



USAGES ET USAGERS DES TROTTINETTES ELECTRIQUES EN *FREE-FLOATING* EN FRANCE

Juin 2019

Étude réalisée par 6t-bureau de recherche

Avec le soutien de l'ADEME



REMERCIEMENTS

Nous adressons nos remerciements à :

- L'ADEME pour son soutien dans cette recherche ;
- Lime pour avoir relayé le questionnaire de l'enquête quantitative auprès de ses usagers.

CITATION DE CE RAPPORT

6t-bureau de recherche, (2019), *Usages et usagers des trottinettes électriques en free-floating en France*, 158 p.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie et d'en citer la source.

Table des matières

REMERCIEMENTS.....	2
.....	7
METHODOLOGIE	8
<i>État des lieux</i>	8
<i>Enquête qualitative exploratoire</i>	8
<i>Enquête quantitative auprès des usagers du service Lime</i>	9
Description de l'enquête quantitative par questionnaire en ligne	9
Filtrage et redressement des données.....	10
À qui comparer les usagers des trottinettes électriques en free-floating ?.....	11
Lecture des tableaux croisés et graphiques	12
Un focus sur les usagers des trottinettes électriques en free-floating.....	13
Une enquête quantitative complétée par une série d'entretiens qualitatifs	14
PARTIE 1 : ÉTAT DES LIEUX.....	17
ÉTAT DES LIEUX DES OFFRES DE TROTTINETTES ELECTRIQUES EN <i>FREE-FLOATING</i>	18
<i>L'essor du marché des micromobilités</i>	18
La trottinette électrique : une solution ancienne revisitée	18
Micromobilités : un marché à forte croissance	19
Un marché favorisé par la multiplication de services de locations de trottinettes électriques en free-floating.....	20
FONCTIONNEMENT DES SERVICES DE TROTTINETTES ELECTRIQUES EN <i>FREE-FLOATING</i>	21
La trottinette électrique en free-floating : mode d'emploi	21
Deux leaders à l'échelle du marché mondial : Lime et Bird.....	22
À l'échelle européenne : la quête du leadership régional	24
Le marché français : Paris, l'un des plus gros marchés du monde	24
ENJEUX DE DEVELOPPEMENT ET PERSPECTIVES D'EVOLUTION	28
La viabilité du modèle économique en question.....	28
Amélioration de l'équipement	29
Évolution de la politique tarifaire.....	30
Diversification des services	30
Diversification des acteurs du marché.....	31
LES PUISSANCES PUBLIQUES FACE AU <i>FREE-FLOATING</i> : STRATEGIES DE REGLEMENTATION DES SERVICES	33
<i>Stratégies de réglementation des services à l'échelle nationale</i>	33
En France : réglementations récentes et en cours.....	33
Les évolutions à venir.....	34
La réglementation des trottinettes électriques à l'étranger	35
<i>Stratégie de réglementation à l'échelle des villes</i>	40



La ville en free-floating ? Une équation complexe.....	40
Stratégies de réponse des villes américaines	41
Stratégies de réponse des villes françaises	44
PARTIE 2 : ENQUETE QUANTITATIVE AUPRES DES USAGERS DE TROTTINETTES ELECTRIQUES EN FREE-FLOATING	48
LE PROFIL DES USAGERS DES TROTTINETTES ELECTRIQUES EN FREE-FLOATING	49
<i>Le profil des usagers locaux</i>	50
Variables sociodémographiques : une surreprésentation des hommes et des classes d'âge les plus jeunes.....	50
Activité et catégorie socioprofessionnelle : une surreprésentation des étudiants et des cadres	53
Un niveau de vie supérieur au niveau de vie médian français mais comparable au niveau de vie des villes concernées.....	55
L'équipement de mobilité des usagers locaux	57
<i>Le profil des visiteurs</i>	58
Pays d'origine : une large majorité de visiteurs étrangers	58
Des visiteurs légèrement plus âgés que les usagers locaux.....	59
Des usagers visiteurs disposant rarement de services de trottinettes en free-floating dans leur ville d'origine	62
<i>Typologie des usagers en fonction de leur fréquence d'utilisation des trottinettes en free-floating</i>	63
Répartition par fréquence d'usage	63
Principaux déterminants de la fréquence d'usage des trottinettes électriques en free-floating.....	64
Zoom sur les usagers locaux intensifs.....	66
LE CARACTERISTIQUES DES TRAJETS REALISES AVEC DES TROTTINETTES ELECTRIQUES EN FREE-FLOATING	70
<i>Les caractéristiques générales des trajets réalisés avec des trottinettes électriques en free-floating</i>	71
Temporalité des trajets.....	71
Durées et distances des trajets : une majorité de courts trajets mais une part non négligeable de très longues locations	73
Origines et destinations : un mode souvent associé à des activités de loisirs	76
Usage de la trottinette électrique en free-floating en combinaison avec d'autres modes : une part des trajets réalisés en intermodalité avec les transports en commun.....	79
<i>La trottinette électrique en free-floating, un mode individuel de mobilité collective ?</i>	81
Caractéristiques des trajets réalisés à plusieurs : des trajets davantage associés aux loisirs	82
Caractéristiques des usagers circulant à plusieurs en trottinette : des usagers plus jeunes et plus souvent visiteurs	85
Motivations à l'usage collectif : l'aspect ludique évoqué le plus souvent	88
<i>Les spécificités des trajets des visiteurs</i>	89
Temporalité des trajets des visiteurs : des trajets plus longs et plus souvent effectués le week-end.....	89
Origines et destinations des trajets des visiteurs : une surreprésentation du motif balade.....	91
<i>Respect des règles et sécurité</i>	92
Pratiques de circulation en trottinette électrique : les pistes cyclables privilégiées.....	92
Port du casque : une pratique très rare, peu compatible avec le fonctionnement en free-floating	94
Accidentologie : la problématique de l'état de la chaussée	95



Stationnement des trottinettes en free-floating	98
LES DETERMINANTS DE L'USAGE DES TROTTINETTES ELECTRIQUES EN <i>FREE-FLOATING</i>	100
<i>Motivations à l'utilisation des trottinettes électriques en free-floating</i>	101
Découverte du service et premier usage	101
Motivations générales à l'utilisation des trottinettes : un mode jugé amusant et rapide.....	103
L'usage de plusieurs services de trottinettes électriques en free-floating	105
Substituabilité avec les autres modes.....	107
La trottinette privilégiée par rapport à la marche	108
La trottinette privilégiée par rapport aux transports en commun.....	109
Usage d'une trottinette électrique et difficultés physiques à se déplacer	110
Les déterminants du consentement à payer pour les trottinettes électriques en free-floating	110
<i>Les obstacles ou freins à l'usage des trottinettes électriques en free-floating</i>	115
Éventuels a priori concernant ce mode nouveau	115
Inconvénients associés à l'usage des trottinettes.....	116
Obstacles à l'utilisation des trottinettes électriques en free-floating : l'enjeu de la disponibilité	117
La notation des différents aspects du service : le prix et le sentiment d'insécurité comme éléments les moins satisfaisants	120
Perspectives concernant l'usage des trottinettes électriques en free-floating.....	121
<i>L'image des trottinettes électriques en free-floating</i>	126
Un mode globalement perçu positivement par ses usagers.....	126
Les adjectifs associés aux trottinettes électriques en free-floating	128
L'IMPACT DE L'USAGE DES TROTTINETTES ELECTRIQUES EN <i>FREE-FLOATING</i> SUR LES COMPORTEMENTS DE MOBILITE	132
<i>L'impact de l'usage des trottinettes électriques en free-floating sur les comportements de mobilité</i>	133
Evolutions générales des pratiques modales	133
L'évolution de l'usage des transports en commun	136
Estimation de l'impact des trottinettes en free-floating sur les déplacements en transports en commun à Paris	139
L'évolution du recours à la marche	141
Estimation de l'impact des trottinettes en free-floating sur la marche à Paris.....	144
Estimation de la part modale des trottinettes en free-floating à Paris : une part modale comparable à celle du vélo	145
<i>L'impact de l'usage des trottinettes électriques en free-floating sur l'équipement de mobilité</i>	146
Pas d'impact sur l'équipement automobile.....	146
Le cas de l'achat d'une trottinette personnelle.....	147
ANNEXE METHODOLOGIQUE.....	150
Estimation de l'impact des trottinettes en free-floating sur l'usage des transports en commun à Paris	150
Estimation de l'impact des trottinettes en free-floating sur le recours à la marche à Paris	152
Estimation de la part modale de la trottinette électrique en free-floating à Paris	152
TABLE DES FIGURES	153



LES GRANDS ENSEIGNEMENTS

Cette étude s'appuie sur le résultat d'une enquête statistique auprès d'un échantillon représentatif de plus de 4 000 utilisateurs des trottinettes électriques partagées Lime à Paris, Lyon et Marseille. Les résultats qui sont présentés ci-dessous proposent une lecture inédite des usages et usagers de ce nouveau mode de déplacement.

- **Le profil des usagers des trottinettes électriques en *free-floating***

Tout comme pour le vélo en *free-floating*, les usagers des trottinettes partagées sont majoritairement des hommes. Les classes d'âge les plus jeunes et la catégorie socioprofessionnelle des cadres sont également surreprésentées. Si la majorité des usagers utilisent ces services de trottinettes dans leur ville de résidence, les visiteurs sont bien représentés : ils représentent 42 % des usagers et sont en grande majorité des touristes étrangers. Dans une perspective de développement du marketing territorial des collectivités locales, la présence de ces nouveaux services de mobilité pourrait représenter un enjeu d'attractivité spécifique. La fréquence d'utilisation des trottinettes varie selon les usagers : près de 30 % d'entre eux n'en ont utilisé qu'une seule fois au moment de l'enquête, 30 % en utilisent au moins une fois par semaine, mais seule une minorité d'usagers y recourent quasi-quotidiennement.

- **Les caractéristiques des trajets réalisés avec des trottinettes électriques en *free-floating***

L'analyse des derniers trajets des répondants fait ressortir que près des deux tiers d'entre eux sont réalisés en semaine : les déplacements durant le week-end sont donc surreprésentés par rapport à l'ensemble des déplacements réalisés. Il s'agit en majorité de déplacements courts : plus de la moitié durent moins de 15 minutes, pour une distance inférieure à 5 km. Cependant, nous remarquons également que près de 20 % des trajets durent plus d'une demi-heure. Les motifs d'usage des trottinettes apportent des éclairages sur ces différences. Les origines et destinations font ressortir la trottinette en *free-floating* comme un mode souvent associé aux loisirs (utilisé pour des balades ou pour se rendre sur des lieux de sortie). Le lieu de travail ou d'études ainsi que les arrêts de transports en commun font également partie des principaux points de départ et d'arrivée. Signalons à ce titre que près d'un quart des déplacements en trottinettes sont intermodaux, essentiellement associés aux transports en commun. La trottinette en *free-floating* peut alors apparaître comme une option supplémentaire dans l'offre de mobilité, se prêtant tout particulièrement à des déplacements intermodaux. Nous constatons aussi une pratique émergente de ces nouveaux modes de transport en *free-floating* : l'usage collectif des trottinettes sous la forme d'une utilisation à plusieurs sur une ou sur différentes trottinettes. Cet usage constitue une pratique courante, qui compte pour un tiers des déplacements réalisés avec ce mode, essentiellement dans un cadre récréatif.

- **Les déterminants de l'usage des trottinettes électriques en *free-floating***

Si c'est avant tout poussés par la curiosité que les usagers ont réalisé une location de trottinette électrique pour la première fois, les principales motivations à l'usage de ce mode, permettant d'en pérenniser la pratique, sont sa rapidité et son caractère ludique, un point qui semble en faire la spécificité. L'aspect pratique, avec la possibilité de réaliser des trajets porte-à-porte, ressort également.

A l'inverse, les inconvénients majeurs sont le prix, suivi du sentiment d'insécurité puis du fait d'être exposé aux intempéries. Notons que le port du casque, s'il était rendu obligatoire, aurait un effet très fortement désincitatif pour les usagers : l'aspect pratique et l'absence de contrainte associées au fonctionnement en *free-floating* surpasse alors les craintes concernant la sécurité. La disponibilité des trottinettes constitue également un enjeu majeur : c'est un obstacle auquel la majorité des usagers ont déjà été confrontés.

- **L'impact de l'usage des trottinettes électriques en *free-floating* sur les comportements de mobilité**

Bien que 40 % des usagers locaux déclarent que les trottinettes en *free-floating* n'ont eu aucun impact sur leurs pratiques de mobilité, l'usage des transports en commun a évolué pour environ un tiers d'entre eux et le recours à la marche pour environ un quart d'entre eux (ces évolutions sont d'autant plus importantes que la fréquence d'usage est élevée). Il s'agit en effet des deux principaux modes sur lesquels cette nouvelle offre a un impact, bien qu'une projection à l'ensemble des usagers à Paris montre que, à l'échelle de la collectivité, les trottinettes en *free-floating* n'auraient qu'un impact marginal sur la part modale des transports en commun et sur celle de la marche. En s'appuyant sur les résultats de la dernière EGT (2010), nous estimons que les déplacements en trottinettes en *free-floating* représenteraient entre 0,8 et 2,2 % de l'ensemble des déplacements internes à Paris : la part modale des trottinettes à Paris ne serait donc pas négligeable, celle du vélo étant, à titre de comparaison, de 3 % et celle de Vélib' de 0,8 % en 2010. Par contre, les trottinettes en *free-floating* n'ont qu'un impact marginal sur l'équipement de mobilité, mais 4 % des usagers locaux ont tout de même fait l'acquisition d'une trottinette électrique personnelle suite à leur expérience des trottinettes en *free-floating*.

METHODOLOGIE

Cette étude sur la nouvelle offre de mobilité que constituent les services de trottinettes électriques en *free-floating* vise à cerner le profil des utilisateurs et à comprendre leurs usages, ainsi que leurs motivations et attentes, mais aussi à appréhender l'impact de ce nouveau mode sur leurs pratiques de mobilité.

Afin de répondre à ces objectifs, nous avons adopté une méthodologie mixte, combinant quatre approches :

- La réalisation d'un état des lieux pour mieux cerner l'objet d'étude et le contexte dans lequel il s'inscrit ;
- Une enquête qualitative exploratoire, permettant de calibrer le questionnaire utilisé pour l'enquête quantitative ;
- Une enquête quantitative auprès d'utilisateurs du service de trottinettes électriques partagées Lime, au cœur de ce dispositif méthodologique ;
- Une série d'entretiens semi-directifs, permettant de compléter l'enquête quantitative.

État des lieux

Un état des lieux des services de trottinettes électriques en *free-floating* a tout d'abord été réalisé. Celui-ci repose sur l'exploitation de plusieurs sources d'information : données collectées en ligne, articles de presse, rapports et, lorsque cela était possible, articles scientifiques.

Cet état des lieux intègre un recensement des différentes offres existantes, notamment en France mais aussi à l'étranger, précisant la date de mise en service et le périmètre couvert, la tarification. Nous avons également réalisé un parangonnage des politiques publiques en matière de régulation des services en *free-floating*, et en l'occurrence des trottinettes. Cette première étape du travail permet ainsi de mieux cerner l'objet d'étude, en précisant dans quel contexte s'inscrivent les pratiques des utilisateurs des trottinettes électriques en *free-floating*.

Enquête qualitative exploratoire

Afin de calibrer au mieux le questionnaire à diffuser dans le cadre de l'enquête quantitative, une enquête qualitative exploratoire a préalablement été menée. Le but de cette enquête préparatoire est d'obtenir un premier aperçu de la façon dont les thématiques de l'étude sont appréhendées par les utilisateurs de trottinettes électriques en *free-floating*, ainsi que de recenser leurs représentations et pratiques courantes. Les trottinettes en *free-floating*

constituant une nouvelle offre de déplacement, sur laquelle il existe alors très peu d'informations, la réalisation d'un travail exploratoire de ce type s'avère particulièrement importante.

Cette pré-enquête, à visée purement exploratoire, ne porte que sur un échantillon restreint d'utilisateurs n'ayant pas d'ambition de représentativité. Il s'agit de faire ressortir une diversité d'éléments permettant d'appréhender un large spectre de pratiques et de représentations afin de nourrir la construction du questionnaire quantitatif en minimisant les angles morts. Aussi, ce travail prévient le risque de proposer dans l'enquête quantitative des énoncés et modalités de réponse déconnectées des catégories de pensée des utilisateurs et ainsi d'obtenir des « artefacts », c'est-à-dire des résultats invalides reflétant la vision de l'enquêteur mais ne traduisant pas la réalité telle que perçue par les répondants. Ce travail exploratoire fournit donc des pistes de questionnement à développer dans l'enquête, seule à même d'apporter des résultats tangibles sur les usages.

Une série de 12 entretiens a été réalisée (entre le 21 et le 25 février 2019), d'une durée d'une dizaine de minutes chacun. Les personnes interrogées sont toutes utilisatrices du service de trottinettes électriques partagées Lime à Paris, qu'elles n'aient testé ces trottinettes qu'une seule fois ou bien qu'elles les utilisent de manière régulière.

Enquête quantitative auprès des usagers du service Lime

Description de l'enquête quantitative par questionnaire en ligne

Sont ici présentés les résultats d'une enquête quantitative menée auprès d'utilisateurs du service de trottinettes électriques en *free-floating* Lime.

L'enquête se présente sous la forme d'un questionnaire en ligne réalisé et administré à l'aide du logiciel Sphinx iQ2. L'invitation à répondre à ce questionnaire a été envoyée par Lime à une partie de ses usagers ayant réalisé au moins un trajet en France avec ce service, soit à Paris, Lyon ou Marseille (villes où l'opérateur était présent au moment de l'enquête). Il peut donc s'agir de personnes résidant à l'étranger et ayant par exemple utilisé Lime lors d'un séjour touristique en France. C'est pourquoi le questionnaire a été proposé en deux langues : français et anglais. L'enquête a été diffusée auprès de 125 000 usagers, par vagues successives et avec une relance auprès de ceux n'ayant pas répondu, et est restée ouverte du vendredi 5 avril au lundi 15 avril 2019.

Au total, 7 787 personnes ont commencé à remplir le questionnaire mais seules 4 496 l'ont terminé, ce qui peut s'expliquer par le nombre important de questions mais aussi par l'absence d'incitation pour les répondants (réductions, minutes offertes, inscription à une loterie, etc.).

Les questions, majoritairement fermées, abordaient successivement les six grands thèmes suivants :

- La découverte des services de trottinettes électriques en *free-floating* et les principales caractéristiques de l'usage de ces trottinettes, ainsi que les avantages et inconvénients perçus par les usagers ;
- Les caractéristiques détaillées du dernier déplacement réalisé avec une trottinette électrique partagée, permettant de comprendre les rapports de complémentarité et de substitution entre ces services et les autres modes de déplacement : lieu, temporalité, durée, origine et destination, mais aussi mode qui aurait été choisi en l'absence de trottinette électrique partagée ;
- L'équipement de mobilité, appréhendé à l'échelle du ménage : nombre de véhicules (voiture, deux-roues motorisé, trottinette électrique personnelle) ainsi que l'éventuelle évolution de cet équipement suite à l'usage de services de trottinettes électriques en *free-floating* ;
- Les pratiques modales des répondants (fréquence d'usage des différents modes de déplacement) ainsi que les éventuelles évolutions depuis que ceux-ci utilisent des trottinettes électriques en *free-floating*, afin de mesurer l'impact de celles-ci sur les pratiques de mobilité ;
- L'opinion et le niveau de satisfaction des répondants concernant le service Lime ;
- Les caractéristiques socio-économiques des répondants : genre, âge, composition du ménage, activité et catégorie socio-professionnelle, niveau de revenu, lieu de résidence et de travail.

Filtrage et redressement des données

Seuls les formulaires terminés ont pu être analysés, soit une base de 4 496 réponses. Les données collectées ont ensuite été contrôlées, afin que les réponses paraissant hâtives, systématiques ou incohérentes soient supprimées de la base de données avant de procéder à l'analyse et qu'elles ne viennent pas perturber les résultats. Cela a été effectué grâce au protocole construit à cet effet par 6t-bureau de recherche.

Sur les 4 496 répondants ayant terminé le questionnaire, 82 ont ainsi été mis à l'écart suite à ce travail de filtrage, soit 1,8 % de l'échantillon initial. Il s'agit des répondants ayant indiqué utiliser l'intégralité des modes de déplacement proposés à la fréquence « tous les jours ou presque » (ce qui semble plus qu'improbable) ainsi que des répondants ayant déclaré être usagers de trottinettes en *free-floating* mais ayant coché la case « jamais » pour tous les motifs d'utilisation proposés, et par la suite indiqué un de ces motifs concernant le dernier déplacement. Les répondants ayant mis moins de 5 minutes à répondre à l'ensemble du questionnaire ont eux aussi été écartés.

Cette proportion (1,8 % des réponses écartées de la base de données) apparaît relativement faible, ce qui peut s'expliquer par l'absence d'incitation à répondre (absence d'intérêt à prendre le temps de répondre au hasard pour obtenir des crédits gratuits par exemple) mais aussi par la part importante de questionnaires laissés inachevés : il est possible d'émettre

l'hypothèse que les répondants peu rigoureux ont tout simplement abandonné le questionnaire plutôt que de l'achever de façon hâtive.

Nous avons également redressé les résultats de l'enquête par questionnaire à l'aide de données de cadrage fournies par l'opérateur Lime. Ce redressement s'appuie sur deux variables : le pays de résidence (en France ou à l'étranger) et la fréquence d'usage des trottinettes. Parmi les répondants à notre enquête, il semble alors que les personnes habitant en France aient été surreprésentées et que les personnes n'ayant réalisé qu'un seul trajet aient quant à elles été sous-représentées, ce qui a pu être redressé.

Ainsi, l'ensemble des graphiques et tableaux de l'étude ne présentent que des effectifs pondérés. Les pourcentages mentionnés sont également des pourcentages réalisés après pondération. La pondération est construite de telle sorte que la taille de l'échantillon total des usagers - ensemble des répondants, soit 4 482 répondants (4 496 - 82) moins les 32 non-usagers - ne varie pas. Par contre, le poids des différents sous-échantillons au sein de cet échantillon total a été redressé, ce qui modifie les effectifs des sous-échantillons avant et après pondération. A titre d'exemple, les deux figures ci-dessous permettent de voir les différences avant et après pondération. La figure de gauche transcrit fidèlement les réponses récoltées dans l'enquête (après nettoyage de la base de données) : 340 visiteurs étrangers y ont répondu, dont 79 venaient de Belgique. La figure de droite présente les mêmes informations mais après pondération : les visiteurs étrangers apparaissent alors bien plus nombreux (car les choix retenus en matière de pondération ont accordé un poids plus important aux usagers ne résidant pas en France) mais la répartition par pays d'origine ne change que légèrement. Le total de 1 446 correspond alors au nombre de visiteurs étrangers après pondération (qui est alors différent du nombre de visiteurs étrangers ayant effectivement répondu au questionnaire).

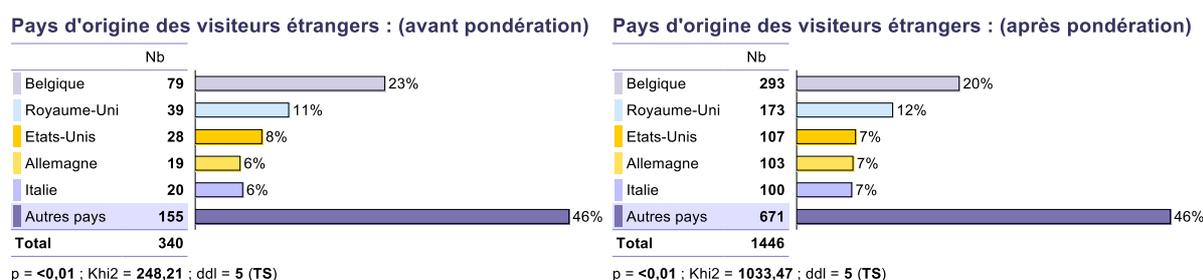


Figure 1 : Exemple de variation des effectifs au sein du sous-échantillon des visiteurs étrangers suite au redressement par pondération

À qui comparer les usagers des trottinettes électriques en free-floating ?

Afin de mettre en perspective les résultats de cette enquête, il est possible de chercher à comparer les profils et pratiques des usagers des trottinettes électriques en *free-floating* avec ceux des usagers de modes similaires. A ce titre, nous nous appuyons notamment sur les

résultats d'une enquête précédemment réalisée par 6t pour le compte de l'ADEME¹, diffusée en octobre 2018 auprès d'utilisateurs des services de vélos en *free-floating* (VFF) Ofo et Mobike (3 452 répondants au total). Notons que cette enquête concernait exclusivement des services disponibles à Paris et en proche banlieue, et que les touristes et visiteurs n'ont pas fait l'objet d'une attention spécifique.

Nous pourrions également établir, de manière plus ponctuelle, des comparaisons avec des usagers du vélo. À l'échelle nationale, nous nous appuyerons sur les résultats de la dernière Enquête Nationale Transports et Déplacements² (ENTD) datant de 2008, tandis qu'à l'échelle de la région Île-de-France nous exploiterons ceux de la dernière Enquête Globale Transport³ (EGT) datant de 2010.

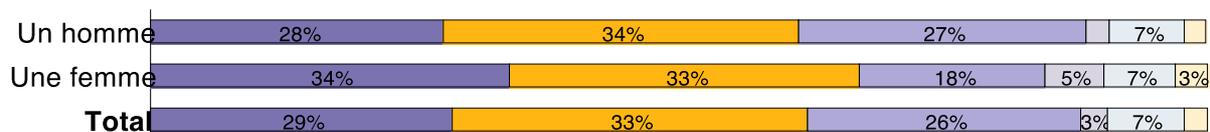
Nous pourrions enfin établir des comparaisons ponctuelles avec des usagers d'autres services de mobilité comme les VTC, mode de déplacement dont l'usage repose, comme pour les trottinettes en *free-floating*, sur l'utilisation d'applications pour smartphones. Ces données sont issues d'une étude réalisée par 6t en 2018⁴, en partenariat avec l'IAU et le LVMT.

Lecture des tableaux croisés et graphiques

Afin de faciliter la lecture des tableaux croisés et des graphiques présentés dans ce rapport, nous proposons l'interprétation de la figure suivante à titre d'exemple :

	Seul-e	En couple, sans enfant	En couple, avec enfant(s)	Seul-e, avec enfant(s)	En colocation	Autre	Total
Un homme	1604	1933	1565	124	418	117	5761
Une femme	317	307	164	51	63	28	930
Total	1921	2240	1729	175	481	145	6691

$p < 0,01$; $\chi^2 = 76,88$; ddl = 5 (TS)



¹ 6t-bureau de recherche, ADEME, (2018), *Etude sur les impacts des services de vélos en free-floating sur les mobilités actives*, 86 p.

² CGDD, (2010), La mobilité des Français. Panorama issu de l'enquête nationale transports et déplacements 2008, 22 p., https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2018-11/La_mobilite_des_Francais_ENTD_2008_revue_cle7b7471.pdf (consulté le 09/05/2019)

³ STIF-OMNIL-DRIEA, (2013), *Le renouveau du vélo en Île-de-France* (fiche vélo de l'EGT 2010), 4 p.

⁴ 6t-bureau de recherche, IAU, LVMT, Orfeuil J.-P., (2018), *L'impact du service Uber sur l'utilisation de la voiture en Île-de-France*, 109 p.

Figure 2 : Aide à la lecture des tableaux croisés et des graphiques - exemple d'illustration

Le tableau et le graphique correspondent au croisement de deux variables : en lignes, une variable indique le sexe des répondants; en colonnes, une variable indique la composition du ménage des répondants.

Le tableau présente des effectifs. Parmi les 5 761 hommes de l'échantillon, 1 604 vivent seuls. Le graphique traduit le tableau en pourcentages. Sauf mention contraire, ces pourcentages sont à lire en lignes : ainsi, 28 % des hommes de l'échantillon vivent seuls.

Les chiffres surlignés en bleu représentent les sous-populations qui présentent l'effectif le plus important.

Des tests statistiques permettent de vérifier la significativité des relations constatées lorsque l'on croise deux variables. Lorsqu'une relation entre deux variables est considérée comme significative, cela signifie que l'on considère qu'il existe une relation de dépendance (corrélation ou causalité) entre les deux variables.

Pour les croisements entre deux variables nominales (où l'on demande aux répondants de choisir une ou plusieurs des modalités de réponses proposées), le test utilisé est celui du « Khi 2 ».

Pour les croisements entre une variable nominale et une variable numérique (où l'on demande aux répondants d'indiquer un chiffre ou un nombre), le test utilisé est le « Test de Fisher ».

Le logiciel utilisé distingue quatre niveaux de significativité dans les relations analysées. Pour chaque type de test, les bornes entre ces niveaux sont explicitées dans le tableau ci-dessous.

Test de significativité	« Très significatif » (TS)	« Significatif » (S)	« Peu significatif » (PS)	« Non significatif » (NS)
Khi 2	$p < 0,01$	$0,01 \leq p < 0,05$	$0,05 \leq p < 0,15$	$0,15 \leq p$
Fisher	$p < 0,01$	$0,01 \leq p < 0,05$	$0,05 \leq p < 0,15$	$0,15 \leq p$

Figure 3 : Seuils adoptés pour les tests de significativité des croisements de variables

La mention « TS » en dessous du tableau utilisé en exemple indique que le test du Khi 2 est très significatif, au sens où l'on peut rejeter l'hypothèse que les deux variables croisées (le sexe et la composition du ménage) sont indépendantes avec une probabilité supérieure à 99 %. Cette probabilité se calcule par l'opération $1 - p$ et la valeur p est strictement inférieure à 0,01 dans l'exemple utilisé. Cette valeur p est déterminée par recoupement entre le degré de liberté (« ddl ») et la valeur résultant du test du Khi 2 (« Khi2 »).

Un focus sur les usagers des trottinettes électriques en free-floating

Nous nous intéressons dans cette étude aux usagers des trottinettes électriques en *free-floating*, soit les usagers des trottinettes Lime, puisque c'est cet opérateur qui a diffusé le questionnaire. Toutefois, il faut signaler que certains usagers de Lime peuvent aussi utiliser d'autres services de trottinettes : c'est le cas de près d'un tiers de l'échantillon, mais seuls 8,2 %

des derniers trajets réalisés en France par les répondants l'ont été avec une trottinette d'un autre opérateur que Lime.

L'ensemble de ces usagers de trottinettes électriques en *free-floating* sera analysé. Nous faisons en effet l'hypothèse que l'usage d'une trottinette électrique Lime et les pratiques des usagers Lime ne diffèrent qu'à la marge de l'usage et des pratiques concernant les trottinettes d'autres opérateurs, bien que tous ne proposent pas tous le même modèle de trottinettes, ni exactement les mêmes fonctionnalités. L'offre n'apparaît ainsi pas différenciée (la tarification étant similaire chez tous les opérateurs au moment de l'enquête), et c'est la taille de la flotte et donc la disponibilité des trottinettes qui peut orienter l'utilisateur vers l'un ou l'autre des services : il cherchera à prendre le véhicule le plus proche.

On dénombre une part minime de non-usagers (0,7 %) au sein de l'échantillon total. Il s'agit de personnes inscrites au service Lime mais n'ayant jamais utilisé de trottinette électrique en *free-floating*, ni de Lime ni d'un autre opérateur. Ces non-usagers seront laissés de côté pour l'analyse. La taille de l'échantillon étant trop restreinte, les déterminants du non-usage ne pourront être étudiés par ce biais.

Une enquête quantitative complétée par une série d'entretiens qualitatifs

En complément de l'enquête quantitative, la méthode qualitative a été mobilisée pour cette étude, de manière à comprendre les usages, les logiques d'action et les systèmes de contraintes, mais surtout à appréhender les perceptions, représentations et expériences vécues. C'est la méthode de l'entretien semi-directif qui a été utilisée. Celle-ci permet, en partant du discours des usagers et du récit qu'ils font de leur réalité quotidienne, de recueillir une diversité de pratiques et de points de vue. Sans orienter ou influencer leurs discours par des modalités de réponse établies *a priori*, cette méthode présente l'avantage de tendre vers l'exhaustivité des points de vue. Il s'agit donc de questionner les usagers sur leurs expériences vécues avec les trottinettes électriques en *free-floating*, mais également sur leurs perceptions, et attentes.

Comme le démontrent de nombreux analystes des méthodes d'enquêtes, tels A. Gotman et A. Blanchet (1992)⁵, « *les informations issues des méthodes d'enquêtes qualitatives sont validées par le contexte et n'ont pas besoin de l'être par leur probabilité d'occurrence* ». L'objectif de la méthode est donc bien de recueillir un maximum de diversité de profils et de pratiques.

Cette enquête qualitative, dont les conclusions sont présentées conjointement à celles de l'enquête quantitative, viennent appuyer et préciser les résultats de cette dernière. En effet, l'approche qualitative permet ici d'apporter des éléments complémentaires pour apporter des éclairages sur certains points que l'analyse de données issues du questionnaire en ligne. Là où l'approche quantitative permet de formuler des hypothèses, les entretiens semi-directifs après d'usagers permettent d'explicitier davantage certains éléments ou de répondre à certains questionnements.

⁵ A. Blanchet, A. Gotman, (1992), *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*, Paris, Edition Armand Colin



Nous avons ainsi mené une série de 21 entretiens semi-directifs par téléphone, d'une durée d'environ une demi-heure chacun. Nous avons recruté ces usagers grâce au questionnaire quantitatif : il s'agit donc d'usagers du service Lime, bien que certains d'entre eux utilisent également d'autres services. En effet, il était demandé aux répondants s'ils acceptaient d'être recontactés dans le cadre d'une enquête complémentaire. Nous avons prêté attention à varier les profils (présentés dans le tableau ci-dessous), aussi bien en termes de caractéristiques sociodémographiques qu'en termes de fréquence d'usage des trottinettes et de lieu de résidence (Paris, Lyon et Marseille).

Prénom ⁶	Genre	Âge	Activité	Ville de résidence	Fréquence d'utilisation
Pierre	M	49	Cadre	Paris	2 à 3 fois / semaine
Jérémie	M	48	Chef d'entreprise	Paris	Tous les jours ou presque
Arnaud	M	21	Étudiant	Paris	Tous les jours ou presque
Nicolas	M	45	Cadre	Paris	Tous les jours ou presque
Michel	M	62	Profession intermédiaire	Paris	Tous les jours ou presque
Diane	F	21	Employé	Paris	Tous les jours ou presque
Julia	F	30	Cadre	Paris	Tous les jours ou presque
Thomas	M	27	Cadre	Marseille	Tous les jours ou presque
Selim	M	27	Cadre	Paris	Tous les jours ou presque
Juliette	F	24	Cadre	Paris	1 à 3 fois / mois
Christian	M	51	Chef d'entreprise	Paris	2 à 3 fois / semaine
Yves	M	42	Profession intermédiaire	Lyon	1 à 3 fois / mois
François	M	23	Employé	Paris	Tous les jours ou presque
Hadrien	M	37	Employé	Marseille	Tous les jours ou presque
Charles	M	58	Chef d'entreprise	Paris	2 à 3 fois / semaine
Pauline	F	23	Profession intermédiaire	Paris	1 fois / semaine

⁶ Afin de conserver l'anonymat des usagers ayant accepté de répondre à cette enquête, leurs prénoms ont été modifiés.



Richard	M	61	Retraité	Paris	Tous les jours ou presque
Bertrand	M	45	Chef d'entreprise	Lyon	Tous les jours ou presque
Cédric	M	55	Cadre	Marseille	2 à 3 fois / semaine
Jean-Charles	M	46	Cadre	Paris	2 à 3 fois / semaine
Stéphanie	F	35	Cadre	Paris	Tous les jours ou presque

Figure 4 : Profil des usagers interrogés dans le cadre de l'enquête qualitative

Les entretiens ont été menés à partir d'un guide composé de questions ouvertes, laissant libre cours à la conversation impliquant une méthode inductive tout en orientant l'échange vers le sujet qui nous intéresse ici. Des questions de relance plus détaillées ont également été proposées, afin d'aborder tous les points souhaités et de rendre l'entretien plus dynamique en cas de besoin. L'objectif, par cette méthode, est ainsi de faire parler le plus possible l'enquêté, afin de recueillir un maximum d'informations détaillées sur l'expérience vécue (ressenti subjectif).

L'objectif principal que nous avons souhaité atteindre grâce à cette approche qualitative est d'apporter des éclairages supplémentaires sur des résultats que l'approche quantitative ne permet pas d'explicitier suffisamment. Nous avons ainsi souhaité nous concentrer sur deux principaux sujets : l'évolution des pratiques modales concernant la marche et les transports en commun suite à l'utilisation de services de trottinettes en *free-floating* ainsi que les usagers intensifs, utilisant quasi-quotidiennement des trottinettes (motivations, usages, etc.).



PARTIE 1 : ÉTAT DES LIEUX

ÉTAT DES LIEUX DES OFFRES DE TROTTINETTES ELECTRIQUES EN *FREE-FLOATING*

L'essor du marché des micromobilités

La trottinette électrique : une solution ancienne revisitée

Lorsque l'on parle de nouvelles mobilités, c'est davantage l'usage des moyens de transport qui se trouve transformé que ces moyens de transport eux-mêmes. À l'inverse de nombreux « engins de déplacement personnel » (EDP) qui utilisent des matériels innovants, à l'instar de l'*hoverboard* ou de la gyroroue, la trottinette électrique est une solution ancienne revisitée. Il est ainsi intéressant de s'interroger sur les modalités du retour de cette solution comme mode de déplacement, doté aujourd'hui d'un moteur électrique.

Il est possible de faire remonter l'histoire des trottinettes électriques au début du vingtième siècle. La société américaine Autoped a en effet commercialisé, entre 1915 et 1921, un modèle d'engin motorisé à deux roues ressemblant à ceux que nous connaissons aujourd'hui. A l'époque, ces engins sont — entre autres — utilisés par la Poste américaine pour livrer les colis urgents. En Allemagne, Krupp a continué à produire ces engins jusqu'en 1922. Il semble cependant que cette invention n'ait eu qu'un écho limité auprès de la population. Plus généralement, les premières trottinettes ou « patinettes » apparaissent dans les années 1930, comme jouets à destination des enfants et l'objet se démocratise dans les années 1950. Après être quelque peu tombée dans l'oubli, la trottinette fait l'objet d'un regain d'intérêt dans les années 1990. Elle est cette fois-ci utilisée par des adultes comme mode de déplacement ludique en ville. La société suisse Micro (Micro Mobility Systems) semble avoir joué un rôle important dans la diffusion d'une nouvelle génération d'engins à la fin des années 1990, avec son modèle pliable qui s'adresse à une clientèle urbaine de cadres. Outre Micro, l'enseigne Décathlon a également participé à la diffusion de ces objets en France.

Au début des années 2000 apparaît le Segway, un gyropode (véhicule électrique monoplace comportant une plateforme munie de deux roues sur laquelle le conducteur se tient debout et qu'il manœuvre à l'aide d'un manche doté d'un guidon). Le Segway entend révolutionner la mobilité en ville. Cependant, bien qu'il suscite la curiosité et rencontre un certain succès, il ne s'impose pas comme mode de déplacement, son usage restant bien souvent limité à des visites touristiques ou bien à de la surveillance d'entrepôts ou de parkings. Il semble que son développement se soit heurté à plusieurs freins : le prix des engins, leurs poids, l'autonomie des batteries et l'image associée à cet objet, freins auxquels les sociétés proposant aujourd'hui des trottinettes électriques partagées entendent remédier.

La trottinette pour adultes, quant à elle, poursuit sa diffusion, bien que de manière restreinte, auprès d'un public de citoyens⁷. Peu nombreux, les usagers de ce mode apparaissent d'abord comme « excentriques ». Différents articles de presse relèvent ce phénomène au début des

⁷ https://www.lemonde.fr/economie/article/2016/10/06/les-nouveaux-croises-du-bitume_5009106_3234.html (consulté le 15/04/19)

années 2000⁸. Il s’agit alors de trottinettes mécaniques, les modèles électriques se développant réellement à partir de 2015. Alors qu’il ne s’était vendu qu’environ 100 000 exemplaires depuis la création de Segway, ce sont plus d’un million de trottinettes électriques qui ont été écoulées en un an à l’échelle mondiale par Ninebot Segway, nouvelle entité née du rachat de l’américain Segway par la société chinoise Ninebot.

Micromobilités : un marché à forte croissance

Le marché des micromobilités étant un marché émergent, il existe encore peu de données consolidées ou d’études accessibles. En France, les principales données sur le marché des EDP proviennent directement des acteurs du marché regroupés sous la Fédération des Professionnels de la Micro-Mobilité (FPMM). Le Baromètre 2018 du marché de la mobilité⁹, met en évidence la rapide progression du marché des EDP au cours des dernières années, notamment sous leur forme électrique, poussé par la croissance des ventes des trottinettes électriques.

Si leur prix unitaire a diminué (phénomène rendu possible par la généralisation du produit, permettant la réalisation d’économies d’échelle), les ventes de trottinettes électriques ont fortement progressé en volume (+ 129 % par rapport à l’année précédente) et en valeur (+ 76 % par rapport à l’année précédente). Ce développement s’illustre également par la croissance du nombre de points de vente : d’une dizaine en 2014 à plus de 200 en 2017, incluant des enseignes de grande distribution (Boulangier, FNAC, Auchan, Go Sport, Norauto).

	Volume		Évolution	C.A.	Prix moyen TTC		Évolution prix moyen TTC
	Unités en 2017	Unités en 2018			Unités en 2017	Unités en 2018	
Trottinettes mécaniques	1 330 000	1 064 480	-20 %	69 521 679 €	80 €	65 €	-18 ‰
Trottinettes électriques	102 000	232 749	+129 %	110 925 076 €	668 €	490 €	-26 ‰

Figure 5 : Marché des ventes de trottinettes auprès des particuliers en France (données compilées issues des études de la FPMM 2017 & 2018)

⁸ Voir par exemple : <http://www.leparisien.fr/societe/le-retour-de-la-trottinette-07-05-2000-2001359251.php> ou <https://www.ladepeche.fr/article/2000/07/23/72385-la-trottinette-fait-son-retour-en-ville.html> (consultés le 09/04/2019)

⁹ <http://e-fpmm.fr/wp/blog/2019/04/07/barometre-marche-de-la-mobilite-2018-fp2m-smart-mobility-lab/> (consulté le 09/04/2019)

Un marché favorisé par la multiplication de services de location de trottinettes électriques en *free-floating*

Les manières de se déplacer dans l'espace se sont multipliées aux cours de la période récente. Cette dernière décennie est ainsi marquée par le retour du vélo et l'arrivée d'une multiplication de nouvelles solutions de mobilité qui sont la résultante d'innovations sociales et techniques. Les interactions entre deux mouvements sociétaux semblent particulièrement influencer ces nouvelles mobilités :

- La mutualisation des usages et des moyens, avec l'émergence d'un nouveau référentiel de la mobilité marqué par des pratiques de plus en plus partagées et collectives et un découplage entre la possession et l'usage ;
- Le développement et la diffusion des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) puisque, dans un contexte où 75 % de la population française de 12 ans et plus possède un smartphone¹⁰, les TIC représentent un facilitateur de la mobilité physique et virtuelle et ouvrent de nouvelles perspectives quant à la rationalisation des déplacements.

Ces nouvelles solutions de déplacement, motorisées ou non, se déclinent sous plusieurs formes : vélos partagés en libre-service¹¹, services d'autopartage, de covoiturage, scooters en libre-service et plus récemment « nouvelles formes légères de mobilité urbaine »¹² avec le développement rapide des services de trottinettes électriques partagées et sans bornes d'attache, mode de fonctionnement plus communément désigné par le terme de « *free-floating* » (ce qui signifie « flottant librement »). Ce mode de fonctionnement s'est développé avec l'intégration de la technologie NFC dans la plupart des smartphones. Les véhicules, sans attaches, sont eux-mêmes équipés d'un lecteur NFC et d'un antivol ce qui permet de les déposer et de les emprunter en dehors d'une station dédiée.

Les principaux avantages de ce système résident pour l'opérateur dans un coût d'installation faible et dans la possibilité de proposer aux utilisateurs une plus grande liberté de déplacement (et surtout de stationnement) que les services de mobilité partagée en station. La multiplication et l'extension de ces services est d'ailleurs perçue par les distributeurs¹³ comme une aubaine, ces nouveaux systèmes de location semblant favoriser l'adoption de ces modes par le public dans le cadre d'une mobilité quotidienne de courte distance.

¹⁰ Baromètre du numérique 2018 : étude réalisée par le Credoc pour l'Arcep, le CGE et l'Agence du numérique

¹¹ Dès 2014 sur un campus chinois, bien que l'expérience des White Bikes menée par le collectif de militants Provo à Amsterdam en 1965 ainsi que le système Call a Bike de la Deutsche Bahn lancé à Munich en 2000 puissent apparaître comme les prémices de ce phénomène

¹² Heran F., 2018, « Les nouvelles formes de la mobilité : trottinettes électriques, Hoverboard, bicyclettes électriques » in Réalités industrielles, série des Annales des Mines, n°2018/2, P36-40.

¹³ <https://www.capital.fr/entreprises-marches/trottinettes-et-monoroues-electriques-se-reparent-dans-les-villes-1309582> (consulté le 12/04/19)

FONCTIONNEMENT DES SERVICES DE TROTTINETTES ELECTRIQUES EN *FREE-FLOATING*

La trottinette électrique en free-floating : mode d'emploi

Ainsi, c'est plutôt sous sa forme partagée, en *free-floating*, que la trottinette électrique connaît un véritable essor. Le fonctionnement de ces nouvelles solutions est globalement le même pour l'ensemble des services. La flotte de trottinettes est disséminée dans la ville, généralement dans un périmètre très central; les engins sont géolocalisés et leur positionnement accessible à tous *via* une application smartphone dédiée. Une fois l'application téléchargée, l'utilisateur localise une trottinette sur la carte, s'y rend et scanne le code barre (via un QR code) qui se trouve sur le guidon afin de la débloquent. Pour rendre la trottinette, l'utilisateur est invité à la stationner dans un endroit qui ne soit pas gênant pour la circulation et le passage des piétons puis à finir la course sur l'application.

En France, l'ensemble des opérateurs facturent 1 € pour le déverrouillage du véhicule, puis 15 centimes par minute d'utilisation dans la majorité des cas¹⁴. Aussi, pour une location de dix minutes, l'utilisateur s'acquittera de 2,50 €, pour 30 minutes de 5,50 € et pour une heure de 10 €. Chez certains opérateurs, un portefeuille virtuel doit être alimenté avant de pouvoir commencer une course. Des frais annexes peuvent également être appliqués, notamment dans le cas de stationnement en dehors du périmètre couvert par l'opérateur. Ces pénalités s'élèvent à 25 € chez Lime et vont jusqu'à 100 € chez Flash ou Wind.

Les différents services proposent essentiellement des trottinettes des marques Segway, Ninebot et Xiaomi d'une valeur oscillant entre 400-500 € (prix public). La vitesse de circulation annoncée pour les différents modèles est limitée à 25 km/h pour une autonomie de 50 km (pour la première génération de véhicules). Les modèles sont relativement proches d'une marque à l'autre, ce qui s'explique sans doute par l'étroitesse des relations entre les équipementiers, Segway ayant été racheté par Ninebot et cette dernière comptant Xiaomi parmi ses principaux investisseurs.

Les trottinettes sont disponibles tous les jours jusqu'en début de soirée (21h en moyenne), après quoi une partie d'entre elles sont récupérées pour être rechargées avant d'être repositionnées le lendemain matin avant 7h. Cette tâche est souvent prise en charge par des sous-traitants ou des autoentrepreneurs.

¹⁴ Bird vient d'annoncer une augmentation de son tarif à la minute de 15 à 25 centimes. Un trajet de dix minutes revient désormais 3,50 euros contre 2,50 euros avec l'ancienne formule. Source : <https://bit.ly/2Whp0YD>

Deux leaders à l'échelle du marché mondial : Lime et Bird

Le succès croissant des EDP, et principalement de la trottinette électrique partagée, s'observe dans de nombreuses métropoles du monde. Par son ampleur, ce phénomène prend de court experts et collectivités.

Bird semble être la première entreprise à s'être lancée sur ce nouveau marché. Fondée en avril 2017 par un ancien employé d'Uber et Lyft, Bird démarre ses activités en septembre 2017 dans la ville de Santa Monica (en Californie) puis se développe rapidement dans d'autres villes de la côte ouest au début de l'année 2018. Son principal concurrent, Lime, est créé à San Francisco en janvier 2017. L'entreprise, initialement spécialisée dans le déploiement de vélos en *free-floating*, lance son premier service de trottinettes partagées à San Francisco en avril 2018.

En moins de deux ans, ces entreprises se sont imposées comme les leaders du marché des trottinettes électriques en *free-floating* dans le monde. La société Lime, valorisée à plus 2,4 milliards de dollars¹⁵, est présente dans 15 pays répartis sur cinq continents, plus de 150 villes (voir figure 6) et revendique en octobre 2018 12,5 millions de trajets effectués dans le monde (trottinettes et vélos en *free-floating* cumulés)¹⁶. En Europe, Lime est actuellement présente dans une vingtaine de villes où le service est autorisé.

L'entreprise Bird, également valorisée à plus de 2 milliards de dollars, est présente dans plus de 150 villes dans le monde et annonce avoir atteint en septembre 2018 le seuil des 10 millions de trajets réalisés depuis son lancement¹⁷. L'opérateur poursuit sa stratégie d'expansion, ayant annoncé au début du mois d'avril 2019, son lancement dans cinquante nouvelles villes européennes avant la fin de l'année 2019¹⁸.

Au-delà de ces principaux acteurs, le marché mondial compte en 2019 une vingtaine d'opérateurs différents, qui opèrent principalement en Amérique du Nord et en Europe. Aux États-Unis, en 2018, il y aurait plus de 85000 trottinettes électriques en *free-floating* disponibles dans une centaine de villes¹⁹. Par ailleurs, le nombre de trajets réalisés avec ces services aurait dépassé le nombre de déplacements effectués avec des vélos en libre-service²⁰.

Notons l'absence actuelle de ces opérateurs *de free-floating* sur la majeure partie du continent africain ainsi qu'en Chine. Sur ce dernier point, une hypothèse possible expliquant leur absence repose sur l'interdiction dans plusieurs grandes villes chinoises des e-EDP (EDP électriques, EDPM). À ce sujet, Pékin interdit depuis le 1^{er} novembre 2018 leur circulation dans la ville, ces derniers ayant été jugé comme « source importante d'accidents »²¹

¹⁵ <https://www.businessinsider.fr/lime-nouvelle-levee-fonds-valorisation-trottinettes-electriques-2019> (consulté le 16/04/19)

¹⁶ <http://www.lefigaro.fr/societes/2018/10/01/20005-20181001ARTFIG00243-lime-veut-faire-la-course-en-tete-en-trottinette.php> (consulté le 16/04/19)

¹⁷ <https://www.bird.co/press/bird-marks-one-year-anniversary-with-10-millionth-environmentally-friendly-ride/> (consulté le 16/04/19)

¹⁸ <https://www.bird.co/press/bird-to-launch-more-than-50-european-cities-this-summer/> (consulté le 16/04/19)

¹⁹ <https://nacto.org/shared-micromobility-2018/> (Consulté le 18/04/19)

²⁰ *idem*

²¹ <https://bit.ly/2JtTfTE> (consulté le 15/05/19)

Panorama de l'offre de services de trottinettes électriques partagées dans le monde en mai 2019

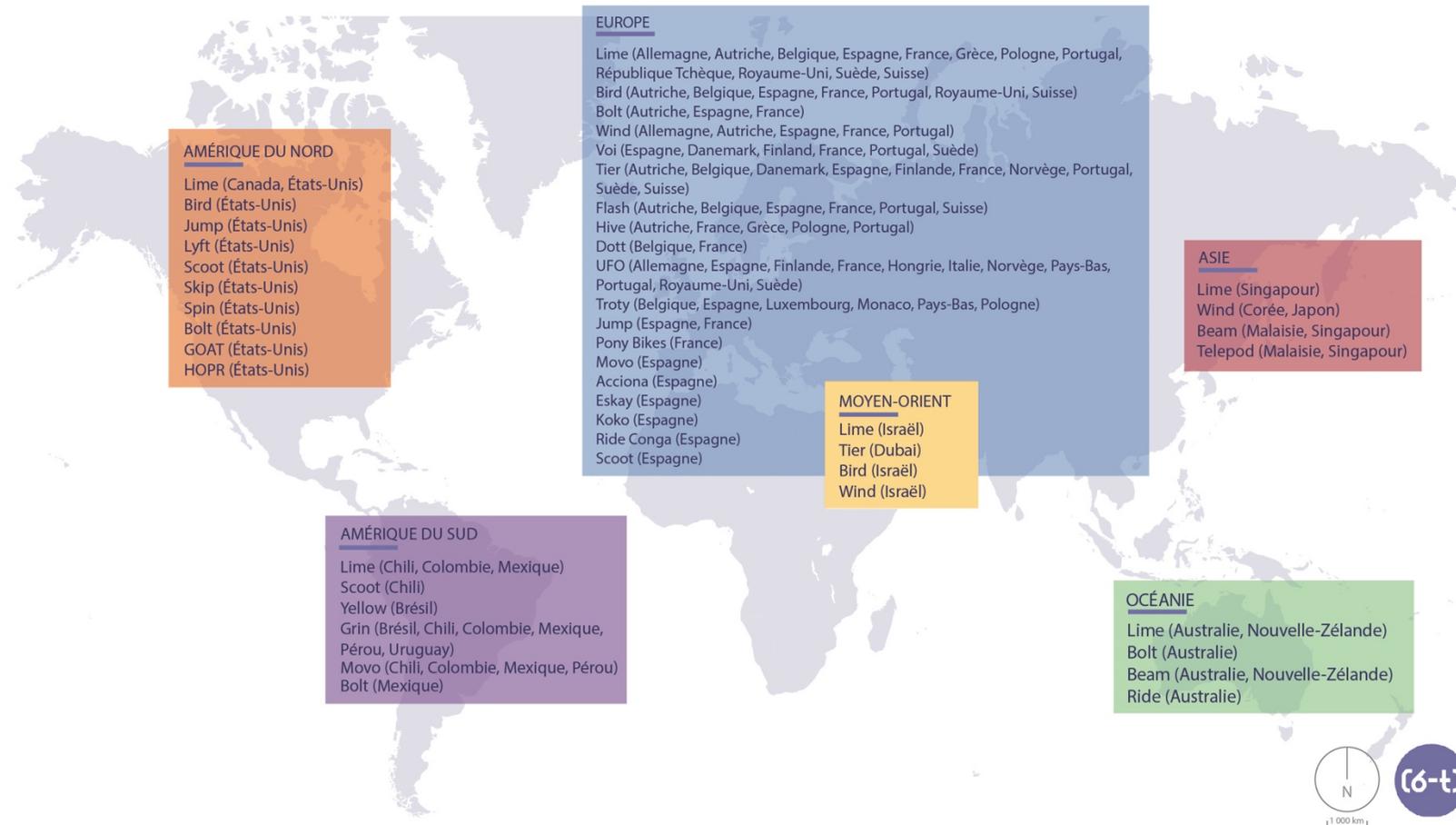


Figure 6 : Panorama non-exhaustif de l'offre mondiale de trottinettes électriques partagées (mai 2019)

À l'échelle européenne : la quête du leadership régional

Au-delà de Lime et Bird, des startups européennes se lancent également sur le marché depuis quelques mois en enchaînant les levées de fonds. Ces startups se développent en suivant une stratégie d'expansion proche de celle d'Uber (*growth hacking*), mais souhaitent pourtant se différencier des deux leaders mondiaux et des échecs des services de vélos en *free-floating* en mettant en avant leur ancrage local. Sur un marché où la majorité des opérateurs proposent peu ou prou le même type de services (véhicules, tarification...), la stratégie de différenciation semble reposer en grande partie sur l'image de marque nourrie par l'engouement certain des médias.

À l'échelle européenne, le principal concurrent de Lime et Bird est la société suédoise VOI. Après une levée de fonds record de 43 millions d'euros à la fin de l'année 2018²², puis de 26 millions en mars 2019²³, l'entreprise s'est lancée dans une quinzaine de villes en Europe. VOI revendique aujourd'hui 400 000 clients et plus de 750 000 trajets réalisés depuis son lancement à Stockholm.

La concurrence est forte sur le marché européen, qui a vu en moins d'un an le lancement d'une dizaine de services. Parmi ces services, les startups allemandes Wind (initialement spécialisée dans le marché des vélos en *free-floating*), Flash et Tier ont respectivement levé plusieurs millions d'euros en fin d'année 2018. On retrouve également sur ce marché l'entreprise Bolt (anciennement Txfy) et la startup belge Troty et plus récemment l'opérateur néerlandais Dott.

Les nombreuses levées de fonds de ces derniers mois témoignent d'une relative confiance des investisseurs dans ce secteur, et ce malgré les récents et nombreux échecs d'expansion des services de vélos en *free-floating*. Nous pouvons également remarquer que l'écart de temps entre l'apparition des trottinettes aux États-Unis et dans le reste du monde est relativement faible, l'ensemble des entreprises du secteur ayant opté pour des stratégies d'expansion rapide afin de prendre rapidement des parts de marché.

Le marché français : Paris, l'un des plus gros marchés du monde

En France, le marché des services de trottinettes électriques en *free-floating* apparaît réparti sur sept principales agglomérations : Paris, Lyon, Marseille, Bordeaux, Toulouse, Angers et Nantes, avec une dizaine d'opérateurs différents. Le premier opérateur à avoir déployé sa flotte en France est Lime, en juin 2018. Il est suivi quelques mois plus tard par Bird, qui choisit Paris comme premier marché international pour se lancer en dehors des États-Unis, puis un mois plus tard par BOLT. Dix mois plus tard, neuf autres firmes se lancent sur le territoire parisien.

La capitale demeure le marché principal de ces opérateurs, la ville comptant en mai 2019 douze opérateurs différents, ce qui en fait l'une des villes au monde cumulant le plus d'offres de ce type avec Madrid (18 opérateurs autorisés). Paris est suivie de près par Lyon, où se concurrencent actuellement huit services.

²² <https://www.lesechos.fr/industrie-services/tourisme-transport/trottinettes-electriques-voi-la-start-up-suedoise-qui-veut-concurrencer-bird-et-lime-148659> (consulté le 16/04/19)

²³ <https://business.lesechos.fr/entrepreneurs/financer-sa-creation/0600816590740-la-start-up-de-trottinettes-electriques-voi-appuie-sur-l-accelereur-327467.php> (consulté le 16/04/19)

LES OFFRES DE TROTTINETTES ÉLECTRIQUES EN *FREE-FLOATING* EN FRANCE

Recensement des services depuis l'été 2018

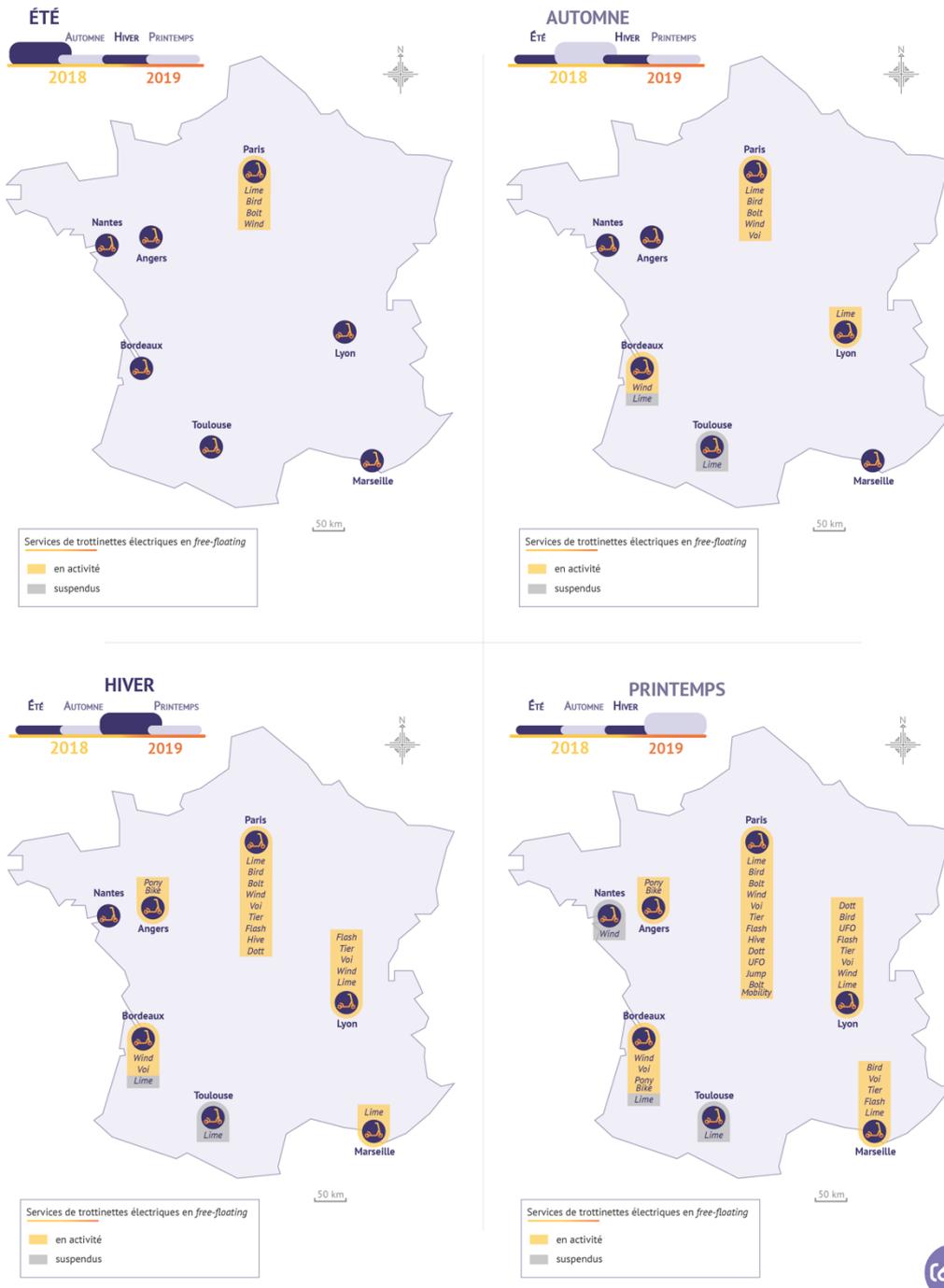


Figure 7 : Evolution des offres de trottinettes électriques en *free-floating* en France (juin 2019)

Le tableau ci-dessous propose un récapitulatif des différentes caractéristiques (date de mise en service, villes desservies, flotte, modèle, tarifs) de ces services en France :

	Mise en service	Villes desservies	Modèle déployé	Estimation du parc ²⁴	Spécificité de l'application	Tarifs
LIME	22/06/18 à Paris	Paris, La Défense, Lyon, Marseille Retrait à Bordeaux (31/10/19); Toulouse (23/10/19)	Modèle Lime Lime-S Gen 3	> 5 000	Possibilité de voir le nombre de km restant	1 € déblocage + 0,15 € par minutes Obligation de remplir un portefeuille virtuel d'au moins 10 €
BIRD	01/08/18 à Paris	Paris, Lyon, Marseille	Xiaomi M365 modifiée Modèle BirdZero (prochainement)	> 5 000	Possibilité d'utiliser Google Maps depuis l'app pour se géolocaliser et trouver son chemin jusqu'à l'engin	1 € déblocage + 0,25 € par minute L'utilisateur est débité à chaque course
BOLT	06/09/18 à Paris	Paris	Ninebot Segway ES2	< 500	Permet de réserver la trottinette gratuitement pendant 3 minutes	1 € déblocage + 0,15 € par minutes
VOI	19/12/18 à Paris	Paris, Lyon, Marseille	Ninebot Segway ES4	< 500	-	1 € déblocage + 0,15 € par minutes
TIER	21/12/18 à Paris	Paris, Lyon, Marseille	Ninebot Segway ES4	< 500	-	1 € déblocage + 0,15 € par minutes
FLASH	15/02/19 à Paris	Paris, Lyon, Marseille	Ninebot Segway ES4	> 1000	Permet de réserver la trottinette gratuitement pendant 5 minutes	1 € déblocage + 0,15 € par minutes
WIND	23/02/19 à Paris	Paris, Lyon, Bordeaux Retrait à Nantes (01/04/19)	Ninebot Segway ES4	< 500	Possibilité d'emprunter une trottinette ou un vélo en <i>free-floating</i>	1 € déblocage + 0,15 € par minutes
PONY BIKES	23/02/19 à Angers	Angers, Bordeaux	N/A	N/A	Possibilité d'emprunter une trottinette ou un vélo en <i>free-floating</i>	1 € déblocage + 0,15 € par minutes Possibilité de privatiser à la jour/semaine/mois ou d'en devenir propriétaire

²⁴ <https://www.journaldunet.com/economie/transport/1422442-trottinettes-partagees-les-4-defis-qui-attendent-les-start-up-pour-eviter-la-chute/> (16/04/19) et entretiens avec acteurs du secteur.

HIVE	07/03/19 à Paris	Paris	HIVE (BMW/Daimler)	800	Possibilité de réserver à distance À terme, possibilité d'accéder aux autres services de mobilité (autopartage, VTC, taxi, parking,...) via la même app	1 € déblocage + 0,15 € par minutes Réservation payante
DOTT	19/03/19 à Paris	Paris, Lyon	Dott	100	-	Déblocage gratuit, 0,15 € par minute d'utilisation
UFO	05/04/19 à Lyon	Lyon, Paris	N/A	< 100	-	1 € déblocage + 0,15 € par minutes
JUMP	11/04/19 à Paris	Paris	Segway	500	Possibilité d'emprunter une trottinette, un vélo en <i>free-floating</i> ou un VTC (Uber)	1 € déblocage + 0,15 € par minutes
BOLT Mobility	15/05/19 à Paris	Paris	N/A	N/A	N/A	N/A

Figure 8 : Caractéristiques des services de trottinettes en *free-floating* en France (mai 2019)

La taille des flottes de chacun des opérateurs ne peut à l'heure actuelle être estimée précisément, le secteur évoluant très rapidement et les opérateurs ne communiquant pas sur le sujet. Il est ainsi fort à parier que les estimations recensées à travers notre veille médiatique et échanges avec les acteurs du secteur reflètent une situation très en deçà de la réalité des flottes actuelles de trottinettes électriques partagées en France. Nous pouvons cependant faire l'hypothèse d'une répartition des entreprises au sein de trois sous-groupes :

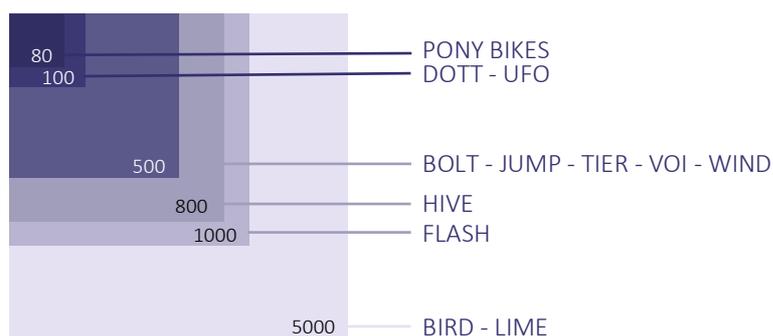


Figure 9 : Taille estimée du parc (en nombre de véhicules) selon le service

ENJEUX DE DEVELOPPEMENT ET PERSPECTIVES D'EVOLUTION

La viabilité du modèle économique en question

Le premier défi pour ces opérateurs de nouveaux services de mobilité est de pouvoir maîtriser leurs coûts et optimiser l'usage des trottinettes. La stratégie initiale de ces opérateurs est d'accroître leur base d'utilisateurs le plus rapidement possible pour bénéficier d'effets réseaux afin de prendre de vitesse leurs concurrents (et les autorités locales) et augmenter par conséquent la valeur du service lors des levées de fonds.

Tout comme le modèle des vélos en *free-floating*, les marges brutes des opérateurs sont rognées par leur stratégie de développement mondial, les contraintes logistiques, le vandalisme et les nouvelles régulations qui émergent dans un nombre toujours plus important de villes où les services sont installés et qui contraignent leurs opérations²⁵. À cela s'ajoutent les coûts d'acquisition, de recharge et de changement de batteries. À l'occasion d'une interview pour le *Financial Times*²⁶, l'équipementier d'une majorité de ces nouveaux services, Segway-Ninebot, a d'ailleurs déclaré à ce propos que le modèle économique actuel n'est pas « viable » en l'état.

Malgré leur valorisation de plus de 2 milliards de dollars atteinte en moins de 18 mois, Bird et Lime ne communiquent pas encore leurs résultats financiers. Il est cependant possible de poser quelques hypothèses quant à la viabilité du modèle économique de ces services.

En janvier 2019, le cabinet McKinsey publie une analyse²⁷ évaluant le seuil de rentabilité pour une trottinette électrique partagée à 114 jours d'utilisation, au rythme de cinq usages par jour²⁸, une durée plus longue que la durée de vie moyenne calculée dans les récentes études sur le sujet. En effet, en novembre 2018, une analyse sur les données publiques d'usage des services de Bird et Lime à Louisville (Kentucky)²⁹ montre que la durée de vie moyenne des engins est de 28 jours (avec une médiane à 23 jours)³⁰. Des données d'usage, collectées entre août et novembre 2018, font état pour une flotte de 663 trottinettes en *free-floating*, d'une distance moyenne parcourue de moins de 3 km pour une durée de 18 minutes et environ 3,49 rotations par jour par trottinette partagée. Avec ce taux de rotation, une trottinette générerait en moyenne 12,91 dollars de revenu par jour. En l'état, ces données suggèrent qu'un modèle économique viable n'est pas possible avec une durée de vie si courte.

²⁵ <https://www.theverge.com/2019/4/12/18307591/electric-scooter-sharing-bird-lime-uber-economics-big-picture> (consulté le 15/04/19)

²⁶ <https://www.ft.com/content/0bf24c92-09c5-11e9-9fe8-acdb36967cfc> (consulté le 16/04/19)

²⁷ <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/micromobilitys-15000-mile-checkup> (consulté le 15/04/19)

²⁸ Les hypothèses prises en compte pour cette étude de cas sont alignées sur les données d'usage de Bird. Le calcul du seuil de rentabilité prend en compte le coût d'achat d'un engin, les dépenses opérationnelles liées à la redevance pour la ville, les frais d'assurance, les frais bancaires, le coût de la recharge, les frais de maintenance et du service client.

²⁹ <https://data.louisvilleky.gov/dataset/dockless-vehicles> (consulté le 15/04/19)

³⁰ Une étude récente publiée par BCG en mars 2019, nuance les données de l'étude de Louisville en évaluant la durée de vie des trottinettes à trois mois. Cela étant, cette évaluation à la hausse ne serait toujours pas suffisante pour permettre une viabilité économique de ces services en l'état.

Pour mesurer cela, l'étude prend en compte le coût d'achat d'une trottinette pour les opérateurs Bird ou Lime. Ces derniers ont récemment déclaré payer en moyenne 400 dollars³¹ pour un véhicule neuf, ce qui peut sembler élevé au vu des prix d'achat actuellement pratiqués auprès des consommateurs (avec des premiers modèles en vente à partir d'une centaine de dollars). Néanmoins, l'étude analyse qu'à ce coût unitaire, les opérateurs perdraient entre 285 et 295 dollars par véhicule (soit 250 à 260 €), et cela sans prendre en compte les charges relatives au système de redevance et de permis mis en place par la ville : environ 3000 dollars pour obtenir une licence pour une durée de plus de 6 mois ; 50 dollars par véhicule pour un an ; 1 dollar par véhicule utilisé par jour et 100 dollars pour chaque place de stationnement dédiée.

Cette étude, ainsi que celle mentionnée plus haut et produite par le cabinet McKinsey, ne prennent pas non plus en compte les coûts d'exploitation (développement et maintenance de l'application, marketing, locaux) ou les charges salariales et peuvent difficilement être transposés au contexte des villes françaises ; les contextes sociodémographiques, économiques et réglementaires étant très différents.

Amélioration de l'équipement

Ainsi, un an après leur lancement, les stratégies de développement de ces nouveaux services de mobilité sont d'ores et déjà en train d'évoluer. Un des premiers chantiers sur lequel les opérateurs semblent d'ores et déjà s'atteler est celui de renforcer la robustesse et la sécurité des véhicules, tout en optimisant leur coût de production.

En effet, la presse a fait écho ces derniers mois de défaillances rencontrées sur certains modèles de trottinettes électriques première génération, notamment utilisés par Lime. Dans un post sur leur blog officiel, l'entreprise³² explique avoir récemment détecté un bug affectant le système de freinage de certaines de ses trottinettes. Le service a d'ailleurs été suspendu temporairement en Suisse et en Nouvelle-Zélande dans l'attente d'une solution permettant de sécuriser les véhicules.

Les nouveaux modèles envisagés devraient être plus solides. Les trottinettes devraient être dotées d'un écran connecté et de batteries amovibles ce qui devrait faciliter la recharge et minimiser les coûts de maintenance. Ainsi, Bird a annoncé fin octobre 2018 le lancement de « Bird Zero » une trottinette dont la batterie aura une durée de vie plus importante de 60 % que le premier modèle et dont les composants seront plus solides. Lime entend également proposer un nouveau modèle (la « Lime-S Gen 3 ») qui se caractérisera par des roues de 10 pouces (celles du modèle Ninebot étant de 10 pouces), une suspension à l'avant, un écran LCD intégré au guidon et une meilleure autonomie (60 km annoncés, soit 20 % de plus que le précédent modèle).

³¹ Bird annonce 550 dollars en 2018 avec pour objectif de descendre à 360 dollars avec la nouvelle génération de trottinettes

³² <https://www.li.me/second-street/safety-update-february-2019> (consulté le 18/04/19)

Évolution de la politique tarifaire

Un autre levier possible pour améliorer la rentabilité des services est l'évolution de la politique tarifaire. C'est une voie que l'entreprise Bird souhaite explorer. En avril 2019, elle annonce³³ la mise en place d'une nouvelle politique tarifaire aux États-Unis, le prix des courses variant d'une ville à l'autre entre 0,10 dollar et 0,33 dollar pour une minute d'utilisation. Ce choix de la firme refléterait la variation des redevances demandées par les villes pour autoriser le service sur leur territoire. Ainsi, le service passe de 0,15 dollar à 0,29 dollar à Baltimore, où le coût du permis autorisant la circulation de ces engins s'élève à 15000 dollars par an (plus un dollar par jour pour chaque trottinette déployée).

Parallèlement, Bird a annoncé la mise en place d'un nouvel abonnement mensuel³⁴ permettant aux utilisateurs de San Francisco et Barcelone d'utiliser le service en illimité pour 25 dollars par mois (à San Francisco) et 35 euros par mois (à Barcelone).

Diversification des services

Dans une perspective d'amélioration de la rentabilité des services, certains opérateurs explorent de nouveaux modes de fonctionnement.

Bird amorce ainsi une diversification dans le secteur du B2B (*business to business*) en lançant en mars 2019 un service de sous-traitance « Bird Platform » opérant au Canada, en Amérique Latine et en Nouvelle Zélande, où le service n'est pas présent. Cette plateforme doit permettre à des entrepreneurs locaux d'acheter des trottinettes électriques de la marque, puis d'utiliser l'interface et la marque de Bird pour louer ces véhicules à de nouveaux utilisateurs. En contrepartie, l'entreprise récupère une commission de 20 % du prix de chaque course. Ce modèle économique (pur business de software) devrait permettre à Bird de réduire ses coûts de logistique et de reposer une partie du coût de développement de l'application sur des tiers.

Plus récemment, et pour répondre à une potentielle demande, Bird a également décidé de mettre en vente son nouveau modèle de trottinette (Bird One) pour un prix unitaire de 1 300 dollars HT (environ 1 100 €)³⁵, somme bien supérieure au prix de fabrication de ces engins qui avait été évalué à 400 dollars³⁶. En complément, les acheteurs pourront bénéficier d'une vingtaine de trajets offerts pour un montant total de 100 dollars (soit un trajet à 5 € environ). Il est aujourd'hui possible de s'interroger sur la demande d'un tel produit et sur les limites d'une telle politique de diversification.

Lime diversifie également ses services. En octobre 2018, le magazine américain *The Verge* annonçait que l'entreprise comptait prochainement ouvrir une boutique physique³⁷ à Santa Monica (en Californie) qui proposerait des accessoires et des services (formation à la sécurité routière, location ou sessions de recharge pour les clients) permettant à l'opérateur

³³ <https://www.theverge.com/2019/4/9/18302136/bird-electric-scooter-price-increase-cities> (18/04/191)

³⁴ <https://bit.ly/309FwZR> (09/05/19)

³⁵ <https://shop.bird.co/> (consulté le 09/05/19)

³⁶ <https://www.theinformation.com/briefings/cbb888> (consulté le 09/05/19)

³⁷ <https://www.theverge.com/2018/10/23/18013852/lime-scooter-retail-store> (consulté le 27/03/19)

d'améliorer la visibilité de la marque. Dans le même registre, à Paris, Lime propose à titre expérimental la possibilité pour ses utilisateurs de venir recharger leurs véhicules dans trois magasins de la capitale dans le cadre d'un partenariat avec Franprix³⁸ contre un euro de crédit (c'est-à-dire le prix du déblocage d'une trottinette).

Par ailleurs, Lime poursuit également son développement sur le marché des véhicules en *free-floating* à travers deux autres services. Ainsi, la compagnie continue son expansion internationale sur le marché du vélo en *free-floating* avec l'ouverture en décembre 2018 d'un service de vélos partagés électriques à Londres³⁹. La société s'est également aventurée sur le marché des voitures électriques à Seattle avec le lancement de son premier service d'autopartage de véhicules électriques en *free-floating*, « LimePod » avec l'ambition de déployer 1500 véhicules avant la fin 2019.

Diversification des acteurs du marché

Si le marché des trottinettes électriques en *free-floating* s'est d'abord développé autour de startups pionnières, les plateformes de VTC ont rapidement rejoint le mouvement, soucieuses de poursuivre leurs propres stratégies de diversification.

Ainsi, Uber a déboursé 139 millions de dollars pour racheter la startup de vélos et trottinettes électriques JUMP. L'entreprise réfléchirait à faire évoluer le modèle économique de ses services en *free-floating* en contraignant les utilisateurs à stationner leurs véhicules dans des espaces ou points de charge dédiés dans un modèle de *free-floating* hybride, qui n'en serait plus vraiment un. À l'heure actuelle, ce modèle de « semi *free-floating* » ou « *semi-floating* » serait testé uniquement sur les vélos. Après le rachat de la startup Motivate, Lyft, le concurrent américain d'Uber, propose désormais un service de trottinettes dans quinze villes américaines⁴⁰.

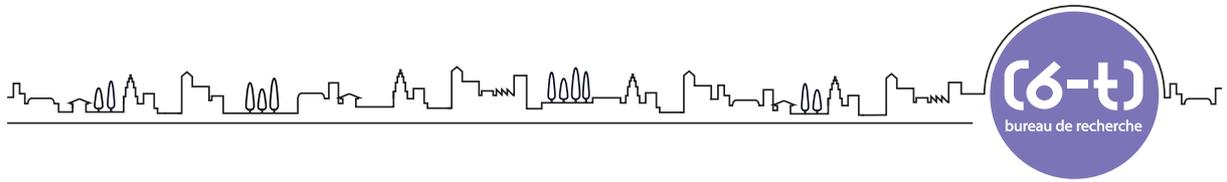
En Europe, c'est BOLT (anciennement Txfy), la plateforme de VTC estonienne soutenue par Didi Chuxing, qui a la première déployé son service de trottinettes en choisissant Paris pour son lancement en septembre dernier. L'objectif de ces acteurs est de pouvoir proposer des plateformes multimodales permettant aux usagers de passer d'un service à l'autre selon leurs besoins.

Dernièrement, ce sont les constructeurs automobiles qui ont fait leur entrée sur le marché. En novembre 2018, Ford a racheté la startup américaine Spin pour 100 millions de dollars, ce qui a permis à l'opérateur de se développer dans une dizaine de villes américaines en l'espace de quelques mois. L'alliance BMW et Daimler a également intégré les micromobilités à l'éventail de ses services de mobilité (autopartage, location de parkings, VTC et taxis). En mars 2019, l'alliance annonce le déploiement de 800 nouvelles trottinettes à Paris *via* son service HIVE sur un modèle économique similaire aux autres opérateurs du marché. L'objectif principal poursuivi par ces constructeurs est la possibilité de constituer une base d'utilisateurs qui

³⁸ <https://www.lesechos.fr/industrie-services/tourisme-transport/lime-sassocie-a-franprix-pour-recharger-ses-trottinettes-999552> (consulté le 37/03/19)

³⁹ <https://www.li.me/second-street/lime-uk-electric-assist-bikes-launch-london> (consulté le 18/04/19)

⁴⁰ <https://www.lyft.com/scooters> (consulté le 18/04/19)



pourront à terme se tourner vers d'autres services de mobilité proposés par ces constructeurs, dans une logique multimodale.

LES PUISSANCES PUBLIQUES FACE AU *FREE-FLOATING* : STRATEGIES DE REGLEMENTATION DES SERVICES

Stratégies de réglementation des services à l'échelle nationale

En France : réglementations récentes et en cours

Terra Incognita : l'interprétation de la réglementation européenne

Les e-EDP sont explicitement exclus du règlement européen UE 168/2013 du 15 janvier 2013 relatif à la réception et à la surveillance du marché des véhicules à deux et trois roues et des quadricycles⁴¹. Chaque état membre de l'Union Européenne peut donc définir sa propre réglementation nationale⁴².

En France, les e-EDP n'appartiennent à aucune des catégories de véhicules actuellement définies par le Code de la route. Le paysage réglementaire français apparaît ainsi inadapté à l'innovation que constitue la trottinette électrique. Il est intéressant de constater que la première mention du terme trottinette dans un texte de loi remonte à 2001 : il s'agit de l'« Avis aux fabricants, importateurs et distributeurs de trottinettes » paru au Journal Officiel le 31/01/2001⁴³. Celui-ci porte sur les prescriptions de sécurité relatives aux « trottinettes dont la vocation principale n'est pas d'être utilisées à des fins de jeux par les enfants » : en l'absence de réglementation spécifique, il est demandé aux fabricants de faire en sorte que, dans des conditions normales d'utilisation, les trottinettes ne posent pas de problèmes de sécurité.

Dans un parangonnage sur les engins de déplacement personnel datant de 2012⁴⁴, le CETE de l'Ouest souligne l'influence du Segway dans l'évolution de la législation concernant les EDP dans les années 2000. La société a en effet mené de nombreuses actions de lobbying pour inciter les états à autoriser la circulation des Segway, d'où des réglementations en grande partie fondées sur ce type de véhicule⁴⁵, et ne prenant alors pas en compte les caractéristiques des trottinettes électriques. Celles-ci sont concernées par une double interdiction, qui résulte d'une contradiction entre deux réglementations : le Code de la route (à l'échelle française) et le règlement européen. D'une part, l'article R412-7 du Code de la route stipule que les véhicules motorisés doivent, sauf en cas de nécessité absolue, circuler sur la chaussée. D'autre part, le

⁴¹ Le règlement 168/2013 du Parlement européen et du Conseil du 15 janvier 2013 relatif à la réception et à la surveillance du marché des véhicules à deux ou trois roues et des quadricycles qui abroge la directive de 2002 exclut de manière explicite les gyropodes et les véhicules ne disposant pas de sièges de son champ d'application.

⁴² Ce caractère a notamment été renforcé par la Commission européenne qui, le 12 mai 2003, dans une réponse à une question de Kathleen Van Brempt (PSE-Belgique) du Parlement européen, a ajouté que la réglementation de ces engins « relevait plutôt, pour un mode qui ne permet le déplacement que sur de très courtes distances, du niveau local et national ».

⁴³ https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?cidTexte=JPDF3101200100001705&categorieLien=id (consulté le 09/04/2019)

⁴⁴ https://www.cerema.fr/system/files/documents/2017/08/Rapport_EDP_20120521.pdf (consulté le 09/04/2019)

⁴⁵ En janvier 2003, la Directrice de la Sécurité et de la Circulation Routière (DSCR) répond à la société Segway par un courrier indiquant que ces engins sont soumis aux règles du Code de la route relatives aux piétons et ne doivent en aucun cas dépasser la vitesse de 6 km/h sur les trottoirs et espaces dédiés aux piétons en reprenant l'avis de la Commission européenne du 12 juillet 2002.

règlement européen 168/2013 exclut les trottinettes électriques (et autres EDP motorisés) du champ d'application des véhicules motorisés et de leurs homologations : les trottinettes électriques ne peuvent alors circuler ni sur le trottoir ni sur la chaussée.

Plus récemment, avec la multiplication des trottinettes électriques circulant en ville, l'enjeu de la régulation se pose de manière plus importante encore. Le site service-public.fr a récemment mis à jour ses pages relatives aux EDP (octobre 2018). Alors qu'il proposait initialement des recommandations d'usage, la mise à jour reflète à présent l'état de la réglementation *stricto sensu* (Code de la route : articles R412-34 à R412-43 et Code pénal : articles 223-1 à 223-2) : dès qu'un engin est motorisé, il est considéré comme un « véhicule motorisé » et ne peut de ce fait circuler sur le trottoir, sauf véhicules spécifiques (ex : véhicules pour les personnes à mobilité réduite). La traduction de cette réglementation dans le cas des trottinettes distingue les trottinettes sans moteur des trottinettes avec moteur⁴⁶. Si les modèles mécaniques sont assimilés à des piétons et peuvent rouler sur les trottoirs (toutefois à une allure limitée à 6 km/h), les utilisateurs des modèles électriques (de même que d'autres EDP motorisés) sont « interdits sur les voiries publiques (trottoirs et voies de circulation) », une prescription dans les faits très peu respectée.

Les évolutions à venir

Les conclusions des Assises de la Mobilité en 2017 font ressortir l'importance de donner un statut aux e-EDP en définissant leurs conditions de circulation. En octobre 2018, la ministre des Transports Élisabeth Borne a annoncé à l'Assemblée Nationale vouloir créer une nouvelle catégorie dans le Code de la route afin de prendre en compte les spécificités des trottinettes électriques. L'enjeu de la normalisation des trottinettes électriques apparaît ainsi comme le signe que leur présence dans l'espace public n'a désormais plus rien d'anecdotique

Dans le cadre de la loi d'orientation des mobilités (LOM) actuellement en navette entre l'Assemblée Nationale et le Sénat, des discussions sont en cours concernant les relations entre les pouvoirs publics et les opérateurs privés, ainsi que les éventuelles obligations d'équipement de leurs utilisateurs (casque, brassard réfléchissant, etc.).

Parallèlement au cadre réglementaire de la LOM, le ministère des Transports a annoncé début mai 2019 la finalisation d'un projet de décret visant à faire entrer les e-EDP dans le Code de la route comme nouvelle catégorie de véhicule. Cette réglementation⁴⁷ a pour objectif de fixer un statut ainsi que des règles d'usage et d'équipement pour les e-EDP.

Ces nouvelles règles seront proches de celles applicables aux cyclistes, avec plusieurs spécificités. Ainsi, le décret prévoit que :

- La vitesse maximale des e-EDP est limitée à 25 km/h ;
- Les e-EDP sont interdits de circuler sur le trottoir (sauf si le maire prend des dispositions les y autorisant) ;
- En agglomération, ces véhicules doivent circuler sur les pistes cyclables lorsqu'il y en a et, à défaut, sur les routes où la vitesse autorisée est inférieure ou égale à 50 km/h ;

⁴⁶ <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F308> (consulté le 09/04/2019)

⁴⁷ <https://www.interieur.gouv.fr/Espace-presse/Dossiers-de-presse/Les-trottinettes-electriques-entrent-dans-le-code-de-la-route> (consulté le 09/05/19)

- Hors agglomération, leur circulation est limitée aux voies vertes et pistes cyclables ;
- L'âge minimum pour utiliser un e-EDP est fixé à 8 ans ;
- Le transport de passagers est interdit, de même que le port d'écouteurs.

Par ailleurs, la nouvelle réglementation prévoit plusieurs obligations d'équipements pour les utilisateurs :

- Les utilisateurs de moins de 12 ans doivent porter un casque, comme à vélo ;
- De nuit, ou de jour si la visibilité est insuffisante, les utilisateurs doivent porter un vêtement ou un équipement rétro réfléchissant (brassard, gilet, etc.).

Enfin, plusieurs amendes sont prévues en cas de non-respect des règles du décret :

- 35 € en cas de non-respect des règles de circulation ;
- 135 € en cas de circulation sur un trottoir.
- 1 500 € en cas de circulation à plus de 25 km/h.

Précisons que la règle concerne bien l'obligation que l'engin commercialisé soit bridé à 25km/h. L'amende de 1 500 € ne répondra donc pas à un excès de vitesse, mais à une modification illégale des caractéristiques techniques du moteur.

Cette nouvelle réglementation entrera en application à la rentrée 2019. On peut cependant s'interroger sur la capacité des pouvoirs publics de s'assurer du respect de ces règles, notamment celle concernant la limitation de la vitesse.

La réglementation des trottinettes électriques à l'étranger

Ailleurs en Europe

La gestion des e-EDP relevant, selon la Commission européenne, du niveau local et national, ces engins connaissent des définitions très différentes, ce qui induit des réglementations variées selon les pays européens. Les réglementations liées à la circulation des e-EDP peuvent être schématiquement classées en trois catégories :

- L'interdiction (ex : Royaume-Uni, Italie). Bien souvent dans ces pays, les e-EDP sont classés comme véhicules motorisés, requérant une homologation. Comme cette homologation n'est pas autorisée par l'Union Européenne, ils ne répondent pas aux critères de sécurité exigibles pour un véhicule de ce type et ne sont donc pas autorisés à circuler sur le domaine public. Des démarches sont en cours pour définir un nouveau cadre juridique au Royaume-Uni. Dans l'attente, certaines expérimentations, circonscrites dans des espaces spécifiques des villes ont récemment été lancées. Ainsi Bird a lancé un projet pilote à Londres en novembre 2018 (circonscrit dans un espace privé près du Parc Olympique)⁴⁸. En Italie, certains

⁴⁸ <https://www.politico.eu/article/escoters-test-europe-antiquated-traffic-rules/> (consulté le 18/04/19)

distributeurs se sont lancés sur le marché malgré l'interdiction, les usagers encourent pourtant une amende d'un montant de 1500 €.

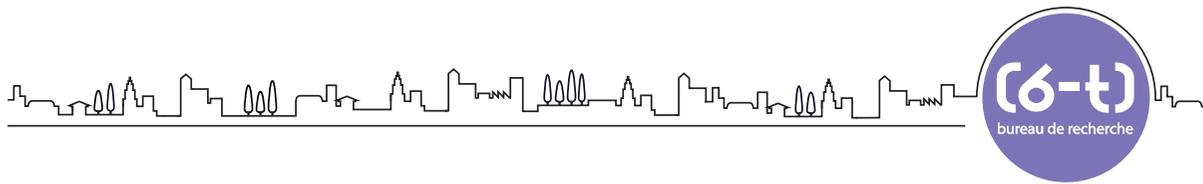
- L'e-EDP est assimilé à un piéton (ex. : Portugal, République Tchèque) : la vitesse maximale autorisée est alors l'allure du pas (5 ou 6 km/h) et les e-EDP peuvent circuler sur les trottoirs ou aires piétonnes ;
- L'e-EDP est assimilé à un cycle (ex. : Allemagne, Pays-Bas, Autriche, Suède, Suisse, Luxembourg et plus récemment le Danemark) : la vitesse maximale autorisée est de 20 ou 25 km/h et les e-EDP peuvent circuler sur les pistes et bandes cyclables. Les autres engins dépassant 25 km/h seraient assimilés à des cyclomoteurs, obligeant à une homologation, ainsi qu'à la détention d'une assurance et d'une autorisation à conduire (permis AM) comme c'est le cas en Suisse.

L'arrivée des opérateurs de trottinettes électriques en *free-floating* a poussé certains législateurs à accélérer les préparations de texte de lois pour donner un nouveau statut à ces e-EDP. C'est notamment le cas du Danemark, où ces engins étaient interdits de circulation ou circonscrits à des projets pilotes très encadrés jusque fin 2018. Lime avait ainsi été autorisé à démarrer une expérimentation à Copenhague en octobre 2018. Depuis janvier 2019, les e-EDP ont été légalisés dans le pays et sont assimilés à des cycles⁴⁹ malgré les vives protestations d'associations de cyclistes et de sécurité routière. Après Lime, l'opérateur VOI a annoncé le lancement de 200 engins partagés dans la capitale. En Allemagne, un projet de loi en discussion depuis plus d'un an sur le statut des trottinettes électriques a été approuvé. Ces dernières ont l'autorisation de circuler sur les pistes cyclables et la chaussée, mais pas sur les trottoirs. L'âge minimum pour l'usage de ces engins est fixé à 14 ans et la vitesse maximale à 20 km/h.

D'autres aspects sont également pris en compte (limite d'âge, équipements, assurance, immatriculation) et sont présentés dans un tableau synthétique issu du parangonnage proposé par le CETE de l'Ouest en 2012 et mis à jour par nos soins selon les dernières réglementations en cours :

⁴⁹ <https://www.thelocal.dk/20190117/denmark-allows-use-of-scooters-and-hoverboards-on-bicycle-lanes> (consulté le 18/04/19)

Interdiction sur le domaine public	Autorisation sur le domaine public	
Italie, Royaume-Uni	Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne (soumis à l'accord des municipalités), Grèce, Hongrie, Irlande, Luxembourg, Pays-Bas, Portugal, République tchèque, Suède, Suisse	
Assimilé au vélo	Assimilé au piéton (vitesse max 5-6 km/h)	Assimilé à un cyclomoteur léger / « cyclomoteur spécial »
Allemagne, Autriche, Suède, Belgique (conditions de vitesse – entre 6 et 18 km/h), Danemark, Luxembourg	Autriche, Suède, Belgique (conditions de vitesse – si < 6 km/h), Pays-Bas	Suisse, Pays-Bas (« <i>bijzondere bromfiets</i> »)
Limitation d'âge (12-18 ans)	Limitation de vitesse	Assurance obligatoire
Allemagne, Autriche, Pays-Bas, Portugal, Suisse	Belgique, Espagne, Pays-Bas, Portugal, République tchèque, Suisse, Allemagne	Allemagne, Belgique, Pays-Bas
Équipements obligatoires (éclairage/plaques d'immatriculation, avertisseurs sonores, port du casque)		
Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Pays-Bas, Suisse, Luxembourg		
Circulation autorisée sur les aménagements cyclables (si < 20-25 km/h)	Circulation autorisée sur la chaussée	Circulation autorisée sur les trottoirs, aires piétonnes (si < 5-6 km/h)



<p>Allemagne, Autriche, Belgique (18km/h max), Danemark, Hongrie, Pays-Bas, Suisse, Luxembourg</p>	<p>Allemagne (sauf si aménagements cyclables), Autriche (sauf si aménagements cyclables), Belgique (sauf si aménagements cyclables), Danemark (sauf si aménagements cyclables), Suisse, Madrid (selon la puissance)</p>	<p>Belgique, Hongrie, République tchèque, Pays-Bas</p>
--	---	--

Figure 10 : Panorama des réglementations des e-EDP à l'échelle européenne en 2018 (hors France) (source : Compilation non exhaustive à partir de « l'Étude parangonnage réglementation EDP CERTU CETE Ouest de 2012 », mise à jour par 6t-bureau de recherche, avril 2019)

Aux États-Unis

Aux États-Unis, la prérogative d'interdire ou d'autoriser les e-EDP est laissée aux mains des États fédérés. Il y aurait environ une vingtaine d'États accueillant ces services sur le territoire. La plupart des législations du pays n'autorisent ou ne reconnaissent pas la légalité des e-EDP, à l'exception du Segway. Au-delà, l'autorisation à l'échelle de l'État n'implique pas nécessairement une autorisation à l'échelle de la ville. C'est notamment le cas de New York City qui a pour l'instant interdit l'ensemble des e-EDP de la ville. En janvier 2019, la Direction des Transports de la ville a déposé quatre projets d'arrêté incluant une proposition de mise en place d'un programme pilote pour expérimenter l'impact de l'usage de services de trottinettes électriques (limités à 24 km/h)⁵⁰ en *free-floating*. En attente du vote, les utilisateurs d'une trottinette électrique encourent jusqu'à 500 dollars d'amende et le retrait du véhicule en cas de verbalisation. Beverly Hills a également interdit totalement les trottinettes électriques sur son territoire. En représailles, Bird a attaqué la ville en justice en novembre 2018.

Ailleurs dans le pays, lorsqu'elles sont autorisées, les trottinettes électriques sont le plus souvent associées à des cycles et, de fait, ont l'obligation de circuler sur les voies cyclables dédiées.

D'autres critères sont également pris en compte : plusieurs États ont établi un âge minimal de 16 ans pour utiliser ces engins, d'autres de 18 ans (ex : Californie); dans certains États, le port du casque est obligatoire (ex : Californie) et des formations à la conduite sont parfois obligatoires.

⁵⁰ <https://legistar.council.nyc.gov/LegislationDetail.aspx?ID=3763645&GUID=1B9B8689-094C-46D1-8F0C-8BB71C99E149&Options=&Search=> (consulté le 19/04/19)

Stratégie de réglementation à l'échelle des villes

La ville en free-floating ? Une équation complexe

En dépit de ces atouts, des polémiques et des crispations ont émergé entre les opérateurs et les autorités publiques sur plusieurs points. Ces crispations ont été renforcées par la rapidité du déploiement des flottes, parfois effectués sans concertation préalable avec les autorités locales. Elles concernent les points suivants :

- L'occupation de l'espace public : les nouvelles offres, portées par des opérateurs privés, poseraient des problèmes de stationnement « sauvage » sur la voie publique;
- Ces situations conflictuelles peuvent entraîner des accidents. Il n'existe pas encore à l'heure actuelle de données compilées à l'échelle nationale sur l'accidentologie de ces nouveaux services. Nous pouvons cependant noter qu'aux États-Unis, une enquête de Consumer Report⁵¹ publiée en février 2019 fait état d'environ 1500 personnes⁵² ayant été prises en charge dans un hôpital à la suite d'un accident en trottinette. Début novembre un groupe de « victimes » des trottinettes électriques Bird et Lime a engagé une procédure de plainte collective contre les deux entreprises pour « négligence », « nuisance publique », « aide et complicité de voies de fait »;
- La concurrence faite par ces offres aux services proposés par la puissance publique : ces nouvelles offres représenteraient une concurrence directe pour les offres de vélos en libre-service (courte ou longue durée) sous délégation de service public (DSP) ou équivalent;
- Le respect des normes de sécurité et de certaines assurances de continuité de service;
- D'un point de vue environnemental, le caractère réellement vertueux de telles offres : si elles apportent un avantage indiscutable lorsqu'elles se substituent à l'usage de la voiture, l'enjeu de la durée de vie des engins.

Ces polémiques ont poussé les décideurs à s'adapter et ont eu des effets variables : si, dans certains cas, des chartes de bonne conduite à destination des opérateurs ont été mises en place, dans d'autres cas les opérateurs ont dû se retirer sous la pression des autorités locales.

⁵¹ <https://www.consumerreports.org/product-safety/e-scooter-ride-share-industry-leaves-injuries-and-angered-cities-in-its-path/> (consulté le 18/04/19)

⁵² L'enquête repose sur un échantillon de 110 hôpitaux contactés dans 47 villes où au moins un des deux leaders du marché est présent.

Stratégies de réponse des villes américaines

Un mode de régulation apprenant

Les collectivités américaines qui n'ont pas interdit ces services ont commencé à réguler les offres en mettant en place des programmes pilotes sur 6 à 18 mois. Ces derniers imposent un certain nombre de prérequis pour obtenir l'accès à l'espace public à travers un cahier des charges qui comprend dans la majorité des cas une ou plusieurs des mesures suivantes :

- Interdiction de circulation sur les trottoirs;
- Organisation du stationnement;
- Limitation du nombre de véhicules;
- Répartition équitable des véhicules dans les différentes zones de la ville;
- Verbalisation du stationnement gênant et dispositifs de retrait des engins hors d'usage;
- Récupération des données collectées dans un format ouvert, le plus souvent en MDS⁵³;
- Mise en place d'une redevance (souvent calculée par engin et par jour) et d'un système de licence ;
- Mise en place de formations sur la sécurité routière.

Le tableau ci-dessous récapitule les principales obligations en vigueur mises en place par les pouvoirs publics dans les principales villes américaines où sont déployés les services de trottinettes en *free-floating*. Il n'y a cependant pas de mention de la manière dont les collectivités vont mesurer et contrôler le déploiement des engins au sein des villes.

⁵³ <https://github.com/CityofLosAngeles/mobility-data-specification>



City (by population)	ENFORCEMENT			FEES				FLEET CAPS		DATA SHARING	
	Parking	Service Area	Maintenance /Safety	Annual Fee	Annual Per Vehicle Fee	Daily Fees, Per: Vehicle/ Trip/Station	Other Fees	Caps Over 1000	Performance Based Cap	Real-Time	Standard-Based
Los Angeles	•	•	•	•	•			•	•	•	•
Chicago	•	•	•	•	•				•		
Houston	•		•	•	•		•	•	•		
Dallas	•	•		•	•			No cap			
Austin	•	•	•		•					•	
San Francisco	•	•	•	•			•	•		•	
Columbus				•	•		•			•	
Charlotte	•		•								
Seattle	•	•	•	•	•			•	•	•	
DC	•	•	•	•	•						
Nashville	•	•	•	•	•			•	•	•	
Portland	•	•	•	•		•		•		•	
Kansas City	•	•	•	•		•				•	•
Atlanta	•			•			•	No cap		•	
Miami				•		•	•		•	•	
Minneapolis	•	•	•		•	•	•		•	•	
St. Louis	•	•	•	•	•			•	•	•	

Figure 11 : Régulation de l’usage des systèmes en *free-floating* aux États-Unis (source : Remix, 2018)

La ville de San Francisco constitue un exemple intéressant. L’État de Californie autorise les villes de son territoire à statuer sur la pratique des e-EDP. En mars 2018, plusieurs services de trottinettes en *free-floating* débarquent dans la ville. Ces derniers sont interdits par la municipalité un mois plus tard après que les agents de la ville aient reçu plus de 1800 lettres de plainte de la part de piétons bloqués ou bousculés par les trottinettes.

En juin 2018, la municipalité publie un arrêté proposant la mise en place d’un projet d’expérimentation d’un an devant aboutir à la sélection de 5 services (sur 12 ayant proposé leur offre, dont Uber, Lime et Bird). Le cahier des charges de l’expérimentation (voir figure 12) oblige les opérateurs à assurer :

- Un développement progressif de leur flotte (1250 trottinettes pendant l’expérimentation, 2500 post-expérimentation si les résultats sont positifs, soit 500 trottinettes maximum par compagnie);
- Une campagne de communication pour faire respecter l’interdiction de l’usage des trottoirs et pour sensibiliser les usagers au respect des piétons;
- Le partage des données avec la Ville de San Francisco;
- Un programme incitatif pour les personnes à faibles revenus;

- Une réflexion et des propositions sur le stationnement.

Scooter Share Pilot Program - SFMTA Application Assessments

AUGUST 30, 2018

		Bird	HOPR	JUMP	Lime	Lyft	Ofo	Razor	Ridecell	Scoot	Skip	Spin	Uscooter
Safety	Strategies to educate and train users should result in safe operations of scooters by riders.	F	F	P	P	P	P	P	F	S	F	F	F
	Strategies to promote and distribute helmets should result in helmet use by riders.	P	S	P	P	P	P	P	P	S	F	P	P
Disabled Access	Strategies to ensure properly parked scooters, including any commitments to locking or tethering, should result in parking that does not block the right of way	F	S	P	F	F	F	F	P	F	S	S	F
	User penalties for poor compliance by users with laws governing scooter operation, including possibility of suspension by the applicant, should support appropriate operation and parking by users.	P	P	P	P	P	P	P	P	F	S	P	P
Equitable Access	Approach to providing service to low-income residents, including diverse payment options and fare discounts, should reduce barriers to participation.	P	P	S	P	S	F	P	P	P	S	F	P
	Service Area beyond the downtown core and commitment to rebalancing should ensure availability of scooters in underserved areas.	P	F	S	P	P	F	P	S	F	S	P	F
Community Outreach	Outreach approach should include strategies to ensure that low income residents are aware of service and how to participate.	P	P	S	F	F	P	P	P	S	F	S	P
	Approach to outreach should ensure that members of the public, including those that choose not to use scooter services, have the opportunity to be heard and to stay informed about program.	P	P	P	F	F	P	P	P	F	S	P	P
Labor	Should demonstrate understanding of operational needs and resource requirements to ensure service reliability.	P	P	S	S	S	S	P	S	S	S	S	F
	Approach to hiring and training employees and/or contractors should ensure that staff have the knowledge and skills to ensure safe operational practices and knowledge of the communities in which they operate.	P	P	P	F	F	S	P	P	S	F	P	F
Sustainability	Approaches to operations and disposal should demonstrate commitment to environmental sustainability.	P	P	F	F	S	P	F	F	F	P	F	P
Experience & Qualifications	Applicant's experience in operating and maintaining shared mobility systems, in San Francisco and elsewhere as well as applicant's history, and the history of their users, in complying with city regulations should demonstrate their capacity to comply with the terms of the scooter share permit.	P	F	F	P	P	S	P	P	S	S	P	P

Rating Definitions

S **STRONG** ratings were given to responses that included detailed, unique or innovative approaches demonstrating the highest level of commitment and ability to solving known challenges and concerns, and substantially exceeding the minimum requirements. The SFMTA evaluated these proposed approaches as highly likely to achieve the stated standard.

F **FAIR** ratings were given to responses that included basic or typical, but unexceptional solutions, demonstrating a moderate level of commitment and ability to solving known challenges and concerns and meeting or somewhat exceeding the minimum requirements. The SFMTA evaluated these proposed approaches as moderately likely to achieve the stated standard.

P **POOR** ratings were given to responses that at best met the bare minimum requirements established in the terms and conditions for holding a permit, and often lacked important details, demonstrating a low level of commitment and ability to solving known challenges and concerns. The SFMTA evaluated these proposed approaches as unlikely to achieve the stated standard.



Figure 12 : Cahier des charges de la municipalité de San Francisco, août 2018

Deux services sont sélectionnés : Scoot et Skip, loin derrière les géants du marché Bird, Lime et même l'offre d'Uber via JUMP. Aussi, depuis octobre Skip et Scoot ont pu déployer 625 trottinettes chacun⁵⁴. Ce nombre pourrait bientôt être doublé si les deux entreprises peuvent justifier auprès de la ville l'inscription d'un certain nombre de nouveaux usagers à faibles revenus.

Un mode de régulation dynamique

Dans plusieurs villes pilotes, le système de licence permet par ailleurs de réguler de manière dynamique l'activité des opérateurs⁵⁵, les autorisations d'exploitant étant délivrées pour une durée limitée et les collectivités s'octroyant la possibilité de revenir sur les règles régissant le programme 6 à 18 mois après leur lancement pour permettre à ces dernières de correspondre aux évolutions du marché.

Plusieurs villes américaines ont recours à l'indicateur du ratio utilisation/jour/véhicule⁵⁶ pour organiser la régulation du secteur. Ce ratio permet de faire varier la flotte des opérateurs selon les objectifs poursuivis par la ville et d'être au plus près des réalités économiques des opérateurs : si un service peut prouver avoir atteint un palier justifiant un usage intensif, sa

⁵⁴ <https://www.sfchronicle.com/business/article/SF-to-add-350-e-scooters-with-option-for-900-more-13769160.php> (consulté le 19/04/19)

⁵⁵ <https://slate.com/technology/2018/12/scooters-lime-bird-regulators-pilots-cities.html> (consulté le 08/04/19)

⁵⁶ <https://medium.com/@vvrayment/principes-pour-la-regulation-des-free-float-a790b73f3c78> (consulté le 08/04/19)

flotte peut augmenter. La ville de Portland⁵⁷ propose ainsi un système de redevance pondéré par l'effort fourni par les opérateurs pour améliorer l'accessibilité territoriale en couvrant des territoires mal desservis par le réseau structurant. Le système, qui vient d'être mis en place, doit être réévalué dans un an.⁵⁸ La redevance «Right of Way fee» est calculée de manière journalière pour chaque trottinette, à compter de 0,05 dollars si un déplacement se termine à l'est de Portland et 0,20 dollars s'il se termine dans le centre-ville (Downtown, Pearl District, South Waterfront, Central Eastside ou Lloyd District). Ailleurs, la redevance s'élève à 0,10 dollar. Si une même trottinette est utilisée plusieurs fois dans la journée, la ville prend en compte le déplacement le plus lointain. Le programme permet pour l'instant le déploiement de 2500 trottinettes. Si les conditions du programme sont respectées, la ville envisage de proposer une nouvelle limitation à 15 000 trottinettes d'ici janvier 2020.

Stratégies de réponse des villes françaises

Sans attendre la LOM, les élus de certaines villes françaises ont choisi de mettre en place leurs propres dispositifs de régulation, allant de l'interdiction pure (ex : Nantes) à la mise en place de redevances (ex : Paris, Lyon). Ces dispositifs sont perçus comme des solutions temporaires dans l'attente d'un cadre juridique clair que devrait apporter la future LOM.

À Paris : mise en place d'un système de redevance

La ville de Paris connaît en France la plus forte présence de services de trottinettes électriques en *free-floating* (12 en mai 2019). Pour faire face à la multiplication de ces services, la Ville s'est emparé du sujet. Le Conseil de Paris a voté le 3 avril 2019 la mise en œuvre de quatre mesures⁵⁹.

Parmi ces nouveaux dispositifs de régulation, la verbalisation des abus tient une place importante. Les utilisateurs de trottinettes électriques circulant sur les trottoirs s'exposent désormais à une amende de 135 €. Les trottinettes mal garées pourront quant à elle être verbalisées à hauteur de 35 €, voire être envoyées à la fourrière, selon le libre arbitre des agents de la DSPP; «sans immatriculation les trottinettes sont considérées comme des encombrants» rappellent Christophe Najdovski, adjoint à la Maire de Paris chargé de toutes les questions relatives aux transports, dans un article du *Parisien*⁶⁰.

La deuxième mesure concerne la responsabilisation des opérateurs. Il existe depuis le 27 juin 2018 une charte de bonne conduite relative à la location de vélos et de scooters électriques en libre-service sans station. La Ville a élaboré une charte de bonnes pratiques sur les mêmes principes pour les opérateurs de trottinettes, ces derniers étant invités à la signer d'ici fin mai. Parmi les nouveautés figure l'intégration d'une clause concernant la régulation du stationnement. La Ville a prévu de délimiter des places de stationnement, qui seraient ainsi

⁵⁷ <https://www.oregonlive.com/commuting/2019/03/e-scooters-may-return-april-26-portland-says-with-potentially-6-times-as-many-devices-allowed.html> (consulté le 08/04/19)

⁵⁸ <https://www.oregonlive.com/commuting/2019/03/e-scooters-may-return-april-26-portland-says-with-potentially-6-times-as-many-devices-allowed.html> (consulté le 09/04/19)

⁵⁹ <https://www.paris.fr/actualites/paris-renforce-la-regulation-des-trottinettes-electriques-en-libre-service-6647> (consulté le 08/04/19)

⁶⁰ <http://www.leparisien.fr/paris-75/trottinettes-sur-les-trottoirs-la-ville-de-paris-passe-a-l-offensive-26-03-2019-8040150.php> (consulté le 08/04/19)

exclusivement dédiées à ces nouvelles mobilités. Environ 2 500 places devraient être créées à cet effet, d'ici à la fin de l'année 2019, alors que la municipalité envisage de « rendre obligatoire » le stationnement de ces engins dans les zones réservées. Le choix des zones doit être effectué en collaboration entre la Ville et les opérateurs de trottinettes.

Enfin, sans aller jusqu'à un système de licence, la collectivité a mis en place une redevance pour réguler les flottes de ces services dont le montant est proportionnel à leur taille : l'exploitant d'une flotte de moins de 500 trottinettes devra ainsi s'acquitter de 50 € par an et par véhicule et de 65 € au-delà de 3 000 trottinettes.

Catégorie de véhicules à 2 ou 3 roues	Redevance par véhicule			
	1-499 véhicules	500-999 véhicules	1000-2999 véhicules	> 3000 véhicules
Vélos et VAE en FF	20 €	22 €	24 €	26 €
Trottinettes électriques FF	50 €	55 €	60 €	65 €
Véhicules électriques immatriculés FF	60 €	66 €	72 €	78 €
Véhicule thermique à 2/3 roues immatriculé FF	120 €	132 €	144 €	156 €

Figure 13 : Montant des redevances pour les véhicules en *free-floating* mises en place par la Ville de Paris

Les principaux services de trottinettes à Paris cumulant plus d'un millier de véhicules, cela revient à une redevance de 60 000 € chacun (60 x 1 000 €). Ce que ne permet pas encore ce système, c'est la possibilité de réguler de façon dynamique les services comme nous l'avons précédemment vu dans les exemples américains. L'argent récolté devrait servir à l'aménagement de places de stationnement dédiées aux engins de ces compagnies⁶¹.

À Lyon, Marseille et Bordeaux : signature d'une charte de bonne conduite

Lyon, deuxième marché français pour ces services en *free-floating*, avec huit opérateurs différents en avril 2019, emboîte le pas à la capitale. La collectivité a annoncé en mars 2019 que les opérateurs devront s'engager à signer une « charte de bonne conduite »⁶², prévoyant la limitation de vitesse des trottinettes à 25 km/h, la circulation de ces engins exclusivement sur la chaussée et les pistes cyclables et la gestion des véhicules encombrants. Dans le cas contraire, ils seront enlevés par les services de la ville. La charte (non contraignante) prévoit également que les opérateurs et la ville se rencontreront une fois par an.

⁶¹ <http://www.leparisien.fr/paris-75/trottinettes-velos-et-scooters-le-free-floating-en-debat-au-conseil-de-paris-31-03-2019-8043543.php> (consulté 22/05/19)

⁶² <https://www.lyoncapitale.fr/actualite/bird-un-7e-service-de-location-de-trottinettes-a-lyon/> (consulté le 08/04/19)

Faisant suite à cette charte dont la valeur est avant tout symbolique, la mairie lyonnaise a publié début mai 2019 un arrêté visant à interdire l'usage de la trottinette électrique sur les trottoirs et berges de Saône⁶³. Une amende de 38 euros sera imposée en cas de non-respect des règles. Enfin, la ville a récemment annoncé qu'une redevance d'un montant de 30 euros par véhicule verrait le jour à la rentrée. Premier à s'être déployé à Lyon, l'opérateur Lime s'est engagé en avril 2019 à brider à 8 km/h ses engins en zone piétonne (rue Saint-Jean, rue de la République, rue Mercière ou rue Victor-Hugo)⁶⁴. La Mairie réfléchit également à la mise en place d'espaces de stationnement réservés notamment dans les zones de forte affluence afin de répondre à la montée des mécontentements de certaines associations d'utilisateur⁶⁵.

À Marseille, troisième ville en termes d'offre, une charte d'utilisation a été signée entre la municipalité et la société Lime. Elle prévoit entre autres le ramassage des trottinettes entre 20h et 22h et met l'accent sur la sécurité des usagers (vitesse, port du casque).

La ville de Bordeaux souhaite également mettre en place une charte qui permettra aux opérateurs de bénéficier d'une autorisation d'occupation temporaire du domaine public⁶⁶. La collectivité veut par ailleurs introduire des quotas pour chaque opérateur, ainsi qu'une redevance.

À Toulouse et Nantes : suspension des services dans l'attente d'un cadre réglementaire

Le 20 octobre, trois jours après leur installation, les trottinettes Lime ont été retirées de la circulation⁶⁷. Il s'agit d'une décision volontaire de l'opérateur suite à une demande formulée par la Mairie de Toulouse. Depuis 2016, les services en *free-floating* (vélo et maintenant trottinettes) sont encadrés par une charte de bonne conduite dans la ville. Cette charte prévoit notamment :

- Un déploiement progressif de l'offre ;
- La présence d'une équipe sur place pour gérer les trottinettes ;
- Une mise en service progressive des véhicules ;
- Le paiement d'une redevance dont s'acquitte déjà la société Indigo pour ses vélos en *free-floating* (10 € par an et par véhicule) ou Citiz pour ses voitures partagées (150 € par an et par véhicule).

Quatre à cinq opérateurs actuellement sont actuellement en discussion avec la Mairie de Toulouse pour y implanter des nouveaux services tout en respectant les conditions de la charte de bonne conduite des nouvelles mobilités.

À Nantes, la municipalité a également demandé le retrait de toutes les trottinettes présentes dans l'espace public⁶⁸ suite à l'installation sans accord préalable de la startup Wind. La position

⁶³ <https://bit.ly/2E0aWZo> (consulté le 09/05/19)

⁶⁴ <https://bit.ly/2DSy6kn> (consulté le 09/05/19)

⁶⁵ <https://ellesfontduvelo.com/2019/04/4-bonnes-raisons-de-boycotter-les-trottinettes-electriques-en-libre-service/> (consulté le 07/05/19)

⁶⁶ <https://rue89bordeaux.com/2019/03/bordeaux-va-fixer-quotas-de-velos-trottinettes-scooters-free-floating/> (consulté le 08/04/19)

⁶⁷ <https://france3-regions.francetvinfo.fr/pays-de-la-loire/loire-atlantique/nantes/nantes-trottinettes-electriques-libre-service-retirees-mairie-1648730.html> (consulté le 08/04/19)

⁶⁸ <http://www.busetcar.com/a-nantes-les-trottinettes-sauvages-ne-passent-pas/> (consulté le 19/04/19)



de la Ville est de réguler le déploiement et d'interdire toute forme de services en *free-floating* considérées comme des « occupations illégales de l'espace public » dans l'attente du vote de la loi.



PARTIE 2 : ENQUETE QUANTITATIVE AUPRES DES USAGERS DE TROTINETTES ELECTRIQUES EN *FREE-FLOATING*

LE PROFIL DES USAGERS DES TROTTINETTES ELECTRIQUES EN *FREE-FLOATING*

L'essentiel

- Le profil des usagers locaux de trottinettes en *free-floating* est proche de celui des usagers de vélos en *free-floating*, avec une majorité d'hommes (66 %) et une surreprésentation des jeunes et des cadres (53 %).
- Parmi les visiteurs (qui constituent 42 % de l'ensemble des usagers), la grande majorité sont des visiteurs étrangers.
- 27 % de l'ensemble des usagers n'ont réalisé qu'une seule location de trottinette électrique en *free-floating* mais 30 % en utilisent au moins une fois par semaine. Les usagers les utilisant à une fréquence plus élevée sont plus souvent des hommes et ils sont également plus jeunes.

Nous travaillons ici sur l'échantillon des usagers des trottinettes électriques en *free-floating*, qui compte 4 382 répondants. Ces derniers peuvent avoir utilisé une trottinette dans leur ville de résidence ou bien dans une autre ville. Nous distinguons donc dans l'analyse les usagers locaux des visiteurs.

- Les usagers locaux représentent 58 % des usagers. Il s'agit des personnes ayant réalisé leur dernière location dans leur commune de résidence. Pour Paris, les habitants de la petite couronne (Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne, Hauts-de-Seine) ayant réalisé leur dernière location dans la capitale sont comptabilisés comme « usagers locaux », en raison de leur proximité géographique avec la capitale. De même, les habitants de la grande couronne (Val d'Oise, Seine-et-Marne, Essonne, Yvelines) sont considérés comme des usagers locaux à Paris. Bien qu'ils en soient géographiquement moins proches que les habitants de la petite couronne, ils y ont pour beaucoup leur lieu de travail ou des lieux de rendez-vous professionnels. Ainsi, ils indiquent en majorité que cet usage d'une trottinette électrique hors de leur agglomération de résidence (à Paris, donc) se fait en lien avec leur activité professionnelle et non pas dans le cadre d'un séjour touristique. En outre, les gares et arrêts de transports en commun sont très fortement représentés parmi les origines et destinations de leurs trajets. Pour les habitants de la grande couronne utilisant une trottinette électrique en *free-floating* à Paris, cette pratique s'inscrit donc dans leur quotidien, ce qui permet de les considérer comme des usagers locaux. Par contre, pour les villes de Lyon et Marseille, seuls les habitants de ces communes *intra-muros* sont considérés comme des usagers locaux.

- Les visiteurs représentent 42 % des usagers. Il s’agit des personnes ayant réalisé leur dernière location en-dehors de leur commune de résidence (mis à part les Franciliens ayant circulé à Paris). Il peut s’agir de personnes résidant en France (21 % des visiteurs) ou à l’étranger (79 % des visiteurs), et ayant réalisé des trajets également en France ou à l’étranger. Rappelons que la catégorie des visiteurs englobe les touristes (visiteurs passant au moins une nuit hors de leur domicile) et les excursionnistes (visiteurs à la journée à plus de 100 km de leur domicile)⁶⁹.

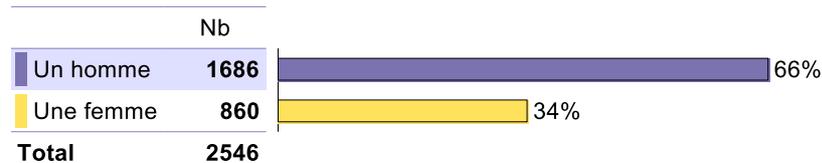
Nous commencerons donc par analyser le profil des usagers locaux, puis nous les comparerons aux visiteurs. Nous réaliserons également une typologie des usagers en fonction de leur fréquence d’usage.

Le profil des usagers locaux

Variables sociodémographiques : une surreprésentation des hommes et des classes d’âge les plus jeunes

Les deux tiers des usagers locaux de trottinettes électriques en *free-floating* sont des hommes. Cette surreprésentation s’observe aussi chez les usagers du vélo personnel. A l’échelle nationale, 62 % des déplacements à vélo en semaine sont effectués par des hommes selon l’ENTD 2010, un écart qui s’accroît le week-end. Une répartition similaire s’observe à l’échelle de l’Île-de-France, selon l’EGT 2010, et chez les usagers des vélos en *free-floating* (68 % d’hommes et 32 % de femmes), comme l’a montré l’étude 6t sur les VFF (2018).

Vous êtes... ?



$p = <0,01$; $\text{Khi}^2 = 267,78$; $\text{ddl} = 1$ (TS)

Figure 14 : Répartition des usagers locaux par sexe

Avec une moyenne de 36 ans, la classe d’âge la plus représentée chez les usagers locaux de trottinettes en *free-floating* est celle des 25-34 ans, qui regroupe 28 % des usagers locaux. Cette tranche d’âge est aussi surreprésentée par rapport à l’ensemble de la population française (les 25-34 ans représentent 14 % de la population française⁷⁰). Il y a donc une surreprésentation des jeunes parmi les usagers des trottinettes en *free-floating* (plus de la moitié a moins de 35 ans).

⁶⁹ DGE, (2019), *Mémento du tourisme édition 2018*, 148 p.

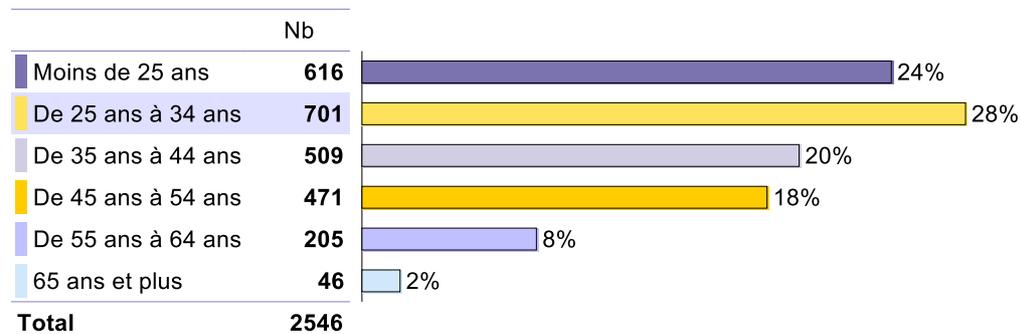
⁷⁰ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2381474> (consulté le 03/06/2019)

Enfin, si les 35-54 concentrent une part conséquente des usagers, les personnes de plus de 55 ans représentent à peine 10 % des utilisateurs locaux.

Votre âge :

Moyenne = **35,94** ans Médiane = **34,00** ans

Min = **18** ans Max = **78** ans



$p = <0,01$; $\text{Khi}2 = 740,16$; $\text{ddl} = 5$ (TS)

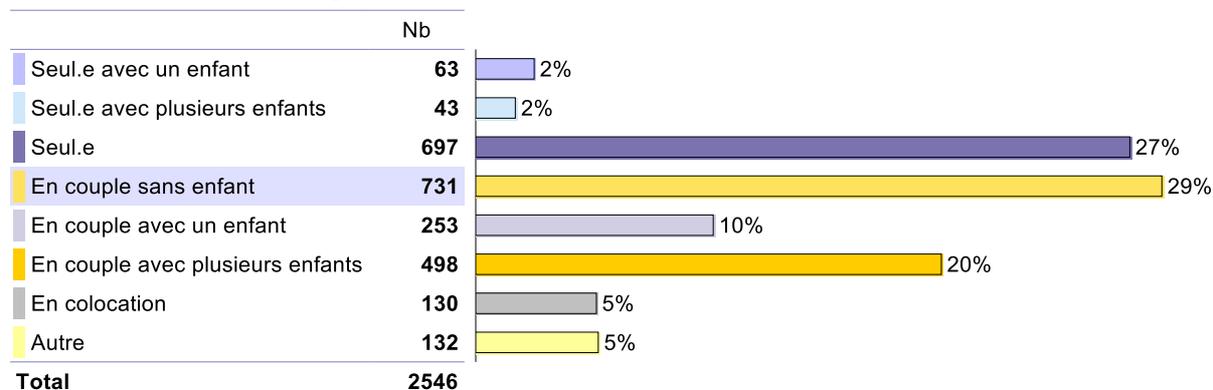
Figure 15 : Répartition des usagers locaux par classe d'âge

En termes d'âge, les usagers des trottinettes électriques en *free-floating* sont très proches des usagers des vélos en *free-floating*, ces derniers n'étant que légèrement plus « jeunes » (les 25-35 représentent 34 % des usagers de VFF contre 28 % des usagers de trottinettes). Cette légère différence pourrait s'expliquer par le coût de l'usage de ces deux modes : les VFF, moins chers, sont plus accessibles aux classes d'âge les plus jeunes, qui disposent souvent de moins de moyens.

Les usagers locaux se répartissent à peu près équitablement entre les couples avec enfants (30 %), les couples sans enfant (29 %) et les personnes vivant seules (27 %). Rapporté à la répartition des ménages français selon leur structure⁷¹, nous observons une surreprésentation des couples (qu'ils soient avec ou sans enfant) parmi les usagers locaux de trottinettes, et une sous-représentation des personnes vivant seules. Si la majorité des répondants vit dans un ménage sans enfant (56 %), ils sont cependant plus nombreux que les usagers de vélos en *free-floating* à vivre en couple avec enfant(s) : en effet, seuls 21 % d'entre eux étaient dans cette situation, contre 30 % ici. Cela peut s'expliquer en partie par l'âge des répondants, puisque les usagers des trottinettes sont un peu plus nombreux à appartenir aux tranches d'âge 35-44 et 45-54 ans.

⁷¹ INSEE, (2017), *Des ménages toujours plus nombreux, toujours plus petits*, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3047266#tableau-figure6> (consulté le 09/05/2019)

Composition du ménage :

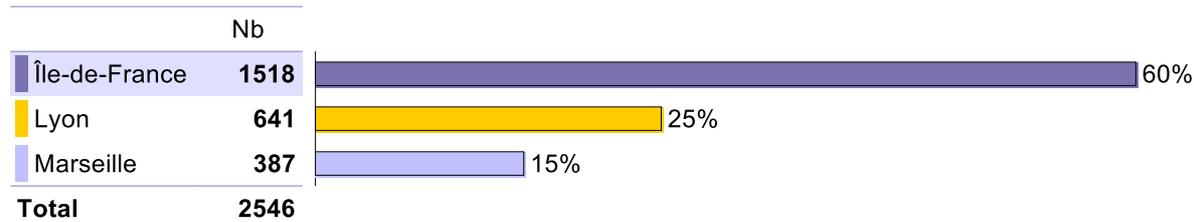


$p = <0,01$; $\text{Khi}2 = 1763,07$; $\text{ddl} = 7$ (TS)

Figure 16 : Répartition des usagers locaux par type de ménage

L'enquête a été diffusée auprès de personnes ayant utilisé Lime en France, soit à Paris, Lyon ou Marseille, qui sont les trois villes françaises dans lesquelles le service était disponible lors de la passation de l'enquête. Rappelons que l'on s'intéresse ici aux usagers locaux, définis comme les personnes résidant dans la commune où elles ont réalisé leur dernier trajet en trottinette, avec une définition plus large dans le cas de Paris (élargissement à l'ensemble de l'Île-de-France). La majorité des usagers locaux sont ainsi des usagers locaux à Paris (60 %), un quart à Lyon et les reste à Marseille. Cette répartition s'explique par l'ancienneté d'implantation de l'opérateur Lime dans chacune de ces villes (Lime a déployé sa flotte à Paris en juin 2018, puis à Lyon fin septembre 2018 et à Marseille courant janvier 2019) et par la taille de celles-ci (si la commune de Marseille compte plus d'habitants que la commune de Lyon, c'est l'aire urbaine de Lyon qui est la plus peuplée).

Commune de résidence :

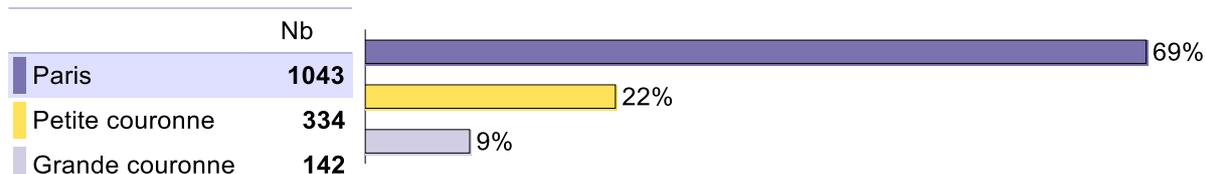


$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 831,05$; $\text{ddl} = 2$ (TS)

Figure 17 : Répartition des usagers locaux par zone de résidence

Dans le cas des usagers locaux parisiens, il n'est pas surprenant de constater que la grande majorité réside dans Paris *intra-muros*, une part moins importante en petite couronne et une part plus minime encore en grande couronne. Cela est à mettre en lien avec le fait que les trottinettes ne peuvent être utilisées qu'à l'intérieur de Paris.

Commune de résidence des usagers locaux parisiens :



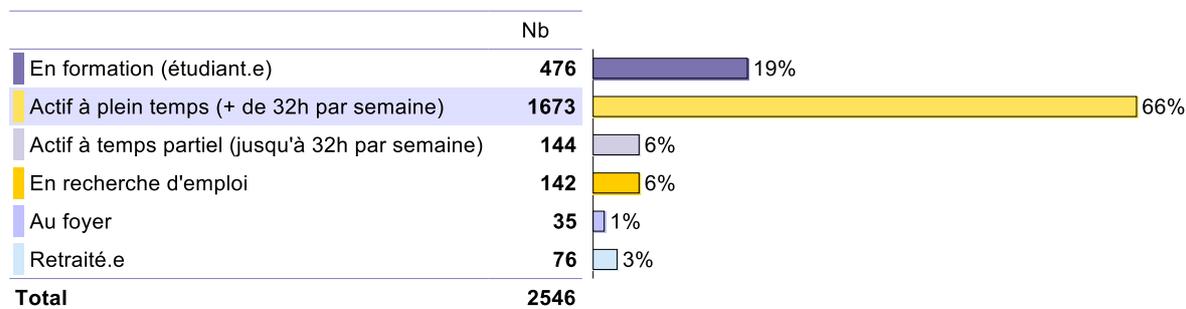
$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 2494,23$; $\text{ddl} = 4$ (TS)

Figure 18 : Répartition des usagers locaux parisiens par zone de résidence

Activité et catégorie socioprofessionnelle : une surreprésentation des étudiants et des cadres

Plus des deux tiers des usagers locaux de trottinettes en *free-floating* sont des actifs occupés (essentiellement des actifs à plein temps) et près de 20 % sont des étudiants. A titre de comparaison, la part d'étudiants au sein de la population est de 13 % à Paris et Marseille et de 17 % à Lyon (INSEE, 2015). Les autres catégories (en recherche d'emploi, au foyer, retraité.e) sont représentées de manière résiduelle. Cette répartition est quasiment identique à celle des usagers de vélos en *free-floating*, avec une surreprésentation des étudiants, qui ne se retrouve par contre pas chez les usagers des VTC, mode plus cher d'utilisation. Cette surreprésentation des étudiants est également présente parmi les cyclistes franciliens (23 % d'entre eux, EGT 2010).

Activité :



$p = <0,01$; $\text{Khi}2 = 4696,52$; $\text{ddl} = 5$ (TS)

Figure 19 : Répartition des usagers locaux par statut d'activité

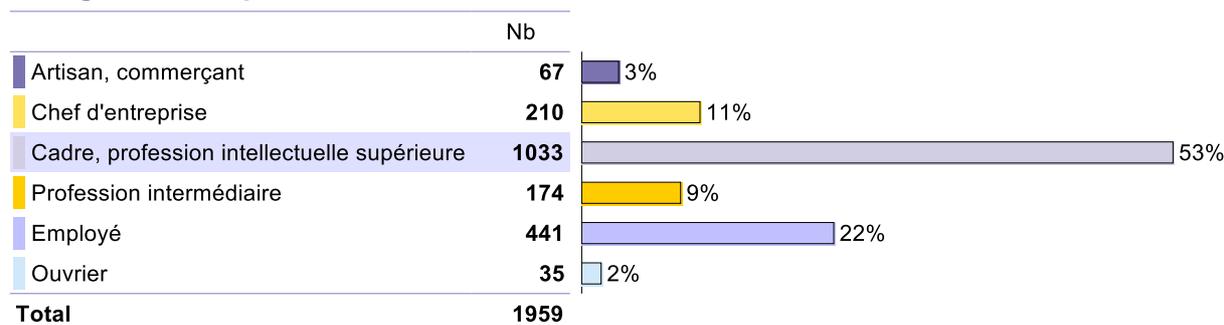
Parmi les actifs (occupés et en recherche d'emploi), la catégorie socioprofessionnelle la plus représentée, et de loin, est celle des cadres et professions intellectuelles supérieures, avec plus de la moitié de l'échantillon. Cette catégorie est surreprésentée par rapport à la population active française (16 % de cadres⁷²) et francilienne (27 %), et dans une moindre mesure par rapport à la population active parisienne (45 %). La part de cadres parmi la population active à

⁷² INSEE, Structure de la population active par catégorie socioprofessionnelle en 2015, données en ligne (consultées le 29/05/2019)

Lyon est de 31 %⁷³ et de 18 %⁷⁴ à Marseille (2015). Signalons que les résultats concernant notre échantillon d'usagers locaux de trottinettes sont tirés vers le haut par la forte part de Parisiens.

C'est un élément qu'il est possible de retrouver chez les cyclistes (ENTD 2008, pour l'ensemble de la France) ainsi que chez les usagers de VFF, qui comptent 68 % de cadres parmi les actifs occupés. Cette différence peut s'expliquer par le fait que l'étude VFF ne portait que sur Paris, contrairement à la présente étude, les cadres étant plus représentés dans la capitale que dans les autres villes françaises. Les résultats de l'étude 6t (2018) sur les usagers des VTC vont dans ce sens : cette étude n'a pas été menée uniquement à Paris mais sur l'ensemble de l'Île-de-France et la proportion de cadres parmi les actifs est alors similaire à celle observée dans le cas des trottinettes. Par contre, la proportion d'employés (ici 22 %) apparaît nettement supérieure à celle observée chez les usagers de VFF (14 %). Les catégories professions intermédiaires et chefs d'entreprise sont aussi plus représentées parmi les usagers de trottinettes que parmi les usagers de vélos en *free-floating* (9 % de PI contre 6 % et 11 % de chefs d'entreprise contre 8 %).

Catégorie socioprofessionnelle :



$p = <0,01$; $\text{Khi}^2 = 2149,91$; $\text{ddl} = 5$ (TS)

Figure 20 : Répartition des actifs occupés usagers locaux par catégorie socio-professionnelle

Les usagers locaux de trottinettes électriques en *free-floating* présentent en outre un niveau de diplôme relativement haut – surreprésentation du niveau bac +5 – ce qui est à mettre en parallèle avec la répartition en catégories socioprofessionnelles mais également avec l'activité des répondants (le niveau de diplôme déclaré des 19 % d'usagers en formation est à dissocier du niveau de diplôme qu'ils sont susceptibles d'obtenir au cours des prochaines années).

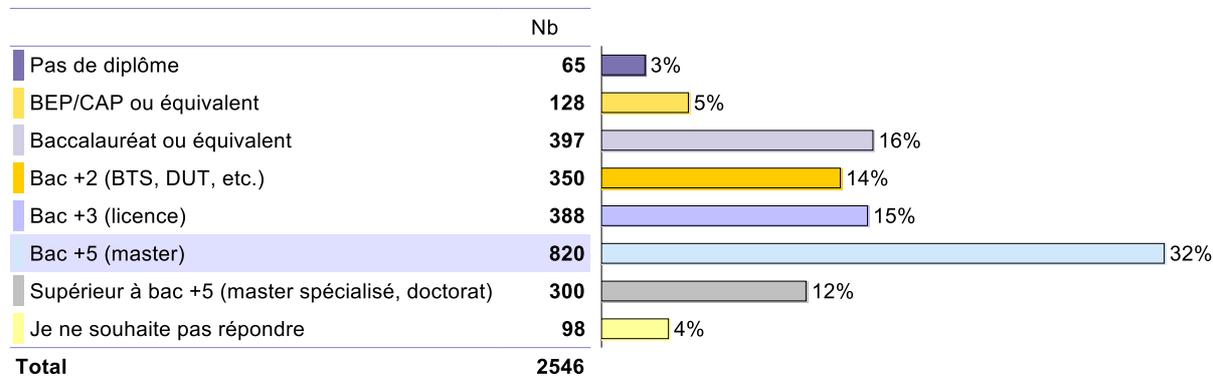
Par rapport aux usagers des vélos en *free-floating*, les usagers des trottinettes apparaissent cependant moins diplômés. 81 % des usagers de VFF sont diplômés du supérieur, contre 73 % pour les usagers des trottinettes. Plus finement, 32 % des usagers des trottinettes sont diplômés d'un bac +5 (contre 43 % pour les usagers de VFF) et 12 % d'entre eux d'un diplôme supérieur au niveau bac+5 (contre 17 % pour les usagers de VFF). La part des étudiants étant similaire chez les deux populations (19 et 20 %), cela ne constitue pas un facteur explicatif. Les usagers des trottinettes en *free-floating* apparaissent en tous cas largement plus diplômés que

⁷³ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=COM-69123> (03/06/2019)

⁷⁴ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=COM-13055> (consulté le 03/06/2019)

l'ensemble de la population française, dont 37 % des 25-64 ans sont diplômés du supérieur en 2018⁷⁵ (73 % ici).

Niveau du dernier diplôme obtenu :



$p = <0,01$; $\text{Khi}^2 = 1297,73$; $\text{ddl} = 7$ (TS)

Figure 21 : Répartition des usagers locaux par niveau de diplôme

Un niveau de vie supérieur au niveau de vie médian français mais comparable au niveau de vie des villes concernées

Plus d'un cinquième des usagers locaux n'a pas répondu à la question portant sur leurs revenus à l'échelle du ménage (bien que les modalités de réponses soient proposées selon des fourchettes de revenus).

La variable « revenu total du foyer » n'est pertinente que rapportée à la composition du ménage. L'INSEE utilise alors l'indicateur du « niveau de vie », qui correspond au revenu disponible d'un ménage (ensemble des revenus, comprenant les allocations sociales, net des impôts directs) divisé par le nombre d'unités de consommation (UC), permettant ainsi de neutraliser l'effet de la taille du ménage. Le calcul des UC s'effectue de la façon suivante : le premier adulte du ménage correspond à 1 UC, les autres individus de 14 ans ou plus à 0,5 UC et les enfants de moins de 14 ans à 0,3 UC.

En traduisant les fourchettes de revenu proposées aux répondants, il est possible de calculer le niveau de vie des usagers des trottinettes en *free-floating*. Pour chaque tranche, nous avons estimé un revenu moyen à partir de la valeur médiane, comme présenté dans le tableau ci-dessous.

Modalités de réponse proposées	Valeur attribuée
Moins de 900 €	899 €
De 901 à 1 500 €	1 200 €
De 1 501 à 2 000 €	1 750 €
De 2 001 à 3 000 €	2 500 €

⁷⁵ INSEE, Diplôme le plus élevé selon l'âge et le sexe en 2018, données en ligne (consultées le 29/04/2019)

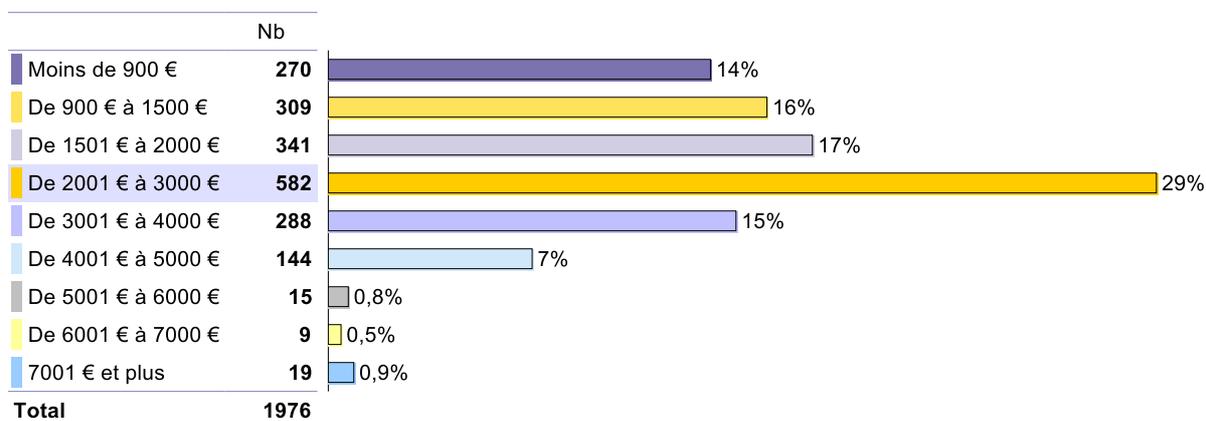
De 3 001 à 4 000 €	3 500 €
De 4 001 à 5 000 €	4 500 €
De 5 001 à 6 000 €	5 500 €
De 6 001 à 7 000 €	6 500 €
Plus de 7 000 €	7 001 €

Figure 22 : Valeur attribuée à chaque tranche de revenus

Les fourchettes de revenus par ménage proposées dans le questionnaire s’arrêtant à 7 000 €, il n’apparaît pas pertinent de calculer une moyenne de revenus, car cette dernière serait sous-estimée. Nous pouvons en revanche en indiquer la médiane ainsi que la distribution.

Revenu par UC :

Médiane = **2333,00 €**



$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 1336,20$; $\text{ddl} = 8$ (TS)

Figure 23 : Répartition des usagers locaux par classes de niveau de vie

Le niveau de vie médian mensuel des usagers locaux de trottinettes en *free-floating* est de 2 333 €. Si les usagers locaux de trottinettes présentent un niveau de vie médian globalement plus élevé que celui de la population française prise dans son ensemble (1 692 € en 2015 selon l’INSEE⁷⁶) et qui est tiré vers le haut par la forte part de Parisiens, une analyse plus fine au niveau des trois territoires concernés (Paris, Lyon et Marseille) permet de nuancer ce propos. Avec un niveau de vie médian de 2 500 €, les usagers locaux de trottinettes à Paris apparaissent un peu plus aisés que l’ensemble des Parisiens (revenu médian de 2 202 €⁷⁷). Cela est également le cas, mais de façon moins marquée, pour les usagers locaux à Marseille, plus aisés que l’ensemble de la population de la ville (revenu médian de 1 666 € pour les usagers de trottinettes contre 1 511 €⁷⁸ pour les Marseillais en 2015). Par contre, à Lyon, les usagers locaux apparaissent légèrement moins aisés que la population locale avec un revenu médian de

⁷⁶ INSEE, *Tableaux de l’économie française*, Edition 2018, données en ligne (consultées le 29/04/2019)

⁷⁷ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=DEP-75> (consulté le 03/06/2019)

⁷⁸ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=COM-13055> (consulté le 03/06/2019)

1 750 €, contre 1 875 €⁷⁹. Rappelons cependant que nous avons estimé ces valeurs à 500 € près et que, dans les trois cas, le niveau de vie médian des usagers de trottinettes reste comparable à celui des habitants du territoire concerné. Le niveau de vie médian des usagers de trottinettes en *free-floating* est en tous cas similaire à celui des usagers de VFF, d'un montant de 2 500 € (cette étude portant uniquement sur la région parisienne).

L'équipement de mobilité des usagers locaux

La grande majorité des usagers locaux de trottinettes en *free-floating* disposent du permis de conduire (c'est le cas de 81 % d'entre eux). 66 % d'entre eux disposent d'au moins une voiture dans leur ménage. A titre de comparaison, c'est le cas de 45 % des Parisiens mais de 71 % des Franciliens (EGT, 2010), l'équipement automobile étant moins important en zone urbaine dense. Les usagers locaux de notre étude résidant en Île-de-France, à Lyon et à Marseille, leur taux d'équipement automobile, certes plus élevé qu'à Paris mais moins qu'en petite et grande couronnes, ne les distingue pas de l'ensemble de la population de ces territoires.

Le taux d'équipement en deux-roues motorisé est moins important : seuls 23 % pour des usagers de trottinettes électriques en *free-floating* disposent d'au moins un deux-roues motorisé dans leur ménage. Cela est également le cas pour la population parisienne, avec seulement 7 % de ménages équipés (EGT, 2010).

Pour ce qui est des abonnements, 57 % des usagers locaux sont abonnés aux transports en commun, ce qui est le cas de 51 % des Parisiens et de 36 % des Franciliens (EGT, 2010). Les usagers locaux des trottinettes en *free-floating* apparaissent donc davantage abonnés aux TC que la moyenne. 28 % d'entre eux sont également abonnés à une offre de vélos en libre-service, qu'il s'agisse de VLS en station comme Vélib' (Paris), Vélo'v (Lyon) ou Le Vélo (Marseille) ou de VLS en *free-floating* comme Mobike ou Indigo Weel à Lyon. Les inscriptions à des services de voitures partagées comme Citiz, car2go ou Ubeeqo ou à des services de scooters électriques partagés comme Cityscoot ou Coup à Paris et Indigo Weel à Lyon sont par contre moins répandues et ne concernent que 14 et 15 % des usagers.

⁷⁹ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=COM-69123> (consulté le 03/06/2019)

Abonnements des usagers locaux aux différentes offres de mobilité :

	Oui	Non	Total
Abonnement aux transports en commun	1441	1105	2546
Inscription à une offre de vélos partagés	709	1837	2546
Inscription à un service de voitures partagées	286	1767	2053
Inscription à un service de scooters électriques partagés	374	2172	2546
Total	2811	6882	9693

p = <0,01 ; Khi2 = 1422,00 ; ddl = 3 (TS)

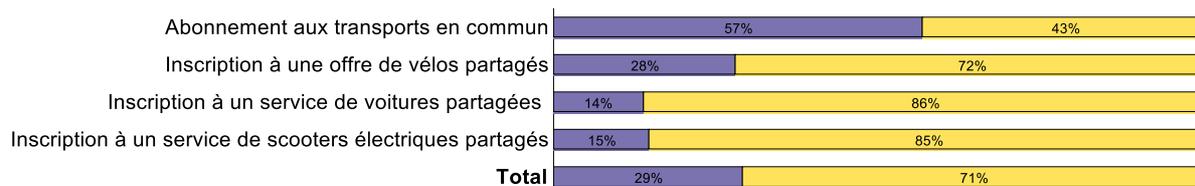


Figure 24 : Abonnement des usagers locaux aux différentes offres de mobilité

Le profil des visiteurs

Après avoir étudié le profil des usagers locaux, nous nous intéressons maintenant aux visiteurs, c'est-à-dire aux personnes ayant réalisé leur dernière location de trottinette en dehors de leur commune de résidence (mis à part les Franciliens ayant circulé dans Paris *intra-muros*). Les visiteurs représentent 42 % de l'échantillon de l'ensemble des usagers.

Pays d'origine : une large majorité de visiteurs étrangers

Il peut s'agir de visiteurs français mais aussi de touristes étrangers, que ces derniers aient réalisé leur dernier trajet en France ou à l'étranger. Parmi les visiteurs, on dénombre 79 % de visiteurs étrangers (dont près des trois quarts ont réalisé leur dernier trajet en France) et 21 % de visiteurs français (dont la très grande majorité – 92 % – a réalisé son dernier trajet en France). Notons que le travail de redressement effectué sur les données récoltées a pu influencer sur cette répartition. A titre de comparaison, selon l'INSEE⁸⁰, 77 % des nuitées touristiques réalisées en 2017 l'étaient par des touristes français.

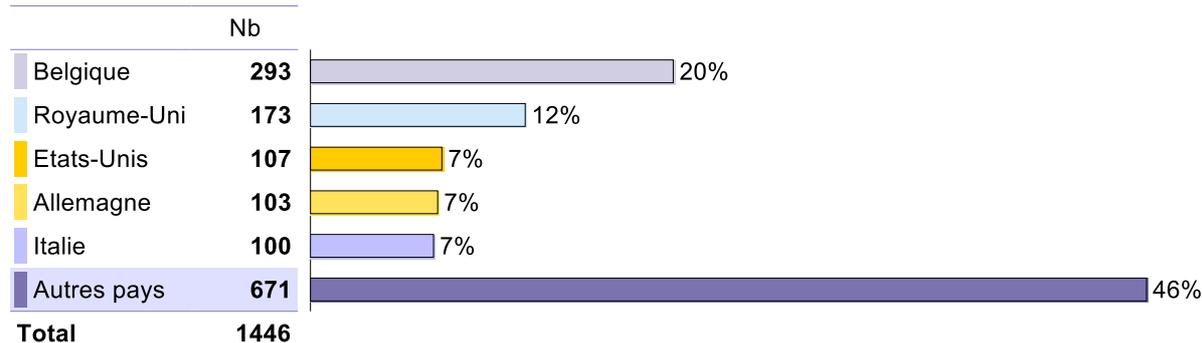
Les répondants habitant en France ont indiqué le code postal de leur commune de résidence. Les visiteurs français (donc résidents français hors usagers locaux), proviennent ainsi d'une grande diversité de communes et il apparaît difficile de relever de faire ressortir des éléments significatifs.

Les visiteurs étrangers, quant à eux, proviennent de nombreux pays différents mais les plus représentés sont les Belges (20 % des visiteurs étrangers), suivis des Britanniques (12 %) puis

⁸⁰ INSEE, (2019), Tableaux de l'économie française, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3676870?sommaire=3696937> (consulté le 09/05/2019)

des Américains, des Allemands et des Italiens (7 % chacun). Il s'agit donc en majorité de touristes européens. Rappelons que le questionnaire n'était proposé qu'en deux langues – français et anglais – ce qui a pu constituer un biais. A titre de comparaison, en 2017, les Européens représentaient 77 % des nuitées en hébergement collectif réalisées par des touristes étrangers, selon l'INSEE⁸¹. Parmi ces derniers, les Britanniques arrivent en tête avec les Néerlandais et les Allemands et, dans une moindre mesure, les Belges.

Pays d'origine des visiteurs étrangers :



$p = <0,01$; $\text{Khi}^2 = 1033,47$; $\text{ddl} = 5$ (TS)

Figure 25 : Principaux pays d'origine des visiteurs étrangers

Des visiteurs légèrement plus âgés que les usagers locaux

Pour ce qui est des éléments de signalétique, il ressort tout d'abord que la surreprésentation des hommes constatée chez les usagers locaux est encore plus importante chez les visiteurs : alors que 66 % des usagers locaux sont des hommes, c'est le cas de 70 % des usagers visiteurs, une proportion qui varie à peine selon leur nationalité (français ou étranger).

⁸¹ INSEE, (2019), Tableaux de l'économie française, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3676870?sommaire=3696937> (consulté le 09/05/2019)

Répartition par sexe chez les usagers locaux et chez les visiteurs :

	Un homme	Une femme	Total
Locaux	1686	860	2546
Visiteurs	1285	551	1836
Total	2971	1411	4382

$p = 0,008$; $\text{Khi}^2 = 6,94$; $\text{ddl} = 1$ (TS)

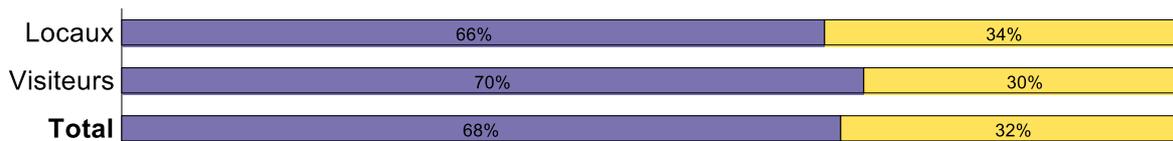


Figure 26 : Répartition par sexe chez les usagers locaux et chez les visiteurs

Les visiteurs se distinguent également des locaux par le fait qu'ils sont plus âgés. Alors que l'âge moyen des usagers locaux est de 36 ans, celui des visiteurs est de 39 ans. La classe d'âge la plus représentée chez ces derniers est alors celle des 45-54 ans (26 % contre 18 % chez les locaux). Ce sont surtout les touristes étrangers qui portent cette tendance, avec une moyenne d'âge de 40 ans contre 37 ans chez les visiteurs français. Un des facteurs explicatifs pourrait être le coût d'un voyage et d'un séjour touristique à l'étranger, alors moins accessible à des individus plus jeunes.

Répartition par classes d'âge des usagers locaux et des visiteurs :

	Moins de 25 ans	De 25 ans à 34 ans	De 35 ans à 44 ans	De 45 ans à 54 ans	De 55 ans à 64 ans	65 ans et plus	Total
Usagers locaux	616	701	509	471	205	46	2546
Visiteurs français	89	91	87	82	34	7	389
Visiteurs étrangers	205	365	288	393	160	35	1446
Total	909	1157	884	946	399	87	4382

$p = <0,01$; $\text{Khi}^2 = 93,99$; $\text{ddl} = 10$ (TS)

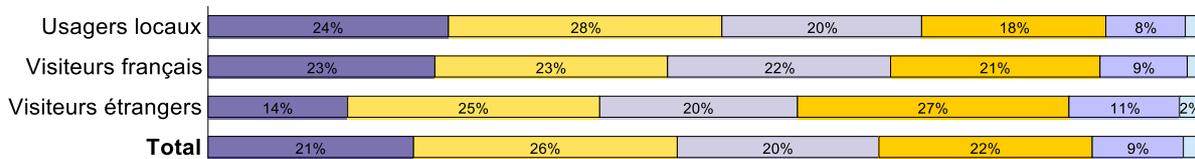


Figure 27 : Répartition par classes d'âge des visiteurs et des usagers locaux

En termes de structure du ménage, les visiteurs français se distinguent par le fait qu'ils sont plus souvent en couple avec plusieurs enfants et les visiteurs étrangers se distinguent quant à eux par le fait qu'ils sont plus souvent en colocation, bien que nous ayons vu qu'ils étaient plus âgés. Cela pourrait alors s'expliquer par le fait que cette pratique est plus répandue à l'étranger qu'en France.

Composition du ménage chez les usagers locaux et chez les visiteurs français et chez les visiteurs étrangers :

	Autre	Seul.e	En couple sans enfant	En couple avec un enfant	En couple avec plusieurs enfants	Seul.e avec un enfant	Seul.e avec plusieurs enfants	En colocation	Total
Usagers locaux	132	697	731	253	498	63	43	130	2546
Visiteurs français	18	90	108	34	104	5	11	20	389
Visiteurs étrangers	78	330	365	165	308	10	41	149	1446
Total	228	1117	1204	452	910	78	95	298	4382

p = <0,01 ; Khi2 = 86,55 ; ddl = 14 (TS)

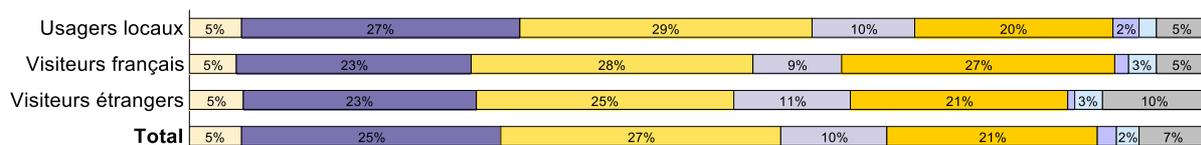


Figure 28 : Répartition selon la composition du ménage chez les usagers locaux et chez les visiteurs

En termes de statut d'activité et de catégorie socioprofessionnelle, visiteurs et usagers locaux présentent un profil similaire, si ce n'est que les visiteurs étrangers sont un peu plus fréquemment actifs et un peu moins étudiants que les visiteurs français et les usagers locaux. Cela recoupe les résultats concernant l'âge des usagers (les moins de 25 ans sont moins représentés parmi les visiteurs étrangers que parmi les deux autres catégories) et rejoint l'hypothèse de voyages à l'étranger onéreux et plus accessibles à des actifs qu'à des étudiants.

Statut d'activité chez les usagers locaux et chez les visiteurs :

	Actif à plein temps (+ de 32h par semaine)	Actif à temps partiel (jusqu'à 32h par semaine)	Au foyer	En formation (étudiant.e)	En recherche d'emploi	Retraité.e	Total
Usagers locaux	1711	144	35	483	98	74	2546
Visiteurs français	254	21	3	76	26	10	389
Visiteurs étrangers	1007	92	12	241	38	56	1446
Total	2972	256	51	800	162	141	4382

p = 0,006 ; Khi2 = 24,56 ; ddl = 10 (TS)

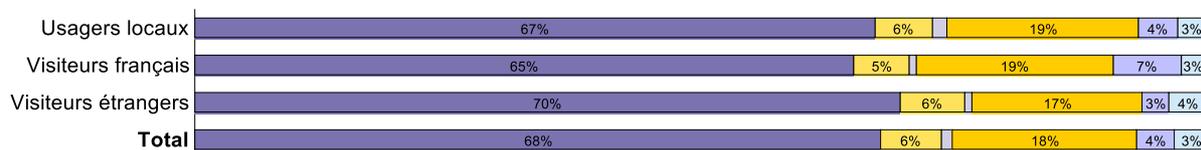


Figure 29 : Statut d'activité des usagers locaux et des visiteurs

Pour ce qui est de la catégorie socioprofessionnelle, les visiteurs français apparaissent proches des usagers locaux, avec toutefois légèrement plus de chefs d'entreprises. Pour les visiteurs étrangers, il est par contre délicat d'établir des comparaisons, la traduction des catégories socioprofessionnelles françaises (celles de l'INSEE) ne correspondant pas toujours à la réalité du marché de l'emploi dans d'autres contextes. De même, les résultats concernant le niveau

de diplôme et le revenu sont difficilement exploitables pour les visiteurs étrangers. Chez les visiteurs français, les individus détenteurs d'un diplôme supérieur à bac +5 sont un peu moins nombreux que chez les usagers locaux, et les autres catégories de diplôme sont alors un peu plus représentées. Avec un niveau de vie médian de 1 956 €, les visiteurs français apparaissent enfin moins aisés que les usagers locaux (niveau de vie médian à 2 333 €). Rappelons à ce titre que le niveau de vie est plus élevé dans les grandes villes, comme Paris notamment, où vit la majorité des usagers locaux, qu'ailleurs en France, où résident les visiteurs. Cet écart de revenu ne serait donc pas lié au fait d'être touriste ou visiteur mais plutôt au lieu de résidence.

Des usagers visiteurs disposant rarement de services de trottinettes en free-floating dans leur ville d'origine

La majorité des visiteurs a utilisé une trottinette en *free-floating* dans le cadre d'un séjour touristique, notamment parmi les visiteurs étrangers (71 % contre 60 % parmi les visiteurs français), mais une part non négligeable (29 % des visiteurs français et 24 % des visiteurs étrangers) y a eu recours lors d'un déplacement professionnel, ce qui montre que ce mode, malgré sa dimension ludique marquée, apparaît aussi comme une solution de mobilité dans un cadre professionnel. La grande majorité des visiteurs français ne dispose pas de service de trottinette dans sa ville de résidence (sauf dans les rares cas où un Marseillais utilise une trottinette lors d'un séjour à Paris par exemple, ou pour les personnes ne résidant ni à Paris, Lyon ou Marseille mais dans des villes où d'autres opérateurs sont implantés). En grande majorité, ils envisageraient en tous cas d'utiliser une trottinette électrique en *free-floating* dans leur agglomération de résidence si un tel service y était disponible (66 % de « oui, tout à fait » et 20 % de « oui, pourquoi pas » à cette question). Pour ce qui est des visiteurs étrangers, nous leur avons demandé s'ils disposaient d'un service de ce type dans leur agglomération de résidence : près des deux tiers ont répondu négativement. En grande majorité, ils envisageraient alors d'utiliser des trottinettes électriques dans leur agglomération de résidence si cela était possible.

A l'inverse, nous pouvons indiquer que 24 % des usagers locaux ont déjà utilisé une trottinette en *free-floating* hors de leur agglomération de résidence. Cela s'inscrit dans le cadre d'un séjour touristique pour 44 % d'entre eux et d'un déplacement professionnel pour 34 % d'entre eux. Notons la part conséquente (29 %) de réponses « autre » (il s'agit d'une question à plusieurs réponses possibles, d'où le total excédant 100 %), qui correspond pour la majorité des cas à des usagers habitant en petite ou grande couronne et ayant utilisé une trottinette à Paris (cela ne s'inscrit alors ni dans le cadre d'un séjour touristique, ni forcément dans celui d'un déplacement professionnel).

Typologie des usagers en fonction de leur fréquence d'utilisation des trottinettes en *free-floating*

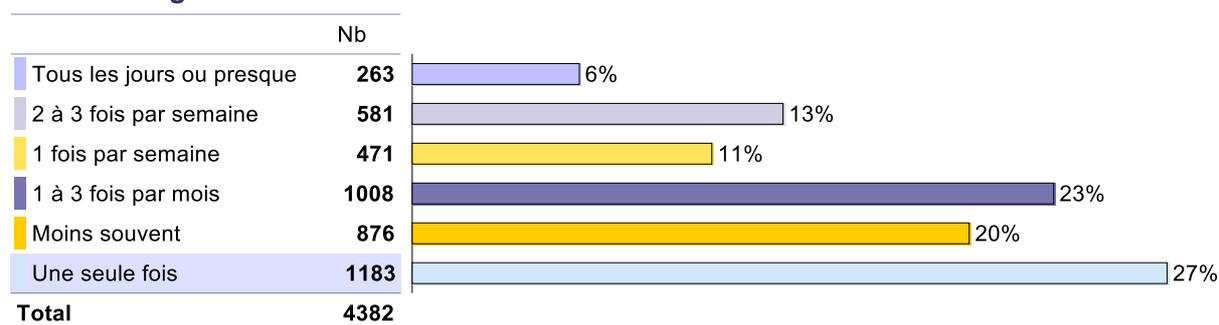
Répartition par fréquence d'usage

Les usagers ayant indiqué qu'ils avaient déjà utilisé une trottinette électrique à plusieurs reprises ont été invités à renseigner leur fréquence d'utilisation de ce mode de déplacement (quel que soit l'opérateur), parmi les modalités suivantes :

- Tous les jours ou presque ;
- Deux à trois fois par semaine ;
- Une fois par semaine ;
- Une à trois fois par mois ;
- Moins souvent.

Les personnes n'ayant réalisé qu'une seule location de trottinette en *free-floating* au moment de l'enquête correspondent quant à elles à la modalité « une seule fois ».

Répartition des usagers par fréquence d'utilisation des trottinettes électriques en *free-floating* :



$p = <0,01$; $\text{Khi2} = 837,70$; $\text{ddl} = 5$ (TS)

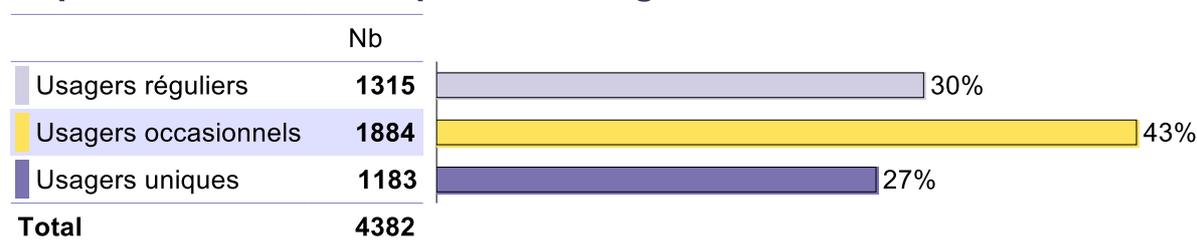
Figure 30 : Répartition de l'ensemble des usagers par fréquence d'usage

Ainsi, sur l'ensemble des usagers (locaux comme visiteurs), l'usage intensif des trottinettes électriques en *free-floating* reste relativement rare (6 % seulement des répondants) et plus d'un quart des usagers n'a utilisé une trottinette qu'une seule fois au moment de l'enquête, bien qu'un unique usage au moment de la passation du questionnaire ne permette pas de savoir si la personne utilisera à nouveau ce mode et, le cas échéant, à quelle fréquence. Pour tenter de limiter ce biais, nous pouvons regarder à quand remonte la première utilisation d'une trottinette en *free-floating*. Les usagers correspondant à la catégorie « une seule fois » sont très nombreux à avoir réalisé leur première (et unique) location en mars (43 %) ou avril 2019 (14 %), alors que pour l'ensemble des usagers ces parts ne sont respectivement que de 19,5 % et 10 %. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse que ces usagers uniques pourraient utiliser à nouveau un service de ce type (seuls 11 % d'entre eux ont déclaré qu'ils n'utiliseraient plus jamais ce mode de déplacement à l'avenir, mais 36 % déclarent ne pas savoir, rendant l'interprétation de ces résultats difficile).

Pour rendre l'analyse plus lisible, nous avons choisi de rassembler les usagers dans trois groupes de fréquence d'usage, utilisés dans le reste du rapport. Nous distinguons ainsi :

- Les usagers réguliers, utilisant une trottinette électrique (Lime ou autre opérateur) au moins une fois par semaine ;
- Les usagers occasionnels, utilisant une trottinette électrique (Lime ou autre opérateur) une à trois fois par mois ou moins souvent ;
- Les usagers uniques, usagers n'ayant réalisé qu'un seul trajet en trottinette Lime et n'étant pas inscrits à d'autres services similaires.

Répartition selon la fréquence d'usage :



$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 190,18$; $\text{ddl} = 2$ (TS)

Figure 31 : Répartition de l'ensemble des usagers par groupe de fréquence d'usage

Nous observons alors que le groupe de fréquence le plus représenté est celui des usagers occasionnels, rassemblant 43 % de l'ensemble des usagers. Les usagers réguliers (à partir d'une fois par semaine), représentent quant à eux 30 % de l'effectif, ce qui apparaît plus faible que pour les vélos en *free-floating* (36 %). Notons que le travail de redressement des données récoltées grâce au questionnaire en ligne a fait augmenter le poids des usagers uniques, tout en diminuant celui des usagers réguliers.

Nous pouvons maintenant nous intéresser aux différences entre usagers réguliers, occasionnels et uniques et chercher à identifier les principaux déterminants de la fréquence d'usage.

Principaux déterminants de la fréquence d'usage des trottinettes électriques en *free-floating*

Nous observons que le déséquilibre du ratio hommes / femmes observé parmi l'échantillon global est d'autant plus marqué que les usagers ont une fréquence d'usage élevé, ce qui renforce le caractère « masculin » de l'utilisation des trottinettes électriques en *free-floating*.

Répartition par sexe selon la fréquence d'usage :

	Un homme	Une femme	Total
Usagers réguliers	995	320	1315
Usagers occasionnels	1285	599	1884
Usagers uniques	691	492	1183
Total	2971	1411	4382

$p = 0,00$; $\text{Khi}^2 = 85,61$; $\text{ddl} = 2$ (TS)

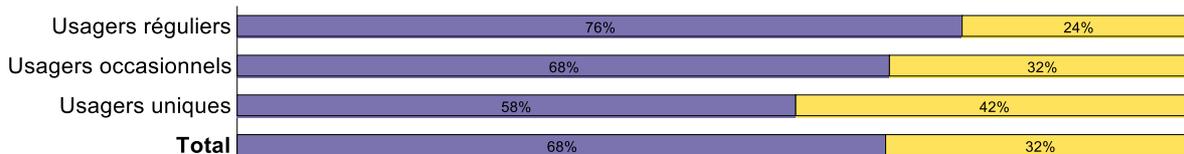


Figure 32 : Répartition par sexe pour chaque groupe de fréquence d'usage

Pour ce qui est de la répartition par tranche d'âge, la proportion d'usagers appartenant aux classes les plus jeunes augmente progressivement avec la fréquence d'usage. L'âge moyen (et l'âge médian) diminue lui aussi à mesure que la fréquence d'usage augmente : il est ainsi de 35 ans pour les usagers réguliers, 37 ans pour les usagers occasionnels et 40 ans pour les usagers uniques. Comme pour le sexe, la surreprésentation des jeunes observée au sein de l'échantillon de l'ensemble des usagers locaux est d'autant plus marquée que la fréquence d'usage est importante.

Répartition par âge selon la fréquence d'usage :

	Moins de 25 ans	De 25 ans à 34 ans	De 35 ans à 44 ans	De 45 ans à 54 ans	De 55 ans à 64 ans	65 ans et plus	Total
Usagers réguliers	326	372	255	250	90	21	1315
Usagers occasionnels	384	530	379	392	155	45	1884
Usagers uniques	199	255	250	304	153	22	1183
Total	909	1157	884	946	399	87	4382

$p = <0,01$; $\text{Khi}^2 = 78,99$; $\text{ddl} = 10$ (TS)

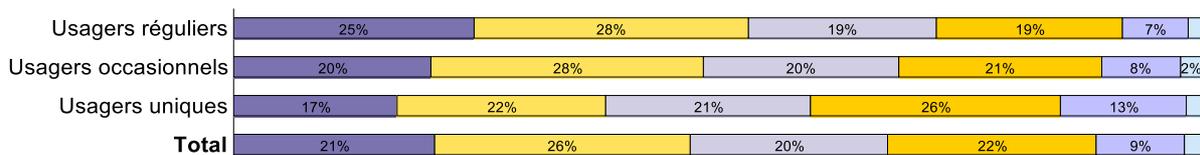


Figure 33 : Répartition par classe d'âge pour chaque groupe de fréquence

Nous observons des résultats similaires pour les variables du statut d'activité, de la catégorie socioprofessionnelle et du niveau de diplôme. Les usagers réguliers sont en effet plus souvent actifs en emploi, cadres et détenteurs d'un niveau de diplôme élevé que les usagers occasionnels et plus encore que les usagers uniques. Le coût d'usage relativement élevé (1 € de déblocage puis 15 centimes la minute) de ce mode peut apparaître comme un facteur explicatif (puisque CSP et revenus sont corrélés). Par contre, pour la composition du ménage, la distinction selon la fréquence d'usage ne fait pas apparaître de différences significatives.

Les visiteurs se distinguent des usagers locaux par leur moindre fréquence d'usage, notamment pour les visiteurs étrangers. Les usagers réguliers sont ainsi bien plus souvent des locaux que

des visiteurs et la part d’usagers locaux diminue avec la fréquence d’usage (74 % chez les usagers réguliers, 57 % chez les usagers occasionnels et 42 % chez les usagers uniques). Nous pouvons alors émettre l’hypothèse que lorsque la première utilisation d’une trottinette en *free-floating* a lieu lors d’un séjour touristique (ou d’un déplacement professionnel), cette pratique s’inscrit dans l’exception d’une expérience loin du domicile (notamment pour les visiteurs étrangers) et non dans les habitudes quotidiennes. Les visiteurs seraient ainsi nombreux à ne pas réessayer le service une fois de retour chez eux, phénomène renforcé par le fait que tous ne disposent pas de services de trottinettes dans leur agglomération de résidence, comme nous l’avons vu précédemment.

Part de visiteurs selon la fréquence d'usage :

	Usagers locaux	Visiteurs français	Visiteurs étrangers	Total
Usagers réguliers	973	53	288	1315
Usagers occasionnels	1071	192	621	1884
Usagers uniques	502	144	537	1183
Total	2546	389	1446	4382

$p = 0,00$; $\text{Khi}^2 = 264,63$; $\text{ddl} = 4$ (TS)



Figure 34 : Part d'usagers locaux et de visiteurs pour chaque classe de fréquence d'usage

Zoom sur les usagers locaux intensifs

Une minorité d’usagers louent une trottinette en *free-floating* quasi-quotidiennement. Ils représentent 7 % des usagers locaux. Nous nous intéressons en effet à la pratique intensive de la trottinette dans les villes françaises, et donc aux usagers locaux. Les visiteurs français ne représentent qu’une part infime des usagers utilisant une trottinette tous les jours ou presque et quant aux visiteurs étrangers, leurs pratiques concernant les trottinettes électriques dans un autre contexte que le contexte français dépasse le cadre de notre étude.

Cet usage très intensif – tous les jours ou presque – de ce nouveau mode intermode, d’autant plus que les services de trottinettes électriques partagées pratiquent une tarification assez élevée (1 € pour débloquer la trottinette + 0,15 € par minute d’utilisation). Nous cherchons donc ici à caractériser le profil de ces usagers intensifs (fréquence indiquée « tous les jours ou presque ») afin de voir s’ils se distinguent de l’ensemble des usagers.

Ainsi, les usagers locaux utilisant une trottinette électrique en *free-floating* tous les jours ou presque sont encore plus souvent des hommes (80 % contre 66 % parmi l’ensemble des usagers locaux). Cela rejoint ce que nous avons observé précédemment sur les déterminants de la fréquence d’usage (d’autant plus d’hommes que la fréquence d’utilisation augmente).

Répartition par sexe chez les usagers intensifs et chez le reste des usagers locaux :

	Un homme	Une femme	Total
Usagers intensifs (tous les jours ou presque)	136	34	170
Reste des usagers	1550	826	2376
Total	1686	860	2546

$p = <0,01$; $\text{Khi2} = 14,96$; $\text{ddl} = 1$ (TS)

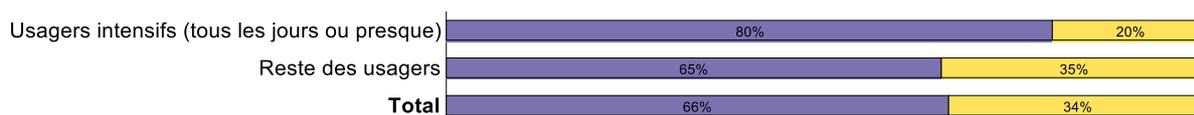


Figure 35 : Répartition par sexe chez les usagers intensifs et chez le reste des usagers locaux

Les étudiants sont légèrement moins représentés, au bénéfice des actifs à plein-temps (70 % parmi les usagers locaux intensifs contre 66 % parmi l'ensemble des usagers locaux). Cela pourrait être lié au coût élevé de l'usage quasi-quotidien des trottinettes en *free-floating*, alors moins abordable pour les étudiants, d'autant plus qu'aucun opérateur ne propose à ce jour d'abonnement en France. Nous observons également que les usagers locaux intensifs sont plus souvent des chefs d'entreprise : 16 % d'entre eux, contre 11 % pour l'ensemble.

Enfin, les usagers locaux circulant en trottinette en *free-floating* tous les jours ou presque se sont inscrits au service Lime (opérateur ayant diffusé notre enquête) il y a plus longtemps que les autres : 30 % d'entre eux ont téléchargé l'application à l'été 2018, alors que ce n'est le cas que de 16 % du reste des usagers locaux.

Ancienneté d'inscription chez les usagers intensifs et chez le reste des usagers locaux :

	Jun 2018 ou avant	Juillet 2018	Août 2018	Septembre 2018	Octobre 2018	Novembre 2018	Décembre 2018	Janvier 2019	Février 2019	Mars 2019	Avril 2019	Total
Usagers intensifs (tous les jours ou presque)	24	20	7	22	24	15	13	20	15	8	3	170
Reste des usagers	175	133	77	274	232	188	199	305	325	389	77	2376
Total	199	153	85	296	256	203	212	325	340	397	81	2546

$p = <0,01$; $\text{Khi2} = 40,10$; $\text{ddl} = 10$ (TS)



Figure 36 : Ancienneté d'inscription au service Lime chez les usagers intensifs et chez le reste des usagers locaux

Si l'enquête quantitative nous permet d'identifier la diversité des types d'usagers selon leur profil socio-démographiques et leurs pratiques, certaines explications demeurent à l'état d'hypothèses.

Ainsi, au travers d'une série d'entretiens qualitatifs (voir méthodologie), nous avons souhaité mieux comprendre qui sont les usagers qui déclarent utiliser une trottinette en *free-floating* tous les jours ou presque et comment cette nouvelle pratique influence le reste de leur mobilité.

L'analyse des entretiens qualitatifs nous permet de comprendre le facteur déclencheur de l'usage intensif, les motifs, les pratiques et l'impact de cet usage intensif sur la mobilité quotidienne des individus concernés.

S'ils sont attirés par l'aspect ludique, les usagers intensifs sont retenus par le caractère pratique et l'efficacité du service :

« Au départ je trouvais que c'était un mode de transport amusant, mais c'est devenu très très utile. » Thomas, 27 ans, usager intensif à Marseille

« C'était l'occasion de tester et c'est devenu assez rapidement une habitude. » Selim, 27 ans, usager intensif à Paris

La disponibilité des trottinettes par rapport aux vélos en libre-service (VLS en station et VFF) semble également être un déterminant de leur usage pour ces enquêtés qui y recourent quasi-quotidiennement :

« Il y en a dix fois plus, c'est plus léger, c'est plus pratique, pas besoin d'attendre aux bornes et puis aussi un peu par flemme, il faut pédaler, moi je suis en costume... » Bertrand, 45 ans, usager intensif à Lyon

L'usage très régulier de ce mode entraîne chez la plupart de ces enquêtés l'adoption de nouvelles stratégies qui complexifient leurs habitudes de mobilité. Ainsi, de nombreux enquêtés anticipent leurs déplacements (durée, distance à parcourir) pour intégrer la trottinette en *free-floating* à leur quotidien. Diane (21 ans, Paris) explique par exemple qu'elle vérifie toujours la disponibilité des trottinettes aux alentours, à l'aide de l'application, avant de partir de chez elle et de choisir entre le Vélib', le bus ou la trottinette. La durée et la distance du trajet déterminent également le choix du mode. Pour les trajets courts, Michel (62 ans, Paris) choisit entre la marche ou la trottinette, tandis que pour les trajets longs, il préfère les transports en commun ou le vélo, voire le VTC en soirée.

L'usage en *free-floating* ouvre de nouvelles perspectives pour l'organisation de la mobilité individuelle. Il semble convenir pour ces usagers intensifs à une mobilité routinière faite de déplacements généralement connus, sur de courtes distances et dans un périmètre restreint. Aussi, les usagers intensifs expliquent majoritairement avoir recours aux trottinettes partagées pour leurs déplacements professionnels (domicile-travail et rendez-vous professionnels).

« Je les utilise pour mes rendez-vous pros et aussi pour aller au travail. » Bertrand, 45 ans, usager intensif à Lyon

« C'est très pratique. Généralement j'ai vingt ou vingt-cinq minutes à pied pour aller au travail et maintenant je mets moins de dix minutes. » Stéphanie, 35 ans, usagère intensive à Paris

« Je travaille de chez moi donc je l'utilise essentiellement pour des rendez-vous professionnels à proximité de chez moi, moins de 4 km je dirais. » Thomas, 27 ans, usager intensif à Marseille

La flexibilité du système en *free-floating* semble également permettre à ces usagers intensifs de combiner la trottinette avec d'autres modes de transport au cours d'un même enchaînement de trajets. Ces trajets intermodaux sont divers. Arnaud (21 ans, Paris) utilise les trottinettes en intermodalité entre son domicile (5^{ème} arrondissement) et la gare du Nord avant de prendre le RER pour se rendre sur son lieu d'études. Dans le cadre de ses déplacements pendulaires, François, qui habite en Seine-et-Marne et travaille à Paris, utilise la trottinette pour remplacer le trajet qu'il effectuait auparavant en métro une fois arrivé dans la capitale :

« C'est nettement plus rapide que le métro pour aller au travail, je gagne environ une dizaine de minutes. » François, 23 ans, usager intensif à Paris

Hadrien, 37 ans, vit à Marseille et utilise une trottinette pour se rendre au travail après avoir déposé ses enfants à l'école :

« Elles [les trottinettes] sont situées à proximité de l'école et ça me permet d'aller plus vite au travail que si je devais prendre les transports en commun [...] je gagne environ une dizaine de minutes. » Hadrien, 37 ans, usager intensif à Marseille

Au vu de l'intensité de leur usage, nous avons demandé à ces enquêtés s'ils envisageaient d'acheter une trottinette électrique à l'avenir. Si certains y ont réfléchi, la plupart d'entre eux ne souhaitent pas perdre les avantages du *free-floating* (pas d'encombrement, pas de stationnement à assurer, pas de risque ni dégradation ni de vol) :

« Non [je n'envisage pas d'acheter une trottinette] car je perdrais l'avantage de ces services. C'est pratique, on peut la laisser où on veut, ne pas s'encombrer. On peut faire un aller en trottinette et un retour avec un autre mode comme le bus. » Bertrand, 45 ans, usager intensif à Lyon

« Non [je n'envisage pas d'acheter une trottinette], j'aime n'être dépendante de rien. » Stéphanie, 35 ans, usagère intensive à Paris

« C'est horrible à dire mais ces trottinettes-là, on peut les maltraiter, y a pas de frais d'entretien. Si je prends un nid de poule ou un trottoir trop gros, ça ne me dérange pas et ce serait différent si c'était la mienne. » Hadrien, 37 ans, usager intensif à Marseille

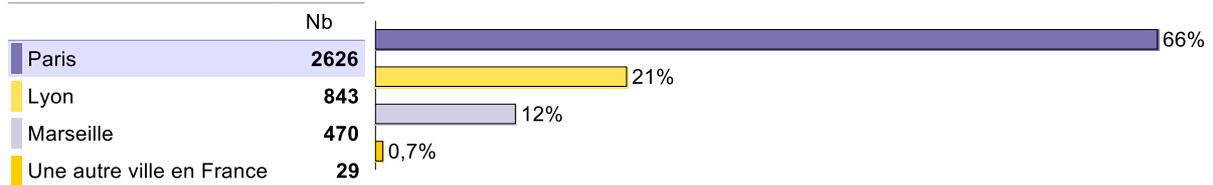
LES CARACTERISTIQUES DES TRAJETS REALISES AVEC DES TROTTINETTES ELECTRIQUES EN *FREE-FLOATING*

L'essentiel

- L'analyse des derniers trajets réalisés en trottinette électrique en *free-floating* montre qu'un tiers d'entre eux sont effectués le week-end, soit davantage que pour les vélos en *free-floating*.
- Plus de la moitié (55 %) des trajets durent moins de 15 minutes, avec une durée médiane de 11 minutes. Près de 20 % des trajets durent plus de 30 minutes.
- Parmi les origines et destinations, les items balade, domicile et lieu de sortie sont les plus représentés et correspondent à eux trois à environ la moitié des réponses. Viennent ensuite le lieu de travail et les arrêts de transport en commun. Chez les visiteurs, le motif balade apparaît surreprésenté.
- 23 % des derniers trajets en trottinette ont été réalisés en intermodalité, essentiellement avec les transports en commun (66 % des trajets intermodaux).
- Plus d'un tiers des derniers trajets ont été effectués à plusieurs (26 % de derniers trajets à plusieurs chacun sur une trottinette différente et 10 % à plusieurs sur la même). Ces trajets collectifs sont plus longs, davantage associés aux loisirs et réalisés par des visiteurs.

Nous nous intéressons maintenant aux trajets réalisés en trottinettes électriques partagées. Sauf mention contraire, les résultats présentés ici concernent le dernier trajet réalisé avec ce mode, à propos duquel les enquêtés ont été interrogés de manière détaillée. L'étude se limitant au contexte français, nous laissons de côté les 9 % de derniers trajets réalisés à l'étranger, que ce soit par des personnes résidant en France ou par des personnes résidant à l'étranger. Les trajets réalisés en France ont aussi bien été effectués par des usagers locaux (pour 64 % d'entre eux) que par des visiteurs (parmi les 36 % de derniers trajets réalisés par des visiteurs, les trois quarts l'ont été par des visiteurs étrangers). 66 % de ces trajets réalisés en France l'ont été à Paris, 21 % à Lyon et 12 % à Marseille.

Où avez-vous utilisé une trottinette électrique partagée pour la dernière fois ?



$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 5894,43$; $\text{ddl} = 4$ (TS)

Figure 37 : Ville de réalisation du dernier trajet en France

Une part résiduelle des trajets a pu être réalisée dans une autre ville française, car ces derniers ont été effectués avec une trottinette d'un autre opérateur, présent ailleurs qu'à Paris, Lyon ou Marseille. En effet, les répondants n'ont pas tous réalisé leur dernier trajet avec une trottinette Lime, certains d'entre eux étant usagers d'autres services. Cependant, seule une part minimale des derniers trajets a été réalisée avec un autre service : 8,2 %. Nous partons également de l'hypothèse que l'usage des trottinettes Lime diffère peu de l'usage des trottinettes d'autres opérateurs, bien que les véhicules puissent présenter des caractéristiques techniques différentes (vitesse, taille des roues, etc.).

Nous nous intéresserons dans cette section aux caractéristiques générales des trajets réalisés en trottinette électrique partagée (durée, motif, combinaison avec d'autres modes, etc.), à l'usage collectif de ce mode de déplacement individuel mais aussi à la question de la sécurité.

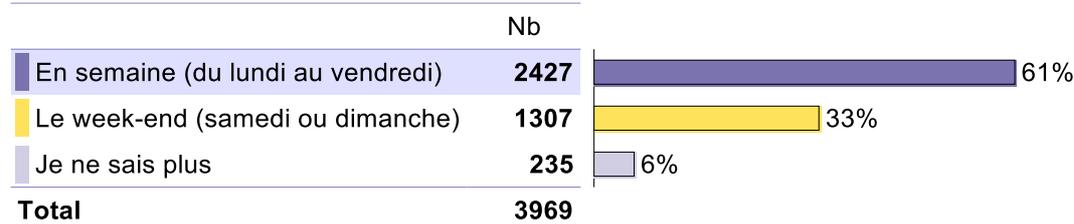
Les caractéristiques générales des trajets réalisés avec des trottinettes électriques en *free-floating*

Temporalité des trajets

La majorité des trajets en trottinette électrique partagée sont réalisés en semaine, soit 61 %, une proportion moins importante que pour les vélos en *free-floating* pour lesquels ce sont 71 % des trajets qui sont réalisés au cours de la semaine. Les trajets réalisés le week-end apparaissent donc surreprésentés, d'autant plus que 76 % des trajets réalisés en Vélib' en 2016 ont eu lieu en semaine par exemple, et donc 24 % le week-end. Nous pouvons aussi indiquer que les Franciliens réalisent moins de déplacements les samedis et dimanches que les autres jours de la semaine⁸².

⁸² STIF, OMNIL, DRIEA, (2013), EGT 2010, Les déplacements du week-end, 8 p.

Avez-vous utilisé la trottinette... ?



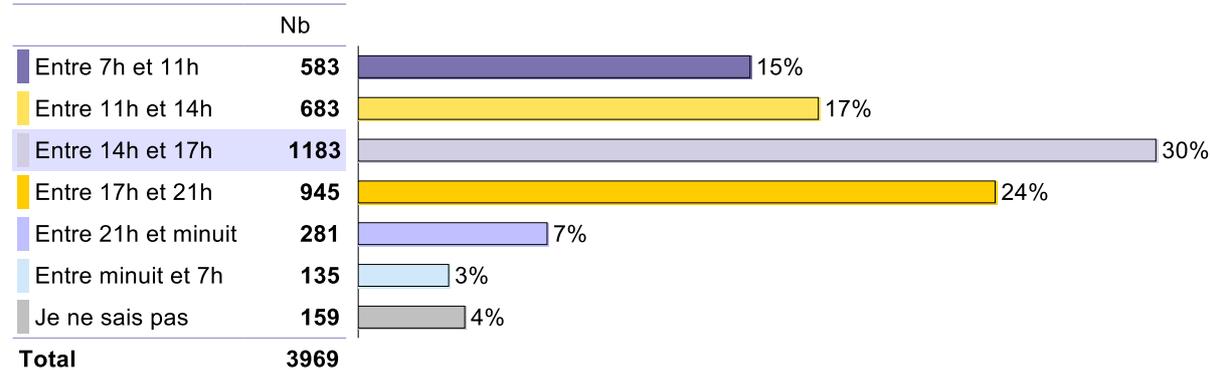
$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 1815,59$; $\text{ddl} = 2$ (TS)

Figure 38 : Répartition des trajets au cours de la semaine

Cette surreprésentation des trajets le week-end permet d'avancer l'hypothèse d'un usage des trottinettes associé aux loisirs et à la dimension ludique.

Au cours de la journée, les trajets se répartissent comme suit :

A quel moment de la journée avez-vous utilisé la trottinette ?



$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 1712,12$; $\text{ddl} = 6$ (TS)

Figure 39 : Répartition des trajets au cours de la journée

30 % des trajets réalisés en trottinette en *free-floating* ont lieu dans l'après-midi, entre 14h et 17h et un quart a lieu entre 17h et 21h. Cela vient donc nourrir l'hypothèse d'un usage en grande partie associé aux loisirs, d'autant plus que la tranche horaire 7h-11h (heures de pointe pour se rendre au travail) ne représente que 15 % des trajets.

Par contre, les trajets réalisés entre minuit et 7h du matin, lorsque les transports en commun ne circulent plus, ne représentent qu'une part minime des trajets (3 %), et sont sous-représentés par rapport aux trajets en VFF sur cette même plage horaire (7 %). Cela peut être lié à la moindre disponibilité des trottinettes la nuit (celles-ci sont alors rechargées par le personnel des opérateurs ou par des « *juicers* » indépendants).

Cette répartition au cours de la journée diffère de celle des vélos en *free-floating*, utilisés plus souvent entre 17h et 21h (29 %) qu'entre 14h et 17 h (19 %).

Il ressort également que les trajets réalisés le week-end ont davantage lieu au cours de l'après-midi : 42 % des trajets ont lieu entre 14h et 17h le week-end contre 24 % en semaine. A l'inverse, les trajets réalisés entre 7h et 11h et entre 17h et 21h représentent une part plus

importante en semaine, ce qui pourrait correspondre à des trajets domicile / travail ou domicile / études. Par contre, même en semaine, les déplacements réalisés sur ces plages horaires ne sont pas majoritaires.

Répartition horaire des trajets selon le jour de réalisation :

	Entre 7h et 11h	Entre 11h et 14h	Entre 14h et 17h	Entre 17h et 21h	Entre 21h et minuit	Entre minuit et 7h	Je ne sais pas	Total
En semaine (du lundi au vendredi)	477	425	574	638	169	74	68	2427
Le week-end (samedi ou dimanche)	94	235	547	270	92	57	12	1307
Je ne sais plus	12	23	62	36	20	4	79	235
Total	583	683	1183	945	281	135	159	3969

$p = 0,00$; $\text{Khi}^2 = 787,39$; $\text{ddl} = 12$ (TS)

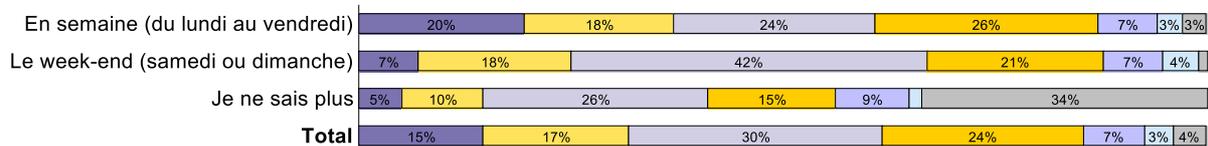


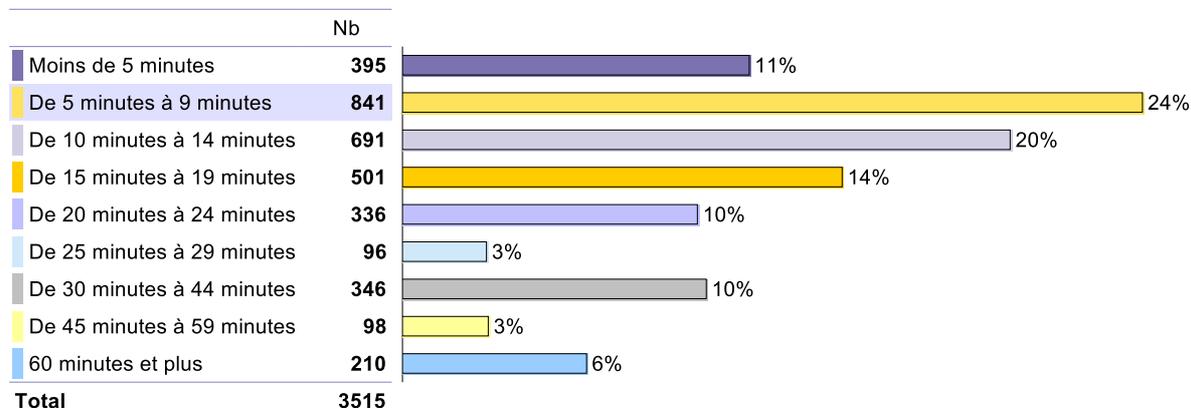
Figure 40 : Répartition horaire des trajets entre semaine et week-end

Durées et distances des trajets : une majorité de courts trajets mais une part non négligeable de très longues locations

Si la durée moyenne d'un trajet en trottinette électrique en *free-floating* avoisine 19 minutes, celle-ci cache des écarts importants, comme la médiane à 11 minutes le laisse deviner. Si les trajets très courts (moins de 5 minutes) sont rares (ce qui peut s'expliquer par la tarification – 1 € de déblocage puis 0,15 € par minute, qui rend peu attractifs ces très courts trajets, pour lesquels le déblocage coûte presque aussi cher que l'usage), les trajets de 5 à 10 minutes représentent près d'un quart des trajets et ceux de 10 à 15 minutes 20 % des trajets. Plus de la moitié (55 %) des trajets durent ainsi moins de 15 minutes, la moyenne étant tirée vers le haut par certains très longs trajets. On note en effet qu'une part certes minime mais non négligeable des trajets dure plus d'une heure, ce qui laisse supposer qu'il s'agit d'un usage récréatif (balade sans but précis), ce que confirme un croisement avec les origines et destinations de ces trajets étonnement longs.

Combien de temps (en minutes) la location a-t-elle duré au total ?

Moyenne = **18,63** minutes Médiane = **11,00** minutes



p = **0,00** ; Khi2 = **1318,22** ; ddl = **8 (TS)**

Figure 41 : Durée des trajets réalisés en trottinette électrique en *free-floating* en France

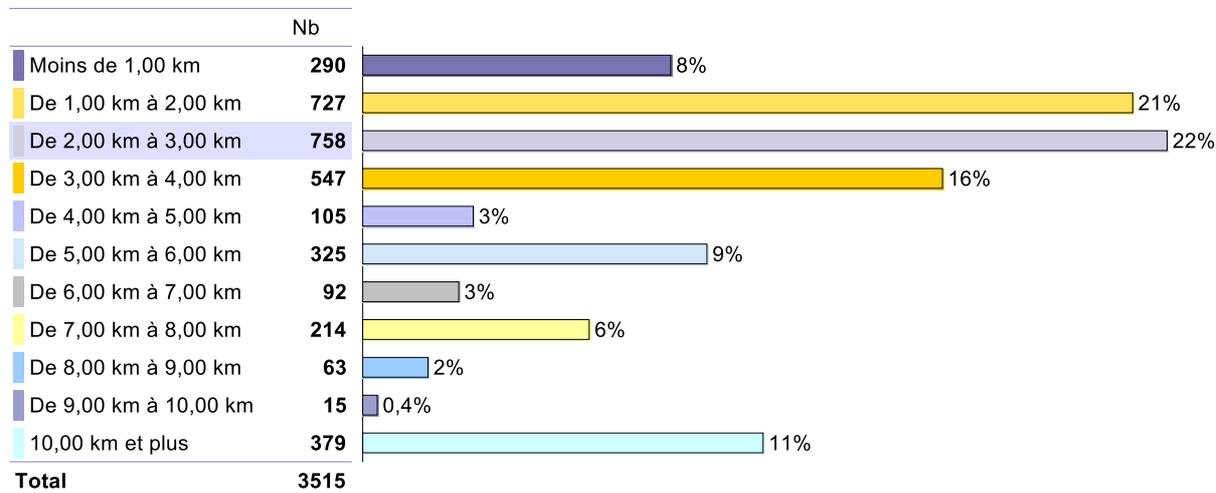
Les trajets en trottinette électrique apparaissent moins longs que les trajets en VFF. La part de petits trajets (moins de 10 minutes) est ainsi de 35 % avec les trottinettes contre 13 % avec les VFF et celle des trajets de 20 à 30 minutes est par contre largement supérieure pour les VFF (25 % contre 13 %). La vitesse moyenne d'un vélo en ville – 15 km/h selon l'ADEME⁸³ – est pourtant similaire à celle d'une trottinette électrique.

En effet, en considérant que la vitesse moyenne de déplacement en trottinette électrique est de 15 km/h, il est possible de calculer la distance des trajets à partir de leur durée, permettant une comparaison avec les autres modes de déplacement. Nous avons donc calculé la distance des trajets en trottinette à partir de la durée déclarée (distance = durée x (15/60) = durée x 0,25).

⁸³ <https://www.ademe.fr/expertises/mobilite-transport/passer-a-laction/dossier/alternatives-a-voiture-individuelle/report-modal> (consulté le 24/04/2019)

Distance des trajets calculée à partir des durées déclarées :

Moyenne = 4,66 km Médiane = 2,75 km



$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 2135,62$; $\text{ddl} = 10$ (TS)

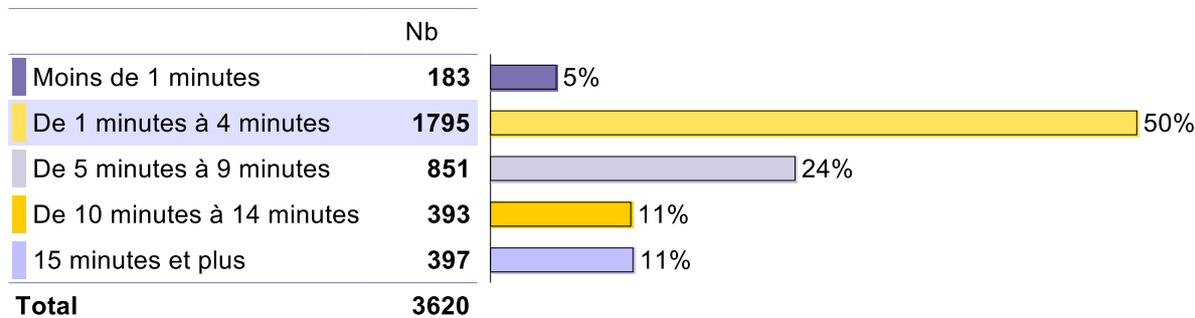
Figure 42 : Distance des trajets réalisés en trottinette électrique en *free-floating* en France

La distance moyenne d'un déplacement en trottinette électrique est ainsi de 4,7 km (ce qui cache d'importantes variations). Calculée à partir des durées déclarées, les distances se répartissent de façon similaire, avec une majorité de trajets de quelques kilomètres, 59 % des trajets faisant entre 1 et 4 km. En lien avec la présence au sein de l'échantillon de trajets durant très longtemps (plus d'une heure), nous observons également une part non négligeable de « très longs » trajets (plus de 10 km, soit plus de 40 minutes d'utilisation), renvoyant souvent à des balades.

Enfin, plus de la moitié des usagers déclare avoir marché moins de 5 minutes pour accéder à une trottinette lors de la dernière location, avec un temps de marche médian de 4 minutes. Cependant, plus de 20 % des usagers ont marché plus de 10 minutes pour accéder à un véhicule, ce qui soulève les questions de la disponibilité et du temps de marche maximal accepté, que nous traiterons plus tard. Nous pouvons également émettre l'hypothèse que certains usagers n'avaient pas planifié de prendre une trottinette et en ont trouvé une au cours d'un déplacement commencé à pied, le temps de marche correspondant à la première partie du trajet n'étant alors pas dévolu à la recherche d'une trottinette.

Combien de temps avez-vous marché pour accéder à la trottinette ?

Moyenne = **11,28** minutes Médiane = **4,00** minutes



$p = 0,00$; $\text{Khi}^2 = 2310,21$; $\text{ddl} = 4$ (TS)

Figure 43 : Temps de marche pour accéder à une trottinette en *free-floating* lors du dernier trajet

Origines et destinations : un mode souvent associé à des activités de loisirs

Les origines et destinations des derniers trajets réalisés en trottinette renseignent sur le motif de ces déplacements.

En plus d'être nombreux, les items de réponses proposés aux questions « Quel était votre point de départ ? » et « Quelle était votre destination ? » sont longs. Pour faciliter la lecture des graphiques, nous les avons abrégés et nous présentons dans le tableau ci-dessous les modalités complètes telles que proposées aux répondants.

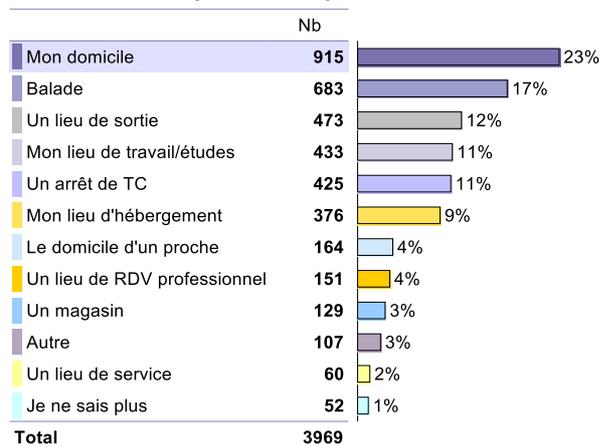
Modalités complètes	Abréviations
Mon domicile	Mon domicile
Mon lieu d'hébergement (hôtel, etc.)	Mon lieu d'hébergement
Mon lieu de travail / études habituel	Mon lieu de travail / études
Un lieu de rendez-vous professionnel (autre que mon lieu de travail habituel)	Un lieu de RDV professionnel
Une gare / station de transports en commun	Un arrêt de TC
Le domicile d'un proche	Le domicile d'un proche
Un lieu de sortie (bar, restaurant, salle de spectacle, etc.)	Un lieu de sortie
Un lieu de service (médecin, administration, etc.)	Un lieu de service
Un magasin	Un magasin
Aucun de ces lieux, j'ai juste pris une trottinette pour me balader	Balade

Je ne sais plus	Je ne sais plus
Autre	Autre

Figure 44 : Tableau récapitulatif des modalités proposées aux répondants pour les origines et destinations des trajets

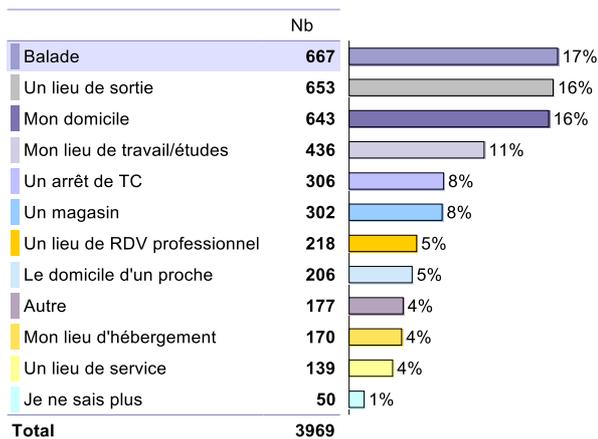
Si les modalités de réponse les plus représentées pour les origines et pour les destinations des trajets varient, nous observons que les modalités les plus citées sont les mêmes (dans un ordre différent) : domicile, lieu de sortie et « aucun de ces lieux, j’ai juste pris une trottinette pour me balader » composent le trio de tête. Ces modalités représentent 52 % des points de départ des trajets et 49 % des points d’arrivée – ce qui permet d’ailleurs de constater une plus grande variété dans les destinations. Cela fait donc ressortir la dimension « loisir » des trottinettes électriques partagées (motifs « balade » et « sortie »), que ce soit pour se rendre à un lieu de réalisation d’une activité de loisir ou que le déplacement lui-même constitue une activité récréative.

Quel était votre point de départ ?



p = <0,01 ; Khi2 = 2446,01 ; ddl = 11 (TS)

Quelle était votre destination ?



p = <0,01 ; Khi2 = 1573,89 ; ddl = 11 (TS)

Figure 45 : Origine et destination du dernier trajet en trottinette

Le lieu de travail ou d’études constitue la quatrième modalité la plus citée (11 %, aussi bien au départ qu’à l’arrivée), faisant apparaître un usage de la trottinette pour des trajets domicile-travail, bien que secondaire par rapport à l’usage récréatif.

Les gares et arrêts de transports en commun arrivent en cinquième position avec 11 % des origines et 8 % des destinations, ce que nous mettrons par la suite en regard avec la dimension intermodale des trajets en trottinettes. Notons que l’origine / destination « arrêt de transport en commun » peut également se prêter à des trajets domicile-travail réalisés en intermodalité TC / trottinette, ce qui renforcerait le poids du motif travail dans l’usage de ce mode.

Si nous appréhendons le motif du dernier déplacement en trottinette par l’origine et la destination, nous avons aussi demandé aux usagers d’indiquer à quelle fréquence ils recourraient à ce mode pour différents motifs de manière générale.

Différents motifs recoupant les modalités de réponses proposées aux questions « origine » et « destination » ont été présentés aux répondants de la façon suivante : « Vous utilisez une

trottinette pour [motif]... ? », avec comme modalités de réponse « la plupart du temps », « souvent », « cela m’est déjà arrivé » et « jamais ». Les résultats sont présentés sur la figure ci-dessous. Notons que les usagers uniques n’ont pas été interrogés sur cette question.

Motifs d’usage des trottinettes :

	La plupart du temps	Souvent	Cela m’est déjà arrivé	Jamais	Total
Trajets domicile-travail/études	604	490	752	1353	3199
Balades	328	442	934	1494	3199
Autres déplacements professionnels	282	312	680	1925	3199
Sorties	223	410	1263	1304	3199
Visites à des proches	155	444	1043	1557	3199
Services	112	261	860	1965	3199
Achats	96	274	901	1928	3199
Total	1799	2633	6433	11527	22392

p = 0,00 ; K_{hi}2 = 1394,30 ; ddl = 18 (TS)

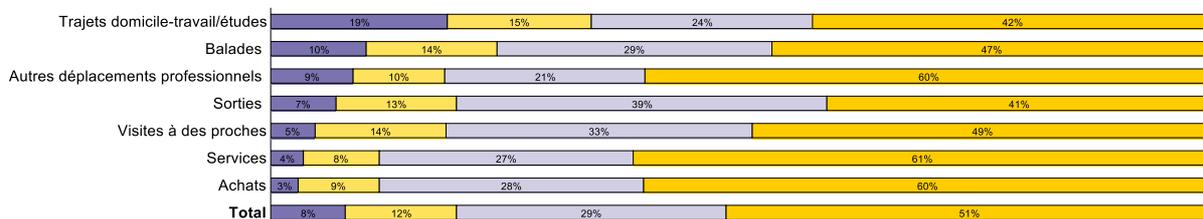


Figure 46 : Recours à la trottinette par motif (hors usagers uniques)

Le motif pour le lequel le recours à la trottinette semble être le plus important est le motif domicile-travail ou domicile-études, suivi des balades. Cela diffère des résultats obtenus en considérant les origines et destinations des trajets, notamment avec le fait que 19 % des usagers aient répondu « la plupart du temps » pour le motif « domicile-travail » contre seulement 10 % pour le motif « balade » et 7 % pour le motif « sorties », qui surpassent pourtant les déplacements liés à l’activité professionnelle dans la description du dernier déplacement. Cependant, il faut rappeler qu’un actif en emploi réalise en général plus de trajets domicile-travail que de déplacements pour motifs loisirs, puisqu’il se rend sur son lieu de travail tous les jours ouvrés (sauf cas particulier du télétravail). De plus, cette question des motifs d’utilisation des trottinettes en *free-floating* ne concerne que les usagers ayant réalisés plusieurs trajets avec ce mode (il semble ainsi logique que les usagers uniques réalisent des trajets associés aux loisirs plutôt qu’un trajet domicile-travail). Rappelons enfin que l’origine / destination « arrêt de transports en commun » ne constitue pas un motif et peut être associée aux déplacements domicile travail / études, ce qui vient augmenter leur poids dans le motif du dernier déplacement.

Les motifs des déplacements en trottinette en *free-floating* sont en tous cas similaires à ceux des déplacements en vélo en *free-floating*, avec la prépondérance du domicile, des lieux de sortie et des lieux de travail / études ainsi que des arrêts de transports en commun parmi les origines et destinations. Par contre, le motif « balade sans but précis » n’avait pas été proposé aux répondants à l’enquête VFF, cet usage à visée purement récréative semblant être une spécificité des trottinettes électriques.

En croisant le motif des déplacements (appréhendé par le point de départ ou d’arrivée) avec leur durée, nous observons que les déplacements inscrits dans le quotidien et associés à des motifs utilitaires (avec pour origine ou destination le lieu de travail / études, un arrêt de transports en commun, le domicile ou un lieu de service) correspondent aux plus courts trajets

(durée médiane de 10 minutes). Les déplacements associés aux loisirs durent plus longtemps : médiane de 15 minutes pour les trajets vers ou depuis un lieu de sortie. Enfin, les balades correspondent aux locations les plus longues, avec un temps médian de 20 minutes.

	Combien de temps (en minutes) la location a-t-elle duré au total ?		
	Moyenne	Médiane	Effectif
Mon lieu de travail/études	10,4 minutes	8 minutes	415
Un lieu de service	11,6 minutes	10 minutes	126
Un lieu de RDV professionnel	12,3 minutes	10 minutes	197
Mon domicile	12,6 minutes	10 minutes	592
Le domicile d'un proche	14,6 minutes	10 minutes	185
Un arrêt de TC	16,5 minutes	10 minutes	266
Autre	18,0 minutes	13 minutes	139
Un lieu de sortie	18,8 minutes	15 minutes	553
Un magasin	18,9 minutes	15 minutes	266
Mon lieu d'hébergement	23,8 minutes	15 minutes	141
Balade	33,4 minutes	21 minutes	598
Je ne sais plus	41,0 minutes	20 minutes	36
Total	18,6 minutes	11 minutes	3515

Figure 47 : Durée des derniers trajets en fonction de la destination (les résultats sont similaires pour le croisement entre durée et point de départ)

Usage de la trottinette électrique en free-floating en combinaison avec d'autres modes : une part des trajets réalisés en intermodalité avec les transports en commun

La proportion significative de trajets ayant pour origine ou pour destination un arrêt ou une station de transports en commun amène à s'interroger sur la combinaison de la trottinette avec d'autres modes. A travers les questions posées, nous avons ainsi cherché à savoir dans quelle mesure cette dernière pouvait être utilisée dans le cas de trajets intermodaux (c'est-à-dire de trajets combinant plusieurs modes de transport, utilisés successivement).

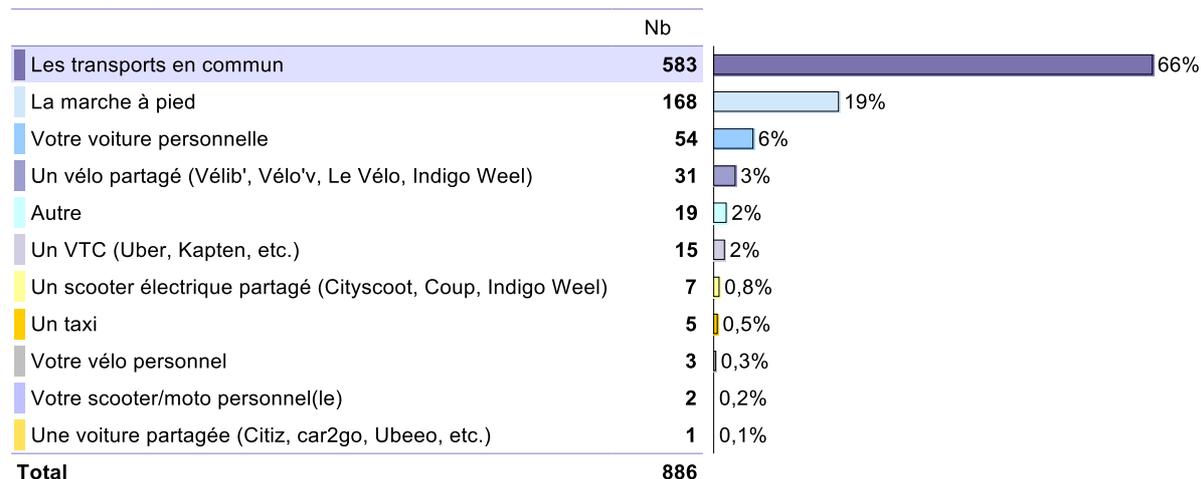
23 % des trajets ont ainsi été réalisés en combinant la trottinette avec un autre mode de déplacement sur ce même trajet (sans réaliser d'activité entre les deux), tandis que près des trois quarts des trajets sont monomodaux (3 % de réponses « je ne sais pas »). La part des trajets intermodaux apparaît alors légèrement plus restreinte que dans le cas des vélos en *free-floating*, pour lesquels ils représentaient 27 % des trajets. Par contre, les trajets intermodaux ne représentaient que 9 % des trajets réalisés en vélo par les Franciliens en 2010⁸⁴. L'usage en intermodalité semble donc être une pratique associée aux modes en *free-floating*, qui s'y

⁸⁴ STIF, OMNIL, DRIEA, (2013), EGT 2010, *Le renouveau du vélo en Île-de-France*, 4 p.

prêtent tout particulièrement puisque le fait de ne pas avoir à s'encombrer avec son propre véhicule ou d'avoir à le stationner au risque de se le faire voler constituent des facteurs facilitants l'utilisation en combinaison avec d'autres modes.

Parmi les trajets intermodaux, la trottinette a, dans la vaste majorité des cas, été combinée avec les transports en commun (66 %) puis, dans une moindre mesure, avec la marche (19 %), les autres combinaisons demeurant résiduelles. A titre de comparaison, les trajets intermodaux réalisés en vélos en *free-floating* impliquaient dans une plus grande proportion les transports en commun (73 %) et seuls 11 % d'entre eux impliquaient la marche. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les trottinettes électriques apparaissent plus ludiques que les VFF, utilisés véritablement comme un mode de déplacement et répondant à un réel besoin de mobilité. Un usager peut ainsi décider de louer une trottinette à l'impromptu s'il en croise une sur son chemin alors qu'il se déplaçait à pied, expliquant cette intermodalité avec la marche plus élevée que dans le cas des VFF.

Avec quel mode de déplacement avez-vous combiné l'utilisation d'une trottinette électrique partagée lors de cette dernière utilisation ?



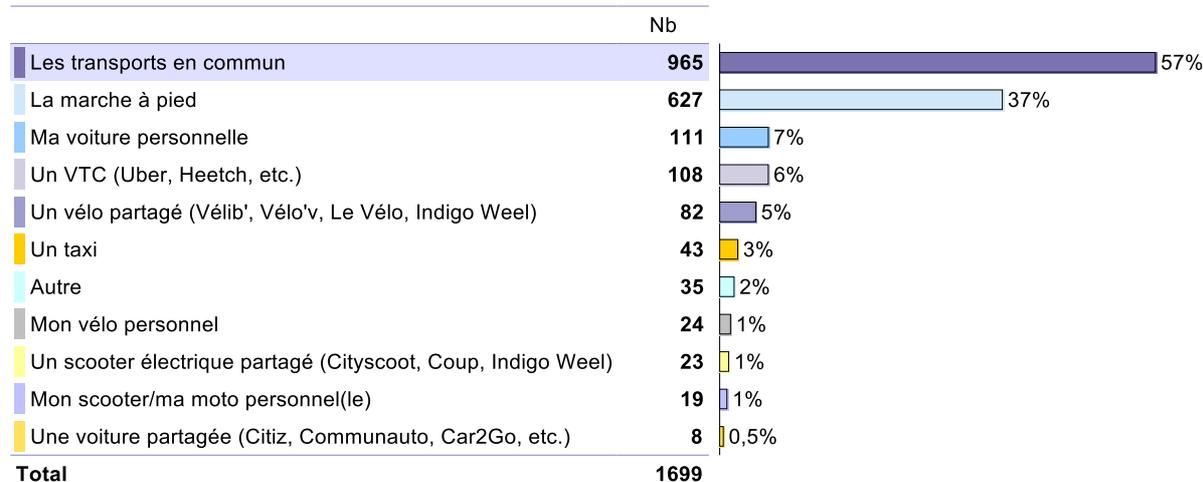
$p = 0,00$; $\text{Khi}^2 = 3731,64$; $\text{ddl} = 10$ (TS)

Figure 48 : Modes utilisés en combinaison avec la trottinette dans les cas de trajets intermodaux

Par ailleurs, il a également été demandé aux usagers s'ils ont utilisé un mode différent de la trottinette pour leur trajet aller ou pour leur trajet retour dans le cadre de leur dernier déplacement réalisé en trottinette en *free-floating*. C'est le cas de 44 % d'entre eux (7 % de réponses « je ne sais pas »).

Les modes de transports utilisés pour le trajet aller ou pour le trajet retour sont les transports en commun, à 57 %, et la marche, à 37 %. Cela conforte donc l'adéquation entre la trottinette et ces deux modes déjà observée avec l'intermodalité.

Quel(s) autre(s) modes de transport avez-vous alors utilisé(s) ?



p = 1,00 ; Khi2 = 0,00 ; ddl = 10 (NS)

Figure 49 : Modes utilisés dans les cas où un autre mode que la trottinette a été utilisé à l'aller ou au retour

L'existence de trajets intermodaux ou bien l'usage d'une trottinette en *free-floating* pour un trajet aller avec un retour effectué par un autre moyen fait apparaître ce mode comme une option supplémentaire venant enrichir l'offre de mobilité et donnant aux usagers la possibilité de développer des pratiques plus multimodales.

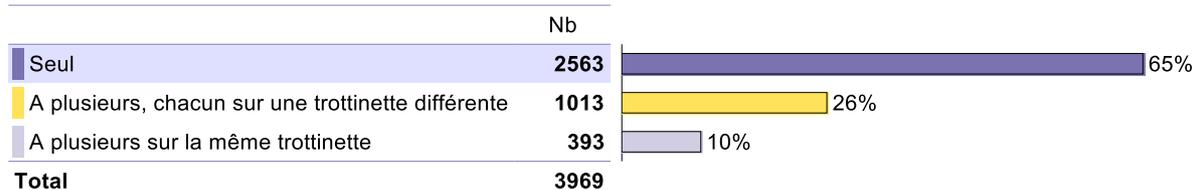
La trottinette électrique en *free-floating*, un mode individuel de mobilité collective ?

Nous nous intéressons maintenant aux trajets réalisés à plusieurs, afin de mieux cerner ce qui semble être une pratique relativement courante chez les usagers de trottinettes électrique en *free-floating*. Rappelons que le décret⁸⁵ intégrant les EDPM (Engins Personnels de Déplacement Motorisés) dans le Code de la route annoncé pour la rentrée 2019 prévoit d'interdire la circulation à deux sur une même trottinette.

Nous distinguons ici l'usage à plusieurs chacun sur une trottinette différente de l'usage à plusieurs sur une même trottinette. Ainsi, parmi les trajets réalisés en France, si la majorité a été effectuée par un usager seul, plus d'un tiers des trajets ont été réalisés collectivement, plus fréquemment chacun sur une trottinette (26 %) qu'à plusieurs sur un même véhicule (10 %).

⁸⁵ <https://www.ecologique-solaire.gouv.fr/trottinettes-electriques-entrent-dans-code-route> (consulté le 10/05/2019)

Avez-vous réalisé ce dernier trajet... ?



$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 1889,84$; $\text{ddl} = 2$ (TS)

Figure 50 : Usage collectif de la trottinette électrique en *free-floating* lors du dernier trajet

Nous nous intéressons alors à la fois aux caractéristiques de ces trajets collectifs en trottinette en *free-floating* et au profil des usagers concernés.

Caractéristiques des trajets réalisés à plusieurs : des trajets davantage associés aux loisirs

Il ressort tout d’abord que les trajets réalisés à plusieurs ont plus souvent lieu le week-end : 49 % pour les trajets réalisés à plusieurs chacun sur un véhicule différent et 44 % pour les trajets réalisés à plusieurs sur une même trottinette, contre 25 % pour les trajets réalisés seuls. Cela laisse supposer que l’usage à plusieurs est davantage associé aux loisirs, notamment l’usage en groupe avec chacun son véhicule.

Temporalité des trajets réalisés à plusieurs :

	En semaine (du lundi au vendredi)	Le week-end (samedi ou dimanche)	Je ne sais plus	Total
Seul	1787	640	137	2563
A plusieurs, chacun sur une trottinette différente	458	492	63	1013
A plusieurs sur la même trottinette	183	175	35	393
Total	2427	1307	235	3969

$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 235,25$; $\text{ddl} = 4$ (TS)

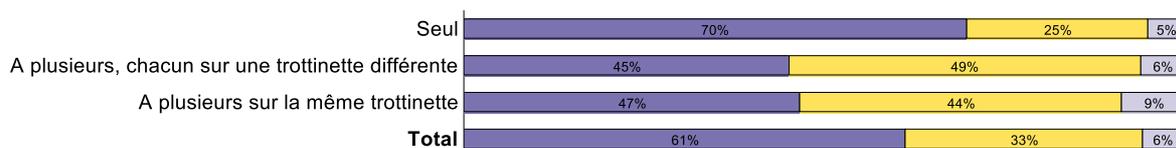


Figure 51 : Répartition des derniers trajets réalisés seul ou à plusieurs au cours de la semaine

Pour ce qui est de la temporalité au cours de la journée, les trajets réalisés à plusieurs chacun sur une trottinette le sont également plus souvent en milieu de journée (tranches 11h-14h et 14h-17h), ce qui corrobore l’hypothèse d’une adéquation avec les loisirs (promenade en groupe). Par contre, les trajets réalisés à plusieurs sur une même trottinette se distinguent par le fait qu’ils sont davantage réalisés entre 17h et 21h : 32 % des trajets contre 18 % à plusieurs chacun sur une trottinette et 25 % pour l’usage solitaire.

Durée des trajets réalisés à plusieurs :

	Moins de 5 minutes	De 5 minutes à 9 minutes	De 10 minutes à 14 minutes	De 15 minutes à 19 minutes	De 20 minutes à 24 minutes	De 25 minutes à 29 minutes	De 30 minutes à 44 minutes	De 45 minutes à 59 minutes	60 minutes et plus	Total
Seul	315	689	520	346	184	48	116	41	74	2333
A plusieurs, chacun sur une trottinette différente	50	75	81	106	109	40	183	52	125	822
A plusieurs sur la même trottinette	30	76	90	49	43	7	48	5	12	359
Total	395	841	691	501	336	96	346	98	210	3515

p = 0,00 ; K_{hi}2 = 621,64 ; ddl = 16 (TS)

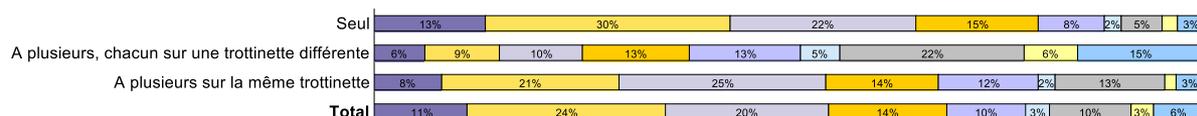


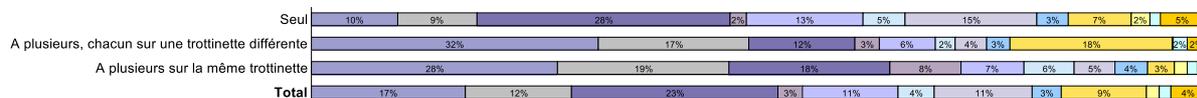
Figure 53 : Durée des derniers trajets réalisés seul et des derniers trajets réalisés à plusieurs

Pour ce qui est des origines et destinations des derniers trajets, le motif « balade sans but précis » apparaît surreprésenté parmi les trajets collectifs, et plus encore parmi les trajets réalisés à plusieurs chacun sur une trottinette différente (environ un tiers des origines et destinations). Comme pour la temporalité et la durée, ce type d'usage semble se détacher. Les lieux de sortie sont également surreprésentés parmi les trajets collectifs, cette fois-ci sans différence majeure entre l'usage à plusieurs chacun sur une trottinette différente et l'usage à plusieurs sur une même trottinette. Les usages collectifs apparaissent ainsi davantage associés aux loisirs. Notons également que le « lieu d'hébergement » est davantage représenté parmi les origines que parmi les destinations, notamment pour des trajets en groupe. Cela pourrait correspondre à une situation dans laquelle un groupe de personnes décide de se rendre à destination en trottinette électrique et rentre avec un autre mode, en raison de l'heure tardive par exemple.

Origine des trajets réalisés à plusieurs :

	Balade	Un lieu de sortie	Mon domicile	Autre	Un arrêt de TC	Le domicile d'un proche	Mon lieu de travail /études	Un magasin	Mon lieu d'hébergement	Un lieu de service	Je ne sais plus	Un lieu de RDV professionnel	Total
Seul	249	228	724	49	333	120	379	89	180	53	32	127	2563
A plusieurs, chacun sur une trottinette différente	326	171	120	27	64	22	36	26	184	1	15	21	1013
A plusieurs sur la même trottinette	108	75	71	32	27	22	18	14	12	6	5	3	393
Total	683	473	915	107	425	164	433	129	376	60	52	151	3969

p = 0,00 ; K_{hi}2 = 744,30 ; ddl = 22 (TS)



Destination des trajets réalisés à plusieurs :

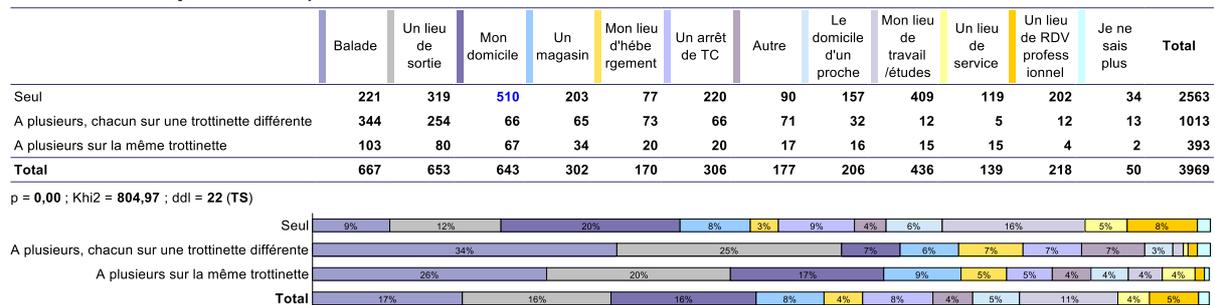


Figure 54 : Origine et destination des derniers trajets réalisés seul ou à plusieurs

Pour ce qui est de l'intermodalité, nous n'observons pas de différence majeure entre les trajets réalisés seuls ou à plusieurs, si ce n'est que, le cas échéant, les trajets réalisés à plusieurs et surtout à plusieurs sur une même trottinette sont davantage réalisés en intermodalité avec la marche, et moins avec les transports en commun.

Intermodalité mode trajets réalisés à plusieurs :

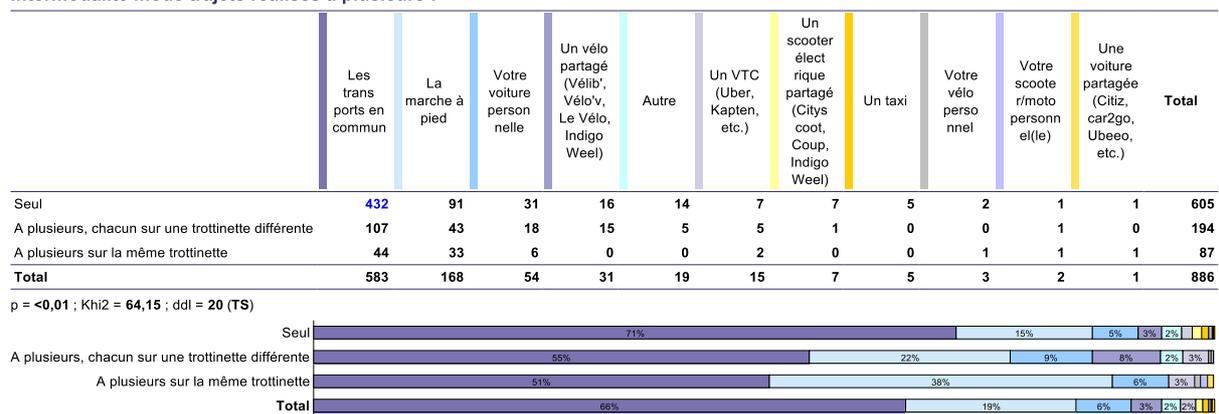


Figure 55 : Mode utilisé lors des derniers trajets réalisés seul ou à plusieurs

L'analyse des trajets réalisés à plusieurs fait donc ressortir une distinction entre les trajets réalisés à plusieurs sur une même trottinette et ceux réalisés à plusieurs chacun sur une trottinette différente, en termes de temporalité, de durée et de motifs, bien que ces deux modalités soient fortement associées aux loisirs : les trajets réalisés à plusieurs chacun sur une trottinette sont plus longs et correspondent davantage à des balades sans but précis, les associant plus que les autres à une dimension récréative.

Caractéristiques des usagers circulant à plusieurs en trottinette : des usagers plus jeunes et plus souvent visiteurs

Nous pouvons maintenant nous intéresser aux caractéristiques des usagers réalisant ces trajets collectifs afin de voir si un profil spécifique se dégage.

Si les femmes sont minoritaires parmi les usagers des trottinettes électriques en *free-floating* (seul un tiers des derniers trajets ont été réalisés par des femmes), nous observons cependant

qu'elles sont davantage représentées parmi les usagers ayant réalisé leur dernier déplacement à plusieurs (environ 45 %).

Sexe des usagers (dernier trajet) :

	Un homme	Une femme	Total
Seul	1890	673	2563
A plusieurs, chacun sur une trottinette différente	535	478	1013
A plusieurs sur la même trottinette	216	176	393
Total	2641	1328	3969

$p = 0,00$; $\text{Khi}^2 = 168,79$; $\text{ddl} = 2$ (TS)

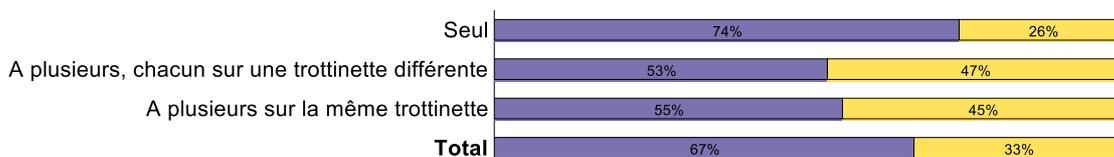


Figure 56 : Sexe des usagers ayant réalisé leur dernier trajet seul ou à plusieurs

De plus, l'usage de la trottinette à plusieurs semble d'autant plus fréquent que l'utilisateur est jeune. 27 ou 28 % des derniers trajets réalisés à plusieurs le sont par des moins de 25 ans, qui ne représentent que 17 % des usagers ayant circulé seuls. Fait surprenant, la tranche d'âge 35-44 ans est moins représentée chez les personnes ayant réalisé leur dernier trajet à plusieurs chacun sur une trottinette différente (16 % contre 21 % pour les trajets seuls et 27 % pour les trajets à plusieurs sur une trottinette). Certains des trajets à plusieurs sur une même trottinette pourraient correspondre à de l'accompagnement d'enfants par exemple.

Age des usagers (dernier trajet) :

	Moins de 25 ans	De 25 ans à 34 ans	De 35 ans à 44 ans	De 45 ans à 54 ans	De 55 ans à 64 ans	65 ans et plus	Total
Seul	448	665	533	569	273	75	2563
A plusieurs, chacun sur une trottinette différente	283	268	164	223	69	5	1013
A plusieurs sur la même trottinette	108	104	104	54	19	4	393
Total	839	1038	801	847	361	84	3969

$p = 0,00$; $\text{Khi}^2 = 116,99$; $\text{ddl} = 10$ (TS)

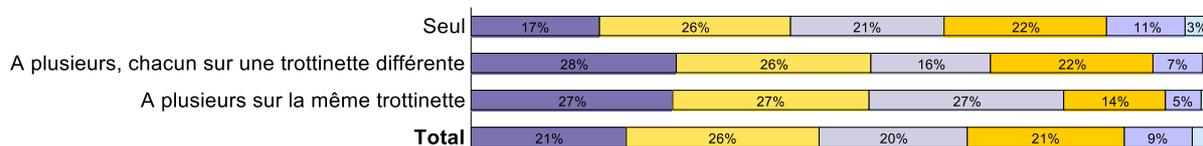


Figure 57 : Répartition des usagers par tranche d'âge pour les derniers trajets réalisés seul ou à plusieurs

Nous n'observons pas de différence significative dans la composition du ménage selon que les usagers aient réalisé leur dernier trajet seul ou à plusieurs.

Par contre, ceux ayant circulé à plusieurs sont moins souvent actifs en emploi et davantage étudiants que ceux l'ayant fait seul (27 % contre 14 %), ce qui rejoint l'observation sur l'âge (moins élevé) des utilisateurs collectifs. Cela peut s'expliquer par la dimension ludique mais aussi, pour les trajets à plusieurs sur une même trottinette, par l'économie ainsi réalisée, ce

mode étant en effet onéreux, surtout pour des étudiants. En termes de CSP, les trajets collectifs chacun sur une trottinette différente se distinguent et concernent des usagers moins souvent cadres et davantage professions intermédiaires, ce qui peut être lié au profil (local ou visiteurs) de ces usagers.

Catégorie socioprofessionnelle des usagers (dernier trajet) :

	Cadre, profession intellectuelle supérieure	Employé	Profession intermédiaire	Chef d'entreprise	Ouvrier	Artisan, commerçant	Total
Seul	1040	393	261	226	65	65	2050
A plusieurs, chacun sur une trottinette différente	282	145	139	36	35	28	665
A plusieurs sur la même trottinette	140	70	35	20	14	3	282
Total	1462	608	435	282	114	96	2997

p = <0,01 ; Khi2 = 68,69 ; ddl = 10 (TS)

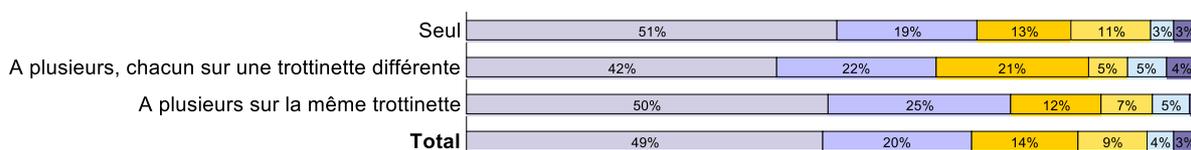


Figure 58 : Catégorie socioprofessionnelle des usagers ayant réalisé leur dernier trajet seuls ou à plusieurs

Comme les résultats ci-dessus le suggèrent, les trajets collectifs concernent davantage les visiteurs, ce qui conforte l'idée que ces trajets soient plus encore que les autres associés aux loisirs. Ce phénomène est particulièrement marqué pour les trajets effectués chacun sur une trottinette différente : 61 % de visiteurs pour 39 % de locaux. Nous pouvons émettre l'hypothèse qu'il s'agit de balades en groupe à visée touristique, permettant de découvrir une ville de façon ludique, rappelant ainsi les circuits en Segway (autre EDPM) fréquemment proposés dans les villes touristiques.

Trajets collectifs, usagers locaux et visiteurs :

	Locaux	Visiteurs	Total
Seul	1905	658	2563
A plusieurs, chacun sur une trottinette différente	391	622	1013
A plusieurs sur la même trottinette	250	142	393
Total	2546	1422	3969

p = 0,00 ; Khi2 = 402,46 ; ddl = 2 (TS)

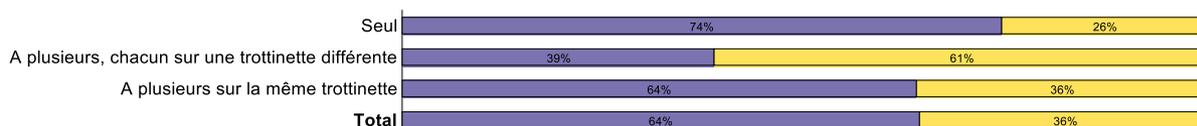


Figure 59 : Usagers locaux et visiteurs face aux trajets collectifs

Motivations à l'usage collectif : l'aspect ludique évoqué le plus souvent

Nous avons également demandé aux usagers ayant déclaré qu'il leur était déjà arrivé de circuler à plusieurs sur une même trottinette (de manière générale et non pas lors du dernier trajet) quelles étaient leurs motivations (plusieurs réponses possibles). La dimension ludique est ainsi l'item le plus cité (46 % d'occurrence), suivi de l'aspect pratique (35 %) puis du coût (32 %) et des problèmes techniques ayant pu survenir (27 %) et ainsi empêcher l'un des usagers comptant louer sa propre trottinette de le faire ou bien l'obliger à s'arrêter en cours de route et donc à monter avec la personne l'accompagnant. Comme l'illustre le verbatim ci-dessous, a modalité « autre », assez fréquemment citée (18 %), renvoie au manque de disponibilité des véhicules (un groupe de personnes comptant louer chacun une trottinette et n'en trouvant pas assez à proximité) et au fait qu'il n'est possible de louer qu'une seule trottinette à la fois avec l'application (cela suppose donc que chaque personne du groupe ait téléchargé l'application). Ce deuxième cas de figure peut rejoindre la modalité « aspect pratique » proposée.

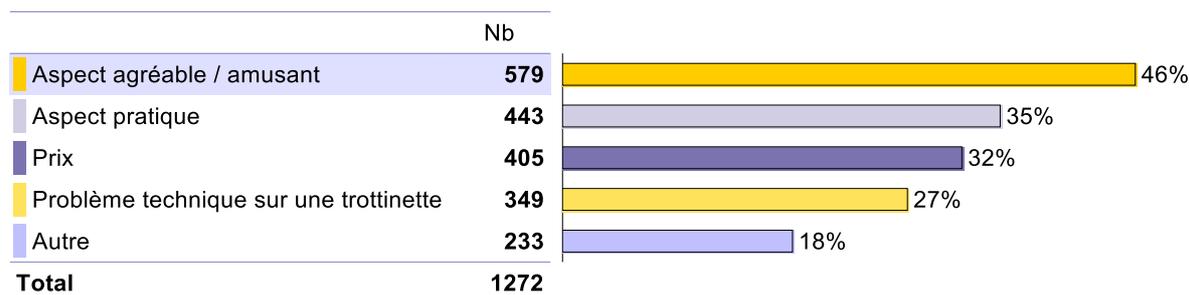
« Ça nous est arrivé quelques fois à deux sur une même trottinette car l'un de nous n'avait pas de compte ou qu'il n'y avait pas deux trottinettes disponibles l'une à côté de l'autre. » Pierre, 49 ans, usager régulier à Paris

« Oui, [nous étions] à deux sur une trottinette parce qu'il n'y en avait pas d'autres disponibles. » Arnaud, 21 ans, usager régulier à Paris

Circuler à deux sur une trottinette peut aussi permettre d'économiser sur les trajets réalisés avec un mode largement perçu comme onéreux, comme nous le verrons par la suite :

« On le fait de temps en temps, à deux sur une trottinette parce que c'est rigolo et que ça permet d'économiser surtout. » Thomas, 27 ans, usager régulier à Marseille

Pour quelle(s) raison(s) vous arrive-t-il de circuler à plusieurs sur une même trottinette ?



$p = 1,00$; $\text{Khi}2 = 0,00$; $\text{ddl} = 4$ (NS)

Figure 60 : Raisons de l'usage collectif des trottinettes

Notons également que l'usage à plusieurs sur une même trottinette avec un enfant est bien plus limité que l'usage à plusieurs sur une même trottinette avec un adulte. Seuls 14 % des usagers ont déjà circulé au moins une fois avec un enfant sur leur trottinette, contre 29 % avec un adulte. Si les usagers ayant des enfants sont minoritaires (36 %), cela peut aussi s'expliquer par des considérations de sécurité. Certains usagers ont mentionné en entretien des exemples

d'usage avec enfants. C'est le cas de Jérémie ou de Nicolas, 45 ans, qui dit prendre la trottinette de temps en temps avec sa fille pour l'amener à l'école :

« Je le fais de temps en temps avec ma fille. Elle a 10 ans. C'est essentiellement pour l'emmener à l'école le matin avant d'aller travailler. » Nicolas, 45 ans, usager régulier à Paris

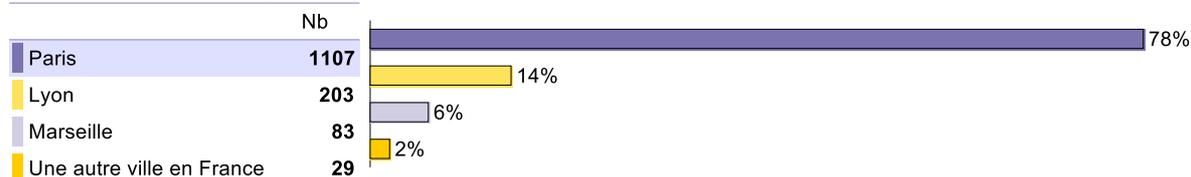
« Si je suis avec ma fille, je prends la trottinette plutôt que le Vélib'. » Jérémie, 48 ans usager régulier à Paris

Les spécificités des trajets des visiteurs

Nous nous intéressons maintenant aux derniers trajets réalisés en France par les visiteurs, qu'ils soient français ou étrangers (75 % d'étrangers et 25 % de Français sur le dernier trajet réalisé en France), afin de voir en quoi leurs pratiques diffèrent de celles des usagers locaux.

Nous constatons tout d'abord que les trajets des visiteurs sont davantage réalisés à Paris : près de 80 % contre 60 % pour les trajets réalisés par les locaux. Paris est en effet la première destination touristique en France, avec 50 millions de touristes en Île-de-France en 2018⁸⁶. De plus, les visiteurs ayant réalisé leur dernier trajet à Paris sont davantage des visiteurs étrangers (83 % contre 75 % pour l'ensemble des trois villes de Paris, Lyon et Marseille confondues).

Où avez-vous utilisé une trottinette électrique partagée pour la dernière fois ? (visiteurs)



$p = 0,00$; $Khi2 = 3057,12$; $ddl = 4$ (TS)

Figure 61 : Ville où les visiteurs ont réalisé leur dernier trajet en trottinette électrique en *free-floating*

Temporalité des trajets des visiteurs : des trajets plus longs et plus souvent effectués le week-end

Il apparaît que les visiteurs utilisent davantage une trottinette électrique le week-end que l'ensemble des usagers – 36 % contre 33 %. Plus précisément, ce sont surtout les visiteurs français qui utilisent davantage une trottinette en *free-floating* le week-end. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les visiteurs français réalisent ces trajets en France lors d'excursions le week-end alors que les visiteurs étrangers, venus de plus loin, se rendent plus souvent en France à l'occasion de congés (qui leur laissent alors du temps libre en semaine).

⁸⁶ Comité Régional du Tourisme, *Bilan de l'activité touristique 2018 à Paris Île-de-France*, 10 p., https://www.veilleinfotourisme.fr/files/2019-02/Pr%C3%A9sentation_Bilan_2018.pdf (consulté le 09/05/2019)

Pour ce qui est des horaires, la répartition au cours de la journée diffère peu entre visiteurs et usagers locaux, si ce n'est que la part des trajets réalisés en milieu de journée (tranches 11h-14h et 14h-17h) est un peu plus importante chez les visiteurs (ce qui semble logique puisqu'ils sont une majorité à réaliser ce déplacement dans le cadre d'un séjour touristique).

Les trajets des visiteurs se distinguent de manière substantielle des trajets réalisés par les usagers locaux pour ce qui est de la durée. Alors que les trajets des locaux durent en moyenne 14 minutes avec une médiane de 10 minutes, ceux des visiteurs français durent en moyenne 20 minutes avec une médiane de 15 minutes et ceux des visiteurs étrangers 31 minutes avec une médiane à 20 minutes.

	Durée moyenne	Durée médiane
Trajets réalisés par des usagers locaux	14 minutes	10 minutes
Trajets réalisés par des visiteurs français	20 minutes	15 minutes
Trajets réalisés par des visiteurs étrangers	31 minutes	20 minutes

Figure 62 : Durée des trajets réalisés par des usagers locaux et par des visiteurs français et étrangers

La part de très longs trajets (plus d'une heure) est ainsi nettement supérieure parmi les visiteurs, notamment les visiteurs étrangers, chez qui elle représente 15 % des trajets soit cinq fois plus que chez les usagers locaux. Inversement, alors que les trajets de moins de 15 minutes regroupent près des deux tiers des trajets des locaux, cela ne représente même pas un tiers (29 %) des trajets réalisés par les visiteurs étrangers (et 47 % pour les visiteurs français).

Durée des trajets réalisés en France par les usagers locaux et par les visiteurs :

	Moins de 5 minutes	De 5 minutes à 9 minutes	De 10 minutes à 14 minutes	De 15 minutes à 19 minutes	De 20 minutes à 24 minutes	De 25 minutes à 29 minutes	De 30 minutes à 44 minutes	De 45 minutes à 59 minutes	60 minutes et plus	Total
Usagers locaux	304	681	548	305	205	59	150	35	63	2351
Visiteurs français	32	70	48	47	36	9	39	17	20	317
Visiteurs étrangers	59	90	95	149	96	28	157	46	127	847
Total	395	841	691	501	336	96	346	98	210	3515

$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 471,95$; $\text{ddl} = 16$ (TS)

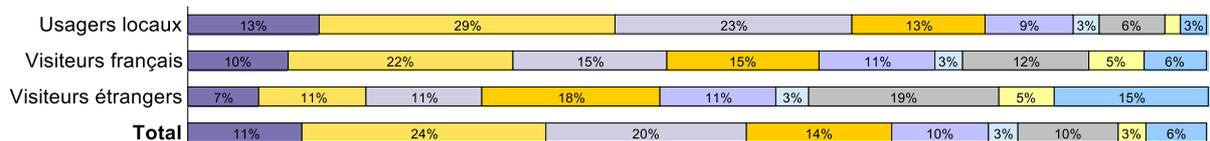


Figure 63 : Durée des trajets réalisés en France par les usagers locaux et par les visiteurs

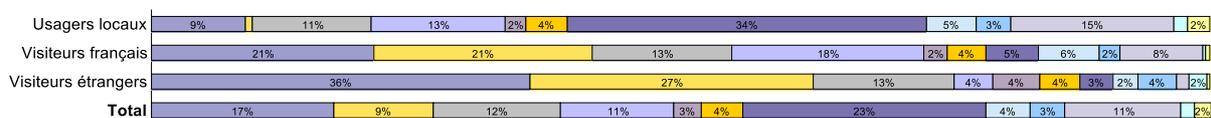
Origines et destinations des trajets des visiteurs : une surreprésentation du motif balade

Ces trajets nettement plus longs pour les visiteurs laissent suggérer une plus forte proportion de trajets associés à des motifs de loisir, ce que nous pouvons vérifier avec les origines et destinations. Ainsi, le premier motif de location pour les visiteurs est de loin la balade sans but précis, notamment pour les visiteurs étrangers. Viennent ensuite le lieu d'hébergement (spécificité des visiteurs) et les lieux de sortie, également mentionnés par les locaux mais dans une moindre proportion. Ces résultats confirment bien le fait que les trajets des visiteurs (notamment étrangers), plus encore que ceux des locaux, sont avant tout associés aux loisirs, et que la trottinette électrique en *free-floating* est très fréquemment utilisée pour une balade (et non pas pour un déplacement à proprement parler), l'usage du mode lui-même constituant une activité de loisir. Pour les touristes, il semble donc que ces trottinettes soient considérées comme un moyen de visiter une ville.

Origine des trajets réalisés en France par les usagers locaux et par les visiteurs :

	Balade	Mon lieu d'hébergement	Un lieu de sortie	Un arrêt de TC	Autre	Un lieu de RDV professionnel	Mon domicile	Le domicile d'un proche	Un magasin	Mon lieu de travail /études	Je ne sais plus	Un lieu de service	Total
Usagers locaux	227	17	285	321	52	98	865	117	84	392	33	55	2546
Visiteurs français	76	74	47	65	8	13	18	21	7	28	1	2	360
Visiteurs étrangers	380	285	141	38	47	40	33	26	38	13	19	3	1063
Total	683	376	473	425	107	151	915	164	129	433	52	60	3969

p = 0,00 ; Khi2 = 1553,60 ; ddl = 22 (TS)



Destination des trajets réalisés en France par les usagers locaux et par les visiteurs :

	Balade	Un lieu de sortie	Mon lieu d'hébergement	Un arrêt de TC	Un magasin	Autre	Le domicile d'un proche	Mon lieu de travail /études	Un lieu de RDV professionnel	Mon domicile	Je ne sais plus	Un lieu de service	Total
Usagers locaux	253	362	9	179	178	75	146	388	177	619	33	128	2546
Visiteurs français	84	84	27	36	19	20	19	27	25	12	1	5	360
Visiteurs étrangers	331	208	134	91	105	82	41	20	16	12	16	6	1063
Total	667	653	170	306	302	177	206	436	218	643	50	139	3969

p = 0,00 ; Khi2 = 1074,88 ; ddl = 22 (TS)

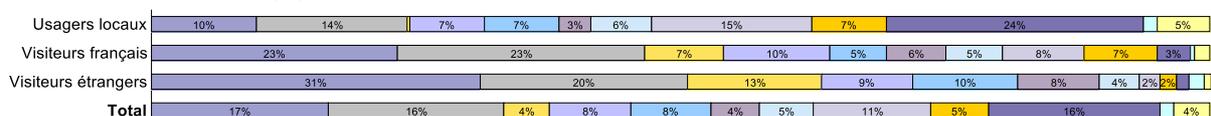


Figure 64 : Origine et destination des trajets des usagers locaux et des visiteurs

Pour ce qui est de l'intermodalité, les trajets réalisés par les touristes ne se distinguent pas significativement des trajets réalisés par les usagers locaux, avec moins d'un quart des déplacements associant la trottinette à un autre mode pour ces deux groupes et, le cas échéant, une combinaison avec les transports en commun dans les deux tiers des cas environ et avec la marche dans un peu moins d'un cinquième des cas.

Les trajets des visiteurs se distinguent donc nettement de ceux des usagers locaux et, à l'intérieur de ce groupe, les visiteurs étrangers et les visiteurs français se distinguent (les

visiteurs étrangers apparaissant plus éloignés encore des usagers locaux que les français). Les trajets des visiteurs, et *a fortiori* des visiteurs étrangers, sont alors plus souvent réalisés le week-end, plus longs et plus associés à des motifs loisirs.

Respect des règles et sécurité

Depuis leur apparition en ville, les trottinettes électriques en *free-floating* sont souvent présentées comme dangereuses, aussi bien pour leurs utilisateurs que pour les piétons. Cette préoccupation, ainsi que les accidents ayant impliqué des trottinettes électriques, est largement relayée dans les médias. Le gouvernement prévoit ainsi de réglementer l'usage des trottinettes électriques en les intégrant dans le Code de la route⁸⁷ et en interdisant certaines pratiques.

Nous avons donc inclus des questions concernant ce sujet dans l'enquête, permettant d'obtenir des données chiffrées (certes déclaratives) sur la circulation, le stationnement et les accidents en trottinette électrique partagée.

Sauf mention contraire, nous travaillons dans cette partie sur l'ensemble des usagers, qu'il s'agisse de locaux ou de visiteurs, ainsi que sur l'ensemble de leur expérience avec des trottinettes en *free-floating* (et non pas seulement sur le dernier trajet).

Pratiques de circulation en trottinette électrique : les pistes cyclables privilégiées

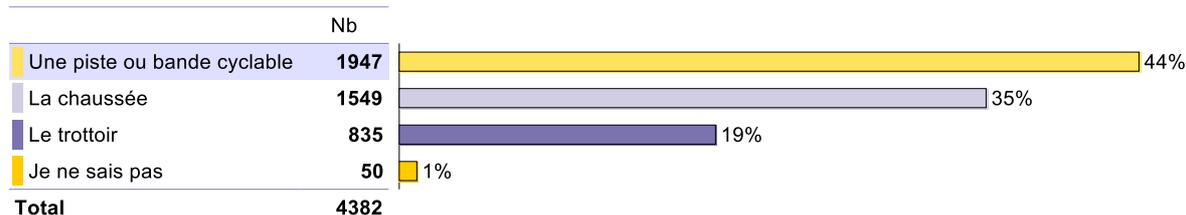
L'espace où circulent les usagers des trottinettes en *free-floating* soulève des questions de législation non encore clairement tranchées au moment de l'enquête et constitue un enjeu crucial. Début mai 2019, le gouvernement a annoncé l'interdiction de rouler sur les trottoirs sous peine d'une amende de 135 €⁸⁸. Nous avons donc cherché à savoir sur quel type de voirie (trottoir, piste ou bande cyclable, chaussée) circulent les répondants. Nous avons interrogé les usagers à ce sujet de manière générale et à propos de leur dernier trajet.

Sur le dernier trajet comme de manière générale, les usagers déclarent rouler le plus souvent sur une piste ou bande cyclable, puis sur la chaussée et, en dernier lieu, sur le trottoir. Nous constatons cependant des variations entre les déclarations concernant le dernier trajet et celles portant sur l'usage général des trottinettes. Les usagers déclarent moins fréquemment circuler sur une piste cyclable dans le cas du dernier trajet (44 %) que de manière générale (56 %), et inversement pour le trottoir et la chaussée. Nous pouvons émettre l'hypothèse que les répondants ont une vision plus précise de leur dernier trajet que de l'ensemble de leur expérience en trottinette.

⁸⁷ <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/trottinettes-electriques-entrent-dans-code-route> (consulté le 10/05/2019)

⁸⁸ <https://france3-regions.francetvinfo.fr/trottinettes-electriques-libre-service-resistance-s-organise-1665287.html> (consulté le 13/05/2019)

Sur ce dernier trajet, quel type de voirie avez-vous principalement emprunté ?



$p = <0,01$; $\text{Khi}2 = 1910,19$; $\text{ddl} = 3$ (TS)

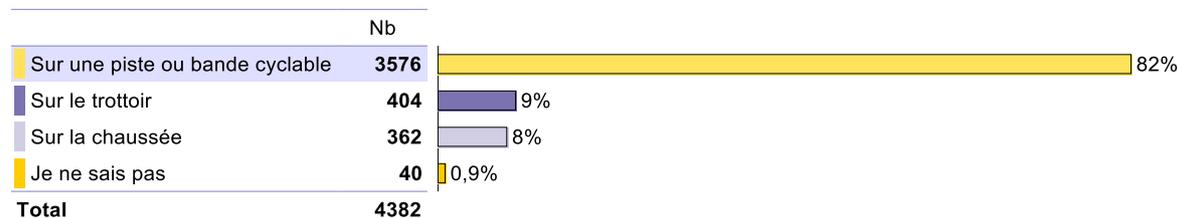
Figure 65 : Type de voirie principalement utilisé lors du dernier trajet

Pour ce qui est des préférences des usagers, pistes et bandes cyclables sont très nettement privilégiées (82 % des usagers). Ces espaces de circulation sont en effet jugés plus sûrs (sécurité routière) que le trottoir ou la chaussée.

« Au début, j'étais surpris par la vitesse, la maniabilité, je me sentais assez en sécurité. Au fil du temps, je me sens de moins en moins en sécurité. J'essaye de rouler sur les voies cyclables, mais quand y en a pas, c'est sur la rue. Et à deux reprises, j'ai failli me faire renverser par une voiture. » François, 23 ans, usager régulier à Paris

Circuler sur la chaussée, parmi les voitures, ou sur le trottoir, parmi les piétons, semble par contre équivalent (types de voiries privilégiés par la même proportion d'usagers).

Et sur quel type de voirie préférez-vous circuler lorsque vous utilisez une de ces trottinettes ?



$p = <0,01$; $\text{Khi}2 = 7558,48$; $\text{ddl} = 3$ (TS)

Figure 66 : Type de voirie préférée par l'ensemble des usagers

L'approche qualitative permet de détailler cet aspect : en effet, les usagers déclarent que, faute de pouvoir circuler sur une piste ou bande cyclable, ils privilégient la chaussée au trottoir, y considérant l'usage d'une trottinette électrique comme dangereux pour les piétons. Comme l'expliquent ces deux enquêtés, ils se mettent alors à la place des piétons, ce qui témoigne d'une certaine réflexivité sur leur pratique.

« Ce qui est agréable aujourd'hui, c'est qu'on circule partout, mais ce n'est pas bien, ça ne va pas durer. [...] Je pense qu'il faut vraiment éviter le trottoir, je le vois aussi quand je suis piéton, ça devient stressant ces trottinettes qui vous frôlent. » Pierre, 49 ans, usager régulier à Paris

« Je comprends l'agacement des piétons, car moi je suis aussi piéton et je vois qu'ils font n'importe quoi. » Charles, 58 ans, usager régulier à Paris

Port du casque : une pratique très rare, peu compatible avec le fonctionnement en free-floating

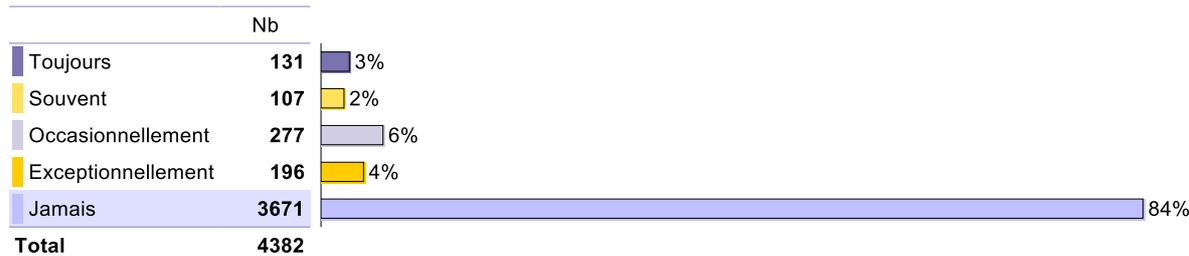
Pour la très grande majorité, les usagers ne portent pas de casque lorsqu'ils circulent en trottinette électrique : 84 % d'entre eux déclarent ne jamais en porter. Cela est à mettre en relation avec le fonctionnement en *free-floating* de ce mode, pouvant être associé à un usage plus spontané (non planifié) et présentant l'avantage de ne pas avoir à s'encombrer avec son propre véhicule (avantage que le casque, objet personnel et encombrant, vient limiter). C'est ce qu'expliquent les usagers interrogés dans le cadre de l'enquête qualitative, qui disposent pour certains d'un casque mais ne le prennent pas toujours. Précisons que l'un d'entre eux s'est spécifiquement équipé d'un casque pliant, plus adapté à la pratique d'un mode en *free-floating*.

« Quand le trajet est planifié, je mets mon casque, mais je ne l'emporte pas en permanence. » Nicolas 45 ans, usager régulier à Paris

« Je ne l'ai pas forcément avec moi au moment où je décide prendre une trottinette. Il faut s'organiser un tout petit peu. » Michel, 62 ans, usager régulier à Paris

Si la future législation sur les EDPM (Engins de Déplacement Personnels Motorisés) ne prévoit pas de rendre le casque obligatoire pour tous les usagers, les enfants de moins de 12 ans devront en porter un. Cette législation sur le port du casque s'aligne ainsi sur les règles en vigueur concernant le vélo. Les enfants de moins de 8 ans n'auront par ailleurs pas le droit de conduire des trottinettes électriques. A titre de comparaison, les résultats de l'ENTD 2008 font ressortir que le casque est également très peu porté à vélo : 77 % des personnes se déplaçant à vélo n'en portent jamais et seuls 14 % en portent systématiquement.

Portez-vous un casque lorsque vous circulez avec une trottinette électrique partagée ?



$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 11160,17$; $\text{ddl} = 4$ (TS)

Figure 67 : Port du casque chez les usagers de trottinettes électriques en free-floating

Même si cette pratique reste peu fréquente, nous pouvons constater que les visiteurs sont un peu plus nombreux que les usagers locaux à porter un casque, un résultat qui interroge, puisque se procurer un casque semble plus complexe lors d'un séjour en dehors de sa ville d'origine. Les locaux sont en tous cas plus nombreux à porter un casque « occasionnellement » et « exceptionnellement ». Ces visiteurs à qui il arrive de porter un casque s'avèrent être des usagers occasionnels (46 % d'entre eux) et des usagers réguliers (41 % d'entre eux), ce qui permet d'avancer l'hypothèse qu'ils portent un casque (bien que très rarement) lors de trajets qui ne sont pas réalisés dans un cadre touristique.

Par ailleurs, les usagers uniques sont plus nombreux à déclarer toujours porter un casque lorsqu'ils circulent en trottinette en *free-floating* (5 %). Un facteur explicatif pourrait être le fait que ces usagers uniques seraient plus prudents en raison de leur moins grande familiarité avec ce mode, les individus ayant en général tendance à être plus attentifs lors d'une nouvelle expérience (ici, le premier et unique usage d'une trottinette électrique), tandis que les usagers occasionnels et réguliers seraient plus « confiants ». De plus, pour les usagers n'ayant réalisé qu'un seul trajet, le port du casque ne peut correspondre qu'à deux modalités – « toujours » (soit une fois) ou « jamais ». Les 5 % d'usagers uniques ayant porté un casque lors de leur seule location sont donc à mettre en perspective avec les 16 % d'usagers ayant utilisé une trottinette à plusieurs reprises et porté un casque au moins une fois. Enfin, nous observons que le port du casque est moins rare chez les usagers de plus de 35 ans, tandis que les 25-34 ans et plus encore les moins de 25 ans portent encore moins souvent de casque que les usagers des autres classes d'âge.

Accidentologie : la problématique de l'état de la chaussée

De même que les règles de circulation concernant l'usage de la trottinette électrique, les accidents avec ce mode constituent un enjeu important et un sujet médiatisé, bien qu'il n'existe pas à ce jour de données précises à ce sujet dans le cas de la France⁸⁹. Signalons qu'une étude⁹⁰ menée à l'automne 2018 à Austin (Texas), ville comptant alors sept opérateurs de trottinettes électriques en *free-floating*, fait état de 20 blessés tous les 100 000 trajets. Près de la moitié de ces accidents touchaient la tête. De plus, cette étude montre qu'un tiers des accidents sont intervenus lors du premier trajet.

Comme nous le verrons par la suite, le sentiment d'insécurité constitue un inconvénient, voire un frein, cité par une part importante des usagers. Nous avons donc cherché à récolter des données sur les accidents survenus en trottinette.

Nous distinguons deux catégories d'accidents selon le degré de gravité : les répondants ont ainsi été interrogés au sujet des « accidents légers ne nécessitant pas de prise en charge médicale » et des « accidents nécessitant une prise en charge médicale ». Pour chaque catégorie, ils ont été invités à indiquer si cela leur était déjà arrivé plusieurs fois, une seule fois ou si cela ne leur était jamais arrivé. Puisque nous nous intéressons ici aux usages des trottinettes en *free-floating* en France, nous cherchons à prendre en compte uniquement les accidents survenus en France. Les questions sur les accidents ayant été posées de manière

⁸⁹ Voir par exemple : <https://www.lejdd.fr/JDD-Paris/paris-enquete-sur-les-blessures-liees-aux-trottinettes-3898186> (consulté le 13/05/2019)

⁹⁰ Austin Public Health, (2019), *Dockless Electric Scooter-Related Injuries Study*, 15 p. https://www.austintexas.gov/sites/default/files/files/Health/Epidemiology/APH_Dockless_Electric_Scooter_Study_5-2-19.pdf (consulté le 13/05/2019)

Il s'agit d'une étude menée dans la ville d'Austin sur les accidents survenus en trottinette électrique entre le 5 septembre et le 30 novembre 2018. Celle-ci s'appuie sur des données issues de services hospitaliers et d'informations issues du département des transports de la ville. Au total, l'étude recense 190 personnes blessées alors qu'elles circulaient en trottinette électrique.

générale (et pouvant donc concerner des trajets réalisés à l'étranger), nous travaillons sur l'échantillon constitué des usagers locaux et des visiteurs français ainsi que des touristes étrangers n'ayant utilisé une trottinette en *free-floating* qu'à une seule reprise (cet unique usage ayant donc eu lieu en France).

Si la grande majorité des répondants déclare ne jamais avoir eu d'accident en circulant avec une trottinette en *free-floating*, 13 % de l'échantillon étudié a tout de même eu au moins un accident léger (11 % une seule fois et 2 % à plusieurs reprises). Signalons que parmi les usagers locaux, cela monte à 16 % (13 % n'en ont eu qu'une seule fois et 3 % plusieurs fois), soit une proportion non négligeable. Par contre, seul 1 % de l'échantillon déclare avoir eu un accident nécessitant une prise en charge médicale.

Il semble cependant difficile de mettre ces données en perspectives avec des statistiques concernant l'accidentologie avec d'autres modes comme le vélo ou le deux-roues motorisé. En effet, les informations à ce sujet concernent souvent le nombre de tués ou de blessés, sur la base d'un recensement suite au constat de l'incident par les forces de l'ordre⁹¹ (police, gendarmerie). Ainsi, tous les accidents ne sont pas recensés. Les données récoltées dans notre enquête à propos des « accidents nécessitant une prise en charge médicale » ne peuvent y être comparées car cela peut renvoyer à des situations très diverses, allant d'une entorse jusqu'à l'hospitalisation.

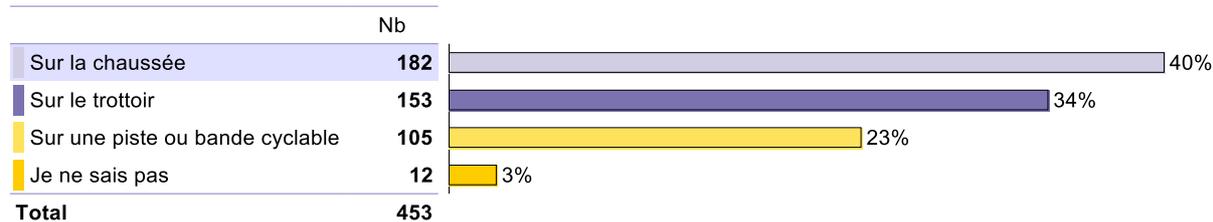
Nous observons que les usagers réguliers sont surreprésentés parmi les personnes ayant déjà eu au moins un accident et 23 % d'entre eux ont déjà eu au moins un accident léger, contre 8 % pour le reste des usagers. Malgré un éventuel effet d'apprentissage, l'occurrence d'un accident est en effet plus probable à mesure que l'usage s'intensifie.

L'échantillon des usagers ayant déjà eu un accident (parmi l'échantillon retenu pour étudier cette question) ayant un effectif restreint, les résultats présentés ici sont à considérer avec précaution. Dans le cas où les répondants ont eu plusieurs accidents, ils ont été invités à répondre aux questions en prenant en compte l'accident le plus grave.

Il ressort ainsi que la plupart des usagers ayant eu un accident ont eu cet accident sur la chaussée (40 % d'entre eux) et sur le trottoir (34 %), les pistes ou bandes cyclables constituant logiquement le type de voirie le moins propice à la survenue d'accidents (23 %).

⁹¹ Base de données annuelle des accidents corporels de la circulation routière (BAAC) : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/base-de-donnees-accidents-corporels-de-la-circulation/> (consulté le 23/05/2019)

Où cet accident a-t-il eu lieu ?



$p = <0,01$; $\text{Khi}^2 = 146,66$; $\text{ddl} = 3$ (TS)

Figure 68 : Type de voirie sur laquelle a eu lieu l'accident

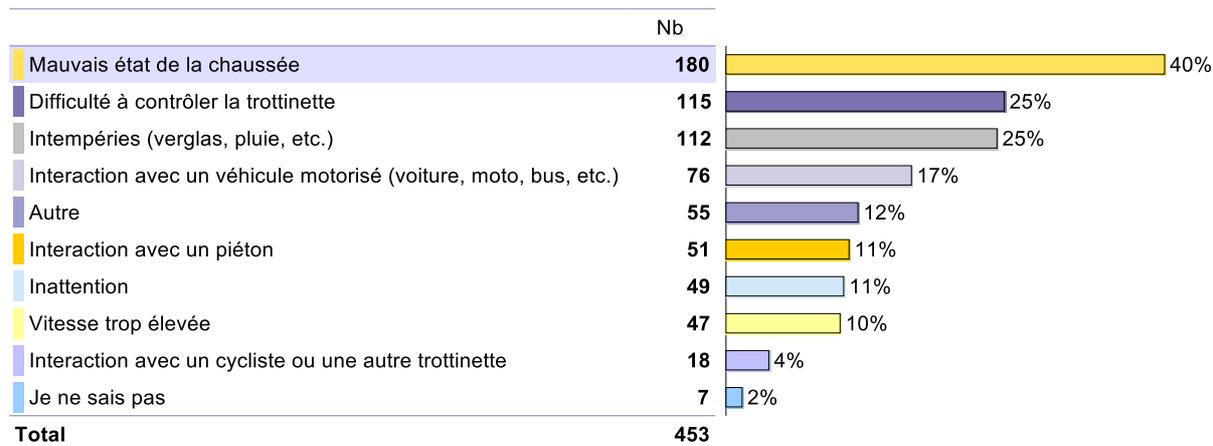
Nous avons demandé aux usagers ayant déjà eu un accident de sélectionner les causes de celui-ci parmi une liste (plusieurs réponses possibles). L'état de la chaussée arrive en tête des causes déclarées des accidents (cité par 40 % de l'échantillon concerné). Cela peut renvoyer à des détériorations (nids de poules, rustines, etc.) mais aussi au type de revêtement, les pavés s'avérant particulièrement peu adaptés à la circulation de trottinettes, dotées de roues de petites dimensions, comme l'expliquent ces usagers interrogés dans le cadre de l'enquête qualitative.

« On sent beaucoup les vibrations de la chaussée. Une fois, il y avait une petite bosse sur la route, je n'étais pas très attentif et j'ai failli lâcher la trottinette. »
Yves, 42 ans, usager occasionnel à Lyon

« La trottinette, c'est moins confortable que le vélo. Elles ne sont pas amorties et les routes de Paris sont mauvaises. C'est même quelques fois désagréable d'être en trottinette dans Paris. » Christian, 51 ans, usager régulier à Paris

Les difficultés à contrôler la trottinette et les intempéries constituent aussi des causes fréquentes d'accidents (respectivement citées par 25 % de l'échantillon concerné). Par contre, les interactions avec des usagers d'autres modes – véhicules motorisés ou piétons – sont moins fréquemment citées (respectivement 17 % et 11 %).

A quoi cet accident était-il dû ?



$p = 1,00$; $\text{Khi}^2 = 0,00$; $\text{ddl} = 9$ (NS)

Figure 69 : Causes déclarées des accidents

Enfin, les usagers ayant déjà eu un accident considèrent en majorité (53 %) ne pas en être responsable, ce qui est à mettre en lien avec le fait que le mauvais état de la chaussée et les intempéries soient citées comme premières causes (et sont, contrairement à la modalité « difficulté à contrôler la trottinette », elle aussi pourtant beaucoup citée, indépendantes de l'utilisateur). Cependant, il est possible de se demander dans quelle mesure les réponses selon la modalité « Je ne sais pas » (13 %) peuvent être assimilées à la modalité « Oui (je considère avoir été responsable de cet accident) », mais aussi plus simplement dans quelle mesure les déclarations des usagers ayant déjà eu un accident concordent avec la réalité à propos de leur degré de responsabilité.

Stationnement des trottinettes en free-floating

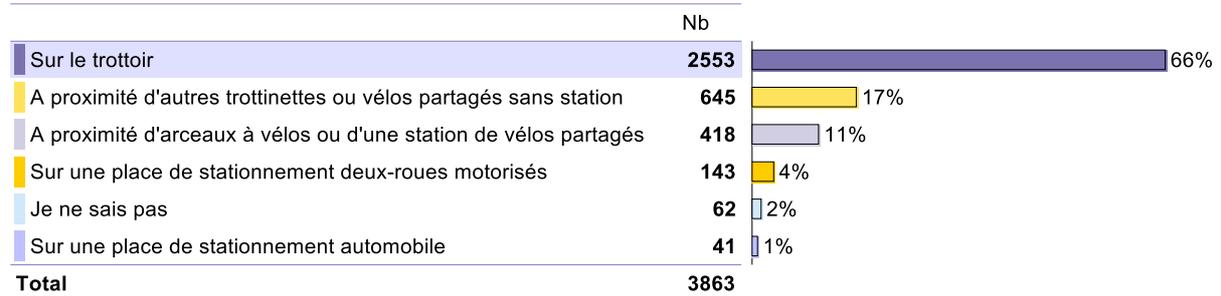
De même que l'accidentologie, le stationnement des véhicules en *free-floating* constitue un enjeu crucial et soulève de nombreux débats. Les municipalités sont ainsi nombreuses à évoquer une future réglementation du stationnement (et de la circulation) de ces véhicules (vélos ou trottinettes), par exemple au travers de « Chartes de bonne conduite » signées par les opérateurs. A Paris, le stationnement gênant des trottinettes est verbalisé à hauteur de 35 €⁹² mais le stationnement sur le trottoir reste toléré s'il ne perturbe pas la circulation des piétons et en attendant que des emplacements réservés soient mis en place⁹³. Nous avons donc inclus une question sur ce sujet dans la description du dernier trajet mais il faut rappeler que la passation de notre questionnaire a eu lieu alors que la Mairie de Paris ne s'était pas encore prononcée sur la question du stationnement des trottinettes.

Les deux tiers des répondants ont ainsi déclaré avoir stationné la trottinette sur le trottoir à la fin de leur dernière location, même si une part non négligeable semble avoir tenté de la regrouper avec d'autres véhicules : 17 % déclarent l'avoir stationnée à proximité d'autres trottinettes ou vélos en *free-floating* et 11 % à proximité d'arceaux à vélos ou d'une station de vélos partagés comme Vélib' (Paris), Vélo'v (Lyon) ou Le Vélo (Marseille).

⁹² https://www.lemonde.fr/politique/article/2019/05/10/le-projet-de-la-mairie-de-paris-pour-mettre-fin-au-grand-bazar-des-trottinettes_5460714_823448.html (consulté le 13/05/2019)

⁹³ https://www.paris.fr/actualites/le-saviez-vous-on-ne-gare-pas-sa-trottinette-electrique-n-importe-ou-6745#ou-puis-je-garer-une-trottinette-electrique_2 (consulté le 29/05/2019)

Lors de cette dernière utilisation, où avez-vous stationné la trottinette à la fin de la location ?



$p = <0,01$; $\text{Khi}^2 = 7218,32$; $\text{ddl} = 5$ (TS)

Figure 70 : Stationnement de la trottinette lors du dernier trajet

Parmi les usagers ayant stationné la trottinette sur le trottoir, la grande majorité considère avoir fait en sorte que le véhicule ne gêne pas la circulation piétonne, ce qui constitue l'un des principaux points de mécontentement vis-à-vis des trottinettes en *free-floating*. Cependant, ce résultat (déclaratif et subjectif) apparaît peu exploitable, les individus ayant souvent tendance à se déclarer plus « vertueux » ou civiques qu'ils ne le sont en réalité (et la tournure de la question pouvant constituer un biais⁹⁴).

⁹⁴ La question était présentée sous la forme d'une affirmation, avec laquelle les répondant devaient indiquer s'ils étaient « tout à fait d'accord », « plutôt d'accord », « plutôt pas d'accord » ou « pas du tout d'accord ». L'affirmation était la suivante : « *Même si je l'ai stationnée sur le trottoir, j'ai fait attention à ce que ma trottinette ne dérange pas les piétons.* ».

LES DETERMINANTS DE L'USAGE DES TROTTINETTES ELECTRIQUES EN *FREE-FLOATING*

L'essentiel

- Les principales motivations à l'usage des trottinettes électriques en *free-floating* sont le caractère agréable / amusant et le gain de temps, suivi de la possibilité de réaliser des trajets porte-à-porte.
- A l'inverse, les principaux inconvénients associés à ce mode sont, dans l'ordre, le prix, le sentiment d'insécurité et l'exposition aux intempéries.
- L'obstacle majeur à l'utilisation des trottinettes en *free-floating* est la disponibilité : 59 % des usagers ont déjà été confrontés au manque de trottinettes. De plus, seuls 10 % se déclarent prêts à marcher plus de 5 minutes pour accéder à une trottinette.
- En l'absence de trottinettes électriques partagées, 47 % des usagers auraient réalisé leur dernier déplacement à pied et 29 % en transports en commun. La trottinette est privilégiée par rapport à la marche pour sa rapidité et son caractère amusant, une raison encore plus prépondérante pour la comparaison avec les TC, par rapport auxquels elle est également jugée plus rapide et plus directe.

Outre le profil des usagers et les caractéristiques des trajets, il convient maintenant de s'intéresser au ressenti des usagers afin d'identifier les motivations et freins à l'utilisation des trottinettes électriques partagées. Cela apparaît d'autant plus intéressant qu'il s'agit d'un mode nouveau, qui se distingue par son fonctionnement en *free-floating* et par sa motorisation. De plus, si le vélo et le deux-roues motorisé constituent des modes avec lesquels la plupart des individus sont familiers, la trottinette, utilisée comme moyen de déplacement par des adultes, constitue un mode émergeant en ville, dans la lignée de l'explosion des EDP (Engins de Déplacement Personnels) et de la micromobilité.

Sauf mention contraire, nous travaillons ici sur l'échantillon des usagers, qu'il s'agisse d'usagers locaux ou de visiteurs (bien que nous signalions les différences entre ces deux populations), et nous nous intéressons successivement aux motivations puis aux freins à l'utilisation de trottinettes électriques en *free-floating*. Par ailleurs, l'enquête ayant été diffusée par l'opérateur Lime auprès de ses usagers, certaines questions portent spécifiquement sur ce service, tandis que d'autres concernent l'ensemble des trottinettes électriques partagées, quel qu'en soit l'opérateur (nous indiquerons quelles sont les questions concernant uniquement Lime).

Motivations à l'utilisation des trottinettes électriques en *free-floating*

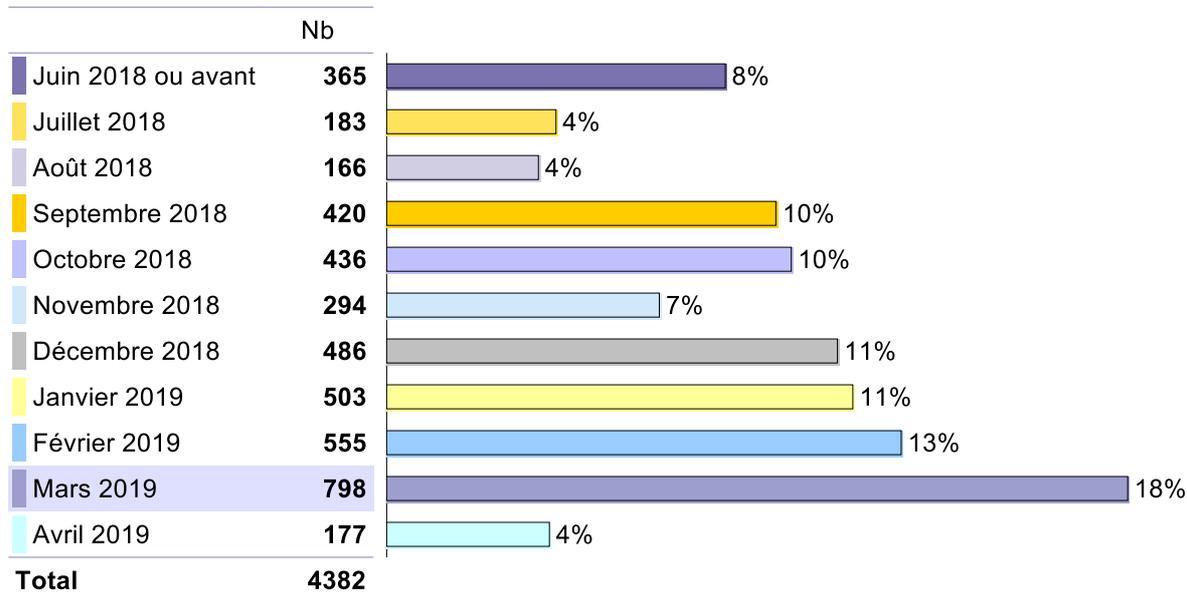
La trottinette électrique en *free-floating* est un mode nouveau, son apparition en France datant d'il y a moins d'un an. Avant de comprendre les déterminants de l'usage de ces nouveaux engins de déplacement, nous nous intéressons à la découverte des services et aux motivations ayant poussé les usagers à l'utiliser pour la première fois.

Découverte du service et premier usage

Lime est le premier opérateur à avoir déployé ses trottinettes en *free-floating* en France, d'abord à Paris en juin 2018, puis à Lyon fin septembre 2018 et enfin plus récemment à Marseille en janvier 2019.

Bien qu'une part conséquente des répondants à l'enquête ait téléchargé l'application Lime au cours des derniers mois, l'échantillon se répartit tout de même de manière relativement homogène et compte une part non négligeable d'usagers pionniers (54 % des usagers ont téléchargé l'application en 2018). Notons que les visiteurs sont un peu plus nombreux que les locaux à avoir téléchargé l'application à partir de janvier 2019. Cela peut éventuellement être lié au biais suivant : plus l'expérience à propos de laquelle il est interrogé est récente et plus un individu peut être motivé à répondre.

Quand avez-vous téléchargé l'application Lime ?



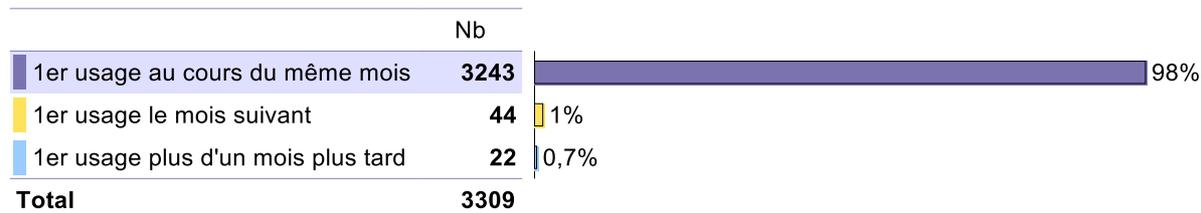
$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 918,60$; $\text{ddl} = 10$ (TS)

Figure 71 : Mois de téléchargement de l'application Lime par les usagers

Nous avons distingué le téléchargement de l'application et le premier usage du service. Néanmoins, la quasi-totalité des usagers a commencé à utiliser le service au cours du même

mois que celui durant lequel il a téléchargé l'application. Il n'y a alors pas de décalage temporel entre le téléchargement de l'application et le premier usage. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse que les usagers téléchargent l'application à l'occasion de leur première location.

Décalage temporel entre le téléchargement de l'application et le 1er usage :

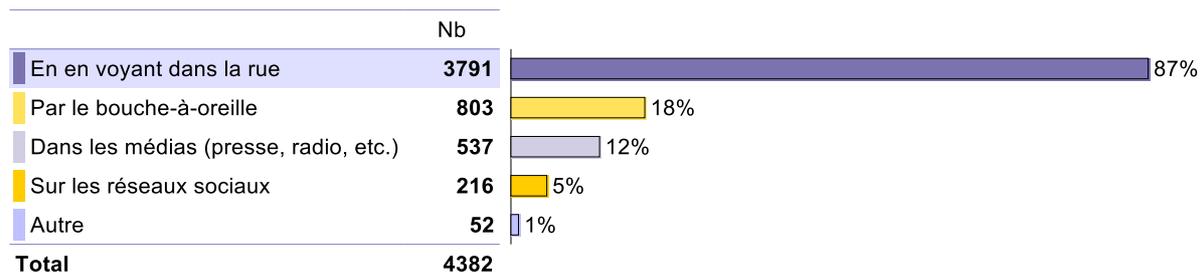


$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 6228,35$; $\text{ddl} = 2$ (TS)

Figure 72 : Décalage temporel entre le téléchargement de l'application et le premier usage d'une trottinette Lime

Pour la très grande majorité, les usagers ont découvert les trottinettes en *free-floating* (Lime, en l'occurrence) en les voyant dans la rue (87 % d'entre eux ont cité cette modalité), le bouche-à-oreille et les médias apparaissant comme des raisons secondaires.

Comment avez-vous découvert les trottinettes Lime ?

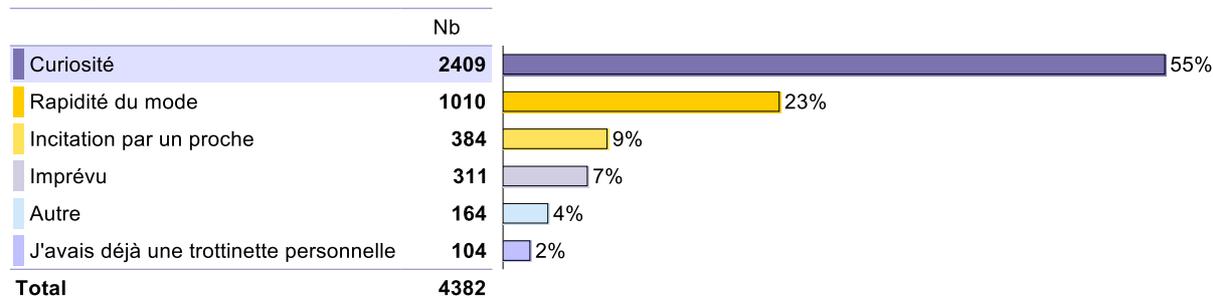


$p = 1,00$; $\text{Khi}2 = 0,00$; $\text{ddl} = 4$ (NS)

Figure 73 : Découverte des trottinettes Lime (plusieurs réponses possibles)

Outre la découverte, nous nous sommes ensuite intéressés au déclenchement du premier usage. C'est poussé par la curiosité face à un nouveau mode de déplacement que plus de la moitié des usagers ont décidé de tester une trottinette électrique en *free-floating*.

Quelle est la principale raison qui vous a poussé à utiliser une trottinette électrique partagée la première fois ?



$p = <0,01$; $\text{Khi}2 = 5345,76$; $\text{ddl} = 5$ (TS)

Figure 74 : Principale motivation à la première utilisation d'une trottinette en *free-floating*

L'item « imprévu » reste marginal et renvoie à des événements fortuits comme une grève ou un problème de fonctionnement des transports en commun, un véhicule personnel tombé en panne ou mis en fourrière, etc.

Lors des entretiens qualitatifs, les enquêtés insistent sur l'image innovante et ludique des trottinettes, qui les a poussés à les expérimenter.

« J'en ai vu à Paris, c'était l'invasion et je me suis dit, tiens c'est rigolo, c'est marrant, fun, ça peut être pratique. » Pierre, 49 ans, usager régulier à Paris

« Quand j'ai vu qu'elles arrivaient sur Marseille, je me suis dit que j'allais les utiliser. » Hadrien, 37 ans, usager régulier à Marseille

Motivations générales à l'utilisation des trottinettes : un mode jugé amusant et rapide

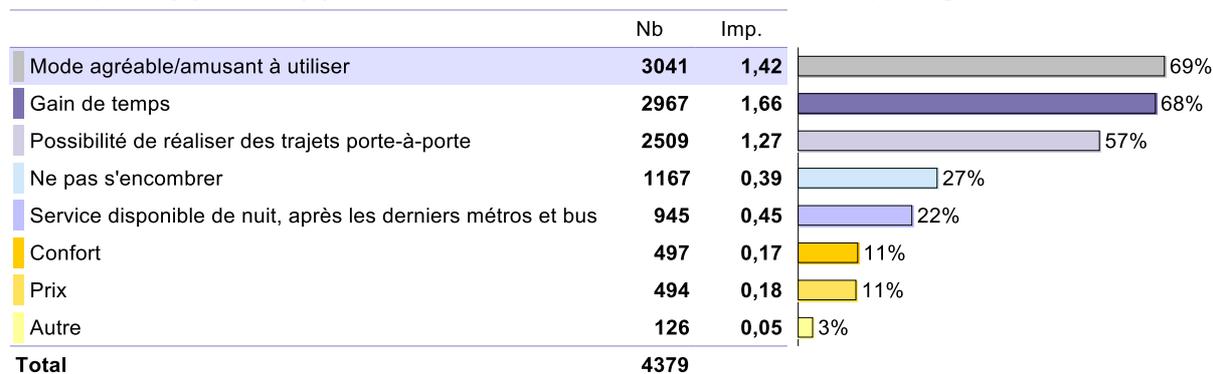
Outre la découverte de ce nouveau mode, les usagers ont été interrogés sur leurs motivations à l'utilisation d'une trottinette électrique en *free-floating* (cette fois-ci de manière générale et non pas pour la première location). Ils étaient alors invités à sélectionner au maximum trois raisons parmi une liste de propositions et à les hiérarchiser de la plus importante à la moins importante. Les chiffres dans la colonne « Imp. » correspondent au score d'importance de chaque modalité de réponse (c'est-à-dire que ce chiffre indique si celle-ci a été classée plus au moins haut dans la hiérarchisation⁹⁵).

Ainsi, si la modalité « caractère agréable / amusant » est la plus citée (69 %), la modalité « gain de temps » est celle qui a le plus souvent été classée en premier (score d'importance de 1,66). Comme l'explique cet usager lors des entretiens qualitatifs, la trottinette peut être privilégiée pour son caractère « agréable », même si elle ne permet pas toujours de gagner du temps.

« Je trouve que c'est agréable. Ça m'arrive souvent de prendre une trottinette plutôt que le métro, même si le trajet est un peu plus long, s'il est agréable. Je préfère ça à prendre le bus ou prendre le métro, devoir changer et devoir marcher encore. » Julia, 35 ans, usagère régulière à Paris

⁹⁵ Le score d'importance est calculé de la façon suivante : il y a ici 3 modalités de réponse maximum à sélectionner et hiérarchiser. Un score de 3 est attribué à la modalité classée en premier par le répondant, un score de 2 à la seconde, de 1 à la troisième et un score de 0 aux modalités non sélectionnées. Le score total associé à une modalité est ensuite divisé par le nombre de répondants. Le score d'importance permet alors d'indiquer, entre deux modalités citées un nombre similaire de fois, laquelle a le plus fréquemment été classée en premier.

Pour quelle(s) raison(s) utilisez-vous une trottinette électrique partagée ?



$p = 1,00$; $\text{Khi}2 = 0,00$; $\text{ddl} = 7$ (NS)

Figure 75 : Classement des motivations à l'utilisation des trottinettes en *free-floating* pour l'ensemble des usagers

Chez les usagers locaux, le gain de temps est nettement privilégié (modalité citée dans 75 % des cas, avec un score d'importance de 1,73) par rapport à l'aspect agréable (65 % et score d'importance de 1,36 qui arrive en deuxième position. Par contre, chez les visiteurs, c'est l'aspect ludique qui arrive nettement en première position, devant le gain de temps (75 % et score d'importance de 1,72 contre 63 % et score d'importance de 1,40). Cela est en accord avec leur usage davantage centré sur les loisirs. Ainsi, il apparaît que les usagers locaux privilégient la variable fonctionnelle qu'est le gain de temps (ce qui semble cohérent avec un usage de ce mode intégré dans les pratiques quotidiennes), tandis que les visiteurs privilégient l'agrément à la rapidité. Pour le reste, usagers locaux et visiteurs ne se distinguent pas. Notons cependant que rapidité et caractère agréable peuvent être associés, comme l'explique cette enquêtée (plaisir procuré par la sensation de vitesse) :

« Au début, j'ai été surprise par la vitesse. Ensuite, j'ai ressenti un sentiment de liberté. » Juliette, 24 ans, usagère occasionnelle à Paris

Les principales motivations à l'usage des trottinettes en *free-floating* sont en tous cas le caractère ludique du mode et sa rapidité et, dans une moindre mesure, la possibilité de réaliser des trajets porte-à-porte. Il est intéressant de constater que si la rapidité (le gain de temps) n'est que secondaire dans la décision de la première utilisation, cet élément arrive en tête pour les motivations générales à l'usage, ce qui semblerait suggérer une routinisation de la pratique.

Viennent ensuite l'avantage de ne pas s'encombrer, offert par le fonctionnement en libre-service, ainsi que la disponibilité de nuit lorsque les transports en commun ne circulent plus. Rappelons à ce titre que les trajets réalisés entre minuit et 7h du matin, soit en dehors des horaires de fonctionnement des transports en commun, sont minoritaires (3 % des derniers trajets en France), ce qui peut être lié au manque de disponibilité des trottinette la nuit puisque c'est sur cette tranche horaire qu'elles sont récupérées pour être rechargées.

Nous ne constatons pas de différence entre les motivations citées en fonction de la fréquence d'usage des trottinettes, usagers réguliers, occasionnels et uniques évoquant les mêmes raisons.

A titre de comparaison, les principales motivations à l'usage des vélos en *free-floating* sont la possibilité de réaliser des trajets porte-à-porte, suivie du gain de temps permis par ce mode. Notons que la modalité « mode agréable / amusant » n'avait pas été proposée aux usagers de VFF, ce mode ne présentant pas de caractère spécifiquement ludique à la différence de la trottinette électrique.

L'usage de plusieurs services de trottinettes électriques en *free-floating*

Les opérateurs proposant des trottinettes électriques partagées étant nombreux (9 à Paris au moment de l'enquête, 5 à Lyon et 3 à Marseille), nous avons demandé aux enquêtés (usagers de Lime) s'ils avaient déjà eu recours à d'autres services de trottinettes partagées. Cela est le cas pour 27 % de l'ensemble des usagers, et plus fréquemment pour les usagers locaux : ces derniers sont 30 % à avoir utilisé des trottinettes de différents opérateurs, contre 22 % pour les visiteurs. Cela peut s'expliquer par l'absence d'offre dans l'agglomération de résidence de ces visiteurs et au fait qu'ils sont aussi plus souvent usagers uniques et ne peuvent donc avoir utilisé qu'une seule trottinette (37 % des visiteurs sont usagers uniques alors que ce n'est le cas que pour 20 % des usagers locaux). Précisons que parmi les personnes ayant déjà utilisé plusieurs services, 55 % sont des usagers réguliers et 45 % des usagers occasionnels.

A part Lime, avez-vous déjà utilisé d'autres services de trottinettes électriques partagées ?

	Oui	Non	Total
Locaux	774	1773	2546
Visiteurs	400	1436	1836
Total	1173	3209	4382

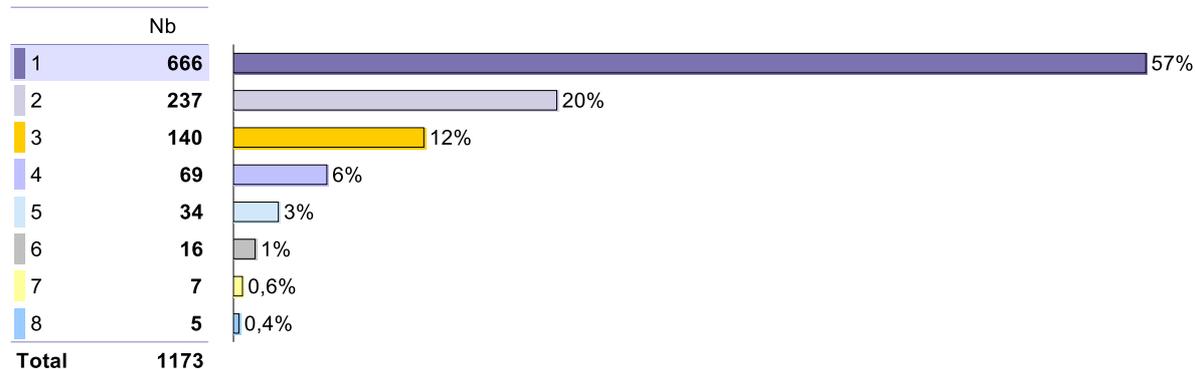
$p = <0,01$; $\text{Khi}2 = 40,17$; $\text{ddl} = 1$ (TS)



Figure 76 : Usage de plusieurs services de trottinettes en *free-floating* par les usagers locaux de Lime et les visiteurs

57 % des usagers ayant déjà utilisé plusieurs services de trottinettes en *free-floating* ne sont usagers que d'un autre opérateur à part Lime, 20 % de deux autres opérateurs et 12 % de trois autres opérateurs. Les usagers inscrits à plus de cinq services (Lime compris) sont ainsi minoritaires.

Nombre d'autres services que les usagers de Lime multi-inscrits ont déjà utilisés :



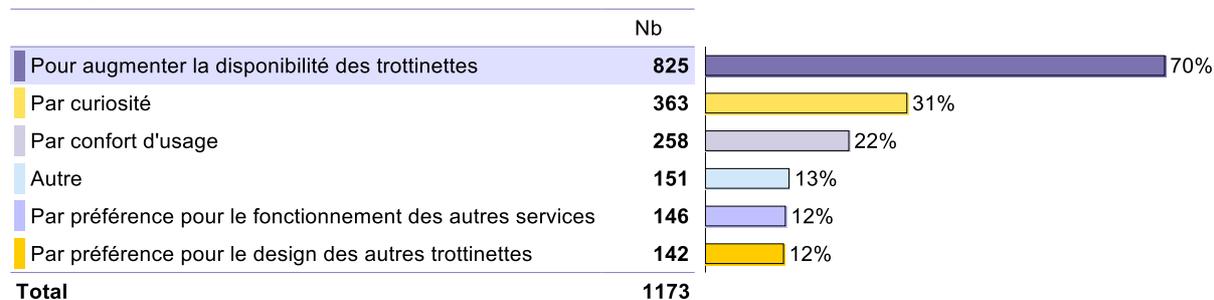
$p = <0,01$; $\text{Khi2} = 2407,37$; $\text{ddl} = 7$ (TS)

Figure 77 : Nombre d'autres services de trottinettes en *free-floating* que les usagers de Lime multi-inscrits ont déjà utilisés

Nous avons demandé aux usagers inscrits à plusieurs services lequel ils utilisaient le plus souvent. Les usagers de Lime multi-inscrits utilisent ainsi le plus souvent les trottinettes de cet opérateur (82 % d'entre eux).

Ces éléments sur le recours à plusieurs opérateurs rejoignent les résultats de l'enquête auprès d'usagers des services de vélos en *free-floating* Ofo et Mobike. Celle-ci fait ressortir le caractère interchangeable des usagers des différents services de VLS sans station. Leurs caractéristiques socio-économiques sont similaires et 28 % des usagers de Mobike ont déjà utilisé Ofo, 32 % en sens inverse.

Pour quelle(s) raison(s) avez-vous utilisé plusieurs services de trottinettes électriques partagées ?



$p = 1,00$; $\text{Khi2} = 0,00$; $\text{ddl} = 5$ (NS)

Figure 78 : Raisons pour lesquels les usagers utilisent plusieurs services de trottinettes en *free-floating*

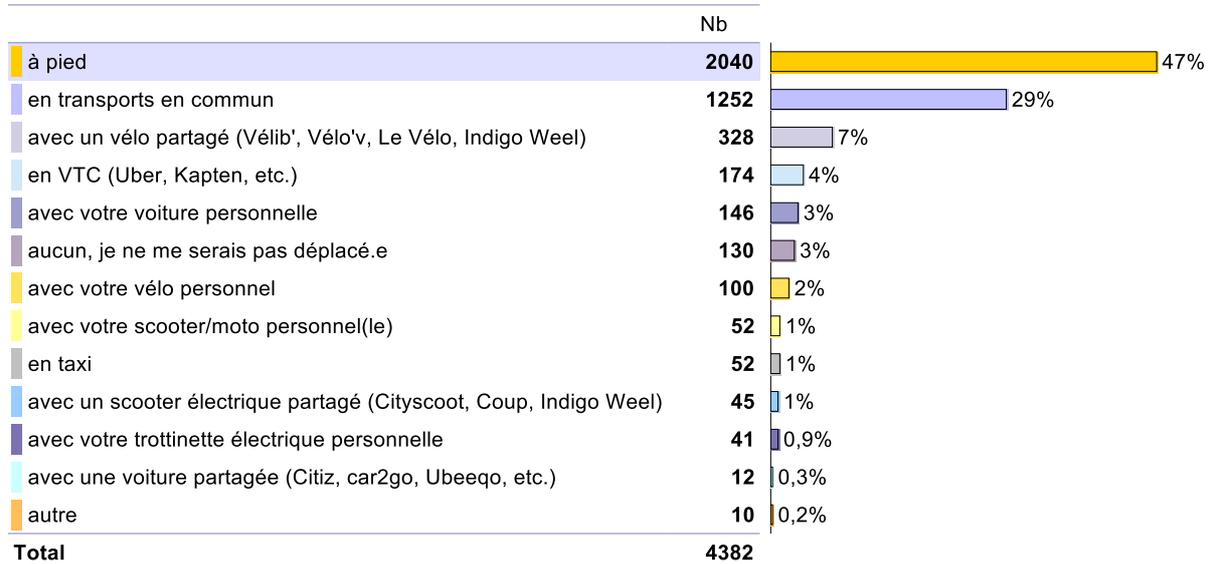
Citée par 70 % des répondants, la principale raison pour laquelle les usagers recourent à plusieurs services de trottinettes en *free-floating* est la possibilité d'augmenter la disponibilité des véhicules, l'utilisateur ayant alors à marcher moins longtemps pour trouver une trottinette. Les usagers multi-inscrits sont aussi poussés par la curiosité et le désir de tester différents services (31 %) et évoquent aussi le confort d'usage (22 %), pouvant renvoyer aux caractéristiques techniques des différents modèles de trottinettes proposés, comme le confirme l'approche qualitative. En entretien, les usagers évoquent ainsi le design général des trottinettes, la maniabilité, la hauteur du guidon ou encore la taille des roues ou la puissance d'accélération.

Substituabilité avec les autres modes

Dans la description du dernier déplacement en trottinette, nous avons interrogé les usagers sur le mode qu'ils auraient utilisé si les services de trottinettes en *free-floating* n'avaient pas existé. Près de la moitié des usagers auraient ainsi réalisé leur déplacement à pied en l'absence de trottinettes. 29 % l'auraient réalisé en transports en commun. Les résultats sont similaires pour les usagers locaux et pour les visiteurs (malgré une légère surreprésentation de l'item « à pied » pour les touristes). Par contre, nous constatons que plus la fréquence d'utilisation des trottinettes est élevée et plus la part de répondants qui auraient utilisé les transports en commun est importante, au détriment de la marche. Ainsi, 33 % des personnes utilisant une trottinette tous les jours ou presque auraient pris les TC (et 35 % auraient marché) alors que seulement 23 % des usagers uniques auraient pris les TC (et 55 % auraient marché). Nous pouvons émettre l'hypothèse explicative que les usagers très réguliers utilisent la trottinette davantage pour des trajets domicile-travail, plus souvent réalisés en transports en commun qu'à pied.

La substituabilité avec le vélo partagé, qu'il soit en station comme Vélib' ou Vélo'v ou en *free-floating* comme Mobike ou Indigo Weel à Lyon par exemple, apparaît plus faible (7 % seulement), ce qui distingue bien ces deux modes, qui peuvent pourtant sembler proches. Si les trottinettes se sont multipliées à Paris alors que le service Vélib' souffrait encore d'un manque de disponibilité en raison des travaux de changement d'opérateur, rappelons qu'elles se sont également développées à Lyon, où le service Vélo'v n'a pas connu de difficultés. A titre de comparaison, dans l'enquête sur les vélos en *free-floating*, les modes de déplacements qui auraient été utilisés en l'absence de VFF sont en premier lieu les transports en commun (41 %) puis la marche (25 %) et le Vélib' (15 %).

En l'absence de services de trottinettes électriques partagées, comment auriez-vous réalisé ce déplacement ?



p = 0,00 ; Khi2 = 13195,76 ; ddl = 12 (TS)

Figure 79 : Mode qui aurait été utilisé sur le dernier trajet en l'absence de trottinettes électriques en *free-floating*

La substituabilité avec d'autres modes partagés semble très faible. Les résultats présentés sur la figure ci-dessus concernent l'ensemble des usagers. Pour étudier les autres modes partagés, nous proposons de nous intéresser spécifiquement à l'échantillon des personnes abonnées à chacun de ces modes. Ainsi, parmi les usagers de trottinettes en *free-floating* abonnés à des services de vélos partagés (soit 26 % des usagers) comme Vélib' ou Vélo'v, 22 % les auraient utilisés. De même, parmi les abonnés à des services de scooters partagés (12 % des usagers), 7 % déclarent qu'ils auraient réalisé leur dernier trajet avec ce mode. Par contre, seuls 2 % des abonnés à des services de voiture partagée (17 % des usagers) déclarent qu'ils auraient loué un de ces véhicules pour leur dernier trajet. La substituabilité trottinette partagée / vélo partagé apparaît donc bien plus forte que la substituabilité trottinette partagée / scooter partagé et plus encore que la substituabilité trottinette partagée / voiture partagée.

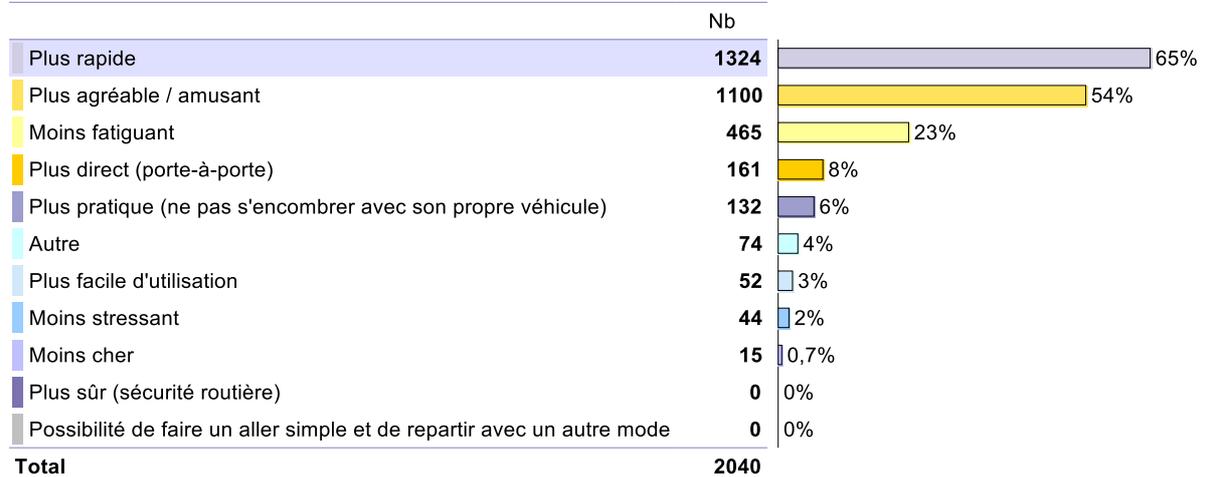
La forte substituabilité avec la marche et les transports en commun invite maintenant à s'intéresser plus en détail aux raisons pour lesquelles les répondants ont préféré la trottinette électrique en *free-floating* à chacun de ces deux modes de déplacement. Pour les parties suivantes, nous ne travaillons donc que sur l'échantillon des usagers ayant répondu qu'ils auraient recouru à la marche en l'absence de trottinettes pour leur dernier déplacement, puis sur l'échantillon de ceux qui auraient pris les transports en commun.

La trottinette privilégiée par rapport à la marche

Par rapport à la marche, la trottinette est avant tout jugée plus rapide (raison citée par près des deux tiers de l'échantillon concerné) et, dans une moindre mesure, plus agréable ou amusante à utiliser (raison citée par plus de la moitié), ce qui confirme les motivations à l'usage étudiées

ci-dessus. Circulant plus vite qu'à pied, l'utilisateur de trottinettes électriques peut donc apparaître comme un « piéton augmenté ».

Pour quelle(s) raison(s) avez-vous préféré réaliser ce trajet avec une trottinette électrique partagée plutôt qu'à pied pour ce déplacement?



$p = 1,00$; $\text{Khi}^2 = 0,00$; $\text{ddl} = 10$ (NS)

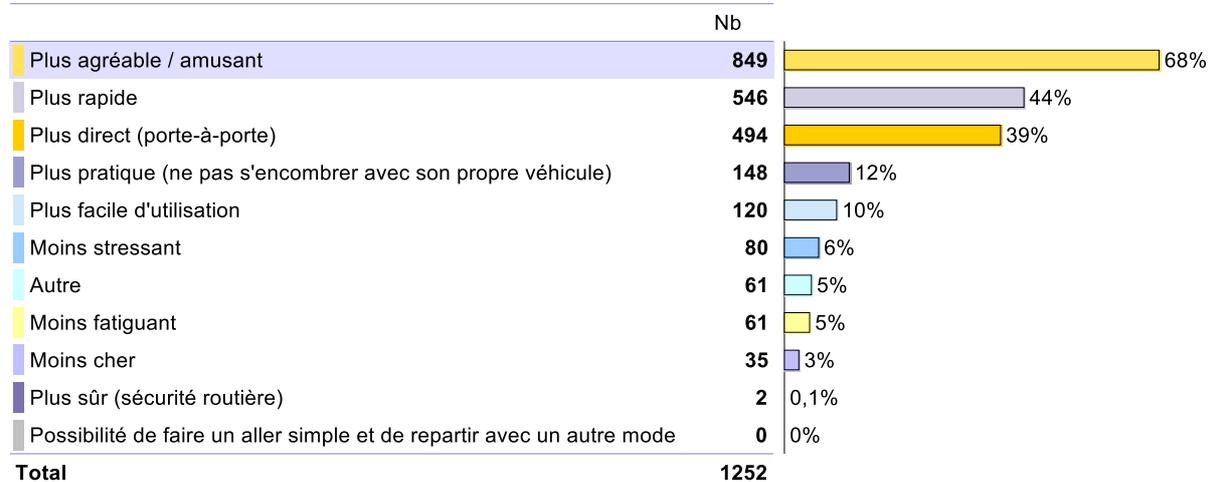
Figure 80 : Avantages des trottinettes par rapport à la marche (usagers qui auraient effectué leur dernier déplacement à pied)

La motorisation des trottinettes n'apparaît que secondairement comme un avantage par rapport au mode actif qu'est la marche (23 % de répondants ont cité la modalité de réponse « moins fatiguant »).

La trottinette privilégiée par rapport aux transports en commun

Par rapport aux transports en commun, la trottinette est également jugée plus agréable ou amusante et plus rapide, mais c'est cette fois-ci l'aspect ludique qui surpasse la rapidité, ce dernier item étant cité par 68 % des répondants contre 44 % pour la rapidité (respectivement 54 % et 65 % dans le cas de la comparaison avec la marche). Par contre, la trottinette électrique en *free-floating* présente un troisième avantage majeur par rapport aux transports en commun (qui ne se détachait pas dans le cas de la comparaison avec la marche) : la possibilité de réaliser des trajets porte-à-porte, citée par 39 % des usagers.

Pour quelle(s) raison(s) avez-vous préféré réaliser ce trajet avec une trottinette électrique partagée plutôt qu'en transports en commun pour ce déplacement?



$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 4195,44$; $\text{ddl} = 10$ (TS)

Figure 81 : Avantages des trottinettes par rapport aux transports en commun (usagers qui auraient effectué leur dernier déplacement en TC)

Usage d'une trottinette électrique et difficultés physiques à se déplacer

Nous avons cherché à appréhender en quoi la trottinette électrique pouvait être un substitut aux modes actifs pour des personnes éprouvant des difficultés physiques à se déplacer (dans l'ENTD 2008, 10,5 % des personnes de 18 ans ou plus déclarent être gênées physiquement dans leurs déplacements). Nous avons ainsi demandé à tous les répondants n'ayant pas choisi l'item « à pied » à la question du mode qui aurait été utilisé s'il n'y avait pas eu de trottinettes si cela était dû à leur condition physique. La très grande majorité d'entre eux a répondu négativement, mais une part non négligeable (8 %) des usagers concernés ont tout de même répondu qu'ils n'auraient pas réalisé leur dernier trajet à pied plutôt qu'en trottinette car leur condition physique ne le leur aurait pas permis. Nous avons posé la même question pour le vélo (partagé comme personnel) et obtenu des résultats similaires : 7 % des usagers qui n'auraient pas réalisé leur dernier trajet en vélo au lieu de le faire en trottinette associent cela à leur condition physique. La trottinette pourrait donc être, bien que de façon limitée, un substitut aux modes actifs pour des personnes éprouvant des difficultés physiques à se déplacer.

Les déterminants du consentement à payer pour les trottinettes électriques en free-floating

Afin de creuser la question des motivations à l'utilisation des trottinettes électriques en *free-floating*, nous pouvons nous intéresser à ses alternatives et à leurs caractéristiques, afin de cerner les arbitrages réalisés par les usagers dans leur choix modal. Nous utilisons ici les réponses aux questions posées aux répondants concernant leur dernier trajet et le mode qu'ils auraient utilisé en l'absence de trottinettes en *free-floating*. Nous prenons donc ici en compte

les derniers trajets réalisés en France (le contexte étant différent à l'étranger), soit le même échantillon que dans la partie sur les caractéristiques des trajets réalisés en trottinettes.

Nous avons demandé aux répondants d'estimer le temps qu'ils auraient mis avec cet autre mode ainsi que la somme que cela leur aurait coûté, le coût et la vitesse constituant les principaux critères de choix modal mesurables et quantifiables. Notons que la réponse à ces questions n'était pas obligatoire (mention « si vous ne savez pas, laissez la case vide » sous la question), mais que le taux de non-réponse demeure relativement limité (aux alentours de 10 % pour la durée et de 20 % pour le coût).

Le tableau ci-dessous présente, pour chacun des modes qui aurait été utilisé en l'absence de trottinettes électriques en *free-floating*, les éléments suivants :

- La durée moyenne du trajet en trottinette selon les répondants ;
- La durée moyenne du trajet avec le mode remplacé par la trottinette, selon les répondants ;
- La différence temporelle due au choix d'une trottinette plutôt que de l'autre mode.

Afin d'exclure les modalités de réponses incohérentes, nous ne prenons ici en compte que les durées de trajet déclarées inférieures ou égales à 120 minutes.

Mode remplacé par la trottinette	Effectif non pondéré	Durée moyenne du trajet en trottinette (en minutes)	Durée moyenne du trajet avec l'autre mode (en minutes)	Différence temporelle due au choix de la trottinette (en minutes)
Marche	1 876	13,95	28,08	- 14,13
Transports en commun	1 298	19,12	24,00	- 4,88
Vélo partagé	351	20,29	16,10	4,31
VTC	156	20,41	21,47	- 1,06
Voiture personnelle	131	20,36	22,07	- 1,71
Vélo personnel	91	19,19	21,85	- 2,66
2RM personnel	64	10,83	8,75	2,08
Taxi	33	18,46	25,79	- 7,33
2RM partagé	52	13,51	10,28	3,23
Trottinette électrique personnelle	45	18,05	29,54	- 11,49
Voiture partagée	7	15,23	16,46	- 1,23

Figure 82 : Comparaison des temps de trajet en trottinette électrique et avec le mode qui aurait été utilisé en l'absence de trottinette, d'après les déclarations des usagers

Pour ce qui est de la durée du trajet, nous observons que la trottinette électrique en *free-floating* permet aux usagers de gagner du temps, sauf comparée au deux-roues motorisé (qu'il soit personnel ou partagé) ou au vélo partagé. Pour les modes les moins cités, les résultats sont à considérer avec précaution (par exemple pour la trottinette électrique personnelle, pour

laquelle le différentiel de temps apparaît anormalement élevé). Les modes par rapport auxquels la trottinette est la plus compétitive en termes de temps de trajet – et dont la taille de l’effectif permet une analyse – sont la marche et les transports en commun, ce qui concorde avec le fait que ce sont les deux principaux modes remplacés par la trottinette en *free-floating* et que le gain de temps fait partie des principales raisons évoquées.

De même, le tableau ci-dessous présente, pour chacun des modes qui aurait été utilisé en l’absence de trottinettes électriques en *free-floating*, les éléments suivants :

- Le coût moyen du trajet en trottinette déclaré par les répondants ;
- Le coût moyen du trajet en trottinette calculé⁹⁶ par nos soins en appliquant le tarif pratiqué par l’ensemble des opérateurs (hors offres spéciales), soit coût = 1 € de déblocage + (nombre de minutes d’utilisation x 0,15 €) ;
- Le coût moyen du trajet avec le mode remplacé par la trottinette, selon les répondants ;
- La différence de coût due au choix d’une trottinette plutôt que de l’autre mode (en prenant en compte le coût déclaré, puisque c’est finalement le coût ressenti qui peut avoir un impact sur le choix modal).

Nous ne prenons ici en compte que les coûts déclarés des trajets en trottinette allant jusqu’à 30 € et les coûts déclarés des trajets avec le mode qui aurait été utilisé en l’absence de trottinette allant jusqu’à 50 €, afin d’écartier les réponses trop peu réalistes qui tireraient la moyenne vers le haut.

Mode remplacé par la trottinette	Effectif non pondéré	Coût moyen déclaré du trajet en trottinette (en €)	Coût moyen calculé du trajet en trottinette (en €)	Coût moyen du trajet avec l’autre mode (en €)	Différence de coût due au choix de la trottinette (en €)
Marche	1 876	3,73	3,26	0,32	3,41
Transports en commun	1 298	4,82	4,15	1,76	3,06
Vélo partagé	351	4,47	4,29	0,49	3,98
VTC	156	5,29	4,25	12,68	- 7,39
Voiture personnelle	131	4,95	4,08	3,75	1,20
Vélo personnel	91	5,64	5,94	0,32	5,32
2RM personnel	64	2,96	2,73	1,78	1,18
Taxi	33	4,79	3,51	10,28	- 5,49

⁹⁶ Nous avons certes demandé aux usagers d’indiquer le coût de leur dernier trajet mais tous n’ont pas répondu à cette question et, pour certains, la réponse s’éloigne fortement du coût que nous avons calculé. Nous indiquons donc ce coût reconstitué à partir du temps de trajet déclaré, ce qui ne tient pas compte des éventuelles pénalités ou amendes que les répondants ont pu intégrer dans le coût qu’ils ont déclaré pour leur dernier trajet en trottinette.

2RM partagé	52	3,88	3,14	4,29	- 0,41
Trottinette électrique personnelle	45	6,21	4,21	0,77	5,44
Voiture partagée	7	2,21	2,33	4,45	- 2,24

Figure 83 : Comparaison des coûts du trajet en trottinette électrique et avec le mode qui aurait été utilisé en l'absence de trottinette, d'après les déclarations des usagers

Il est intéressant de constater que le coût du dernier trajet en trottinette tel qu'indiqué par les répondants et tel que calculé à partir de la durée varient peu, sauf pour certains modes : le VTC, le taxi et la trottinette électrique personnelle (même si, pour ces deux derniers modes, cela peut être dû à la taille très faible de l'effectif). Les usagers qui auraient réalisé leur dernier trajet en taxi ou en VTC en l'absence de trottinettes ont ainsi tendance à surestimer le coût de ce même trajet en trottinette. Une hypothèse explicative pourrait être que ces usagers, qui auraient été prêts à prendre les modes les plus coûteux parmi la liste, ont un consentement à payer plus fort (du moins sur le dernier trajet décrit) et pourraient donc avoir tendance à surestimer le coût du trajet réalisé en trottinette, ayant à l'esprit la comparaison avec le taxi ou le VTC.

Puisque nous nous intéressons au consentement à payer et donc au point de vue subjectif des usagers, nous avons réalisé le calcul de la différence de coût en prenant en compte le coût déclaré et non le coût calculé.

La trottinette électrique revient alors plus cher que la plupart des modes et notamment que la marche et les transports en commun, dont on rappelle qu'ils sont les modes que les usagers auraient le plus utilisé en l'absence de trottinette. Ce sont les modes motorisés non personnels qui reviennent par contre plus cher que la trottinette en *free-floating* sur le dernier trajet : la voiture partagée et le scooter électrique partagé reviennent un peu plus cher mais la faiblesse de l'effectif rend toute interprétation difficile. Ce sont surtout le VTC et le taxi qui présentent le différentiel le plus important et font respectivement (et hypothétiquement) « économiser » 7,39 € et 5,49 € aux usagers de trottinettes en *free-floating*.

Nous pouvons maintenant mettre en regard les écarts de temps et de coût dus au choix de la trottinette sur le dernier trajet. Cela permet alors de voir dans quelle mesure ce choix de la trottinette électrique en *free-floating* relève d'un arbitrage coût-temps. Un agent économique rationnel préférera bien sûr la trottinette si elle lui permet de gagner du temps et d'économiser de l'argent. Cependant, si la trottinette apparaît à la fois plus chère mais plus rapide ou moins chère mais plus lente qu'un autre mode, c'est cet arbitrage coût-temps qui peut permettre d'expliquer le choix modal. Ainsi, dans quelle mesure l'utilisateur est-il prêt à payer plus pour gagner du temps ? Et, inversement, dans quelle mesure est-il prêt à faire un trajet plus long pour économiser de l'argent ? Moins le choix pour la trottinette apparaît rationnel (du moins dans la perspective d'un arbitrage coût-temps) et plus il est possible de supposer qu'il existe une réelle préférence pour les caractéristiques de ce mode, qui peut être liée à un gain de plaisir ou de confort mais aussi de praticité (fonctionnement en *free-floating*).

Le tableau ci-dessous présente le coût supplémentaire par minute économisée en trottinette (lorsque celle-ci permet un temps de trajet moins élevé mais avec un coût plus cher) et le temps supplémentaire par euro économisé (lorsque celle-ci offre un coût moins élevé mais un avec un temps de trajet plus long).

Mode remplacé par la trottinette	Effectif non pondéré	Différence de temps due au choix de la trottinette (en minutes)	Différence de coût due au choix de la trottinette (en €)	Coût supplémentaire par minute économisée (en €)	Minute supplémentaire par euro économisé
Marche	1 876	- 14,13	3,41	0,24	/
Transports en commun	1 298	- 4,88	3,06	0,63	/
Vélo partagé	351	4,31	3,98	/	/
VTC	156	- 1,06	- 7,39	/	/
Voiture personnelle	131	- 1,71	1,20	0,70	/
Vélo personnel	91	- 2,66	5,32	2	/
2RM personnel	64	2,08	1,18	/	/
Taxi	33	- 7,33	- 5,49	/	/
2RM partagé	52	3,23	- 0,41	/	2,44
Trottinette électrique personnelle	45	- 11,49	5,44	0,47	/
Voiture partagée	7	- 1,23	- 2,24	/	/

Figure 84 : Mise en regard des différences de temps de trajet et de coût dues au choix de la trottinette plutôt que du mode qui aurait été utilisé en l'absence de trottinette

La mise en regard des écarts de temps et de coût permet ainsi de faire ressortir quatre types d'arbitrages ayant abouti au choix de la trottinette :

- Comparée au VTC et au taxi (et à la voiture partagée mais la faiblesse de l'effectif invite ici à la prudence), la trottinette apparaît plus rapide et moins chère. La préférence pour ce dernier mode semble donc tout à fait rationnelle économiquement.
- La trottinette électrique en *free-floating* est par contre plus rapide mais plus coûteuse que la marche, les transports en commun, la voiture, le vélo et la trottinette personnels. Elle implique donc un surcoût (présenté dans le tableau ci-dessus), qui semble compensé par le gain de temps pour l'utilisateur, prêt à payer plus cher pour aller plus vite. D'autres avantages de la trottinette comme le confort ou l'aspect ludique peuvent également entrer en ligne de compte et venir compenser le surcoût monétaire.
- A l'inverse, la trottinette électrique en *free-floating* apparaît moins rapide mais également moins chère que le scooter électrique partagé. L'argent économisé entraîne

donc un allongement du temps de trajet pour l'utilisateur. Le choix de la trottinette pourrait alors s'expliquer par une plus grande importance accordée à la variable « coût » qu'à la variable « temps », ou par un des autres avantages de ce mode (plaisir de circuler en trottinette ou bien disponibilité plus importante des trottinettes que des scooters).

- Enfin, comparée au vélo partagé (et au deux-roues motorisé personnel), la trottinette électrique en *free-floating* est à la fois moins rapide et plus coûteuse. Elle a pourtant été « préférée » au vélo partagé pour 7 % des derniers trajets, ce qui semble surprenant et révèle donc une préférence pour les caractéristiques de cette dernière. Malgré son coût plus élevé et sa vitesse moindre, la trottinette électrique en *free-floating* a pu être préférée pour l'agrément qu'elle apporte à l'utilisateur (aspect amusant ou agréable) et, comparativement à des vélos partagés en station comme Vélib' ou Vélo'v, c'est la praticité du fonctionnement en *free-floating* qui peut l'emporter.

Il ressort globalement que, si la trottinette est souvent plus chère que le mode qui aurait été utilisé si elle n'avait pas existé, elle est plus rapide. C'est le cas pour la marche et les transports en commun. Elle peut aussi être préférée même si elle est moins rapide et plus coûteuse, comme comparée au vélo partagé. C'est alors le caractère ludique de ce mode qui peut jouer. Cela rejoint les résultats concernant les principaux avantages cités, à savoir le caractère agréable / amusant et la rapidité, ainsi que les résultats concernant les raisons de la préférence pour la trottinette par rapport à la marche et aux transports en commun.

Les obstacles ou freins à l'usage des trottinettes électriques en *free-floating*

Nous avons cherché à identifier quels pouvaient être les points d'insatisfaction, freins ou obstacles à l'utilisation des trottinettes électriques en *free-floating*.

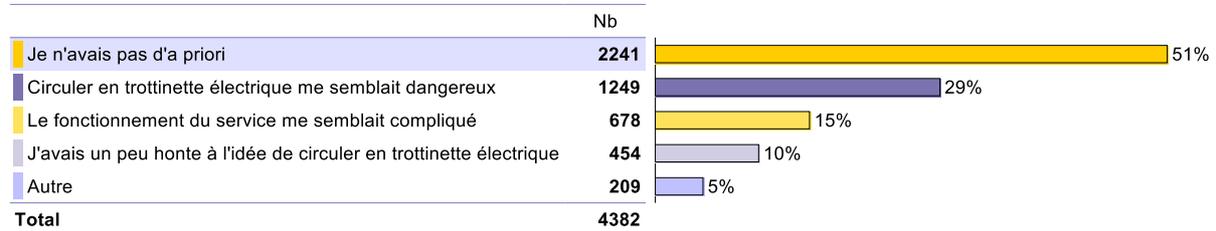
Éventuels *a priori* concernant ce mode nouveau

De même que nous avons interrogé les usagers sur la façon dont ils ont découvert les services de trottinettes électriques en *free-floating* et sur ce qui les a poussés à en utiliser la première fois, nous avons cherché à savoir s'ils avaient des *a priori* sur ce mode nouveau avant de le tester (première utilisation motivée par la curiosité dans la plupart des cas). En effet, contrairement au vélo en *free-floating*, nous pouvons supposer que la plupart des usagers n'avaient jamais fait de trottinette électrique avant d'utiliser Lime ou un service similaire.

La moitié des usagers déclare alors ne pas avoir eu d'*a priori* avant d'utiliser une trottinette électrique partagée pour la première fois. Pour l'autre moitié, l'*a priori* le plus répandu est l'appréhension face à un mode considéré comme dangereux. L'image associée à la trottinette

électrique ne semble par contre pas constituer un *a priori* très important (modalité « j’avais un peu honte à l’idée de circuler en trottinette électrique »).

Aviez-vous des *a priori* avant d'utiliser une trottinette électrique partagée ? Lesquels ?



$p = 1,00$; $\text{Khi2} = 0,00$; $\text{ddl} = 4$ (NS)

Figure 85 : Existence d'*a priori* avant le premier usage d'une trottinette électrique en *free-floating*

Signalons que les femmes, bien moins représentées que les hommes parmi les usagers de trottinettes en *free-floating*, sont plus nombreuses à déclarer avoir eu des *a priori* concernant l’usage de ce mode (65 % des femmes déclarent avoir eu des *a priori*, contre seulement 48 % des hommes), notamment concernant le danger.

Inconvénients associés à l'usage des trottinettes

Outre ces freins à la décision d’utilisation, les usagers ont été invités à indiquer les principaux inconvénients (trois réponses maximum) à l’usage des trottinettes électriques en *free-floating* et à les hiérarchiser, comme pour les principales motivations.

Les résultats font apparaître trois inconvénients majeurs : le prix, suivi du sentiment d’insécurité (en lien avec l’*a priori* le plus fréquemment cité qu’est le danger) puis de l’exposition aux intempéries (pluie, vent, etc.).

Les usagers interrogés dans le cadre de l’enquête qualitative évoquent surtout un sentiment d’insécurité lors de leur première utilisation d’une trottinette électrique, en lien avec la vitesse (certains sont même surpris par la rapidité des véhicules) et la circulation alentour.

« Je ne me rendais pas compte que ça allait aussi vite. » Bruno, 27 ans, usager régulier à Paris

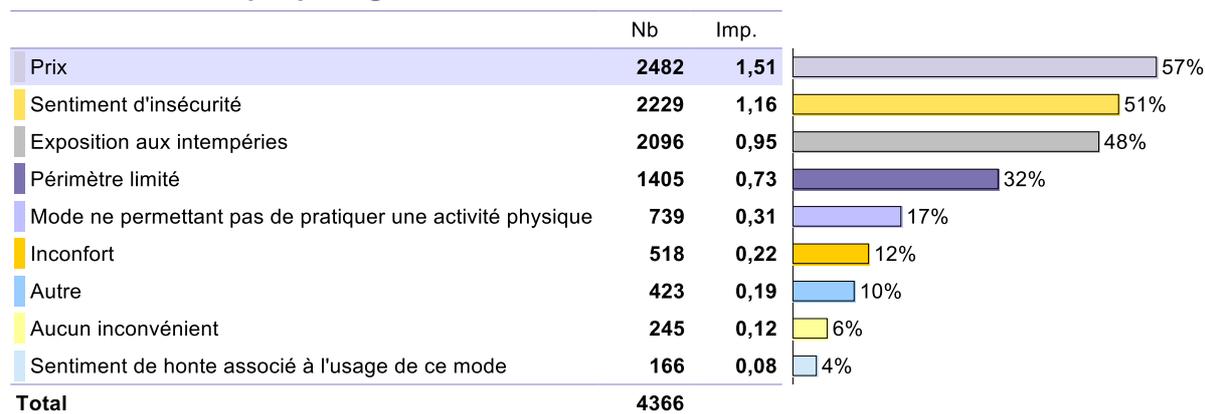
« Au début ça fait un peu peur, surtout l'idée de se retrouver au milieu de la circulation. » Jérémie, 48 ans, usager régulier à Paris

« Je n'étais pas très rassuré au départ : on est sur la chaussée, il y a des voitures qui passent. » Yves, 42 ans, usager régulier à Lyon

Avec 57 % de citation et un score d’importance de 1,51, le coût du service apparaît comme le principal inconvénient. Rappelons à ce titre que l’ensemble des opérateurs proposant des trottinettes électriques en *free-floating* appliquent la même tarification : 1 € de déblocage puis 15 centimes la minute (certains opérateurs proposent toutefois des offres avec déblocage gratuit durant certaines périodes). Notons que les visiteurs sont moins sensibles à l’inconvénient que constitue le prix (qu’ils classent en deuxième position derrière l’exposition aux intempéries), de même que les personnes n’ayant utilisé une trottinette qu’une seule fois

(qui classent également le prix en deuxième position, cette-fois-ci derrière le sentiment d'insécurité). Ainsi, les usagers semblent plus sensibles au prix du service lorsque son usage s'inscrit dans le cadre du programme d'activités quotidien (par opposition à l'« exceptionnalité » des séjours hors de l'agglomération de résidence pour les visiteurs), avec une utilisation fréquente.

Quels sont pour vous les principaux inconvénients associés à l'utilisation d'une trottinette électrique partagée ?



$p = 1,00$; $\text{Khi2} = 0,00$; $\text{ddl} = 8$ (NS)

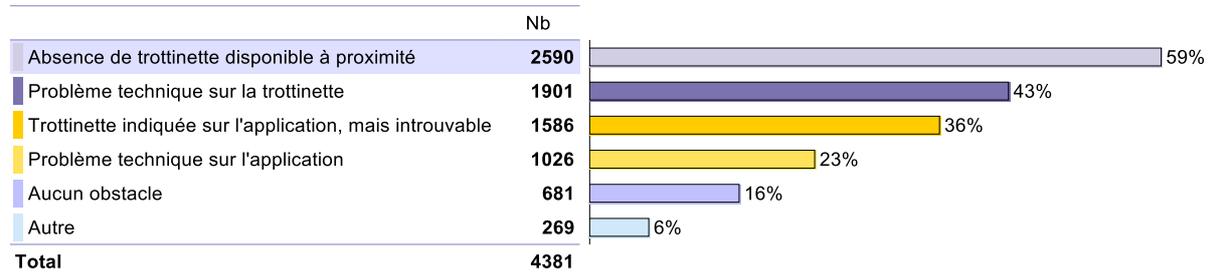
Figure 86 : Classement des inconvénients à l'usage des trottinettes en *free-floating* pour l'ensemble des usagers

Le périmètre limité constitue également un inconvénient fréquemment évoqué (32 % de citation). En effet, les services de trottinettes ne sont disponibles qu'au sein d'une certaine zone (les usagers payent des pénalités s'ils en sortent). Dans le cas de Paris, la limitation du périmètre desservi à la capitale *intra-muros* est de loin le premier inconvénient cité par les usagers locaux (70 % d'occurrences et 2,29 de score d'importance contre 32 % et 0,73 pour l'ensemble des usagers), un phénomène bien moins marqué chez les usagers locaux résidant en grande couronne pour qui cette modalité arrive en troisième position derrière l'exposition aux intempéries et le prix (avec 51 % d'occurrences et 1,61 de score d'importance). En effet, contrairement aux habitants de la proche banlieue, les usagers résidant en grande couronne et utilisant des trottinettes en *free-floating* dans Paris ne peuvent envisager de réaliser des trajets complets depuis la capitale jusqu'à leur domicile, ce qui serait bien trop long (et trop cher), tandis que certains usagers locaux résidant en petite couronne peuvent tout à fait utiliser ce mode pour circuler entre leur quartier de résidence et Paris.

Obstacles à l'utilisation des trottinettes électriques en *free-floating* : l'enjeu de la disponibilité

Plus encore que les inconvénients (qui peuvent constituer des freins mais n'empêchent pas nécessairement l'utilisation), nous nous sommes intéressés aux obstacles que les usagers avaient déjà rencontrés en cherchant à utiliser une trottinette Lime. Incluant des modalités de réponse spécifiques au service proposé par l'opérateur, cette question concerne en effet uniquement le service Lime. Notons que seule une minorité d'usagers n'a jamais rencontré d'obstacle (16 %, modalité exclusive).

Quels sont les obstacles à l'utilisation d'une trottinette Lime que vous avez déjà rencontrés ?



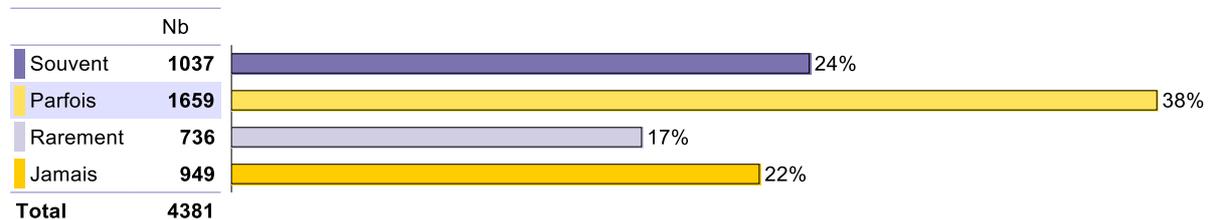
$p = 1,00$; $\text{Khi}^2 = 0,00$; $\text{ddl} = 5$ (NS)

Figure 87 : Obstacles à l'utilisation d'une trottinette Lime rencontrés par les usagers

Le principal obstacle est alors le manque de disponibilité des véhicules (absence de trottinette disponible à proximité), obstacle auquel 59 % des usagers déclarent avoir déjà été confrontés, suivi des problèmes techniques sur la trottinette (43 % de citation) renvoyant à des pannes, un niveau de batterie trop faible, l'impossibilité de débloquer le véhicule, etc. Les problèmes techniques sur l'application sont par contre plus rarement évoqués. Le troisième obstacle le plus fréquemment rencontré correspond aux trottinettes indiquées comme disponibles sur l'application mais introuvables, cité par plus d'un tiers des usagers, ce qui rejoint le problème du manque de disponibilité et le fait apparaître comme un enjeu crucial. Cela fait écho aux résultats de l'enquête auprès des usagers de VFF, qui étaient encore plus nombreux (70 %) à déclarer avoir déjà été confrontés au manque de disponibilité. Les autres obstacles les plus cités étaient les « problèmes techniques sur le vélo » et les « vélos indiqués comme disponibles sur l'application mais introuvables ». Il s'agit là d'enjeux spécifiques au fonctionnement en *free-floating*.

Cela nous amène à nous intéresser plus précisément à l'obstacle que constitue le manque de disponibilité. La majorité des usagers a ainsi déjà renoncé à utiliser le service Lime faute de trottinette disponible à proximité, et près d'un quart d'entre eux déclare même que cela leur arrive « souvent », comme le fait ressortir le graphique ci-dessous.

Vous est-il déjà arrivé de consulter l'application, mais de renoncer à vous déplacer avec une trottinette Lime parce qu'il n'y en avait pas à proximité ?

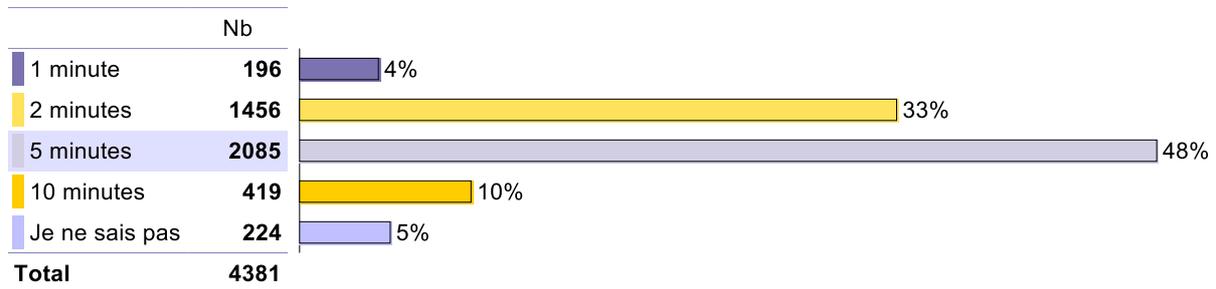


$p = <0,01$; $\text{Khi}^2 = 430,76$; $\text{ddl} = 3$ (TS)

Figure 88 : Répartition des usagers par fréquence de renoncement à l'utilisation d'une trottinette en *free-floating* faute de disponibilité

En effet, seuls 10 % des usagers se déclarent prêts à marcher plus de 10 minutes pour accéder à une trottinette, bien que près de la moitié des usagers acceptent de marcher jusqu'à 5 minutes.

Combien de temps êtes-vous prêt.e à marcher au maximum pour accéder à une trottinette ?



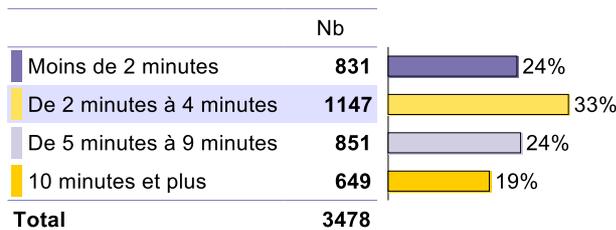
p = 0,00 ; Khi2 = 3303,54 ; ddl = 4 (TS)

Figure 89 : Temps de marche acceptable maximum déclaré par les usagers

Cependant, lors de leur dernière location, 19 % des usagers indiquent avoir marché 10 minutes ou plus pour trouver une trottinette, alors que seuls 10 % se déclarent prêts à marcher autant. Une large majorité d’usagers juge en tous cas que son temps de marche lors du dernier trajet était « acceptable » (voire « agréablement court »). Ces distinctions entre, d’une part, le temps de marche effectif lors du dernier trajet ainsi que sa perception et, d’autre part, le temps de marche acceptable maximal déclaré laisse ainsi entrevoir que les répondants ont tendance à être plus stricts dans l’énonciation de leurs préférences ou exigences que dans la réalité de leurs pratiques. Cela pourrait aussi s’expliquer par le fait que le temps maximal déclaré correspond à une situation où l’usager cherche à louer une trottinette, tandis que dans le cas du dernier trajet il a pu décider d’en prendre une de manière impromptue, car il en a croisé une sur son chemin alors qu’il marchait, expliquant ce temps de marche plus important mais bien accepté.

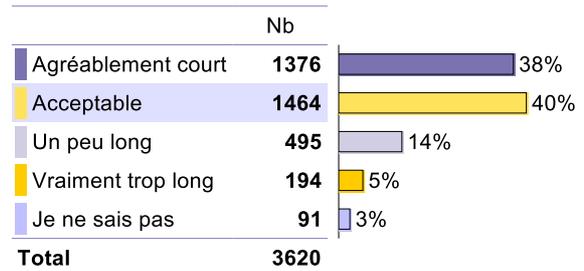
Combien de temps avez-vous marché pour accéder à la trottinette ?

Moyenne = 4,75 minutes Médiane = 3,00 minutes



p = <0,01 ; Khi2 = 146,60 ; ddl = 3 (TS)

Ce temps de marche vous a-t-il paru... ?



p = 0,00 ; Khi2 = 2356,67 ; ddl = 4 (TS)

Figure 90 : Temps de marche et sa perception lors du dernier trajet

La notation des différents aspects du service : le prix et le sentiment d'insécurité comme éléments les moins satisfaisants

Les répondants ont été invités à indiquer leur niveau de satisfaction concernant les différents aspects du service de trottinettes en *free-floating* Lime. En effet, les opérateurs proposant des offres similaires mais pouvant se différencier au niveau du modèle des véhicules, de l'application, du service client ou bien encore de la taille de la flotte et de sa disponibilité, nous avons dû restreindre cette question au seul service Lime. La figure ci-dessous en présente les résultats.

Satisfaction des usagers vis-à-vis des différents aspects du service Lime :

	Très satisfait.e	Assez satisfait.e	Pas vraiment satisfait.e	Pas du tout satisfait.e	Je ne sais pas	Total
La vitesse de déplacement	2168	1823	260	98	32	4381
L'application smartphone du service	2014	1986	264	81	36	4381
Le processus de début / fin de location	1989	1941	307	116	28	4381
Le design des trottinettes	1564	2259	341	82	136	4381
La fiabilité technique des trottinettes	1052	2278	684	189	178	4381
Le niveau de batterie des trottinettes	942	2131	864	338	107	4381
La disponibilité des trottinettes	822	2231	983	303	43	4381
L'état des trottinettes (dégradations)	791	2249	968	290	84	4381
Le service client (réactivité, amabilité)	626	982	284	209	2281	4381
Le prix	353	1384	1611	971	63	4381
Le sentiment de sécurité (routière)	340	1833	1537	601	71	4381
Total	12661	21096	8103	3278	3058	48195

p = 0,00 ; Khi2 = 26645,16 ; ddl = 40 (TS)

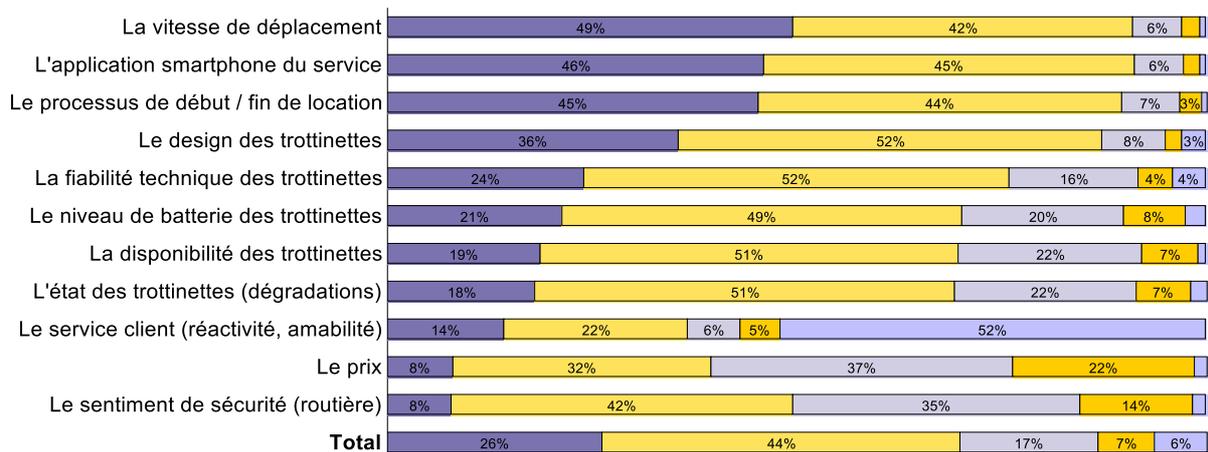


Figure 91 : Appréciation des différents aspects du service Lime par les usagers

Globalement, les usagers apparaissent satisfaits (ligne « Total » avec 70 % de « très satisfait.e » ou « assez satisfait.e »). Les éléments jugés les plus satisfaisants sont la vitesse de déplacement (rappelons que la rapidité figure parmi les principales motivations à l'utilisation), ainsi que l'application smartphone du service et le processus de début / fin de location, en lien avec cette même application. Notons la méconnaissance des usagers vis-à-vis du service client – plus de

la moitié ayant sélectionné la modalité « je ne sais pas » pour cet item – service qui semble en tous cas relativement satisfaire les usagers ayant répondu.

Par contre, les principaux points d'insatisfaction sont en premier lieu le prix (59 % d'insatisfaits – « pas vraiment satisfait.e » ou « pas du tout satisfait.e ») et le sentiment de sécurité (49 % d'insatisfaits), suivis de la disponibilité ainsi que l'état des trottinettes et de leur niveau de batterie (près de 30 % d'insatisfaits pour chacun de ces éléments). Cela rejoint les résultats concernant les *a priori* des usagers et les inconvénients à l'utilisation du service.

À titre de comparaison, l'état des véhicules et leur disponibilité ainsi que le sentiment de sécurité ressortaient aussi comme les éléments les moins bien notés dans l'étude sur les vélos en *free-floating*, avec la fiabilité technique de ces derniers. Cela est peu surprenant puisqu'il s'agit là des principales difficultés inhérentes au fonctionnement en *free-floating*. Les usagers des VFF se déclaraient par contre nettement moins insatisfaits du prix que les usagers des trottinettes, ce qui semble logique au vu de la différence de prix entre les deux modes. Rappelons en effet que la tarification de ces VFF était de 0,75 € ou 1 € pour une demi-heure d'utilisation, qui revient à 5,50 € en trottinette (1 € de déblocage + 0,15 € la minute x 30), quel que soit l'opérateur.

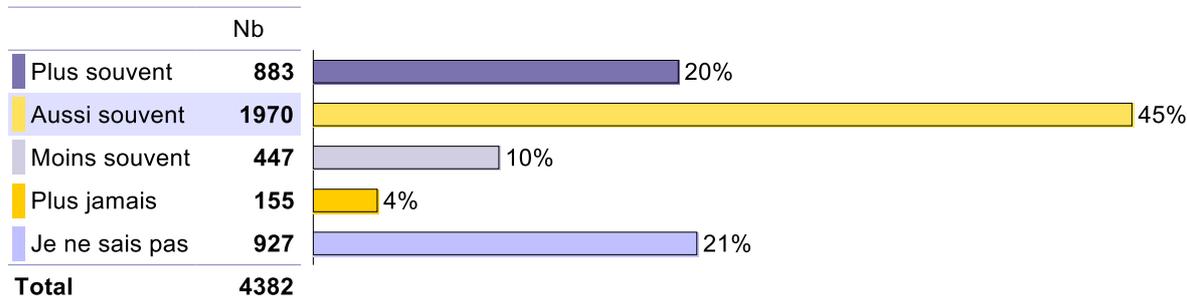
Si l'on s'intéresse à la satisfaction chez les différents profils d'usagers des trottinettes en *free-floating*, c'est essentiellement concernant le prix qu'il est possible d'observer des différences (les résultats concernant les autres éléments sont très similaires). En effet, les visiteurs et les usagers uniques apparaissent moins insatisfaits du prix du service (rappelons que les usagers uniques sont plus souvent des visiteurs et qu'inversement les visiteurs comptent une part plus importante d'usagers uniques). Ainsi, alors que 67 % des usagers locaux se déclarent insatisfaits du prix, c'est le cas de seulement 54 % des visiteurs. De même, 61 % des usagers réguliers se déclarent insatisfaits du prix contre seulement 54 % chez les usagers uniques. En effet, pour un touriste ou pour un unique usage, le prix, bien qu'élevé, peut être jugé acceptable car cette pratique s'inscrit dans l'exceptionnalité (nous pouvons même émettre l'hypothèse que le prix est d'autant mieux accepté s'il s'agit d'une balade – motif prépondérant chez les visiteurs – plutôt que d'un déplacement utilitaire), tandis que pour un usage plus régulier le budget « trottinette » devient vite conséquent.

Perspectives concernant l'usage des trottinettes électriques en free-floating

La trottinette électrique en *free-floating* constituant un nouveau mode déplacement, pour lequel le déploiement et la diffusion précèdent la réglementation, nous avons cherché à appréhender les effets d'éventuelles modifications des règles et conditions d'utilisation sur les pratiques et fréquences d'usage.

Tout d'abord, seule une minorité d'usagers pense réduire son usage des trottinettes en *free-floating* au cours des prochains mois (10 % pensent l'utiliser moins souvent et 4 % ne plus jamais l'utiliser), même s'il s'agit de données déclaratives et qu'il peut être difficile pour les usagers de se projeter (notons à ce titre la part importante de « ne sais pas »). Une proportion similaire (16 %) des usagers de vélos en *free-floating* avaient indiqué qu'ils pensaient les utiliser moins souvent dans les mois suivant l'enquête.

Dans les prochains mois, pensez-vous que vous utiliserez une trottinette électrique partagée... ?

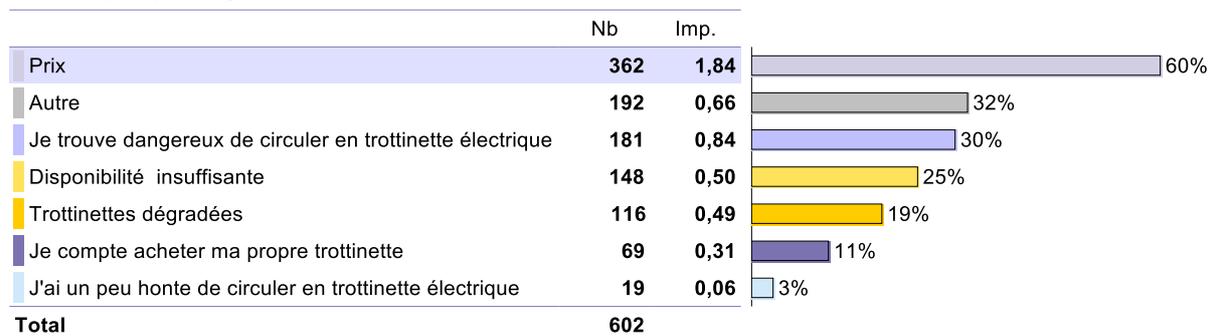


$p = 0,00$; $\text{Khi}^2 = 2172,68$; $\text{ddl} = 4$ (TS)

Figure 92 : Déclarations des usagers sur leur usage futur des trottinettes électriques en *free-floating*

Nous avons interrogé les usagers ayant répondu qu'ils pensaient à l'avenir utiliser « moins souvent » une trottinette en *free-floating* ou « plus jamais » sur les raisons de cette diminution de leur fréquence d'usage. C'est alors avant tout en raison du prix, également cité comme inconvénient majeur par l'ensemble des usagers. Seuls 11 % des personnes ayant répondu qu'elles pensaient utiliser une trottinette en *free-floating* moins souvent à l'avenir ont indiqué que c'était car elles comptaient acheter leur propre trottinette (proportion qui atteint tout de même 20 % pour les usagers réguliers). Néanmoins, une partie des réponses classées dans la catégorie « autre » (modalité largement citée) renvoie à l'achat (déjà effectué) d'un véhicule personnel : trottinette électrique, mais aussi vélo ou deux-roues motorisé.

Quelles sont les raisons pour lesquelles vous utiliserez moins souvent une trottinette électrique partagée dans les prochains mois ?



$p = 1,00$; $\text{Khi}^2 = 0,00$; $\text{ddl} = 6$ (NS)

Figure 93 : Raisons d'une diminution de l'usage des trottinettes électriques en *free-floating*

A titre de comparaison, les principales raisons évoquées par les usagers de VFF pensant les utiliser moins souvent étaient l'utilisation de Vélib', (élément spécifique à cette enquête⁹⁷), la météo (là-encore, spécifique à l'enquête, menée en octobre) et la disponibilité insuffisante des VFF.

⁹⁷ En effet, VFF et Vélib' sont des modes très proches et que cette étude a justement été menée à Paris à l'automne 2018, alors que le service Vélib' avait souffert d'importants problèmes de disponibilité suite aux travaux engendrés par le changement d'opérateur et que les VFF s'étaient implantés dans la capitale durant ces mêmes travaux.

A l'inverse, nous avons également interrogé les usagers sur les éléments qui pourraient les inciter à utiliser davantage les services de trottinettes électriques en *free-floating*. C'est surtout une diminution du prix (72 % de « tout à fait d'accord ») et, dans une moindre mesure, un élargissement du périmètre couvert (50 % de « tout à fait d'accord ») qui semblent constituer des éléments incitatifs. Cela recoupe tout à fait les résultats concernant les inconvénients à l'usage du service.

Les entretiens qualitatifs apportent des éclairages supplémentaires sur la question du prix, plusieurs enquêtés (notamment parmi les usagers intensifs) expliquant qu'ils souhaiteraient pouvoir bénéficier d'un système de fidélisation ou d'abonnement.

« Pour quelqu'un comme moi qui l'utilise hyper souvent, je ne trouve pas le système très avantageux. Si un service proposait une forme d'abonnement, j'aurais tendance à aller vers un autre système. » Stéphanie, 35 ans usagère régulière à Paris

Les éléments suivants vous inciteraient-ils à utiliser davantage une trottinette électrique partagée ?

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord	Je ne sais pas	Total
Diminution du prix	3144	927	166	33	112	4382
Élargissement du périmètre couvert par le service	2172	1399	248	96	466	4382
Amélioration du niveau de charge des trottinettes	1822	1727	372	103	358	4382
Possibilité de pouvoir circuler n'importe où (trottoir, piste cyclable, chaussée)	1683	1210	811	491	187	4382
Amélioration de l'image de la trottinette électrique auprès de l'opinion publique	1226	1474	580	453	649	4382
Initiatives visant à assurer la sécurité des utilisateurs (formations, etc.)	963	1526	936	442	514	4382
Total	11011	8264	3113	1617	2287	26292

$p = 0,00$; $\text{Khi}^2 = 4217,72$; $\text{ddl} = 20$ (TS)

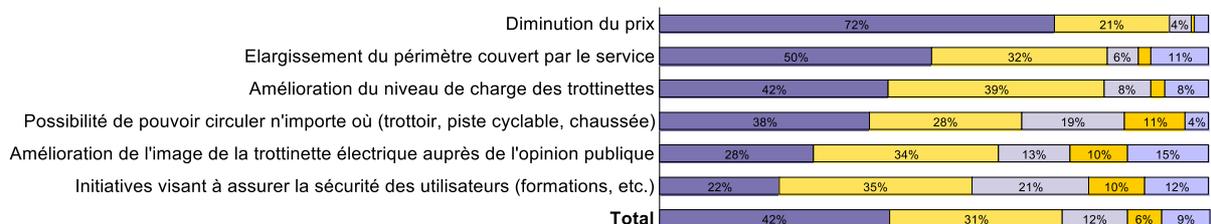


Figure 94 : Classement des éléments qui pourraient inciter les usagers à utiliser davantage une trottinette électrique en *free-floating*

Par contre, si les usagers citent fréquemment le danger ou le sentiment d'insécurité comme inconvénient, les initiatives sensibilisant à la sécurité (formations, etc.) ne semblent pas susciter un enthousiasme massif. C'est ainsi l'élément qui inciterait le moins les usagers à recourir plus souvent aux trottinettes en *free-floating*.

Cherchant à appréhender les effets d'une future législation sur les EDP et sur les véhicules en *free-floating*, nous avons demandé aux usagers d'indiquer l'impact que certaines restrictions ou obligations auraient sur leurs pratiques en trottinette. Les mesures proposées comme modalités de réponse, de nature contraignante, inciteraient ainsi très peu d'usagers à utiliser davantage le service, bien que celles-ci puissent accroître leur sécurité. Rappelons que l'intégration des trottinettes électriques et autres EDP motorisés dans le Code de la route, sujet

sur lequel le gouvernement a communiqué début mai 2019⁹⁸, prévoit d'interdire la circulation sur les trottoirs et de limiter la vitesse à 25 km/h. De plus, s'il est prévu de rendre obligatoire le port du casque seulement pour les enfants de moins de 12 ans, tous les usagers devront porter un équipement auto-réfléchissant la nuit ou lorsque la visibilité est insuffisante.

Quel impact les éléments suivants auraient-ils sur votre utilisation des trottinettes électriques partagées ?

	Je les utiliserais plus souvent	Cela ne changerait rien	Je les utiliserais moins souvent	Je cesse de les utiliser	Total
Obligation du port d'un brassard luminescent la nuit	393	2368	1095	525	4381
Obligation de déposer la trottinette dans un emplacement spécifique	312	1326	2194	550	4381
Obligation du port du casque	258	1001	1620	1503	4381
Interdiction de rouler sur les trottoirs	256	2309	1366	450	4381
Limitation de la vitesse des trottinettes à 15 km/h	216	1530	1664	972	4381
Total	1435	8534	7938	4000	21907

p = 0,00 ; Khi2 = 2328,97 ; ddl = 12 (TS)

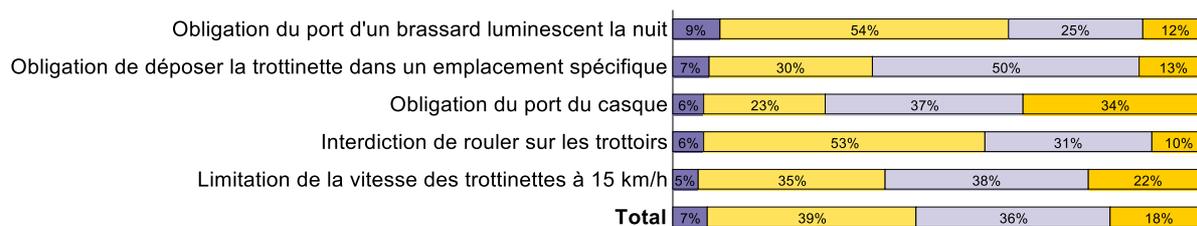


Figure 95 : Impact d'éventuelles évolutions concernant l'utilisation des trottinettes électriques en *free-floating*

Ainsi, l'obligation du port du casque ressort nettement comme l'élément le plus rebutant pour les usagers : 37 % utiliseraient moins souvent une trottinette électrique en *free-floating* et 34 % cesseraient totalement d'en utiliser. Cela peut sembler contradictoire avec le fait que danger et sentiment d'insécurité sont des éléments fréquemment cités comme inconvénients ou freins à l'usage. Il semble alors que l'aspect pratique du fonctionnement en *free-floating* (ne pas s'encombrer et pouvoir opter pour ce mode sans le prévoir à l'avance) supplante l'appréhension quant au danger, pourtant répandue chez les usagers. Le port d'un brassard luminescent la nuit (objet nettement moins volumineux qu'un casque), ne changerait quant à lui rien à l'utilisation des trottinettes pour plus de la moitié des usagers et le renoncement serait moindre que pour le port du casque (25 % les utiliseraient moins souvent et seuls 12 % les abandonneraient).

L'enquête qualitative confirme l'aspect dissuasif d'une obligation du port du casque et fait ressortir les usagers n'y sont pas forcément opposés sur le principe mais qu'ils sont plutôt rebutés par l'encombrement que cela représenterait (des solutions de casques en libre-service pourraient être envisagées).

⁹⁸ <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/trottinettes-electriques-entrent-dans-code-route> (consulté le 10/05/2019)

« Le libre-service, ça veut dire que je n'ai besoin de rien pour l'utiliser [la trottinette]. Je ne veux pas devoir en prendre un [casque] avec moi et je ne vois pas comment on arriverait à avoir un modèle collectif qu'on remettrait sur la trottinette à la fin de la location, mais après, c'est une bonne idée. » Stéphanie 35 ans, usagère régulière à Paris

Une enquêtée explique même qu'il utiliserait davantage les trottinettes en *free-floating* si le casque devenait obligatoire, car cela changerait selon lui la façon dont les usagers sont perçus.

« Si le port du casque était obligatoire, au contraire, ça me pousserait à l'utiliser plus. Je pense que les usagers de trottinette seraient perçus comme plus responsables par les autres [automobiliste, piétons, etc.]. » Julia, 30 ans, usagère régulière à Paris

De même, l'obligation de déposer la trottinette sur un emplacement spécifique en fin de location, qui constitue une autre limitation des avantages offerts par le *free-floating* (le service pourrait alors se rapporter au *semi-floating*, principe par exemple utilisé par les vélos Donkey Republic à Paris) aurait elle-aussi un impact négatif fort sur l'usage des trottinettes, bien que de façon moins marquée que l'obligation de port du casque. Ainsi, 50 % des usagers utiliseraient moins souvent ce mode et 13 % l'abandonneraient complètement si une mesure était prise en ce sens.

Au-delà de la remise en cause des caractéristiques du *free-floating*, une limitation de la vitesse (fixée ici à 15 km/h) constituerait enfin un autre frein important : réduction de l'usage pour 38 % des répondants et abandon pour 22 % d'entre eux, en lien avec le fait qu'ils considèrent la rapidité du mode comme un avantage majeur, comme l'explique cet enquêté (entretiens qualitatifs).

« Cela [la trottinette] perdrait l'avantage par rapport aux transports en commun. » Hadrien, 37 ans, Marseille

La législation prévue pour la rentrée 2019 ne prévoit cependant de limiter la vitesse de circulation qu'à 25 km/h mais Lime a annoncé brider ses trottinettes à 8 km/h dans les zones piétonnes du centre de Lyon⁹⁹.

Enfin, l'interdiction de circuler sur les trottoirs (comme le port d'un brassard luminescent la nuit) est une des mesures qui auraient le moins d'impact sur l'utilisation des trottinettes et « décourageraient » le moins les usagers. Rappelons à ce titre que le trottoir constitue le type de voirie que les usagers déclarent le moins fréquemment emprunter, aussi bien de manière générale que lors du dernier trajet. De plus, dans l'enquête qualitative, plusieurs usagers conviennent qu'un effort de régulation serait nécessaire concernant les trottinettes en *free-floating*, notamment concernant l'interdiction de circulation sur les trottoirs.

« L'interdiction des trottoirs, ça ne me dérange pas car je suis d'accord que ça n'a rien à faire sur un trottoir. » Selim, 27 ans, usager intensif à Marseille

⁹⁹ <https://www.leprogres.fr/rhone-69-edition-lyon-metropole/2019/05/03/8-km-h-maximum-a-lyon-lime-va-brider-ses-trottinettes-en-zone-pietonne> (consulté le 13/05/2019)

L'image des trottinettes électriques en *free-floating*

Outre les motivations ou freins à l'usage des trottinettes électriques en *free-floating*, nous avons cherché à appréhender, de manière plus ouverte, l'image que les usagers ont de ce mode. Dans l'enquête, nous avons ainsi demandé aux répondants de citer trois adjectifs ou mots pour qualifier la trottinette électrique en *free-floating*. Afin de mettre en regard l'image de la trottinette en *free-floating* avec celles associées à d'autres modes de déplacement, nous avons également demandé aux répondants de citer trois termes pour qualifier la voiture, les transports en commun et le vélo.

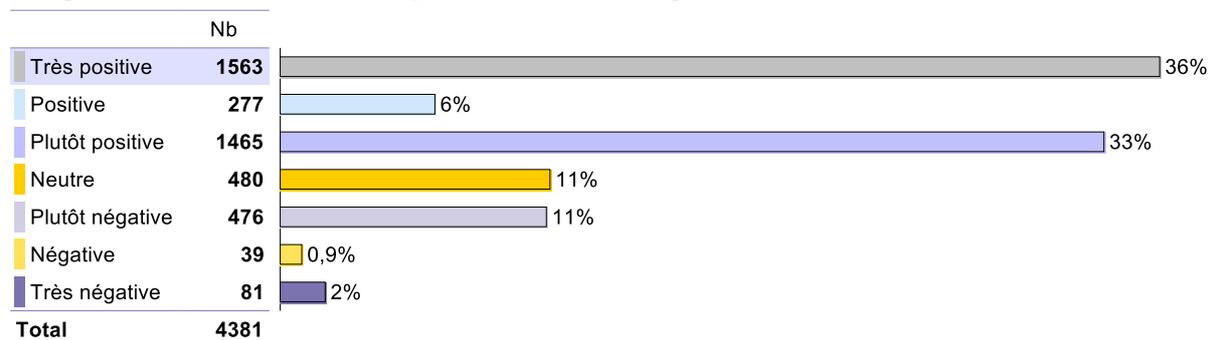
Ces questions étant facultatives, tous les répondants n'ont pas indiqué de termes et, lorsqu'ils l'ont fait, tous n'en ont pas cité trois à chaque fois. Pour faciliter l'analyse, les observations récoltées ont été recodées selon une liste de 59 adjectifs – ou groupes de mots (les termes ne correspondant à aucune de ces 59 modalités prédéfinies sont comptabilisés comme non-réponse). Cela a abouti à un total de 46 061 adjectifs, dont 11 612 concernant la trottinette électrique en *free-floating*.

Un mode globalement perçu positivement par ses usagers

Nous pouvons tout d'abord chercher à savoir si les répondants ont une vision plutôt positive ou plutôt négative des trottinettes électriques en *free-floating* (et, dans un but comparatif, des autres modes au sujet desquels ils ont été interrogés). Pour cela, nous avons affecté une valeur positive, négative ou neutre à chacun des 59 adjectifs (1 pour les adjectifs positifs, -1 pour les négatifs et 0 pour les neutres). En additionnant les valeurs correspondant aux adjectifs qu'il a cités, nous pouvons déterminer, pour chaque individu, s'il a une vision positive, négative ou neutre du mode en question. Les scores possibles s'étendent de -3 à 3 et correspondent, dans les graphiques ci-dessous, à une échelle allant de très négatif à très positif.

Les avis sur les trottinettes électriques en *free-floating* sont globalement très positifs : les trois quarts des usagers en ont une image positive, et même très positive pour plus d'un tiers d'entre eux.

Image des trottinettes électriques en *free-floating* :



$p = 0,00$; $\text{Khi}2 = 3817,33$; $\text{ddl} = 6$ (TS)

Figure 96 : Image générale des trottinettes électriques en *free-floating*, recomposée à partir des termes cités par les usagers

Cela n'est pas surprenant puisque les enquêtés sont eux-mêmes usagers des trottinettes en *free-floating*. L'image de ce mode peut alors être mise en regard avec l'image des trois autres modes de déplacement au sujet desquels les usagers ont été invités à citer trois adjectifs : la voiture, les transports en commun et le vélo. Après de leurs usagers, les trottinettes bénéficient alors d'une image bien plus positive que la voiture et les transports en commun, deux modes pour lesquels les résultats apparaissent similaires. Ils comptabilisent tous deux davantage d'opinions négatives (près de la moitié) que d'opinions positives. Par contre, le vélo bénéficie lui-aussi d'une bonne image et est considéré positivement par 62 % des usagers de trottinettes. Cela peut être lié au fait que, si le vélo se distingue des trottinettes électriques en *free-floating* car il s'agit d'un mode actif (sauf cas des vélos à assistance électrique mais nous pouvons supposer que l'image la plus répandue du vélo est celle du vélo mécanique), celui-ci constitue également un moyen de déplacement individuel, permettant de circuler en plein air et rapidement (ces deux modes permettent d'échapper aux embouteillages). Rappelons à ce titre que l'enquête a été menée à Paris, Lyon et Marseille, soit les trois plus grandes agglomérations françaises.

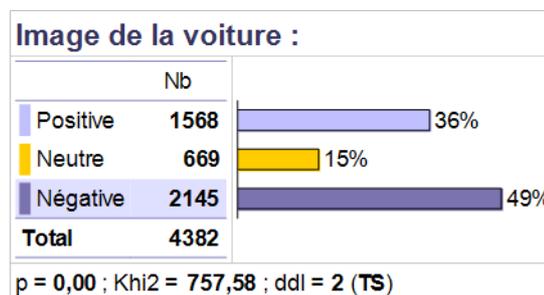
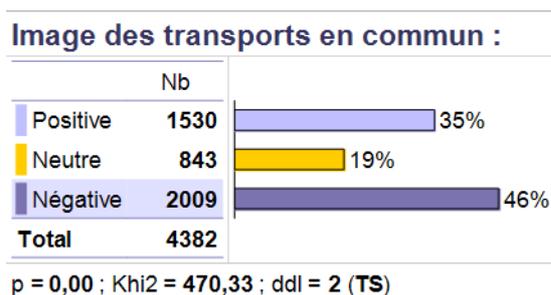
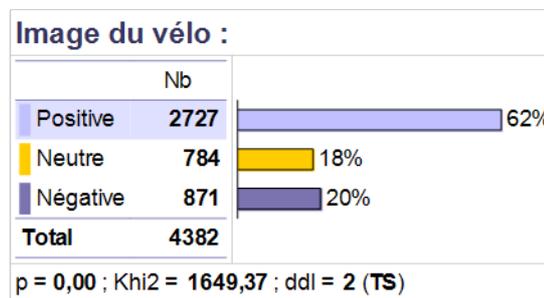
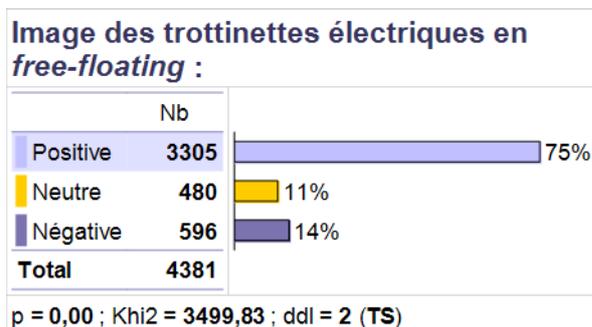


Figure 97 : Image générale des différents modes recomposée à partir des termes cités par les usagers trottinettes électriques en free-floating

Les adjectifs associés aux trottinettes électriques en free-floating

A travers les adjectifs cités par les usagers (et recodés selon 59 modalités), nous pouvons affiner l'image qu'ils ont des trottinettes électriques en free-floating et la comparer à celle qu'ils associent aux autres modes. Le tableau ci-dessous présente les termes les plus cités par les usagers à propos des trottinettes électriques en free-floating.

Rang	Terme	Nombre de citations	Proportion des usagers ayant cité ce terme
1	Pratique	2 204	50 %
2	Rapide	1 964	44 %
3	Loisirs	1 300	29 %
4	Dangereux	1 012	23 %
5	Cher	1 003	23 %
6	Agréable	494	11 %
7	Facile	416	9 %
8	Écologique	392	9 %

9	Rend autonome ou libre	264	6 %
10	Bon marché	182	4 %
11	Convivial	178	4 %
12	Disponible	171	4 %
13	Flexible, commode	158	4 %
14	Avenir	148	3 %
15	Inconfortable	112	3 %

Figure 98 : Termes les plus fréquemment associés aux trottinettes électriques en *free-floating* par les usagers

Ainsi, les trottinettes électriques en *free-floating* sont avant tout considérées par leurs usagers comme « pratiques », qualificatif cité par la moitié des usagers et à propos duquel les entretiens qualitatifs apportent des éclairages plus précis. Cela peut renvoyer au fonctionnement en *free-floating*, qui offre aux usagers la possibilité de ne pas s'encombrer avec leur propre véhicule et apparaît plus flexible que le libre-service en station. Comme l'explique un enquêté dans un des verbatim ci-dessous, la flexibilité peut aussi être associée à la liberté de choisir au dernier moment son mode de déplacement, de ne pas avoir à planifier.

« On est aussi plus libre en trottinette qu'à pied ou en transport [en commun]. On peut aller plus loin, on met moins de temps, on peut la prendre quand on veut, on peut la laisser où on veut. » Arnaud, 21 ans, usager régulier à Paris

« Ce qui est bien aujourd'hui avec la trottinette en free-floating, c'est qu'on a pas besoin de l'anticiper, c'est l'occasion qui fait le larron ! » Pierre, 49 ans, usager régulier à Paris

« Lime, c'est devenu ma troisième alternative [après les transports en commun et la marche]. Généralement, je choisis le mode en fonction de ma destination, de sa proximité et de la météo. Je peux toujours choisir au dernier moment. Si je commence à marcher et que je veux prendre le métro, mais que je tombe sur une trottinette avant, je la prends. Et l'inverse aussi. » Stéphanie, 35 ans, usagère régulière à Paris

« Il y a la notion de liberté : je n'ai pas besoin d'attendre mon métro, je ne vais pas être serré contre les autres et c'est aussi plus direct. » Nicolas, 45 ans, usager régulier à Paris

Comme évoqué dans ce dernier verbatim, l'aspect pratique (et le fonctionnement en *free-floating*) peut aussi renvoyer à la possibilité de réaliser des trajets porte-à-porte. Enfin, la dimension « pratique » peut se décliner sous la forme de la fiabilité, puisque les trottinettes ne sont pas soumises aux aléas de la circulation, contrairement à la voiture ou aux transports en commun, et offrent aux usagers une certaine maîtrise de leur temps de déplacement.



Les trottinettes sont également qualifiées de « rapides » (cité par 44 % des usagers) et cette rapidité, offrant une efficacité dans le déplacement, peut aussi être considérée comme une composante du caractère « pratique » du mode. Elles sont aussi associées aux « loisirs » (29 %). Cela rejoint les résultats concernant les motivations à l'utilisation de ce mode (gain de temps), ainsi que les motifs pour lesquels les usagers y ont recours (balades, sorties). Corroborant également les freins et inconvénients à l'usage des trottinettes, les termes « dangereux » et « cher » figurent également parmi les plus cités, l'étant tous deux par près d'un quart des usagers (23 %). Les termes « agréable », « facile » (facilité d'utilisation) et « écologique » sont ensuite évoqués par une part plus restreinte des usagers.

Nous pouvons maintenant mettre en regard les termes qualifiant les trottinettes électriques en *free-floating* avec ceux se rapportant aux autres modes de déplacement. Le tableau ci-dessous présente les 10 termes les plus cités à propos de la trottinette, du vélo, des transports en commun et de la voiture avec, entre parenthèses, le pourcentage d'usagers ayant mentionné le terme.

Rang	Trottinette	Vélo	TC	Voiture
1	Pratique (50 %)	Sportif / sain (36 %)	Pratique (29 %)	Polluant (38 %)
2	Rapide (44 %)	Pratique (27 %)	Bondé (27 %)	Confortable (29 %)
3	Loisirs (29 %)	Rapide (22 %)	Bon marché (19 %)	Cher (27 %)
4	Dangereux (23 %)	Écologique (20 %)	Lent (18 %)	Lent (20 %)
5	Cher (23 %)	Dangereux (19 %)	Rapide (18 %)	Pratique (20 %)
6	Agréable (11 %)	Agréable (15 %)	Sale (15 %)	Encombrant (16 %)
7	Facile (9 %)	Fatigant (13 %)	Pas fiable (14 %)	Rapide (15 %)
8	Écologique (9 %)	Encombrant (9 %)	Écologique (13 %)	Sûr (11 %)
9	Rend autonome ou libre (6 %)	Loisirs (8 %)	Inconfortable (9 %)	Contraignant (10 %)
10	Bon marché (4 %)	Bon marché (8 %)	Contraignant (8 %)	Rend autonome ou libre (7 %)

Figure 99 : Termes les plus fréquemment associés aux différents modes par les usagers des trottinettes électriques en *free-floating*

Notons tout d'abord l'association particulièrement forte des trottinettes électriques en *free-floating* avec l'adjectif « pratique », association bien plus marquée que dans le cas du vélo, des transports en commun ou de la voiture. Si ce mode est également associé aux loisirs et perçu comme ludique, cet aspect pratique très souvent cité montre qu'il est considéré comme une véritable solution de mobilité et non comme un simple jouet et qu'il permet de répondre aux besoins de déplacement de ses usagers.



Tout comme la trottinette, le vélo est jugé « pratique » (27 %) et « rapide » (22 %) mais aussi « dangereux » (19 %). Par contre, il se distingue des trottinettes par le fait qu'il est avant tout qualifié de « sportif / sain » (36 %) et d'« écologique » (20 %), renvoyant au fait qu'il s'agit d'un mode actif ne disposant pas d'une motorisation électrique dans la plupart des cas. Cela rejoint les résultats de l'étude¹⁰⁰ par questionnaire menée en 2015 par 6t-bureau de recherche auprès de 2 000 usagers des transports en commun (échantillon représentatif de la population française), interrogés sur leur perception des différents modes de déplacement.

Les transports en commun sont, tout comme la trottinette en *free-floating*, jugés « pratiques », mais la part d'usagers ayant cité ce terme est nettement plus réduite (29 % pour les TC contre 50 % pour la trottinette). Ils sont aussi perçus comme « bondés » (27 %) mais « bon marché » (19 %), contrairement aux trottinettes. Dans l'étude 6t auprès des usagers des transports en commun (2015), les TC étaient moins fréquemment considérés comme « bondés » et « bon marché ». Notons que l'adjectif « lent », et son antonyme « rapide » ont tous deux été cités par 18 % des répondants.

Enfin, la voiture est avant tout considérée comme « polluante » (38 %) et « chère » (27 %). Pour 20 % des enquêtés, dont on rappelle qu'il s'agit en majorité d'habitants des trois plus grandes agglomérations françaises, elle est également jugée « lente »¹⁰¹. Par contre, il s'agit aussi d'un mode perçu comme « confortable » (29 %) et « pratique » (20 %). A titre de comparaison, l'étude 6t de 2015 faisait bien moins fortement apparaître la voiture comme polluante et celle-ci y était davantage décrite comme rapide que comme lente, ce qui peut être lié au fait que cette étude a été réalisée à l'échelle de l'ensemble de la France, contrairement à la présente enquête, menée majoritairement auprès d'habitants d'espaces urbains denses.

¹⁰⁰ Synthèse de l'étude : https://6-t.co/wp-content/uploads/2015/11/CO3MD_sociotypesFrance_151127-1.pdf

¹⁰¹ Selon l'ADEME, la vitesse d'une voiture en espace urbain dense se situe aux alentours de 15 à 20 km/h. Source : <https://transportsdufutur.ademe.fr/2017/12/la-vitesse-un-vieux-concept.html> (consulté le 16/05/2019)

L'IMPACT DE L'USAGE DES TROTTINETTES ELECTRIQUES EN *FREE-FLOATING* SUR LES COMPORTEMENTS DE MOBILITE

L'essentiel

- Bien que 40 % des usagers locaux déclarent que l'usage des trottinettes électriques en *free-floating* n'a entraîné aucun changement dans leurs pratiques modales, 34 % signalent une évolution de leur usage des transports en commun et 26 % de leur recours à la marche. Cependant, une projection à l'ensemble des usagers parisiens montre que les parts modales de ces deux modes ne s'en trouveraient que très faiblement affectées.
- Plus la fréquence d'usage des trottinettes est élevée et plus les impacts sur l'usage des différents modes de déplacement sont importants.
- Une extrapolation des résultats de notre enquête à l'ensemble des usagers à Paris nous permet d'estimer la part des déplacements en trottinette en *free-floating* dans la capitale entre 0,8 et 2,2 %. Cette part modale fait ainsi apparaître ce mode comme répondant à une demande et étant intégré à l'offre de mobilité à Paris.
- L'impact sur l'équipement de mobilité est par contre très marginal, bien que 4 % des usagers locaux aient fait l'acquisition d'une trottinette électrique depuis qu'ils ont commencé à en utiliser en *free-floating*.

Le questionnaire porte essentiellement sur l'usage des trottinettes en *free-floating* et sur le profil de leurs usagers au travers d'éléments de signalétique. Nous les avons aussi interrogés sur leurs équipements et pratiques de mobilité (fréquence d'usage des différents modes), dans le but de cerner l'impact potentiel de l'utilisation de trottinettes en *free-floating* sur ces variables. Les questions à ce sujet étaient dédoublées afin de connaître la situation avant l'usage de trottinettes en *free-floating* et après avoir utilisé ce nouveau mode.

Nous nous intéressons ici aux usagers locaux en laissant de côté les visiteurs, dans la mesure où c'est la pratique quotidienne (par opposition à la pratique « exceptionnelle » des visiteurs et touristes, qui répond à d'autres logiques) qui pourrait avoir une influence sur les pratiques modales.

L'impact de l'usage des trottinettes électriques en *free-floating* sur les comportements de mobilité

Nous avons cherché à mesurer l'impact de l'utilisation de services de trottinettes électriques en *free-floating* sur les pratiques de mobilité des usagers, en leur demandant d'indiquer pour différents modes leur fréquence d'usage avant et après avoir utilisé une trottinette en *free-floating*.

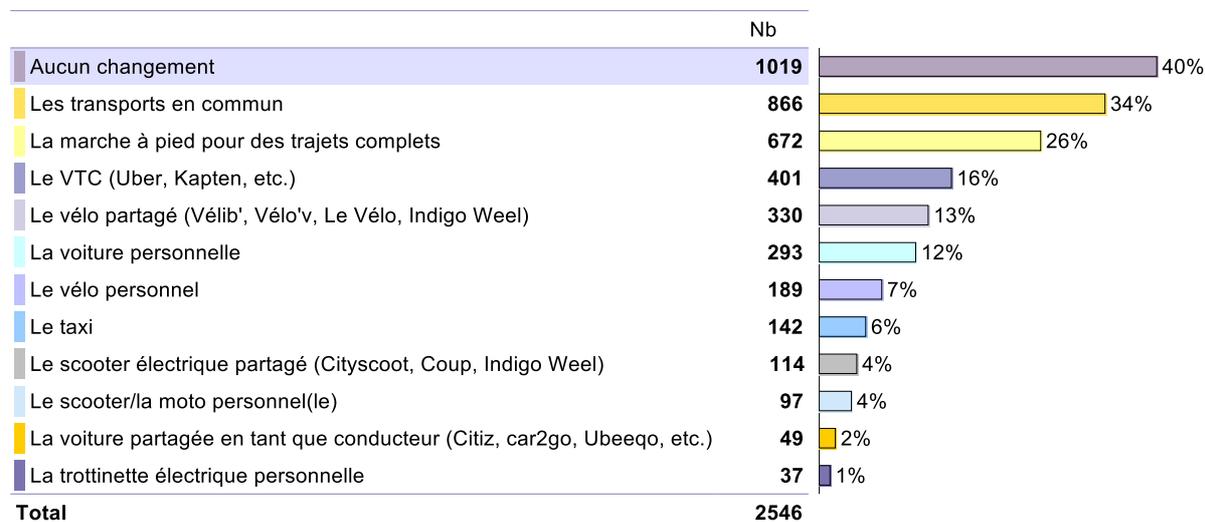
Si l'ensemble des usagers a été interrogé sur sa fréquence d'usage des différents modes au moment de l'enquête (en ne questionnant sur les modes personnels que les usagers ayant indiqué en posséder), nous n'avons demandé les fréquences avant découverte des services de trottinettes en *free-floating* qu'aux répondants ayant déclaré que cela avait modifié leurs pratiques pour le mode en question. Par conséquent, pour les fréquences avant la découverte des trottinettes et les fréquences au moment de l'enquête, les échantillons sont différents. Nous avons donc effectué le test des rangs signés de Wilcoxon, qui a confirmé la significativité statistique des évolutions observées¹⁰².

Evolutions générales des pratiques modales

Nous avons tout d'abord demandé aux usagers d'indiquer les modes pour lesquels leurs usages avaient évolué depuis qu'ils utilisaient des trottinettes électriques en *free-floating*. Pour 40 % des usagers, la découverte de ce nouveau mode n'a entraîné aucun changement.

¹⁰² Valeur p égale à $1,334e-14$ pour l'évolution de l'usage des transports en commun et valeur p égale à $8,683e-09$ pour l'évolution du recours à la marche, soit p largement inférieure à 0,05.

Depuis que vous utilisez une trottinette électrique partagée, quels sont les modes dont votre utilisation a évolué ?



$p = 1,00$; $\text{Khi}2 = 0,00$; $\text{ddl} = 11$ (NS)

Figure 100 : Modes dont la fréquence d'usage a évolué suite à l'utilisation de trottinettes en *free-floating*

Les modes dont l'utilisation a évolué sont en premier lieu les transports en commun (évolution déclarée par 34 % des usagers) puis la marche pour un déplacement complet (26 %). Ce sont également les deux principaux modes que les usagers déclarent qu'ils auraient utilisés lors du dernier déplacement en l'absence de trottinettes électriques en *free-floating*. À titre de comparaison, ce sont également ces deux modes dont l'utilisation a évolué chez les usagers de vélos en *free-floating*, dans des proportions similaires (transports en commun puis marche).

Cependant, rappelons que la marche aurait été utilisée, par les usagers locaux, dans 44 % des cas et les transports en commun dans 30 % des cas alors que les changements déclarés concernent davantage les TC que la marche. Le report modal (passage de l'utilisation d'un mode à un autre sur un ou plusieurs trajets) peut donc bien différer de l'évolution des pratiques modales. Cela pourrait s'expliquer par le fait que nous n'interrogeons ici que sur l'évolution de la marche pour des trajets complets, et non pour des trajets en intermodalité. Or, parmi les derniers trajets, une part significative a été réalisée en intermodalité avec les transports en commun et aurait été réalisée à pied faute de trottinette : ce cas de figure n'est pas pris en compte par la question sur l'évolution des modes puisque, pour s'aligner sur la méthodologie des Enquêtes Ménages Déplacements, nous attribuons ici un trajet intermodal TC + marche ou TC + trottinette au mode le plus « lourd », c'est-à-dire les transports en commun¹⁰³.

13 % des usagers locaux déclarent que leur usage du vélo partagé a évolué et 7 % déclarent que leur usage du vélo personnel a évolué. L'impact de l'usage des trottinettes en *free-floating* sur le vélo apparaît donc limité (et, de manière peu surprenante, touche davantage le vélo en libre-service que le vélo personnel), bien moindre que l'impact sur les transports en commun

¹⁰³ Dans les EMD, les déplacements intermodaux sont attribués au mode le plus « lourd », selon la hiérarchie suivante : les modes collectifs l'emportent sur les modes individuels et les modes motorisés l'emportent sur les modes actifs.

et sur la marche. Signalons que 9 % des usagers locaux auraient réalisé leur dernier trajet en VLS en l'absence de trottinettes en *free-floating*, et 3 % avec leur vélo personnel.

De plus, 16 % des usagers déclarent que leur usage des VTC a évolué, et 12 % pour la voiture personnelle (des modes qui auraient été utilisés en l'absence de trottinette en *free-floating* par les usagers locaux mais pour de faibles proportions des trajets : 4 %, aussi bien pour le VTC que pour la voiture personnelle).

De manière peu surprenante, dans l'enquête sur les vélos en *free-floating*, les évolutions concernant le Vélib' étaient plus fréquentes (enquête circonscrite à la région parisienne), VFF et VLS en station étant bien plus proches que trottinette électrique en *free-floating* et VLS. Notons par exemple que la proportion d'usagers de trottinettes déclarant que leur usage des VTC a évolué est plus forte parmi les personnes ayant réalisé leur dernier trajet entre 21h et minuit (22 % contre 16 %).

Si nous nous intéressons aux impacts sur l'usage des différents modes selon la fréquence d'utilisation des trottinettes en *free-floating*, nous constatons que plus cette fréquence est élevée et moins la part d'usagers ne déclarant aucun changement est faible. Ainsi, la modalité « aucun changement » est citée par 59 % des usagers uniques, 47 % des usagers occasionnels et seulement 23 % des usagers réguliers. Pour les modes dont la fréquence d'usage a évolué, ce sont toujours les transports en commun, suivis de la marche puis du VTC et du VLS qui sont, dans cet ordre, les plus touchés, quelle que soit la fréquence d'usage des trottinettes en *free-floating*. Il semble donc que l'usage de cette nouvelle solution de mobilité ait un impact similaire sur le recours aux différents modes mais dans des proportions différentes (impact d'autant plus marqué que la fréquence d'usage des trottinettes est importante).

Depuis que vous utilisez une trottinette électrique partagée, quels sont les modes dont votre utilisation a évolué ?

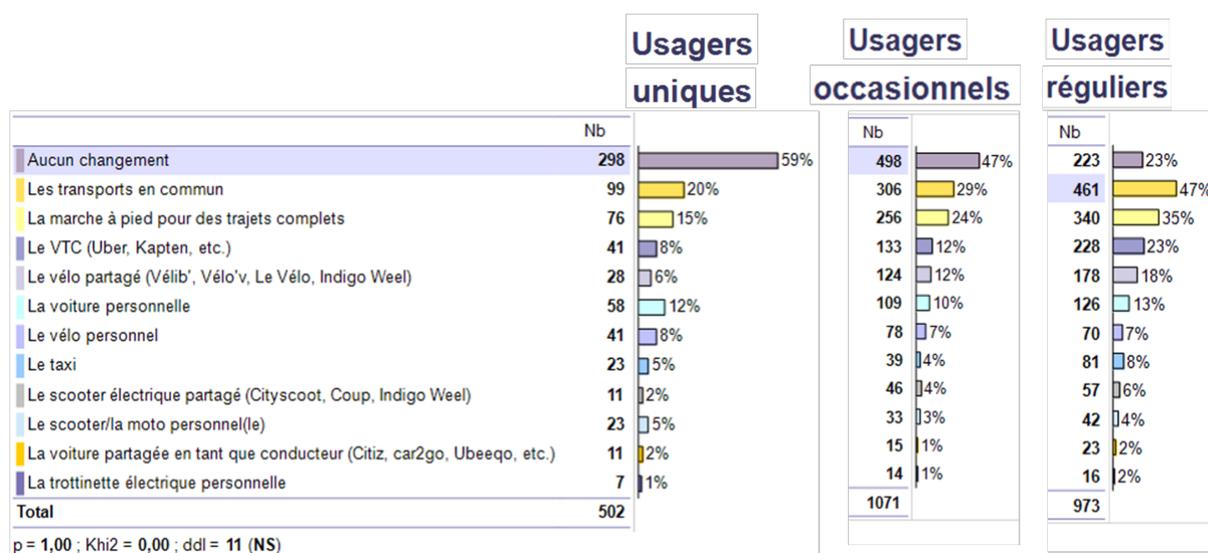


Figure 101 : Evolution de l'usage des différents modes selon la fréquence d'utilisation des trottinettes en *free-floating*

Parmi les 60 % d'usagers ayant vu leurs pratiques de mobilité évoluer, plus de la moitié attribuent cela à leur usage des trottinettes électriques en *free-floating* (la modalité « autres raisons » renvoie par exemple à des événements comme l'arrivée d'un enfant, un

déménagement, un changement d'emploi, etc.). Au total, les pratiques modales d'un tiers des usagers locaux ont connu des évolutions en lien avec l'usage de ce nouveau mode. Par ailleurs, plus la fréquence d'usage des trottinettes est élevée et plus les usagers sont nombreux à y attribuer ces changements. Ainsi, alors que seulement 22 % des usagers uniques associent l'évolution de leurs pratiques modales à l'utilisation de la trottinette (évolution d'ailleurs moindre que pour les autres groupes de fréquence), c'est le cas de 72 % des usagers réguliers, une part qui s'élève à 86 % chez les personnes les utilisant tous les jours ou presque. L'impact sur les comportements de mobilité augmente donc de manière logique avec la fréquence d'usage des trottinettes en *free-floating*.

Raisons des évolutions des pratiques de mobilité selon la fréquence d'usage :

	A votre utilisation d'une trottinette électrique partagée	A d'autres raisons	Total
Usagers réguliers	542	208	750
Usagers occasionnels	246	327	573
Usagers uniques	46	159	204
Total	833	694	1527

$p = 0,00$; $\text{Khi}^2 = 211,08$; $\text{ddl} = 2$ (TS)

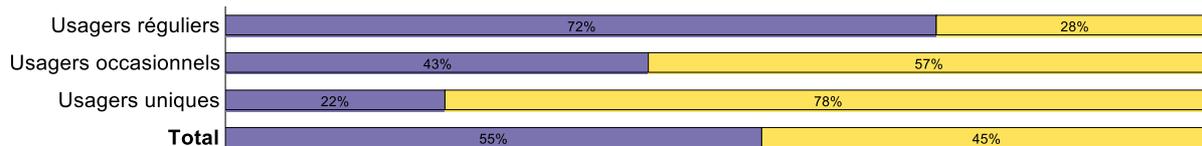


Figure 102 : Raison des évolutions des pratiques modales selon la fréquence d'usage des trottinettes en *free-floating*

Les transports en commun et la marche à pied pour des déplacements complets étant les deux modes pour lesquels les évolutions sont les plus significatives (et la substituabilité la plus forte, comme nous l'avons vu dans l'analyse du dernier trajet), nous nous intéresserons successivement aux variations concernant ces deux moyens de déplacement. Les effectifs concernés étant de taille restreinte, les résultats présentés ci-dessous sont à considérer avec précautions, mais le test de Wilcoxon confirme la significativité des résultats observés.

L'évolution de l'usage des transports en commun

Plus d'un tiers des usagers locaux ont indiqué une évolution de leur recours aux transports en commun. Nous pouvons donc maintenant nous intéresser à la fréquence d'usage de ce mode avant et après découverte des trottinettes en *free-floating*. Ainsi, la proportion d'usagers utilisant les TC tous les jours ou presque diminue et passe de 61 % à 54 %.

Evolution de l'usage des transports en commun : EVO_Modes Parmi "Les transports en commun"

	Tous les jours ou presque	2 à 3 fois/semaine	1 fois/semaine	1 à 3 fois/mois	Moins d'1 fois/mois	Jamais	Je ne sais plus
TC_avant	528	169	70	58	29	9	3
TC_maintenant	469	188	76	73	38	20	3

p = 0,07 ; Khi2 = 11,71 ; ddl = 6 (PS)

	Tous les jours ou presque	2 à 3 fois/semaine	1 fois/semaine	1 à 3 fois/mois	Moins d'1 fois/mois	Jamais	Je ne sais plus
TC_avant	61%	19%	8%	7%	3%		
TC_maintenant	54%	22%	9%	8%	4%	2%	

Figure 103 : Fréquence d'usage des transports en commun avant et après la découverte des trottinettes en *free-floating*

Cependant, si nous nous intéressons de plus près à l'évolution de l'usage des transports en commun parmi les usagers ayant déclaré une évolution de leur recours à ce mode, nous constatons que certaines évolutions sont marginales¹⁰⁴. Ainsi, seuls 2 % de l'ensemble des usagers locaux prennent davantage les transports en commun de manière marquée et 6 % les prennent moins souvent de manière marquée depuis qu'ils utilisent des trottinettes en *free-floating*.

Evolution de l'usage des transports en commun suite à l'utilisation de trottinettes électriques en *free-floating* :

	Nb	%
Hausse de la fréquence	45	2%
Pas de changement	2258	89%
Changement déclaré mais marginal	80	3%
Baisse de la fréquence	164	6%
Total	2546	

p = <0,01 ; Khi2 = 5514,96 ; ddl = 3 (TS)

Figure 104 : Évolution de l'usage des transports en commun chez les usagers locaux de trottinettes en *free-floating*

Afin de comprendre l'évolution de l'usage des transports en commun chez les utilisateurs locaux de trottinettes en *free-floating*, nous pouvons utiliser les informations récoltées au sujet des derniers trajets. En considérant uniquement les derniers trajets qui auraient été réalisés en transports en commun en l'absence de trottinettes et en analysant leurs caractéristiques, nous pouvons essayer de mieux comprendre l'évolution de l'usage des TC.

Si l'on s'intéresse aux derniers trajets qui auraient été réalisés en transports en commun par les usagers locaux (30 % des derniers trajets), nous constatons que ces trajets sont davantage réalisés la semaine que le week-end (71 % en semaine contre 60 % pour l'ensemble des derniers trajets des usagers locaux), ce qui peut laisser supposer qu'il s'agit plus fréquemment de trajets domicile-travail. Pour ce qui est des horaires, les trajets en trottinettes remplaçant les transports en commun sont davantage réalisés entre 17h et 21h (31 % contre 26 %), ce qui

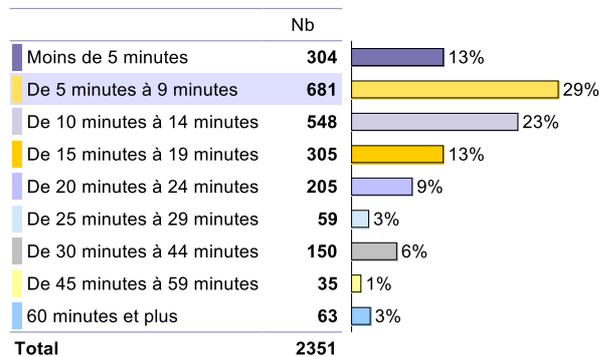
¹⁰⁴ Elles sont marginales au sens où elles ne permettent pas de passer d'une catégorie de fréquence à l'autre. Par exemple, un enquêté déclarera une fréquence avant et après tombant dans la catégorie « 2 à 3 fois par semaine » tout en affirmant que son usage a évolué.

peut là-encore laisser supposer qu'il s'agit de trajets domicile-travail, même si nous ne constatons pas de différence sur la tranche 7h-11h.

Par contre, ces trajets sont un peu plus longs que l'ensemble : 16 minutes en moyenne contre 14 minutes. Cette durée plus longue, correspondant à une distance plus importante, peut expliquer le choix des transports en commun plutôt que de la marche s'il n'y avait pas eu de trottinettes en *free-floating*. A titre de comparaison, la durée moyenne d'un déplacement en transports en commun à Paris est de 38 minutes (EGT, 2010).

Combien de temps (en minutes) la location a-t-elle duré au total ?

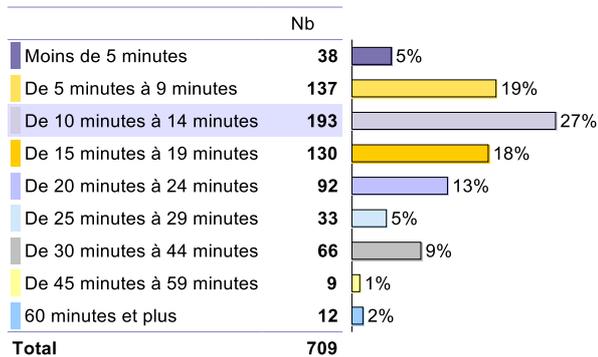
Moyenne = 14,06 minutes Médiane = 10,00 minutes



$p = 0,00$; $\text{Khi2} = 1567,28$; $\text{ddl} = 8$ (TS)

Combien de temps (en minutes) la location a-t-elle duré au total ? (remplacement TC)

Moyenne = 15,78 minutes Médiane = 14,00 minutes



$p = 0,00$; $\text{Khi2} = 412,88$; $\text{ddl} = 8$ (TS)

Figure 105 : Durée du dernier trajet pour l'ensemble des usagers locaux et pour ceux qui l'auraient réalisé en transports en commun en l'absence de trottinettes en *free-floating*

Nous avons aussi demandé aux usagers d'indiquer le temps qu'ils auraient selon eux mis pour leur dernier trajet avec le mode qu'ils auraient utilisé en l'absence de trottinettes en *free-floating*. Le temps déclaré pour les transports en commun aurait été un peu plus important que pour les temps de trajets avec l'ensemble des autres modes remplacés par la trottinette, ce qui rejoint le fait que le temps de trajet à trottinette est également plus long pour l'échantillon des individus qui l'auraient réalisé en transports en commun.

Les origines et destinations ne varient pas significativement, si ce n'est que les trajets pour lesquels la trottinette « remplacerait » les transports en commun ont un peu plus souvent pour destination le domicile (27 % contre 24 % pour l'ensemble des trajets), ce qui rejoint l'hypothèse de trajets domicile-travail ou domicile-études déjà mentionnée.

L'approche qualitative permet de mieux cerner les motivations des usagers ayant déclaré que leur recours aux transports en commun a évolué. Ainsi, plusieurs facteurs peuvent expliquer ce changement de comportement de mobilité.

Du point de vue de certains usagers, la pratique de l'intermodalité en transports en commun peut être subie, vécue comme une contrainte, la multiplication des correspondances étant perçue comme un frein. Pour ces usagers, la contrainte de la rupture de charge influence négativement la durée perçue du déplacement en transport collectif. Ils peuvent alors choisir de minimiser le surcoût temporel que représente à leurs yeux la correspondance (marche souterraine entre deux lignes de métro, de RER, temps d'attente sur le quai) en ayant recours à la trottinette partagée sur une partie du trajet, perçue comme un mode leur permettant de

gagner du temps – mais aussi du confort. Cela rejoint les résultats sur l’usage en intermodalité avec les transports en commun.

« Ce sont des trajets que j'aurais réalisés à pieds ou en transport public, mais ça m'évite un changement. Je prends la trottinette en terminaison des transports en commun ou en remplacement sur de petites distances. [...] Sur la grande distance, ce n'est pas forcément plus rapide que les transports publics. » Pierre, 49 ans, usager régulier Paris

« C'est pour aller plus vite, quand c'est mal relié en transport. » Juliette, 24 ans, usagère occasionnelle à Paris

« Ça m'arrive de la prendre pour quelques déplacements avec le RER, pour des trajets banlieue-Paris à la place du métro. » Nicolas, 45 ans, usager régulier à Paris

Comme le montre ce dernier verbatim, l’intermodalité et le remplacement d’un segment du trajet en transports en commun s’avèrent particulièrement adaptés pour les déplacements d’échange Paris-banlieue.

Pour d’autres usagers, il ne s’agit plus de réduire le coût (temporel et psychologique) d’une rupture de charge au cours d’un déplacement en transports en commun, mais de le faire disparaître, la trottinette remplaçant alors l’ensemble du trajet (marche jusqu’à la station, temps d’attente, temps de transport, transfert modal et marche jusqu’à la destination finale). De plus, bien que l’usager doive marcher jusqu’à la trottinette, ce mode ne présente pas de temps d’attente comme les transports en commun. Un temps de marche peut ainsi être perçu moins négativement qu’un temps d’attente, car il s’agit d’un temps actif et non passif.

« Généralement, c'est quand les Vélib' ou la station de métro sont trop éloignés, ça me permet de faire des trajets plus pertinents en trottinette. » Christian, 51 ans, usager régulier à Paris

« On n'a pas besoin d'attendre comme un bus et c'est plus rapide. » Diane, 21 ans, régulier à Paris

Estimation de l’impact des trottinettes en free-floating sur les déplacements en transports en commun à Paris

Dans la lignée de ces analyses sur l’évolution de l’usage des transports en commun, nous pouvons chercher à quantifier le nombre total de trajets pour lesquels les trottinettes électriques en *free-floating* remplaceraient les TC. Rappelons que 29 % des derniers trajets réalisés en France auraient été effectués en transports en commun en l’absence de trottinette et que 34 % des usagers locaux déclarent que leur recours à ce mode a évolué depuis qu’ils ont commencé à utiliser des trottinettes électriques en *free-floating*.

Ainsi, nous cherchons à estimer le nombre total de déplacement que les trottinettes en *free-floating* « prennent » aux transports en commun en extrapolant les résultats de notre enquête à l’ensemble des usagers Lime. Nous mettrons alors en regard ce chiffre avec l’ensemble des

déplacements en TC. Cela nécessite de poser un certain nombre d’hypothèses de travail, exposées dans une annexe méthodologique.

Paris étant la ville dans laquelle les trottinettes Lime sont le plus anciennement implantées et où l’usage est le plus développé, nous restreindrons l’analyse aux déplacements réalisés sur ce territoire et utiliserons comme données de comparaison les résultats de la dernière EGT (2010)¹⁰⁵ en prenant pour base de comparaison les déplacements commençant et se terminant dans Paris *intramuros*. Nous excluons les déplacements d’échange entre Paris et la banlieue puisque le périmètre d’utilisation des trottinettes est limité à la capitale et que nous avons laissés de côté les déplacements intermodaux.

Nous considérons qu’il y a 950 000 usagers des trottinettes Lime à Paris soit 950 000 personnes différentes ayant utilisé une trottinette Lime au moins une fois sur ce territoire depuis la mise en place de ce service (chiffre fourni par l’opérateur) et travaillons à partir de cette donnée. Si l’on s’appuie ici sur le nombre d’usagers du service Lime alors qu’il existe de nombreux autres opérateurs, rappelons que Lime est le plus anciennement implanté et le plus développé dans la capitale. De plus, nous faisons l’hypothèse que les usagers des autres services de trottinettes sont en majorité également usagers de Lime. Ainsi, le nombre de 950 000 usagers Lime à Paris doit fortement s’approcher du nombre total d’utilisateurs de trottinettes électriques en *free-floating*.

Les calculs réalisés sont présentés en détail en annexe et permettent d’aboutir aux résultats suivants, mis en regard avec le nombre total de déplacements en transports en commun réalisés dans Paris chaque semaine (EGT, 2010).

	Nombre de déplacements pris aux TC sur une semaine	Part dans les déplacements en TC sur une semaine
Hypothèse haute	327 690	2,4 %
Hypothèse basse	132 319	1,0 %

Figure 106 : Estimation du nombre de trajets pour lesquels les trottinettes ont remplacé les TC à Paris à partir de l’extrapolation des résultats de l’enquête

C’est ainsi une part minimale de l’ensemble des déplacements en transports en commun qui se trouverait affectée : 2,4 % dans l’hypothèse haute et 1,0 % dans l’hypothèse basse.

Le tableau ci-dessous montre dans quelle proportion la part modale des transports en commun à Paris (EGT 2010) pourrait être affectée par les trottinettes, à partir de nos estimations.

	Part modale des TC dans l’EGT 2010	Part modale des TC avec la projection trottinettes	Évolution de la part modale des TC avec la projection trottinettes
Hypothèse haute	26,4 %	25,8 %	- 0,6 point
Hypothèse basse		26,1 %	- 0,3 point

¹⁰⁵ http://www.omnil.fr/IMG/pdf/egt2010_tc_bd-2.pdf (consulté le 17/05/2019)

Figure 107 : Estimation de l'évolution de la part modale des TC à Paris avec l'arrivée des trottinettes en *free-floating*, à partir de l'extrapolation des résultats de l'enquête

S'il apparaît que les trottinettes en *free-floating* remplacent les transports en commun sur certains déplacements, l'extrapolation des résultats de notre enquête suggère que la part modale des TC à Paris ne se trouverait affectée que de manière marginale par ce nouveau mode. Dans l'hypothèse haute, la part modale des transports en commun diminue de 0,6 point et dans l'hypothèse basse de 0,3 point.

De plus, nous pouvons signaler que 46 % des usagers locaux à Paris qui déclarent que leur usage des transports en commun a diminué possèdent un abonnement aux transports en commun, une proportion qui est de 53 % parmi les usagers locaux à Paris qui auraient effectué leur dernier déplacement en TC en l'absence de trottinettes et dont l'usage des TC a diminué. Pour eux, la baisse de l'usage des TC due à la présence de trottinettes électriques en *free-floating* se solderait alors par un désengorgement, sans baisse de recettes pour l'opérateur.

L'évolution du recours à la marche

De même, plus d'un quart des usagers locaux de trottinettes en *free-floating* déclare que leur recours à la marche pour des trajets complets a évolué suite à l'utilisation de ce nouveau mode. La proportion d'individus réalisant quasi-quotidiennement des déplacements à pied passe alors de 45 % à 39 %. La part de personnes déclarant ne jamais utiliser la marche pour des déplacements complets passe quant à elle de 2 % à 4 %. Les évolutions constatées dans les fréquences d'usage de la marche sont ainsi légèrement plus importantes que celles concernant les transports en commun avec une diminution de la part d'usagers y recourant tous les jours ou presque de 14 % pour la marche et de 11 % pour les TC.

Evolution de l'usage de la marche :

EVO_Modes Parmi "La marche à pied pour des trajets complets"

	Tous les jours ou presque	2 à 3 fois/s emaine	1 fois/s emaine	1 à 3 fois/mois	Moins d'1 fois/mois	Jamais	Je ne sais plus
Marche_avant	305	193	79	47	19	13	14
Marche_maintenant	263	195	101	54	20	26	12

p = 0,11 ; Khi2 = 10,30 ; ddl = 6 (PS)

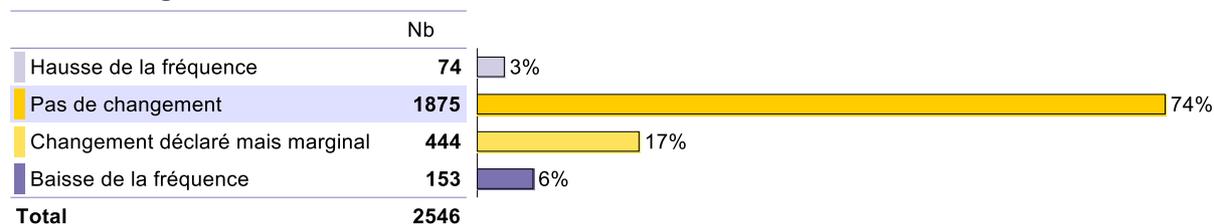
Marche_avant	45%	29%	12%	7%	3%	2%
Marche_maintenant	39%	29%	15%	8%	3%	4%

Figure 108 : Fréquence d'usage de la marche pour des trajets complets avant et après la découverte des trottinettes en *free-floating*

Comme pour les transports en commun, certains répondants ont déclaré une évolution de leur recours à la marche mais le changement s'avère finalement marginal. Ainsi, seuls 6 % des usagers de trottinettes en *free-floating* marchent moins qu'avant, et 3 % déclarent marcher davantage, ce qui pourrait être lié au fait qu'il faut parfois marcher quelques minutes avant de

trouver une trottinette disponible, amenant les usagers à marcher davantage qu'ils ne l'auraient fait s'ils avaient pris un autre mode de déplacement.

Evolution du recours à la marche suite à l'utilisation de trottinettes électriques en *free-floating* :



$p = <0,01$; $\text{Khi}2 = 3330,78$; $\text{ddl} = 3$ (TS)

Figure 109 : Evolution du recours à la marche chez les usagers locaux de trottinettes en *free-floating*

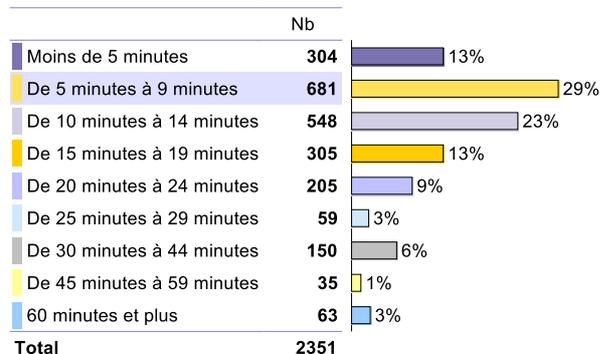
Comme pour les transports en commun, nous pouvons nous intéresser plus précisément aux caractéristiques des trajets sur lesquels la trottinette a potentiellement remplacé la marche (44 % des deniers trajets réalisés par des usagers locaux).

La temporalité de ces trajets varie peu : la répartition semaine / week-end des trajets qui auraient été réalisés à pied en l'absence de trottinettes en *free-floating* ne diffère pas de celle de l'ensemble des trajets, de même que la répartition horaire au cours de la journée, si ce n'est que les trajets pour lesquels la trottinette aurait remplacé la marche sont un peu moins fréquemment réalisés entre 17h et 21h (23 % contre 26 %).

Les trajets concernés par cette substitution trottinette / marche sont par contre plus souvent des trajets courts, avec une moyenne de temps de trajet de 10 minutes contre 14 minutes pour l'ensemble. Cela semble logique puisque la marche, mode actif et relativement lent, se prête davantage à de courts déplacements. Ainsi, 60 % des trajets qui auraient été réalisés à pied ont duré moins de 10 minutes en trottinette, contre 42 % pour l'ensemble. A titre de comparaison, la portée moyenne d'un déplacement à pied à Paris et en Île-de-France est de 430 m, avec une durée de 12 minutes (EGT, 2010).

Combien de temps (en minutes) la location a-t-elle duré au total ?

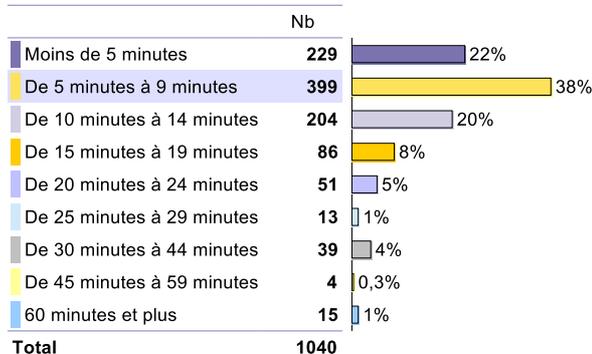
Moyenne = 14,06 minutes Médiane = 10,00 minutes



p = 0,00 ; Khi2 = 1567,28 ; ddl = 8 (TS)

Combien de temps (en minutes) la location a-t-elle duré au total ? (remplacement marche)

Moyenne = 10,23 minutes Médiane = 7,00 minutes



p = 0,00 ; Khi2 = 1251,75 ; ddl = 8 (TS)

Figure 110 : Durée du dernier trajet pour l'ensemble des usagers locaux et pour ceux qui l'auraient réalisé à pied en l'absence de trottinettes en *free-floating*

En considérant que la vitesse moyenne de circulation en trottinette électrique est de 15 km/h, un trajet de 10 minutes (temps moyen des trajets qui auraient été réalisés à pied) avec ce mode permet de parcourir une distance de 2,5 km. Pour une vitesse de marche de 4 km/h, ce même déplacement aurait pris un peu plus de 35 minutes. A la question « Combien de temps aurait duré votre trajet si vous l'aviez réalisé à pied ? », les répondants indiquent en moyenne un temps de trajet de 22 minutes. Il semblerait alors que la durée des déplacements à pied soit sous-estimée par les répondants. Cela pourrait par exemple suggérer que, s'ils avaient une représentation de leur temps de trajet à pied plus proche de la réalité, les usagers remplaceraient plus souvent encore la marche par la trottinette électrique en *free-floating*.

Enfin, pour les origines et destinations ainsi que pour l'usage collectif, les trajets qui auraient été réalisés à pied en l'absence de trottinettes en *free-floating* ne se distinguent pas de l'ensemble. Ces trajets sont tout autant réalisés en intermodalité que les autres trajets (25 % et 23 % pour l'ensemble des trajets). Dans ce cas, tout comme l'ensemble des trajets, il s'agit d'une intermodalité avec les transports en commun pour 66 % des répondants.

Il est également possible de se pencher sur le profil des usagers de trottinettes en *free-floating* dont le recours à la marche a évolué. Nous nous intéressons ici plus spécifiquement à l'échantillon des usagers locaux ayant déclaré une évolution de leur usage de la marche et qui auraient également réalisé leur dernier trajet à pied en l'absence de trottinettes. En termes de signalétique, ces usagers sont très similaires à l'ensemble des usagers locaux, avec cependant légèrement plus de femmes (36 % contre 34 %), d'étudiants (23 % contre 19 %) et de cadres (55 % contre 53 %). Par contre, cet échantillon se distingue nettement de l'ensemble des usagers locaux pour ce qui est de la fréquence d'usage des trottinettes en *free-floating*, alors plus élevée : la moitié des usagers locaux dont l'usage de la marche a évolué sont des usagers réguliers contre 42 % pour l'ensemble (et 11 % sont des usagers uniques contre 20 %, la part d'usagers occasionnels restant la même). Cependant, ils sont en cela très proches des usagers locaux dont les pratiques modales ont évolué suite à leur usage des trottinettes en *free-floating*, quel que soit le mode touché vers ces évolutions.

Comme pour l'évolution de l'usage des transports en commun, l'approche qualitative permet d'affiner l'analyse du changement de pratiques modales pour ce qui est de la marche. Ainsi, les usagers ayant déclaré avoir vu leur recours à la marche à pied se réduire depuis qu'ils utilisent un service de trottinettes en *free-floating* évoquent notamment le gain de temps, comme l'explique cet usager qui préfère cependant la marche.

« Je me rends compte que je marche moins qu'avant. Je prends un peu moins souvent les trottinettes qu'autrefois parce que je préfère marcher. Généralement je les prends quand je suis un peu en retard ou que je n'ai pas d'autre choix que de les prendre. [...] C'est le temps qui emporte ma décision. » Christian 51 ans, usager régulier à Paris

« C'est plus agréable que de marcher car on a l'impression d'aller plus vite. » Juliette, 24 ans, usagère occasionnelle à Paris

D'autres facteurs explicatifs renvoient à l'aménagement des espaces de circulation piétonne, qui rendent parfois les déplacements à pied inconfortables et peu agréables. Un usager marseillais explique par exemple qu'il préfère prendre une trottinette car il ne juge pas la circulation piétonne sur les trottoirs agréable.

Pour autant, l'usage de la trottinette électrique en *free-floating* n'est pas appréhendé relativement à la marche, comme il l'est pour les transports en commun (TC et trottinettes sont souvent mis en parallèle par les usagers). À l'inverse des transports en commun, souvent jugés peu agréables par les enquêtés, la marche urbaine est un élément actif et valorisé. Certains évoquent ainsi l'argument de la santé (la marche comme moyen de lutter contre la sédentarité).

« J'aime bien marcher, mais parfois, c'est [la trottinette] plus rapide. Je me rends compte que je marche un peu moins, c'est un inconvénient. » Yves, 42 ans, usager régulier à Lyon

« Je m'oblige quand même à marcher. Ça piège : c'est-à-dire qu'on marche moins, et pour la santé c'est bien de marcher. » Charles, 58 ans, usager régulier à Paris

Estimation de l'impact des trottinettes en *free-floating* sur la marche à Paris

De la même manière que nous l'avons fait pour les transports en commun, nous avons estimé l'impact que les trottinettes électriques en *free-floating* auraient sur les déplacements à pied dans Paris en extrapolant les résultats de notre enquête (voir annexe méthodologique).

Les trottinettes en *free-floating* n'auraient donc remplacé qu'une part minime des déplacements à pied à Paris : 1,3 % dans l'hypothèse haute et 0,5 % dans l'hypothèse basse.

	Nombre de déplacements pris à la marche sur une semaine	Part dans les déplacements à pied
Hypothèse haute	417 671	1,3 %

Hypothèse basse	167 182	0,5 %
-----------------	---------	-------

Figure 111 : Estimation du nombre de trajets pour lesquels les trottinettes ont remplacé la marche à Paris à partir de l'extrapolation des résultats de l'enquête

La part modale de la marche à Paris (EGT 2010) ne s'en trouverait alors affectée que de façon marginale, baissant de 0,8 point dans l'hypothèse haute et de 0,3 point dans l'hypothèse basse. Si certains usagers marchent moins depuis qu'ils utilisent des trottinettes électriques en *free-floating*, cet exercice de projection montre qu'à l'échelle collective ce nouveau mode n'a qu'un impact extrêmement marginal sur la marche à Paris.

	Part modale de la marche dans l'EGT 2010	Part modale de la marche avec la projection trottinettes	Évolution de la part modale de la marche avec la projection trottinettes
Hypothèse haute	60,3 %	59,5 %	- 0,8 point
Hypothèse basse		60,0 %	- 0,3 point

Figure 112 : Estimation de l'évolution de la part modale de la marche à Paris avec l'arrivée des trottinettes en *free-floating*, à partir de l'extrapolation des résultats de l'enquête

Estimation de la part modale des trottinettes en *free-floating* à Paris : une part modale comparable à celle du vélo

De la même façon que nous avons estimé l'impact des déplacements en trottinettes en *free-floating* sur les déplacements en transports en commun et à pied à Paris à partir d'une extrapolation des résultats de notre enquête, nous pouvons proposer une estimation de la part modale de ce nouveau mode dans la capitale.

En extrapolant les résultats de notre enquête concernant les fréquences d'usage des trottinettes, et en partant de l'hypothèse qu'il y a à Paris 950 000 usagers de Lime, nous pouvons estimer le nombre total de déplacements en trottinettes en *free-floating* à Paris. Rapporté au nombre total de déplacements, tous modes confondus (EGT 2010¹⁰⁶), nous obtenons la part modale.

Nous repartons des mêmes hypothèses que concernant l'impact sur les transports en commun et la marche (voir annexe méthodologique). Nous obtenons ainsi une estimation du nombre total de trajets réalisés chaque semaine en trottinette à Paris, soit 982 948 dans l'hypothèse haute et 395 041 dans l'hypothèse basse.

Nous pouvons maintenant comparer ces déplacements en trottinette au nombre total de déplacements réalisés dans Paris (par des personnes habitant la ville ou ailleurs en Île-de-France), en nous appuyant sur les résultats de la dernière EGT (2010). En 2010, l'EGT recense ainsi un peu plus de 52 700 000 déplacements internes à Paris chaque semaine. Avec notre

¹⁰⁶ <http://www.omnil.fr/IMG/pdf/-4.pdf> (consulté le 20/05/2019)

hypothèse haute, la part modale des trottinettes électriques en *free-floating* à Paris serait ainsi de 1,9 % et, avec notre hypothèse basse, de 0,8 %. A titre de comparaison, la part modale du vélo à Paris (déplacements internes) était de 3 % en 2010 (selon l'EGT), bien que l'on puisse supposer que celle-ci ait augmenté depuis. Dans l'hypothèse haute, la part modale des trottinettes en *free-floating* est ainsi du même ordre de grandeur que celle du vélo à Paris en 2010, alors que ce mode n'y est apparu qu'il y a moins d'un an (cependant, bien que les trottinettes en *free-floating* se soient multipliées au cours des derniers mois, cela ne permet pas de présager du développement futur de ce mode). De plus, l'EGT (2010) précise que 28 % des déplacements à vélo dans Paris sont effectués avec des Vélib'¹⁰⁷, ce qui porte à 0,8 % la part modale du vélo partagé à Paris en 2010 (Vélib' était alors le seul service, les vélos en *free-floating* n'étant pas encore apparus dans la capitale). Cela correspond à la part modale des trottinettes en *free-floating* dans notre hypothèse basse. En moins d'un an, celles-ci auraient donc atteint une part modale à Paris au moins équivalente à celle de Vélib' en 2010, soit après trois ans d'existence. Ainsi, la part modale des trottinettes en *free-floating* n'apparaît pas négligeable, ce qui montre que la trottinette électrique en *free-floating* répond véritablement à une demande et fait partie intégrante de l'offre de mobilité, du moins dans la capitale.

L'impact de l'usage des trottinettes électriques en *free-floating* sur l'équipement de mobilité

Nous avons également cherché à connaître les évolutions de l'équipement de mobilité des usagers (mesuré à l'échelle du ménage) suite à leur utilisation de services de trottinettes en *free-floating*. Se sont-ils séparés de certains véhicules ? Ou au contraire en ont-ils acquis de nouveaux ?

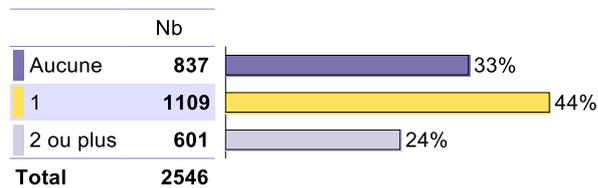
Pas d'impact sur l'équipement automobile

Pour la quasi-totalité des usagers de trottinettes en *free-floating*, le nombre de voitures dans le foyer n'a pas évolué, seuls 3,7 % des ménages s'étant séparés d'au moins une voiture¹⁰⁸.

¹⁰⁷ STIF-OMNIL-DRIEA, (2013), *Le renouveau du vélo en Île-de-France*, Fiche vélo de l'EGT 2010, 4 p.

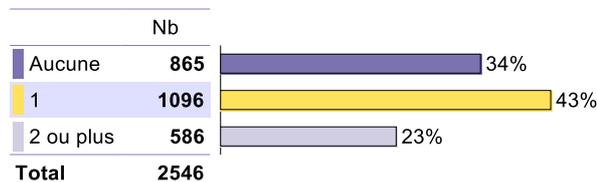
¹⁰⁸ Le test de Wilcoxon effectué ici donne une valeur p égale à 0,01301, qui reste donc inférieure à 0,05.

Avant d'utiliser une trottinette électrique partagée, de combien de voitures disposez-vous dans votre ménage ?



p = 0,00 ; Khi2 = 152,07 ; ddl = 2 (TS)

De combien de voitures disposez-vous actuellement dans votre ménage ?



p = 0,00 ; Khi2 = 153,43 ; ddl = 2 (TS)

Figure 113 : Equipement automobile à l'échelle du ménage avant et après l'utilisation des trottinettes

Pour 90 % d'entre elles, ces personnes imputent cette démotorisation (au moins partielle), à d'autres raisons qu'à l'utilisation de trottinettes en *free-floating*. Au total, cela correspond à 0,4 % de ménages concernés par une démotorisation au moins partielle due à l'utilisation de trottinettes en électriques en *free-floating*. Cependant, au vu de la taille très restreinte de l'échantillon, il semble difficile de tirer des conclusions à partir des 10 % de répondants qui se sont séparés d'une voiture et qui attribuent cette démotorisation aux trottinettes. Cette absence d'impact sur l'équipement automobile semble logique si l'on considère les importantes différences entre ces modes, qui ne répondent pas aux mêmes usages (et se retrouve également dans l'enquête sur les vélos en *free-floating*).

Nous avons posé ces mêmes questions concernant l'équipement en deux-roues motorisé et obtenu des résultats similaires. L'échantillon de répondants disposant de ce type de véhicules dans leur ménage et, partant, de répondants s'en étant séparés est encore plus restreint et, au vu du test de significativité effectué¹⁰⁹, nous ne pouvons pas exploiter les résultats à ce sujet avec certitude. Les usagers s'étant séparés d'un deux-roues motorisé sont plus nombreux à l'attribuer à leur utilisation des trottinettes (ce qui peut sembler logique puisque trottinette électrique et scooter / moto apparaissent plus proches que trottinette électrique et voiture) mais, vu la faiblesse de l'effectif cette information est elle-aussi à considérer avec la plus grande précaution.

Le cas de l'achat d'une trottinette personnelle

S'il n'est pas surprenant de constater que l'utilisation des trottinettes en *free-floating* n'a pas eu d'impact sur l'équipement des usagers en voiture et en deux-roues motorisé, nous pouvons nous demander si cela a pu entraîner l'acquisition d'une trottinette personnelle.

Seuls quelques très rares usagers disposaient d'une trottinette électrique dans leur ménage avant d'utiliser un service en *free-floating* (6 %). De plus, parmi les usagers locaux, 4 % ont fait l'acquisition d'une trottinette électrique depuis qu'ils sont commencé à utiliser un service en

¹⁰⁹ Le test de Wilcoxon effectué concernant le nombre de deux-roues motorisé avant et après usage des trottinettes donne une valeur p égale supérieure à 0,05 (0,1116), ne permettant pas de considérer les résultats comme significatifs.

proposant en *free-floating* (soit un échantillon de 131 personnes avant pondération et 197 après pondération).

Les usagers ayant acheté leur propre trottinette électrique sont plus souvent des hommes, plus jeunes, un peu plus souvent cadres, ayant commencé moins récemment à utiliser des trottinettes en *free-floating*. Ils ont surtout une fréquence d'usage plus élevée que l'ensemble des usagers (12 % d'usagers quasi-quotidiens parmi les individus ayant acheté une trottinette contre seulement 7 % parmi l'ensemble des usagers locaux, mais il faut souligner la taille restreinte de l'effectif) et, de façon peu surprenante, la catégorie « usagers uniques » n'est quasiment pas représentée.

La quasi-totalité des usagers ayant acheté leur propre trottinette électrique depuis qu'ils ont commencé à en utiliser en *free-floating* considère que cet achat est dû à leur utilisation de ces services (89 %). Ils déclarent alors en majorité utiliser moins souvent une trottinette en *free-floating* depuis qu'ils ont acquis leur propre véhicule (66 % d'entre eux), mais certains d'entre eux continuent tout de même à les utiliser (25 % aussi souvent et 9 % plus souvent), ce qui confirme l'avantage offert par ce mode de fonctionnement (ne pas avoir à s'encombrer, ni à craindre le vol), comme l'explique cet usager parisien.

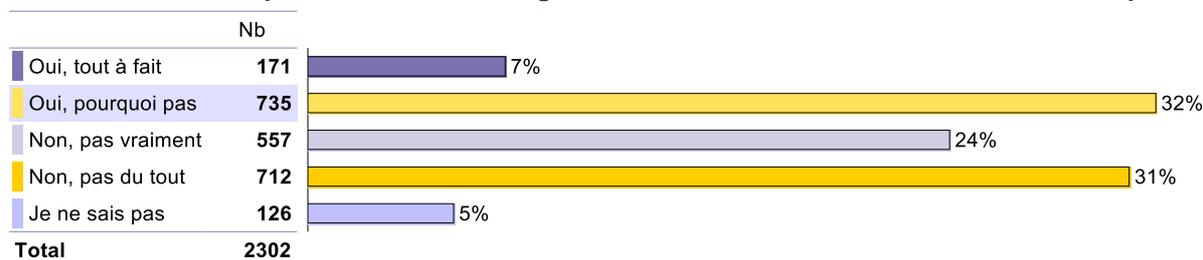
« Je ne la prends que quand je suis sûr de pouvoir la poser sans problème [sa trottinette personnelle] et je ne la prends jamais dans les transports en commun. Dans ce cas je prends une Lime » Arnaud, 21 ans, usager régulier à Paris

Citons aussi le cas de cet usager régulier, qui envisage l'acquisition d'une trottinette personnelle pour des raisons économiques et pour des raisons de disponibilité.

« Ça me ferait faire un peu d'économies. Ça me permettrait d'avoir ma propre trottinette, plus besoin d'en chercher dans la rue. » François, 23 ans, usager régulier à Paris

Pour le reste, les usagers ne semblent pas sérieusement envisager d'acheter leur propre trottinette électrique, les 32 % de réponses « oui, pourquoi pas » étant à prendre avec précaution, la projection renvoyant à un état futur très hypothétique.

Suite à votre inscription à Lime, envisageriez-vous d'acheter une trottinette électrique ?



$p = 0,00$; $Khi2 = 745,33$; $ddl = 4$ (TS)

Figure 114 : Achat envisagé d'une trottinette personnelle parmi les usagers de trottinettes en *free-floating* n'en ayant pas acquis

Notre enquête fait apparaître que 4 % des usagers locaux de trottinettes en *free-floating* interrogés ont fait l'acquisition d'une trottinette électrique personnelle suite à leur usage de ce mode sous sa forme partagée. Nous pouvons chercher à extrapoler ce résultat à l'ensemble

des usagers de trottinettes en *free-floating*, afin d'estimer (certes de manière hypothétique), le nombre de trottinettes électriques personnelles pouvant avoir été achetées grâce aux services en *free-floating*.

Pour reprendre les hypothèses utilisées pour les estimations de l'impact des trottinettes en *free-floating* sur l'usage des transports en commun et sur le recours à la marche, ainsi que pour l'estimation de la part modale de ce nouveau mode, nous considérons que 950 000 personnes différentes ont utilisé le service Lime à Paris, dont 494 000 (52 %) sont des usagers locaux. Si 4 % d'entre elles ont acheté leur propre véhicule, dont 90 % grâce au service en *free-floating* (soit 3,6 %) cela ferait 17 784 trottinettes électriques vendues. Notons que pour ce calcul, nous n'avons pris en compte que Paris, alors que Lime est également disponible à Lyon et Marseille. Le nombre de trottinettes personnelles achetées grâce à Lime pourrait donc être plus élevé.

Selon le baromètre du marché de la micromobilité réalisé par la FPMM¹¹⁰ (Fédération des Professionnels de la Micro-Mobilité), 232 749 trottinettes électriques ont été vendues en France en 2018, soit une évolution de 129 % (en volume) par rapport à l'année précédente. Les trottinettes hypothétiquement vendues grâce au *free-floating* représenteraient ainsi près de 8 % des ventes de l'année 2018, ce qui n'est pas négligeable, d'autant plus que les services de trottinettes partagées ne sont apparus en France qu'à l'été 2018 (soit à la moitié de l'année) alors que les ventes sont indiquées pour l'ensemble de l'année 2018 (mais nous prenons aussi les compte les trottinettes acquises par des usagers au cours des mois de janvier à mars 2019). Cet impact des services en *free-floating* sur le marché de la trottinette électrique personnelle pourrait ainsi constituer une opportunité pour les opérateurs s'ils se mettaient également à vendre des véhicules, attirant ainsi leurs clients avec le *free-floating*.

¹¹⁰ <http://e-fpmm.fr/wp/blog/2019/04/07/barometre-marche-de-la-mobilite-2018-fp2m-smart-mobility-lab/> (consulté le 22/05/2019)

ANNEXE METHODOLOGIQUE

Estimation de l'impact des trottinettes en free-floating sur l'usage des transports en commun à Paris

Notre objectif est de pouvoir mettre en perspective le nombre de déplacements en trottinette effectués par les inscrits de Lime à Paris avec celle des déplacements tels que comptabilisés dans l'EGT. Nous essayons de rester au plus près de la méthode développée dans cette dernière afin d'avoir des chiffres comparables.

Nous considérons qu'il y a 950 000 usagers des trottinettes Lime à Paris soit autant de personnes différentes ayant utilisé les trottinettes Lime sur ce territoire depuis le début du service (chiffre fourni par l'opérateur). Dans notre enquête, nous avons 52 % d'usagers locaux à Paris, ce qui ferait 494 000 usagers locaux dans la capitale. De plus, 69 % d'entre eux résident dans Paris *intra-muros*, ce qui donne 340 860 usagers locaux habitant à Paris même et 153 140 usagers locaux habitants en petite et grande couronnes. Nous n'excluons pas les habitants des petite et grande couronnes, qui peuvent tout de même réaliser des déplacements en trottinette dans Paris *intra-muros*.

Les usagers n'ont pas tous la même fréquence d'utilisation des trottinettes. Dans notre enquête, parmi les usagers locaux habitant dans Paris, 10 % en utilisent tous les jours ou presque, 22 % deux à trois fois par semaine, 17 % une fois par semaine et 26 % une à trois fois par mois. Parmi les usagers locaux résidant en banlieue, 4 % en utilisent tous les jours ou presque, 13 % deux à trois fois par semaine, 11 % une fois par semaine et 32 % une à trois fois par mois. Nous laissons de côté les fréquences d'usage moins importantes, qui ne représenteraient qu'un nombre minime de trajets et n'auraient qu'un impact marginal.

Fréquence d'usage	Part des usagers locaux parisiens concernés	Nombre d'usagers locaux parisiens concernés après extrapolation	Part des usagers locaux Franciliens hors Paris concernés	Nombre d'usagers locaux Franciliens hors Paris concernés après extrapolation
Tous les jours ou presque	10 %	34 086	4 %	6 126
2 à 3 fois par semaine	22 %	74 989	13 %	19 908
1 fois par semaine	17 %	57 946	11 %	16 845
1 à 3 fois par mois	26 %	88 624	32 %	49 005

Figure 115 : Usagers locaux parisiens de trottinettes selon la fréquence d'usage

Nous cherchons maintenant à connaître le nombre de trajets réalisés en trottinettes, à partir de la fréquence d'usage et du nombre de personnes concernées par chaque fréquence. Pour cela, nous avons attribué un nombre de trajets par semaine à chaque fréquence d'usage, en proposant à chaque fois une hypothèse haute et une hypothèse basse, présentées dans le tableau ci-dessous.

Fréquence d'usage	Hypothèse haute	Hypothèse basse
Tous les jours ou presque	12 trajets	5 trajets
2 à 3 fois par semaine	5 trajets	2 trajets
1 fois par semaine	2 trajets	1 trajet
1 à 3 fois par mois	1 trajet	0,25 trajet

Figure 116 : Nombre hebdomadaire de trajets en fonction de la fréquence d'usage

Nous cherchons ensuite à connaître le nombre total de trajets réalisés en trottinettes par des usagers locaux à Paris qui auraient été réalisés en transports en commun en l'absence de trottinettes. Pour cela, nous avons regardé quelle part de notre échantillon de travail avait répondu « en transports en commun » à la question « Comment auriez-vous réalisé ce dernier déplacement si les trottinettes en *free-floating* n'avaient pas existé ? ». Nous avons affiné ce « ratio de remplacement des TC » pour chaque fréquence d'usage (en effet, nous constatons que les personnes utilisant une trottinette une fois par semaine répondent plus souvent qu'elles auraient réalisé leur dernier déplacement en TC que les personnes les utilisant une à trois fois par mois).

Dans le calcul de ce « ratio de remplacement des TC », nous excluons les trajets dont les répondants déclarent qu'ils auraient été faits en TC en l'absence de trottinettes, mais qui ont aussi été déclaré comme ayant combiné TC et trottinette. En effet, en s'alignant sur la méthodologie de l'EGT, ces trajets intermodaux TC + trottinette seraient attribués aux TC, le plus « lourd » des deux modes utilisés. Parmi les trajets pour lesquels la trottinette remplace les TC à Paris, 19 % sont réalisés en intermodalité avec les TC : selon la méthodologie de l'EGT, ils sont attribués aux TC et nous considérons alors qu'ils demeurent des trajets en TC. Pour le formuler autrement, des trajets effectivement réalisés en TC + trottinette auraient été exclusivement réalisés en TC en l'absence de trottinettes. Ces dernières ne remplacent donc les TC que sur un segment du déplacement, qui demeure de toutes façons associé aux transports en commun quand mesurés à travers l'EGT.

En appliquant le « ratio de remplacement des TC » au nombre de trajets réalisés chaque semaine en trottinettes en *free-floating*, nous obtenons le nombre de trajets « pris » aux TC chaque semaine, en fonction de la fréquence d'usage.

En le multipliant par le nombre de personnes concernées par chaque fréquence d'usage, cela permet enfin d'aboutir au nombre total de trajets pour lesquels les trottinettes en *free-floating* ont remplacé les transports en commun pour les usagers locaux à Paris, en conservant toujours une hypothèse haute et une hypothèse basse.

Estimation de l'impact des trottinettes en free-floating sur le recours à la marche à Paris

La démarche et les hypothèses demeurent les mêmes, à ceci près que dans le calcul du « ratio de remplacement de la marche » nous excluons les trajets qui auraient été faits à pied en l'absence de trottinettes électriques en *free-floating* et qui sont intermodaux. En effet, lorsque la marche fait partie d'un déplacement intermodal, ce déplacement n'est pas considéré dans l'EGT comme étant réalisé à pied (l'autre mode l' « emporte » sur la marche). Parmi les trajets pour lesquels la trottinette remplace la marche à Paris, 21 % sont réalisés en intermodalité. En s'alignant sur la méthodologie de l'EGT, ces déplacements ne sont pas attribués à la marche mais à l'autre mode : il ne pourrait donc pas s'agir de déplacements pour lesquels la trottinette remplace la marche.

Estimation de la part modale de la trottinette électrique en free-floating à Paris

La démarche et les hypothèses demeurent les mêmes. Dans un objectif de comparabilité avec l'EGT, nous excluons les déplacements intermodaux, sauf les déplacements intermodaux associant la trottinette à la marche (en effet, dans l'EGT, les déplacements intermodaux sont associés au mode le plus « lourd » utilisé, et l'on considère ici que seule la marche est « supplantée » par la trottinette). Nous obtenons ainsi une estimation du nombre total de trajets réalisés chaque semaine en trottinette à Paris, soit 982 948 dans l'hypothèse haute et 395 041 dans l'hypothèse basse.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Exemple de variation des effectifs au sein du sous-échantillon des visiteurs étrangers suite au redressement par pondération	11
Figure 2 : Aide à la lecture des tableaux croisés et des graphiques - exemple d'illustration	13
Figure 3 : Seuils adoptés pour les tests de significativité des croisements de variables	13
Figure 4 : Profil des usagers interrogés dans le cadre de l'enquête qualitative.....	16
Figure 5 : Marché des ventes de trottinettes auprès des particuliers en France (données compilées issues des études de la FPM 2017 & 2018)	19
Figure 6 : Panorama non-exhaustif de l'offre mondiale de trottinettes électriques partagées (mai 2019)	23
Figure 7 : Panorama des offres de trottinettes électriques en <i>free-floating</i> en France (juin 2019)	25
Figure 8 : Caractéristiques des services de trottinettes en <i>free-floating</i> en France (mai 2019)	27
Figure 9 : Taille estimée du parc (en nombre de véhicules) selon le service	27
Figure 10 : Panorama des réglementations des e-EDP à l'échelle européenne en 2018 (hors France) (source : Compilation non exhaustive à partir de « l'Étude parangonnage réglementation EDP CERTU CETE Ouest de 2012 », mise à jour par 6t-bureau de recherche, avril 2019)	38
Figure 11 : Régulation de l'usage des systèmes en <i>free-floating</i> aux États-Unis (source : Remix, 2018)	42
Figure 12 : Cahier des charges de la municipalité de San Francisco, août 2018.....	43
Figure 13 : Montant des redevances pour les véhicules en <i>free-floating</i> mises en place par la Ville de Paris.....	45
Figure 14 : Répartition des usagers locaux par sexe.....	50
Figure 15 : Répartition des usagers locaux par classe d'âge	51
Figure 16 : Répartition des usagers locaux par type de ménage	52
Figure 17 : Répartition des usagers locaux par zone de résidence.....	52
Figure 18 : Répartition des usagers locaux parisiens par zone de résidence	53
Figure 19 : Répartition des usagers locaux par statut d'activité	53
Figure 20 : Répartition des actifs occupés usagers locaux par catégorie socio-professionnelle	54
Figure 21 : Répartition des usagers locaux par niveau de diplôme	55
Figure 22 : Valeur attribuée à chaque tranche de revenus.....	56
Figure 23 : Répartition des usagers locaux par classes de niveau de vie	56



Figure 24 : Abonnement des usagers locaux aux différentes offres de mobilité.....	58
Figure 25 : Principaux pays d'origine des visiteurs étrangers	59
Figure 26 : Répartition par sexe chez les usagers locaux et chez les visiteurs	60
Figure 27 : Répartition par classes d'âge des visiteurs et des usagers locaux.....	60
Figure 28 : Répartition selon la composition du ménage chez les usagers locaux et chez les visiteurs	61
Figure 29 : Statut d'activité des usagers locaux et des visiteurs	61
Figure 30 : Répartition de l'ensemble des usagers par fréquence d'usage.....	63
Figure 31 : Répartition de l'ensemble des usagers par groupe de fréquence d'usage.....	64
Figure 32 : Répartition par sexe pour chaque groupe de fréquence d'usage	65
Figure 33 : Répartition par classe d'âge pour chaque groupe de fréquence	65
Figure 34 : Part d'usagers locaux et de visiteurs pour chaque classe de fréquence d'usage....	66
Figure 35 : Répartition par sexe chez les usagers intensifs et chez le reste des usagers locaux	67
Figure 36 : Ancienneté d'inscription au service Lime chez les usagers intensifs et chez le reste des usagers locaux.....	67
Figure 37 : Ville de réalisation du dernier trajet en France.....	71
Figure 38 : Répartition des trajets au cours de la semaine	72
Figure 39 : Répartition des trajets au cours de la journée	72
Figure 40 : Répartition horaire des trajets entre semaine et week-end	73
Figure 41 : Durée des trajets réalisés en trottinette électrique en <i>free-floating</i> en France	74
Figure 42 : Distance des trajets réalisés en trottinette électrique en <i>free-floating</i> en France	75
Figure 43 : Temps de marche pour accéder à une trottinette en <i>free-floating</i> lors du dernier trajet.....	76
Figure 44 : Tableau récapitulatif des modalités proposées aux répondants pour les origines et destinations des trajets	77
Figure 45 : Origine et destination du dernier trajet en trottinette	77
Figure 46 : Recours à la trottinette par motif (hors usagers uniques).....	78
Figure 47 : Durée des derniers trajets en fonction de la destination (les résultats sont similaires pour le croisement entre durée et point de départ)	79
Figure 48 : Modes utilisés en combinaison avec la trottinette dans les cas de trajets intermodaux	80
Figure 49 : Modes utilisés dans les cas où un autre mode que la trottinette a été utilisé à l'aller ou au retour	81



Figure 50 : Usage collectif de la trottinette électrique en *free-floating* lors du dernier trajet . 82

Figure 51 : Répartition des derniers trajets réalisés seul ou à plusieurs au cours de la semaine 82

Figure 52 : Répartition des derniers trajets réalisés seul ou à plusieurs au cours de la journée 83

Figure 53 : Durée des derniers trajets réalisés seul et des derniers trajets réalisés à plusieurs 84

Figure 54 : Origine et destination des derniers trajets réalisés seul ou à plusieurs..... 85

Figure 55 : Mode utilisé lors des derniers trajets réalisés seul ou à plusieurs 85

Figure 56 : Sexe des usagers ayant réalisé leur dernier trajet seul ou à plusieurs 86

Figure 57 : Répartition des usagers par tranche d'âge pour les derniers trajets réalisés seul ou à plusieurs 86

Figure 58 : Catégorie socioprofessionnelle des usagers ayant réalisé leur dernier trajet seuls ou à plusieurs 87

Figure 59 : Usagers locaux et visiteurs face aux trajets collectifs 87

Figure 60 : Raisons de l'usage collectif des trottinettes 88

Figure 61 : Ville où les visiteurs ont réalisé leur dernier trajet en trottinette électrique en *free-floating* 89

Figure 62 : Durée des trajets réalisés par des usagers locaux et par des visiteurs français et étrangers 90

Figure 63 : Durée des trajets réalisés en France par les usagers locaux et par les visiteurs 90

Figure 64 : Origine et destination des trajets des usagers locaux et des visiteurs..... 91

Figure 65 : Type de voirie principalement utilisé lors du dernier trajet 93

Figure 66 : Type de voirie préférée par l'ensemble des usagers 93

Figure 67 : Port du casque chez les usagers de trottinettes électriques en *free-floating* 94

Figure 68 : Type de voirie sur laquelle a eu lieu l'accident..... 97

Figure 69 : Causes déclarées des accidents 98

Figure 70 : Stationnement de la trottinette lors du dernier trajet 99

Figure 71 : Mois de téléchargement de l'application Lime par les usagers 101

Figure 72 : Décalage temporel entre le téléchargement de l'application et le premier usage d'une trottinette Lime 102

Figure 73 : Découverte des trottinettes Lime (plusieurs réponses possibles) 102

Figure 74 : Principale motivation à la première utilisation d'une trottinette en *free-floating* 103



Figure 75 : Classement des motivations à l'utilisation des trottinettes en *free-floating* pour l'ensemble des usagers 104

Figure 76 : Usage de plusieurs services de trottinettes en *free-floating* par les usagers locaux de Lime et les visiteurs 105

Figure 77 : Nombre d'autres services de trottinettes en *free-floating* que les usagers de Lime multi-inscrits ont déjà utilisés 106

Figure 78 : Raisons pour lesquels les usagers utilisent plusieurs services de trottinettes en *free-floating* 106

Figure 79 : Mode qui aurait été utilisé sur le dernier trajet en l'absence de trottinettes électriques en *free-floating* 108

Figure 80 : Avantages des trottinettes par rapport à la marche (usagers qui auraient effectué leur dernier déplacement à pied) 109

Figure 81 : Avantages des trottinettes par rapport aux transports en commun (usagers qui auraient effectué leur dernier déplacement en TC) 110

Figure 82 : Comparaison des temps de trajet en trottinette électrique et avec le mode qui aurait été utilisé en l'absence de trottinette, d'après les déclarations des usagers..... 111

Figure 83 : Comparaison des coûts du trajet en trottinette électrique et avec le mode qui aurait été utilisé en l'absence de trottinette, d'après les déclarations des usagers..... 113

Figure 84 : Mise en regard des différences de temps de trajet et de coût dues au choix de la trottinette plutôt que du mode qui aurait été utilisé en l'absence de trottinette 114

Figure 85 : Existence d'*a priori* avant le premier usage d'une trottinette électrique en *free-floating* 116

Figure 86 : Classement des inconvénients à l'usage des trottinettes en *free-floating* pour l'ensemble des usagers 117

Figure 87 : Obstacles à l'utilisation d'une trottinette Lime rencontrés par les usagers 118

Figure 88 : Répartition des usagers par fréquence de renoncement à l'utilisation d'une trottinette en *free-floating* faute de disponibilité 118

Figure 89 : Temps de marche acceptable maximum déclaré par les usagers..... 119

Figure 90 : Temps de marche et sa perception lors du dernier trajet..... 119

Figure 91 : Appréciation des différents aspects du service Lime par les usagers..... 120

Figure 92 : Déclarations des usagers sur leur usage futur des trottinettes électriques en *free-floating* 122

Figure 93 : Raisons d'une diminution de l'usage des trottinettes électriques en *free-floating* 122

Figure 94 : Classement des éléments qui pourraient inciter les usagers à utiliser davantage une trottinette électrique en *free-floating* 123



Figure 95 : Impact d'éventuelles évolutions concernant l'utilisation des trottinettes électriques en *free-floating* 124

Figure 96 : Image générale des trottinettes électriques en *free-floating*, recomposée à partir des termes cités par les usagers 127

Figure 97 : Image générale des différents modes recomposée à partir des termes cités par les usagers trottinettes électriques en *free-floating* 128

Figure 98 : Termes les plus fréquemment associés aux trottinettes électriques en *free-floating* par les usagers 129

Figure 99 : Termes les plus fréquemment associés aux différents modes par les usagers des trottinettes électriques en *free-floating* 130

Figure 100 : Modes dont la fréquence d'usage a évolué suite à l'utilisation de trottinettes en *free-floating* 134

Figure 101 : Evolution de l'usage des différents modes selon la fréquence d'utilisation des trottinettes en *free-floating* 135

Figure 102 : Raison des évolutions des pratiques modales selon la fréquence d'usage des trottinettes en *free-floating* 136

Figure 103 : Fréquence d'usage des transports en commun avant et après la découverte des trottinettes en *free-floating* 137

Figure 104 : Évolution de l'usage des transports en commun chez les usagers locaux de trottinettes en *free-floating* 137

Figure 105 : Durée du dernier trajet pour l'ensemble des usagers locaux et pour ceux qui l'auraient réalisé en transports en commun en l'absence de trottinettes en *free-floating* 138

Figure 106 : Estimation du nombre de trajets pour lesquels les trottinettes ont remplacé les TC à Paris à partir de l'extrapolation des résultats de l'enquête 140

Figure 107 : Estimation de l'évolution de la part modale des TC à Paris avec l'arrivée des trottinettes en *free-floating*, à partir de l'extrapolation des résultats de l'enquête 141

Figure 108 : Fréquence d'usage de la marche pour des trajets complets avant et après la découverte des trottinettes en *free-floating* 141

Figure 109 : Evolution du recours à la marche chez les usagers locaux de trottinettes en *free-floating* 142

Figure 110 : Durée du dernier trajet pour l'ensemble des usagers locaux et pour ceux qui l'auraient réalisé à pied en l'absence de trottinettes en *free-floating* 143

Figure 111 : Estimation du nombre de trajets pour lesquels les trottinettes ont remplacé la marche à Paris à partir de l'extrapolation des résultats de l'enquête 145

Figure 112 : Estimation de l'évolution de la part modale de la marche à Paris avec l'arrivée des trottinettes en *free-floating*, à partir de l'extrapolation des résultats de l'enquête 145



Figure 113 : Equipement automobile à l'échelle du ménage avant et après l'utilisation des trottinettes 147

Figure 114 : Achat envisagé d'une trottinette personnelle parmi les usagers de trottinettes en *free-floating* n'en ayant pas acquis..... 148

Figure 115 : Usagers locaux parisiens de trottinettes selon la fréquence d'usage..... 150

Figure 116 : Nombre hebdomadaire de trajets en fonction de la fréquence d'usage 151