nécessaire. Pour répondre à cet enjeu, les plateformes de free-floating cherchent à développer des technologies issues des recherches sur le véhicule autonome et basées sur l'analyse d'image dynamique (Bellan 2022). En matière de stationnement, l'analyse d'image (statique) est également mobilisée : il peut être demandé à l'usager-ère qui termine sa course de prendre en photo le véhicule stationné afin de mener une vérification du respect des règles de stationnement. Mais pour pallier les limites des outils technologiques à disposition, les plateformes de free-floating ont aussi recours à des moyens plus conventionnels de communication auprès de leurs usager-ères – voire à l'ensemble des usager-ères de l'espace de la rue – afin de diffuser la connaissance des règles et les bonnes pratiques de circulation et de stationnement. Les campagnes de communication sont également pour les plateformes de free-floating un moyen de témoigner aux collectivités leur participation volontariste à la régulation de l'usage de l'espace de la rue. Plus limitées encore en termes de moyens technologiques, les collectivités ont elles aussi recours à des moyens complémentaires pour assurer la régulation de l'usage de l'espace de la rue par les services de free-floating. En particulier, les remontées directes – informelles ou via des outils numériques municipaux – de la part des usager-ères de l'espace de la rue aux services techniques ou aux élu-es font figure de canal privilégié de contrôle a posteriori des effets des services de véhicules en free-floating sur les usages de l'espace de la rue [entretiens collectivité 12 et collectivité 24].
- 34 Ainsi, les exigences des collectivités franciliennes relatives à l'espace de la rue ont paradoxalement accru progressivement le pouvoir des plateformes de free-floating sur l'espace de la rue grâce à leur maîtrise supérieure des technologies numériques. Les technologies et les compétences développées dans le cadre de la régulation du free-floating – par les collectivités, par les plateformes de free-floating ou par des acteurs tiers tels que les fournisseurs de logiciels spécialisés – pourraient être utilisées pour d'autres mobilités et pour d'autres usages de l'espace de la rue.

Discussion

- 35 Le développement des services de free-floating en Île-de-France à partir de 2016 a été rendu possible par la capacité à mobiliser des financements importants auprès de fonds de capital-risque. Il a été favorisé par la capacité limitée des collectivités à développer l'offre publique de mobilité, et en particulier de vélos en libre-service. Leur développement repose sur le développement de nouvelles technologies numériques, et notamment la collecte, l'échange et l'analyse de données. En cela, les services de free-floating en Île-de-France s'inscrivent dans le phénomène plus général du développement de la ville intelligente (*smart city*) dans le domaine de la mobilité (Stehlin, Hodson, et McMeekin 2020). Ils sont une illustration du phénomène de plateformisation, définis par Jean-Samuel Beuscart et Patrice Flichy comme le « mouvement par lequel les acteurs numériques formatent en retour l'environnement dans lequel elles s'inscrivent, qu'il s'agisse des stratégies des acteurs, des environnements techniques voisins ou de la division du travail » (Beuscart et Flichy 2018). Dans le cas du free-floating, porté par des plateformes *de produit* (Srniczek 2018), la plateformisation a entraîné un formatage y compris de l'espace de la rue – notamment par la création d'aménagements dédiés.
- 36 Le mouvement de plateformisation s'est accompagné dans le sens retour d'un mouvement de territorialisation des services de free-floating. Du fait de la répartition des compétences définie par la loi d'orientation des mobilités de décembre 2019 et de l'absence de coordination entre autorité organisatrice de la mobilité et communes, les autorités publiques ont mis au premier plan la question de l'usage de l'espace de la rue (Mangeart 2022a). En prenant appui sur la forte emprise territoriale du free-floating, les collectivités en charge de la gestion de l'espace de la rue ont rapidement été en mesure d'exiger le respect de règles spécifiques de stationnement et de circulation. Les plateformes de free-floating ont dû démontrer leur capacité à gérer leur occupation de l'espace de la rue. Pour cela, elles se sont appuyées sur leur maîtrise des outils numériques. Elles ont étendu le champ du géoclôturage et mis en œuvre des stratégies de géogardiennage. Paris est un marché clef et une vitrine pour les plateformes de free-floating [entretien opérateur 18] et, en s'appuyant sur la l'évolution du cadre réglementaire national, la Ville de Paris a pu mettre en œuvre une politique de régulation volontariste et jouer un rôle déterminant au-delà de son territoire et même de l'Île-de-France en imposant de nouvelles pratiques, notamment spatiales et numériques, à des acteurs mondialisés. Ces nouvelles pratiques ont ensuite pu être répliquées dans d'autres territoires, y compris des communes franciliennes de taille plus modeste.
- 37 Le géogardiennage constitue un exemple de la manière dont les outils numériques (SIG, véhicules connectés) peuvent modifier la production de la mobilité (Cresswell 2006). Il interroge le partage des rôles entre acteurs publics et acteurs privés dans la gouvernance de la mobilité à l'aune du changement de paradigme que le développement de la mobilité intelligente entraîne (Docherty, Marsden, et Anable 2018). Bien que confiné à un segment très restreint de la mobilité urbaine, il constitue un exemple particulièrement poussé du passage de la ville en réseau (*networked city*), où les flux de déplacements sont régulés par l'aménagement de l'infrastructure, à la ville intelligente (*smart city*), où la mobilité urbaine est envisagée et régulée à partir d'événements géolocalisés (circulation, déplacement) (Picon 2018). Le géogardiennage

ouvre la voie à de nouvelles modalités de gouvernance et de contrôle de la mobilité – y compris la mobilité individuelle. Les automobiles récentes sont équipées de systèmes informatiques dotés de capacités similaires à celles des boîtiers connectés qui équipent les véhicules partagés, permettant techniquement l'application du géogardiennage aux véhicules personnels⁶ [entretien tiers 2].

- 38 Cette étude de cas sur l'évolutions de la micromobilité partagée et le développement du free-floating en Île-de-France permet d'identifier plusieurs points clefs pour renforcer les capacités de régulation des collectivités et ainsi favoriser l'inscription des nouvelles mobilités dans les objectifs de politique publique – en premier lieu desquels la réduction des impacts environnementaux de la mobilité. Ainsi, renforcer l'implication de l'autorité organisatrice de la mobilité Île-de-France mobilités dans la régulation du free-floating pourrait permettre de faire valoir dans la régulation des objectifs proprement mobilitaires tels que la démobilité, la multimodalité et l'intermodalité, et plus généralement le développement des mobilités bas-carbone. L'emprise spatiale des véhicules en free-floating étant une dimension cruciale de ces services, cela passerait par une meilleure articulation entre d'une part les compétences de gestion de la voirie, de police de circulation et de stationnement, et d'autre part la compétence d'organisation de la mobilité. Une montée en compétence en matière de numérique des collectivités, en particulier sur la collecte et l'analyse des données numériques, favoriserait une régulation plus fine des services de free-floating. Par ailleurs, un usage plus poussé des données numériques de mobilité issus des services en free-floating permettrait de construire une évaluation continue de ces services et d'apporter un éclairage supplémentaire pour les choix de politiques publiques à leur égard. Plus généralement, il apparaît important pour atteindre les objectifs de politiques publiques de mobilité et de régulation de l'espace de construire un rapport de force favorable aux collectivités locales face à des acteurs souvent mondialisés et ayant accès à des ressources financières importantes. Cela peut passer par la mutualisation de ressources entre collectivités – au niveau local, régional, voire national – notamment en termes de partage de données numériques. Ces remarques formulées sur la base d'une étude des plateformes de free-floating pourraient se révéler utiles plus largement en anticipation de l'émergence de nouveaux services de mobilité issus de la dynamique de plateformisation, par exemple à la faveur de la progression des technologies d'automatisation des véhicules.

BIBLIOGRAPHIE

AGUILERA A., BOUTUEIL V. (2018.) *Urban Mobility and the Smartphone: Transportation, Travel Behavior and Public Policy*. Elsevier.

ALOCHET M. (2020). « Rupture technologique et dynamique d'une industrie : la transition vers l'électromobilité ». These de doctorat, Institut polytechnique de Paris. <https://www.theses.fr/2020IPPAX088>.

- BALDASSERONI L. (2019). « Du macadam au patrimoine : modernisation de la voirie et conflits d'usages, Lyon, fin XIXe-fin XXe siècles ».
- BARAUD-SERFATY I., FOURCHY C., RIO N. (2020). « Les maires au défi des plates-formes numériques ». *L'Economie politique* N° 85 (1): 74-86.
- BELLAN R. (2022). « Lime Built Its Own Camera-Based Sidewalk Detection Tech ». *TechCrunch* (blog). 13 juillet 2022. <https://techcrunch.com/2022/07/13/lime-has-built-its-own-camera-based-sidewalk-detection-technology/>.
- BERTONCELLO M., MARTENS C., MÖLLER T., SCHNEIDERBAUER T. (2021). « Unlocking full value from data from connected cars ». *McKinsey* (blog). 11 février 2021. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/unlocking-the-full-life-cycle-value-from-connected-car-data>.
- BEUSCART J.-S., FLICHY P. (2018). « Plateformes numériques ». *Réseaux* 212 (6): 9-22. <https://doi.org/10.3917/res.212.0009>.
- BOUTUEIL V. (2017). « When On-Street Parking Is Part of the Deal... How Dedicated on-Street Parking for Commercial Services Came about in Paris, and Why Innovation in Urban Mobility Might Depend on It ». In . <https://hal-enpc.archives-ouvertes.fr/hal-01731428>.
- BOUTUEIL V., NEMETT L., QUILLERIER T. (2022). « Trends in Competition among Digital Platforms for Shared Mobility: Insights from a Worldwide Census and Prospects for Research ». *Transportation Research Record* 2676 (2): 69-82. <https://doi.org/10.1177/036119812111036346>.
- BOZZI A.D., AGUILERA A. (2021). « Shared E-Scooters: A Review of Uses, Health and Environmental Impacts, and Policy Implications of a New Micro-Mobility Service ». *Sustainability (Switzerland)* 13 (16). <https://doi.org/10.3390/su13168676>.
- BROWN ROBERT L., HARMON R. R. (2014). « Viral geofencing: An exploration of emerging big-data driven direct digital marketing services ». In *Proceedings of PICMET '14 Conference: Portland International Center for Management of Engineering and Technology; Infrastructure and Service Integration*, 3300-3308.
- CARASSUS D., GUENOUN M., SAMALI Y. (2017). « La recherche d'économies dans les collectivités territoriales : quels dispositifs pour quelles rationalités ? Plus de contrôle ou plus de pilotage ? » *Gestion et management public* 5 / 4 (2): 9-39. <https://doi.org/10.3917/gmp.054.0009>.
- CHALLENGES. (2019). « Trotinettes: les mesures d'Hidalgo contre l'anarchie ». *Challenges*. 6 juin (2019). https://www.challenges.fr/entreprise/transports/trotinettes-les-mesures-d-hidalgo-contre-l-anarchie_657275.
- CHEN Z., VAN LIEROP D., ETTEMA D. (2020). « Dockless Bike-Sharing Systems: What Are the Implications? » *Transport Reviews* 40 (3): 333-53. <https://doi.org/10.1080/01441647.2019.1710306>.
- COOIMAN F. (2022). « Imprinting the Economy: The Structural Power of Venture Capital ». *Environment and Planning A: Economy and Space*, novembre, 0308518X221136559. <https://doi.org/10.1177/0308518X221136559>.
- COX P., KOGLIN T. (2020). *The politics of cycling infrastructure: Spaces and (in)equality*. 1^{re} éd. Bristol University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvvvqc63>.
- CRESSWELL T. (2006). « The Right to Mobility: The Production of Mobility in the Courtroom ». *Antipode* 38 (4): 735-54. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8330.2006.00474.x>.
- DESMOULIÈRE R. (2020). « Transports publics sous tension à Jakarta ». *Herodote* N° 176 (1): 185-200.

- DOCHERTY I., MARSDEN G., ANABLE J. (2018). « The governance of smart mobility ». *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 115: 114-25. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.09.012>.
- ESKENAZI M. (2022). « Voir, faire et vivre la ville pour le vélo : pratiques du vélo et politiques de mobilité dans deux métropoles européennes ». These de doctorat, Paris Est. <https://theses.fr/2022PESC0008>.
- GILIBERT M., RIBAS I. (2019). « Synergies between App-Based Car-Related Shared Mobility Services for the Development of More Profitable Business Models ». *Journal of Industrial Engineering and Management* 12 (3): 405-20. <https://doi.org/10.3926/jiem.2930>.
- HEILAND H. (2021). « Controlling Space, Controlling Labour? Contested Space in Food Delivery Gig Work ». *New Technology, Work and Employment* 36 (1): 1-16. <https://doi.org/10.1111/ntwe.12183>.
- HIRSCH J.A., STRATTON-RAYNER J., WINTERS M., STEHLIN J., HOSFORD K., MOONEY S.J. (2019). « Roadmap for Free-Floating Bikeshare Research and Practice in North America ». *Transport Reviews* 39 (6): 706-32. <https://doi.org/10.1080/01441647.2019.1649318>.
- HURÉ M. (2017). *Les mobilités partagées: Nouveau capitalisme urbain*. 1er édition. Paris: Editions de la Sorbonne.
- IAU. (2014). « Toujours plus d'itinéraires cyclables en Île-de-France ».
- KURNICKI K. (2021). « What do cars do when they are parked? Material objects and infrastructuring in social practices ». *Mobilities* 0 (0): 1-16. <https://doi.org/10.1080/17450101.2021.1981538>.
- LANGLEY P., LEYSHON A. (2016). « Platform capitalism: The intermediation and capitalisation of digital economic circulation ». http://financeandsociety.ed.ac.uk/ojs-images/financeandsociety/FS_EarlyView_LangleyLeyshon.pdf.
- LATOUB B. (2019). « Préface. Les moteurs immobiles de la mobilité ». In *De l'histoire des transports à l'histoire de la mobilité ?*, édité par Mathieu Flonneau et Vincent Guigueno, 7-10. Histoire. Rennes: Presses universitaires de Rennes. <http://books.openedition.org/pur/102123>.
- LIAO F., CORREIA G. (2020). « Electric Carsharing and Micromobility: A Literature Review on Their Usage Pattern, Demand, and Potential Impacts ». *International Journal of Sustainable Transportation*. <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1861394>.
- LIPOVSKY C. (2020). « Free-floating electric scooters: Representation in French mainstream media ». *Int. J. Sustain. Transp*, 1-10. <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1809752>.
- MAHMOODIAN V., ZHANG Y., CHARKHGARD H. (2022). « Hybrid Rebalancing with Dynamic Hubbing for Free-Floating Bike Sharing Systems ». *International Journal of Transportation Science and Technology* 11 (3): 636-52. <https://doi.org/10.1016/j.ijtst.2021.08.002>.
- MANGEART T. (2022a). « Encadrement du free-floating en France : l'émergence d'une nouvelle politique locale de mobilité ? » Esch-sur-Alzette, juin 8. <https://hal-enpc.archives-ouvertes.fr/hal-03739490>.
- MANGEART T. (2022b). « Keeping Up with the Development of Vehicle-Sharing Services : An Analysis of the Offer in Paris, Madrid and Hamburg Metropolitan Regions ». Présenté à Transport Research Arena, Lisbon, novembre 17.
- MANGEART T. (2023). « Véhicules en libre-service en Île-de-France : diversification des territoires couverts ? » Présenté à 50ème Congrès ATEC-ITS, Montrouge, janvier 19.

- MERRIMAN P. (2016). « Mobility Infrastructures: Modern Visions, Affective Environments and the Problem of Car Parking ». *Mobilities* 11 (1): 83-98. <https://doi.org/10.1080/17450101.2015.1097036>.
- MINISTÈRE CHARGÉ DES TRANSPORTS. (2021). « Véhicules, cycles et engins en free-floating. Cahier de recommandations Article 41 de la loi d'orientation des mobilités (LOM) ».
- Observatoire des finances et de la gestion publique locales et Direction générale des collectivités locales. (2023). « Les finances des collectivités locales en 2023 ». <https://www.collectivites-locales.gouv.fr/rapports-observatoire-des-finances-et-gestion-publique-locales-ofgl>.
- OECD/ITF. (2020). « Safe Micromobility ». OECD/ITF.
- OESCHGER G., CARROLL P., CAULFIELD B. (2020). « Micromobility and Public Transport Integration: The Current State of Knowledge ». *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 89 (décembre): 102628. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102628>.
- OLAVE I., COULOMBEL N., BROUSSEAU E., CÔME E. (2023). « Parking Regulations to Harmonize Dock-less E-scooters: An Empirical Analysis from Paris ».
- PICON A. (2018). « Urban Infrastructure, Imagination and Politics: From the Networked Metropolis to the Smart City ». *International Journal of Urban and Regional Research* 42 (2): 263-75. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.12527>.
- PLATT L. (2021). « Bodies, Boards, and Wheels in Urban Public Space: Skateboarding the Ledges, Rails, and Steps of the City ». *Built Environment* 47 (4): 461-79. <https://doi.org/10.2148/benv.47.4.461>.
- PREBISSY-SCHNALL C. (2008). « L'extension du réseau Vélib' à la banlieue peut-elle être regardée comme accessoire au marché initial? », 10.
- RECLUS F., DROUARD K. (2009). « Geofencing for fleet & freight management ». In *2009 9th International Conference on Intelligent Transport Systems Telecommunications, (ITST)*, 353-56. <https://doi.org/10.1109/ITST.2009.5399328>.
- RÉPUBLIQUE FRANÇAISE. (2019a). *Décret n° 2019-1082 du 23 octobre 2019 relatif à la réglementation des engins de déplacement personnel. 2019-1082*.
- RÉPUBLIQUE FRANÇAISE. (2019b). *LOI n° 2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités*. <https://www.legifrance.gouv.fr/dossierlegislatif/JORFDOLE000037646678/>.
- SAE INTERNATIONAL. (2019). « SAE J3194™ Standard - Taxonomy & Classification of Powered Micromobility Vehicles ». https://www.sae.org/standards/content/j3194_201911/.
- SCHMIEDERER M. (2019). « Mise en concurrence des occupations : retour à la précarité ? » *Droit et Ville* 87 (1): 95-110. <https://doi.org/10.3917/dv.087.0095>.
- SHAHEEN S., CHAN N., BANSAL A., COHEN A. (2015). « Shared Mobility: A Sustainability & Technologies Workshop: Definitions, Industry Developments, and Early Understanding ». Transportation Sustainability Research Center/Caltrans. <https://trid.trb.org/view/1375066>.
- SHIBAYAMA T., EMBERGER G. (2020). « New Mobility Services: Taxonomy, Innovation and the Role of ICTs ». *Transport Policy* 98 (novembre): 79-90. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.05.024>.
- SRNICEK N. (2018). *Capitalisme de plateforme*. Traduit par Philippe Blouin. Lux. Futur proche. <https://luxediteur.com/catalogue/capitalisme-de-plateforme/>.

STEHLIN J., HODSON M., MCMEEKIN A. (2020). « Platform Mobilities and the Production of Urban Space: Toward a Typology of Platformization Trajectories ». *Environment and Planning A: Economy and Space* 52 (7): 1250-68. <https://doi.org/10.1177/0308518X19896801>.

TEIXEIRA J.F., SILVA C., MOURA E SÁ F. (2021). « Empirical Evidence on the Impacts of Bikesharing: A Literature Review ». *Transport Reviews* 41 (3): 329-51. <https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1841328>.

TIRONI M. (2013). « La ville comme expérimentation : le cas du Vélib' à Paris ». Phdthesis, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris. <https://pastel.archives-ouvertes.fr/pastel-00946789>.

VÉLIB' MÉTROPOLE. S. D. « A propos - Vélib' Métropole ». Consulté le 1 septembre 2023. <http://www.velib-metropole.fr/service>.

« Vianova ». s. d. Consulté le 7 juillet 2023. <https://fr.vianova.io/solutions-for-cities>.

VILLE DE PARIS. (2018a). « Charte de bonne conduite relative à la location de scooters électriques en libre-service ».

VILLE DE PARIS. (2018b). « Charte de bonne conduite relative à la location de vélos en libre-service sans stations ».

VILLE DE PARIS. (2018c). « Vers un meilleur encadrement des mobilités en free-floating ». 15 novembre 2018). <https://www.paris.fr/pages/vers-un-meilleur-encadrement-des-mobilites-en-free-floating-6233>.

VILLE DE PARIS. (2019a). « Charte de bonne conduite relative à la location de trottinettes électriques en libre-service ».

VILLE DE PARIS. (2019b). « Charte de bonne conduite relative à la location de scooters électriques en libre-service ».

VILLE DE PARIS. (2019c). « Charte de bonne conduite relative à la location de scooters en libre-service ».

VILLE DE PARIS. (2022). « Plan local d'urbanisme ». http://pluenligne.paris.fr/plu/sites-plu/site_statique_54/pages/page_1153.html.

VIVES A. (2023). « Louer ou garer son Vélib' à Créteil... il faudra attendre jusqu'à juillet 2024 ». [www.leparisien.fr](https://www.leparisien.fr/val-de-marne-94/louer-ou-garer-son-a-velib-a-creteil-il-faudra-attendre-jusqua-juillet-2024-12-07-2023-40TEWLCQVRDOFGOQYXCIWEMIPPE.php). 12 juillet 2023. <https://www.leparisien.fr/val-de-marne-94/louer-ou-garer-son-a-velib-a-creteil-il-faudra-attendre-jusqua-juillet-2024-12-07-2023-40TEWLCQVRDOFGOQYXCIWEMIPPE.php>.

WEISS M., DEKKER P., MORO A., SCHOLZ H., PATEL M.K. (2015). « On the electrification of road transportation - A review of the environmental, economic, and social performance of electric two-wheelers ». *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 41: 348-66. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.09.007>.

ZEMBRI P. (2012). « La conception des transports collectifs en site propre (TCSP) en France : des tracés problématiques ? » *Revue Géographique de l'Est* 52 (1-2). <https://doi.org/10.4000/rge.3603>.

ZHANG R., KAN H., WANG Z., LIU Z. (2023). « Relocation-Related Problems in Vehicle Sharing Systems: A Literature Review ». *Computers and Industrial Engineering* 183. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109504>.

NOTES

1. La commune de Créteil sera desservie par Vélib' en remplacement du service Cristolib à partir de juillet 2024 (Vives 2023)
 2. JCDecaux, opérateur de Vélib' de 2007 à 2017 et opérateur de VélO2, Velcom et Cristolib, est une multinationale de la publicité urbaine ; Smovengo, opérateur de Vélib' métropole à partir de 2017, est une joint-venture entre Smoove, spécialiste de la conception de vélos en libre-service, et Indigo, Mobivia et Moventia, respectivement des multinationales du stationnement, des services automobiles, et des transports.
 3. Une « licorne » est une start-up valorisée à plus d'un milliard de dollars.
 4. Ma traduction.
 5. À l'exception des vélos Gobee.bike, Obike, Ofo et Mobike en 2017 et 2018 et des scooters thermiques 125cc Troopy disponibles de 2018 à 2023, toutes les plateformes micromobilité partagée en Île-de-France proposent des véhicules électriques ou à assistance électrique.
 6. Le cabinet de conseil McKinsey estime à 50% la part des véhicules connectés dans les ventes mondiales de véhicules en 2021 (Bertoncello et al. 2021).
-

RÉSUMÉS

Portée par des plateformes financées par des fonds de capital-risque, la micromobilité partagée a connu un rapide développement à travers le monde dans la deuxième moitié des années 2010 sous la forme de services de véhicules en free-floating. Lorsqu'elles se déploient dans l'espace de la rue, quelles transformations les plateformes de free-floating entraînent-elles ? A partir du cas de l'Île-de-France et de l'analyse de 35 entretiens semi-directifs réalisés auprès d'acteurs du secteur, l'étude de cas met en évidence un double mouvement : une plateformisation de la mobilité d'une part, et une territorialisation des plateformes d'autre part. En effet, pour fonctionner, les plateformes de free-floating capitalisent sur la présence continue de leurs véhicules dans l'espace de la rue, associée à l'affichage des informations relatives à leurs véhicules dans les applications numériques dédiées. La présence des véhicules dans l'espace de la rue a entraîné une régulation progressive des plateformes de free-floating par les collectivités locales. En réponse, les plateformes de free-floating ont adapté leurs technologies de contrôle à distance et automatisé des véhicules pour mettre en œuvre une stratégie de gestion de l'espace : le géogardiennage. In fine, la régulation par les collectivités locales a renforcé la capacité des plateformes de free-floating à maîtriser l'occupation de l'espace de la rue.

Driven by venture capital funded-platforms, shared micromobility has rapidly developed over the second part of the 2010s in the form of free-floating vehicle-sharing. What changes are brought about by the development of free-floating platforms? Based on a case study of Île-de-France (Paris region) and 35 interviews with stakeholders, the study reveals a dual mechanism that goes along the rollout of free-floating services: the platformization of mobility, and the territorialization of platforms. Free-floating platforms operations rely on the uninterrupted presence of their vehicles in the streets associated with the display of vehicles data on dedicated digital applications. The vehicles' presence in the streets led to a regulation of free-floating platforms by local authorities. Paradoxically, this regulation led to an increase of free-floating platforms influence over the street space: drawing on their superior digital skills, free-floating

platforms have extended the scope of geofencing, a technology previously used for operational purposes, and demonstrated their ability to control the presence of their vehicles in the street space.

INDEX

Keywords : free-floating, street, platforms, territorialization, platformization, geofencing, Paris

Mots-clés : free-floating, rue, plateformes, territorialisation, plateformisation, géogardiennage, Paris

AUTEUR

TIMOTHÉE MANGEART

Doctorant, Laboratoire Ville Mobilité Transport, timothee.mangeart@enpc.fr