

Une analyse économique de la fonctionnalité

Le cas des vélos en libre-service

Thèse pour obtenir le grade de docteur en économie

Présentée et soutenue publiquement le 20 décembre 2024 par

Haingotiana RAJAONAH

Composition du Jury :

Laurent CORDONNIER, professeur en économie, Université de Lille — Codirecteur de thèse.

Frédéric HÉRAN, maître de conférence en économie, Université de Lille — Codirecteur de thèse.

Florence JANY-CATRICE, professeure en économie, Université de Rouen — Rapportrice.

Geneviève ZEMBRI, professeure en géographie et aménagement, Université de Cergy-Pontoise — Rapportrice.

Corinne BLANQUART, directrice de recherche au laboratoire SPLOTT, Université Gustave Eiffel — Examinatrice — Présidente du jury

Céline MERLIN, maîtresse de conférence en économie, Université de Lille — Examinatrice.

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de cette thèse.

À mon codirecteur de thèse, Laurent Cordonnier, qui, par sa rigueur bienveillante et sa patience inaltérable, a su me guider avec sagesse, je vous remercie d'avoir cru en moi. À mon codirecteur, Frédéric Héran, dont les conseils avisés et l'engagement pour la recherche ont enrichi chaque étape de mon cheminement doctoral, ma profonde gratitude vous est acquise.

Je tiens également à remercier Florence Jany-Catrice, Geneviève Zembri, Corinne Blanquart et Céline Merlin d'avoir accepté d'évaluer ce travail.

Mes remerciements s'étendent à l'ensemble de l'équipe du laboratoire Clersé et de l'école doctorale SESAM, dont le dynamisme intellectuel et la convivialité ont constitué un terreau fertile pour mon cheminement scientifique. Une pensée particulière pour Guillemette de Larquier et Constance Goossens, dont le soutien constant a été précieux.

À mes collègues doctorants et enseignants-chercheurs, compagnons de route au sein de cette communauté scientifique, je suis reconnaissant pour la richesse des échanges, les débats stimulants et ces instants de partage qui ont jalonné ces années de recherche. Je tiens à exprimer une gratitude particulière à Alexandre Guerillot, Aimane Abdelsalam et Klara Babinska, pour leur soutien sans faille lors des périodes critiques de cette thèse.

Ma reconnaissance s'étend enfin à ma famille, qui a su être à la fois un refuge et une source d'élan. À mon frère, Eliot Rajaonah, merci pour l'encouragement et la confiance que tu as toujours placés en moi ; ton soutien inconditionnel m'a permis de persévérer. À mes amis proches et à ma sœur de cœur, Oelivola Randrianaina, merci d'avoir été là, dans les instants de bonheur comme dans ceux d'incertitude.

À chacune et chacun d'entre vous, je vous remercie d'avoir fait de ce parcours une expérience non seulement académique, mais profondément humaine, riche de sens et de partage.

Cette thèse est dédiée à ma figure paternelle, dont l'influence demeure une source d'inspiration, ainsi qu'à mes enfants, Eliot, Ruby et Ryuu.

Table des matières

Remerciements	2
Table des matières	4
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	14
1. Le contexte de développement des systèmes de vélos en libre-service	14
1.1. La quête d'une mobilité urbaine durable : le déploiement des vélos en libre-service dans les villes françaises.....	14
1.2. La quête de nouvelles alternatives : l'économie de la fonctionnalité.....	15
1.3. Convergence des initiatives politiques et d'un nouveau paradigme économique ?.....	17
1.4. Convergence des intérêts politiques et intellectuels : une nouvelle ère de la mobilité urbaine ?	18
2. Problématique de la thèse.....	19
3. Objectifs spécifiques de la thèse	20
4. Méthodologie de la thèse : ambition initiale et adaptations pratiques	21
5. Périmètre de la thèse	23
6. Structure de la thèse	23
PARTIE I : Approche historique et théorique des vélos en libre-service en France.....	30
Chapitre 1 : L'histoire des vélos en libre-service en France : Entre ancrage national et évolution mondiale	32
1. L'histoire du vélo en France : de l'avènement du vélocipède à l'ère des vélos en libre-service	33
1.1. L'âge d'or du vélo	33
1.1.1. Diffusion et appropriation au sein de la société bourgeoise au XIXe siècle.....	33
1.1.2. La démocratisation de la bicyclette au XXe siècle	35
1.1.3. Les autres modes de déplacement au cours l'âge d'or du vélo	36
1.2. L'effondrement de la pratique du vélo durant les trente glorieuses	37
1.2.1. L'adaptation urbaine à l'automobile et le déclin du vélo en France	38

1.2.2. L'adaptation des villes européennes à l'automobile et l'effondrement de l'usage du vélo	39
1.2.3. L'évolution des autres modes de déplacement durant les Trente Glorieuses.....	39
1.3. Phase de renouveau de la pratique du vélo utilitaire : 1970-1990.....	40
1.3.1. Le vélo au cœur du mouvement écologique des années 1970	41
1.3.2. Les divergences européennes dans la relance de la pratique du vélo.....	42
1.3.3. Évolution des autres modes de déplacement en France : transformations et tendances entre 1970 et 1990	47
1.3.4. Vers une volonté politique de prise en compte du vélo	48
1.4. Les années 2000 : le retour du vélo et l'arrivée massive des vélos en libre-service en France	49
1.4.1. Le retour du vélo en Europe	49
1.4.2. Le retour du vélo dans les villes françaises	50
1.4.3. L'évolution des autres modes de déplacements en France dans les années 2000 ..	52
1.4.4. Les éléments explicatifs de l'évolution de la mobilité en France dans les années 2000	54
1.5. L'arrivée des vélos en libre-service	55
2. La place des vélos en libre-service en France dans le contexte global de l'évolution des systèmes vélos en libre-service : une histoire de génération.....	57
2.1. Contextes et conditions d'apparition des vélos en libre-service de première génération	57
2.2. Contexte et conditions d'apparition des vélos en libre-service de seconde génération	58
2.3. Contexte et conditions d'apparition des vélos en libre-service de troisième génération	59
2.4. Contexte et conditions d'apparition des vélos en libre-service de quatrième génération	60
2.4.1. Les vélos à assistance électrique	60
2.4.2. Les vélos hybrides	61
2.4.3. L'overflow : un système d'accroche révolutionnaire.....	62

2.4.4. Le marché concurrentiel des vélos en « free floating » : enjeux et dynamiques d'un secteur en mutation.....	62
2.5. L'Émergence d'une cinquième génération de VLS : Utopie ou inéluctable transition ?	68
2.6. Conclusions sur l'histoire des VLS : perspectives comparées entre l'évolution du vélo en France et le développement mondial des VLS	69
2.6.1. Évolution de la mobilité urbaine en France dans les années 2000 : un terreau propice au développement des VLS	69
2.6.2. Défis communs des différentes générations de VLS : les coûts d'organisation	70
2.6.3. Coûts d'organisation et déploiement des vélos en libre-service	71
Chapitre 2 : Historique, contexte d'émergence et retours d'expériences des vélos en libre-service en France	72
1. Les vélos jaunes de La Rochelle : pionniers du vélo partagé en France	74
1.1. Contexte et conditions d'apparition des vélos jaunes	74
1.1.1. Contexte politique	74
1.1.2. Contexte social	75
1.1.3. Une initiative marquée par une ambition politique	75
1.2. Conditions techniques et opérationnelles des vélos jaunes	75
1.2.1. Tarification : le choix de la gratuité	76
1.2.2. Périmètre couvert par le service	76
1.2.3. Financement du service	77
1.3. Le retour d'expérience des vélos jaunes	77
1.3.1. L'usage des vélos jaunes	77
1.3.2. Le coût des vélos jaunes.....	77
1.3.3. Ajustements et évolution du dispositif	78
1.3.4. La suspension temporaire et le renouveau du projet	78
1.3.5. L'apparition des « vélos bleus » et un nouveau modèle économique	78
1.3.6. L'impact politique des vélos jaunes	79
1.4. Le devenir des vélos jaunes : le système Yelo	79

2. Vélo à la carte à Rennes : Un système innovant de vélos partagés en France	80
2.1. Contextes et conditions d'apparition des « Vélos à la carte ».....	80
2.2. Les attentes de Rennes et le retour du vélo en ville	81
2.3. Conditions techniques et opérationnelles des « vélos à la carte ».....	81
2.3.1. Un modèle innovant basé sur le « one way » et la carte magnétique.....	82
2.3.2. Le modèle économique : une innovation de rupture	82
2.3.3. Le rôle du partenariat public-privé dans le développement du système	83
2.4. Le retour d'expérience des vélos à la carte	84
2.5. L'évolution du système de VLS rennais	85
2.5.1. Le vélo STAR : 2008 à 2018.....	85
2.5.2. Les principaux changements apportés dans le cadre de « vélo STAR ».....	86
2.5.3. STAR le vélo : à partir de 2018.....	89
2.5.4. Un soutien indéfectible au maintien des VLS : les VLS, un patrimoine de Rennes ?	91
3. Vélo'v à Lyon : le déclencheur des systèmes de vélos partagés en France	92
3.1. Contexte et conditions d'apparition du Vélov'	92
3.2. Conditions techniques et opérationnelles du Vélo'v	94
3.2.1. La taille du système : une nouvelle étape en termes d'envergure.....	95
3.2.2. Le choix du périmètre et la régulation des vélos.....	95
3.2.3. La règle des 300 m	96
3.2.4. Système tarifaire : la gratuité de la première demi-heure	96
3.2.5. Le modèle économique de Vélov'	97
3.3. Retour d'expériences de Vélo'v	101
3.3.1. Paradoxe de la visibilité des VLS mais opacité de leur coût.....	101
3.3.2. L'envers du décor d'un modèle à « coût zéro » pour la collectivité : un coût de renonciation significatif.....	103
3.3.3. Vélo'v : liens indéfectibles entre Lyon et JCDecaux ?	104
4. Vélib' à Paris : Un catalyseur pour les systèmes de vélos partagés en France et au-delà ..	105

4.1. Contexte et conditions d'émergence de Vélib' à Paris	105
4.2. Conditions techniques et opérationnelles de Vélib'	106
4.3. Choix de la taille et du périmètre du service : la folie des grandeurs ?.....	107
4.4. Caractéristiques techniques et types de stations.....	108
4.5. Un déploiement de grande envergure.....	109
4.6. Le système tarifaire de Vélib' : service à vocation sociale ou stratégie répondant à d'autres objectifs ?	109
4.7. Modèle économique de Vélib'	111
4.8. Le choix du modèle économique et sa justification par une rationalité politique.....	112
4.9. Le retour d'expérience de Vélib'	113
4.9.1. Une apparente augmentation de l'offre et de l'usage du vélo.....	113
4.9.2. Analyse de l'appropriation de Vélib' par les usagers : entre succès apparent et adoption contrastée.....	115
4.9.3. L'apparente réussite de Vélib' : une illusion d'optique ?	117
4.9.4. L'envers du décor : équilibre financier fragilisé par les avenants et le vandalisme	118
4.9.5. L'expérience de Vélib' : une illustration des effets pervers et des coûts non anticipés de la mise en partage des vélos	120
4.9.6. Le renouvellement du contrat de Vélib' : vers une redéfinition de l'équilibre financier du service.....	120
4.9.7. Vélib' : une identité incontournable de Paris ?.....	121
5. La généralisation des vélos en libre-service dans les villes françaises : une affaire des grandes agglomérations ?	123
Chapitre 3 : Cadre théorique des vélos en libre-service : archétype de l'économie de la fonctionnalité ou de l'économie du partage ?	126
1. Économie de la fonctionnalité.....	128
1.1. Définition, origine, terminologie et évolution du concept d'économie de la fonctionnalité	129

1.1.1. Origine du concept et premières théorisations : de l'économie du service à l'économie d'accès.....	129
1.1.2. Concepts apparentés et terminologies dérivées.....	130
1.1.3. La performance et la responsabilité : deux caractéristiques clés.....	131
1.1.4. Un modèle rapidement illustré par des exemples emblématiques : les archétypes de l'économie de la fonctionnalité	132
1.1.5. Évolution du concept d'économie de la fonctionnalité	133
1.1.5.1. Au-delà de la présence ou non d'un déterminant : « économie de fonctionnalité » vs « économie de (la) fonctionnalité »	133
<i>L'« économie de fonctionnalité » : une vision écologique et industrielle.....</i>	<i>135</i>
<i>L'« économie de la fonctionnalité » : une perspective territoriale et sociale</i>	<i>135</i>
1.1.5.2. Une innovation de rupture ou un modèle de rationalité économique ?.....	136
1.1.5.3. La distinction entre l'approche stahelienne et celle « à la du Tertre » de l'économie de la fonctionnalité	137
1.2. Les promesses de l'économie de la fonctionnalité.....	139
1.2.1. Changement de comportement du fournisseur : Vers un découplage entre la création de richesse et la consommation de matières ?	140
1.2.2. Changement de comportement de la part du client : vers une amélioration du bien-être du consommateur ?.....	143
1.2.3. Les promesses de l'économie de la fonctionnalité pour la collectivité.....	144
1.2.4. Des acteurs qui y croient : l'économie de la fonctionnalité dans les Hauts-de-France	148
1.2.5. Les obstacles et limites de l'économie de la fonctionnalité	150
1.3. Proposition d'une typologie multidimensionnelle : cadre conceptuel et grille d'analyse des initiatives s'inscrivant dans l'économie de la fonctionnalité	153
1.3.1. Une typologie multidimensionnelle du cadre conceptuel de l'économie de la fonctionnalité.....	154
1.3.2. Grille d'analyse des initiatives en économie de la fonctionnalité : un outil d'évaluation multidimensionnelle	159

1.4. Analyse des vélos en libre-service comme archétype de l'économie de la fonctionnalité : une application de la grille d'analyse construite	162
2. Économie du partage	166
1.1. Définitions, éléments de terminologie	166
1.2. Typologie des modèles appliquant l'économie du partage.....	167
1.3. Les promesses économiques et environnementales du partage	169
1.4. Les vélos en libre-service comme archétype de l'économie du partage?	171
1.4.1. Les arguments théoriques justifiant les vélos en libre-service comme archétype de l'économie du partage.....	172
1.4.2. Limites pratiques des vélos en libre-service pour être un archétype de l'économie du partage : un type de partage atypique.....	173
3. Les vélos en libre-service : archétype de quelle économie ?	175
Les vélos en libre-service : zone de recouvrement entre l'économie de la fonctionnalité et l'économie du partage	175
PARTIE II : Approche descriptive et analytique des vélos en libre-service.....	178
Chapitre 4 : Analyse descriptive du fonctionnement des vélos en libre-service :.....	180
La dualité entre flexibilité d'usage et complexité organisationnelle	180
1. Le montage juridique	181
2. Montage technique et opérationnel	181
2.1. La couverture géographique du service	181
2.2. La taille du service	182
Le calcul du nombre d'emplacements de stationnement.....	183
2.3. Les types de stations et de vélos.....	184
2.3.1. Les types de stations.....	184
2.3.2. Les types de vélos	186
2.3.3. Les conditions d'accès au service	187
2.3.4. La tarification : un service quasiment gratuit.....	188
3. Le montage contractuel des systèmes de vélos en libre-service	189

3.1. Les modalités de contractualisation	189
3.1.1. Marché public de fournitures courantes et de services.....	189
3.1.2. Délégation de service public	190
3.1.3. Régie.....	191
3.1.4. Choix des différents types de contrats : forces et faiblesses	191
Vers un mimétisme urbain dans le choix des modes de gestion des vélos en libre-service	194
3.2. Les prestataires titulaires des contrats de vélos en libre-service	195
3.2.1. Les grandes firmes spécialisées dans le mobilier urbain.....	195
3.2.2. L’essor des nouveaux opérateurs de vélos en libre-service en France.....	197
3.2.3. Vélo en libre-service : initiative privée, projet politique ou conjonction d’intérêts ?	198
3.3. La durée du contrat.....	200
3.3.1. Interdépendance et intérêts partagés	200
3.3.2. Avantages et inconvénients des différentes durées	200
4. Les éléments financiers	201
4.1. Les coûts du service : au-delà d’un simple coût, des coûts d’organisation.....	201
4.1.1. Les coûts d’investissement.....	201
4.1.2. Les coûts d’exploitation	203
4.2. Le financement des coûts du service	204
4.3. Suivi du niveau du service : système d’intéressement et de pénalité.....	205
4.4. Indicateurs de performance du service	206
5. Lourdeur organisationnelle : coûts d’usage versus coûts d’organisation.....	207
Chapitre 5 : Efficacité économique, sociale et environnementale des vélos en libre- service : un retour sur le modèle d’économie de la fonctionnalité	210
1. L’efficacité économique du système des vélos en libre-service en question.....	212
1.1. Les avantages économiques des VLS pour l’usager et le type de déplacement qu’il favorise	212

1.2. Les coûts cachés des vélos partagés et l'implication financière considérable des collectivités.....	214
1.3. Les conditions d'une rationalité des dépenses engagées.....	221
1.4. Un service coûteux comparé à d'autres types de service ?	228
1.4.1. L'abandon du système one way	228
1.4.2. La location de longue durée	230
1.4.3. L'offre de places de stationnement sécurisé	235
1.4.4. L'encouragement à la possession d'un vélo personnel	236
1.4.5. Les coûts du partage et l'inefficacité relative des VLS.....	238
2. Les vélos en libre-service : une efficacité sociale limitée	242
2.1. Le paradoxe entre la quasi-gratuité et de la faible adoption des VLS au sein de la population.....	242
2.2. Profils des utilisateurs de vélos en libre-service : un effet d'aubaine pour les cyclistes occasionnels	244
2.3. Gratuité de la première demi-heure et faibles tarifs des abonnements VLS : une justification sociale contestable.....	245
2.4. Vélo en libre-service : vecteur d'inégalité socio-spatiale entre les villes	246
2.5. Une contribution marginale des VLS aux modifications des comportements de déplacement.....	248
2.6. Le cas de Lyon	249
2.7. Le cas de Lille	250
2.8. Une tendance généralisée ?	251
2.9. Paradoxe entre une forte visibilité des VLS et leur faible contribution au retour du vélo en ville	252
3. Bilan environnemental médiocre des vélos en libre-service : un constat critique	253
4. Retour sur le cadrage théorique des vélos en libre-service	255
4.1. Les vélos en libre-service : un modèle théorique exemplaire, mais empiriquement incomplet.....	255
4.2. Les limites de la mise en pratique de l'économie de la fonctionnalité via le partage .	256

4.3. Les gains du partage annulés par les coûts du partage	256
4.4. Conditions de réussite et de viabilité du modèle d'économie de la fonctionnalité	258
4.5. Les vélos en libre-service : l'incompatibilité entre la fonctionnalité et le partage ?...	259
4.6. Les vélos en libre-service : une illustration déviante ou un modèle incomplet de l'EF ?	260
4.7. Un éventail de solutions entre bien et service	261
4.8. Le modèle des vélos en libre-service : une hybridation imparfaite.....	261
4.9. Le cas des modèles plus proches de l'économie de la fonctionnalité.....	262
CONCLUSION GENERALE	266
Les limites des systèmes fondés sur l'économie de la fonctionnalité lorsqu'ils reposent sur un usage partagé des biens	267
Le paradoxe de l'inefficacité apparente des VLS et de leur non-remise en cause politique	269
Table des figures, des encadrés et des tableaux	272
Bibliographie	274
Signification des sigles et abréviations	284
Résumé	286
Abstract	287

INTRODUCTION GÉNÉRALE

1. Le contexte de développement des systèmes de vélos en libre-service

1.1. La quête d'une mobilité urbaine durable : le déploiement des vélos en libre-service dans les villes françaises

Depuis plusieurs décennies, les villes sont confrontées à des transformations profondes de leurs systèmes de transport, impliquées par des enjeux environnementaux, économiques et sociaux liés à la mobilité urbaine. Dans ce cadre, les systèmes de VLS ont émergé comme une réponse innovante, favorisant une mobilité plus respectueuse de l'environnement. En France, comme à l'échelle internationale, le développement des VLS s'inscrit dans une dynamique globale visant à promouvoir des alternatives à l'usage de la voiture individuelle, tout en participant à la reconfiguration des espaces urbains.

Le développement rapide des VLS en France dans les années 2000, soutenu par des politiques publiques encourageant l'utilisation du vélo comme mode de transport, a répondu à un besoin accru de solutions alternatives aux mobilités traditionnelles. Ce déploiement intervient dans un contexte où les infrastructures cyclables et les pratiques d'usage du vélo accusaient un retard notable par rapport à d'autres pays européens. Les pays d'Europe du Nord, en particulier, disposaient déjà d'une culture cyclable bien ancrée.

Avant les années 2000, les systèmes de vélos en libre-service étaient pratiquement inexistants en France : l'initiative pionnière, en 1974, de la ville de La Rochelle n'a en effet déclenché aucun mouvement dans cette direction. Le lancement de Vélo'v dans l'agglomération du Grand Lyon en 2005, suivi de près par Vélib' à Paris en 2007, a marqué, au contraire, un tournant dans la mobilité urbaine. Au cours des deux dernières décennies, ces systèmes ont connu une expansion rapide à travers le territoire urbain français, devenant une composante essentielle des plans de mobilité durable des grandes villes.

Les systèmes de VLS sont largement perçus comme une réponse aux défis pressants auxquels sont confrontées les villes contemporaines, notamment la congestion routière, la pollution atmosphérique, et les enjeux de santé publique liés aux modes de vie sédentaires. En favorisant une mobilité douce et utilitaire, ces dispositifs offrent à première vue un potentiel significatif pour transformer durablement les pratiques de déplacement en milieu urbain. Ils s'imposent au

départ comme des leviers clés dans la lutte contre les nuisances environnementales, pouvant contribuer à l'amélioration de la qualité de vie des citoyens, notamment par l'adoption de pratiques de transport plus saines et inclusives.

Portés par ces promesses, les systèmes de VLS ont suscité un large engouement, tant sur le plan politique qu'intellectuel, et se sont imposés comme l'emblème d'une transition vers une mobilité urbaine plus durable. Leur succès politique et médiatique, en tant qu'alternatives crédibles à l'usage de la voiture individuelle, témoigne d'une aspiration croissante à réinventer les modes de déplacement au cœur des villes, dans une perspective plus respectueuse de l'environnement et plus soucieuse du bien-être collectif.

1.2. La quête de nouvelles alternatives : l'économie de la fonctionnalité

Bien avant l'émergence des dynamiques actuelles de transformation urbaine, les crises économiques, sociales et écologiques récurrentes avaient déjà mis en lumière les limites inhérentes au modèle productif dominant. Ces crises ont révélé les nombreuses externalités négatives générées par ce système, soulignant l'incapacité croissante à concilier bien-être humain, social et activité économique. Cette situation a engendré un questionnement profond sur la viabilité du paradigme économique traditionnel, appelant à une refonte substantielle du modèle en vigueur.

Face à ces constats, la refondation du modèle économique se dessine comme une perspective de plus en plus crédible et nécessaire. Un ensemble croissant de voix s'élève pour proposer des solutions alternatives. Certains acteurs prônent la décroissance, une approche qui suscite à la fois des espoirs et des interrogations, notamment au sein du monde entrepreneurial. D'autres suggèrent une voie intermédiaire, plaidant pour un découplage entre la création de richesse et la consommation des ressources naturelles.

Depuis une trentaine d'années, stimulées par les analyses de nombreux chercheurs sur les limites de notre modèle économique, des entreprises en nombre croissant se sont engagées dans des stratégies, des processus d'innovation et de réorganisation qui ont l'ambition d'inscrire leur activité dans la perspective d'un « développement durable ». De nombreuses expériences d'entreprises émergent ainsi, relevant d'une diversité de « modèles économiques d'entreprise » : économie de la fonctionnalité, économie circulaire, économie de proximité, quaternaire, voire solidaire... telles sont les nouvelles stratégies prônées pour l'atteinte des objectifs d'un développement humain plus soutenable. Parmi ces nouveaux « business model »,

l'économie de la fonctionnalité peut être considérée comme une alternative pertinente et efficace. Ses potentialités et références en font *a priori* une candidate sérieuse.

Dans le jeu économique traditionnel, les acteurs raisonnent et agissent avec un principe implicite du caractère illimité de l'accès aux ressources naturelles. Or les ressources ne sont pas inépuisables et la croissance économique, qui résulte de la vente d'un maximum de produits élaborés à partir de ces ressources, outre les externalités économiques négatives qu'elle génère, n'est donc pas soutenable.

Plutôt que de produire et vendre des biens (par exemple la production et vente de voitures), l'économie de la fonctionnalité propose de répondre aux besoins des consommateurs (par exemple le besoin de se déplacer), en développant ce qu'on pourrait appeler la vente de fonctions (par exemple la location, l'accès à un service, à une fonction). L'idée de base est que cette transformation permettrait diminuer la pression qu'exerce sur l'environnement les produits et les processus de production gourmands en matière et en énergie, et fertiles en rejets (déchets et pollutions).

Pour différents économistes (Bourg, 2005 ; Debonneuil, 2007 et 2009), l'économie de la fonctionnalité (EF) apparaît comme un stade avancé de « servicialisation » du système économique, c'est à dire un système où il s'agit moins de produire des biens, que d'imaginer l'accès à des fonctions permettant d'assouvir des besoins.

Dans le modèle d'économie de la fonctionnalité, plutôt que de centrer l'effort sur la vente d'un bien, il s'agit de vendre directement la solution au besoin sous-jacente du bien, tout en étant moins consommateur de ressources et d'énergie. On retrouve ici la différence opérée par J. Gershuny (1978) entre satisfaction liée à la consommation d'un bien (chaudière, automobile etc.), ou liée à la satisfaction de fonctions (se chauffer, se déplacer etc.). De ce fait, l'intérêt du fournisseur réside dans la durabilité maximale et la « maintenabilité » des équipements et produits qui lui permettent de couvrir ce service. La valeur d'un produit pour le consommateur réside dans les bénéfices qu'il retire de son utilisation, et non dans la possession du produit en question (Van Niel, 2007). On peut en escompter une moindre consommation de ressources et d'énergie.

Les promoteurs de l'économie de la fonctionnalité insistent sur sa capacité à stimuler une réduction des flux de ressources naturelles utilisées et des flux de déchets rejetés [Buclet, 2005 ; du Tertre, 2008].

1.3. Convergence des initiatives politiques et d'un nouveau paradigme économique ?

Le modèle de l'économie de la fonctionnalité, promu par un large éventail de chercheurs et de décideurs publics, a trouvé un écho particulier dans les initiatives cherchant à redéfinir les modes de consommation et à promouvoir des alternatives de transport durable. À cet égard, les systèmes de VLS constituent une illustration tangible de l'adoption progressive de modèles économiques qui se veulent en adéquation avec les impératifs du développement durable, en intégrant harmonieusement des dimensions sociales, économiques et environnementales.

Pour leur propagandistes, ces systèmes de vélos partagés vont bien au-delà de leur rôle initial de réponse aux enjeux de mobilité urbaine. Ils semblent fournir un exemple pertinent de l'économie de la fonctionnalité, dans la mesure où ils transforment les pratiques de consommation tout en réinterrogeant la relation à la propriété. En effet, les VLS permettent aux usagers de bénéficier d'un service de mobilité sans avoir à posséder le bien en question, faisant ainsi porter l'accent sur la fonction d'usage (le déplacement) plutôt que sur la possession du bien matériel (le vélo).

Cette évolution vers une économie centrée sur l'usage s'inscrit également dans la dynamique plus large de l'économie du partage. En ce sens, les VLS représentent un archétype de ces nouveaux modèles économiques, axés sur l'accès aux services plutôt que sur la possession de biens, offrant ainsi une réponse potentiellement durable aux enjeux sociaux, économiques et environnementaux contemporains. Ils encouragent un usage plus efficient des ressources tout en incitant à adopter des pratiques de consommation plus responsables.

1.4. Convergence des intérêts politiques et intellectuels : une nouvelle ère de la mobilité urbaine ?

Ce qui rend l'analyse des VLS particulièrement intéressante est la manière dont ces dispositifs incarnent une convergence entre les intérêts politiques et les aspirations des théoriciens de l'économie de la fonctionnalité et de l'économie du partage. En effet, d'un côté, les responsables politiques voient dans les VLS un outil pour améliorer leur image en matière d'engagement écologique, tout en répondant aux attentes sociétales croissantes en faveur de la durabilité. D'un autre côté, les intellectuels perçoivent dans les VLS une mise en pratique de leurs théories, où l'usage prime sur la possession et où la mutualisation des ressources devient une norme de consommation urbaine.

Cette convergence illustre les propos de Keynes, qui soulignait que « les hommes d'action qui se croient parfaitement affranchis des influences doctrinales sont d'ordinaire les esclaves de quelque économiste passé. Les visionnaires influents, qui entendent des voix dans le ciel, distillent des utopies nées quelques années plus tôt dans le cerveau de quelque écrivain de Faculté »¹. En d'autres termes, les actions des décideurs politiques, même si elles semblent répondre à des nécessités pratiques, sont souvent influencées par des idées théoriques préexistantes. Les VLS sont ainsi à la croisée de ces deux dynamiques, à la fois instrument politique et application concrète de nouveaux paradigmes économiques.

¹ Keynes, J.M. (1936, p. 376). *Théorie Générale de l'Emploi, de l'Intérêt et de la Monnaie*. Trad. fr.: Jean de Largentaye, Paris, Payot, 1968.

2. Problématique de la thèse

Au-delà du soutien politique et médiatique dont les systèmes de VLS ont bénéficié, leur déploiement a été largement encouragé par une quête de modèles économiques alternatifs, perçus comme porteurs de promesses pour un avenir plus durable. C'est dans ce contexte que de nombreux universitaires et décideurs politiques ont rapidement associé les VLS à la doctrine de l'économie de la fonctionnalité, les présentant comme une illustration concrète de ce modèle émergent.

Notre thèse propose d'interroger cette association : les VLS constituent-ils véritablement une application pertinente de l'économie de la fonctionnalité ?

La problématique centrale de cette recherche se décompose en trois volets. Le premier consiste à évaluer si le développement des systèmes de VLS est économiquement souhaitable et socialement justifié, en lien avec les objectifs de mobilité durable. Le second examine dans quelle mesure ces systèmes peuvent être rattachés, de manière rigoureuse, au modèle de l'économie de la fonctionnalité, en tenant compte des défis conceptuels et pratiques que soulève cette approche. Enfin, le troisième volet explore comment l'analyse des VLS peut enrichir la compréhension théorique et opérationnelle de l'économie de la fonctionnalité, en mettant en lumière ses potentialités et ses limites dans le cadre des nouvelles pratiques de mobilité partagée.

Ces interrogations permettent de situer cette thèse à l'intersection de deux enjeux majeurs : la transformation des politiques de mobilité durable et l'émergence de nouveaux modèles économiques plus respectueux des impératifs sociaux et environnementaux.

3. Objectifs spécifiques de la thèse

La réponse à la problématique centrale de cette recherche, qui interroge la pertinence, l'efficacité et les impacts des systèmes de VLS à travers le prisme de l'économie de la fonctionnalité, conduit à définir les objectifs spécifiques suivants :

- i. *Analyser les dynamiques d'adoption et d'usage des VLS en France* : cet objectif vise à comprendre les facteurs déterminants du succès ou des limites des systèmes de VLS dans différentes villes françaises. L'analyse prendra en compte les spécificités locales, les politiques publiques de soutien à ces initiatives et les changements induits dans les pratiques de mobilité urbaine. Une attention particulière sera portée aux différences régionales et à la diversité des contextes urbains.
- ii. *Évaluer l'impact économique et social des VLS* : ce volet se concentrera sur l'évaluation de la contribution des VLS à la transformation des systèmes économiques traditionnels dans le cadre de l'économie de la fonctionnalité. L'accent sera mis sur la viabilité des modèles économiques des VLS, sur les bénéfices sociaux, tels que l'accessibilité et l'inclusivité, ainsi que sur les défis liés à leur financement, leur gestion et leur pérennité. Il s'agira également d'examiner dans quelle mesure les VLS participent à la réorganisation des pratiques de consommation et de production, en favorisant un usage plutôt qu'une possession des biens.
- iii. *Explorer la dimension environnementale des VLS* : cet objectif portera sur l'analyse des impacts environnementaux des VLS. L'enjeu est d'évaluer leur capacité à répondre aux impératifs écologiques, notamment en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de limitation de l'usage de la voiture individuelle et de promotion de pratiques de mobilité plus douce et durable. Cette analyse explorera également la contribution des VLS à l'efficacité énergétique et à l'optimisation des ressources.
- iv. *Enrichir la théorie de l'économie de la fonctionnalité à travers le cas des VLS* : à partir de l'analyse empirique des systèmes de VLS en France, l'objectif est de contribuer au développement théorique de l'économie de la fonctionnalité. Il s'agira d'identifier les spécificités et les limites de l'application de ce modèle dans le secteur de la mobilité urbaine. En mettant en évidence les éléments qui permettent ou empêchent une intégration efficace de l'économie de la fonctionnalité dans ce secteur, cette thèse visera à affiner la compréhension du modèle dans un cadre opérationnel.

4. Méthodologie de la thèse : ambition initiale et adaptations pratiques

Pour répondre aux objectifs énoncés et à la problématique centrale de cette recherche, l'ambition initiale de cette recherche reposait sur une méthodologie hybride, combinant des approches quantitatives et qualitatives, visant à analyser de manière exhaustive les systèmes de VLS en France à travers le prisme de l'économie de la fonctionnalité. Cette démarche méthodologique devait permettre d'évaluer les VLS sous différents angles (économique, social, environnemental) tout en enrichissant la théorie de l'économie de la fonctionnalité à partir d'une analyse empirique. Toutefois, la réalité du terrain, marquée par des contraintes d'accès aux données, malgré la négociation de plusieurs accords de confidentialité et de longues périodes d'attente, a nécessité une révision pragmatique de la démarche initialement envisagée. Face aux obstacles liés à l'accès limité aux données complètes, une approche méthodologique alternative, que l'on pourrait appeler de « méthodologie du chasseur-pêcheur », a été adoptée. Cette approche repose sur la recherche active et la collecte d'informations fragmentaires provenant de sources variées et indirectes, telles que des contrats publics, des rapports institutionnels, des articles de presse et des entretiens informels. Plutôt que d'être un simple observateur, le chercheur devient un "chasseur" et "pêcheur", parcourant des sources diversifiées pour rassembler des données pertinentes et les recouper de manière rigoureuse. Cette approche, bien que moins systématique, a tout de même permis de recouper des données et de produire des résultats pertinents et cohérents.

L'élaboration du cadre théorique s'est appuyée sur une revue de la littérature approfondie, centrée sur les concepts clés de l'économie de la fonctionnalité, de l'économie du partage et de la mobilité durable. Cette première étape visait à identifier les enjeux conceptuels et pratiques de l'étude et à structurer l'analyse empirique. Le cadre théorique ainsi défini a constitué une base solide pour la suite de la recherche, malgré les complications survenues lors de la collecte des données.

L'analyse des dynamiques d'adoption et d'usage des VLS devait, à l'origine, s'appuyer sur une enquête quantitative menée auprès des usagers et des opérateurs dans plusieurs grandes villes françaises, complétée par une analyse comparative des politiques publiques locales. L'objectif de cette enquête était d'identifier les profils des usagers, leurs motivations, leurs pratiques de mobilité ainsi que leur perception des bénéfices sociaux et environnementaux des VLS. Toutefois, face aux réticences des collectivités locales à fournir les données nécessaires, cette approche a dû être modifiée et remplacée par une approche historique. Cette approche

historique contribue à situer les VLS dans une perspective de long terme, en soulignant les changements structurels, économiques et sociaux qui ont marqué leur adoption et leur usage. Elle met également en lumière les moments décisifs dans les politiques publiques et les transformations des modèles économiques du secteur.

L'évaluation de l'impact économique et social des VLS devait également reposer sur des études de cas approfondies, associées à des entretiens semi-directifs avec des gestionnaires, des décideurs politiques et des utilisateurs. Cette analyse visait à évaluer la viabilité des modèles économiques des VLS ainsi que leurs effets en matière d'accessibilité et d'inclusivité. Cependant, des obstacles similaires liés à l'accès aux données ont limité la portée de cette évaluation. En dépit de ces contraintes, l'approche du « chasseur-pêcheur » a permis d'obtenir des informations utiles grâce à l'analyse de rapports d'audit et de quelques entretiens non formalisés, complétés par des bilans de service pour certaines villes.

L'analyse environnementale, initialement conçue pour s'appuyer sur des données quantitatives relatives aux émissions de gaz à effet de serre et à l'usage des voitures avant et après l'introduction des VLS, a également dû être adaptée. Faute d'accès aux données environnementales nécessaires, cette évaluation s'est principalement appuyée sur des estimations tirées de rapports publics et d'études secondaires. Bien que cette approche ait fourni une vue d'ensemble moins détaillée que prévu, elle a tout de même permis de dégager des conclusions assez claires, selon nous, sur l'efficacité écologique des VLS.

Ainsi, bien que la méthodologie initialement envisagée ait dû être modifiée en raison des obstacles rencontrés, l'adoption de la « méthodologie du chasseur-pêcheur » a permis de produire une analyse à la fois fiable et cohérente des systèmes de VLS en France. Cette approche, marquée par sa flexibilité, s'est adaptée aux contingences pratiques du terrain tout en garantissant la pertinence des résultats obtenus grâce à une triangulation rigoureuse et un recoupement systématique des données.

5. Périmètre de la thèse

Le périmètre de cette thèse se concentre principalement sur les systèmes de VLS avec station fixe, qui représentent la majorité de l'offre en France, en dépit de l'émergence des systèmes de VLS sans station. Concernant la période d'analyse, elle s'arrête en 2018, coïncidant avec le renouvellement des principaux contrats de VLS, offrant ainsi un recul suffisant pour une étude approfondie. Bien que l'accès aux données soit limité, les retours d'expérience et études disponibles jusqu'à cette date permettent de dégager des conclusions pertinentes. Par ailleurs, bien que l'analyse se concentre sur le cas français, des exemples internationaux sont intégrés pour enrichir la réflexion et nourrir les comparaisons.

6. Structure de la thèse

La thèse est organisée en deux parties, chacune contribuant à répondre à la problématique centrale, à travers une double approche historique et théorique, puis descriptive et analytique des systèmes de VLS en France.

La première partie est consacrée à une approche historique et théorique des vélos en libre-service, une analyse préalable indispensable pour comprendre les enjeux économiques, sociaux et environnementaux des VLS.

Le premier chapitre de cette thèse se concentre sur l'évolution des systèmes de VLS en France, en les situant à la croisée d'une dynamique nationale et mondiale. L'analyse retrace le développement des VLS, définis comme des systèmes permettant la location et la restitution de vélos, dans des stations dédiées ou librement dans l'espace public. Le lancement du Vélo'v à Lyon en 2005, suivi du Vélib' à Paris en 2007, marque un tournant majeur, amorçant une phase d'expansion rapide entre 2007 et 2010, puis une stabilisation entre 2012 et 2017. Toutefois, l'émergence des systèmes en « free-floating » à partir de 2017 et la crise sanitaire de la Covid-19 ont catalysé une nouvelle phase de croissance, illustrée par une augmentation de 242 % des services VLS entre 2015 et 2022. Cette expansion repose principalement sur les systèmes sans station, offrant une flexibilité accrue aux utilisateurs.

L'histoire des VLS s'inscrit également dans un contexte cyclable plus ancien, soutenu par des politiques publiques visant à promouvoir une mobilité urbaine durable. Les transformations des pratiques de mobilité depuis les années 2000, notamment le retour du vélo comme mode de

transport alternatif et le changement de paradigme entre possession et usage de la voiture, ont constitué un terreau favorable à l'essor des VLS.

Cependant, ces dispositifs ne se limitent pas à des initiatives locales, mais s'intègrent dans une dynamique mondiale, influencée par les innovations et expériences internationales. L'histoire des VLS met en évidence une série de transformations, marquées par plusieurs générations de systèmes, chaque génération tentant de surmonter les limites rencontrées par ses prédécesseurs. Si les premières générations reposaient sur des systèmes à bornes fixes, l'émergence des systèmes en « free-floating » a introduit un nouveau paradigme, bien que ce modèle ait été confronté à des défis récurrents tels que le vandalisme, l'envahissement des espaces publics, la maintenance et la régulation des flottes de vélos.

Malgré les avancées technologiques et les évolutions conceptuelles, les systèmes de VLS révèlent une maîtrise incomplète de leur modèle organisationnel, soulevant des interrogations sur les obstacles structurels persistants. Ces défis récurrents, tels que les coûts élevés d'organisation, impactent directement la viabilité économique des VLS, réduisant ainsi leur capacité à répondre efficacement aux enjeux de la mobilité urbaine durable. La conclusion de ce chapitre met en évidence ces difficultés structurelles récurrentes, suggérant que, bien qu'innovants, ces dispositifs peinent à surmonter les défis inhérents à leur organisation, notamment en ce qui concerne la maintenance, la régulation, ainsi que la lutte contre le vandalisme et le vol, lesquels entraînent des coûts organisationnels considérables.

Le second chapitre explore l'introduction des VLS en France en analysant les contextes et les conditions spécifiques à leur apparition dans plusieurs municipalités clés. À travers l'étude de cas notables comme « les vélos jaunes » de la Rochelle, le pionnier en matière de vélos partagés, ou encore le système « vélo à la carte » à Rennes, la première expérience française de vélos partagés informatisés, ce chapitre met en lumière les spécificités qui ont façonné ces initiatives. Le lancement du système Vélo'v à Lyon en 2005, souvent perçu comme un déclencheur national des systèmes de VLS, ainsi que celui du Vélib' à Paris en 2007, un catalyseur pour les projets à l'échelle internationale, illustrent la diversité des approches et des innovations locales.

L'analyse révèle que chaque ville a apporté ses propres innovations organisationnelles, lesquelles ont souvent été reprises et améliorées par d'autres villes françaises. Ces systèmes sont ainsi le fruit d'un processus cumulatif d'expérimentations locales, mais aussi d'un phénomène de mimétisme, où les municipalités s'inspirent des succès observés dans d'autres

villes pour déployer leurs propres systèmes. Cependant, ce phénomène d'imitation, loin de garantir la réussite, montre que l'introduction des VLS est d'abord un instrument politique, souvent utilisé par les maires pour consolider leur image écologique à l'approche des élections.

Ce deuxième chapitre souligne également que, bien que les VLS se soient généralisés dans les grandes métropoles comme Paris, Lyon, Marseille, ou Lille, certaines villes ont été contraintes de mettre fin à leur système en raison d'une faible utilisation et de coûts d'exploitation jugés excessifs à l'instar d'Aix-en-Provence, Plaine Commune, Chalon-sur-Saône, et Perpignan qui ont abandonné leurs systèmes respectifs entre 2011 et 2017, illustrant les limites de ces dispositifs dans certains contextes urbains. Cela met en lumière la fragilité du mimétisme lorsque les conditions locales ne sont pas suffisamment prises en compte.

La généralisation des systèmes de VLS semble répondre à une ambition affichée de transformer les pratiques de mobilité urbaine, en visant la réduction des congestions routières et des émissions polluantes. Cependant, ce chapitre met en lumière l'incertitude qui entoure l'efficacité réelle de ces dispositifs, lesquels semblent parfois davantage relever du marketing urbain, voire être instrumentalisés à des fins politiques, plutôt que de s'inscrire dans une démarche authentique de promotion du vélo utilitaire.

En orientant leur mise en place davantage vers une valorisation symbolique de l'engagement écologique des élus que vers une promotion sincère du vélo comme mode de transport pérenne, les VLS risquent de ne pas produire les effets attendus en matière de transformation des habitudes de mobilité. Bien que ces dispositifs enrichissent sans conteste l'offre de mobilité urbaine en diversifiant les solutions disponibles, la priorité accordée aux objectifs de communication politique pose des questions sur leur capacité à induire un changement comportemental durable.

Le troisième chapitre de cette thèse explore le cadre théorique dans lequel les systèmes de VLS peuvent être situés, en s'interrogeant sur leur nature économique : relèvent-ils de l'économie de la fonctionnalité (EF) ou de l'économie du partage ? Au-delà de leur instrumentalisation politique évoquée dans le second chapitre, les VLS sont également au cœur de débats intellectuels. En effet, ces systèmes incarnent, pour certains, un archétype de l'économie de la fonctionnalité, tandis que d'autres les perçoivent comme un exemple tangible de l'économie du partage. Ces deux modèles, promus pour leur capacité à concilier développement durable et

innovation sociale, connaissent un succès croissant auprès des décideurs publics, tant au niveau national que local.

L'économie de la fonctionnalité, dont le principe repose sur l'usage plutôt que sur la possession, semble s'aligner directement avec le concept des VLS. Dans ce cadre, l'utilisateur accède au service de mobilité sans posséder de vélo, tandis que l'opérateur conserve la propriété des biens, prend en charge leur maintenance et optimise leur gestion pour maximiser l'usage collectif. Les VLS apparaissent alors comme une parfaite incarnation de ce modèle, permettant une réduction de la consommation matérielle et une meilleure gestion des ressources tout en répondant au besoin de déplacement des citoyens. L'économie du partage, qui repose sur la mutualisation des biens et services, est également un cadre pertinent pour comprendre les VLS. Ce modèle, revitalisé par l'émergence des nouvelles technologies, valorise l'utilisation partagée de ressources limitées, permettant à plusieurs individus d'accéder à un même bien sans en avoir la pleine possession. Dans le cas des VLS, les vélos sont mis à disposition dans l'espace public, utilisables par un grand nombre de citoyens, favorisant ainsi une consommation collective et une réduction des coûts individuels.

Ces deux modèles, bien que distincts, présentent des zones de recouvrement, notamment autour du concept de services d'usage partagé, où les biens sont mis à disposition de manière collective. Les VLS s'inscrivent ainsi dans la catégorie de la « consommation collective », où les utilisateurs accèdent à un bien pour une durée limitée, partageant ainsi les coûts et les bénéfices de manière mutuelle.

Les VLS présentent une affinité particulière avec l'économie de la fonctionnalité. Les opérateurs des systèmes de VLS conservent la propriété des vélos et en assurent la maintenance ainsi que la gestion opérationnelle, les usagers peuvent profiter d'un service sans avoir à supporter les contraintes associées à la possession d'un vélo (comme le stationnement, le risque de vol ou les coûts de maintenance). Cela constitue un avantage important pour les utilisateurs, qui peuvent ainsi optimiser leur usage du vélo en fonction de leurs besoins sans avoir à en supporter les charges continues. Les enquêtes de satisfaction montrent d'ailleurs un fort taux d'approbation parmi les usagers, comme l'indiquent les résultats obtenus par plusieurs villes.

Cependant, la question des coûts pour la collectivité se pose de manière cruciale. Bien que l'économie de la fonctionnalité permette de transférer certaines charges de possession aux opérateurs privés, tout en répondant aux attentes des usagers, les systèmes de VLS révèlent une

réalité plus nuancée. Comme mentionné dans le chapitre 1, les collectivités locales assument souvent des coûts d'organisation et d'infrastructure importants pour assurer la mise en œuvre et le maintien de ces dispositifs. Les tentatives d'intégrer des technologies avancées dans les générations successives de VLS ont permis de réduire, mais non d'éliminer totalement, ces coûts. Ce constat met en lumière une limite inhérente à ces systèmes : malgré les innovations, la responsabilité financière liée aux infrastructures et à l'organisation demeure principalement à la charge des pouvoirs publics...et cette charge n'est pas mince.

Si le modèle d'économie de la fonctionnalité promet des bénéfices tant pour l'utilisateur que pour l'opérateur, avec des gains en termes de durabilité socio-économique et environnementale pour la collectivité, la question demeure de savoir si cette promesse peut être réalisée lorsque les coûts d'organisation des VLS restent un défi majeur.

La seconde partie adopte une approche descriptive et analytique des VLS, en se concentrant sur leur organisation interne et leur efficacité.

Le quatrième chapitre explore les rouages fondamentaux des systèmes de VLS, en dévoilant une contradiction majeure : tandis que ces dispositifs offrent aux usagers une flexibilité apparente et une simplicité d'accès, ils engendrent une lourdeur organisationnelle significative pour les collectivités locales. Cette tension entre légèreté d'usage et complexité logistique met en évidence les défis cachés derrière la promesse de simplicité des VLS. Loin de se limiter à une expérience fluide pour l'utilisateur, ces systèmes reposent sur des infrastructures complexes, des investissements publics conséquents et une gestion logistique rigoureuse.

Les VLS sont souvent perçus comme une solution idéale pour encourager des modes de transport urbain... plus « urbains », plus « doux », plus « conviviaux », plus « souples », mêlant agrément et utilité, associant légèreté et efficacité. Pour les utilisateurs, l'accès à un vélo est facilité par des applications ou des cartes d'abonnement, garantissant une expérience flexible et intuitive. Cependant, cette légèreté d'usage dissimule une réalité organisationnelle bien plus lourde, où les collectivités locales portent la charge principale du fonctionnement de ces systèmes. Elles doivent non seulement financer les infrastructures nécessaires, telles que les stations de vélos, mais aussi assurer une maintenance régulière et une redistribution continue des vélos à travers la ville. Ces tâches, qui semblent invisibles pour les usagers, représentent un fardeau logistique et financier pour les pouvoirs publics.

La complexité organisationnelle des VLS se manifeste sur plusieurs plans. D'abord, au niveau du montage juridique et contractuel : les collectivités concluent des contrats avec des opérateurs privés, souvent issus de secteurs éloignés comme la publicité ou l'énergie. Ces contrats, généralement à long terme, comportent des clauses strictes en matière de maintenance, de gestion des stations, et des mécanismes d'intéressement ou de pénalités. La tarification constitue un autre défi : bien que la première demi-heure d'utilisation soit souvent gratuite, afin de stimuler l'usage, les recettes générées ne suffisent pas à couvrir les coûts d'exploitation. Les villes doivent donc recourir à des subventions publiques, ce qui pose des questions sur la viabilité économique à long terme de ces systèmes.

Les enjeux de sécurité et de maintenance sont également centraux : les vélos, soumis à une forte utilisation, sont fréquemment endommagés ou victimes de vandalisme. Les coûts liés à la réparation et à la sécurisation des stations s'ajoutent au fardeau organisationnel des collectivités. La gestion quotidienne de ces problèmes nécessite des investissements supplémentaires et accroît la dépendance des collectivités envers les opérateurs privés.

La transition de la possession à l'usage, bien qu'attrayante sur le plan conceptuel, s'accompagne par conséquent de défis organisationnels significatifs.

Le cinquième et dernier chapitre se consacre à l'évaluation des VLS à travers le prisme de l'économie de la fonctionnalité (EF). Comme abordé précédemment, bien que la transition de la possession à l'usage soit séduisante en théorie dans le cadre de l'EF, elle présente des défis organisationnels majeurs pour les collectivités locales. Ces dernières ont joué un rôle crucial dans le financement et l'organisation de ces systèmes, nourrissant l'idée que les VLS pourraient incarner un modèle de mobilité durable fondé sur l'économie de la fonctionnalité et celle du partage.

Ce chapitre vise à répondre clairement à ces deux questions : ces systèmes sont-ils économiquement viables et socialement justifiés ? Et que révèlent-ils sur les modèles d'économie sous-jacents, notamment en termes de fonctionnalité et de partage ?

Sur le plan économique, les systèmes de VLS entraînent des coûts substantiels liés à leur gestion collective, que l'on se propose de désigner sous l'expression de « coûts du partage ». Ces dépenses, qui englobent la maintenance, la gestion des stations, l'occupation de l'espace urbain, et la régulation de l'accès aux vélos, se révèlent toujours supérieures aux prévisions initiales.

Cette accumulation de coûts sape les économies d'échelle escomptées, compromettant la viabilité économique de ces systèmes. Bien que l'EF repose sur l'optimisation de l'utilisation des ressources via la mutualisation, les avantages économiques s'estompent face à ces charges imprévues, remettant en question l'efficacité du modèle.

Sur le plan social, les VLS peinent à réaliser une adoption équitable au sein des populations urbaines. Leur utilisation reste souvent concentrée dans des zones géographiquement et économiquement favorisées, contribuant ainsi à la perpétuation, voire à l'exacerbation, d'inégalités sociales. Ce phénomène contraste avec les idéaux de l'économie du partage, qui ambitionne de démocratiser l'accès aux services. Les populations moins favorisées, souvent éloignées des centres-villes où ces systèmes sont les plus déployés, en bénéficient rarement. Cette disparité d'accès interroge sur la capacité des VLS à répondre aux enjeux d'inclusion sociale.

Sur le plan environnemental, les VLS sont souvent promus comme des alternatives écologiques aux modes de transport motorisés, susceptibles de réduire l'empreinte carbone des déplacements urbains. Toutefois, en pratique, ils génèrent des externalités négatives inattendues. La dégradation rapide des vélos, due à leur usage intensif, conjuguée aux nécessités logistiques complexes pour redistribuer les vélos à travers la ville, alourdit leur empreinte environnementale. Ces contraintes mettent en lumière un paradoxe : loin de réduire l'impact écologique global, ces systèmes peuvent au contraire le renforcer, soulevant des doutes quant à leur contribution réelle à la durabilité urbaine.

Face à ces constats, il est nécessaire de réévaluer les fondements mêmes du modèle économique sous-tendant les VLS. Bien qu'ils s'inscrivent dans les principes de l'économie de la fonctionnalité, leur dépendance à la mutualisation massive des ressources met en lumière une faiblesse structurelle : les « coûts du partage » sont souvent si élevés qu'ils érodent les bénéfices potentiels de cette économie.

L'ensemble de la thèse aboutit ainsi à une réflexion critique sur les promesses et les défis des VLS en tant qu'illustration de l'économie de la fonctionnalité, tout en proposant des pistes d'amélioration pour concilier mutualisation et gestion pragmatique des ressources partagées.

PARTIE I :

Approche historique et théorique des vélos en libre-service en France

Cette première partie de la thèse est consacrée à l'exploration historique et théorique des vélos en libre-service (VLS) en France, étape nécessaire à la compréhension de leur efficacité économique, sociale et environnementale. Étant donné que les vélos en libre-service avec station représentent une part importante de la flotte de vélos partagés en France, cette thèse se concentrera principalement sur l'analyse des systèmes de vélos en libre-service en station. Ce choix permet d'examiner en profondeur les spécificités et les enjeux liés à ce modèle, qui diffère des alternatives « *free-floating* », tout en offrant une perspective comparative sur les politiques cyclables mises en place à l'échelle nationale et internationale.

Un retour sur l'histoire des VLS permet de mettre en lumière tant leurs réussites que leurs échecs dans les différentes villes françaises. En effet, l'évolution des VLS est étroitement liée à l'histoire plus générale du vélo en France, comme abordé dans le chapitre 1. Cependant, elle s'inscrit également dans une dynamique internationale, les systèmes VLS ayant été implantés dans de nombreuses villes à travers le monde. Néanmoins, les vélos en libre-service français présentent des particularités spécifiques, abordées plus en détail dans le chapitre 2, qui retrace les contextes et les conditions spécifiques ayant présidé à leur apparition dans diverses municipalités. Cette rétrospective historique permet de mieux comprendre la soi-disant réussite de ces systèmes, souvent mise en avant par les élus et les promoteurs, tout en soulignant les limites qui ont entravé leur capacité à stimuler durablement l'usage du vélo. Ces limites seront analysées en profondeur dans le dernier chapitre de la thèse, notamment en ce qui concerne les promesses non tenues d'une augmentation généralisée des déplacements à vélo. Le chapitre 3 est quant à lui dédié aux cadres théoriques qui sous-tendent les systèmes de VLS, en particulier les concepts de l'économie de la fonctionnalité et, dans une moindre mesure, de l'économie du partage. Comprendre ces modèles théoriques et les hypothèses qui les accompagnent est fondamental pour situer les VLS dans le paysage économique actuel, où ils sont fréquemment cités comme des exemples paradigmatiques. L'application de ces théories permet également d'éclairer les limites et les inefficacités économiques, sociales et environnementales des VLS, qui seront développées dans le dernier chapitre.

Chapitre 1 : L’histoire des vélos en libre-service en France : Entre ancrage national et évolution mondiale

Les vélos en libre-service (VLS) sont définis comme des systèmes permettant aux usagers de louer et de restituer des vélos soit dans des stations dédiées, soit librement dans l’espace public. Depuis l’introduction de Vélo’V à Lyon en 2005 et de Vélib’ à Paris en 2007, de nombreuses villes françaises ont progressivement adopté ces dispositifs. Entre 2007 et 2010, on a assisté à une expansion rapide des systèmes VLS, suivie d’une phase de stabilisation entre 2012 et 2017. Cependant, à partir de 2017, le secteur a connu une nouvelle phase de croissance, en grande partie catalysée par l’introduction des vélos en "free-floating" et, plus tard, par l’impact de la crise sanitaire de la Covid-19. Cette période a vu un triplement des systèmes VLS, passant de 38 services en 2015 à 130 en 2022, soit une augmentation de 242 % (Enquête nationale sur les politiques modes actifs, 2023). Cette expansion est largement attribuable à l’essor des vélos en "free-floating", caractérisés par leur absence de station d’attache, par opposition aux VLS traditionnels qui reposent sur des bornes fixes. Arrivés en France à l’automne 2017, ces VLS sans station ont rapidement gagné du terrain, avec 15 000 unités déployées en moins d’un an dans diverses villes françaises.

Cependant, cette émergence relativement récente des VLS dans le paysage urbain français masque une histoire bien plus ancienne. Tracer l’évolution des systèmes de VLS en France requiert d’analyser leur émergence dans le contexte plus large de l’histoire du vélo dans le pays. En effet, leur développement s’inscrit dans le cadre des politiques de mobilité multimodales et de promotion de l’usage du vélo, qui ont façonné les déplacements urbains contemporains. Il est également essentiel de revenir sur l’histoire internationale des VLS, car leur évolution en France s’insère dans une dynamique mondiale, influencée par des innovations et des expériences similaires à travers le globe.

1. L'histoire du vélo en France : de l'avènement du vélocipède à l'ère des vélos en libre-service

Inventé au XIX^e siècle, le vélo a été un témoin privilégié des transformations sociétales et des évolutions de la mobilité en France. Son histoire est marquée par des changements constants, tant dans ses formes que dans ses usages, reflétant ainsi l'évolution des mentalités et des pratiques sociales. L'histoire du vélo en France est à la croisée de plusieurs disciplines. Le sociologue Philippe Gaboriau (1991) évoque trois grandes phases du vélo en France, désignées par « la vitesse bourgeoise », « la vitesse populaire » et « la vitesse écologique ». Quant à l'historienne Catherine Bertho Lavenir (2011), elle distingue cinq périodes essentielles, depuis l'apparition du vélocipède en 1814 jusqu'à l'aube de l'ère contemporaine en 2010. Ces périodes incluent : « l'âge du vélocipède » (1814-1880), « la bicyclette et le loisir bourgeois » (1880-1914), « la culture populaire du vélo » (1918-1945), « la bicyclette au temps de l'automobile » (1945-1980), et enfin le « renouveau du cyclisme » (1980-2010). Par ailleurs, l'économiste Frédéric Hérin (2014) va au-delà de cette approche historique et générationnelle du vélo en situant cette évolution dans un contexte plus large, celui de la transformation des modes de déplacement urbains, intégrant la marche, les transports publics, les deux-roues motorisés, et l'automobile. Une comparaison internationale, apportant un éclairage complémentaire, viendra enrichir cette réflexion sur l'histoire du vélo en France, illustrant les dynamiques de changement globales et locales ayant influencé l'évolution de ce moyen de transport.

1.1. L'âge d'or du vélo

1.1.1. Diffusion et appropriation au sein de la société bourgeoise au XIX^e siècle

L'invention de la draisienne en 1817 par le baron Karl Drais von Sauerbronn, ingénieur allemand, marque le début de l'histoire du vélo moderne. En 1818, le baron dépose un brevet en France, baptisant son engin du nom de « vélocipède ». Ce premier prototype, dépourvu de pédales, se compose d'un cadre en bois, de roues et d'une selle ; l'utilisateur doit se propulser en prenant appui au sol avec ses pieds. Bien que l'invention soit considérée comme excentrique, elle connaît une popularité temporaire dans les cercles aristocratiques et mondains de Paris et Londres, sous la Restauration.

L'évolution technique du vélocipède prend un tournant décisif en 1861, sous le Second Empire, avec l'ajout de pédales fixées sur l'axe de la roue avant. Cet avancement suscite l'intérêt de la bourgeoisie anglaise, puis française. À cette époque, le vélocipède devient un objet de distinction sociale, principalement utilisé à des fins récréatives au sein des cercles mondains et sportifs (Gaboriau, 1991). Cependant, son usage demeure limité aux classes aisées, loin des réalités populaires de l'époque.

La fin du XIX^e siècle voit l'essor d'une bicyclette plus moderne et performante. Avec le retour de la République, le vélocipède subit des modifications importantes qui lui permettent de gagner en popularité et en visibilité. L'un des moments clés de cette évolution est l'Exposition universelle de Paris en 1889, où la « Reine bicyclette » est officiellement présentée. Ce nouveau modèle de bicyclette, équipé de deux roues de même taille, incarne un tournant majeur dans l'histoire du cyclisme. Plus rapide, plus maniable et plus accessible, il marque le début d'une nouvelle ère pour ce moyen de transport, symbolisant à la fois progrès technique et émancipation sociale.

Des entreprises telles que la Manufacture des Armes et Cycles de Saint-Étienne jouent un rôle clé dans la production de ces nouveaux modèles. Peugeot, avant de se lancer dans l'industrie automobile, commence la fabrication de bicyclettes à Montbéliard dès 1882, suivie de Terrot à Dijon, Mercier à Saint-Étienne et Alcyon à Neuilly-sur-Seine. Parallèlement, l'essor du marché des pneus de bicyclette, tant en Europe qu'aux États-Unis, marque un tournant industriel dans les années 1880 (Bertho-Lavenir, 2011).

Malgré ces avancées, la bicyclette des années 1880 demeure un produit de luxe, inabordable pour les classes laborieuses. Son coût, avoisinant les 400 francs, représente plusieurs mois de salaire pour un ouvrier (Gaboriau, 1991). Ce sont donc principalement les bourgeois qui s'en emparent. L'engouement de cette classe sociale pour la bicyclette est renforcé par le rôle central joué par le Touring-Club de France, fondé en 1890 à Paris. Cette association, active jusqu'aux années 1980, œuvre pour le développement du tourisme, en particulier celui à bicyclette. La bicyclette devient alors synonyme de loisirs et de découvertes pour la bourgeoisie, qui s'aventure dans les campagnes environnantes, contribuant ainsi à l'émergence d'une véritable culture cycliste.

Outre ses usages récréatifs, la bicyclette commence à être adoptée par les professions libérales, telles que les médecins, notaires et huissiers, et même par des figures rurales comme les curés

de campagne. Ainsi, la bicyclette, qualifiée de « grande délivreuse », devient un symbole d'émancipation et de mobilité pour les bourgeois, tout en restant inaccessible aux classes populaires (Gaboriau, 1991). Elle s'impose comme un élément essentiel du mode de vie bourgeois, renforçant la distance culturelle et sociale entre cette classe et les milieux populaires du XIXe siècle.

1.1.2. La démocratisation de la bicyclette au XXe siècle

À partir des années 1890, la production massive de bicyclettes marque un tournant décisif dans la diffusion de ce moyen de transport, qui pénètre progressivement les classes populaires. En devenant plus accessible, la bicyclette se transforme en un allié précieux pour l'employé, l'ouvrier et le paysan. Elle devient un outil de mobilité essentiel, permettant de franchir les distances entre les lieux de travail et de résidence, rapprochant ainsi la ville de la campagne et inversement. Pour la première fois, la bicyclette offre aux classes laborieuses la possibilité de se déplacer librement, élargissant ainsi leur horizon de vie, notamment avec l'avènement des vacances et des congés payés (Gaboriau, 1991). Un événement joue un rôle déterminant dans cette popularisation : le Tour de France, créé en 1903. Chaque mois de juillet, cette compétition devient une véritable fête populaire, exaltant non seulement les prouesses sportives des coureurs, majoritairement issus des milieux ouvriers, mais aussi l'esprit de liberté associé à la bicyclette. Le Tour de France symbolise les vacances populaires avant même leur institutionnalisation et contribue à la diffusion du cyclisme comme pratique de loisirs au sein des classes populaires. En parallèle, des équipes cyclistes sont constituées à la veille de la Première Guerre mondiale, consolidant ainsi la place du cyclisme dans la culture populaire.

En 1914, bien que l'achat d'une bicyclette représente encore un sacrifice financier pour un ouvrier qualifié, son prix baisse progressivement grâce à la production en série, caractéristique de la seconde révolution industrielle. Dans les années 1930, la bicyclette devient accessible à presque tous, hormis les plus pauvres. Elle se déplace alors du registre du loisir bourgeois vers celui des usages utilitaires populaires. La démocratisation du vélo modifie la culture cycliste : tandis que la bourgeoisie se tourne de plus en plus vers l'automobile, la bicyclette devient un bien « populaire », utilisé quotidiennement par les ouvriers et les paysans. Le terme « vélo » se généralise pour désigner cet objet du quotidien, tandis que « bicyclette » reste associé à un engin élégant, réservé aux dames et aux enfants des familles aisées.

L'introduction des congés payés en 1936, sous l'impulsion du Front populaire, renforce encore la place du vélo comme instrument de loisirs et de mobilité populaire. À cette époque, il devient un outil presque indispensable pour les travailleurs urbains, facilitant leurs trajets quotidiens vers les usines et bureaux. Le cyclisme utilitaire connaît un véritable essor, notamment dans les grandes villes industrielles.

Ainsi, au cours du XX^e siècle, la bicyclette devient non seulement un moyen de transport pratique, mais aussi un symbole d'émancipation pour les classes populaires, facilitant l'accès à des loisirs autrefois réservés aux élites et contribuant à l'amélioration des conditions de vie des travailleurs.

1.1.3. Les autres modes de déplacement au cours l'âge d'or du vélo

Au cours de l'âge d'or du vélo, la bicyclette émerge comme un symbole de la mobilité individuelle, s'imposant progressivement dans les rues et sur les routes, souvent au détriment de la marche à pied. Toutefois, alors qu'elle commence à se répandre au sein des classes populaires au début du XX^e siècle, une autre forme de transport se profile à l'horizon, celle qui finira par la supplanter : l'automobile. Considérée comme un prolongement du logement et bénéficiant d'une vitesse ainsi que d'un confort inégalé, l'automobile offre des performances qui surpassent rapidement celles de la bicyclette, permettant de parcourir des distances plus longues avec un effort considérablement réduit. Devenue un symbole de progrès, de liberté et de modernité, l'automobile devient l'apanage des classes supérieures jusqu'à la Seconde Guerre mondiale (Bertho-Lavenir, 2011).

À l'exception des pays européens, les États-Unis se lancent très tôt dans la production et la démocratisation de l'automobile. À partir de 1913, la Ford T, initialement destinée au monde rural, est produite en masse grâce à l'adoption de la production en chaîne, à un coût réduit. En Europe, les premiers projets de production de petits modèles à grande échelle émergent à la fin des années 1930, tels que la Coccinelle, la 2CV, la 4CV et la Fiat 500, bien que ces initiatives soient interrompues par la guerre. Pendant l'entre-deux-guerres, la voiture impose sa puissance, nécessitant des adaptations de la voirie souvent défavorables aux autres modes de transport, tels que le tramway et la bicyclette. En France comme au Royaume-Uni, les tramways, déjà concurrencés par l'automobile et les autobus, subissent une disparition rapide et massive au XX^e siècle. En France, tous les réseaux de tramways sont démantelés en l'espace d'une soixantaine d'années. En 1906, à Paris, la Compagnie générale des omnibus introduit les

premiers autobus pour remplacer les derniers tramways à chevaux. Dès 1921, la préfecture de la Seine envisage la suppression de certaines lignes dans les rues étroites des quartiers centraux afin de faciliter les déplacements en voiture et les livraisons. Entre 1925 et 1937, en seulement douze ans, l'ensemble du réseau parisien est démantelé, et celui de banlieue disparaît finalement en 1938, à l'exception de Versailles. En province, la fermeture totale des réseaux commence avec celui de La Rochelle en 1931 et se termine avec les grands réseaux provinciaux entre 1950 et 1964, seules trois lignes échappant à cette tendance : à Marseille, à Saint-Étienne et sur le Grand Boulevard reliant Lille à Roubaix et Tourcoing. Au Royaume-Uni, la disparition des tramways s'effectue également de manière rapide et massive, tandis que les grandes villes allemandes parviennent à conserver l'essentiel de leur réseau. Cette concurrence de l'automobile constitue certes la principale raison du déclin du tramway en France, mais elle est exacerbée par le manque de modernisation des réseaux. Par ailleurs, le tramway est également concurrencé par la bicyclette. Dès la fin du XIX^e siècle, il est souvent moins coûteux et beaucoup plus rapide de se déplacer à bicyclette qu'en tramway. À Stockholm, par exemple, le tramway, jugé trop cher, souvent bondé et peu fréquenté, est délaissé par les classes populaires qui préfèrent de loin utiliser le vélo. La disparition des tramways ouvre la voie à l'automobile, tandis que les cyclistes se retrouvent de plus en plus menacés. Cependant, grâce à leur nombre, ils conservent une position de force : à la veille de la Seconde Guerre mondiale, le parc automobile français reste modeste, comptant 2,4 millions de véhicules, utilitaires compris, contre 9 millions de bicyclettes, un écart significatif que l'on retrouve également dans toute l'Europe (Héran, 2014).

Ainsi, c'est l'ensemble de la société de la fin du XIX^e siècle et de la première moitié du XX^e siècle qui se reflète dans cet âge d'or de la bicyclette. Néanmoins, cet engouement pour la bicyclette s'estompera rapidement au profit de l'automobile.

1.2. L'effondrement de la pratique du vélo durant les trente glorieuses

À la suite de la Seconde Guerre mondiale et jusqu'au début des années 1950, l'usage de la bicyclette demeure encore largement répandu dans tous les pays européens. Cependant, l'essor économique des décennies suivantes, couplé à la modernisation des infrastructures et à la montée en puissance de l'automobile, conduit à une chute drastique de l'usage du vélo utilitaire. Ce déclin s'inscrit dans une période de reconstruction et de croissance économique rapide, où l'automobile devient le symbole incontesté de la modernité, de l'efficacité et du confort,

influençant profondément les habitudes de mobilité et redéfinissant les normes de consommation.

1.2.1. L'adaptation urbaine à l'automobile et le déclin du vélo en France

Durant les années 1960, l'ensemble des pays européens aspire à rattraper le modèle américain, où l'automobile a façonné le paysage urbain dès les années 1910, redéfinissant l'organisation des espaces publics et privés. En France, les années 1960 marquent une période d'intense réaménagement urbain pour intégrer l'automobile dans les grandes villes. En 1971, un compromis est élaboré, tenant compte des particularités du tissu urbain français, et devient un cadre de référence pour l'adaptation des infrastructures à la circulation automobile. Le compromis aboutit à la construction de nombreuses autoroutes, de voies rapides urbaines situées à moins d'un kilomètre des hypercentres, ainsi qu'à l'aménagement de parkings souterrains au cœur des centres-villes.

Ce compromis, largement appliqué durant les années 1970 et 1980, introduit une cohabitation entre l'automobile et les transports publics, mais réduit de manière significative l'espace alloué aux modes de transport doux comme la marche et le vélo.

Ces aménagements en faveur de l'automobile renforcent le trafic routier et favorisent l'étalement urbain, rendant les déplacements à pied et à vélo de plus en plus marginaux. Ainsi, la part modale des déplacements à pied et à vélo en France, qui représentait encore 21 % dans les années 1940, tombe à seulement 6 % dans les années 1970 (Héran, 2014). Parmi ces deux modes, c'est l'usage du vélo qui connaît le déclin le plus brutal, relégué à un statut secondaire face à l'irrésistible ascension de l'automobile.

L'adaptation des villes à la voiture, en négligeant les infrastructures pour les cyclistes, rend progressivement la pratique du vélo dangereuse dans les environnements urbains. Le nombre croissant d'accidents impliquant des cyclistes au milieu des années 1950 a un effet dissuasif sur les usagers, accélérant encore le déclin du vélo en tant que mode de transport quotidien. Bien que certaines villes ouvrières comme Valenciennes, Roubaix, Dunkerque, Grenoble, Strasbourg, Valence ou Saint-Nazaire aient conservé une pratique cycliste plus soutenue, celle-ci est largement associée à une population n'ayant pas les moyens d'accéder à l'automobile (Héran, 2014).

Le vélo, autrefois véhicule populaire, devient ainsi stigmatisé comme "véhicule du pauvre." Néanmoins, malgré ce recul, le vélo connaît un regain dans sa fonction de loisir, notamment dans le domaine sportif, où il continue de susciter un certain engouement, marquant ainsi une transition de son usage utilitaire vers des pratiques plus récréatives et compétitives.

1.2.2. L'adaptation des villes européennes à l'automobile et l'effondrement de l'usage du vélo

Dans le contexte de l'après-guerre, l'évolution des pratiques de mobilité en Europe illustre de manière frappante l'impact de l'automobile sur les modes de transport traditionnels, notamment la bicyclette. Au Royaume-Uni, entre 1952 et 1973, l'usage de la voiture connaît une progression exponentielle, étant multiplié par six, tandis que l'utilisation du vélo, inversement, se trouve divisée par un facteur équivalent sur la même période. En Allemagne, bien que la réduction de la pratique cycliste ne soit pas aussi rapide qu'en France, Berlin témoigne d'une diminution drastique avec une chute de son usage multipliée par dix entre 1955 et 1974 (Héran,2014).

Les Pays-Bas, aujourd'hui réputés pour leur culture cycliste, n'ont pas échappé à cette tendance. De 1950 à 1978, l'usage du vélo y est divisé par 2,7. Il est à noter que cet effondrement, bien que survenu plus tardivement comparé à d'autres nations européennes telles que la France, le Royaume-Uni ou l'Allemagne, a été rapide et brutal à partir de 1965, période au cours de laquelle l'usage du vélo a été réduit de moitié en une décennie, entre 1965 et 1976 (Héran,2014).

Au Danemark, la situation n'est guère différente, avec une chute impressionnante de la pratique cycliste, divisée par huit entre 1950 et les années 1970. Quant à la Suède, et plus précisément à Stockholm, l'envahissement précoce de l'automobile a conduit à une baisse drastique de la part modale du vélo, qui passe de 29 % en 1950 à 2,4 % en 1960, pour atteindre un niveau marginal de 0,8 % en 1970 (Héran,2014).

Ces évolutions témoignent du déclin généralisé du vélo en Europe, corrélées à une forte croissance de l'usage de l'automobile, marquant un tournant décisif dans les politiques urbaines et la structuration des espaces de mobilité.

1.2.3. L'évolution des autres modes de déplacement durant les Trente Glorieuses

Au cours des Trente Glorieuses, la croissance économique de l'après-guerre favorise l'émergence de nouveaux modes de déplacement, dont les deux-roues motorisés occupent une

place centrale. En France, mais aussi en Italie et dans une moindre mesure au Royaume-Uni, ces véhicules connaissent une expansion fulgurante dès les années 1950. La prolifération des cyclomoteurs au cours des deux décennies suivantes, entre 1955 et 1975, vient directement concurrencer l'usage du vélo. Cet essor rapide contribue de manière significative à l'accélération du déclin de la pratique cycliste, en particulier en France, tout en engendrant une augmentation préoccupante des accidents liés à ces deux-roues motorisés. Contrairement à la France, où les autorités font preuve d'un certain laxisme en matière de régulation, les pays d'Europe du Nord, bien que confrontés au même phénomène, encadrent plus strictement l'usage de ces véhicules, limitant ainsi leur impact sur le déclin du vélo, qui reste principalement attribué à l'omniprésence croissante de l'automobile (Héran, 2014).

Parallèlement à cette dynamique, les années 1960 et 1970 marquent en France une volonté de relancer les transports en commun, qui avaient été progressivement délaissés depuis les années 1930. À cette époque, les transports publics, notamment les bus ayant remplacé les tramways, se retrouvent pris dans un cercle vicieux. Les embouteillages, causés par l'usage massif de l'automobile, ralentissent les bus, rendant leur utilisation moins attractive. De nombreux usagers se tournent alors vers la voiture individuelle, aggravant encore la congestion urbaine. Cependant, la voiture reste inabordable pour une frange importante de la population, notamment les plus pauvres, les jeunes et les personnes en situation de handicap, représentant près de 30 % de la population à cette époque (Héran, 2014). Cette situation conduit à une prise de conscience de la nécessité de revitaliser les transports en commun, tandis que dans des pays comme l'Allemagne, où les réseaux publics ont été mieux préservés, la relance des transports collectifs apparaît moins urgente.

Quelle que soit la disparité des rythmes du déclin du vélo à travers l'Europe et les facteurs qui ont accéléré ou retardé cette tendance, il apparaît qu'au début des années 1970, la pratique du vélo utilitaire a atteint des niveaux historiquement bas dans l'ensemble des pays européens. Même dans des nations aujourd'hui perçues comme des bastions du cyclisme, tels que les Pays-Bas et le Danemark, l'usage quotidien du vélo avait chuté à tel point que l'on pouvait légitimement craindre sa disparition complète à la fin des années 1970.

1.3. Phase de renouveau de la pratique du vélo utilitaire : 1970-1990

L'extension continue de l'automobile et l'envahissement progressif de l'espace urbain suscitent des préoccupations croissantes à partir des années 1970. La crise énergétique de 1973, qui voit

une hausse historique des prix du pétrole, marque un tournant en réveillant les consciences sur la dépendance à l'automobile et l'urgence de promouvoir des modes de déplacement alternatifs. Le rapport « *The Limits to Growth* » publié en 1972 par des chercheurs du Massachusetts Institute of Technology (MIT), à la demande du Club de Rome, met en lumière les effets négatifs de la croissance sur l'environnement. Ce document sème le doute quant à la capacité des sociétés industrielles à répondre aux crises qu'elles génèrent, notamment en matière de durabilité. Dans ce contexte, les années 1970 sont marquées par une multiplication des manifestations écologistes dans les pays industrialisés, renforçant l'idée que l'automobile ne peut plus être la seule réponse à la question de la mobilité.

Soutenues par une dynamique associative et renforcées par l'impact de la crise pétrolière, ces mobilisations poussent les gouvernements européens à réagir. Tous s'efforcent de relancer les modes de transport non motorisés, tels que la marche et surtout le vélo, perçu désormais comme une « machine écologique » et un symbole de résistance à l'illusion du progrès industriel, notamment face au modèle du « tout automobile » (Illich, 1973). Ces efforts entraînent une phase de renouveau pour le vélo utilitaire, bien que son ampleur et ses effets varient considérablement selon les pays européens.

Ainsi, au cours des années 1980 et 1990, les politiques nationales en matière de mobilité cycliste commencent à diverger de manière significative entre les pays du continent. D'un côté, on observe les pays d'Europe du Nord, tels que les Pays-Bas et le Danemark, qui parviennent à stabiliser, voire à redresser de manière durable, l'usage du vélo utilitaire. De l'autre, des pays comme la France continuent de voir décliner inexorablement cette pratique, malgré les tentatives de relance. Ce contraste met en lumière les disparités structurelles et politiques qui caractérisent la gestion de la mobilité dans l'Europe de l'après-guerre, et dessine des trajectoires distinctes dans le rapport des sociétés européennes à la mobilité cycliste.

1.3.1. Le vélo au cœur du mouvement écologique des années 1970

Dès les années 1950 et 1960, des critiques émergent à l'encontre du modèle du « tout automobile », mettant en lumière ses impasses. Des idées visant à restreindre, voire à interdire la circulation automobile, commencent à s'imposer progressivement dans l'opinion publique. Un exemple emblématique de cette contestation est l'initiative du collectif libertaire et écologiste « Provo » à Amsterdam, qui, en 1965, propose son célèbre « plan blanc ». Ce projet radical, prônant l'interdiction de la voiture en ville et l'introduction de vélos gratuits peints en

blanc mis à la disposition du public, marque les esprits, bien qu'il échoue rapidement en raison du vandalisme et des vols. Ce symbole d'une nouvelle réflexion sur la mobilité urbaine incarne néanmoins les premières étapes vers une prise de conscience collective sur la nécessité de limiter la domination de l'automobile.

Au même moment, des voix isolées en Europe commencent à se manifester contre la prépondérance automobile, mais ces critiques ne trouvent que peu d'écho jusqu'à la fin des années 1960, notamment lors des événements de Mai 68. C'est à partir de ce tournant que la croissance illimitée de l'automobile cesse d'être perçue comme une évidence, et que les préoccupations environnementales – liées à l'épuisement des ressources naturelles, à la démographie et à la pollution – commencent à prendre de l'ampleur dans les débats publics.

Oublié durant les décennies précédentes, le vélo réémerge dans les années 1970 comme un des symboles centraux du mouvement écologiste contemporain (Gaboriau, 1991). Dans les années 1970, le mouvement pour la défense du vélo se développe en France avec plusieurs initiatives majeures, telles que la première manifestation cycliste organisée en 1972 à Paris par les Amis de la Terre, et la création du Mouvement de défense de la bicyclette (MDB) en 1974. Des associations similaires apparaissent à Strasbourg et Grenoble, contribuant à la fondation de la Fédération des usagers de la bicyclette (FUB) en 1980, qui s'allie à d'autres mouvements européens pour fonder la Fédération Européenne des Cyclistes (ECF). Ce mouvement prend également de l'ampleur en Europe avec la création de groupes militants en Belgique, Suisse, et Pays-Bas, où des manifestations réclament des infrastructures cyclistes et une limitation de la circulation automobile. Le mouvement s'étend ensuite en Allemagne et au Royaume-Uni, où le *London Cycling Campaign* (LCC) est fondé en 1978, tandis qu'au Danemark, l'Association danoise des cyclistes existe depuis 1905 (Héran, 2014).

Ces mouvements et associations, qui émergent à travers toute l'Europe, illustrent la montée du vélo en tant qu'emblème du mouvement écologique et de la remise en question du modèle automobile dans les années 1970.

1.3.2. Les divergences européennes dans la relance de la pratique du vélo

Comme il a été précédemment souligné, tous les pays européens ont subi un effondrement de la pratique du vélo utilitaire après la Seconde Guerre mondiale, et ont suivi des trajectoires relativement similaires jusqu'aux années 1970. Cependant, au cours des décennies 1980 et 1990, des divergences dans les politiques d'aménagement cyclable et de modération de la circulation,

initiées à la fin des années 1970, ont entraîné des contrastes significatifs. D'une part, les nations plus accueillantes au vélo, telles que les Pays-Bas, l'Allemagne, le Danemark, la Flandre, la Suisse alémanique et l'Italie du Nord, ont réussi à redresser durablement l'usage du vélo. D'autre part, des pays comme la France, le Royaume-Uni et l'Espagne n'ont pas réussi à inverser la tendance de déclin de la pratique du vélo.

1.3.2.1. Les pays les plus accueillants aux vélos

Les pays identifiés comme les plus favorables à la pratique du vélo ont fait preuve de pragmatisme dans leur démarche de relance. Ils ont su articuler l'aménagement cyclable avec la modération de la circulation, facilitant ainsi une cohabitation efficace entre les divers modes de transport. Ces mesures ont conduit à une hausse significative et durable de l'utilisation du vélo. Aux Pays-Bas, par exemple, entre 1978 et 1985, l'usage du vélo a connu une croissance de 30 %, renforcée par des politiques de modération de la circulation qui ont contribué à réduire les risques d'accidents et à améliorer la sécurité des cyclistes. À Amsterdam, la part modale du vélo est passée de 21 % en 1988 à 28 % en 2006. En Allemagne, entre 1972 et 1995, l'usage du vélo en milieu urbain a augmenté de 50 % (Héran, 2014).

Dans les pays nordiques, le Danemark, confronté à de graves difficultés financières, a choisi de renoncer à plusieurs investissements routiers pour relancer l'usage du vélo. Entre 1975 et 2005, le nombre de cyclistes entrant à Copenhague lors des heures de pointe du matin a quadruplé. En Suède, Stockholm, qui avait subi une forte motorisation dans les années 1970, a vu sa part modale de vélo augmenter de moins de 1 % à 4 % en 1991, puis à 10 % en 2006. En Suisse, dans le canton de Berne, après d'importants efforts de modération de la circulation et d'aménagements cyclables, la part modale du vélo a crû de 7 % à 15 % entre 1980 et 1990, tandis qu'à Genève, elle est passée de 2 % en 1987 à 7 % en 2011 (Héran, 2014).

Dans les villes italiennes telles que Ferrare, Bolzano, et Florence, des mesures de réduction de la circulation, notamment les zones à trafic limité (ZTL), ainsi que divers aménagements cyclables, ont permis une forte augmentation de la pratique du vélo. Par exemple, à Livourne, la part modale est passée de 2,3 % en 1981 à 6 % en 1991, puis à 11,8 % en 1998. Néanmoins, il convient de noter que cette expansion de l'usage du vélo s'est souvent faite au détriment de la marche et est liée à l'essor des transports publics (Héran, 2014).

Il est indéniable que les politiques de modération de la circulation ont joué un rôle déterminant dans la relance de l'usage du vélo. Ferrare, avec une part modale de 27 % en 2008, constitue

un exemple frappant de l'impact de la modération de la circulation sur la pratique du vélo utilitaire. Il est crucial de préciser qu'il n'existe pas de progrès en matière de vélo sans une réduction intentionnelle de l'usage de la voiture et de son emprise sur l'espace urbain (Héran, 2014).

1.3.2.2. Les pays moins accueillants aux vélos

Au cours des années 1980 et 1990, des pays tels que la France, le Royaume-Uni et l'Espagne, qui ont connu une adaptation marquée de leurs villes à l'automobile, n'ont pas réussi à stopper l'effondrement post-guerre de la pratique du vélo. Au Royaume-Uni, l'usage du vélo a commencé à décliner dès 1973. L'absence de politiques de modération de la circulation, couplée à une politique d'encouragement sans nuance de l'usage de la voiture sous le gouvernement Thatcher et à l'incohérence des politiques d'aménagements cyclables, n'ont pas permis de redresser cette pratique, qui est retombée autour de 1 % de part modale (Héran, 2014).

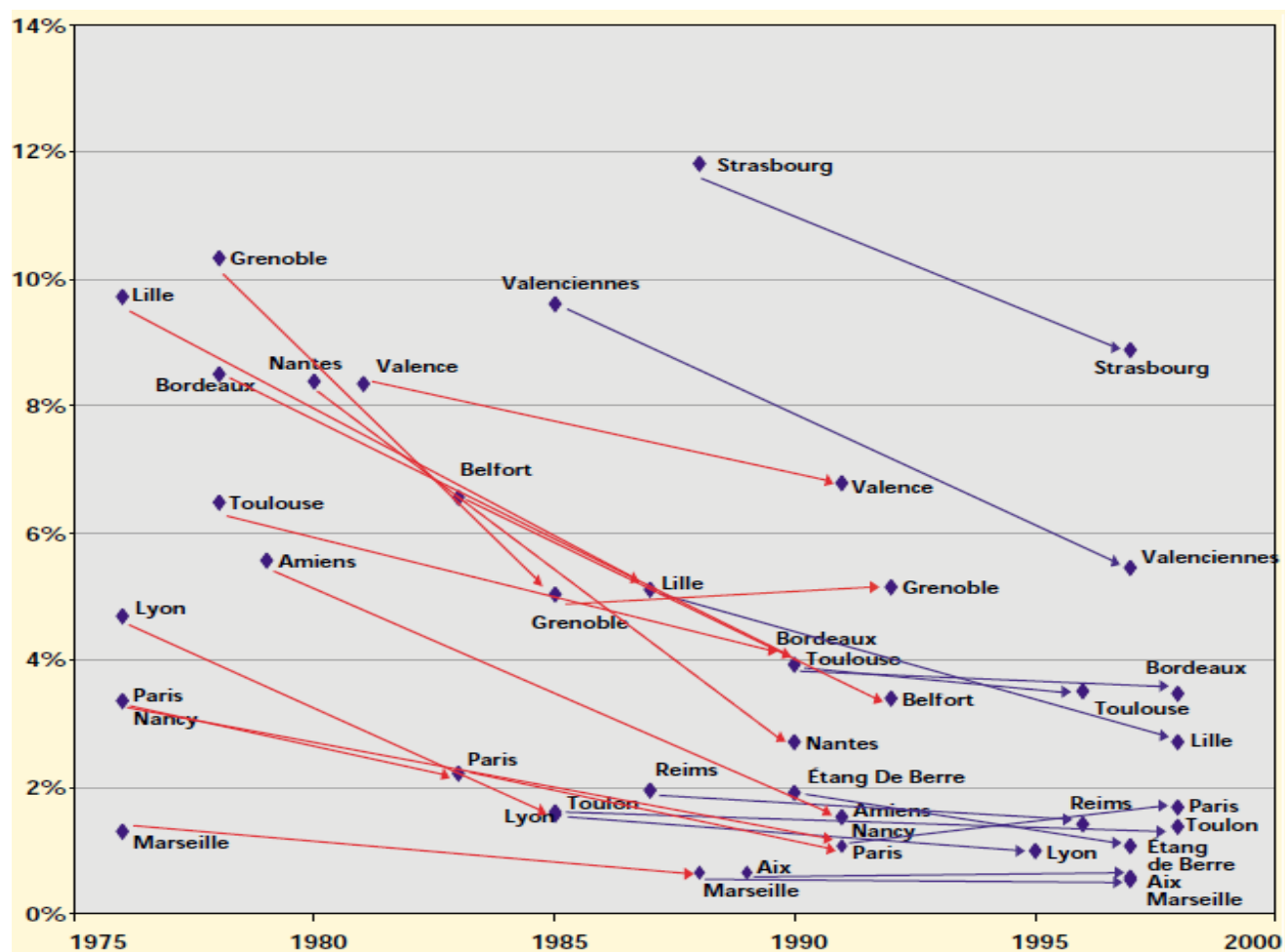
En France, les enquêtes ménages déplacements (EMD) révèlent une tendance à la baisse de la part des déplacements à vélo, qui semble irrésistible. À la fin des années 1970, 4 % des déplacements locaux étaient effectués à vélo, mais ce chiffre a chuté à moins de 2 % à la fin des années 1990. Toutes les agglomérations, y compris Strasbourg, considérée comme la ville la plus cycliste de France, ont été touchées par cette diminution (Héran, 2014)]. La persistance du déclin de l'usage du vélo peut s'expliquer par l'incohérence des choix politiques, marquée par la discontinuité des pistes cyclables et l'inefficacité des politiques de modération de la circulation.

Il apparaît donc illusoire d'espérer relancer l'usage du vélo uniquement par le biais de l'aménagement cyclable sans traiter de l'usage et de l'emprise de l'automobile (vitesse, stationnement, effet de coupure) en milieu urbain. Cette situation risque de nuire à la marche sans réellement contraindre l'utilisation de la voiture. L'exemple de l'agglomération de Dunkerque (200 000 habitants) illustre bien cette problématique. Bien qu'elle ait mis en place un réseau de 170 km d'aménagements cyclables pour promouvoir l'usage du vélo, elle n'a pas cherché à contraindre l'usage de l'automobile. Par conséquent, la part modale du vélo stagne aujourd'hui entre 2 % et 3 %. L'absence d'un tramway, qui pourrait éventuellement réduire l'emprise de la voiture, aggrave cette situation (Héran, 2014).

Les succès et les échecs des politiques cyclables en France et dans les villes européennes démontrent l'importance d'une articulation efficace entre la mise en place d'aménagements

cyclables et la modération de la circulation. Il ne suffit pas de réaliser des aménagements cyclables sans s'attaquer aux questions relatives à l'usage de l'automobile dans les espaces urbain.

Figure 1 : L'évolution de la part modale du vélo dans les villes françaises de 1975 à 2000



Source : Certu, enquêtes ménages déplacements

1.3.3. Évolution des autres modes de déplacement en France : transformations et tendances entre 1970 et 1990

Entre 1970 et 1990, l'urbanisation en France a été marquée par une intensification de la dépendance à l'automobile, impulsée par la mise en œuvre de la doctrine du Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements (SETRA) en 1971. Cette politique a encouragé la construction massive d'infrastructures routières, incluant des voies rapides urbaines et des parkings souterrains situés au cœur des centres-villes (Héran, 2014). Les effets conjugués de ces initiatives ont accentué le trafic automobile et accéléré l'étalement urbain, au détriment des modes de déplacement doux tels que la marche et le vélo, qui ont connu un déclin significatif.

Parallèlement à cette dynamique, les décennies 1970 et 1980 ont été témoins d'une relance majeure des transports en commun, notamment dans les grandes agglomérations françaises. Cette relance a été rendue possible grâce à l'instauration du versement transport en 1973, un mécanisme législatif de financement des réseaux de transport public urbain. Ce dispositif prévoit une taxe locale obligatoire imposée aux entreprises de plus de 11 salariés, calculée sur la base de leur masse salariale. Les recettes de cette taxe sont exclusivement dédiées aux autorités organisatrices des transports urbains, visant à financer non seulement la création, mais aussi l'entretien et l'extension des infrastructures de transport en commun, telles que les métros, tramways et bus.

L'impact du versement transport a été déterminant dans la modernisation des réseaux de transport collectif, particulièrement dans les grandes agglomérations comme Paris, Lyon, Lille et Marseille, améliorant ainsi la mobilité urbaine tout en cherchant à réduire la dépendance croissante à l'automobile. Le tramway, notamment, a constitué une alternative privilégiée dans les villes de taille moyenne telles que Nantes et Grenoble, permettant une réallocation de l'espace urbain en faveur des transports en commun, souvent au détriment de l'automobile (Héran, 2014).

Cependant, malgré les succès de ces politiques, une concurrence s'est développée entre le tramway et la pratique du vélo, particulièrement dans un contexte de motorisation galopante. Les exemples de Nantes et Strasbourg montrent que cette réorganisation de l'espace urbain a parfois poussé les cyclistes, notamment les plus vulnérables tels que les femmes et les

adolescents, à se tourner vers les tramways. Par conséquent, bien que le tramway ait amélioré la mobilité urbaine, l'usage du vélo a continué de décliner (Héran, 2014).

Sous l'effet conjugué de l'augmentation du trafic automobile et de la concurrence accrue des transports en commun, notamment du tramway, l'usage du vélo a subi un déclin continu au cours des années 1980 et 1990, jusqu'à devenir marginal dans de nombreuses agglomérations. Cette tendance lourde a suscité un questionnement profond sur l'avenir du vélo utilitaire en France : pouvait-on encore envisager une renaissance de ce mode de transport ou bien était-il voué à une disparition inéluctable à l'issue des années 1990 ? La question se posait alors de savoir s'il fallait laisser cette évolution se poursuivre sans intervention, ou bien agir de manière proactive à travers des politiques publiques ambitieuses pour inverser cette trajectoire.

1.3.4. Vers une volonté politique de prise en compte du vélo

Face à l'ampleur du déclin de la pratique du vélo dans les années 1980 et 1990, une dynamique associative émerge en France, réclamant une revitalisation des politiques nationales en faveur du vélo utilitaire. À partir des années 1990, deux organisations majeures, la Fédération française des usagers de la bicyclette (FUBicy) et le Club des villes cyclables, alertent l'État sur l'urgence de promouvoir ce mode de transport. Tandis que la FUBicy, créée à la fin des années 1970, s'efforce de faire reconnaître le vélo comme un moyen de déplacement à part entière, le Club des villes cyclables, fondé en 1989, constitue une plateforme d'échange pour les municipalités, facilitant le partage d'expériences et d'informations, tout en jouant un rôle de porte-parole auprès des autorités publiques.

Ces initiatives associatives trouvent écho dans les réponses gouvernementales. En 1994, le lancement d'une politique nationale du vélo par les ministères de l'Équipement et de l'Environnement marque une étape importante, avec la création de postes de correspondants vélo dans les différentes agences et ministères. La loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) de 1996 introduit des obligations pour les grandes agglomérations d'intégrer des plans de déplacements urbains incluant les modes de transport non motorisés, tandis que diverses mesures législatives visent à favoriser la pratique du vélo en milieu urbain, telles que l'autorisation de la circulation des cyclistes dans les aires piétonnes ou l'ouverture des couloirs de bus à Paris en 1999.

Ces efforts s'inscrivent dans une tendance plus large au niveau européen. Le Royaume-Uni, bien que confronté à des défis de mise en œuvre, adopte en 1996 la « *National Cycling Strategy* », tandis que les Pays-Bas mettent en œuvre des plans cyclables nationaux dès 1990. En revanche, l'Italie et l'Espagne, bien qu'ayant rattrapé leur retard en matière de motorisation, ne considèrent pas encore la promotion du vélo comme une priorité (Héran, 2014). Ainsi, les années 1990 apparaissent comme un tournant décisif, marqué par des choix politiques affirmés pour encourager l'usage du vélo. Ces politiques permettent d'envisager un renversement des tendances défavorables observées jusqu'alors, soulevant la question de savoir si le vélo peut redevenir un mode de transport central dans les villes françaises et si celles-ci peuvent espérer suivre les trajectoires des pays d'Europe du Nord.

1.4. Les années 2000 : le retour du vélo et l'arrivée massive des vélos en libre-service en France

Les années 2000 marquent un renouveau significatif de la pratique du vélo utilitaire dans des pays comme la France et le Royaume-Uni, qui avaient manqué l'occasion de relancer cette pratique dans les années 1970. Après une baisse continue tout au long des décennies précédentes, l'usage du vélo se stabilise dans les années 2000, notamment dans les centres-villes, où il connaît un regain d'intérêt. Parallèlement, dans les pays d'Europe du Nord, tels que les Pays-Bas ou le Danemark, qui avaient déjà redressé durablement la pratique du vélo durant les années 1980 et 1990, de nouvelles ambitions émergent pour améliorer et intensifier l'usage de ce mode de transport. Ces efforts témoignent d'une convergence vers une meilleure intégration du vélo dans les politiques de mobilité durable à l'échelle européenne.

1.4.1. Le retour du vélo en Europe

Dans les pays d'Europe du Nord, où le soutien populaire a relancé durablement l'usage du vélo dès les années 1980 et 1990, les initiatives en faveur de ce mode de transport se sont intensifiées dans les années 2000. À Berlin, la part modale du vélo a presque doublé en vingt ans, atteignant 15 % en 2010, grâce à des infrastructures cyclables étendues. Aux Pays-Bas, malgré des infrastructures déjà bien développées, des autoroutes cyclables ont été créées pour améliorer les trajets à vélo. Copenhague, avec un réseau de 300 km de super-pistes cyclables, a vu la part modale du vélo atteindre 35 % en 2014, avec un objectif de 50 % d'ici 2020. Le Royaume-Uni a également renforcé l'usage du vélo, notamment avec le programme « *Cycling England* » de 2005, qui a permis une hausse de 27 % de la pratique dans plusieurs villes. À Londres, des mesures introduites en 2010, comme le système de vélos en libre-service et la création de

superhighways pour vélos, ont contribué à un doublement de l'usage du vélo en dix ans (Héran, 2014).

Les distinctions conceptuelles, objectives et géographiques entre les autoroutes cyclables, les super-pistes cyclables et les *superhighways* montrées dans l'encadré 1 illustrent l'engagement des pays de l'Europe du Nord à promouvoir de manière pérenne l'usage du vélo. Ces infrastructures répondent à des besoins de mobilité variés, adaptés à leur échelle géographique et à leurs spécificités techniques, témoignant ainsi d'une stratégie de relance différenciée en fonction des contextes urbains ou périurbains.

1.4.2. Le retour du vélo dans les villes françaises

Le renouveau du vélo en milieu urbain français, après un déclin marqué durant les décennies 1980 et 1990, constitue un tournant crucial dans les années 2000. En effet, la part modale du vélo, en baisse continue entre 1975 et 2004, semble connaître une stabilisation à partir de cette période, indiquant ainsi un renversement de tendance (Cf. *figure 1*).

Cette évolution est corroborée par les données de l'Enquête nationale des transports et déplacements (ENTD) de 2007-2008, et plus particulièrement par le cas de Paris, où l'usage du vélo est passé de 0,3 % en 1994 à 2,7 % en 2008. Cependant, cette stabilisation dissimule d'importantes disparités régionales : tandis que des villes comme Strasbourg (8 % en 2009), Grenoble (4 % en 2010) et Bordeaux (3,3 % en 2009) affichent des parts modales plus élevées, d'autres, telles que Saint-Étienne, peinent à dépasser les 0,5 %. Une dichotomie claire s'observe également entre les centres-villes, où l'usage du vélo s'accroît, et les zones périphériques, où la pratique stagne voire régresse, un phénomène caractéristique des grandes agglomérations françaises (Certu, 2012).

Encadré 1 : Comparaison des infrastructures cyclables : autoroutes cyclables, super-pistes et superhighways

Les autoroutes cyclables, ou **fietssnelwegen** en néerlandais, sont des voies réservées aux cyclistes, principalement présentes aux Pays-Bas et en Belgique. Elles visent à faciliter les déplacements longue distance entre les villes ou les zones périurbaines et les centres-villes. Inspirées des autoroutes pour voitures, elles offrent une infrastructure continue, sécurisée, et prioritaire, souvent avec peu d'intersections ou de feux de signalisation, afin de minimiser les arrêts et les interruptions de trajet. Les **fietssnelwegen** sont conçues pour offrir un itinéraire direct, rapide et fluide aux cyclistes, souvent utilisé pour les trajets domicile-travail.

Les super-pistes cyclables, ou **supercykelstier** en danois, sont développées à Copenhague pour encourager les habitants des banlieues à se rendre en centre-ville à vélo. Elles se caractérisent par leur conception soignée, incluant des aménagements comme des feux de signalisation synchronisés pour les cyclistes, des pistes larges et séparées de la circulation automobile, ainsi que des points de réparation et des aires de repos. Contrairement aux autoroutes cyclables, elles sont principalement intra-urbaines ou relient les banlieues aux centres urbains sur des distances plus courtes, tout en assurant un confort et une rapidité de déplacement.

Les **superhighways** cyclables, développées notamment à Londres, sont des voies cyclables protégées qui relient les zones périphériques aux centres-villes. Elles sont conçues pour offrir aux cyclistes des itinéraires sécurisés, souvent en réaffectant des portions de voies réservées aux voitures. Ces pistes sont bien signalées et distinctes de la circulation automobile pour maximiser la sécurité, mais elles sont davantage intégrées à l'espace urbain dense comparées aux autoroutes cyclables. L'objectif principal est de réduire la congestion en ville et de proposer une alternative sûre pour les trajets quotidiens en vélo, tout en favorisant une connectivité fluide dans un environnement fortement urbanisé.

Les infrastructures cyclables telles que les autoroutes cyclables, super-pistes et superhighways se distinguent principalement par leur conception, localisation et usage. Les autoroutes cyclables privilégient la rapidité et la continuité pour les trajets longue distance en périphérie, reliant les villes et les régions. En revanche, les super-pistes et superhighways, situées dans des environnements urbains et périurbains, se concentrent davantage sur la sécurité et le confort, tout en facilitant les déplacements locaux quotidiens.

Figure 2 : Part modale du vélo de 1970 à 2010



Source : CERTU - CETE Nord-Picardie

1.4.3. L'évolution des autres modes de déplacements en France dans les années 2000

L'évolution des modes de déplacement en France dans les années 2000, marquée par le retour du vélo, s'inscrit dans une rupture avec les tendances passées, particulièrement visible dans les grandes villes. Cette rupture se manifeste par plusieurs phénomènes : une stabilisation, voire une baisse de la mobilité individuelle ; une diminution de l'usage de la voiture ; une augmentation des déplacements en transports publics, en particulier par tramway ; et une stabilisation, voire une légère reprise, de la marche à pied (Certu,2012).

Dans les décennies précédentes, la mobilité individuelle était relativement stable dans les années 1970 et 1980, avant de connaître une forte progression dans les années 1990. Cette tendance à l'augmentation s'est poursuivie au début des années 2000, avant de se stabiliser, voire de diminuer légèrement à partir de 2005. Ce ralentissement de la mobilité individuelle coïncide avec une baisse de l'usage de la voiture en milieu urbain. Jusqu'au milieu des années 2000, l'usage de la voiture, ancré dans le mode de vie des Français, connaissait une progression

continue, impactant l'ensemble des agglomérations. Cependant, au milieu des années 2000, une inflexion historique de cette tendance s'est produite. En 2008, les données de l'enquête nationale sur les transports et déplacements ont confirmé cette évolution. Elles montrent que, depuis 2006, et pour la première fois en trente ans, les enquêtes sur les déplacements des ménages révèlent une baisse de la mobilité et de la part modale de la voiture. Plus précisément, entre 1994 et 2008, l'usage de la voiture s'est stabilisé dans les grandes villes régionales, et a diminué dans les centres-villes et l'agglomération parisienne. En revanche, l'usage de la voiture continue d'augmenter dans les zones périurbaines et rurales, ainsi que dans les villes de taille moyenne (Certu,2012).

Néanmoins, cette diminution de l'usage de la voiture ne s'accompagne pas d'une baisse du taux de possession de véhicules par les ménages. Au contraire, les ménages possèdent de plus en plus de voitures, mais les utilisent de moins en moins (Certu,2012). Cette dichotomie entre la possession et l'usage des voitures marque une transformation notable dans les pratiques de mobilité des années 2000.

Quant à la mobilité en transports collectifs, après des décennies de stabilité, elle a connu une augmentation nette dans les années 2000, particulièrement dans les agglomérations dotées d'infrastructures performantes. Entre 2000 et 2010, de nombreuses agglomérations ont développé leur offre de transports collectifs, notamment en construisant des lignes de métro, de tramway ou de bus à haut niveau de service (BHNS). Au total, 450 kilomètres de nouvelles lignes ont été créés au cours de cette période. Le tramway, en particulier, a joué un rôle central dans l'augmentation de la fréquentation des transports en commun, devenant une composante incontournable dans les grandes villes françaises. Dans les villes de taille moyenne et les territoires moins densément peuplés, le BHNS a émergé comme une solution moins coûteuse par rapport au tramway, ou comme un complément à celui-ci, comme l'illustre le cas de Nantes. Le métro a également continué à se développer, à l'exception notable de Rennes, qui a inauguré son métro en 2002. La fréquentation des transports collectifs urbains a progressé de 30 % dans les réseaux des villes de plus de 250 000 habitants, validant ainsi l'impact des politiques de transport mises en place.

Concernant la marche à pied, après une forte baisse entre 1982 et 1994, la situation s'est stabilisée dans les années 2000. À la fin de cette décennie, la part modale de la marche a même légèrement augmenté, atteignant 29 %, contre 27 % dans les années 1990. Longtemps négligés par les politiques de transport, les piétons ont progressivement retrouvé leur place en ville,

bénéficiant d'une plus grande considération dans les aménagements urbains des années 2000. Les grandes agglomérations ont ainsi redécouvert les avantages de la marche à pied, qui est redevenue un mode de déplacement apprécié (Certu,2012).

1.4.4. Les éléments explicatifs de l'évolution de la mobilité en France dans les années 2000

L'évolution de la mobilité en France dans les années 2000 s'explique par un ensemble de facteurs combinant l'effet des politiques publiques et des dynamiques socio-économiques. Les transformations observées dans les habitudes de déplacement, notamment le retour du vélo, l'essor des transports collectifs, et la stabilisation de la marche à pied, sont les résultats d'initiatives délibérées visant à modifier le paysage urbain et à réduire la dépendance à l'automobile.

Les politiques publiques ont joué un rôle déterminant dans la réorientation de la mobilité urbaine. L'une des principales mesures à cet égard est la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) de 1996, qui a imposé aux agglomérations de plus de 100 000 habitants la mise en œuvre de plans de déplacement urbains (PDU). Ces plans visent à promouvoir les modes de transport alternatifs à la voiture et à maîtriser la circulation automobile. En complément, la loi relative à la solidarité et au renouvellement urbain (SRU) de 2000 a renforcé ce cadre, en insistant sur la réduction de la circulation automobile (Certu,2012).

Les investissements massifs dans les infrastructures de transports collectifs, notamment les projets de tramways, de bus à haut niveau de service (BHNS), ainsi que l'extension des lignes de métro, ont directement contribué à l'augmentation de la fréquentation des transports publics. En reprenant l'espace occupé par les voitures, ces projets ont aussi favorisé la transition vers des modes de transport plus durables. De plus, des aménagements favorisant les piétons et les cyclistes, tels que l'introduction de doubles sens cyclables dans les « zones 30 » et l'ouverture des couloirs de bus aux vélos, ont permis de calmer le trafic automobile et de renforcer la présence des modes actifs dans la ville (Certu,2012).

Un autre facteur clé a été l'introduction des systèmes de vélos en libre-service. Initiés dans les grandes agglomérations à partir du milieu des années 2000, ces systèmes ont donné une visibilité accrue à l'usage du vélo en milieu urbain. Des villes comme Lyon, avec Vélo'v en 2005, et Paris, avec Vélib' en 2007, ont lancé des initiatives majeures qui ont inspiré de nombreuses autres villes en France (Certu,2012).

Toutefois, les politiques publiques à elles seules ne suffisent pas à expliquer ces changements. Des facteurs socio-économiques, tels que l'augmentation du prix du carburant, les problèmes croissants de congestion, de bruit et de qualité des espaces publics, ainsi que les préoccupations liées à l'équité sociale, ont également influencé les comportements de mobilité. La prise de conscience environnementale, devenue une composante centrale des réflexions sur la mobilité, a joué un rôle crucial dans la manière dont les Français perçoivent les différents modes de déplacement.

Le recul historique de l'usage de la voiture s'inscrit dans ce contexte global. Bien que la part modale de la voiture reste élevée, elle a cessé de croître au même rythme que dans les décennies précédentes. Néanmoins, cette évolution ne signifie pas pour autant une réduction de la possession de voitures. Les ménages continuent d'acquérir des véhicules, mais leur usage devient plus occasionnel, signe d'une évolution dans la relation entre possession et usage (Certu,2012).

1.5. L'arrivée des vélos en libre-service

La visibilité accrue du vélo en milieu urbain s'est renforcée avec l'introduction des systèmes de vélos en libre-service, déployés massivement à partir du milieu des années 2000. Ces dispositifs traduisent une orientation politique visant à repositionner le vélo comme un mode de transport utilitaire en milieu urbain. Les défenseurs de cette initiative y perçoivent une réponse efficace aux défis de la mobilité urbaine, réduisant ainsi l'utilisation de la voiture et la congestion routière, tant automobile que dans les transports collectifs. Par ailleurs, les bienfaits pour la santé des usagers et les externalités environnementales pouvant être générées participent à l'attrait de cette solution. Dès lors, plusieurs grandes agglomérations françaises ont adopté ce modèle et adapté leur espace urbain à cette nouvelle pratique. Lyon montre la voie en 2005 avec Vélo'v, suivie par Paris en 2007 avec Vélib', le plus grand système de vélos en libre-service en Europe. L'engouement suscité par ces initiatives a rapidement conduit de nombreuses autres villes françaises à emboîter le pas, illustrant un mouvement généralisé en faveur de cette solution en France.

Entre 2007 et 2010, les systèmes de vélos en libre-service (VLS) en France ont connu une expansion marquée, suivie d'une période de stabilisation entre 2012 et 2017. Toutefois, une nouvelle phase de croissance débuta à partir de 2017, accélérée par l'introduction des vélos en "free-floating" et par la crise sanitaire de la Covid-19. Cependant, les vélos en "free-floating"

ont rapidement révélé des fragilités, marquées par un déclin abrupt à partir de 2018. Ce phénomène met en lumière les limites structurelles de ces systèmes, notamment en termes de gestion sur l'espace public. En effet, des problèmes tels que le vandalisme, le mésusage, et les coûts élevés associés à leur maintenance compliquent leur déploiement à grande échelle, des problèmes qu'ils partagent avec les VLS. Ces aspects, qui seront examinés en profondeur dans le chapitre 5, révèlent les défis liés à l'adoption d'un modèle de mobilité urbaine fondé sur le partage des vélos sur l'espace public.

En dépit de ces fragilités, l'expansion des VLS s'est poursuivie, passant de 38 services en 2015 à 130 en 2022, soit une augmentation de 242 % (Enquête nationale sur les politiques modes actifs, 2023). La montée en puissance des vélos en libre-service en France interroge sur leur potentiel en tant que levier pour combler le retard français en matière de politiques cyclables, en particulier vis-à-vis d'autres pays européens. La diffusion rapide de ces systèmes dans les villes françaises, ainsi que le soutien politique et médiatique qu'ils suscitent, témoignent de l'enthousiasme des élus et de leur engagement à la fois dans le déploiement et le financement des VLS, comme cela sera détaillé ultérieurement dans le chapitre 5. Cette dynamique reflète une confiance partagée quant à la capacité des VLS à transformer les pratiques de mobilité et à renforcer le retour du vélo observé dans les années 2000.

Ainsi, si les vélos en libre-service ont incontestablement marqué un tournant dans l'histoire du vélo urbain en France, leur capacité à transformer durablement les pratiques de déplacement reste une question ouverte, qui sera approfondie dans l'analyse des coûts, des fragilités et des impacts structurels abordée dans le chapitre 5 de cette thèse.

2. La place des vélos en libre-service en France dans le contexte global de l'évolution des systèmes vélos en libre-service : une histoire de génération

L'émergence des systèmes de vélos en libre-service (VLS) dans les villes françaises, bien que récente sur le plan médiatique, s'inscrit dans une histoire plus ancienne, marquée par des évolutions technologiques et des dynamiques mondiales. Dès les années 1960, Amsterdam a inauguré une première expérience avec les « White Bikes », un projet de vélos en libre accès, inspiré par des idéaux libertaires et écologiques, qui échoua rapidement en raison de vols. Trente ans plus tard, en 1995, la mise en place de Bicycklen à Copenhague inaugure une nouvelle ère avec la création du premier système à grande échelle. Ce modèle, qualifié de « deuxième génération », est suivi par le développement de la « troisième génération » avec l'introduction de « Vélo à la carte » à Rennes en 1998. Cette phase se propage lentement en Europe, avec des systèmes similaires à Munich (2000) et Lyon (2005). Cependant, c'est après 2007, avec Vélib' à Paris et Bicing à Barcelone, que l'adoption de ces systèmes devient spectaculaire, touchant de nombreux pays à travers le monde, notamment en Europe de l'Est, en Asie et en Amérique. Après une période de stagnation en 2012, un renouveau des systèmes de VLS s'est opéré, propulsé par l'arrivée des vélos en « *free-floating* », signalant l'émergence d'une quatrième génération de vélos en libre-service. Cette nouvelle génération caractérisée par la coexistence de systèmes avec station, typiques en Occident, et de ceux sans station, plus répandus en Asie. Le modèle des VLS, qu'ils soient stationnaires ou en « *free-floating* », reflète une diversification des approches en matière de mobilité partagée, tout en illustrant les enjeux contemporains de gestion de l'espace public dans les villes. En France, ce modèle coexiste désormais avec les systèmes traditionnels en station, créant une dualité entre les VLS « classiques » ancrés aux bornes et les vélos en « *free-floating* », circulant sans attache.

2.1. Contextes et conditions d'apparition des vélos en libre-service de première génération

L'expérience des vélos en libre-service à Amsterdam, initiée dans les années 1960, s'est inscrite dans un double contexte. D'une part, elle s'est développée sur fond de mobilisation électorale par le collectif Provo, un groupe de militants écologistes qui, à l'approche des élections municipales de 1966, a proposé des alternatives sociétales aux autorités locales. Leur « White Bike Plan » de 1965 visait à mettre à disposition 10 000 vélos gratuits, autogérés par les citoyens. Bien que rejeté par la municipalité, les Provos ont mis en pratique cette idée en

réparant, peignant en blanc, puis libérant une centaine de vélos pour les habitants d'Amsterdam, connus sous le nom de « Witte Fietsen » (Frémion, 1988).

D'autre part, cette initiative s'est inscrite dans un contexte d'enjeux urbanistiques et environnementaux pressants aux Pays-Bas, caractérisés par une forte densité urbaine et une saturation des infrastructures routières. Le succès automobile à Amsterdam durant les années 1960-1970 a largement réduit l'usage du vélo, faisant passer sa part modale de 80 % en 1950 à 30 % en 1975 (Oldenziel et al., 2016). La proposition des vélos blancs, bien qu'innovante, s'est rapidement heurté à un échec en raison des vols et des dégradations subies par les vélos. Toutefois, cette expérience pionnière a posé les jalons des futures initiatives de vélos partagés et demeure une référence fondatrice de l'histoire des VLS.

Par ailleurs, l'initiative a inspiré d'autres expériences en Europe. En 1974, la ville de La Rochelle, pionnière en France, lance ses vélos jaunes gratuits, suivie en 1993 par Cambridge avec son programme « Green Bike Schemes ». Ces projets de première génération se caractérisent par leur gratuité et l'absence de mécanismes de sécurité. Toutefois, en dehors de La Rochelle, où le système perdure, ces initiatives échouèrent pour les mêmes raisons que l'expérience néerlandaise : le vandalisme et les vols (DeMaio, 2009 ; Shaheen et al., 2010).

2.2. Contexte et conditions d'apparition des vélos en libre-service de seconde génération

Les vélos en libre-service de seconde génération, connus sous le nom de « *Coin-Deposit Systems* », émergent pour corriger les faiblesses des premières tentatives. Ces systèmes imposent des restrictions à l'accès aux vélos, en introduisant une caution. Les premières expérimentations se déroulent au Danemark en 1991 à Farsø et Grenå, mais c'est le lancement du système « *Bycyklen* » à Copenhague en 1995 qui marque un tournant. Avec 1100 vélos répartis dans toute la ville, ce modèle devient le premier système à grande échelle en Europe, requérant un dépôt de 20 couronnes danoises pour débloquent les vélos (Shaheen et al., 2010).

Plusieurs villes européennes ont adopté des systèmes inspirés du modèle « *Bycyklen* », notamment « *Bycykel* » à Sandnes en Norvège (1996), « *City Bikes* » à Helsinki en Finlande (2000) et « *Bycykler* » à Aarhus au Danemark (2005). Ces systèmes de seconde génération sont plus coûteux à gérer que ceux de la première génération, mais ils offrent une plus grande sécurité et résistance au vol grâce à l'introduction d'un système de caution et de stations de vélos verrouillés. Cependant, des défis subsistent, notamment en ce qui concerne le retour des vélos et l'absence de contrôle d'identité des utilisateurs, ce qui réduit l'efficacité du système. Les

coûts opérationnels demeurent élevés, mais cette génération marque une étape cruciale dans l'évolution des systèmes de vélos partagés en Europe (DeMaio, 2009 ; Shaheen et al., 2010).

2.3. Contexte et conditions d'apparition des vélos en libre-service de troisième génération

Les systèmes de vélos en libre-service de troisième génération, appelés « IT-based Systems », se distinguent par l'intégration de technologies avancées facilitant l'automatisation et la traçabilité des vélos ainsi que des utilisateurs, réduisant ainsi les risques de vol. Ces vélos sont accessibles via des stations d'accueil dotées de kiosques ou d'interfaces technologiques, permettant l'enregistrement et le paiement, notamment par carte de crédit. Ces innovations renforcent la responsabilité de l'utilisateur et améliorent le suivi des vélos, offrant une plus grande efficacité et sécurité dans la gestion du service (Shaheen et al., 2010).

Précédée par des initiatives isolées sur des campus universitaires, la première implémentation du système de vélos en libre-service de troisième génération a eu lieu à Rennes en 1998, sous l'appellation de « Vélo à la carte ». Ce modèle s'est progressivement étendu en Europe, débutant à Munich en 2000 avec « Call a Bike ». Cependant, c'est à partir de 2005, avec l'introduction de Vélo'v à Lyon, que cette génération a réellement gagné en ampleur, suivie par le lancement de Vélib' à Paris en 2007, qui est devenu le système de vélo en libre-service le plus vaste en Europe, avec 23 000 vélos et 1 700 stations. Ce succès a inspiré de nombreuses autres villes françaises à adopter des systèmes similaires.

Les modalités de tarification des vélos en libre-service (VLS), basées sur la durée de location, ainsi que la flexibilité offerte en matière d'emprunt et de dépôt, facilitées par des systèmes de traçabilité en temps réel (système one-way), ont significativement encouragé l'usage des VLS en milieu urbain. Toutefois, la disponibilité et la localisation des vélos, ainsi que le nombre et l'emplacement des stations, constituent des enjeux majeurs. Comme il sera examiné plus en détail au chapitre 5, la maintenance des vélos, la régulation des flux, et la gestion des stations engendrent des coûts considérables, en particulier dans les grandes métropoles. À ces dépenses s'ajoutent les problèmes récurrents de vandalisme et de vol, qui accentuent les charges financières supportées par de nombreuses villes françaises. En effet, l'organisation des VLS impose un fardeau économique important aux collectivités locales, qui en assument la majeure partie.

2.4. Contexte et conditions d'apparition des vélos en libre-service de quatrième génération

Dans le cadre du renouvellement des contrats de gestion ou de l'amélioration des systèmes de vélos en libre-service existants, des innovations ont été introduites pour répondre aux limites de la troisième génération. Cette transition a donné naissance à ce que l'on qualifie de vélos en libre-service de « quatrième génération ». Cette génération se distingue par une série d'innovations notables, incluant notamment les vélos à assistance électrique, les vélos hybrides, les systèmes de gestion « overflow », ainsi que l'émergence des vélos en libre-service en « free floating », sans stations fixes.

2.4.1. Les vélos à assistance électrique

Les vélos en libre-service à assistance électrique (VAELS) constituent une avancée significative dans les systèmes de mobilité partagée, en particulier dans le cadre de la quatrième génération de vélos en libre-service. Équipés de moteurs électriques, ces vélos permettent de réduire l'effort physique requis, notamment dans les zones à relief ou pour des trajets plus longs, augmentant ainsi leur attractivité. Cette technologie favorise une meilleure accessibilité à un plus large public tout en proposant une alternative durable aux véhicules motorisés traditionnels, surpassant les limites des vélos mécaniques, notamment en ce qui concerne les distances parcourues et les terrains accidentés.

L'introduction des VAELS dans le système de VLS de nombreuses villes françaises depuis 2018 a permis un regain d'intérêt pour ces systèmes, notamment par le biais de deux modèles de batteries : des batteries amovibles à faible autonomie et des batteries fixes offrant une autonomie de plus de 70 km. Ce double modèle permet une certaine flexibilité pour les utilisateurs, en fonction de leurs besoins de déplacement.

Cependant, cette avancée s'accompagne de nouveaux défis pour les opérateurs, notamment en termes de coûts et de gestion logistique. D'une part, les coûts d'exploitation des VAELS sont trois fois plus élevés que ceux des vélos mécaniques. Bien que le prix d'abonnement des vélos à assistance électrique soit significativement supérieur à celui des vélos en libre-service mécaniques, il demeure modéré pour les usagers. Le tarif des VAELS en Europe, environ six fois inférieur à celui d'un VAE personnel, entraîne une forte demande, déséquilibrant le système. Cette popularité conduit à une utilisation accrue, entraînant une dégradation rapide et compromettant la viabilité économique des systèmes de vélos en libre-service (Héran, 2024).

D'autre part, bien que les VAE permettent de couvrir de plus grandes distances, cela ne simplifie pas nécessairement la régulation des systèmes de vélos en libre-service. La nécessité de redistribuer les vélos plus fréquemment accroît la complexité de la gestion des stations, particulièrement pour éviter les déséquilibres entre stations vides et saturées. Toutefois, un avantage notable des VAE réside dans le fait que la régulation des stations en hauteur est facilitée par leur assistance électrique. En outre, l'usure accélérée des VAELS, couplée à une demande en constante augmentation, tend à exacerber les problèmes déjà observés dans les systèmes de vélos mécaniques, tels que la gestion des stations et les coûts de maintenance élevés.

2.4.2. Les vélos hybrides

L'histoire des vélos hybrides remonte aux années 2000, lorsque les fabricants ont commencé à intégrer des caractéristiques des vélos de route et de montagne. Ces modèles sont devenus populaires en raison de leur polyvalence, offrant confort et efficacité sur divers terrains. Les vélos hybrides combinent des éléments tels que des pneus larges pour la stabilité et des cadres légers pour une conduite agile, tout en étant adaptés à un usage urbain et récréatif. Leur développement s'est intensifié avec l'essor des systèmes de vélos en libre-service dans les grandes villes, intégrant des options électriques pour améliorer l'accessibilité.

Après avoir été pionnière en 2005 avec une offre de vélos en libre-service, la ville renouvelle son marché en 2018 avec l'opérateur JCDecaux. La nouvelle génération de Vélo'v, introduite en juillet 2018, est plus légère et sécurisée, et permet un accès sans borne via une carte d'abonnement ou une application mobile. Une avancée notable est l'introduction, depuis 2020, de batteries amovibles, transformant ces vélos mécaniques en modèles électriques, facilitant ainsi l'ascension des collines lyonnaises. Les vélos hybrides en libre-service, introduits à Lyon dans le cadre du renouvellement du service Vélo'v, innovent par leur légèreté, leur sécurité et leur praticité. Depuis juillet 2018, ces vélos peuvent être déverrouillés sans borne, et depuis 2020, ils intègrent une option électrique grâce à des batteries amovibles. Cette transformation facilite les déplacements dans les zones escarpées, telles que la Croix Rousse et la Fourvière, permettant ainsi aux utilisateurs de gravir ces collines avec un minimum d'effort.

2.4.3. L'overflow : un système d'accroche révolutionnaire

Le système "*overflow*" dans les services de vélos en libre-service constitue une avancée technique visant à optimiser la gestion des stations. Il permet aux usagers de restituer leur vélo même lorsque toutes les bornes d'une station sont occupées, en accrochant les vélos entre ceux déjà stationnés. Cette innovation permet de doubler la capacité de stationnement des stations, limitant ainsi les situations où les utilisateurs sont confrontés à des stations complètes. Ce mécanisme offre ainsi une solution pour fluidifier la gestion des retours de vélos, en particulier dans les zones à forte densité d'utilisation.

La concession du marché Vélib', initialement confiée à JC Decaux en 2007, a été réattribuée à l'opérateur Smoovengo pour la période de 2018 à 2032. Ce renouvellement marque une modernisation importante du service, désormais étendu à une échelle métropolitaine, avec des vélos plus légers (20 kg contre 22,25 kg auparavant) et un tiers de la flotte étant équipé d'une assistance électrique. Smoovengo a introduit deux innovations majeures : l'ajout d'un boîtier électronique autonome, fonctionnant grâce à une dynamo, et le système « overflow ». Ce dernier permet de stationner un vélo dans une station pleine en l'accrochant « tête-bêche » entre deux vélos déjà stationnés. Cela double la capacité de stationnement, réduisant les situations où les utilisateurs sont dans l'incapacité de restituer leur vélo. Ces innovations visent à améliorer la flexibilité et la praticité du service tout en renforçant la sécurité et la résistance au vandalisme.

2.4.4. Le marché concurrentiel des vélos en « free floating » : enjeux et dynamiques d'un secteur en mutation

Le marché concurrentiel des vélos en libre-service « free floating » représente une innovation significative par rapport aux systèmes traditionnels de vélos en station fixe, tels que le Vélib'.

Ce modèle repose sur la possibilité de louer et de restituer un vélo n'importe où, sans se rendre à une station. Grâce à une application mobile, l'utilisateur peut localiser un vélo à proximité, le déverrouiller via un QR code et le verrouiller après usage avec un cadenas intégré. Le paiement se fait à la durée, sans nécessité d'abonnement, offrant ainsi une flexibilité accrue dans l'usage.

2.4.4.1. L'émergence fulgurante des vélos en « free floating » dans les villes françaises : un feu de paille

Ce concept, né en Allemagne dans les années 2000 avec le projet "Call a Bike", s'est massivement développé à partir de 2015 en Chine. Le modèle contemporain des vélos en libre-

service en « free floating » a émergé en Chine, notamment à Pékin en 2014 avec la création de la start-up Ofo par deux étudiants cherchant à mutualiser des vélos sur leur campus. Le succès rapide de cette initiative a incité d'autres entreprises, comme Mobike (2015), oBike (2016) et Gobe.e.bike (2017), à suivre le mouvement, accélérant ainsi l'expansion de ce modèle. D'abord populaire en Chine, ce système s'est ensuite diffusé à l'international, notamment en Amérique du Nord, en Europe et en France.

Le phénomène des systèmes de vélos en free-floating, initialement développé en Chine en 2015, a connu une progression extrêmement rapide, avec un pic de déploiement à la fin de 2016. Ce modèle a ensuite atteint une expansion internationale inédite en 2017 et 2018. Cependant, ce succès a été de courte durée, suivi d'une chute tout aussi brutale au cours des années 2018 et 2019. Ce phénomène mondial a ainsi montré des signes d'une « vague » éphémère, avec un déclin rapide après une phase d'essor intense.

Le lancement du free-floating en France s'est illustré par une dynamique significative. En 2018, plus de 15 000 vélos étaient disponibles en libre-service sans station, couvrant huit agglomérations, représentant environ 20 % du marché total des vélos en libre-service. Le pionnier, Gobe.e.bike, a introduit ses vélos à Lille en octobre 2017, suivi de Paris. Cependant, la concurrence d'opérateurs comme oBike, Ofo, et Mobike, couplée à des actes de vandalisme et de vols, a précipité le retrait de Gobe.e.bike en 2018, un schéma suivi par d'autres acteurs confrontés aux mêmes difficultés.

Le développement rapide des systèmes de vélos en libre-service sans station fixe illustre la demande croissante pour ces services de mobilité partagée, se révélant être une option moins onéreuse pour les collectivités. Ces systèmes se sont intégrés dans l'écosystème des vélos en libre-service (VLS) classiques. En termes d'utilisation, les utilisateurs évoquent principalement le caractère ludique (69 %), le gain de temps (68 %), ainsi que la liberté de déplacement (22 %) comme motifs principaux de leur choix d'utiliser ces services (ADEME, 2020).

2.4.4.2. Business model des vélos en free floating : fin du « trade-off » entre avantage pour les usagers et coûts pour la collectivité ?

Les vélos en libre-service en free-floating offrent des avantages notables, tels qu'une grande flexibilité pour l'utilisateur, qui peut récupérer et restituer un vélo sans contrainte de station fixe. Cette solution pourrait pallier le problème du faible taux d'utilisation des vélos en libre-service classique dans les zones périphériques et éloignées du centre-ville, un point qui fera

l'objet d'une analyse approfondie dans le chapitre 5. Quant aux collectivités, elles supportent un moindre coût dans le cadre des systèmes de vélos en libre-service (VLS) en free-floating en raison de la structure organisationnelle spécifique de ce modèle, qui diffère de celui des VLS traditionnels, où les vélos sont empruntés et restitués dans des stations fixes.

La mise en place des systèmes de vélos en libre-service (VLS) en free-floating marque la fin d'un compromis historique (*trade-off*) où les usagers bénéficiaient de tarifs relativement bas, tandis que les collectivités supportaient la majeure partie des coûts d'infrastructure et d'entretien. Ce changement s'explique par plusieurs facteurs structurels et économiques, qui redistribuent désormais les responsabilités financières et opérationnelles.

2.4.4.3. Redistribution des responsabilités financières

Dans les modèles de VLS traditionnels, les collectivités finançaient l'essentiel du système, y compris l'installation des stations, l'entretien des vélos et la gestion des infrastructures. En retour, elles appliquaient des tarifs réduits aux usagers pour encourager l'adoption du vélo en ville, avec parfois des subventions publiques pour couvrir les coûts d'exploitation. Ce modèle faisait peser une charge importante sur les finances publiques locales.

Avec l'émergence des systèmes en free-floating, ce modèle est modifié. Les opérateurs privés prennent en charge l'intégralité de l'investissement initial et de la gestion quotidienne des vélos, tout en appliquant un modèle économique centré sur les frais d'utilisation. Les usagers paient désormais directement pour le service qu'ils utilisent, sans que les collectivités ne subventionnent massivement le système. Cela met fin au déséquilibre financier où la collectivité supportait tout ou presque, en redistribuant les coûts vers les usagers et les opérateurs.

2.4.4.4. Tarification plus dynamique et adaptée à la demande

Les systèmes free-floating se caractérisent par une flexibilité dans la tarification, souvent adaptée à l'usage réel des vélos. Les opérateurs peuvent moduler les prix en fonction de la durée d'utilisation, de la demande ou des zones de service. Cette dynamique permet de mieux équilibrer les coûts, en évitant que les collectivités n'aient à intervenir pour subventionner l'utilisation des vélos. Les usagers payent ainsi en fonction de l'usage, mettant fin à une tarification unique qui était souvent insuffisante pour couvrir les coûts réels.

2.4.4.5. Réduction de la dépendance aux subventions publiques

En transférant les coûts aux opérateurs privés, les collectivités allègent leur charge budgétaire. Ce modèle permet de limiter les subventions publiques, autrefois essentielles pour maintenir les VLS à flot. Désormais, la rentabilité des services repose sur les recettes générées par les utilisateurs et les investissements privés. Les collectivités ne sont plus les garants financiers principaux et ne doivent plus couvrir les déficits éventuels.

2.4.4.6. Les effets pervers d'une flexibilité accrue : anarchie dans l'écosystème de la mobilité urbaine

Cependant, ces systèmes en free-floating présentent plusieurs effets pervers, notamment en ce qui concerne l'occupation de l'espace public. Leur flexibilité d'usage, qui constitue leur principal atout, a généré de nombreux déséquilibres dans l'organisation de l'espace public. En permettant aux usagers de déposer les vélos n'importe où, ces systèmes ont souvent conduit à un stationnement anarchique, créant des obstacles sur les trottoirs, les voies publiques et les espaces partagés. Cette situation, loin de simplifier l'usage du vélo, a perturbé l'écosystème global de la mobilité urbaine, affectant à la fois les piétons et les autres usagers des infrastructures publiques.

Le problème est exacerbé par un manque de régulation efficace, avec des opérateurs qui peinent à maintenir un contrôle sur la localisation et l'état des vélos en temps réel. L'absence de stations fixes complique la gestion des vélos et pose des défis supplémentaires aux collectivités locales, qui doivent intervenir pour réguler l'encombrement des espaces publics. Ce désordre est encore amplifié par les phénomènes de vandalisme et de dégradations, qui augmentent les coûts de maintenance pour les opérateurs et compromettent la viabilité économique de ces systèmes. En somme, bien que le free-floating offre une flexibilité d'usage indéniable, il engendre des externalités négatives, notamment en termes d'occupation anarchique de l'espace public, nécessitant une régulation plus stricte pour éviter une dégradation de l'environnement urbain.

De plus, le vandalisme et la dégradation volontaire des vélos en free-floating aggravent ces désordres, accentuant les coûts de maintenance pour les opérateurs et menaçant la pérennité de ces services. En conséquence, les systèmes de vélos en free-floating, bien qu'innovants, sont devenus sources de désordre dans les écosystèmes de mobilité urbaine, nécessitant une réévaluation de leur gestion pour une meilleure intégration dans l'espace public.

Par ailleurs, la dégradation des vélos en libre-service, aggravée par des actes de vandalisme, constitue un problème majeur pour ces systèmes. L'exemple de Gobe Bike, un opérateur qui a

dû cesser ses activités en raison des dommages importants causés à ses vélos, illustre bien cette problématique. Ce vandalisme accru compromet non seulement la qualité du service, mais aussi sa viabilité économique à long terme, rendant la pérennité de ces modèles incertaine (ADEME, 2020).

2.4.4.7. Un business model épargnant les collectivités mais mettant en péril la santé financière des opérateurs privés

Ce modèle économique présente l'avantage d'alléger le fardeau financier des collectivités, qui ne supportent pas les coûts directs de gestion et de maintenance associés aux systèmes de vélos en libre-service (VLS). En déléguant la responsabilité de l'exploitation à des opérateurs privés, les municipalités peuvent concentrer leurs ressources sur d'autres priorités urbaines. Cependant, cette approche soulève des préoccupations quant à la viabilité économique des opérateurs privés.

Les entreprises chargées de la gestion des VLS en free-floating se retrouvent confrontées à des coûts d'exploitation élevés, liés à la maintenance des vélos, à la régulation de leur distribution dans l'espace urbain et à la lutte contre le vandalisme. Si ces coûts ne sont pas compensés par un nombre suffisant d'utilisateurs et de revenus générés, la santé financière des opérateurs est mise en péril. Ce déséquilibre peut entraîner des difficultés pour maintenir la qualité du service, compromettant ainsi l'expérience utilisateur et, par conséquent, l'adoption du vélo comme mode de transport durable.

2.4.4.8. Les défis du modèle économique B2C des opérateurs de vélos en libre-service : une analyse critique

L'examen du modèle économique B2C (Business to Consumer) des opérateurs de vélos en libre-service (VLS), notamment ceux d'origine chinoise, révèle une trajectoire de croissance rapide mais insoutenable sur le marché international. Ces entreprises, dans leur quête de parts de marché, ont souvent privilégié une expansion massive, généralement caractérisée par un manque de régulations adéquates. Cette stratégie a conduit à une saturation des grandes villes et à l'apparition de "cimetières périurbains" de vélos, témoignant de la gestion inappropriée de l'espace public.

Ce modèle, qui met l'accent sur la production de masse et l'ergonomie des applications numériques, a négligé des aspects cruciaux tels que la maintenance et la redistribution des vélos, qui sont pourtant fondamentaux dans les systèmes de vélos partagés en Europe. La défaillance de ce modèle peut également être attribuée à l'émergence de start-up disruptives, souvent dotées

de financements considérables, et dont les dirigeants provenaient principalement des secteurs technologique et financier.

Des entreprises telles qu'Ofo et Mobike se sont rapidement imposées comme des leaders mondiaux dans le secteur des VLS. Toutefois, elles ont rencontré d'importants défis, notamment Ofo, qui a subi un effondrement brutal après avoir atteint une valorisation de plus de 2,4 milliards de dollars. Mobike, en misant sur l'innovation technologique pour réduire les coûts et minimiser les besoins de maintenance, a également été confrontée à une crise similaire. D'autres acteurs, tels que GobeeBike et O Bike, ont tenté de pénétrer le marché, mais leur manque de viabilité financière et de régulation a conduit à leur disparition.

Actuellement, la santé financière des entreprises majeures opérant dans le secteur du "free-floating", telles que Cityscoot, Jump, Lime, Wind, Tier, Dott et Bird, demeure incertaine. Bien que ces acteurs affichent un potentiel d'innovation et d'expansion, ils n'ont pas encore prouvé leur capacité à générer des bénéfices durables à long terme. Leurs modèles économiques se trouvent en phase expérimentale, confrontés à divers défis, notamment ceux liés à la maintenance, à l'exploitation des flottes, à la gestion des infrastructures publiques et à la concurrence croissante.

2.4.4.9. Les limites de la pérennité des systèmes de VLS : vers une réévaluation du modèle de free-floating

La situation actuelle des systèmes de vélos en libre-service (VLS) en free floating souligne les limites inhérentes à leur pérennité et à leur capacité à s'inscrire durablement dans le paysage de la mobilité urbaine. En effet, le modèle de free-floating a connu une expansion rapide entre 2017 et 2018, tant en France qu'à l'international, avant de faire face à un effondrement. Ce modèle économique, qui repose exclusivement sur des financements privés, s'est avéré insoutenable, se développant dans un environnement marqué par une bulle spéculative mondiale. Les "cimetières de vélos" observés en Chine illustrent de manière frappante les limites économiques et environnementales associées à ce service.

Quoi qu'il en soit, les systèmes de vélos en libre-service (VLS) en free-floating ont durablement marqué les esprits, témoignant de l'émergence d'une nouvelle ère dans le domaine des VLS, souvent qualifiée de quatrième génération. Cette évolution ne se limite pas seulement à des innovations technologiques ou à des modèles économiques, mais elle reflète également un changement dans la perception et l'acceptation des modes de transport alternatifs au sein des milieux urbains. En intégrant des éléments de flexibilité et de praticité, le modèle free-floating

a suscité un engouement qui pourrait catalyser le développement d'approches plus durables et régulées dans l'utilisation des vélos partagés.

2.5. L'Émergence d'une cinquième génération de VLS : Utopie ou inéluctable transition ?

La question de savoir si l'émergence d'une cinquième génération de vélos en libre-service (VLS) est une utopie ou une évolution naturelle repose sur des éléments complexes et interdépendants. D'un côté, l'innovation technologique et l'adaptation des acteurs de la mobilité semblent indiquer que le passage à une nouvelle phase pourrait être inévitable. De l'autre, les défis récurrents liés à l'organisation de ces systèmes soulèvent des doutes quant à la viabilité d'une telle transition.

L'évolution vers une cinquième génération repose sur la capacité des opérateurs à concilier des impératifs de rentabilité économique tout en répondant à des objectifs de service public. Cela nécessiterait non seulement des investissements dans des technologies intelligentes – pour optimiser la gestion des flottes, des infrastructures et des comportements des usagers – mais aussi un cadre réglementaire et financier qui permettrait d'assurer une meilleure coordination entre les différents acteurs impliqués. Cependant, la persistance des coûts d'organisation, notamment en matière de maintenance, de régulation et de gestion du stationnement, reste un obstacle de taille.

Malgré les innovations technologiques intégrées aux différentes générations de VLS, aucune n'a réussi à résoudre pleinement le problème des coûts. Que ce soit dans les modèles basés sur des stations fixes ou ceux en free-floating, ces coûts restent conséquents et continuent de peser lourdement sur la viabilité économique des systèmes. Les changements de forme ou l'intégration de nouvelles technologies, bien que prometteurs en termes de flexibilité et de commodité, n'ont pas permis de dépasser ces contraintes structurelles.

En ce sens, l'émergence d'une cinquième génération, tout en étant techniquement envisageable, n'est en rien garantie. La réussite de cette transition dépendra de la capacité des acteurs à surmonter ces défis organisationnels, à repenser les modèles économiques et à trouver un équilibre entre innovation, viabilité économique, et gestion durable des ressources. Il est possible que l'avenir des VLS passe par une restructuration profonde du modèle actuel, intégrant une coopération plus étroite entre les opérateurs privés et les collectivités locales, ainsi qu'une gestion plus rigoureuse des coûts d'organisation.

2.6. Conclusions sur l'histoire des VLS : perspectives comparées entre l'évolution du vélo en France et le développement mondial des VLS

L'analyse historique des déploiements de systèmes de vélos en libre-service (VLS) met en exergue que l'objectif fondamental de ces initiatives réside dans l'augmentation de l'offre de vélos. Néanmoins, il convient de s'interroger légitimement sur la concordance entre cette offre et la demande effective. L'accroissement du nombre de vélos proposé par les VLS a le potentiel d'améliorer la sécurité de l'usage du vélo en milieu urbain, grâce au phénomène de sécurité par le nombre, comme l'indique Jacobsen (2003). Ce phénomène, par effet d'entraînement, pourrait conduire à une hausse significative de l'usage du vélo.

2.6.1. Évolution de la mobilité urbaine en France dans les années 2000 : un terreau propice au développement des VLS

L'évolution des pratiques de mobilité urbaine en France au cours des années 2000, marquée par un retour progressif du vélo dans les centres-villes, ainsi que par le découplage entre la possession et l'usage de la voiture, ouvre des perspectives favorables pour le développement du vélo comme mode de transport alternatif. Ces transformations, bien qu'antérieures à l'instauration des systèmes de vélos en libre-service (VLS) et issues de politiques publiques déjà en place, créent un environnement favorable pour le renouveau de l'usage du vélo.

En effet, les tendances observées durant cette décennie, et évoquées dans la section 1 de ce chapitre, constituent un terreau fertile pour l'implantation et l'expansion des systèmes de vélos en libre-service, permettant à ces dispositifs de s'appuyer sur une dynamique préexistante. Le potentiel cyclable des villes françaises reste par ailleurs significatif, comme l'a souligné Mathieu Rabaud (2015), offrant ainsi des opportunités supplémentaires pour la généralisation et la consolidation des pratiques cyclables à l'échelle urbaine.

Cependant, il convient de souligner que l'implantation des systèmes de VLS par les collectivités françaises ne relève pas d'une démarche isolée ou purement locale. Cette initiative s'inscrit dans une dynamique d'apprentissage et d'adaptation d'expériences internationales, tout en agissant comme un levier incitatif pour le développement d'initiatives similaires à l'échelle mondiale. Au-delà des avancées technologiques et des évolutions de conception que nous avons examinées dans la section 2 de ce chapitre, à travers les différentes générations de systèmes de VLS, il apparaît que ces systèmes, malgré leur sophistication croissante, révèlent une maîtrise partielle des modèles sous-jacents, susceptibles de provoquer des transformations structurelles significatives.

Cette observation soulève une question fondamentale : qu'est-ce qui échappe à cette maîtrise apparente ? En d'autres termes, quels sont les éléments structurels ou contextuels qui, malgré l'évolution des technologies et des conceptions, continuent de poser des obstacles à l'efficacité et à la viabilité à long terme des VLS ? Cette interrogation invite à une analyse approfondie des défis récurrents et des limites propres à chaque génération de systèmes de vélos en libre-service, ainsi que des facteurs contextuels qui pourraient conditionner leur efficacité et influencer leur adoption dans les milieux urbains. Une telle réflexion permettra de mieux comprendre les enjeux stratégiques et les potentialités de ces dispositifs dans la reconfiguration des mobilités urbaines.

2.6.2. Défis communs des différentes générations de VLS : les coûts d'organisation

Il est essentiel de constater que toutes les générations de systèmes de vélos en libre-service (VLS) rencontrent des défis récurrents, indépendamment des contextes urbains dans lesquels elles sont implantées. Parmi ces défis communs figurent le vandalisme, ainsi que les problématiques liées à la maintenance et à l'optimisation des coûts de stationnement et de régulation. Ces enjeux, loin de se limiter à des contextes spécifiques, sont observés à l'échelle mondiale, affectant de manière similaire l'ensemble des systèmes de VLS.

Bien que chaque génération de VLS ait intégré des innovations technologiques significatives et subi des transformations notables en termes de design – allant de la première à la quatrième génération – elles n'ont néanmoins pas réussi à surmonter un obstacle central : les coûts d'organisation. Ces coûts se manifestent principalement à travers plusieurs aspects, notamment la maintenance régulière des vélos, la régulation de leur répartition géographique, la gestion du stationnement dans l'espace public, ainsi que les conséquences du vandalisme et du vol.

En dépit des variations de forme et de technologie adoptées par les différentes générations, chacune d'elles reste confrontée aux mêmes défis structurels. Ces enjeux compromettent la viabilité économique des VLS, en raison des coûts élevés associés à l'organisation quotidienne du service. Même lorsque des solutions sont mises en place pour atténuer ces difficultés – que ce soit par l'amélioration des technologies ou des systèmes de régulation –, les problèmes de maintenance, de stationnement, et de sécurité continuent de poser de sérieuses contraintes. Ces défis persistent, comme l'illustrent les différentes formes que les VLS ont adoptées au fil des années, et les technologies qui ont été progressivement intégrées dans leur conception.

2.6.3. Coûts d'organisation et déploiement des vélos en libre-service

L'analyse des coûts d'organisation, désignée dans le chapitre 5 sous l'appellation de « coût du partage », pourrait offrir une compréhension plus précise des raisons pour lesquelles certaines villes, déjà prédisposées à l'usage du vélo – souvent qualifiées dans ce chapitre de "pays accueillants pour le vélo" – n'ont pas choisi de procéder à un déploiement massif des systèmes de vélos en libre-service (VLS). Ce choix pourrait s'expliquer par les défis financiers et logistiques inhérents à la gestion de ces systèmes, malgré un contexte globalement favorable à l'utilisation du vélo. Les coûts de maintenance, de régulation, de consommation d'espace ainsi que les problématiques liées au vandalisme et à l'optimisation des infrastructures de stationnement, représentent autant de facteurs susceptibles de freiner un déploiement à grande échelle, même dans les villes disposant déjà d'une culture cyclable bien établie.

Cependant, il reste à examiner la nature véritable de ce déploiement. Est-il le fruit d'une stratégie délibérément réfléchie, visant à promouvoir l'usage du vélo dans une optique durable, ou bien s'agit-il d'un phénomène de mimétisme, où les villes s'inspirent des modèles jugés réussis, tels que ceux de Lyon et Paris, ainsi que d'expériences similaires à l'échelle internationale ? Afin d'apporter des éléments de réponse à ces questions, le chapitre 2 s'attachera à analyser les contextes particuliers et les conditions ayant présidé aux principales expériences de VLS dans les villes françaises. Cette exploration permettra d'évaluer dans quelle mesure ces systèmes de vélos en libre-service constituent une réponse pertinente aux défis posés par la mobilité urbaine en France.

Chapitre 2 : Historique, contexte d'émergence et retours d'expériences des vélos en libre-service en France

L'introduction des systèmes de vélos en libre-service (VLS) dans les agglomérations françaises représente une transformation majeure du paysage urbain. Ces dispositifs, bien que très divers dans leurs contextes territoriaux et leurs caractéristiques programmatiques, présentent une homogénéité frappante en ce qui concerne leur conception formelle et les dispositifs spatiaux qu'ils mobilisent. Cette uniformité s'explique en partie par la nécessité, pour les acteurs locaux, de se conformer à une dynamique de course aux innovations techniques.

Cependant, derrière cette apparente uniformité se cachent des diversités notables, tant en termes de contexte territorial que d'objectifs programmatiques. Ces disparités soulèvent des interrogations quant à la nature véritable de ce déploiement. Ce mouvement est-il le résultat d'une stratégie intentionnelle et réfléchie, cherchant à encourager l'usage du vélo dans une perspective de durabilité et de transition écologique ? Ou bien s'agit-il principalement d'un phénomène de mimétisme, où les villes tendent à reproduire des modèles jugés réussis tout en s'inspirant des expériences similaires observées à l'échelle internationale ? Cette question fondamentale invite à une réflexion critique sur les motivations réelles et les processus sous-jacents qui ont conduit à l'expansion des VLS dans le paysage urbain français.

Ce chapitre s'attachera à répondre à ces interrogations en analysant les contextes particuliers et les conditions ayant présidé aux principales expériences de VLS dans les villes françaises. À travers l'étude de cas emblématiques comme les « vélos jaunes » de La Rochelle, pionniers des systèmes de vélos partagés en France, ou encore le « vélo à la carte » de Rennes, première initiative de vélos partagés informatisés dans le pays, cette analyse mettra en lumière les spécificités territoriales et organisationnelles qui ont façonné ces initiatives.

Le lancement du système Vélo'v à Lyon en 2005, souvent perçu comme un catalyseur à l'échelle nationale pour les systèmes de VLS, ainsi que celui du Vélib' à Paris en 2007, qui a influencé de nombreux projets à l'international, seront également étudiés. Ces cas démontrent la diversité des approches locales et des innovations organisationnelles qui, dans certains cas, ont été reprises et perfectionnées par d'autres villes. Cependant, cette dynamique de mimétisme ne garantit pas systématiquement la réussite. En effet, lorsque les spécificités locales ne sont pas

suffisamment prises en compte, les systèmes peuvent échouer, comme le démontrent les exemples de quatre agglomérations françaises ayant mis fin à leur système de vélos en libre-service en raison d'une faible utilisation et de coûts jugés prohibitifs. Il s'agit notamment de la ville d'Aix-en-Provence avec son système V'hello (2007-2011), de Plaine Commune avec Velcom (2009-2012), de Chalon-sur-Saône avec Réflex (2007-2015), et de Perpignan avec BIP ! (2008-2017).

Cette exploration des différents contextes permettra d'évaluer dans quelle mesure les systèmes de VLS représentent une réponse pertinente aux défis croissants de la mobilité urbaine en France. Près de vingt ans après la mise en service du Vélo'v à Lyon, un retour sur l'histoire, les contextes et les conditions d'apparition des expériences marquantes telles que celles de La Rochelle, Rennes, Lyon et Paris s'avère non seulement instructif, mais également nécessaire pour comprendre les dynamiques à l'œuvre dans l'implantation et la gestion des VLS.

1. Les vélos jaunes de La Rochelle : pionniers du vélo partagé en France

Inaugurée le 14 août 1976, l'expérience des "vélos jaunes" de La Rochelle, également appelés "vélos municipaux", constitue une initiative pionnière dans le domaine du vélo en libre-service (VLS) en France. Ce système permettait aux habitants et aux touristes de disposer gratuitement de 300 vélos dans le centre-ville, accessibles de 8h à 20h dans un périmètre limité. Cependant, pour comprendre l'origine et les conditions d'apparition de cette expérimentation novatrice, il convient d'examiner le contexte politique et social dans lequel elle s'inscrit.

1.1. Contexte et conditions d'apparition des vélos jaunes

L'initiative des "vélos jaunes" de La Rochelle s'inscrit dans un double contexte, à la fois politique et social, qui a favorisé l'émergence de ce système de vélos partagés.

1.1.1. Contexte politique

L'idée de vélos municipaux est née sous l'impulsion de Michel Crépeau, maire de La Rochelle, élu en 1971 sous l'étiquette du Parti radical de gauche. Homme politique visionnaire, Crépeau est déterminé à faire de sa ville un exemple en matière de préservation de l'environnement. Cette vision s'inscrit dans une série de mesures écologistes mises en œuvre par la municipalité pour améliorer la qualité de vie urbaine. En 1975, La Rochelle est l'une des premières villes françaises, après Rouen en 1972, à piétonniser une rue, la rue du Temple, marquant ainsi un tournant vers une gestion plus durable des espaces urbains. Le projet des "vélos jaunes" s'inscrit dans une dynamique plus large d'initiatives écologiques portées par la ville de La Rochelle, telles que le tri du papier et l'installation de systèmes de chauffage solaire, reflétant un engagement politique en faveur de la durabilité environnementale. Cette initiative pionnière bénéficie également d'un soutien actif de l'État, qui, à l'époque, manifeste un intérêt croissant pour le développement et l'attractivité des villes moyennes. Dans ce cadre, l'État prend en charge un tiers des dépenses liées aux projets d'aménagement urbain, incluant des initiatives de mobilité durable, telles que la piétonnisation et la création de parkings. La Rochelle profite de cet appui financier et technique pour mettre en œuvre ses projets novateurs, parmi lesquels figure le système de vélos municipaux. C'est dans ce contexte que le programme des "vélos jaunes" voit le jour (Huré et Passalacqua, 2015).

1.1.2. Contexte social

Le projet des "vélos jaunes" émerge également dans un contexte social transformé par les mouvements de Mai 1968, où la demande pour des modes de vie plus écologiques gagne en importance. Le vélo, symbole de cette dynamique, se positionne progressivement comme une alternative crédible à la voiture en milieu urbain, en particulier parmi les mouvements écologistes. La Rochelle s'inspire ainsi d'expériences étrangères et nationales, telles que les "White Bikes" initiés à Amsterdam par les Provos en 1966 et les vélos gratuits proposés au marché de Rungis en 1970.

Parallèlement à la piétonnisation de certaines rues centrales, la municipalité de La Rochelle adopte un nouveau plan de circulation visant à réduire la congestion automobile. L'introduction des vélos en libre-service s'inscrit alors comme une réponse pragmatique aux difficultés de stationnement dans les rues étroites du centre-ville. Ce dispositif permet aux automobilistes de laisser leur véhicule en périphérie tout en facilitant leurs déplacements intra-urbains à vélo, contribuant ainsi à une mobilité plus fluide et durable (Huré et Passalacqua, 2015).

1.1.3. Une initiative marquée par une ambition politique

Lancé six mois avant les élections municipales de 1977, le projet des "vélos jaunes" se révèle être une initiative politique stratégiquement pensée. Michel Crépeau y voit une opportunité de séduire l'électorat écologiste, en pleine expansion à l'époque, tout en affirmant son identité politique engagée en faveur de la protection de l'environnement. Cette expérience, bien accueillie par les électeurs, renforce non seulement son image de maire progressiste, mais joue aussi un rôle clé dans son ascension politique, aboutissant à sa nomination comme ministre de l'Environnement sous le gouvernement de Pierre Mauroy en 1981 (Huré, 2017).

Ainsi, l'expérience des "vélos jaunes" de La Rochelle, bien qu'ancrée dans un contexte local, inaugure une nouvelle conception de la mobilité urbaine, où des considérations écologistes et des objectifs politiques s'entremêlent. Elle pose également les fondements des futurs systèmes de vélos en libre-service qui, par la suite, se développeront en France et à l'étranger, inspirant une nouvelle génération de projets de mobilité partagée.

1.2. Conditions techniques et opérationnelles des vélos jaunes

L'idée de mettre en place les vélos en libre-service à La Rochelle repose sur une double inspiration : d'une part, l'héritage de l'expérience libertaire et écologiste des Provos à

Amsterdam avec leurs "White Bikes", et d'autre part, l'inspiration du caddie de supermarché, symbole d'un usage collectif et pratique. Comme le caddie, les vélos jaunes étaient conçus pour passer facilement d'un utilisateur à un autre, permettant ainsi un usage collectif, distinct de la pratique individuelle traditionnelle du vélo. Ce modèle visait à démocratiser l'accès au vélo et à encourager une forme de mobilité partagée au sein de l'espace urbain.

1.2.1. Tarification : le choix de la gratuité

Le choix de la gratuité du service des vélos jaunes n'était pas acquis d'emblée. Initialement, le projet de 1975, présenté par le conseiller municipal André Dubosc, prévoyait un système de location régulé par des agents municipaux. Ceux-ci auraient délivré les vélos en échange d'un document d'identité, et l'utilisation serait payante après une première période gratuite, notamment pour des trajets de longue durée hors du centre-ville. Cependant, cette approche coexiste avec une autre option : celle de permettre un usage totalement gratuit. Cette dernière option présentait des défis, notamment l'absence de recettes pour la municipalité et le risque de dispersion des vélos au-delà des limites de La Rochelle. En 1976, le conseil municipal choisit finalement de rendre le service gratuit, comptant sur le civisme des Rochelais pour que les vélos soient utilisés dans le périmètre défini, lequel comprenait un réseau de 23 stations où les vélos pouvaient être retirés et déposés. Ce système excluait toute forme de privatisation ou d'appropriation individuelle des vélos, interdisant notamment l'utilisation d'antivols ou leur stockage dans des lieux privés (Huré, 2017).

1.2.2. Périmètre couvert par le service

Le périmètre d'utilisation des vélos jaunes est strictement limité aux zones congestionnées du centre-ville de La Rochelle. Cette délimitation est renforcée par des marquages visibles sur la chaussée. Toutefois, une question centrale demeure : cette initiative visait-elle principalement à réduire le trafic automobile au centre-ville ou à promouvoir l'usage du vélo en tant que tel ? Quoi qu'il en soit, la régulation des vélos reposait principalement sur la participation citoyenne, les agents municipaux ayant la charge de rapatrier les vélos à la fin de la journée, après les créneaux horaires autorisés. Bien que le service soit apprécié pour sa gratuité et sa simplicité, il imposait des contraintes aux usagers, notamment l'interdiction d'utiliser les vélos en dehors des créneaux horaires définis. Ce fonctionnement, basé sur un réseau de stations, limitait également la flexibilité du service, conduisant parfois à des infractions de la part des utilisateurs, ce qui finira par mettre en péril la viabilité du projet (Huré, 2017)

1.2.3. Financement du service

Le projet des vélos jaunes, porté par Michel Crépeau, bénéficia d'un soutien financier substantiel de l'État, qui prit en charge 60 % des coûts, tandis que les 40 % restants furent financés par la Ville de La Rochelle. L'investissement initial s'élevait à 100 000 francs. Bien que l'État ait assumé une part majoritaire du financement, le dispositif fut largement perçu comme l'initiative de Michel Crépeau, renforçant son image d'homme politique visionnaire en matière d'écologie urbaine (Huré, 2017).

1.3. Le retour d'expérience des vélos jaunes

1.3.1. L'usage des vélos jaunes

Dès leur inauguration en 1977, les « vélos jaunes » rencontrent un succès notable, mais l'appropriation par les usagers met en lumière les limites des restrictions spatiales et temporelles qui encadrent leur utilisation.

Le périmètre initial, qui n'intègre pas des zones stratégiques comme la gare, est rapidement dépassé par les utilisateurs dès l'inauguration. De plus, les contraintes relatives à la durée d'utilisation des vélos sont fréquemment ignorées : chaque soir, environ 120 vélos échappent au parcage nocturne prévu par la municipalité. Plutôt que de les rendre aux stations désignées, de nombreux Rochelais préfèrent les laisser devant leur domicile. Face à ces infractions, la municipalité adopte une approche non répressive, se contentant d'envoyer des lettres de rappel aux contrevenants.

Cependant, cette appropriation sociale des vélos pose un défi majeur à la municipalité, qui fait appel à une commission extra-municipale pour gérer les relations avec les usagers et ajuster le dispositif. Ce phénomène met en lumière les tensions entre la volonté de proposer un service libre d'utilisation et les contraintes de gestion qu'il implique (Huré et Passalacqua, 2015).

1.3.2. Le coût des vélos jaunes

En termes de coût, le projet dépasse largement les prévisions initiales. Le coût total du système, incluant les frais d'investissement et de fonctionnement, s'élève à 44 391 648 francs pour deux années de service, bien au-delà des 160 000 francs initialement estimés. Plusieurs facteurs expliquent cette explosion des coûts, notamment le vandalisme, les vols et l'usage inapproprié des vélos, ainsi que le non-respect des limites géographiques.

Face à ces défis, la commission extra-municipale permet aux parties prenantes de réfléchir sur les enjeux de cette utilisation collective, notamment en termes de coûts et d'efficacité. Les débats, qui dépassent le cercle des usagers pour toucher l'opposition municipale, mettent en cause le caractère trop libéral du projet, ainsi que les abus liés à son usage. Ces discussions conduisent la commission à recommander l'application de sanctions afin de préserver le dispositif (Huré et Passalacqua, 2015).

1.3.3. Ajustements et évolution du dispositif

En réponse à ces critiques, Michel Crépeau introduit plusieurs ajustements dès août 1976. Il renforce la délimitation du périmètre d'utilisation par l'installation de panneaux verticaux, en complément des marquages au sol, et opte pour des vélos plus robustes à l'avenir. Cependant, la commission n'approuve pas l'extension du périmètre, en raison des coûts supplémentaires que cela impliquerait. À partir de 1977, la municipalité propose également aux commerçants d'acheter des vélos pour y apposer leur publicité, amorçant une réflexion sur un nouveau modèle de financement du dispositif (Huré et Passalacqua, 2015).

1.3.4. La suspension temporaire et le renouveau du projet

Le service est temporairement suspendu entre janvier et avril 1977, notamment en raison des élections municipales et des réparations nécessaires sur le parc de vélos. Durant cette période, un voyage d'étude aux Pays-Bas inspire des améliorations pour le service. À sa réouverture au printemps, le parc est élargi, tout comme le périmètre d'utilisation, désormais étendu à des zones comme la gare, le tri postal et la plage. Après sa réélection, Michel Crépeau modifie également la vocation du service, qui ne se limite plus aux Rochelais mais s'ouvre aux touristes, marquant une transition vers un modèle de mobilité complémentaire plutôt qu'une simple lutte contre la congestion automobile (Huré et Passalacqua, 2015).

1.3.5. L'apparition des « vélos bleus » et un nouveau modèle économique

Le 6 août 1977, un nouveau service de location gratuite de vélos, connu sous le nom de « vélos bleus », est lancé au port des Minimes. Conçu comme un système d'intermodalité, ce service est réservé aux plaisanciers, qui peuvent ainsi se rendre au centre-ville sans avoir à utiliser de voiture. À la fin de l'année 1977, une innovation majeure est introduite : un second parc de vélos est mis en place, financé intégralement par le Crédit Agricole en échange d'une publicité visible sur les vélos. Ce modèle de financement, qui préfigure l'intégration d'acteurs privés

dans la gestion des vélos en libre-service, est une étape cruciale dans la pérennisation du dispositif (Huré et Passalacqua, 2015).

1.3.6. L'impact politique des vélos jaunes

L'expérience des vélos jaunes, au-delà de son rôle en matière de mobilité urbaine, a également permis à Michel Crépeau de consolider son image politique. Ce projet, initialement conçu pour désencombrer le centre-ville et promouvoir l'usage du vélo, devient un instrument de promotion politique, renforçant l'identité de La Rochelle et de son maire. Après sa réélection en 1977, Crépeau élargit la cible du dispositif aux touristes, contribuant à la renommée nationale et internationale de la ville. Ce succès a aussi servi de tremplin à sa carrière politique, facilitant notamment sa nomination comme ministre de l'Environnement en 1981.

1.4. Le devenir des vélos jaunes : le système Yelo

La trajectoire des « vélos jaunes » de La Rochelle connaît une évolution significative dans les années qui suivent leur lancement, notamment en raison des réformes de décentralisation des années 1980. En effet, avec la fin du soutien financier de l'État, qui cesse de subventionner les politiques cyclables urbaines, le dispositif des vélos jaunes perd progressivement de son ampleur. Toutefois, malgré ce retrait de l'État, le système est maintenu tout au long des années 1980, bien que son utilisation et son entretien déclinent progressivement.

Il faut attendre 2009 pour qu'un tournant décisif soit pris avec l'inauguration du système « Yelo », qui marque un véritable renouveau du service. Ce nouveau dispositif, bien plus structuré et moderne que son prédécesseur, est pris en charge par le Réseau des Transports en Commun de l'Agglomération Rochelaise (RTCR), qui en assure la gestion. Contrairement aux systèmes de vélos en libre-service déployés massivement au cours des années 2000 dans d'autres villes françaises, « Yelo » présente un modèle économique singulier, opérant sous le mode de la régie publique, ce qui constitue une différence notable dans le contexte de l'évolution des services de vélos en libre-service (cf. Chapitre 4). Cet aspect illustre l'approche spécifique de La Rochelle, qui a su intégrer l'évolution des systèmes de vélos en libre-service tout en maintenant une forme de gestion publique.

Le système Yelo reprend et modernise l'initiative des vélos jaunes tout en l'intégrant dans une politique de mobilité plus large, qui inclut les autres modes de transport public de l'agglomération. Ainsi, il ne se limite plus uniquement à la gestion des vélos, mais contribue à

une approche intermodale de la mobilité, favorisant la complémentarité entre vélo, bus et bateaux.

L'expérience des « vélos jaunes » à La Rochelle, qui s'est prolongée dans le système Yelo, démontre que les fondements conceptuels, institutionnels et économiques des systèmes modernes de vélos en libre-service avaient déjà été posés dès les années 1970. L'innovation pionnière de La Rochelle a influencé les politiques de mobilité cyclable qui ont vu le jour dans les décennies suivantes. Ce n'est toutefois qu'à partir de la fin des années 1990 et au début des années 2000, avec les expériences de villes comme Rennes en 1998 et Lyon en 2005, que les systèmes de vélos en libre-service se sont généralisés en France et ont acquis une envergure nationale. Ainsi, le parcours des vélos jaunes jusqu'à l'avènement du système Yelo témoigne de l'importance de La Rochelle dans l'histoire des politiques de mobilité urbaine, tout en illustrant les défis liés à la gestion durable et efficace de tels dispositifs.

2. Vélo à la carte à Rennes : Un système innovant de vélos partagés en France

Le lancement du système « Vélo à la carte » à Rennes en 1998 constitue un moment charnière dans l'histoire des vélos en libre-service en France. Bien qu'il ait souvent été présenté comme la première expérience de vélos partagés modernes dans le pays, cette initiative a parfois éclipsé les précédentes tentatives, telles que celle des vélos jaunes à La Rochelle. Ce nouveau système rennais, porté par une volonté de modernisation et d'innovation, marque cependant une rupture avec ses prédécesseurs, à travers des conditions techniques et opérationnelles améliorées, ainsi qu'un modèle économique inédit. Il s'agit de la première véritable expérience de vélos en libre-service de troisième génération, caractérisée par l'introduction de technologies de pointe et d'un cadre institutionnel plus structuré.

2.1. Contextes et conditions d'apparition des « Vélos à la carte »

L'apparition du système « Vélos à la carte » à Rennes en 1998 s'inscrit dans un cadre particulier, marqué par la confluence de plusieurs dynamiques locales et nationales. En 1997, la Ville de Rennes, en collaboration avec le District Urbain de l'Agglomération Rennaise, lance un appel d'offres pour la gestion du mobilier urbain, notamment pour les espaces publicitaires liés aux services d'information municipale et aux transports en commun. L'objectif principal était d'innover dans la gestion des services urbains, en intégrant des solutions modernes capables de répondre aux défis de la mobilité croissante.

C'est dans ce contexte que l'entreprise américaine « Clear Channel Outdoor » (alors connue sous le nom d'Adshel) soumet une proposition audacieuse et novatrice : associer un réseau de vélos en libre-service au marché du mobilier urbain publicitaire. Cette idée, bien qu'inédite, capte l'attention des décideurs politiques de Rennes, en raison des nombreuses attentes de la municipalité en matière d'innovation dans les services publics.

2.2. Les attentes de Rennes et le retour du vélo en ville

La ville de Rennes, déjà bien avancée dans ses politiques en faveur des modes de transport doux, voit dans cette proposition une opportunité pour renforcer l'usage du vélo. En effet, dès la fin des années 1990, plusieurs villes françaises réintègrent le vélo dans leurs stratégies de mobilité urbaine, avec l'expansion des réseaux cyclables et la promotion d'une mobilité durable (voir chapitre 1). Rennes ne fait pas exception, et son système de vélos en libre-service s'inscrit dans un contexte où la transition vers des solutions alternatives à la voiture individuelle devient un enjeu crucial.

Bien que la proposition initiale d'Adshel n'ait pas eu pour principal objectif la promotion du vélo en tant que tel, elle répondait indirectement à cette demande croissante pour des services de mobilité respectueux de l'environnement. Par ailleurs, cette initiative s'inscrivait dans une dynamique internationale, alors que plusieurs grandes villes à travers l'Europe exploraient de nouvelles façons d'encourager l'utilisation du vélo.

2.3. Conditions techniques et opérationnelles des « vélos à la carte »

Lors de son lancement, le service de vélos en libre-service met à disposition un total de 200 vélos, répartis sur 23 stations, chacune étant équipée de 12 emplacements. Ce service, accessible 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, est proposé gratuitement, sous réserve du versement d'une caution de 23 euros. Afin d'accéder au service, l'utilisateur doit au préalable faire une demande de carte d'accès auprès des services municipaux de la ville. Il est important de noter que la durée d'utilisation du vélo est limitée à deux heures consécutives. En cas de dépassement de cette limite, la carte de l'utilisateur est bloquée et la caution est retenue si le vélo n'est pas restitué.

Les « vélos à la carte » de Rennes ont marqué un jalon décisif dans le domaine des systèmes de VLS, introduisant des innovations techniques et opérationnelles qui les distinguent nettement des dispositifs antérieurs, comme celui de La Rochelle. Contrairement aux premiers systèmes,

basés sur une gestion municipale intégrale, le modèle rennais a su s'appuyer sur une série d'avancées technologiques et organisationnelles. Ces innovations technologiques et opérationnelles répondent aux attentes des élus locaux, soucieux de promouvoir une image de ville moderne et avant-gardiste, tout en offrant une solution concrète aux défis de la mobilité urbaine.

2.3.1. Un modèle innovant basé sur le « one way » et la carte magnétique

L'une des plus marquantes est le système informatisé qui permet aux usagers de louer un vélo en utilisant une carte magnétique, une technologie révolutionnaire pour l'époque. Cette carte donne accès à un réseau de bornes automatiques disséminées à travers la ville, facilitant l'utilisation des vélos à tout moment, sans l'intervention d'un personnel municipal. L'un des éléments techniques clés est l'utilisation d'un système informatisé, accessible via une carte fournie par les services municipaux. Ce dispositif, qui constitue une première mondiale dans le domaine des vélos en libre-service, permet de garantir une gestion optimisée des vélos, facilitant leur répartition entre les stations et limitant ainsi les situations de stations vides ou surchargées. L'accès au service est simple : après dépôt d'une caution de 23 euros, les utilisateurs peuvent emprunter un vélo à toute heure de la journée, bien que la durée d'utilisation soit limitée à deux heures consécutives sous peine de blocage de la carte (Huré, 2017).

Une autre innovation significative est le concept du « one way » ou trace directe, qui permet aux utilisateurs de restituer leur vélo dans n'importe quelle station de la ville, indépendamment du lieu de départ. Cette flexibilité dans l'usage des vélos encourage l'adoption du service, en offrant une solution plus pratique et mieux adaptée aux trajets urbains du quotidien. Cette caractéristique constitue une rupture avec les systèmes de première et deuxième génération, qui imposaient souvent des contraintes de parcours et de restitution des vélos. Cette innovation, portée par Clear Channel, n'était pas une exigence initiale de la collectivité rennais, mais elle a été largement adoptée par les élus en raison de son potentiel à transformer les habitudes de déplacement urbain.

2.3.2. Le modèle économique : une innovation de rupture

L'introduction du système de vélos en libre-service à Rennes a marqué une rupture dans le modèle économique traditionnel des services publics de mobilité. En déléguant la gestion du service à Clear Channel Outdoor, une multinationale spécialisée dans l'affichage publicitaire, Rennes a opté pour un modèle de partenariat public-privé (PPP) novateur. Ce modèle repose

sur un contrat de dix ans au cours duquel Clear Channel Outdoor prend en charge la fourniture, l'exploitation, et l'entretien des vélos et du mobilier urbain, tout en s'assurant une rentabilité par l'exploitation des espaces publicitaires. Cette structure permet à la collectivité de bénéficier d'un service de vélos en libre-service sans avoir à en supporter les coûts initiaux, tout en réduisant les charges directes sur le budget public.

Bien que ce modèle présente des avantages évidents en termes de financement, il implique néanmoins un compromis. En effet, la ville concède les recettes issues de l'exploitation de son domaine public, ce qui se traduit par un transfert indirect d'une partie du coût du système vers la collectivité. Cette concession soulève des questions sur la répartition des bénéfices économiques générés par l'espace urbain, notamment en matière de gouvernance des services publics.

2.3.3. Le rôle du partenariat public-privé dans le développement du système

Le partenariat public-privé adopté par Rennes pour son système de vélos en libre-service témoigne d'une évolution stratégique dans la gestion des services publics urbains. Contrairement à d'autres initiatives, telles que celle des vélos jaunes de La Rochelle, où la municipalité assumait seule l'intégralité des coûts, ce qui a entraîné des difficultés financières considérables. En revanche, à Rennes, l'introduction d'un partenariat avec le secteur privé permet de contourner ces obstacles. En s'appuyant sur une entreprise privée pour financer et gérer le service, la collectivité évite de supporter directement les charges financières associées, tout en bénéficiant d'un service de mobilité innovant et adapté aux besoins des usagers. Ce modèle permet à la ville d'externaliser une partie des dépenses tout en garantissant un service de mobilité accessible et moderne. En contrepartie, l'entreprise privée obtient des droits exclusifs sur les espaces publicitaires associés au service.

Cette approche, inaugurée à Rennes en 1998, a rapidement fait école et a été adoptée par de nombreuses villes françaises dans les années 2000, notamment Lyon, Paris, et Besançon, positionnant ainsi Rennes comme pionnière dans le développement des systèmes de vélos en libre-service de troisième génération. Cette initiative a non seulement influencé le développement des mobilités douces dans d'autres grandes villes françaises mais a aussi permis une réflexion plus large sur la durabilité des services publics, particulièrement dans le cadre de partenariats public-privé.

Ainsi, l'apparition des « vélos à la carte » à Rennes est le résultat d'une convergence entre des politiques urbaines innovantes, une volonté de promouvoir des solutions de mobilité durable et une collaboration fructueuse entre le secteur public et le secteur privé. Ces conditions favorables ont permis à Rennes de se positionner en avant-garde des systèmes de VLS, jetant les bases des modèles qui seront par la suite adoptés dans d'autres grandes villes françaises et européennes.

2.4. Le retour d'expérience des vélos à la carte

Le retour d'expérience sur le système « Vélo à la carte » à Rennes révèle des résultats contrastés, en dépit de l'innovation technique et du modèle économique introduit par Adshell (Clear Channel). Bien que le service ait été récompensé en 1998 par le prix du « Vélo d'Or » pour sa contribution à la promotion de l'usage du vélo, cet objectif n'était initialement pas prioritaire pour l'opérateur. En effet, Adshell cherchait avant tout à assurer l'installation et l'exploitation publicitaire des infrastructures urbaines, notamment des abris-voyageurs et panneaux d'affichage. Le système de vélos en libre-service accompagnait cette démarche plus large de mobilier urbain, avec une dimension publicitaire comme moteur économique principal.

En pratique, l'usage des vélos à la carte est resté relativement limité. Les vélos étaient surtout utilisés dans des zones urbaines denses, telles que le centre-ville et des pôles générateurs de déplacement, notamment les gares, les établissements d'enseignement, et les lieux culturels. Cela souligne l'importance d'un maillage serré des stations pour garantir une utilisation effective du système. Toutefois, en dehors du centre urbain, le déploiement du service a rencontré des difficultés majeures, car les distances à parcourir entre les stations étaient trop importantes pour rendre l'utilisation des vélos attrayante. L'extension du service aux communes périphériques s'est donc avérée complexe et peu efficace².

Sur le plan économique, le modèle couplé au marché du mobilier urbain et de la publicité a créé une certaine opacité quant aux coûts réels du système. Les recettes issues de l'exploitation commerciale du mobilier urbain restent difficiles à quantifier, tout comme les coûts de gestion du service de vélos en libre-service. Cette opacité a suscité des interrogations sur la viabilité socio-économique du modèle. Face à ces incertitudes, la ville de Rennes a décidé, dans le cadre de révisions ultérieures du dispositif, de séparer le marché des vélos en libre-service de celui du mobilier urbain, afin d'obtenir une plus grande transparence et un meilleur contrôle des coûts.

² Programme fonctionnel, Communauté d'agglomération Rennes Métropole, 23 mai 2008

Ainsi, bien que l'expérience rennaise ait ouvert la voie à de nombreux systèmes similaires en France, elle met en lumière les défis associés à la gestion des vélos en libre-service, notamment en termes de maillage urbain, de rentabilité financière et de transparence.

2.5. L'évolution du système de VLS rennais

À l'issue du contrat des « vélos à la carte » en 2008, la Ville de Rennes décide de repenser et de renouveler son système de vélos en libre-service. Ce processus aboutit à l'introduction de deux nouvelles générations de dispositifs. La première, dénommée « vélo STAR », est déployée de 2008 à 2018, marquant un tournant majeur dans l'approche du service, tant par son modèle économique que par son ampleur. La seconde génération, intitulée « STAR le vélo », voit le jour à partir de 2018, avec pour objectif d'améliorer et d'optimiser davantage le service tout en répondant aux nouvelles attentes des usagers en matière de mobilité durable.

Ces deux générations de systèmes de vélos en libre-service illustrent une volonté constante de la municipalité de moderniser et de pérenniser un service adapté aux évolutions urbaines et aux besoins croissants de mobilité active, tout en s'inscrivant dans une dynamique d'innovation et de transition écologique.

2.5.1. Le vélo STAR : 2008 à 2018

Le contexte d'apparition du « vélo STAR » s'inscrit dans une dynamique déjà bien établie de promotion des mobilités douces et de renforcement des infrastructures cyclables à Rennes. Dès février 2008, la ville comptabilise un réseau de 177 km d'itinéraires cyclables, complété chaque année par un programme d'extension, ainsi que 430 parcs vélos offrant un total de 2 750 supports de stationnement, régulièrement augmentés pour répondre aux besoins croissants des cyclistes. Ces initiatives s'insèrent dans une stratégie de long terme menée par Rennes Métropole, renforcée par la révision du Plan de Déplacement Urbain (PDU) et des Plans Locaux d'Urbanisme (PLU). Parmi les mesures mises en place figurent l'élaboration d'un schéma directeur cyclable, l'introduction d'aides financières pour favoriser l'acquisition de vélos, ainsi que des études sur les Plans Communaux de Déplacements et les Plans de Déplacements d'Entreprises³.

Ce contexte de soutien accru au développement de l'usage du vélo, renforcé par des infrastructures adaptées, crée les conditions propices au renouvellement du système de vélos en

³ Rapport du Conseil municipal, 21 février 2008

libre-service. Le succès rencontré par les initiatives similaires, notamment à Lyon en 2005 et à Paris en 2007, achève de convaincre les autorités locales du potentiel de tels dispositifs pour répondre aux besoins de déplacements utilitaires de courte durée et favoriser l'intermodalité. C'est dans cette conjoncture favorable que le projet « vélo STAR » voit le jour, avec pour objectif d'étendre et d'améliorer l'offre cyclable existante tout en s'appuyant sur un modèle économique plus transparent et durable.

Le renouvellement du système rennais de vélos en libre-service, autrefois dénommé « Vélos à la carte » et désormais rebaptisé « Vélo STAR », s'inscrit dans un contexte particulièrement propice, marqué par la mise en place d'une infrastructure cyclable déjà bien établie et l'influence positive des expériences similaires menées dans d'autres grandes villes françaises, telles que Lyon (2005) et Paris (2007). L'ambition sous-jacente à cette transformation consiste non seulement à étendre et à renforcer l'offre cyclable, mais également à établir un modèle économique plus transparent et pérenne, visant à assurer une plus grande viabilité à long terme du système, tout en répondant aux attentes de mobilité durable de la population rennaise.

2.5.2. Les principaux changements apportés dans le cadre de « vélo STAR »

Les principaux changements apportés au système de vélos en libre-service à Rennes en 2008 se sont matérialisés par un remaniement profond du modèle économique ainsi qu'une extension ambitieuse du service.

2.5.2.1. Un changement de modèle économique

L'une des transformations les plus significatives concerne la séparation des marchés du mobilier urbain et des vélos en libre-service. Ce choix marque une rupture avec le modèle précédent, qui liait ces deux domaines dans une structure contractuelle unique. La décision de dissocier ces marchés est principalement motivée par la volonté d'accroître la transparence financière, permettant ainsi une meilleure lisibilité des coûts réels liés au service de vélos en libre-service. Cette nouvelle approche permet également d'élargir la concurrence en favorisant la participation d'entreprises non spécialisées dans le mobilier urbain, réduisant ainsi la dépendance économique entre ces deux secteurs. Le rapport du Conseil municipal du 21 février 2008 justifie cette décision non pas par une contrainte économique, mais par une recherche de rationalisation de la gestion, visant à améliorer l'efficacité du système.

2.5.2.2. Changement de taille et extension du service

Le renouvellement du système de vélos en libre-service, rebaptisé « Vélo STAR », s'est également accompagné d'une extension notable de la taille et de la couverture du service. L'objectif principal de ce projet était d'améliorer les performances du système précédent en augmentant de manière exponentielle le nombre de vélos disponibles. Plus précisément, il s'agissait de multiplier par quatre la flotte de vélos et de viser une augmentation par dix de la fréquentation moyenne quotidienne des utilisateurs⁴. Cet agrandissement répond à la nécessité de satisfaire les attentes croissantes des habitants en matière de mobilité durable dans un contexte urbain.

Pour répondre à cette ambition, une phase de dialogue compétitif a été lancée entre le 29 septembre et le 21 novembre 2008⁵. Cette procédure a impliqué plusieurs grands acteurs du marché, parmi lesquels Clear Channel Outdoor, JC Decaux, Kéolis Rennes (en partenariat avec EFFIA), et Véolia Transports. L'appel d'offres exigeait des solutions complètes comprenant la fourniture, l'entretien, la gestion et le fonctionnement intégral du système de vélos en libre-service. De plus, l'extension du service au-delà de Rennes, vers les communes limitrophes telles que Cesson-Sévigné, Saint-Grégoire, Chantepie, et Saint-Jacques-de-la-Lande, faisait également partie des options conditionnelles envisagées. L'intégration de la carte multimodale « Korrigio » comme principal moyen d'accès aux vélos, tout en proposant des alternatives pour les usagers occasionnels, était un aspect central de cette stratégie.

Le 6 janvier 2009, la Commission d'appel d'offres a sélectionné Kéolis Rennes comme adjudicataire du contrat, dont l'offre intitulée « Vélos + parc vélos » se distinguait par sa structure en deux volets. Le premier volet prévoyait le déploiement de 900 vélos et 81 stations à Rennes, avec une extension progressive vers les communes voisines, pour atteindre un total de 1285 vélos et 117 stations. Le second volet concernait la mise en place et la gestion de parcs de stationnement sécurisés pour vélos, tant dans le noyau urbain que dans les communes périphériques.

Le contrat, d'une durée de huit ans, représentait un engagement financier conséquent pour Rennes Métropole, avec un coût total de 17 376 675 € TTC pour le système de vélos en libre-service et 2 559 869 € TTC pour les parcs sécurisés. Ce budget illustre la volonté de la

⁴ entretien du 04/11/2016 avec Guillaume Porcher, responsable du service de mobilité urbaine à Rennes.

⁵ Rapport du conseil municipal de Rennes Métropole du 21 février 2008.

collectivité de promouvoir activement le vélo comme un mode de transport alternatif, en investissant dans des infrastructures modernes et adaptées⁶.

Malgré cet investissement important et les ambitions associées à l'extension et la modernisation du système, il demeure nécessaire d'évaluer dans quelle mesure les objectifs initiaux, notamment en termes de fréquentation et d'utilisation, ont été atteints.

2.5.2.3. Retour d'expérience du vélo STAR

Le retour d'expérience concernant le système « vélo STAR » révèle un écart significatif entre les objectifs initiaux et les résultats obtenus en termes d'usage. Le projet avait pour ambition de multiplier par dix la fréquentation des vélos en libre-service en augmentant par quatre la taille du parc disponible, avec le déploiement de 900 vélos sur le territoire rennais. Si l'objectif quantitatif d'expansion du réseau a été atteint, l'usage moyen de ces vélos n'a pas suivi la même trajectoire. En effet, l'usage du vélo STAR demeure relativement faible, bien en deçà des attentes fixées au début du programme⁷.

Selon Guillaume Porcher, le système de vélos STAR remplit efficacement sa fonction en tant que solution de déplacement de courte durée. Toutefois, il est noté que, dans la majorité des cas, les besoins de mobilité pourraient être satisfaits par des alternatives plus efficaces, que ce soit en termes de rapidité, de coût ou de commodité.

Sur le plan financier, le coût de fonctionnement du système vélo STAR s'élève à 1,8 million d'euros par an, soulevant ainsi des préoccupations quant à la viabilité économique de cette initiative, selon un acteur impliqué dans le service de vélos en libre-service (VLS), qui a souhaité rester anonyme. La décision de dissocier le marché des vélos en libre-service de celui du mobilier urbain et de l'affichage publicitaire a permis d'introduire une plus grande transparence dans la gestion des coûts, contrairement au modèle économique précédent. Cependant, cette transparence ne parvient pas à dissimuler l'inadéquation entre le coût élevé du service, estimé à environ 2 000 euros par vélo et par an (calculé en divisant les coûts totaux de 1,8 million d'euros par les 900 vélos), et l'utilisation limitée des vélos. Cela soulève des interrogations quant à la pertinence de cet investissement public.

⁶ Rapport du conseil municipal du 15 janvier 2009

⁷ entretien du 04/11/2016 avec Guillaume Porcher, responsable du service de mobilité urbaine à Rennes.

Avec l'échéance du contrat en 2018, la municipalité rennaise se trouve à un carrefour stratégique : faut-il poursuivre le système de vélos en libre-service malgré sa faible performance ou explorer de nouvelles solutions en espérant une meilleure efficacité socio-économique ? Ce dilemme reflète les défis structurels inhérents à ce type de service dans des villes de taille intermédiaire comme Rennes, où l'adoption du vélo en libre-service reste complexe et conditionnée par de nombreux facteurs, dont les alternatives de transport déjà en place.

2.5.3. STAR le vélo : à partir de 2018

Malgré l'écart persistant entre les coûts élevés de fonctionnement du service et sa faible performance, Rennes Métropole a décidé, en 2018, de renouveler et de redéfinir son offre de vélos en libre-service (VLS). Ce renouvellement du contrat avec l'entreprise Keolis traduit une volonté manifeste de maintenir ce service en tentant d'assurer sa viabilité économique par une amélioration substantielle de la qualité du service. Afin de répondre à ces impératifs, une série de mesures a été mise en œuvre, reposant sur les conclusions d'une enquête conduite par Keolis auprès de ses abonnés. Cette enquête visait à cerner les motifs de satisfaction et d'insatisfaction des usagers tout en identifiant les stations présentant une faible demande.

2.5.3.1. Un système repensé

Le système de vélos rennais, actuellement géré par Keolis Rennes connu sous le nom de STAR⁸ et lancé le 1er septembre 2018 après une refonte complète, intègre plusieurs améliorations significatives. Désormais, l'offre comprend 1 800 vélos à assistance électrique en location longue durée et 200 autres véhicules, incluant des vélos cargo et des trottinettes électriques, en location courte durée. Cette diversification reflète une volonté d'adapter l'offre aux divers besoins des usagers, en privilégiant des modes de transport plus écologiques.

Les nouveaux vélos ont été repensés pour être plus légers, confortables et maniables. Par ailleurs, le nombre de stations a été réduit à 55 afin de mieux correspondre aux besoins réels d'utilisation. Chaque station est équipée de bornes de paiement, simplifiant ainsi l'accès pour les utilisateurs, et les bornes de retrait ont été optimisées pour faciliter le retour des vélos de manière rapide et intuitive. Une nouvelle grille tarifaire, plus souple, a également été introduite

⁸ Le service des transports en commun de l'agglomération rennaise (STAR) est un service de transport public de voyageurs organisé par Rennes Métropole sur l'ensemble de son territoire. Exploité par Keolis Rennes, le réseau se compose d'une ligne de métro et une seconde en construction et de 145 lignes de bus. Le service propose également *STAR, le vélo*, un réseau de vélo en libre-service, *STAR, le covoiturage*, un service de covoiturage et HandiSTAR pour le transport des personnes handicapées dans la métropole rennaise.

: elle propose des options adaptées à divers profils d'utilisateurs, telles qu'une heure de vélo pour 1 € pour les utilisateurs occasionnels et la gratuité de la première heure pour les abonnés réguliers.

2.5.3.2. Les enjeux cachés derrière cette innovation

Bien que cette thèse se concentre sur les expériences de VLS avant 2018, une interrogation légitime émerge quant au délai nécessaire avant l'intégration de ces changements, notamment pourquoi ils n'ont été envisagés qu'au moment du renouvellement contractuel. Ces ajustements ne traduisent-ils pas une tentative de répondre aux défis liés à la maîtrise des coûts élevés et au faible taux d'utilisation du service ? L'introduction de vélos à assistance électrique et de vélos cargos reflète-t-elle véritablement une adaptation aux besoins identifiés dans l'enquête de satisfaction des usagers, ou s'agit-il d'une stratégie visant à contourner les limites économiques et opérationnelles du service initial ?

Plusieurs éléments permettent d'expliquer pourquoi les changements n'ont été implémentés qu'au renouvellement du contrat. Tout d'abord, les révisions contractuelles constituent souvent des moments clés pour introduire des modifications majeures, car elles permettent aux collectivités et aux prestataires de redéfinir leurs engagements respectifs en fonction de l'évolution des besoins et des contraintes budgétaires. Avant le renouvellement, des adaptations intermédiaires auraient impliqué des renégociations potentiellement coûteuses et complexes, surtout si le cadre contractuel initial ne prévoyait pas de clauses facilitant de tels ajustements. Par ailleurs, l'introduction tardive de ces changements semble indiquer une réaction aux limites constatées du modèle initial, tant en termes de coûts que d'utilisation.

Quant à l'orientation vers les vélos électriques et les vélos cargos, il est pertinent de s'interroger sur la concordance de ces mesures avec la demande réelle des usagers, telle qu'identifiée par l'enquête de satisfaction. Les vélos à assistance électrique, bien que plus coûteux, visent à attirer un public plus large, en particulier les utilisateurs potentiels pour qui la topographie urbaine de Rennes ou les longues distances constituaient des obstacles. Cependant, leur introduction peut également relever d'une stratégie de repositionnement du service, cherchant à capter un segment de marché en croissance et à justifier les coûts d'exploitation plus élevés en attirant davantage d'usagers. De même, les vélos cargos, bien que destinés à un usage plus spécialisé, s'inscrivent dans une tendance visant à répondre aux nouveaux besoins de mobilité utilitaire urbaine.

Ainsi, si ces changements peuvent être perçus comme une réponse aux défis de l'efficience économique et de l'attractivité du service, ils soulèvent aussi la question de leur pertinence et

de leur véritable adéquation avec les attentes identifiées. L'intégration de ces innovations peut, dans une certaine mesure, apparaître comme un moyen de réaffirmer la valeur ajoutée du service auprès de la population rennaise, tout en s'adaptant aux tendances actuelles de la mobilité urbaine. Toutefois, la question de leur impact sur l'efficacité économique à long terme et sur la satisfaction des usagers mérite d'être analysée attentivement pour évaluer si ces changements répondront aux objectifs d'utilisation et de durabilité du système.

2.5.4. Un soutien indéfectible au maintien des VLS : les VLS, un patrimoine de Rennes ?

L'évolution du système de vélos en libre-service (VLS) à Rennes, depuis le lancement du « vélo à la carte » en 1998 jusqu'à la refonte du service avec le « vélo STAR » en 2018, témoigne d'un engagement continu de la métropole en faveur d'une mobilité durable et accessible. L'analyse de l'évolution du système VLS à Rennes, notamment à travers la transition du « vélo à la carte » au système « vélo STAR », met en lumière les défis et les opportunités associés à la promotion d'une mobilité durable dans des villes de taille moyenne. La décision de renouveler le contrat avec Keolis en 2018, malgré des performances initiales modestes, témoigne d'une volonté manifeste d'ériger le vélo en pilier de la politique de mobilité urbaine. Cependant, une interrogation persiste : s'agit-il d'une volonté sincère, ou existe-t-il des motivations politiques sous-jacentes justifiant le maintien du VLS rennais, malgré sa non-viabilité économique apparente ?

Quoi qu'il en soit, Rennes a su capitaliser sur son expérience pionnière pour affiner son modèle, continuant ainsi d'inspirer d'autres métropoles en France et à l'international. L'histoire du vélo en libre-service à Rennes illustre une quête constante d'innovation et d'adaptation. Bien que des défis persistent, elle souligne la capacité de la ville à expérimenter et à s'inscrire dans une démarche de progrès en matière de mobilité urbaine. L'expérience rennaise des VLS représente une étude de cas enrichissante pour les collectivités cherchant à instaurer ou renouveler des systèmes de mobilité douce. Les choix politiques et les innovations technologiques jalonnant le parcours de Rennes mettent en évidence à la fois les potentiels et les limites de ces initiatives, tout en révélant les compromis inhérents aux politiques publiques de mobilité durable.

Bien que l'expérience initiale du « vélo à la carte » ait donné des résultats mitigés, elle a permis l'introduction d'innovations significatives influençant l'évolution des systèmes de VLS dans d'autres villes françaises, comme Lyon et Paris, ainsi qu'à l'international. Ces avancées pionnières ont positionné Rennes comme un acteur précurseur dans la réflexion sur la mobilité

urbaine. En outre, cet héritage souligne le rôle prépondérant de la métropole dans le paysage des VLS, malgré les défis de fréquentation. Rennes émerge ainsi comme un modèle d'innovation et d'adaptation, mettant en œuvre des solutions favorisant un usage accru et durable du vélo. Son expérience pourrait servir de référence pour d'autres villes confrontées à des problématiques similaires, tout en soulignant l'importance d'une évaluation continue et d'une flexibilité dans les approches de la mobilité urbaine.

3. Vélo'v à Lyon : le déclencheur des systèmes de vélos partagés en France

Lyon, en tant que troisième ville française à instaurer un système de vélos en libre-service, a suivi les pas de La Rochelle et de Rennes. Le lancement de Vélo'v en 2005 a marqué un tournant décisif pour le développement des vélos en libre-service en France, ouvrant la voie à une phase de croissance rapide dans les années qui ont suivi. S'inspirant des initiatives pionnières de La Rochelle et de Rennes, ainsi que des modèles européens tels qu'Oslo et Vienne, Vélo'v a su se distinguer par son ampleur sans précédent, avec 4 000 vélos et 350 stations réparties à intervalles d'environ 300 mètres.

La "recette" développée lors de la mise en place de Vélo'v a eu un succès retentissant à l'échelle mondiale, incitant plus de 400 villes à adopter des systèmes similaires. Pour comprendre les raisons de ce succès, il est essentiel d'explorer les contextes et les conditions d'apparition, ainsi que les dimensions techniques et opérationnelles ayant facilité l'implantation de Vélo'v. Une telle analyse permettra de mettre en lumière non seulement les facteurs qui ont favorisé l'essor de ce modèle, mais également les limites et défis auxquels cette innovation a dû faire face.

3.1. Contexte et conditions d'apparition du Vélo'v

L'expérience lyonnaise de vélos en libre-service émerge d'une convergence de divers éléments contextuels. D'une part, le Grand Lyon manifeste un désir de promouvoir une politique de déplacements favorisant les « modes doux », notamment l'usage de la bicyclette. D'autre part, la nécessité de renouveler le contrat de mobilier urbain, échéant le 1er juin 2006 ⁹, crée une opportunité pour l'introduction des vélos en libre-service.

En 2003, Gilles Vesco, vice-président du Grand Lyon et conseiller délégué en charge des nouvelles mobilités sous la direction de Gérard Collomb, maire socialiste de Lyon, est désigné

⁹ Délibération du conseil municipal du 7 juillet 2003

pour piloter le projet. Fort de sa conviction en l'intérêt du vélo, Vesco s'engage activement dans l'initiative des VLS, qu'il perçoit comme un levier pour stimuler la pratique du cyclisme. En outre, le contexte lyonnais est propice à l'introduction des VLS, s'intégrant dans une politique générale de réaménagement des circulations, particulièrement dans une ville à forte densité étudiante. Sous la mandature de Raymond Barre, qui a exercé son mandat de maire de 1995 à 2001, deux lignes de tramway sont déjà mises en service, accompagnées de divers aménagements cyclables. Ces initiatives contribuent à apaiser la circulation automobile tout en augmentant la visibilité des cyclistes, créant ainsi un environnement propice à l'adoption du vélo comme mode de transport¹⁰.

En parallèle, le projet de la ville visant à relancer l'usage de la bicyclette coïncide avec le renouvellement du marché de mobilier urbain dans le Grand Lyon. La société JCDecaux, en charge de ce contrat depuis 40 ans, s'efforce de convaincre la collectivité des bénéfices d'une association entre les deux projets. Cette longévité du partenariat entre la ville de Lyon et JCDecaux engendre une interdépendance, la société cherchant à renforcer son emprise sur le territoire tout en valorisant son expertise (Huré, 2012). Devenue leader mondial de l'affichage publicitaire, JCDecaux renforce sa présence à Lyon et plaide pour la synergie entre le contrat de mobilier urbain et celui de l'exploitation des VLS, un domaine dans lequel elle excelle déjà à Vienne et à Oslo. Cette présence physique renforcée de JCDecaux à Lyon joue un rôle crucial dans la persuasion de la collectivité, qui, face aux pressions politiques, considère pertinent de fusionner ces deux projets dans le cadre du renouvellement du contrat de mobilier urbain, une exigence stipulée dans le cahier des charges¹¹.

La promotion de la synergie entre le contrat de mobilier urbain et l'exploitation des vélos en libre-service à Lyon présente plusieurs intérêts stratégiques pour JCDecaux, même si son expertise dans ce domaine est déjà bien établie à Vienne et à Oslo. Tout d'abord, cette synergie permet à JCDecaux d'optimiser ses ressources et d'accroître son efficacité opérationnelle en intégrant divers services au sein d'un même cadre. En établissant des points de contact multiples pour les usagers, l'entreprise renforce sa visibilité dans l'espace public et améliore l'expérience utilisateur. Cela contribue également à une meilleure gestion des infrastructures, en facilitant la maintenance et la coordination entre les différents services.

¹⁰ Entretien du 24/11/2015 avec Florence Larcher, Chef de projets à la Direction Stratégie et Innovation du TRANSDEV

¹¹ Délibération du conseil municipal du 7 juillet 2003

Ensuite, en associant les vélos en libre-service à des éléments de mobilier urbain tels que les abris bus et les panneaux d'affichage, JCDecaux répond à des enjeux de mobilité durable et de réduction de la congestion urbaine, ce qui est particulièrement pertinent dans un contexte de croissance des préoccupations environnementales. Cette approche permet à l'entreprise de se positionner comme un acteur clé dans le développement d'une mobilité douce, consolidant ainsi son image de responsable socialement et écologiquement.

Enfin, cette synergie contribue à une vision globale de l'aménagement urbain, alignant les intérêts de JCDecaux avec ceux de la collectivité. Cela permet de renforcer les relations avec les décideurs politiques et d'accroître les chances de succès pour de futurs projets. Ainsi, bien que la relation entre les deux projets ne soit pas immédiatement évidente, elle s'inscrit dans une stratégie réfléchie visant à maximiser l'impact et la portée des initiatives de JCDecaux à Lyon.

C'est donc dans ce contexte que le projet de mise à disposition de vélos en libre-service à Lyon, porté par Gilles Vesco, prend forme, soutenu de manière significative par la société JCDecaux.

3.2. Conditions techniques et opérationnelles du Vélo’v

Pour concevoir le futur système de vélos en libre-service à Lyon, Gilles Vesco s'appuie sur les compétences d'une technicienne qu'il a recrutée en juillet 2003 : Florence Larcher. Cette jeune ingénieure, diplômée de l'INSA et forte de quatre années d'expérience au sein d'Inddigo-Altermodal, un bureau d'études renommé dans le domaine des vélos et des modes actifs, apporte une expertise précieuse au projet.

Bien qu'aucune étude formelle n'ait été réalisée pour la mise en œuvre de Vélo’v, Florence Larcher aspire à innover en intégrant les contraintes pratiques des cyclistes tout en augmentant l'échelle du système avec un plus grand nombre de vélos disponibles. Pour acquérir la culture technique requise pour ce projet ambitieux, elle entreprend un voyage d'étude dans plusieurs villes expérimentées en matière de vélos en libre-service. En fin d'année 2003, Florence Larcher, accompagnée d'une délégation, visite Rennes, Berlin, Oslo et Vienne afin d'analyser les systèmes existants.

Cependant, aucun des systèmes visités ne correspond exactement à l'installation qu'elle envisageait. Les "vélos à la carte" de Rennes, lancés en 1998 par Clear Channel, bien qu'intéressants en raison de leur option de "one way", ne répondent pas aux ambitions de Florence Larcher. De même, le système "Call a Bike" à Berlin ne satisfait pas pleinement ses attentes. En revanche, les systèmes d'Oslo et de Vienne, introduits par JCDecaux en 2003, se

rapprochent davantage de ses aspirations, bien que la quantité de vélos soit insuffisante et que les stations soient relativement éloignées les unes des autres. Comme l'ont montré les "vélos à la carte" à Rennes, ces dispositifs ne sont guère utilisés en dehors des zones urbaines denses et des pôles générateurs de déplacement.

Cette analyse des diverses contraintes et l'examen des meilleures pratiques conduisent finalement au déploiement de 4 000 vélos, répartis dans 350 stations, espacées d'environ 300 mètres et accessibles 24 heures sur 24. Ce système inclut également la possibilité d'effectuer des trajets "one way" et s'étend aux communes de Lyon et Villeurbanne au printemps 2005. Ce changement d'échelle, qui s'avère ambitieux, s'accompagne d'innovations inédites qui définiront le système lyonnais et en feront une référence mondiale en matière de vélos en libre-service au cours des années 2000.

3.2.1. La taille du système : une nouvelle étape en termes d'envergure

Lors de sa visite à Rennes, Oslo et Vienne en 2003, Florence Larcher observe que les centaines de vélos déployés dans ces systèmes ne suffisent pas à favoriser l'usage de la bicyclette en milieu urbain. Elle souligne : « il y avait plusieurs enjeux : l'enjeu du choix de l'outil et de comment l'installer. Je pense que 300 vélos, ce n'est rien, 3000 c'est beaucoup, et finalement j'ai proposé de mettre en place 3000 vélos. »¹² Bien que la proposition de 3000 vélos puisse sembler audacieuse, elle apparaît néanmoins comme une réponse pertinente aux spécificités de la ville de Lyon, en raison d'une analyse approfondie du maillage urbain qu'elle a effectuée.

Finalement, la collectivité opte pour un déploiement de 4000 vélos, marquant ainsi un changement d'échelle sans précédent par rapport aux systèmes de vélos en libre-service déjà existants à l'échelle mondiale. Cette décision illustre une volonté affirmée de promouvoir les vélos en libre-service comme alternative de transport et un engagement vers une transformation durable des modes de déplacement urbains.

3.2.2. Le choix du périmètre et la régulation des vélos

Le concept du « one way », ou trace directe, ainsi que la disponibilité des vélos 24 heures sur 24, ont été introduits à Rennes en 1998 et hérités des systèmes de Vienne et d'Oslo, pour être intégrés plus tard dans le modèle lyonnais. Cette fonctionnalité permet aux utilisateurs de

¹² Entretien du 24/11/2015 avec Florence Larcher, Chef de projets à la Direction Stratégie et Innovation du TRANSDEV

prendre et de déposer un vélo dans une station différente de celle de départ, ce qui est censé favoriser une régulation efficace des vélos. Cependant, un équilibre naturel des flux doit être atteint pour éviter que certaines stations ne soient vides tandis que d'autres sont surchargées.

En 2003, l'analyse des systèmes de vélos en libre-service déjà en place et visités par Florence Larcher révèle que cet équilibre ne peut être maintenu que dans des environnements urbains denses et centraux, dotés d'une diversité de fonctions urbaines. Par conséquent, le périmètre d'intervention de Vélov' est restreint aux communes de Lyon et Villeurbanne, qui répondent à ces critères. Pour les stations situées dans les collines de la Croix-Rousse, où la fréquentation des cyclistes est moins importante, des camionnettes sont prévues pour remonter les vélos et réguler ainsi le flux, évitant ainsi que ces stations soient désertées.

3.2.3. La règle des 300 m

La règle des 300 m représente l'une des innovations fondamentales introduites par Florence Larcher lors de l'implémentation de Vélov'. Cette directive stipule que la distance maximale entre deux stations contiguës ne doit pas dépasser 300 m. L'origine de cette idée repose sur les observations réalisées par Florence Larcher lors de ses visites aux systèmes de vélos en libre-service à Rennes, Oslo et Vienne.

Elle a constaté que les stations dans ces villes étaient souvent éloignées les unes des autres, ce qui pouvait décourager l'utilisation des vélos. En effet, un cycliste ne souhaite pas marcher trop longtemps pour atteindre une station proposant des vélos disponibles. De la même manière, un cycliste qui arrive à une station sans place libre pour déposer son vélo peut être dissuadé de poursuivre sa recherche s'il doit marcher davantage pour trouver une station avec des emplacements disponibles. Par conséquent, la limitation de la distance à 300 m entre les stations a été instaurée pour faciliter l'accès et encourager l'utilisation des vélos en libre-service.

3.2.4. Système tarifaire : la gratuité de la première demi-heure

Le système tarifaire des vélos en libre-service à Lyon, établi par la communauté urbaine après consultation avec le titulaire du marché, repose sur le principe de la gratuité pour les 30 premières minutes d'utilisation. Les heures suivantes sont soumises à une tarification horaire, qui bien que faible, est progressive, comme l'illustre le tableau 1 ci-après.

Tableau 1 : Grille tarifaire initial du service Vélov'

Temps d'utilisation / Mode de règlement	½ H	+1 H	+1 H	+1 H	Par heure supplémentaire
Carte bancaire Tempo	gratuit	1€	2€	3€	3€ (24h30 max)
Carte d'abonnement pass	gratuit	0,5€	1€	1,5€	1,5€ (24h30 max)
Carte d'abonnement Tecely	gratuit	0,5€	1€	1,5€	1,5€ (25h max)

Source : Délibération du conseil municipal n° 2005-2456 du 14 février 2005

Pour accéder au service, trois modes de paiement sont possibles : i) l'accès direct via une carte bancaire (tempo) qui permet à l'utilisateur de louer directement le vélo à la borne avec sa carte bancaire ; ii) l'accès avec abonnement via la "carte pass" qui est une carte de prépaiement rechargeable ; iii) l'accès avec abonnement via la carte "Tecely" qui est une carte multifonctionnelle permettant d'utiliser à la fois le service vélo et les transports en commun. L'existence d'une caution dont le mode de paiement dépend du mode d'accès, devrait garantir le retour des vélos.

La structure tarifaire, caractérisée par des coûts faibles, voire nuls pour la première demi-heure d'utilisation, poursuit un double objectif : d'une part, inciter les usagers à limiter la durée de leurs trajets afin d'assurer une rotation optimale du parc de vélos, et d'autre part, encourager une utilisation régulière de ce mode de transport, renforçant ainsi son adoption.

Le titulaire du marché détient un mandat explicite de collecte des recettes de location des vélos auprès des usagers, agissant ainsi au nom et pour le compte de la collectivité. En vertu de ce mandat, il assure la perception des sommes dues par les utilisateurs, qu'il reverse intégralement à la Communauté urbaine.

3.2.5. Le modèle économique de Vélov'

La Communauté urbaine de Lyon a opté pour un modèle économique intégrant le service Vélov' dans un marché unique, couplé avec la gestion des mobiliers urbains et des espaces d'affichage publicitaire, et en a confié la gestion à l'opérateur JCDecaux. En vertu de la délibération n° 2004-2244 du 15 novembre 2004, le contrat autorise le Président de la Communauté urbaine à « à signer le marché pour la mise à disposition et l'exploitation d'abris voyageurs, de mobiliers urbains d'information et d'un parc de vélos et tous les actes contractuels y afférents avec la société J. C Decaux SA, moyennant un prix de 0 € et un montant de redevance pour occupation du domaine public versé à la Communauté urbaine de 18 220 529 € ».

3.2.5.1. Facteurs explicatifs du choix du modèle

Florence Larcher considère qu'« intégrer le service Vélov' dans une délégation de service public (cf. Chapitre 4) est une option intéressante. Initialement, Clearchannel, principal concurrent de JCDecaux et également soumissionnaire, proposait une gestion séparée du service Vélov' de celle des mobiliers urbains et des espaces publicitaires. Toutefois, la société a finalement revu son offre pour l'aligner sur le modèle privilégié par la collectivité, lequel repose sur une gestion intégrée de ces services. La Communauté urbaine voit, en effet, plusieurs avantages à coupler le service de VLS à celui des mobiliers urbains et de la publicité. Premièrement, il est pertinent que l'opérateur chargé de fournir et d'entretenir les mobiliers urbains, souvent utilisés par les voyageurs, soit également responsable de la mise à disposition des vélos. Ensuite, cette intégration permet de mutualiser les prestations de nettoyage et d'entretien, générant ainsi des économies d'échelle. Enfin, la synergie entre les deux services contribue à l'équilibre financier du marché, car les mobiliers urbains dédiés aux vélos et les vélos eux-mêmes peuvent servir de supports publicitaires. C'est dans cette perspective que la municipalité de Lyon a initié une procédure d'attribution du marché, fondée sur un appel d'offres sur performances¹³.

S'agissant du choix de l'opérateur pour le marché, tant JCDecaux que son principal concurrent, Clearchannel, ont participé à l'appel d'offres fondé sur des critères de performance. Toutefois, l'offre de JCDecaux s'est démarquée et a capté l'attention de la collectivité, car elle inclut non seulement la mise à disposition et l'exploitation d'abris voyageurs et de mobiliers urbains d'information, mais également le système de vélos en libre-service et l'ensemble des contrats afférents. Dans ce cadre, la Communauté urbaine ne débourse aucune somme pour l'ensemble du marché ; au contraire, elle reçoit une redevance annuelle de 18 220 529 € ¹⁴de la part de JCDecaux pour l'occupation du domaine public. Reste à savoir si l'absence de coût direct pour la collectivité constitue un argument suffisamment solide pour justifier le choix de JCDecaux comme opérateur.

D'une part, cette solution « clé en main » offerte par JCDecaux présente un indéniable attrait pour la collectivité, car elle lui permet de bénéficier du système de vélos en libre-service sans en supporter les coûts initiaux. Cependant, cette approche implique un compromis : la collectivité renonce à une part des recettes générées par la redevance d'occupation du domaine public. Ces recettes auraient été versées par JCDecaux dans le cadre d'un contrat d'exploitation publicitaire distinct du service de vélos en libre-service, et elles sont, dans ce cas, bien

¹³ Délibération du 7 juillet 2003

¹⁴ Deliberation n° 2004-2244 du 15 novembre 2004

supérieures à la redevance publicitaire proposée par JCDecaux. La collectivité absorbe donc indirectement le coût total du système, au travers d'une perte partielle des revenus.

D'autre part, JCDecaux bénéficie également d'un avantage financier significatif dans cette configuration. En évitant des redevances publicitaires qui auraient pu croître dans un nouveau contrat de marché, JCDecaux accapare cette source de revenus publicitaires en offrant une solution « clé en main » pour les vélos en libre-service, tout en augmentant légèrement le nombre d'abris voyageurs et de panneaux publicitaires¹⁵. Cette offre, qui répond à la volonté de la Communauté urbaine de promouvoir l'usage du vélo, a d'ailleurs profité à JCDecaux, fort de son partenariat historique avec la ville de Lyon, avantage qui lui a permis de concevoir une offre en parfaite adéquation avec les attentes de la municipalité.

Le choix du modèle économique pour Vélov' met en exergue une stratégie de gestion et d'exploitation du domaine public qui conjugue pragmatisme et innovation, tout en impliquant certains compromis. Ce modèle exprime une volonté manifeste de promouvoir la mobilité douce, en tant qu'objectif d'intérêt public, tout en s'appuyant sur l'expertise d'un partenaire privé de renom. Cependant, bien que ce modèle présente des avantages indéniables, il suscite des interrogations quant à sa véritable orientation stratégique, notamment en matière d'accessibilité et de durabilité, ainsi que son impact sur le bien-être à long terme des usagers et de la collectivité, particulièrement lorsque la mise en œuvre est confiée à un opérateur privé spécialisé dans l'affichage publicitaire, dont les motivations peuvent être orientées vers la rentabilité.

Dans cette perspective, la réflexion entourant ce choix doit se focaliser sur la nécessité d'évaluer les bénéfices réels obtenus en regard des sacrifices consentis, en particulier en ce qui concerne les recettes publicitaires et le contrôle de l'espace public. Ces éléments essentiels seront analysés en profondeur dans le chapitre 5, ce qui permettra d'examiner la viabilité et la pertinence de ce modèle économique par rapport aux objectifs globaux de la collectivité.

En outre, le montage choisi par la collectivité soulève d'importantes interrogations relatives aux coûts d'exploitation du système de vélos en libre-service, qui incombent entièrement à JCDecaux. Dans cette configuration, la collectivité se trouve dans l'incapacité d'accéder aux données concernant les coûts réels d'exploitation, bien qu'elle finance indirectement le service en renonçant à percevoir une partie de la redevance qui aurait été due en l'absence de ce système. Par conséquent, une question essentielle se pose : ce pari s'avère-t-il gagnant ? Ce changement

¹⁵ délibération n° 2004-2244 du 15 novembre 2004

d'échelle remarquable et l'audace déployée par le Grand Lyon ont-ils effectivement produit les résultats escomptés en termes d'usage du vélo ?

Bien que les réponses à ces questions soient examinées en profondeur dans le chapitre 5, les retours d'expérience de Vélov' peuvent d'ores et déjà servir d'indicateur pour évaluer la situation et fournir des éléments de réponse pertinents.

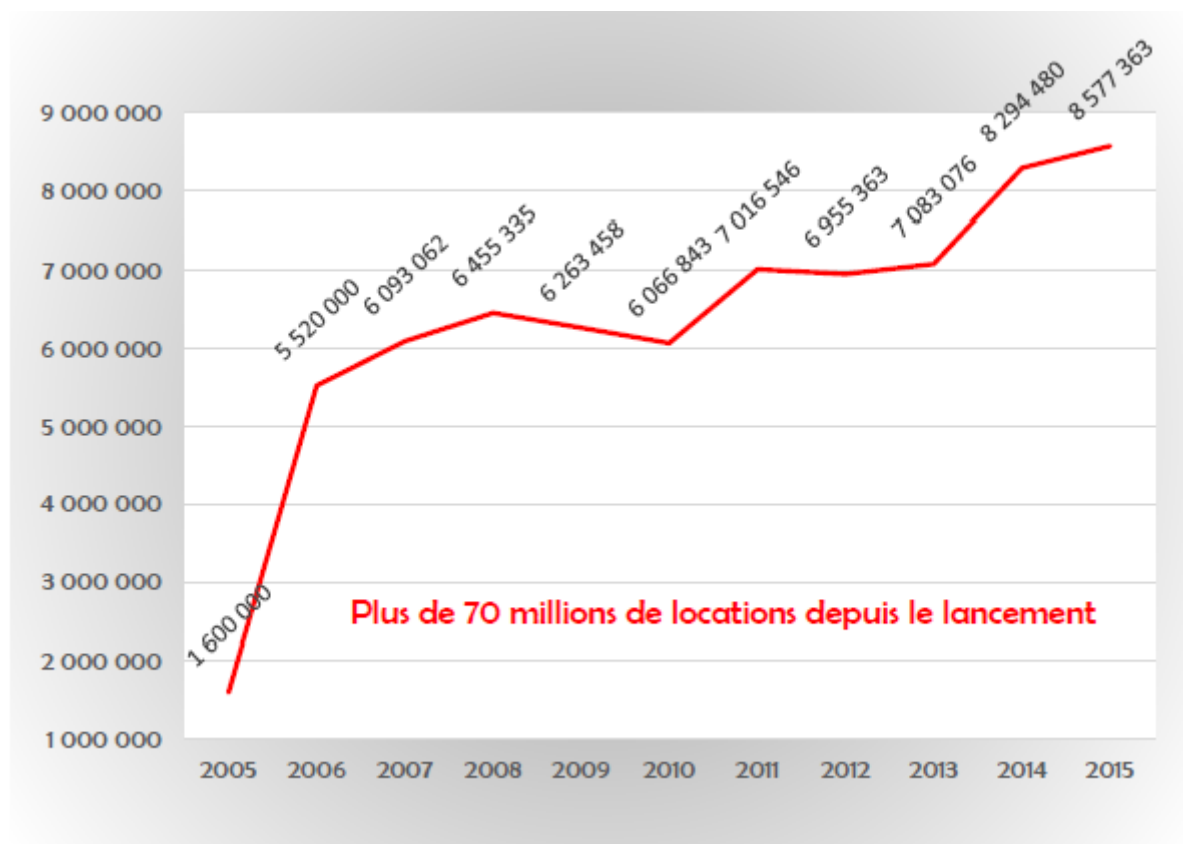
3.3. Retour d'expériences de Vélo'v

3.3.1. Paradoxe de la visibilité des VLS mais opacité de leur coût

L'expérience de Vélo'v met en lumière un paradoxe notable entre sa forte visibilité et adoption par les usagers, et une opacité persistante quant aux coûts d'exploitation réels du service. Depuis son lancement en 2005, Vélo'v a suscité un enthousiasme significatif, comme en témoigne l'augmentation continue des locations. Dès 2008, avec un parc de 4000 vélos, le service atteignait un taux de rotation quotidien de 4,5, chaque vélo étant loué en moyenne 4,5 fois par jour. Après une légère baisse entre 2008 et 2010 (-6 %), les locations ont rebondi pour atteindre un sommet en 2015, avec 8 577 363 locations, soit une moyenne de 23 500 par jour et un taux de rotation de 6,5 (Grand Lyon la metropole Bilan 2015 Vélo'v, 2016). Ces taux semblent indiquer une intégration de Vélo'v dans les déplacements quotidiens des résidents lyonnais, avec une distance moyenne de 2 km par trajet.

Toutefois, derrière ces chiffres se dessine une réalité plus nuancée : dans les zones périphériques au-delà de Lyon et Villeurbanne, le taux de rotation des vélos chute drastiquement, révélant une adoption nettement moindre. L'accessibilité financière du service – un abonnement initial à seulement 5 € et une première demi-heure gratuite – a sans doute largement contribué à cette adoption massive dans les deux principales villes, rendant le service attractif et encourageant une popularité rapide.

Figure 3 : Nombre de location annuelle de Vélo'v de 2005 à 2015



Source : Bilan 2015 Vélov', Grand Lyon la Métropole, Direction de l'Exploitation Cyclocity, Janvier 2016

Il demeure cependant essentiel de déterminer si cette utilisation fréquente traduit une évolution durable des pratiques de mobilité dans le Grand Lyon, ou si elle ne répond qu'à des besoins ponctuels qui auraient pu être satisfaits par d'autres moyens de transport. L'analyse des comportements d'usage, des types de trajets, et des éventuelles interactions avec d'autres modes de transport s'avère indispensable pour saisir pleinement l'impact de Vélo'v. Par exemple, une étude de l'évolution de la part modale du vélo avant et après l'introduction de Vélo'v fournirait des informations précieuses, tout comme des enquêtes qualitatives permettant d'évaluer si le service a encouragé une adoption durable du vélo ou si les usagers l'auraient choisi indépendamment de sa présence. Ces aspects seront approfondis dans le chapitre 5.

3.3.2. L'envers du décor d'un modèle à « coût zéro » pour la collectivité : un coût de renonciation significatif

Le modèle économique de Vélo'v, fondé sur une synergie avec le marché du mobilier urbain et de l'affichage publicitaire, présente une opacité notable quant aux coûts réels du service. En intégrant l'exploitation de Vélo'v à celle des espaces publicitaires, ce modèle restreint l'accès de la collectivité aux données financières détaillées, laissant JCDecaux seul détenteur de ces informations. Néanmoins, une estimation des redevances publicitaires fournit un aperçu approximatif de cette charge. Avant 2004, les appels d'offres traditionnels permettaient aux entreprises de se concurrencer pour l'occupation du domaine public, en imposant une redevance élevée comme critère clé dans l'attribution des contrats. Or, avec l'ajout de Vélo'v dans ce marché publicitaire, cette redevance a été drastiquement réduite, passant de 45-55 millions d'euros annuels à environ 18 millions d'euros¹⁶, dans le cadre de ce montage intégré avec Vélo'v.

Cette situation souligne que le couplage des vélos en libre-service (VLS) au modèle publicitaire représente une source de revenus significative pour JCDecaux, sans avantage direct équivalent pour la collectivité. En 2003, face au renouvellement imminent du contrat des mobiliers urbains et de l'affichage publicitaire, JCDecaux a préféré proposer un service de VLS en contrepartie d'une extension des droits sur les panneaux publicitaires. Cette approche lui a permis d'éviter le paiement d'une redevance accrue pour l'occupation du domaine public, à laquelle elle aurait été soumise sans cette contrepartie.

La délibération n° 2004-2244 du 15 novembre 2004, décrite précédemment dans l'analyse du modèle économique de Vélo'v, semblait, en apparence, garantir un service à coût nul pour la collectivité. Cependant, la renonciation à une redevance substantielle équivaut, en réalité, à un financement indirect du service de vélos en libre-service. Dans cette perspective, il convient de questionner la légitimité économique et sociale de cette concession. Certes, le dispositif Vélo'v améliore la visibilité du vélo en tant que mode de transport alternatif et favorise l'intermodalité, s'inscrivant ainsi dans les objectifs de mobilité douce de la métropole. Toutefois, le coût indirect pour la collectivité, notamment la perte de revenus liée aux redevances non perçues, demeure conséquent. Dès lors, il est légitime de s'interroger : les bénéfices apportés par Vélo'v — en termes de fréquence d'usage et d'accessibilité multimodale — justifient-ils pleinement les

¹⁶ Deliberation n° 2004-2244 du 15 novembre 2004

concessions financières réalisées par la collectivité ? Le chapitre 5 s'attachera à évaluer précisément cet équilibre entre coûts et avantages.

3.3.3. Vélo'v : liens indéfectibles entre Lyon et JCDecaux ?

Le renouvellement du contrat de Vélo'v en 2018 a marqué l'arrivée d'une nouvelle génération de Vélo'v, intégrant des avancées significatives telles qu'une structure plus légère, un système de sécurité renforcé, et une flexibilité d'accès accrue, avec une option de déverrouillage sans borne via abonnement ou application mobile. En 2020, une étape supplémentaire a été franchie avec l'introduction de batteries amovibles, permettant une conversion des vélos en modèles électriques pour faciliter les déplacements dans des quartiers aux reliefs marqués comme la Croix-Rousse et Fourvière. Cette évolution technologique s'inscrit dans les objectifs de mobilité douce de la métropole en rendant le service plus attractif pour les usagers.

Cependant, la reconduction de ce contrat avec le même opérateur met en lumière une dépendance persistante de la collectivité vis-à-vis de JCDecaux. Cette relation de long terme traduit non seulement une continuité entre les logiques publicitaires et les objectifs de mobilité urbaine, mais elle signale également une réduction de l'autonomie économique de la ville. La configuration actuelle de la collaboration permet à JCDecaux de maintenir un contrôle exclusif sur les données financières, limitant ainsi la transparence autour des coûts réels d'exploitation des vélos en libre-service. Cette dynamique interroge la capacité de la collectivité à gérer de manière indépendante ses infrastructures de mobilité douce et à diversifier ses sources de financement, indépendamment des impératifs publicitaires.

Malgré ces enjeux, l'expérience de Vélo'v reste un modèle inspirant pour de nombreuses collectivités en France. Elle a notamment joué un rôle de catalyseur dans le développement de projets similaires de VLS, dont Vélib' à Paris, aujourd'hui le plus grand réseau de VLS en Europe. Ce succès témoigne de l'influence et de la pertinence des initiatives lyonnaises dans le domaine de la mobilité durable, démontrant leur capacité à façonner les politiques urbaines en faveur de la transition vers des modes de déplacement plus respectueux de l'environnement.

4. Vélib' à Paris : Un catalyseur pour les systèmes de vélos partagés en France et au-delà

Inspirée par le succès des vélos en libre-service lyonnais, la ville de Paris a rejoint la dynamique des villes françaises en faveur de la mobilité partagée en lançant, en 2007, son propre système de VLS, Vélib'. Bien que ce modèle s'appuie sur les principes de Vélo'v, la version parisienne se distingue par son ampleur inédite : Vélib' déploie 20 600 vélos répartis dans 1 450 stations, bien au-delà des dimensions de son prédécesseur lyonnais. Ce projet est ainsi devenu le plus vaste réseau de VLS en Europe, faisant de Vélib' un précurseur pour les systèmes de vélos partagés, tant en France que dans le monde.

4.1. Contexte et conditions d'émergence de Vélib' à Paris

L'instauration du système Vélib' s'inscrit dans un contexte politique favorable, marqué par l'engagement de Bertrand Delanoë, maire de Paris de 2001 à 2014, en faveur du développement de la mobilité douce, notamment par l'usage du vélo. Dès 2001, la municipalité parisienne initie une politique de déplacement visant à rééquilibrer l'espace public en encourageant l'utilisation des transports en commun, la marche et le vélo. La présence des Verts dans la majorité municipale sous la première mandature de Delanoë (2001-2006) renforce l'orientation en faveur du vélo, avec la mise en œuvre du « Plan vélo », intégrant le schéma directeur du réseau cyclable de 2002 à 2010. Ce schéma directeur détermine des axes prioritaires pour établir un réseau cohérent d'infrastructures cyclables.

Inspirée par les premières expériences de VLS en France, et en particulier par celle de Lyon lancée en 2005, l'équipe de Bertrand Delanoë envisage l'implantation d'un système similaire à l'échelle parisienne. En 2006, la première mandature touche à sa fin, et les résultats du plan vélo se révèlent encourageants, tant par la création d'itinéraires cyclables que par leur fréquentation croissante. Ces avancées, ainsi que la prise en compte des défis urbains de Paris, notamment les contraintes en matière de stationnement, accélèrent la décision de la municipalité de lancer un appel à projets pour un système de vélos en libre-service¹⁷.

Le déploiement de Vélib' répond également aux contraintes de possession et de stationnement des vélos dans une ville dense comme Paris. La majorité des logements parisiens n'étant pas équipés de garages ou de systèmes de stationnement pour vélos, ces contraintes pèsent

¹⁷ Entretien du 07/12/2016 avec Damien Botteghi, directeur des Affaires juridiques à la Mairie de Paris

lourdement sur l'usage quotidien du vélo. Les utilisateurs potentiels se trouvent souvent dissuadés par l'absence de stationnements sécurisés, tant au domicile qu'à leur lieu de destination. Ces barrières matérielles limitent naturellement la progression de la pratique cyclable malgré l'aménagement d'infrastructures dédiées. La mise en place de Vélib' permet ainsi de contourner les limites de stationnement inhérentes à la possession d'un vélo.

Par ailleurs, le lancement de Vélib' coïncide avec la réalisation progressive des itinéraires cyclables prévus par le Plan vélo. Ensemble, ces mesures visent à lever les principaux obstacles à l'usage quotidien du vélo par les Parisiens. Destiné avant tout aux déplacements de courte durée, Vélib' est pensé pour « faciliter les déplacements sur de petites distances, en complément de la marche, mode prédominant à Paris, ou comme alternative à l'utilisation d'un véhicule particulier pour des trajets brefs. Il doit également permettre une complémentarité avec les réseaux de transport urbains existants, notamment le métro, le RER et les bus, afin de développer l'intermodalité des modes de déplacement durables »¹⁸. Vélib' se présente donc comme un maillon clé de l'intermodalité et de l'intégration des modes de mobilité douce à Paris.

C'est dans ce contexte que le projet de vélos en libre-service a pris forme à Paris, soutenu par le maire Bertrand Delanoë et plébiscité par de nombreux élus locaux. Inauguré le 15 juillet 2007, Vélib' repose sur la mise en place et la gestion d'un système de vélos en libre-service, directement associé à l'exploitation et à l'implantation de mobiliers urbains d'information à caractère général ou local et, de manière accessoire, à vocation publicitaire (Mupi). Cette association stratégique entre vélos en libre-service et mobiliers urbains publicitaires permet d'assurer à la fois la visibilité de Vélib' et le financement partiel du service, tout en répondant aux objectifs de mobilité douce et d'intermodalité de la ville de Paris.

4.2. Conditions techniques et opérationnelles de Vélib'

Inspirée par le succès du système pionnier Vélo'v de Lyon, la ville de Paris a adapté ce modèle aux exigences spécifiques de la capitale. Le système parisien de vélos en libre-service devait ainsi répondre aux particularités de Paris, telles que les contraintes de l'espace public, les habitudes de mobilité et les besoins des usagers, ainsi que l'intégration avec les réseaux de transports en commun et l'attractivité internationale de Paris en tant que capitale mondiale¹⁹.

¹⁸ Cahier des Clauses Techniques et Particulières (CCTP), article II.1.2.2, page 9

¹⁹ CCCTP, article II.1.1, page 8

Pour mettre en œuvre un système de vélos en libre-service à l'échelle de cette métropole touristique et économique, la ville s'est appuyée sur plusieurs études, notamment celles de l'Atelier Parisien d'Urbanisme (APUR) qui a analysé la densité des stations, leur emplacement et leur localisation stratégique. Avec l'aide de prestataires spécialisés, des études supplémentaires ont été réalisées pour évaluer les offres et affiner les choix techniques. En 2006, pour coordonner ce projet, la ville a mis en place un comité de pilotage regroupant des représentants de différentes directions, dont celles de l'urbanisme, de la communication, des finances et des affaires juridiques. Ce comité a assuré le suivi du projet jusqu'à la passation du marché, après quoi il a été dissous. Pour superviser l'exécution du contrat, la Direction de la Voirie et des Déplacements (DVD) a créé une subdivision dédiée aux déplacements en libre-service, composée de cinq personnes.

Comme à Lyon, le système Vélib' a été conçu pour être accessible à tous les usagers parisiens, qu'ils soient résidents, travailleurs, étudiants ou visiteurs. Il permet d'emprunter ou de déposer un vélo à toute heure du jour ou de la nuit dans n'importe quelle station, avec la possibilité de souscrire à des abonnements de courte ou longue durée pour s'adapter aux différents besoins de mobilité des usagers.

4.3. Choix de la taille et du périmètre du service : la folie des grandeurs ?

Afin de garantir un accès optimal au service pour un maximum d'utilisateurs [20], la Ville de Paris a initié, en 2006, une étude approfondie sur l'implantation des stations de vélos en libre-service, menée par l'Atelier Parisien d'Urbanisme (APUR). Cette analyse s'appuyait à la fois sur une cartographie des flux de déplacements pour divers motifs (domicile, travail, achats, loisirs) et sur une représentation de la diversité de la demande. Ces données montrent qu'un système de vélos en libre-service ne peut se réguler efficacement que dans les quartiers plurifonctionnels et les pôles générateurs de déplacements. L'étude intègre aussi le critère du nivellement des quartiers pour favoriser l'accessibilité des stations.

En s'appuyant sur ces analyses, trois périmètres de déploiement ont été envisagés : i) un périmètre de 3 000 vélos, couvrant uniquement le centre de Paris ; ii) un périmètre de 7 000 vélos, étendu aux secteurs périphériques les plus attractifs ; iii) un périmètre complet de 9 000 vélos couvrant l'ensemble de Paris (APUR, 2015). La Ville souhaitant maximiser l'offre, elle a fixé, dans son appel d'offres, un seuil minimal de 600 stations et 6 600 vélos pour garantir

²⁰ CCTP, article II.1.2.1, p. 8]

une large accessibilité²¹. Les spécifications techniques, fonctionnelles et esthétiques des stations et vélos étaient définies dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), tout en laissant aux candidats une marge d'innovation pour dépasser les seuils minimaux.

Deux candidats se sont démarqués lors de l'appel d'offres : la société Somupi, filiale de JCDecaux, et le Groupement pour Paris (GPP), un consortium incluant Clear Channel France, EDF, France Télécom AE Paris et Vinci Park Services. Le contrat a finalement été attribué à Somupi pour un déploiement de 20 600 vélos répartis dans 1 451 stations, étendu jusqu'à 1,5 km au-delà des limites de Paris. Ce choix représente un changement d'échelle majeur par rapport aux propositions initiales de l'APUR et à l'exemple lyonnais, faisant de Vélib' un modèle d'ampleur inédite.

4.4. Caractéristiques techniques et types de stations

Les spécifications techniques, fonctionnelles et esthétiques des vélos et des stations du système Vélib' sont rigoureusement définies dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP). Les vélos doivent répondre à des exigences de sécurité, de fiabilité, d'ergonomie, de praticité et de confort²². Quant aux stations, deux types principaux sont identifiés : les stations standards et les stations allégées²³.

Les stations standards sont équipées d'une borne principale et de plusieurs bornes d'accrochage. La borne principale permet à l'utilisateur de s'identifier et offre des informations sur le fonctionnement du système ainsi que sur la localisation des autres stations disponibles. En revanche, les stations allégées sont conçues pour minimiser leur encombrement et leurs fonctionnalités, offrant ainsi une solution plus flexible et modulable dans certains espaces²⁴.

²¹ CCTP, article II.1.3, p. 9

²² CCTP, article II 3.2., p. 16-18

²³ Une *station allégée* dans le cadre des systèmes de vélos en libre-service (VLS) désigne une station simplifiée qui dispose d'équipements réduits par rapport aux stations classiques. Elle est généralement équipée de quelques bornes d'attache pour les vélos et peut ne pas inclure certains dispositifs de maintenance, de bornes de paiement, ou de points d'information complets.

²⁴ CCTP, article II 3.3.1., p. 18-21

4.5. Un déploiement de grande envergure

Le déploiement du service Vélib' s'est déroulé selon un calendrier préétabli en deux phases. La première phase, prévue pour durer un mois après l'inauguration, engageait l'opérateur à installer 1 200 stations et à rendre disponibles 16 500 vélos. La seconde phase, débutant un mois après le lancement et se poursuivant jusqu'à la fin de l'année 2007, prévoyait l'achèvement de l'ensemble du déploiement des vélos et des stations.

Ce calendrier a subi quelques ajustements en raison de retards dus, en partie, à un recours contentieux du concurrent Clear Channel contre Somup, l'entreprise choisie, et aux délais de la Ville pour valider les premiers emplacements des stations. En conséquence, la première phase a été révisée pour 900 stations au lieu des 1 200 prévues initialement, tandis que la date limite de la seconde phase, fixée au 31 décembre 2007, est restée inchangée.

Le marché conclu en février 2007 offrait aussi la possibilité d'extension, une option que la Ville de Paris a activée via un avenant pour inclure 30 communes limitrophes. Parmi elles, figurent des villes telles que Clichy, Levallois, Montrouge, et Vincennes, permettant ainsi aux habitants de ces zones d'accéder au service Vélib'. Cette extension visait non seulement à répondre aux besoins de déplacements professionnels des usagers parisiens, mais aussi à réduire l'utilisation de la voiture.

Un nombre limité de 300 stations a été estimé pour ces communes, avec une capacité accrue de 25 bornes d'accrochage par station, en comparaison aux 18 places standard prévues à Paris. Le maillage a été pensé de manière plus souple, avec une inter-distance de 500 mètres entre stations, contre 300 mètres au sein de la capitale. Ce dispositif novateur a permis de créer, en moins de 18 mois, un réseau Vélib' inégalé en France.

4.6. Le système tarifaire de Vélib' : service à vocation sociale ou stratégie répondant à d'autres objectifs ?

Le système tarifaire de Vélib' semble se positionner à la croisée d'une vocation sociale et de stratégies répondant à des objectifs multiples. En effet, comme son équivalent lyonnais, Vélib' s'appuie sur une première demi-heure gratuite et sur un système de caution pour encourager l'utilisation des VLS tout en limitant les abus. Lors de son lancement, les tarifs fixés étaient modérés : 1 € pour un abonnement journalier, 5 € pour une semaine et 29 € pour l'année, tandis qu'une caution de 150 € était prélevée en cas d'incident ou de mauvaise utilisation. Ce dispositif

tarifaire suscite l'interrogation quant à ses objectifs véritables, notamment en comparaison avec les coûts plus élevés des transports publics parisiens.

Le premier objectif de cette politique tarifaire est de promouvoir l'adoption massive du vélo comme mode de déplacement quotidien. En proposant des abonnements accessibles et une première demi-heure gratuite, Paris cherche à intégrer le vélo dans les habitudes de mobilité pour des trajets courts, qui représentent une part substantielle des déplacements urbains. Ce modèle vise à réduire la dépendance aux véhicules motorisés, diminuant ainsi la congestion routière et les niveaux de pollution atmosphérique. Cette volonté de rendre la mobilité plus durable et accessible montre que le faible coût du service n'est pas uniquement économique mais résolument social.

Par ailleurs, l'augmentation des tarifs pour les trajets longs constitue une stratégie de régulation, visant à éviter les utilisations prolongées et à maximiser la rotation des vélos disponibles. Ce modèle de tarification permet d'assurer une accessibilité continue des vélos et d'optimiser leur usage sans nécessiter d'infrastructures supplémentaires pour répondre aux pics de demande. Les tarifs bas pour les trajets courts incitent les utilisateurs à libérer rapidement les vélos, permettant ainsi de répondre à une demande élevée sans besoin de recourir à une gestion logistique complexe.

Enfin, la stratégie de la Ville de Paris s'oriente davantage vers une optimisation des bénéfices indirects que vers une rentabilité immédiate. En encourageant un service accessible et durable, Paris anticipe des économies en matière de coûts sociaux et environnementaux, comme la diminution des dépenses d'entretien des routes, les économies liées aux effets bénéfiques sur la qualité de l'air et, par extension, sur la santé publique. La tarification modérée, tout en favorisant l'inclusion sociale, représente donc un investissement dans des retombées positives à long terme, renforçant l'attrait du VLS comme mode de transport urbain.

Ces tarifs, révisés dans l'avenant n°3 au contrat en mai 2011 pour s'ajuster aux évolutions du service, conservent néanmoins leur accessibilité. Cette révision n'a pas altéré les tarifs de manière significative, confirmant l'objectif initial de maintenir un service inclusif tout en garantissant la disponibilité des vélos. Le modèle tarifaire de Vélib' illustre ainsi un choix stratégique où inclusion sociale et régulation du service convergent pour créer une solution de mobilité innovante et durable pour le plus grand nombre.

Ces tarifs ont fait l'objet d'une révision, dans le cadre de l'avenant n°3 en mai 2011 au contrat, afin d'ajuster le système tarifaire aux évolutions du service et des besoins des utilisateurs. Mais

les tarifs ne s'écartent pas de leur valeur initiale et restent toujours faible et accessible pour l'utilisateur. Donc garde leur objectif initial d'inclusion sociale et de non-usage pour un long moment afin d'assurer la disponibilité des vélos.

4.7. Modèle économique de Vélib'

Le modèle économique et financier adopté par la Ville de Paris pour le système de Vélib' s'inspire de celui de Lyon et a été établi par un contrat conclu le 27 février 2007, d'une durée de dix ans. Ce contrat intègre deux volets principaux : d'une part, l'implémentation, l'entretien et la gestion du système de vélos en libre-service, et d'autre part, la mise en place, l'entretien et l'exploitation de mobiliers urbains d'information, tant généraux que locaux, incluant des panneaux publicitaires de 2 m² et de 8 m². La Société des Mobiliers Urbains pour la Publicité et l'Information (SOMUPI), filiale intégrale du groupe JC Decaux, a été désignée comme le titulaire de ce marché.

Le financement de Vélib' repose principalement sur les recettes publicitaires générées par l'exploitation des Mupi, ce qui a permis de couvrir les coûts liés à l'implantation des stations, à l'acquisition des vélos, ainsi qu'à la gestion du système. En contrepartie, la municipalité a renoncé à percevoir certaines recettes publicitaires de la part de SOMUPI, qui lui verse annuellement une redevance pour l'occupation du domaine public. Selon les dispositions contractuelles, cette renonciation représente une somme annuelle variant entre 45 et 50 millions d'euros, influencée par les fluctuations du marché publicitaire (Rapport d'audit du contrat Vélib', 2016).

Si SOMUPI est le principal bénéficiaire des recettes publicitaires, la Ville de Paris encaisse l'intégralité des recettes de location générées par le service Vélib'. Ces recettes, provenant des usagers, jouent un rôle complémentaire dans le financement du service. Une partie de ces revenus peut être rétro-cédée à SOMUPI sous forme d'intéressement, conditionné à l'atteinte de critères de performance définis par la municipalité dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP). Ces six critères, qui visent à évaluer la qualité du service, incluent : 1) l'accessibilité des vélos, 2) la restitution des vélos, 3) l'accessibilité des stations, 4) la sûreté des vélos, 5) la propreté des stations et des vélos, et 6) la rapidité d'intervention. L'exploitant peut ainsi bénéficier d'un intéressement s'il respecte ou dépasse les niveaux de service attendus, tandis qu'il est passible de pénalités en cas de non-respect des standards.

La Ville a également prévu une utilisation partielle des recettes de location pour financer les prestations associées aux stations en banlieue, qui ne faisaient pas partie du périmètre initial du marché mais ont été intégrées via un avenant. En outre, une portion de ces recettes sert à compenser les coûts engendrés par le vol et le vandalisme, une problématique particulièrement préoccupante pour la viabilité économique du système, car ces dépenses ne sont pas couvertes par SOMUPI. Comme il sera examiné plus en détail dans le chapitre 5, le vol et le vandalisme constituent des défis majeurs, ayant des conséquences significatives sur la soutenabilité à la fois politique et économique des systèmes de vélos en libre-service.

4.8. Le choix du modèle économique et sa justification par une rationalité politique

Les conditions légales permettant de déroger à la procédure d'allotissement de deux prestations distinctes — à savoir l'exploitation des vélos en libre-service et la gestion des Mupi — étaient adéquatement respectées lors de la signature du marché. Cet agencement offre un argument significatif en faveur de la non-prise en charge de coûts directs par la Ville de Paris. En intégrant ces deux types de prestations au sein d'un même contrat, il a été possible de réaliser les investissements nécessaires à la mise en place du projet Vélib', estimés à environ 77 millions d'euros (Rapport d'audit du contrat Vélib', 2016).

La pertinence de ce modèle « clé en main » réside dans sa capacité à permettre à la Ville de Paris de financer un système de VLS de grande envergure, sans précédent en France, en contrepartie d'un abandon des recettes issues de la redevance d'occupation du domaine public. À l'instar du système lyonnais, ce modèle d'intégration de l'exploitation de Vélib' à celle des espaces publicitaires restreint l'accès de la collectivité aux données financières détaillées, laissant ainsi JCDecaux comme unique détenteur de ces informations. Cela illustre une opacité manifeste quant aux coûts réels du service, soulevant des interrogations sur la rationalité de la Ville dans l'acceptation de telles conditions.

Pour la municipalité, la rationalité de cet accord apparaît davantage comme une stratégie politique. En mettant en place des systèmes de VLS sans recourir à des fonds publics, la Ville parvient à projeter l'illusion auprès des électeurs que ces services n'engendrent aucun coût pour eux. Parallèlement, l'entreprise JCDecaux bénéficie d'une situation financièrement avantageuse. Ainsi, le choix du modèle économique de Vélib' ne se limite pas à une simple stratégie de financement, mais s'inscrit également dans une démarche de communication politique visant à assurer l'acceptabilité sociale du projet tout en consolidant la position

économique de l'opérateur privé. Ce modèle soulève des questions cruciales concernant la transparence, la responsabilité et la durabilité des choix politiques en matière de mobilité urbaine.

4.9. Le retour d'expérience de Vélib'

4.9.1. Une apparente augmentation de l'offre et de l'usage du vélo

Sur les plans politique et économique, la problématique centrale pour la Ville de Paris réside dans l'évaluation de la pertinence du service public offert par le système de vélos en libre-service (VLS) en rapport avec les ressources publiques mobilisées. Autrement dit, la question se pose de savoir si le service Vélib' justifie véritablement l'investissement financier engagé par la municipalité.

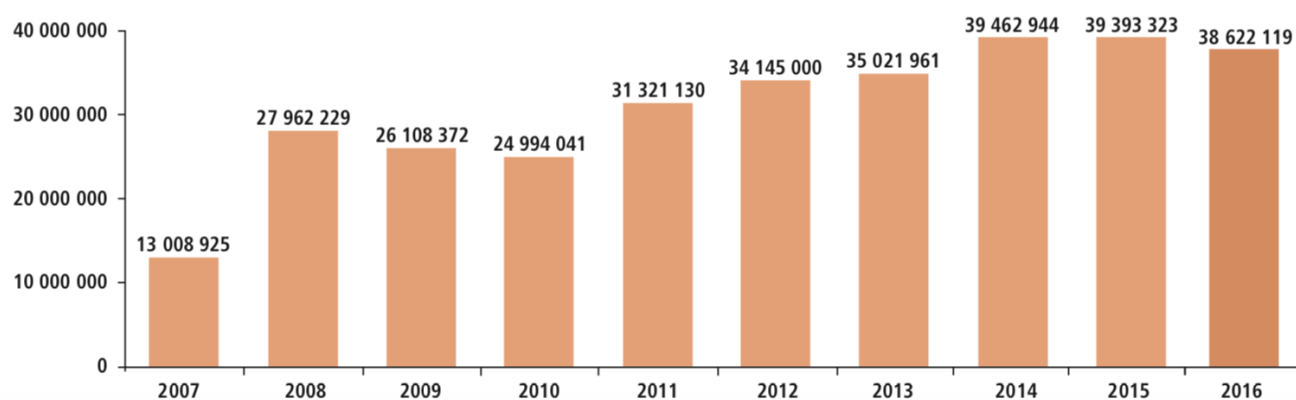
L'examen de deux graphiques extraits du bilan des déplacements à Paris en 2016 fournit des éléments de réponse à cette problématique. Le premier graphique illustre l'évolution annuelle du nombre de déplacements effectués en Vélib', tandis que le second représente l'indice d'évolution du nombre de vélos en circulation dans la capitale. Ces deux indicateurs démontrent de manière probante l'impact du programme Vélib' sur la mobilité urbaine parisienne depuis son lancement en 2007, attestant de son influence sur l'usage du vélo dans la ville. À partir de ces éléments, trois observations principales peuvent être formulées :

- i. ***Croissance de l'usage du vélo*** : le nombre de déplacements réalisés en Vélib' a rapidement atteint des niveaux significatifs, doublant entre 2007 et 2008. Cette forte progression initiale, suivie d'une stabilisation autour de 39 millions de trajets annuels, indique que le service Vélib' s'est établi comme un mode de transport ancré dans les habitudes de déplacement des Parisiens, contribuant ainsi à une augmentation de la part du vélo dans le trafic urbain global.
- ii. ***Augmentation durable du nombre de vélos en circulation*** : le second graphique met en évidence une croissance continue de l'indice du nombre de vélos en circulation, avec une hausse marquée dès 2007. Cet indice atteint 3,05 en 2017 par rapport à une base de référence fixée en 1997, illustrant ainsi que le nombre de vélos en circulation a triplé, soulignant l'effet d'entraînement de Vélib' sur les pratiques de mobilité cycliste.

Le succès de Vélib', mesuré à travers l'augmentation de la part des déplacements à vélo et la multiplication des vélos en circulation, valide en partie l'investissement public dans ce service

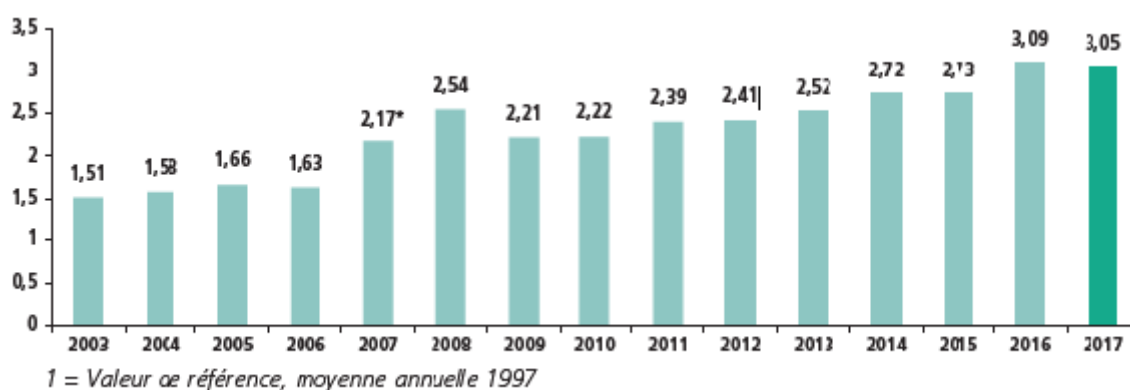
en tant que levier de transformation des pratiques de mobilité. Cependant, l'impact de Vélib' doit être analysé dans une perspective plus large, englobant les autres initiatives de la Ville de Paris visant à promouvoir le cyclisme et à réduire la dépendance automobile. La question demeure quant à savoir si les bénéfices obtenus en matière de mobilité et de réduction des nuisances environnementales compensent réellement l'importance des ressources publiques engagées. La popularité de Vélib' semble indiquer un changement durable des comportements de mobilité, mais une évaluation pertinente du service nécessiterait une analyse économique de sa durabilité financière ainsi que de ses effets à long terme sur la réduction de la congestion urbaine et des émissions polluantes.

Figure 4 : Évolution annuelle du nombre de déplacements à Vélib' de 2007 à 2016



Source : Bilan des déplacements à Paris, 2016

Figure 5 : Indice²⁵ d'évolution annuelle du nombre de vélos entre 2003 et 2017



Source : Bilan des déplacements à Paris, 2016

²⁵ L'indice a été établi à partir de relevés de comptage effectués sur un échantillon de six sites parisiens (boulevard de Sébastopol, boulevard Saint-Germain, rue de Rivoli, boulevard Henri IV, avenue Daumesnil et quai de Jemmapes). Ces comptages ont eu lieu deux mardis par mois, durant les créneaux horaires de 8h30 à 9h30 et de 17h30 à 18h30.

4.9.2. Analyse de l'appropriation de Vélib' par les usagers : entre succès apparent et adoption contrastée

4.9.2.1. Un engouement initial et une satisfaction durable

Dès son lancement en 2007, Vélib' connaît un succès fulgurant, avec un pic de 200 000 abonnés longue durée dès 2008. Cependant, ce succès initial a été marqué par des fluctuations dues à des problèmes d'exploitation et à des actes de dégradation, entraînant une baisse significative des abonnés entre 2009 et 2010. En réaction, la Ville de Paris a lancé plusieurs campagnes de communication et mis en place des améliorations qualitatives, entraînant une reprise de la croissance des abonnements, culminant à 300 485 abonnés fin 2016. Malgré une légère baisse à 296 326 abonnés à la fin du contrat en 2017, Vélib' parvient à maintenir une base d'utilisateurs significative.

Les enquêtes de satisfaction menées par la Ville depuis 2008 reflètent une satisfaction élevée et stable, avec une perception positive du service sur divers critères (Cf. tableau 2). Les données d'enquête révèlent des tendances qui témoignent de l'adoption de Vélib' par une large partie des usagers. Le système est globalement perçu comme un service bénéfique pour la ville, tant au niveau de l'image que des aspects pratiques et environnementaux. Ces indicateurs confirment l'attractivité du service, particulièrement en raison de sa tarification accessible, perçue comme l'un des facteurs clés de succès du système, comme l'indique l'APUR en 2015 où 86 % des usagers jugent le prix de Vélib' adapté ou bon marché. La Ville de Paris estime avoir pleinement atteint son objectif ²⁶avec le service Vélib', en soulignant que l'accessibilité tarifaire constitue l'un des principaux facteurs de succès du système. Cette perception est corroborée par une enquête de 2014, dans laquelle 86 % des usagers jugent le prix du service adapté ou bon marché, ce qui confirme l'attractivité de Vélib' auprès de la population (APUR, 2015)

²⁶ Entretien du 12/12/2016 avec Thierry Lange, Chef du Service Déplacement à la Direction des Voiries et des Déplacements de la Mairie de Paris.

Tableau 2 : Images que les usagers ont du service Vélib' selon les enquêtes annuelles de satisfaction

Les usagers pensent que le système Vélib' :	2012	2013	2014	2015	2016
Est une bonne façon de réduire les coûts liés au transport	73%	76%	83%	81%	80%
Est un moyen de lutter contre la pollution	89%	88%	93%	91%	87%
Est bénéfique pour la santé	87%	88%	88%	87%	91%
Permet de circuler plus facilement dans Paris	90%	89%	91%	89%	91%
Rend Paris plus agréable	90%	87%	92%	91%	91%
Donne une image positive de Paris	95%	92%	97%	93%	93%

Source : Les bilans des déplacements à Paris de 2012 à 2016

4.9.2.2. Une adoption contrastée

Les données collectées autour de l'utilisation du système Vélib' révèlent des dynamiques d'appropriation largement influencées par les caractéristiques géographiques et socio-économiques des zones de déploiement. Selon une étude de l'APUR en 2015, des indicateurs tels que le taux de disponibilité, les moyennes de prises et de dépôts quotidiens par station, ainsi que les périodes de saturation des stations, confirment les prévisions de 2006. Cette étude met en évidence des tendances notables qui éclairent les défis de gestion du service :

- i. **Concentration dans le centre-est de Paris** : le centre-est de Paris se distingue par un usage intensif du service, avec une demande de déplacements plus élevée et diversifiée, ce qui encourage l'adoption de Vélib'. En 2014, les stations situées dans les 3^e, 4^e, et 11^e arrondissements enregistrent des moyennes de 156 à 173 prises quotidiennes, confirmant l'attractivité de ces quartiers pour les usagers du service.
- ii. **Faible utilisation en périphérie et communes limitrophes** : l'étude montre un usage plus faible du service en périphérie et dans les communes riveraines (Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis, et Val-de-Marne), où la densité et la mixité de la demande sont moins prononcées. En 2014, la moyenne quotidienne de prises chute à 97 dans l'ensemble de Paris contre seulement 56 dans les Hauts-de-Seine et 27 en Seine-Saint-Denis. Ce constat souligne la difficulté de promouvoir l'usage des VLS dans des zones où les conditions socio-démographiques sont moins favorables à ce mode de transport.
- iii. **Effet du relief sur l'accessibilité aux stations** : certaines stations situées dans des zones à relief marqué, telles que la Butte Montmartre et la colline de Belleville, se retrouvent fréquemment vides. Le relief constitue ainsi une contrainte notable à l'utilisation

régulière de ces stations, limitant la capacité du service à répondre de manière homogène aux besoins des usagers dans ces secteurs.

- iv. ***Stations souvent pleines dans les zones à forte demande*** : Les stations fréquemment saturées sont localisées dans des secteurs à forte demande, tels que le centre-est de Paris et le sud-ouest, notamment dans les 15^e et 16^e arrondissements. La saturation de ces stations témoigne d'un déséquilibre entre l'offre et la demande, suggérant un sous-dimensionnement du service dans ces zones, ce qui peut entraver l'accès aux vélos pour les usagers.

Cette étude révèle que la perception d'une adoption généralisée de Vélib' doit être nuancée par une analyse géographique et contextuelle. Si le centre de Paris a indéniablement intégré ce mode de transport dans ses habitudes de mobilité, la situation est contrastée en périphérie et dans les zones à relief, où l'usage est moins prononcé.

Si Vélib' répond aux attentes d'une population urbaine dense, diversifiée et sensible aux questions environnementales, son efficacité reste contrastée en périphérie, où des ajustements semblent nécessaires pour maximiser son potentiel d'usage à l'échelle de la métropole parisienne.

4.9.3. L'apparente réussite de Vélib' : une illusion d'optique ?

L'analyse de l'efficacité de Vélib' révèle des interrogations quant à la nature de son succès apparent pour les habitants de Paris centre. Bien que les données démontrent une adoption croissante au sein du centre de Paris, il convient de se demander si ce succès reflète réellement une transformation durable des comportements de mobilité ou s'il constitue simplement une illusion d'optique.

Premièrement, l'augmentation marquée des trajets réalisés avec Vélib' dans le centre de Paris pourrait sembler à première vue témoigner d'un changement significatif dans les pratiques de mobilité des Parisiens. Cependant, cette interprétation mérite d'être approfondie en examinant les facteurs externes ayant potentiellement influencé ces chiffres. En effet, comme souligné dans le chapitre 1, la promotion active des politiques cyclables, les investissements conséquents dans les infrastructures urbaines, et une sensibilisation croissante aux enjeux environnementaux ont contribué à cette dynamique, sans que l'usage des VLS en soit le seul vecteur.

Deuxièmement, la composition démographique des utilisateurs de Vélib' mérite d'être étudiée. Les études montrent que le service attire majoritairement des usagers occasionnels et des

touristes, plutôt que de générer un changement profond dans les comportements de mobilité des résidents parisiens (Bilan des déplacements à Paris, 2016). Ainsi, il est légitime de se demander si l'augmentation de l'utilisation de Vélib' constitue un véritable changement de paradigme ou s'il s'agit d'un engouement éphémère, sans impact durable sur la réduction des déplacements en voiture et sur l'amélioration de la qualité de l'air à Paris.

Enfin, l'évaluation de la durabilité économique de Vélib' s'avère cruciale. Les coûts d'exploitation, de maintenance, et d'expansion du service doivent être pondérés face aux bénéfices apportés en termes de mobilité et de réduction des nuisances environnementales.

Ainsi, bien que Vélib' présente des indicateurs de succès en apparence positifs, il est indispensable d'adopter une approche critique afin de déterminer si ce succès traduit réellement une avancée vers une mobilité durable (Cf. chapitre 5) ou s'il s'agit d'une illusion d'optique, masquant des défis sous-jacents encore à relever.

4.9.4. L'envers du décor : équilibre financier fragilisé par les avenants et le vandalisme

L'étude de l'aspect financier de Vélib' met en évidence les fragilités sous-jacentes de sa gestion budgétaire, souvent masquées par l'image de succès du service. En dépit de son indéniable popularité, le modèle financier du Vélib' révèle de multiples défis, aggravés par des modifications contractuelles successives et les répercussions du vandalisme. En l'absence d'informations transparentes sur le coût total du service, qui demeure sous la gestion exclusive de la SOMUPI, les conséquences budgétaires pour la Ville de Paris peuvent être approximativement évaluées à partir des recettes et dépenses associées à Vélib'.

Les recettes de la Ville proviennent de l'ensemble des revenus générés par les usagers de Vélib' et de la redevance d'occupation du domaine public versée par la SOMUPI pour l'exploitation des dispositifs publicitaires « Mupi ». Cette redevance se compose d'une part fixe et d'une part proportionnelle au chiffre d'affaires de la SOMUPI. Du côté des dépenses, la Ville prend en charge plusieurs postes : les coûts d'installation des stations en banlieue, une contribution significative au renouvellement des vélos endommagés par le vandalisme ou les vols, d'éventuels bonus à la SOMUPI pour une gestion performante du service, ainsi que le manque à gagner lié à la réduction de la redevance d'occupation du domaine public.

Selon le rapport de la Chambre régionale des comptes de 2012, le bilan financier pour la Ville s'est révélé positif au cours des trois premières années d'exploitation du service. Cependant, cet

équilibre initial a été progressivement érodé par des avenants successifs au contrat, favorisant largement la SOMUPI et accompagnés d'une baisse de la redevance d'occupation du domaine public.

4.9.4.1. Les coûts non anticipés des modifications contractuelles

En 2016, l'Inspection générale de Paris a élargi cette analyse en intégrant l'abandon de recettes publicitaires liées aux Mupi comme une forme de subvention indirecte de la Ville à Vélib'. Ce manque à gagner, bien que fluctuant en fonction du marché publicitaire, est estimé entre 45 et 50 millions d'euros annuels dans le marché initial. Cependant, des analyses financières ultérieures ont révélé une surestimation des revenus par la SOMUPI, dont les recettes publicitaires ont progressivement baissé au fil des ans (Rapport d'audit du contrat Vélib', 2016). Dans ce contexte, pour maintenir la viabilité financière de la SOMUPI, la Ville a accepté des renégociations contractuelles entérinées par des avenants, dont les deux premiers se sont révélés particulièrement avantageux pour la SOMUPI mais coûteux pour la Ville.

4.9.4.2. Les coûts non anticipés du vandalisme dans le bilan financier

Le vandalisme et le vol constituent également une charge financière significative pour la Ville. Dans le contrat initial, la SOMUPI assumait les coûts de ces dégradations, mais leur ampleur a dépassé les prévisions : « chaque année, environ 19 000 vélos sont volés, dont 91 % sont retrouvés. En 2014, 1 772 vélos étaient définitivement perdus, tandis que 27 % des vélos retrouvés (plus de 4 600) étaient irrémédiablement endommagés » (APUR, 2015). Face à cette situation, la Ville de Paris a consenti à partager ces coûts avec la SOMUPI. Le premier avenant de décembre 2007 précise que si le taux de vélos volés ou détruits excède 4 % du parc et jusqu'à 20 % de celui-ci, la Ville paiera 400 € par vélo endommagé ; en deçà de ce seuil, les frais restent à la charge de la SOMUPI. En décembre 2009, l'avenant n°2 a encore étendu cette couverture en augmentant la part de la Ville à 25 % du parc.

Ces ajustements contractuels, bien qu'allégeant le poids financier de la SOMUPI, ont induit des surcoûts importants pour la Ville, qui a dépensé environ 9 millions d'euros entre 2008 et 2014, soit 10,6 % de ses dépenses totales liées à Vélib'. Bien que des mesures de renforcement des dispositifs antivols aient été introduites, le vandalisme persistant continue de peser lourdement sur le budget de la Ville (Rapport d'audit du contrat Vélib', 2016).

4.9.5. L'expérience de Vélib' : une illustration des effets pervers et des coûts non anticipés de la mise en partage des vélos

L'expérience de Vélib' illustre bien les effets pervers et les coûts non anticipés inhérents au modèle de vélos en libre-service en tant que service partagé sur l'espace public. Bien que cette initiative ait marqué une avancée importante en matière de mobilité urbaine et contribué à moderniser l'image de Paris, elle a également mis en lumière des dérives budgétaires significatives. En effet, la répartition des charges entre la Ville de Paris et le prestataire SOMUPI s'est avérée plus complexe que prévu, entraînant une série de dépenses imprévues.

Parmi ces coûts, les dépenses liées au vandalisme, aux vols et aux ajustements contractuels successifs ont particulièrement fragilisé le modèle financier initial. En assumant la majeure partie de ces charges non anticipées, la Ville a été contrainte de couvrir des dépenses qui ont déplacé le risque financier initialement prévu, entraînant ainsi une dépendance accrue vis-à-vis du prestataire. Ces renégociations contractuelles répétées, bien qu'elles aient permis de garantir la continuité du service, ont en réalité déplacé le risque vers les finances publiques, ce qui n'était pas envisagé au départ dans le cadre du contrat.

Ce modèle de partage des coûts révèle ainsi un effet pervers : loin de renforcer la viabilité économique du service, il a engendré une dynamique de renégociation favorable au prestataire, au détriment de l'équilibre budgétaire de la collectivité. En s'engageant à prendre en charge une part substantielle des coûts liés aux dégradations et aux baisses de recettes publicitaires, la Ville de Paris a supporté des responsabilités qui auraient pu être partagées avec le prestataire, gestionnaire des VLS.

Les difficultés financières rencontrées dans le cadre de Vélib' mettent en lumière la nécessité de prévoir des clauses contractuelles plus robustes et équilibrées, capables d'atténuer les risques financiers supportés par la collectivité. La pérennité de ce type de service repose sur une répartition des risques plus équitable, permettant de soutenir un modèle de mobilité véritablement durable, tant socialement qu'économiquement, en limitant la dépendance financière de la ville vis-à-vis de ses prestataires.

4.9.6. Le renouvellement du contrat de Vélib' : vers une redéfinition de l'équilibre financier du service

Le renouvellement du contrat de Vélib' représente une étape cruciale vers une révision de l'équilibre financier et une amélioration de la transparence des coûts du service. Les surcoûts accumulés, en grande partie dus au vandalisme et aux ajustements contractuels successifs, ont

révélé les limites de l'ancien modèle, suscitant des questionnements sur la viabilité économique à long terme de Vélib'. En réponse, la Ville de Paris a opté pour une dissociation stratégique du contrat d'affichage publicitaire de celui du service de vélos en libre-service, avec l'objectif de clarifier les coûts et de mieux maîtriser le financement de Vélib'.

À cette fin, la gestion du marché, précédemment attribuée à JCDecaux en 2007, a été confiée en 2018 à l'opérateur Smoovengo pour une durée de 15 ans. Ce changement marque une refonte majeure du service, désormais déployé à l'échelle métropolitaine et intégrant plusieurs innovations. Parmi celles-ci, l'introduction de vélos plus légers, dont un tiers est équipé d'une assistance électrique, et le boîtier électronique autonome alimenté par une dynamo augmentent l'efficacité de gestion et la durabilité des vélos. Le système « overflow » est également une innovation clé : en permettant le stationnement de vélos dans des stations pleines via un accrochage « tête-bêche » entre deux vélos, il optimise la capacité de stationnement et réduit les cas de saturation, un problème récurrent pour les utilisateurs.

Toutefois, le montage financier initial de Vélib', qui intégrait la gestion des VLS avec celle des dispositifs d'affichage publicitaire urbain, a joué un rôle déterminant dans le déploiement rapide du service sans nécessité de fonds publics conséquents. Ce modèle a largement contribué au succès politique de Vélib' et à l'image de marque de Paris. En effet, cette solution, alliant mobilité durable et valorisation de l'espace public, a permis à la capitale de se positionner comme un pionnier du VLS, au point d'inspirer des initiatives similaires dans de nombreuses villes françaises et internationales. Aujourd'hui, Vélib' incarne non seulement un moyen de transport alternatif, mais aussi un symbole d'innovation en mobilité urbaine et un modèle de référence mondial en matière de durabilité.

4.9.7. Vélib' : une identité incontournable de Paris ?

Depuis sa mise en service en 2007, Vélib' s'est imposé comme un symbole fort de l'identité parisienne. Si son succès économique et social reste sujet à débat, son succès politique est indéniable. Il positionne Paris comme un modèle de transition écologique, offrant un témoignage tangible de son engagement pour le climat et la transformation vers des modes de vie plus respectueux de l'environnement. Vélib' incarne désormais un symbole identitaire puissant, véhiculant les valeurs de partage, d'accessibilité et de durabilité. Il permet aux parisiens, tout comme aux visiteurs, de se déplacer en adoptant un mode de transport alternatif, non polluant et intégré au paysage urbain. Au-delà de la mobilité, Vélib' participe à redéfinir l'image de Paris comme une capitale inclusive et attentive au bien-être collectif. En réinventant

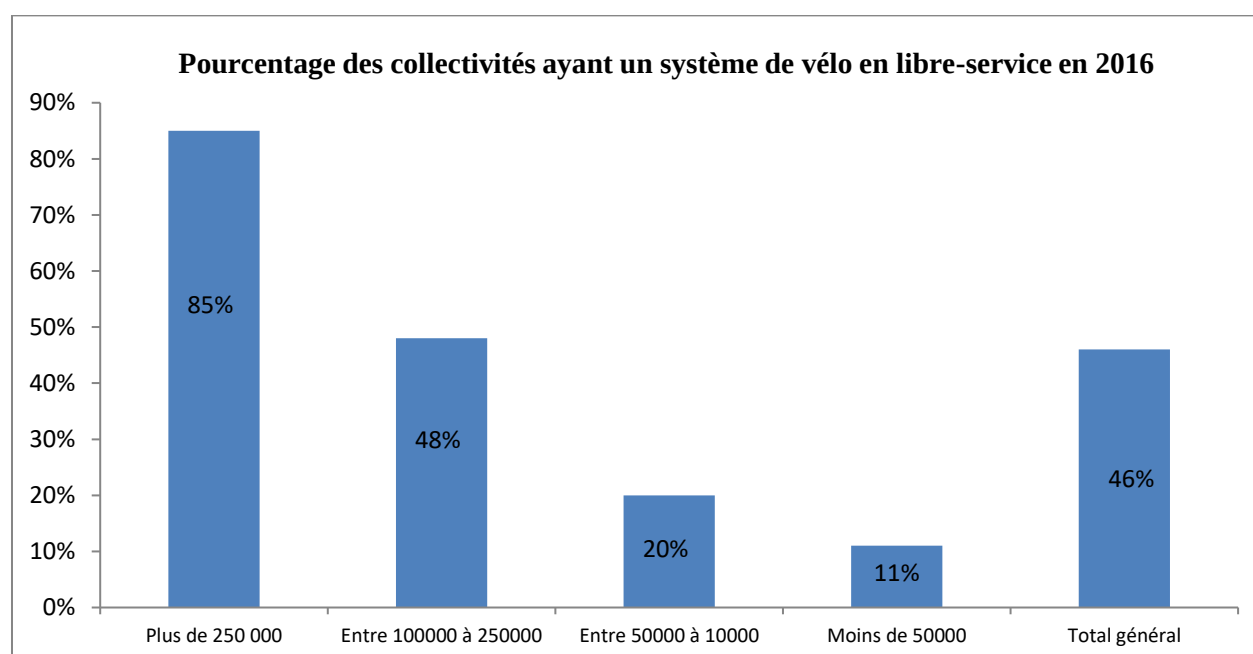
l'espace public, il répond aux défis contemporains tout en préservant le charme intemporel qui fait de Paris une référence internationale.

5. La généralisation des vélos en libre-service dans les villes françaises : une affaire des grandes agglomérations ?

Suite aux succès politique et populaire des initiatives pionnières de vélos en libre-service à Lyon et à Paris, de nombreuses villes françaises se sont rapidement engagées dans le déploiement de leurs propres systèmes. Cette dynamique a conduit à une expansion rapide entre 2007 et 2010. En 2012, près de 46 % des grandes agglomérations françaises avaient adopté un système de VLS en station, totalisant 38 services et environ 48 000 vélos déployés. Cette tendance est particulièrement marquée dans les grandes agglomérations : toutes les métropoles de plus d'un million d'habitants disposent désormais de ce service, avec notamment l'ajout de la Métropole Européenne de Lille (MEL) en 2011 et son service V'Lille.

Les études révèlent une corrélation entre la taille de l'agglomération et la probabilité de disposer d'un système de VLS. En effet, 85 % des agglomérations de plus de 250 000 habitants sont équipées de ce service, et une collectivité sur deux de plus de 50 000 habitants propose également des vélos en libre-service. En revanche, seules 11 % des villes de moins de 50 000 habitants ont mis en place un tel système, ce qui témoigne d'une inégalité dans la diffusion des VLS selon la taille urbaine (Enquête nationale des villes et territoires cyclables, 2016).

Figure 6 : Le système de vélo en libre-service selon la taille des agglomérations françaises



Source : Enquête nationale des villes et territoires cyclables, 2015/2016

L'expérience des VLS en France n'a pas toujours rencontré le succès escompté, notamment dans certaines villes où le dispositif a finalement été abandonné. Parmi ces exemples figurent

Aix-en-Provence (V'hello, 2007-2011), Plaine Commune (Velcom, 2009-2012), Chalon-sur-Saône (Réflex, 2007-2015) et Perpignan (BIP!, 2008-2017). Ces exemples illustrent les difficultés auxquelles se heurtent certaines collectivités de taille intermédiaire ou de faible densité, où la demande pour les VLS est insuffisante pour en garantir la viabilité économique.

Ces abandons soulignent les limites d'une approche standardisée pour les VLS, mettant en lumière la nécessité d'adapter ces dispositifs aux réalités et aux besoins spécifiques des territoires concernés. La prise en compte de facteurs tels que la densité urbaine, les habitudes de mobilité et les besoins locaux s'avère cruciale pour le succès de ces services. L'échec de ces systèmes dans certaines villes met en évidence l'importance d'une approche contextualisée et flexible afin d'assurer la viabilité des VLS dans une diversité de contextes urbains.

Pour conclure, ce chapitre met en évidence le rôle des VLS comme instrument politique, transcendant les disparités contextuelles entre les villes et les différences technologiques apparentes. Malgré des contextes locaux et des technologies de mise en œuvre variables, les stratégies déployées autour des VLS partagent des caractéristiques communes : celles d'un modèle structurellement fragile, d'un défi organisationnel complexe, et d'une charge financière significative liée aux coûts imprévus de gestion et d'organisation, comme ceux associés au vandalisme et aux ajustements contractuels. Les défis observés à Paris, Lyon ou Rennes se révèlent ainsi représentatifs des problèmes systémiques que rencontrent d'autres villes adoptant ce type de service.

Ces modèles, bien qu'économiquement fragiles, continuent d'exister et de se multiplier. La pérennité des VLS, malgré leur fragilité économique avérée, témoigne de l'intérêt stratégique qu'ils suscitent auprès des décideurs politiques. En effet, au-delà de leurs performances financières, ces dispositifs ont su se forger une place significative dans l'identité urbaine et politique des grandes agglomérations françaises. Vélo'v symbolise, par exemple, le partenariat durable entre la ville de Lyon et JCDecaux, tandis que les VLS de Rennes incarnent un patrimoine municipal ancré dans la ville. Vélib', de son côté, s'est érigé en véritable symbole de l'identité parisienne, marquant l'engagement de la capitale pour une mobilité plus verte. Ces initiatives sont ainsi davantage qu'un simple service de mobilité ; elles représentent des choix politiques et identitaires forts, en particulier pour les grandes agglomérations, qui voient dans ces services des moyens de répondre aux enjeux de modernisation et de transition écologique.

Cette primauté accordée aux motivations politiques, au détriment de la rentabilité économique, suggère toutefois l'existence d'une logique économique parallèle. Les modèles de VLS pourraient effectivement être interprétés à travers les cadres de l'économie de la fonctionnalité et de l'économie du partage. Ces deux théories encouragent l'usage partagé et la mutualisation des biens, offrant des perspectives de durabilité et de transformation sociétale. Dès lors, bien que les défis économiques et organisationnels soient nombreux, les VLS continuent de prospérer, portés par les promesses d'une économie nouvelle où la fonctionnalité et le partage sont au cœur de l'innovation sociale et de la durabilité.

Un examen approfondi de ces théories, qui fera l'objet du prochain chapitre, s'avère ainsi indispensable pour appréhender ce paradoxe. En effet, cet éclairage permettra non seulement d'évaluer les succès potentiels des VLS, mais également de mieux identifier leurs limites intrinsèques. Ce double regard contribuera ainsi à saisir pleinement la portée de ce modèle, qui se situe à l'intersection de deux logiques : l'une politique, fondée sur l'affichage de valeurs écologiques et inclusives, et l'autre économique, ancrée dans les promesses d'une nouvelle économie fondée sur la fonctionnalité et le partage.

Chapitre 3 : Cadre théorique des vélos en libre-service : archétype de l'économie de la fonctionnalité ou de l'économie du partage ?

« Les hommes d'action qui se croient parfaitement affranchis des influences doctrinales sont d'ordinaire les esclaves de quelque économiste passé. Les visionnaires influents, qui entendent des voix dans le ciel, distillent des utopies nées quelques années plus tôt dans le cerveau de quelque écrivain de Faculté ».
(Keynes, 1936)

Ce troisième chapitre s'attache à explorer les fondements théoriques dans lesquels les vélos en libre-service (VLS) peuvent être inscrits. Au-delà de leur instrumentalisation politique, les VLS ont suscité un engouement certain, non seulement au niveau des politiques publiques, mais aussi sur le plan intellectuel. En effet, ce mode de déplacement collectif s'est rapidement ancré dans des réflexions portant sur les nouveaux paradigmes économiques, et les VLS sont désormais perçus tantôt comme l'archétype de l'économie de la fonctionnalité, tantôt comme un exemple de l'économie du partage. Ces modèles, chacun à sa manière, soutiennent un développement davantage durable et trouvent un écho croissant auprès des institutions, nationales et locales. En ce sens, les VLS s'inscrivent à la confluence de dynamiques politiques et de réflexions théoriques plus vastes sur l'économie contemporaine, illustrant une interaction entre les visions politiques et les évolutions intellectuelles de la mobilité urbaine.

Cependant, il est pertinent de s'interroger : les modèles d'économie de la fonctionnalité et de partage constituent-ils des alternatives véritablement pertinentes et efficaces pour un mode de déplacement durable ? Dans quelle mesure les VLS peuvent-ils être considérés comme les incarnations de ces modèles économiques émergents ?

Le chapitre développera ces deux perspectives en plusieurs sections distinctes. D'une part, l'économie de la fonctionnalité, centrée sur l'usage plutôt que sur la propriété, semble s'accorder avec le fonctionnement des VLS, où l'accès au service prime sur la possession individuelle. Dans cette optique, les VLS apparaissent comme une illustration tangible de ce modèle, cherchant à réduire la consommation matérielle tout en optimisant l'utilisation des ressources disponibles (section 1). D'autre part, l'économie du partage, qui repose sur la mise en commun

de biens et services, constitue également un cadre pertinent pour les VLS, car ceux-ci permettent une utilisation partagée d'un bien collectif au sein de l'espace public (section 2).

Ces deux approches, bien que distinctes, présentent certaines zones de recouvrement, notamment autour du concept de "services d'usage partagé", où les biens sont collectivement mis à disposition. Dans ce sens, les VLS s'inscrivent dans le cadre de la "consommation collective", permettant aux utilisateurs d'accéder à un bien pour une période limitée, tout en partageant les coûts et les avantages. Cela renforce l'idée que les VLS incarnent à la fois les principes de l'économie de la fonctionnalité et de l'économie du partage (section 3).

Une étude approfondie de ces deux théories permettra ainsi non seulement d'évaluer les réussites potentielles des VLS, mais aussi de mieux discerner leurs limites inhérentes. Ce double regard contribuera à une compréhension plus globale de ce modèle, situé à l'intersection de deux logiques : la logique politique, affirmant des valeurs écologiques et inclusives, et la logique économique, qui repose sur les promesses d'une nouvelle économie centrée sur la fonctionnalité et le partage.

1. Économie de la fonctionnalité

Depuis environ trois décennies, un nombre croissant d'entreprises a adopté des stratégies d'innovation et de réorganisation visant à inscrire leurs activités dans une dynamique de « développement durable ». Parmi les nouveaux modèles économiques explorés, l'économie de la fonctionnalité occupe une place notable aux côtés d'autres paradigmes émergents tels que l'économie circulaire, l'économie de proximité, ou encore l'économie solidaire. Cette diversité reflète une volonté croissante de réinventer le « business model » traditionnel pour concilier impératifs économiques et objectifs de soutenabilité humaine et environnementale. Cependant, la question reste posée : l'économie de la fonctionnalité peut-elle être considérée comme une alternative efficace et viable dans cette quête d'un développement plus durable ? De par ses références théoriques et ses promesses, elle semble a priori répondre à ce défi.

Le modèle économique traditionnel repose sur une conception d'accès illimité aux ressources naturelles, où la croissance est alimentée par la vente de biens produits à partir de ces ressources. Or, ce paradigme néglige les nombreuses externalités négatives — en termes de déchets et de pollution, par exemple — qui en résultent. L'économie de la fonctionnalité, à l'inverse, propose un changement de perspective : au lieu de vendre des biens matériels, il s'agit de répondre aux besoins des consommateurs par la vente de fonctions ou de services. Par exemple, au lieu de vendre des voitures, on répond au besoin de mobilité par des services de location ou de partage, minimisant ainsi l'usage des ressources tout en satisfaisant la demande de déplacement.

Cette approche encourage la convergence des intérêts des producteurs et des consommateurs, en se concentrant sur l'utilisation partagée plutôt que sur la propriété individuelle. Elle promet ainsi de réduire l'impact environnemental lié aux processus de production et de consommation, en limitant la consommation de ressources matérielles et d'énergie tout en minimisant la génération de déchets. En ce sens, l'économie de la fonctionnalité apparaît comme une réponse potentielle aux enjeux écologiques actuels en proposant une vision d'usage partagé qui pourrait réconcilier les logiques économiques avec celles de la soutenabilité.

1.1. Définition, origine, terminologie et évolution du concept d'économie de la fonctionnalité

L'économie de la fonctionnalité (EF), définie comme « la substitution de la vente de l'usage d'un bien à la vente du bien lui-même » (Bourg et Buclet, 2005), repose sur un modèle dans lequel la transaction commerciale vise à répondre aux besoins des consommateurs non par l'acquisition de biens, mais par l'accès à leurs fonctions. Ce concept novateur place la fonction assurée par le bien au centre de l'échange, rendant les produits matériels secondaires, de simples vecteurs de l'usage qu'ils permettent (Van Niel, 2014). Dans ce modèle, le but est de fournir directement une solution adaptée aux besoins de l'utilisateur tout en limitant la consommation de ressources et d'énergie, comme l'illustre la distinction opérée par J. Gershuny entre satisfaction par la possession d'un bien (par exemple, chaudière ou voiture) et satisfaction par l'usage d'une fonction (se chauffer, se déplacer, etc.).

1.1.1. Origine du concept et premières théorisations : de l'économie du service à l'économie d'accès

Les bases théoriques de l'EF ont été posées par Walter Stahel et Orio Giarini en 1986 avec le concept de « service economy », qui propose une internalisation des coûts complets des produits par la vente de services plutôt que de biens. En 1986, dans un rapport remis au Club de Rome, Giarini et Stahel (1989) exposent une approche économique cherchant à découpler la croissance économique de l'utilisation des ressources naturelles. Leur réflexion s'inscrit dans la continuité des études prospectives lancées par le Club de Rome au début des années 1970, alors que les Trente Glorieuses laissaient place à une prise de conscience croissante des crises écologique et économique menaçant l'industrie, tandis que le secteur tertiaire continuait de croître.

L'une des premières illustrations de ce modèle est le service de location de copieurs, un modèle alternatif à leur vente. Les travaux de Stahel ont ensuite évolué, introduisant des termes tels que « *utilization-focused service economy* » (Stahel, 1994), « *functional economy* » (Stahel, 1997), et plus récemment « *functional service economy* » (Stahel, 2006). Ces évolutions terminologiques insistent de plus en plus sur l'usage et la fonction des biens et services, deux éléments centraux de cette nouvelle économie. Selon Stahel (2006), l'EF vise à maximiser la valeur d'usage tout en réduisant au minimum la consommation de ressources et d'énergie, en valorisant la gestion des ressources existantes, que ce soit des biens matériels, des connaissances, ou du capital naturel.

1.1.2. Concepts apparentés et terminologies dérivées

Les travaux de Walter Stahel ont inspiré diverses approches apparentées à l'économie de la fonctionnalité, engendrant une terminologie riche et diversifiée. Des concepts comme les « *eco-efficient services* », définis comme des « systèmes de produits et services conçus pour minimiser l'impact environnemental tout en maximisant la valeur ajoutée » (Brezet et al., 2001), visent à renforcer la durabilité. Le terme « *servicizing* » renvoie à l'émergence de services basés sur des produits, fusionnant progressivement les activités de fabrication et de service (White et al., 1999).

Parmi ces approches, les *Product-Service Systems* (PSS) constituent l'un des concepts les plus emblématiques. Décrits comme des systèmes composés de biens matériels et de services immatériels intégrés pour répondre aux besoins spécifiques des consommateurs (Tukker et al., 2004), les PSS permettent de fournir des solutions en combinant plusieurs éléments.

L'économie de la fonctionnalité (EF) ne peut être définie par une liste exhaustive, et son étude peut bénéficier des typologies des systèmes de produits et services (Product-Service Systems, PSS). Johan Van Niel (2007, 2014) propose une typologie qui catégorise les modèles économiques d'entreprise susceptibles de s'aligner, au moins partiellement, sur les principes de l'EF. Bien que les concepts d'EF et de PSS soient intimement liés, il est important de noter qu'ils ne sont pas équivalents. Selon Mont (2004), trois catégories de PSS peuvent être identifiées :

1. Les PSS orientés produit, qui offrent un service supplémentaire au produit vendu ;
2. Les PSS orientés usage, dans lesquels l'usage du produit est commercialisé plutôt que le produit lui-même ;
3. Les PSS orientés résultat, où le producteur s'engage à satisfaire les besoins du consommateur, indépendamment de la combinaison de produits et services utilisés.

Pour qu'un PSS soit conforme aux critères de l'EF, il doit présenter un degré d'intégration élevé, signifiant une forte implication du fournisseur dans la production d'effets bénéfiques pour le client (Moati, 2008). En conséquence, les PSS orientés produit, caractérisés par une faible intégration, ne peuvent être considérés comme relevant de l'économie de la fonctionnalité, car ils se contentent d'ajouter des services accessoires à un produit, tout en maintenant la propriété de celui-ci par le consommateur. Cela n'entraîne pas d'élargissement des responsabilités du producteur ni d'amélioration de sa performance. En revanche, les PSS orientés usage et orientés résultat illustrent mieux les principes de l'EF, étant donné qu'ils impliquent une propriété

conservée par le fournisseur sur les actifs matériels, et dans le cas des PSS orientés résultat, une responsabilité élargie à l'ensemble du cycle de vie des produits, y compris leur phase d'utilisation.

Sur la base de cette typologie des PSS et de leur degré d'intégration, Van Niel (2014) identifie deux modèles de revenu compatibles avec la logique de la fonctionnalité :

1. *Les ventes fonction d'usage*, qui consistent à offrir à un client l'usage d'un produit, tout en conservant la propriété de celui-ci par le prestataire ;
2. *La contractualisation à la performance*, où un prestataire s'engage à atteindre des résultats spécifiques pour un client, prenant en charge toutes les actions nécessaires à cette fin.

Un troisième modèle, *la consommation collective*, se fonde sur la mutualisation de biens et de services, permettant à plusieurs clients d'utiliser ces ressources successivement (Van Niel, 2014).

1.1.3. La performance et la responsabilité : deux caractéristiques clés

Bien que ces approches partagent une vision d'une économie centrée sur l'usage au lieu de la propriété, elles ne répondent pas toutes aux critères de l'économie de la fonctionnalité. Stahel (2006) et Christian du Tertre (2011) soulignent l'importance de la performance et de la responsabilité comme caractéristiques essentielles. Dans une logique de fonctionnalité, énonce Christian du Tertre, « l'échange marchand ne relève plus de paiements à l'unité ou à l'acte, mais de paiements à l'accès adossés à l'obtention de résultats en matière de performance qui sont en capacité d'intégrer des objectifs relevant du développement durable » (Du Tertre, 2011). Il définit ainsi l'économie de la fonctionnalité comme étant « des dynamiques de coproduction des prestataires et des bénéficiaires, de solution liant, de manière intégrée, produits et services afin de répondre à des attentes de ménages (b to c) ou d'entreprises (b to b) intégrant de nouvelles exigences environnementales et sociales. L'économie de la fonctionnalité en se dégageant des logiques industrielles classiques s'inscrit dans une logique dite « servicielle » qui s'adosse, notamment au passage de la vente de produits à la vente de leur usage, de la vente séparée de service et de produits à la vente des solutions les intégrant intrinsèquement. Ces solutions sont coproduites par les prestataires et l'action des bénéficiaires » (Club Economie de la fonctionnalité et développement durable, 2008). L'aspect spécifique de ce modèle tient essentiellement dans la conception et la réalisation de "solutions" s'appuyant sur l'intégration

de biens et services de telle manière que cette dernière provoque un changement de niveau systémique des dimensions « fonctionnelles » de la solution produite (du Tertre, 2008). Il s'agit de passer, par exemple du transport collectif urbain, ou de l'automobile..., à la mobilité.

1.1.4. Un modèle rapidement illustré par des exemples emblématiques : les archétypes de l'économie de la fonctionnalité

L'économie de la fonctionnalité (EF), bien que théorique dans ses fondements, a rapidement trouvé des applications concrètes et diversifiées, s'adaptant tant aux marchés professionnels (B to B) qu'à ceux destinés aux particuliers (B to C). Ces initiatives soulignent une transition progressive vers la dématérialisation de la propriété, privilégiant l'usage sur la possession, et marquent une évolution des modèles économiques traditionnels pour répondre aux impératifs de durabilité et de performance.

L'application de l'économie de la fonctionnalité dans le cadre des relations B to B (Business to Business)

Dans un contexte où l'externalisation des activités est en forte progression, nombreuses sont les entreprises qui se tournent vers des offres de services intégrés. L'exemple de Michelin, avec son offre « Fleet Solution », incarne un archétype de l'EF. Ce service, destiné aux clients de poids lourds, repose sur une facturation basée sur l'utilisation, mesurée en kilomètres parcourus ou en tonnes-kilomètres, plutôt que sur la possession des pneus. En prenant en charge l'achat, l'entretien, et le remplacement des pneumatiques, Michelin offre une solution qui optimise l'utilisation de la ressource et allège les contraintes de gestion pour les entreprises clientes.

Un autre cas marquant est celui de Xerox, qui depuis plusieurs décennies a mis en œuvre un modèle similaire avec son service de facturation à la copie. Plutôt que de vendre ses photocopieurs, Xerox facture les utilisateurs sur la base de leur utilisation effective. Ce modèle présente des bénéfices considérables en termes de réduction des matériaux et de limitation des déchets grâce à un entretien préventif et à un recyclage des équipements en fin de vie. En concevant ses machines de manière modulaire et avec des pièces réutilisables, Xerox adopte une approche d'économie circulaire, favorisant la durabilité.

L'application de l'économie de la fonctionnalité dans le cadre des relations B to C (Business to Consumer)

Dans les relations avec les particuliers, l'EF se manifeste souvent par des modèles de location, de leasing et de partage. Les systèmes de vélos en libre-service illustrent parfaitement ce modèle

au niveau des usagers. Ce service permet aux utilisateurs de se déplacer sans nécessité de posséder un vélo, tandis que les opérateurs ont tout intérêt à garantir la durabilité et la robustesse des vélos en circulation, maximisant ainsi leur usage. En outre, ce service offre des avantages multiples en termes de bénéfices environnementaux, de réduction des coûts de déplacement, et d'amélioration de la santé publique.

Les véhicules en libre-service constituent un autre exemple. Offrant une facturation au kilomètre ou à la durée d'utilisation, ces services se démarquent des locations traditionnelles en fournissant une option plus flexible pour des trajets ponctuels. Ce modèle favorise une utilisation optimisée des ressources, évitant la possession et l'entretien à titre personnel, tout en répondant aux besoins de mobilité.

Ces exemples montrent que l'économie de la fonctionnalité, bien que parfois adoptée sans conscience explicite de ses principes, se déploie déjà dans des secteurs variés. Pour les entreprises, reconnaître pleinement ce potentiel pourrait représenter une étape décisive pour maximiser les impacts positifs de leurs activités dans une logique de développement durable.

1.1.5. Évolution du concept d'économie de la fonctionnalité

1.1.5.1. Au-delà de la présence ou non d'un déterminant : « économie de fonctionnalité » vs « économie de (la) fonctionnalité »

L'analyse de l'économie de la fonctionnalité révèle deux approches distinctes en France (Cf. encadré 2), qui, malgré des similitudes conceptuelles, divergent sur leurs orientations, leur application et leur terminologie : l'« économie de fonctionnalité » et l'« économie de (la) fonctionnalité ». Bien que la différence de terminologie repose sur la présence d'un déterminant, elle traduit des philosophies économiques et managériales bien distinctes (Sidoli, 2017).

D'un côté, l'« économie de fonctionnalité », initialement introduite par Giarini et Stahel (1989) et développée par Dominique Bourg et d'autres chercheurs (2008), s'inscrit dans une logique d'écologie industrielle. Ce modèle cherche à intégrer des pratiques écologiques au sein du capitalisme en encourageant des activités moins néfastes pour l'environnement. L'objectif est d'atténuer l'empreinte écologique du modèle de croissance, notamment en prolongeant la durée de vie des produits et en limitant la production continue de biens neufs, grâce à une transition vers la location de droits d'usage. Ce modèle valorise la création de valeur par l'usage et la

réduction de l'obsolescence programmée, s'adressant davantage aux grands groupes industriels capables de déployer des solutions de service à grande échelle.

En revanche, l'« économie de la fonctionnalité », soutenue par Christian du Tertre et ses collègues (Gaglio, Lauriol, du Tertre, 2011), propose une transformation plus profonde et ancrée localement du modèle économique. Inspirée par des théories critiques et marxistes, cette perspective privilégie l'amélioration des conditions de travail et la collaboration interentreprises dans les PME. Elle valorise la coopération entre les acteurs d'un même territoire en structurant les services autour de « solutions d'usages », co-crées par divers acteurs (publics et privés) pour répondre aux besoins spécifiques d'une communauté, au sein de « sphères fonctionnelles » telles que la santé, la mobilité, et l'éducation. Ce modèle rejette l'externalisation des services pour renforcer les économies locales et favoriser une dynamique territoriale.

Encadré 2 : les deux écoles françaises de l'économie de la fonctionnalité

En France, l'économie de la fonctionnalité se distingue en deux courants principaux, que l'on pourrait appeler les *deux écoles françaises d'économie de la fonctionnalité* : d'une part, l'« économie de fonctionnalité » associée au courant de l'écologie industrielle, et, d'autre part, l'« économie de la fonctionnalité » qui promeut une économie territoriale et collaborative. Ces deux écoles, bien que partageant un intérêt commun pour les services, divergent tant par leurs objectifs que par leurs approches méthodologiques.

L'« économie de fonctionnalité » : une vision écologique et industrielle

Cette première école, défendue par des chercheurs tels que Dominique Bourg, s'ancre dans le paradigme de l'écologie industrielle et du développement durable. En s'appuyant sur une logique capitaliste réformée, elle vise à réorienter l'activité économique en réduisant la dépendance à la production de biens matériels et en adoptant des pratiques environnementalement responsables. Cette approche se concentre sur la transition vers des services basés sur l'usage des biens, qui privilégie la durabilité par l'allongement de la durée de vie des produits, la réparation, et le recyclage. Elle s'adresse principalement aux grands groupes industriels, capables de déployer des solutions standardisées et rentables, telles que la location de vélos ou l'autopartage, dans une logique de rentabilité et d'efficacité écologique.

L'« économie de la fonctionnalité » : une perspective territoriale et sociale

La seconde école, inspirée par les travaux de Christian Du Tertre et d'autres chercheurs (Gaglio et Lauriol), prend une orientation résolument critique et transformative. Ancrée dans des réflexions marxistes, elle propose une économie collaborative orientée vers le développement territorial et social. Ce modèle repose sur l'idée de « solutions d'usages » adaptées aux spécificités locales et co-construites par des PME et des acteurs publics. Contrairement au premier courant, il privilégie une économie de proximité, non standardisée, qui valorise la coopération locale et vise à créer des emplois non délocalisables. Cette approche place les relations humaines, les conditions de travail, et la revitalisation des territoires au centre de la création de valeur.

Ces deux écoles françaises incarnent ainsi deux visions de l'économie de la fonctionnalité : l'une, centrée sur une efficacité écologique au sein du capitalisme industriel ; l'autre, sur une transformation structurelle orientée vers le territoire et la coopération. Ces perspectives complémentaires, mais parfois opposées, reflètent des choix distincts en matière de développement durable et de transition vers un modèle économique basé sur l'usage plutôt que sur la possession.

Ces deux perspectives, bien qu'ancrées dans une base commune — l'économie des services — diffèrent quant à leurs objectifs et interprétations de la transition écologique. L'« économie de fonctionnalité » cherche à concilier croissance économique et durabilité environnementale en ajustant les pratiques capitalistes, tandis que l'« économie de la fonctionnalité » promeut un modèle alternatif, plus tourné vers la coopération interentreprises et ancré territorialement.

Historiquement, ces distinctions ont été institutionnalisées, par exemple lors du Grenelle de l'Environnement (2008) et des initiatives de recherche qui s'en sont suivies. L'« économie de fonctionnalité » a gagné en visibilité dans les grands groupes industriels avec des services comme l'autopartage ou les systèmes de location de vélos. Parallèlement, l'« économie de la fonctionnalité », appuyée par le Club de l'Économie de la Fonctionnalité et du Développement Durable, a concentré ses efforts sur les PME et les initiatives locales, offrant des solutions sur mesure pour renforcer les liens sociaux et promouvoir des emplois de proximité non délocalisables.

La différence terminologique reflète donc des orientations politiques et économiques distinctes. D'un côté, l'« économie de fonctionnalité » reste liée aux objectifs écologiques dans une optique d'ajustement du capitalisme, tandis que l'« économie de la fonctionnalité » se positionne comme une alternative qui valorise la coopération et le développement territorial durable. Cette opposition s'incarne dans un débat théorique et pratique autour du rôle de l'économie des services dans la transition écologique, chaque modèle reflétant une conception différente du développement durable (Sidoli, 2017).

1.1.5.2. Une innovation de rupture ou un modèle de rationalité économique ?

L'économie de la fonctionnalité attire un intérêt croissant de la part des économistes, des philosophes, et des chercheurs en sciences de gestion. L'EF représente une innovation qui, selon les théoriciens, oscille entre une rupture profonde avec le modèle économique traditionnel et une forme de rationalité économique optimisée. L'économie de la fonctionnalité suscite un intérêt aussi bien parmi les économistes, les philosophes les chercheurs en sciences de gestion. Christian du Tertre (2008) la qualifie d'« innovation de rupture », considérant qu'elle incarne un changement de paradigme économique et managérial. En revanche, Walter Stahel (2006) y voit une pure expression de rationalité économique, et soutient qu'une démonstration claire de ses avantages conduirait à sa généralisation. Dominique Bourg et Nicolas Buclet (2005) ajoutent que les entreprises ayant adopté l'économie de la fonctionnalité l'ont souvent fait non

pour des raisons de durabilité environnementale ou sociale, mais par rationalité économique. L'adoption de ce modèle est motivée par la recherche d'avantages concurrentiels, la gestion de ressources coûteuses et la création de nouveaux marchés, intégrant les objectifs environnementaux de manière pragmatique. Selon plusieurs économistes (Cohen, 2009 ; Debonneuil, 2007, 2009 ; Bourg, 2005), l'économie de la fonctionnalité (EF) constitue une étape avancée dans la « servicialisation » de l'économie. Ce modèle privilégie non pas la production de biens matériels, mais la conception de solutions visant l'accès à des fonctions capables de répondre précisément aux besoins des consommateurs.

1.1.5.3. La distinction entre l'approche stahelienne et celle « à la du Tertre » de l'économie de la fonctionnalité

Les approches de l'économie de la fonctionnalité développées par Stahel et par du Tertre se présentent comme deux visions distinctes, partageant une orientation commune vers un développement plus durable tout en divergeant sur des aspects fondamentaux. Ces distinctions se manifestent principalement dans leurs objectifs, leur compréhension de la durabilité et leurs modalités d'application pratique. Bien que chacune valorise la transition vers une économie davantage axée sur les services, elles diffèrent dans leur perception du rôle des entreprises, de leur ancrage territorial et de la finalité de cette transition.

Objectifs et finalités : de la durabilité écologique à un développement territorial et social

L'approche stahelienne de l'économie de la fonctionnalité privilégie la durabilité environnementale, visant spécifiquement la réduction des déchets par l'extension de la durée de vie des produits. Stahel propose un modèle économique moins tributaire de la production de nouveaux biens, favorisant la réutilisation, la réparation et le recyclage comme leviers pour minimiser l'impact écologique et soutenir une économie circulaire (Stahel, 1997, 2006). En ce sens, son objectif est de réduire l'extraction de ressources naturelles et les émissions de carbone associées aux cycles de production, en adoptant une économie fondée sur l'usage plutôt que sur la propriété.

L'approche « à la du Tertre », pour sa part, développe une perspective territoriale et sociale qui intègre les objectifs environnementaux tout en promouvant l'inclusion sociale et le développement économique local. Plutôt que de se limiter à la réduction des impacts environnementaux, il vise également à renforcer le tissu social et économique par la création de valeur partagée, en particulier pour les PME. Cette approche s'appuie sur la coopération

territoriale, mettant en avant la création d'emplois non délocalisables et l'interdépendance des acteurs locaux (du Tertre, 2007, 2011). Inspiré par des théories critiques et marxistes, du Tertre envisage l'économie de la fonctionnalité comme un modèle transformateur du capitalisme, orienté vers la construction d'un développement socialement et territorialement ancré.

Modalités de création de valeur : performance d'usage vs solutions d'usage intégrées

Pour Stahel, la création de valeur se fonde sur la notion de « performance d'usage » (Stahel, 2006), où la valeur est générée principalement par la location ou l'usage prolongé des biens. Cette approche vise à réduire l'obsolescence programmée et la production de nouveaux produits, encourageant un modèle où la propriété est remplacée par l'usage, permettant ainsi de diminuer l'extraction des ressources naturelles et les émissions de CO₂ associées à la fabrication.

Du Tertre, quant à lui, adopte une approche plus englobante avec le concept de « solutions d'usage », en visant des réponses adaptées aux besoins spécifiques des territoires (du Tertre, 2008). Ce modèle encourage la coopération entre acteurs publics et privés autour de « sphères fonctionnelles » telles que la santé, la mobilité ou l'éducation, pour concevoir des services intégrés et locaux (du Tertre, 2011). En dépassant la simple fourniture d'un usage individuel, la vision systémique de du Tertre aspire à adresser des problématiques territoriales complexes, renforçant ainsi la cohésion sociale et améliorant les conditions de vie.

Conception de l'économie de la fonctionnalité : service déterritorialisé vs. service ancré dans le territoire

L'approche stahelienne privilégie une application globale, souvent orientée vers les grands groupes industriels en mesure de proposer des services déterritorialisés, comme les systèmes de location de vélos, l'autopartage ou d'autres offres de service standardisées. Ce modèle s'adresse particulièrement aux multinationales, qui peuvent opérer dans des contextes géographiques variés avec des solutions uniformisées.

À l'inverse, l'approche « à la du Tertre » favorise une conception ancrée dans le territoire, où la création de valeur repose sur des solutions locales et sur la coopération entre PME et acteurs publics. En rejetant la délocalisation et l'externalisation des services, il vise une revitalisation des territoires par des services intégrés et adaptés aux spécificités locales, soutenant ainsi des économies de proximité et l'émergence d'écosystèmes territoriaux résilients (du Tertre, 2007).

Impact social et organisationnel : productivité et réduction des coûts vs. amélioration des conditions de travail et coopération

Dans l'approche stahelienne, l'accent est mis sur l'amélioration de la productivité et la réduction des coûts, en s'appuyant sur des pratiques telles que la réparation, le reconditionnement, et le recyclage pour prolonger la durée de vie des produits. Bien que ces mesures contribuent à réduire l'impact environnemental, elles n'entraînent pas de transformations significatives des relations de travail ni de la structure organisationnelle au sein des entreprises.

Dans l'approche « à la du Tertre », en revanche, l'économie de la fonctionnalité engendre des changements profonds dans les relations de travail et dans l'organisation interne, en valorisant les compétences humaines, en promouvant la formation continue et en améliorant les conditions de travail, notamment dans les PME. Cette approche vise la création d'organisations résilientes, où les employés participent activement aux transformations et à la création de valeur. En encourageant une gouvernance plus participative et une collaboration interentreprises au sein d'un même territoire, elle cherche à renforcer la cohésion sociale et à promouvoir un modèle de développement ancré dans les besoins et les capacités locales.

En résumé, l'approche stahelienne de l'économie de la fonctionnalité se concentre principalement sur la durabilité écologique, ciblant les grands groupes industriels dans une logique d'économie circulaire. Elle met l'accent sur la réduction des déchets et la limitation de l'obsolescence programmée grâce à des pratiques de réutilisation et de recyclage. À l'inverse, l'approche « à la du Tertre », avec une orientation plus sociale et territoriale, cherche à transformer l'économie à une échelle locale. Elle favorise l'inclusion sociale, renforce la coopération territoriale et développe des services intégrés répondant spécifiquement aux besoins des communautés locales, privilégiant ainsi une économie ancrée dans le tissu social et économique des territoires.

1.2. Les promesses de l'économie de la fonctionnalité

Les diverses conceptions et désignations de l'économie de la fonctionnalité (EF) reflètent non seulement la complexité mais également la profondeur de ce domaine de recherche, en mettant en exergue les multiples potentialités qu'elle recèle pour opérer une transformation économique et sociale. Ces potentialités, présentes à travers ses différentes approches, permettent de dégager des dynamiques fondamentales et des points communs qui constituent le socle de l'EF. En transcendant les variantes conceptuelles, ces dynamiques partagées révèlent les promesses de

l'EF en matière de durabilité, de coopération territoriale et de renouveau des modèles économiques et sociaux, faisant de l'EF une alternative prometteuse face aux défis contemporains.

Les promoteurs de l'économie de la fonctionnalité insistent sur sa capacité à stimuler une réduction des flux de ressources naturelles utilisées et des flux de déchets rejetés (Buclet, 2005). En effet, en valorisant l'usage plutôt que la possession, l'EF vise une gestion plus efficiente et durable des ressources. Une autre contribution majeure de ce modèle est sa capacité à favoriser la création d'emplois « non délocalisables » (du Tertre, 2007), rendue possible par la nécessité d'une proximité physique avec les clients pour assurer le bon fonctionnement et l'entretien des biens ou services. Ce potentiel de l'EF se manifeste de diverses manières au sein des entreprises, pour les clients, et au niveau de la collectivité, offrant un impact socio-économique et environnemental multiple.

1.2.1. Changement de comportement du fournisseur : Vers un découplage entre la création de richesse et la consommation de matières ?

Dans le cadre de l'économie de la fonctionnalité, les fournisseurs sont encouragés à se concentrer sur la durabilité et la « maintenabilité » de leurs équipements et produits, car leur intérêt réside désormais dans la performance et la longévité de l'utilisation des produits plutôt que dans leur vente en tant que biens individuels (Van Niel, 2007). La valeur pour le consommateur, dans cette approche, réside principalement dans les bénéfices liés à l'usage du produit, et non dans la possession elle-même. Cette perspective conduit donc à une consommation potentiellement plus réduite de ressources et d'énergie.

1.2.1.1. Logique de performance et de responsabilité

Au sein du modèle de l'EF, le fournisseur, en tant que fabricant, conserve la propriété des biens tout en les mettant à la disposition de ses clients. Il facture désormais l'usage de ces biens, prenant à sa charge les frais de maintenance ainsi que les coûts des consommables. L'exemple de la photocopieuse, dont le coût est uniquement basé sur les photocopies réalisées par le client sur son propre papier, illustre parfaitement ce modèle. Dans cette configuration, la fonction délivrée par le produit devient l'unité de transaction, reléguant le produit lui-même au second plan.

Étant donné que le fabricant demeure propriétaire des biens, ceux-ci sont classés comme des actifs au sein de son capital. Ainsi, son chiffre d'affaires est intrinsèquement lié à la gestion de

ces actifs, mesurée par le nombre d'unités fonctionnelles fournies au client. En d'autres termes, le chiffre d'affaires ne dépend plus du volume de biens vendus, mais de l'intensité d'utilisation de ces biens. Il devient donc dans l'intérêt du fournisseur de maximiser l'utilisation des biens mis à disposition, qui doivent par conséquent être fiables et durables. Ce modèle privilégie la durabilité et la maintenabilité des biens plutôt que leur remplacement rapide, comme c'est souvent le cas dans les pratiques économiques traditionnelles.

Cette dynamique incite le fournisseur à adopter une nouvelle stratégie. En effet, la logique d'obsolescence programmée, qui prévalait dans les modèles économiques classiques, est désormais dépassée. Le fournisseur s'oriente vers une stratégie d'intégration verticale, visant à maîtriser l'ensemble de la chaîne de valeur associée au produit en question.

La stratégie d'intégration verticale du fournisseur se manifeste à travers plusieurs dimensions essentielles. D'une part, elle implique un investissement accru dans la recherche et le développement afin d'optimiser la conception du produit. D'autre part, les relations commerciales et marketing sont également renforcées pour mieux définir la valeur du service à fournir. Cela permet d'établir un prix qui reflète la valeur créée pour le client, plutôt que de se fonder uniquement sur la valeur des biens eux-mêmes.

En outre, les fonctions logistiques, ainsi que celles de formation et de maintenance, revêtent une importance cruciale pour accompagner efficacement les clients dans l'utilisation optimale du produit. Enfin, la gestion en fin de vie du produit est intégrée dans cette stratégie, englobant des pratiques telles que la récupération, la réutilisation, le recyclage et l'élimination responsable des produits.

Ainsi, cette stratégie d'intégration verticale, visant à maîtriser la chaîne de valeur du produit, permet aux fabricants de vendre des unités fonctionnelles aux clients et les incite progressivement à s'engager vers des garanties de performance. Ce comportement responsable devrait contribuer à une dynamique favorable au développement durable.

La logique de performance et de responsabilité du fournisseur constitue des éléments clés de l'EF, se distinguant des autres modèles fondés sur la vente d'usage des biens (Stahel, 2006). Dans le cadre de l'EF, l'objectif est d'utiliser le produit au maximum de son potentiel tout en minimisant la consommation de ressources. La création de valeur s'articule alors autour de la valeur d'usage, veillant à ce qu'elle soit non seulement élevée, mais aussi pérenne.

Pour les clients, cette valeur d'usage se traduit par une expérience améliorée, caractérisée par une satisfaction accrue, une utilisation plus efficace des ressources et une contribution positive aux objectifs de durabilité.

1.2.1.2. Optimisation de la production et de l'usage

Au stade de la production de service, la rentabilité peut être augmentée par une utilisation optimisée des produits et des comportements des utilisateurs. La performance peut être maximisée soit par une augmentation du nombre d'utilisateurs pour un même produit, comme dans les services de véhicules partagés, soit par une diversification des services liés à un même produit, comme les imprimantes multifonctions. Une fidélisation du client permet également de réduire ses coûts d'usage et encourage un comportement plus durable. Le client, libéré de la possession et de la responsabilité de l'entretien, adopte ce modèle si l'avantage économique est perceptible, c'est-à-dire si le coût d'usage est inférieur à celui lié à la possession et à la maintenance. La baisse de coût que l'entreprise propose à ses clients repose alors sur une réduction progressive de la consommation de ressources, grâce à une maîtrise de l'ensemble du cycle de vie des biens utilisés (Buclet, 2005).

1.2.1.3. Responsabilité accrue et durabilité des produits

Les entreprises qui conservent la propriété de leurs produits tout au long de leur cycle de vie adoptent souvent un comportement plus responsable que celles qui se limitent à la vente. En effet, allonger la durée de vie des produits, tout en simplifiant la maintenance, se traduit par une réduction des coûts de remplacement. Produire des équipements moins nombreux, mais conçus pour durer et être aisément réparables, est un choix stratégique. Cette recherche de durabilité est renforcée par une maintenance régulière, efficace, et des produits solides et facilement réparables.

1.2.1.4. Valorisation des produits en fin de vie

Enfin, dans la dynamique de réduction des coûts, la valorisation des produits en fin de vie revêt un intérêt économique double. Elle limite non seulement les dépenses de traitement des déchets, mais réduit également les besoins en matières premières par la création d'une source secondaire de matériaux, comme le recyclage du plastique. Cette logique de revalorisation permet aux entreprises de s'affranchir des fluctuations des prix des matières premières, stabilisant ainsi leurs coûts de production, notamment en période de hausse des prix du pétrole.

En somme, pour rester compétitive, l'entreprise doit réduire progressivement sa consommation de ressources, maximiser la durée d'usage des produits, et développer une vision intégrée de ses activités. Cette stratégie élargit le spectre d'activité de l'entreprise, qui se tourne alors vers une gestion intégrée de l'ensemble du cycle de vie des produits, du design à la fin de vie. Cette intégration verticale favorise une stabilité face aux variations du marché et contribue à une offre de services améliorée. En adhérant au modèle de l'EF, l'entreprise accepte une logique de responsabilité et de performance, garantissant une gestion optimisée des ressources.

1.2.1.5. Vers un découplage de la richesse et de la consommation de matières

L'une des promesses centrales de l'EF est la réduction de la consommation de ressources pour une même valeur produite (Stahel, 2006). Cette capacité de l'EF à découpler création de richesse et consommation de matières conduit-elle nécessairement à une baisse de la production de déchets par unité de richesse ? Si la maîtrise du cycle de vie des produits vise effectivement la réduction des flux de ressources, alors une réduction proportionnelle des flux de déchets par unité produite serait également attendue.

1.2.2. Changement de comportement de la part du client : vers une amélioration du bien-être du consommateur ?

Dans le modèle de l'économie de la fonctionnalité (EF), la jouissance d'un bien est dissociée de sa propriété. Ce modèle présente, d'une part, des perspectives d'accès accrues pour les consommateurs qui n'auraient pas eu les moyens d'acquérir le bien par des voies traditionnelles. D'autre part, pour ceux ayant la capacité financière de devenir propriétaires, l'abandon de cette démarche permet de rediriger les ressources financières autrefois réservées à l'achat vers des dépenses liées à l'usage. Par conséquent, cela peut permettre aux consommateurs de réaliser des économies tout en conservant leur capital initial ou en évitant l'endettement nécessaire à un achat à crédit.

1.2.2.1. Convergence de la « logique de performance et de responsabilité » de l'entreprise avec la « logique d'accès » du consommateur

Dès lors que les clients utilisent des biens dont ils ne sont pas propriétaires, le rapport aux biens se trouve donc modifié : la valeur économique d'un produit ne repose plus sur sa valeur d'échange mais sur sa valeur d'usage. Cette valeur d'usage signifie tout simplement que le client tire ses bénéfices dans l'utilisation du bien et non dans sa possession. Par exemple, la valeur d'usage d'une voiture correspond au trajet rendu possible par cette voiture, c'est-à-dire

au déplacement d'un point de départ à un point d'arrivée, contrairement à la valeur d'échange qui correspond à la valeur monétaire ou symbolique attribuée à cette voiture. Ainsi dans la logique de l'EF, les biens ne constituent pour les clients que des supports qui permettent de satisfaire un ou plusieurs de leurs besoins. Leur motivation ne se trouve plus dans l'acquisition des biens mais de pouvoir profiter pleinement de l'usage de ces biens. La « logique de l'accès » prévaut sur celle de la possession des biens (Rifkin, 2000). Cela implique-t-il pour autant la disparition de la propriété dans l'EF ? Bien que le droit de propriété subsiste, il ne constitue plus le centre des transactions. La possession d'objets apparaît ainsi de moins en moins en phase avec la flexibilité qu'exigent les acteurs d'un « monde connexionniste » (Boltanski et Chiapello, 1999).

1.2.2.2. Amélioration du bien-être du consommateur

En outre, l'EF vise à améliorer la qualité du service rendu aux clients, car l'entreprise qui conserve la propriété des biens mis à disposition adopte souvent une posture de responsabilité accrue, sa réussite dépendant à la fois de la satisfaction du client et de la durabilité des biens. Contrairement aux entreprises vendant simplement un produit sans accompagnement, celles dans le modèle de l'EF sont incitées à maintenir une qualité de service constante. De plus, en déchargeant le client des coûts d'entretien et de maintenance, ce modèle rationalise les dépenses, regroupant ces charges en un « coût d'usage » unique. Cela confère au client une visibilité accrue sur le coût total de satisfaction de son besoin, favorisant ainsi une meilleure adaptation de sa consommation à ses exigences réelles.

L'EF semble ainsi favoriser le bien-être des utilisateurs en facilitant leur accès aux biens tout en leur permettant de mieux contrôler les coûts associés. Ce modèle encourage un comportement économique plus conforme aux besoins réels des clients, diminuant la contrainte financière liée à l'achat initial et renforçant la satisfaction tirée de l'usage des biens.

1.2.3. Les promesses de l'économie de la fonctionnalité pour la collectivité

L'économie de la fonctionnalité (EF) ne se limite pas à aligner les intérêts des consommateurs et des producteurs, elle tend également à favoriser une convergence d'intérêts pour l'ensemble de la collectivité. Ce modèle économique se distingue ainsi par ses effets bénéfiques sur le tissu socio-économique, dépassant les seules relations entre fournisseurs et clients pour impacter positivement la société.

1.2.3.1. Promesses en termes de durabilité socio-économique

Les bénéfices de l'EF pour la collectivité, particulièrement en matière de durabilité socio-économique, se traduisent par la création d'emplois localisés et difficilement délocalisables, en plus de soutenir des dynamiques économiques locales. En adoptant une approche axée sur la maîtrise du cycle de vie des produits, les entreprises de l'EF cherchent à réduire leur consommation de matières premières, ce qui conduit également à une diminution des coûts associés. Cette stratégie implique le développement des activités en « front office », en maintenance et en assistance technique à proximité des lieux d'usage, favorisant une relation de proximité avec les clients et la création d'emplois locaux.

De plus, l'EF offre à la collectivité plusieurs avantages économiques (du Tertre, 2008). En premier lieu, l'obligation de performance et de responsabilité, inhérente à ce modèle, pousse les entreprises à investir dans de nouvelles fonctions, telles que la recherche et développement, la communication, la logistique, et les services. Ces investissements permettent la création de nouveaux postes susceptibles de faciliter la reconversion des individus en situation de chômage, même si les transitions professionnelles ne sont pas toujours immédiates, comme pour les ouvriers métallurgistes par exemple, qui ne peuvent se transformer en agents de maintenance du jour au lendemain.

Deuxièmement, une adoption à large échelle de l'EF pourrait réduire la dépendance aux importations de matières premières et de biens industriels finis, contribuant ainsi à l'amélioration de la balance des paiements.

Enfin, en permettant un accès élargi à des biens, tels que les produits de haute technologie souvent coûteux, l'EF facilite le développement et la mise sur le marché de ces produits. Elle favorise ainsi un accès généralisé aux innovations, ce qui peut renforcer la compétitivité des économies locales dans des secteurs à forte valeur ajoutée, stimulant de ce fait un environnement favorable à l'innovation et au développement économique.

1.2.3.2. Les promesses en termes de durabilité environnementale

L'économie de la fonctionnalité (EF) s'appuie sur une logique de performance et de responsabilité, incitant les entreprises à optimiser leur utilisation des ressources ainsi que la gestion des déchets. Cette dynamique pourrait, de manière significative, atténuer la pression exercée sur l'environnement, tant en ce qui concerne les produits que les processus de

production, lesquels se distinguent souvent par une intensité élevée en matières et en énergie, tout en étant générateurs de rejets polluants.

Néanmoins, le potentiel de l'EF en matière de durabilité environnementale repose sur un facteur déterminant : la convergence des intérêts des producteurs et des consommateurs. Cette convergence se manifeste, d'une part, par l'allongement de la durée de vie des produits grâce à une gestion rigoureuse de leur cycle de vie, et d'autre part, par une accessibilité accrue et une optimisation de leur usage. À titre d'illustration, Michelin a réussi à réduire de manière significative les impacts environnementaux de ses pneumatiques, dont la phase d'utilisation représente 93,5 % des effets environnementaux globaux. En prenant en charge le gonflage, le rechapage et le recreusage — responsabilités initialement attribuées aux utilisateurs — Michelin a pu multiplier par 2,5 la longévité de ses pneus. Cette approche a entraîné une diminution des pneumatiques produits par cycle de vie, passant de 64 dans un modèle classique à seulement 20, réduisant ainsi les déchets associés (Drut, 2013) Dans une logique similaire, les vélos en libre-service, conçus pour être plus robustes que les vélos individuels, présentent également des taux d'utilisation nettement supérieurs, illustrant ainsi une utilisation optimisée et intensive.

En générant des bénéfices pour les entreprises, les consommateurs et la collectivité, l'EF offre des perspectives prometteuses en matière de durabilité socio-économique et environnementale. Cela soulève une question cruciale : peut-elle permettre une meilleure articulation entre les trois piliers du développement durable — économique, social et environnemental ?

Alors que les approches traditionnelles de la durabilité reposent souvent sur des impératifs éthiques ou juridiques, l'EF propose une convergence entre rentabilité et durabilité. Bien que la compétitivité et la rentabilité demeurent des motivations primordiales pour les entreprises, leur mise en œuvre dans le cadre de l'EF nécessite un changement de comportement favorisant la satisfaction des besoins locaux, la valorisation des ressources et savoir-faire locaux, ainsi que la création d'emplois de proximité — autant d'éléments propices au développement durable. Ainsi, la recherche de rentabilité devient un vecteur de soutenabilité économique. Comme le souligne du Tertre (2007), « ...les trajectoires de création de valeur servicielle reposant sur des solutions, en grande partie déconnectées des flux de matières, peuvent constituer des lignes de force durables d'un développement économique et social ».

De cette manière, l'EF se démarque des modèles économiques traditionnels en orientant ses objectifs microéconomiques vers la soutenabilité. Toutefois, il est nécessaire d'explorer son

rapprochement potentiel avec d'autres modèles économiques émergents qui partagent des objectifs de développement durable, notamment en matière de réduction des impacts environnementaux négatifs.

1.2.3.3. Interrelations entre l'économie de la fonctionnalité et les modèles de développement durable : ses distinctions avec l'économie circulaire et l'économie collaborative

L'économie de la fonctionnalité (EF) s'inscrit parmi plusieurs modèles de développement durable visant à réduire l'impact environnemental et à promouvoir des pratiques économiques plus responsables. Cependant, elle est souvent confondue avec d'autres concepts concurrents, notamment l'« économie circulaire » et l'« économie collaborative », ce qui peut limiter sa compréhension. En effet, la logique de l'EF présente de nombreux points communs avec celle de l'économie circulaire, et ses contours restent flous vis-à-vis de l'économie collaborative. Toutefois, ces modèles ne sont pas identiques, mais complémentaires.

Bien que fréquemment confondues, l'économie de la fonctionnalité et l'économie circulaire diffèrent dans leur approche. L'économie circulaire vise à transformer le métabolisme des territoires pour le rapprocher de celui des écosystèmes naturels, cherchant à boucler les flux de matière à l'échelle locale pour optimiser l'utilisation des ressources. Elle apporte une réponse territoriale aux objectifs d'éco-efficience en valorisant les résidus de matière et les déchets issus de la production, ce qui permet d'optimiser l'usage de la matière et de l'énergie. Tandis que l'EF s'articule davantage à l'échelle de l'entreprise et repose sur la durabilité et la réparation pour prolonger le cycle de vie des produits, elle va plus loin en instaurant une relation de service entre l'entreprise et le client : l'entreprise conserve la propriété des biens, qu'elle met à disposition selon une logique de performance, incitant à une production de biens plus robustes et durables.

En parallèle, l'EF partage également des points communs avec l'économie collaborative, notamment dans la consommation collaborative, qui vise à promouvoir l'accès aux biens via le partage ou la location. Cette approche permet aux consommateurs de satisfaire leurs besoins sans posséder les biens eux-mêmes. Cependant, l'EF se distingue en se structurant autour d'une offre de services encadrée par des entreprises, et non par des individus ou des plateformes de partage entre particuliers.

En définitive, l'EF complète les objectifs des autres modèles de développement durable en proposant une alternative à la propriété, tout en favorisant l'usage et la durabilité. En

transformant les relations entre producteurs, consommateurs et ressources naturelles, l'EF apporte une réponse innovante aux défis environnementaux et économiques actuels dans une perspective de durabilité systémique.

1.2.4. Des acteurs qui y croient : l'économie de la fonctionnalité dans les Hauts-de-France

L'économie de la fonctionnalité (EF) émerge comme un modèle prometteur au sein des initiatives de développement durable, particulièrement dans la région Hauts-de-France, où divers acteurs tels que le Conseil Régional, la Chambre de Commerce et d'Industrie, ainsi que des associations professionnelles, s'engagent activement dans sa promotion. La formation de groupes de travail dédiés et l'accompagnement d'entreprises dans leur transition vers ce modèle témoignent d'une volonté collective de saisir les opportunités offertes par l'économie de la fonctionnalité. Ces initiatives, bien que confrontées à des défis, illustrent la capacité des acteurs régionaux à articuler des réponses innovantes face aux enjeux environnementaux contemporains. Les expériences partagées par ces entreprises, qui se distinguent par leur résilience et leur engagement envers le développement durable, soulignent l'importance d'une gouvernance adaptative et d'une écoute attentive aux signaux du marché. Ainsi, l'économie de la fonctionnalité, portée par une dynamique collaborative, apparaît comme une voie stratégique pour concilier bien-être économique et durabilité environnementale.

1.2.4.1. Perspectives et engagement

Pour de nombreux acteurs, les perspectives offertes par l'économie de la fonctionnalité (EF) ne constituent pas de simples signaux faibles, mais témoignent d'une tendance de fond. Des entités en France, notamment dans la région, telles que le Conseil Régional, la Chambre de Commerce et d'Industrie, le Club des Jeunes Dirigeants et le Réseau Alliance, s'engagent activement à accompagner certaines entreprises et territoires dans leur transition vers ce modèle. Dans cette optique, des groupes de travail ont été constitués, reflétant une volonté accrue d'accompagner les entreprises de la région dans cette démarche. Mon implication, dans le cadre de mon mémoire de master, m'a permis de participer aux travaux de ces groupes et d'analyser divers cas d'entreprises tout en effectuant un stage à la Chambre de Commerce. Cette expérience a non seulement renforcé mon intérêt pour cette problématique, mais aussi suscité des interrogations.

Un groupe de travail, rassemblant des acteurs issus du Conseil Régional des Hauts-de-France, de la CCI du Grand Lille, du Club des Jeunes Dirigeants, du Réseau Alliance, ainsi que des experts tels que Christian du Tertre, a été formé en raison des liens étroits entre l'économie de

la fonctionnalité et la « Troisième Révolution industrielle » de Jeremy Rifkin (2012). Ce groupe s'est fixé pour objectif d'explorer la contribution potentielle de l'EF à cette révolution. Les membres de ce groupe, convaincus des promesses de l'économie de la fonctionnalité, cherchent à évaluer son potentiel régional ainsi que les conséquences de sa mise en œuvre sur les activités, l'emploi, et l'impact environnemental, tout en identifiant les conditions favorables et les obstacles à son développement dans la région.

Un autre groupe de travail, en lien avec les commissions développement durable de la CCI de Région Hauts-de-France et de la CCI Grand Lille, a également été constitué. Ce groupe vise, d'une part, à approfondir la question des modèles économiques en rapport avec les travaux engagés au niveau régional et l'action pilote proposée par la CCI Grand Lille, et d'autre part, à contribuer au projet majeur lancé par la CCI de Région dans le cadre de la « 3ème Révolution industrielle en Nord de France ». L'accent est mis sur l'exploration des axes thématiques liés à la transition économique et l'identification des leviers régionaux nécessaires pour soutenir ce projet, avec l'implication des élus et des collaborateurs des CCI.

1.2.4.2. Actions expérimentales et accompagnements

Depuis 2010, la direction de l'environnement du Conseil Régional des Hauts-de-France a mis en œuvre une opération impliquant huit entreprises pour analyser les possibilités d'engagement vers l'économie de la fonctionnalité. Cette initiative a abouti à l'élaboration d'un premier référentiel, suivi par d'autres actions d'accompagnement. Le Club des Jeunes Dirigeants et le Réseau Alliance accompagnent, depuis 2012, 23 entreprises dans la transformation de leur modèle économique vers l'économie de la fonctionnalité. De plus, un groupe de travail sur les « villes durables et nouveaux modèles économiques », piloté par le CERDD (Centre ressources sur le développement durable) et la CCI Grand Lille, continue d'avancer sur ce sujet. Enfin, la CCI Grand Lille a lancé une opération collective de 2012 à 2014, visant à guider 15 entreprises vers l'économie de la fonctionnalité. Bien que ces entreprises soient hétérogènes, elles partagent des caractéristiques communes notables. En effet, elles ont réalisé des avancées significatives en matière de développement durable et se portent globalement bien, ayant su résister à la crise ainsi qu'à diverses difficultés. De plus, elles se distinguent par une gouvernance relativement évoluée, accompagnée de dirigeants attentifs aux signaux faibles du marché. Par ailleurs, ces entreprises sont souvent membres du Club des Jeunes Dirigeants (CJD) et se montrent ouvertes à de nouvelles opportunités, dotées d'intentions et de visions propices à l'expérimentation.

Qu'un certain nombre d'auteurs et acteurs pensent que l'EF soit une piste pour arriver à concilier les objectifs d'amélioration du bien-être et celui du développement durable et que des entreprises puissent être citées comme exemples de la validité de cette stratégie (Xerox, Michelin, etc.) ne suffit pas à assurer que ce modèle de développement tient ses promesses et qu'il est suffisamment généralisable. L'analyse des retours d'expériences des entreprises montrent que l'économie de la fonctionnalité pourrait être une piste pour arriver à concilier les objectifs de développement durable. Mais cette piste se heurte à plusieurs obstacles pouvant freiner sa mise en œuvre et sa diffusion.

1.2.5. Les obstacles et limites de l'économie de la fonctionnalité

Malgré l'adhésion généralisée aux promesses que recèle l'économie de la fonctionnalité ainsi qu'aux bénéfices anticipés de sa mise en œuvre, la matérialisation de ces aspirations dans des comportements concrets requiert une analyse plus nuancée. De nombreuses entreprises, convaincues par les potentialités offertes par ce modèle économique, se heurtent à une variété de contraintes qui entravent l'effectivité de leur offre. Par ailleurs, des obstacles subsistent également du côté des utilisateurs.

1.2.5.1. Obstacles du côté de l'offre

Du point de vue de l'offre, englobant les entreprises ainsi que les fournisseurs de services, on observe une tendance à une certaine « lourdeur organisationnelle » (Grenelle de l'environnement, 2008), phénomène qui découle en partie de la complexité accrue des contrats établis. En outre, un système fondé sur l'économie de la fonctionnalité nécessite généralement un investissement initial substantiel, par exemple pour l'acquisition d'une flotte de véhicules, ce qui peut constituer une barrière significative à l'entrée sur le marché. En effet, les investissements engagés ne sont pas immédiatement récupérables par la vente des biens, les revenus issus de la location étant souvent répartis sur une période prolongée. Comme il sera démontré dans le chapitre 4, la mise en place de systèmes de vélos en libre-service, souvent cités comme exemples emblématiques de l'économie de la fonctionnalité, illustre bien cette lourdeur organisationnelle et la nécessité d'un investissement initial pour l'établissement du projet.

Les chefs d'entreprise interrogés dans le cadre des initiatives expérimentales relatives à la transition vers l'économie de la fonctionnalité dans la région Hauts-de-France soulignent que le financement de cette économie demeure une problématique cruciale. En règle générale, les

entreprises ne peuvent pas s'autofinancer, à moins de faire partie de grands groupes. Ainsi, les PME aspirant à adopter ce modèle économique ont besoin du soutien de banquiers coopératifs, une collaboration qui se révèle parfois difficile à établir, étant donné que la création de valeur dans ce cadre repose principalement sur des actifs immatériels, ce qui contraste avec les pratiques habituelles des institutions financières, qui exigent souvent des garanties tangibles.

Un autre obstacle majeur à l'instauration de l'économie de la fonctionnalité réside dans le risque potentiel de déstabilisation des marchés traditionnels. Certains secteurs, en particulier l'industrie automobile, dont la rentabilité et le fonctionnement reposent essentiellement sur la vente de véhicules aux consommateurs particuliers, pourraient être particulièrement touchés (Drut, 2014).

Enfin, des facteurs structurels, tels que les spécificités des cahiers des charges et les diverses grilles d'évaluation des projets publics, peuvent entraver le développement des initiatives intégrant les principes de l'économie de la fonctionnalité.

1.2.5.2. Obstacles du côté de l'utilisateur

Du côté de la demande (des consommateurs ou utilisateurs), on peut s'attendre tout d'abord à des barrières d'ordre psychologique qui se traduisent notamment par une certaine réticence au changement. De plus, la perte de la propriété du bien constitue un frein important à l'adhésion des utilisateurs au système, car dans nos sociétés occidentales, l'accomplissement de la personne se réalise en partie dans la possession des biens, vecteurs d'expression de statut social ou de personnalité. Les voitures sont souvent considérées comme reflétant le statut social d'un individu. De même, le besoin de différenciation des individus est contraint par des objets mutualisés qui ne sont pas personnalisés.

En outre, l'économie de la fonctionnalité nécessite un changement de comportement des consommateurs qui doivent accepter de passer d'une situation où ils possèdent le bien et en tirent eux-mêmes le service à une situation de dépendance continue du fournisseur de ce service. Outre les interrogations d'ordre sociologique que cette question suscite, on ne peut attendre ce changement que si le prix du service, compte tenu de sa qualité, est inférieur à celui de l'achat du bien durable auquel il se substitue. Ce qui amène à s'interroger sur l'économie de coût que produit ce changement. Or celle-ci n'est nullement garantie. Car si on peut en attendre des économies de ressources, le modèle d'économie de la fonctionnalité présente aussi un risque de hasard moral : la déresponsabilisation du consommateur dans le cadre de l'utilisation du bien

dont il n'est pas propriétaire. Le comportement non précautionneux des usagers peut entraîner une dégradation prématurée des produits qui est une source évidente de surcoût.

Le Grenelle de l'environnement (2008) met en évidence un risque de déresponsabilisation de l'utilisateur dans le cadre de la location de biens mutualisés : n'étant pas propriétaire du bien, l'utilisateur peut se sentir moins incité à en préserver la durabilité, ce qui peut accélérer la dégradation des biens partagés. De plus, la mutualisation peut engendrer des conflits d'usage, notamment lors de la réservation des biens. Par ailleurs, comme le souligne Jean Gadrey (2008), la dématérialisation n'implique pas nécessairement une absence de destruction de ressources ou une diminution des émissions de gaz à effet de serre.

1.2.5.3. Les limites de l'économie de la fonctionnalité

Au-delà des obstacles inhérents à la mise en œuvre de l'économie de la fonctionnalité, il convient de souligner que l'apport de cette approche en matière de durabilité ne peut pas toujours être garanti. Les principales limites et critiques identifiées dans la littérature concernent l'innovation, l'effet rebond et des considérations éthiques (Grenelle de l'environnement, 2008 ; Buclet, 2005).

La durabilité des produits évoquée dans le cadre de l'économie de la fonctionnalité pourrait constituer un frein à l'innovation, en raison d'un renouvellement plus lent des gammes de produits. Cependant, il est également possible que l'innovation vise à rendre les produits plus durables, ce qui représenterait une forme de progrès technique (Buclet, 2005). Dans cette optique, le concept d'économie de la fonctionnalité pourrait être perçu comme un « fabuleux moteur de l'innovation », en ce sens qu'il pourrait accélérer le taux de diffusion des technologies les plus efficaces, grâce à une augmentation des marges bénéficiaires des entreprises résultant de la réduction des coûts liés à l'énergie et aux matières premières utilisées (Steinberger et al., 2009).

En outre, bien que l'économie de la fonctionnalité permette de réaliser des gains économiques et environnementaux, ces bénéfices pourraient engendrer un effet rebond. En effet, ces gains pourraient « stimuler un autre acte de consommation, générateur d'impacts environnementaux potentiellement supérieurs aux impacts évités grâce à la mutualisation du bien » (Grenelle de l'environnement, 2008). Ainsi, le volume global des ressources naturelles consommées et des déchets générés pourrait continuer à croître si les ressources libérées par l'amélioration de la

productivité étaient réinvesties dans d'autres formes de consommation, notamment dans des produits dont les impacts environnementaux ne sont pas maîtrisés.

Une autre limite inhérente à l'économie de la fonctionnalité réside dans les dérives potentielles qui peuvent découler d'un manque de réflexion éthique. L'objectif de cette approche est de maintenir le stock tout en optimisant les flux afin d'obtenir le maximum de services à partir d'un capital donné, le bien servant de support au service. Dans une logique purement fonctionnelle, on pourrait aboutir à une situation où, pour un capital donné, on cherche à optimiser la capacité et le service rendu par ce stock, tout en s'assurant que celui-ci perdure, même si cela entraîne des conditions de vie dégradées pour le stock, pouvant être assimilées à une forme « d'esclavage » (Drut, 2013).

Enfin, il est important de noter que le modèle d'économie de la fonctionnalité nécessite de développer une approche de service impliquant une plus grande proximité avec le client, ce qui pourrait, en première analyse, accroître le besoin de transports. Ce développement d'activités logistiques liées au soutien à la clientèle pourrait, paradoxalement, nuire au bilan environnemental global du modèle (Grenelle de l'environnement, 2008).

1.3. Proposition d'une typologie multidimensionnelle : cadre conceptuel et grille d'analyse des initiatives s'inscrivant dans l'économie de la fonctionnalité

Malgré les obstacles et les limites inhérents à l'économie de la fonctionnalité (EF), celle-ci connaît une dynamique de croissance remarquable, comme en témoignent les diverses expériences émergentes qui s'en revendiquent. La diffusion d'initiatives privilégiant l'usage à la possession, notamment à travers des expériences de mobilité partagée, témoigne de cette tendance. Toutefois, certaines de ces expériences sont parfois revendiquées de manière un peu trop hâtive comme relevant directement de l'EF. Il apparaît donc essentiel de proposer une typologie permettant de clarifier le cadre conceptuel de l'économie de la fonctionnalité et de mettre en lumière ses différentes facettes et déclinaisons à travers les initiatives qui émergent. Cette typologie s'appuie sur les diverses acceptions théoriques de l'EF et sur les promesses qu'elle engage, offrant ainsi une vision plus nuancée et structurée de son potentiel transformationnel au sein des pratiques économiques contemporaines.

1.3.1. Une typologie multidimensionnelle du cadre conceptuel de l'économie de la fonctionnalité

L'économie de la fonctionnalité (EF) regroupe une pluralité d'approches dont les conceptions, bien qu'orientées vers un développement durable, présentent des différences fondamentales. Les visions développées respectivement par Walter Stahel et Christian du Tertre illustrent ces distinctions. Toutes deux visent à promouvoir une transition de l'économie de possession vers un modèle de services, mais elles divergent dans leurs objectifs, leur conception de la durabilité et leurs modalités d'application.

L'approche stahelienne de l'EF, comme mentionné précédemment, met l'accent sur la durabilité écologique, s'adressant surtout aux grandes entreprises industrielles dans le cadre d'une économie circulaire. Elle cherche à prolonger le cycle de vie des biens par la réduction des déchets et la lutte contre l'obsolescence programmée via des pratiques de réutilisation et de recyclage. L'approche « à la du Tertre » de l'EF, quant à elle, se veut davantage sociale et territoriale, visant à transformer l'économie de façon locale. Elle promeut l'inclusion sociale et la coopération territoriale en développant des services adaptés aux spécificités des communautés. Ce contraste, également accentué par la divergence des deux principales écoles françaises de l'EF, invite à concevoir une typologie multidimensionnelle qui reflète les multiples facettes et déclinaisons de l'EF, en intégrant diverses dimensions conceptuelles.

i. Typologie basée sur l'orientation :

- Économie de fonctionnalité (approche industrielle) : orientée vers la durabilité écologique, visant à intégrer des pratiques moins nuisibles au sein des grandes entreprises. Exemples : systèmes de location, autopartage.
- Économie de la fonctionnalité (approche territoriale) : axée sur le développement local et la coopération interentreprises, en réponse aux besoins spécifiques des territoires. Exemples : coopératives de services, initiatives locales de mobilité.

ii. Typologie Basée sur le modèle économique :

- Modèle de location et d'usage : Valorisation de la performance d'usage par la location ou le partage de biens.
- Modèle de solutions d'usage : Conception de services intégrés co-crés répondant à des besoins locaux, mettant l'accent sur la coopération entre acteurs publics et privés.

iii. Typologie basée sur la dimension sociale :

- Approche individualiste : focalisation sur la consommation individuelle et la durabilité personnelle.
- Approche collective : insistance sur la coopération, le développement communautaire et l'amélioration des conditions de travail au sein des PME.

iv. Typologie Basée sur le niveau d'ancrage territorial :

- Ancrage global : solutions de service déterritorialisées s'appliquant à un large éventail de contextes géographiques.
- Ancrage local : Solutions adaptées aux spécificités des territoires, favorisant l'implication des acteurs locaux.

Cette typologie multidimensionnelle fournit un cadre conceptuel structurant, permettant de clarifier les multiples formes que peut adopter l'économie de la fonctionnalité en fonction de ses orientations, de ses modèles économiques, de ses dynamiques sociales et de son ancrage territorial. Elle met en évidence la capacité de l'EF à répondre à une variété d'enjeux, favorisant l'émergence de synergies entre différents modèles et renforçant leur efficacité dans le cadre de la transition écologique et économique. Les dimensions peuvent être intégrées dans une analyse globale ou abordées de manière distincte, comme l'illustre le tableau suivant, qui présente la typologie selon le critère de l'ancrage territorial.

Tableau 3 : Typologie basée sur l'ancrage territorial des expériences de l'économie de la fonctionnalité

Dimension : ancrage territorial	Initiatives locales (ancrage local)	Solutions standardisées (ancrage global)
Description générale	Activités conçues spécifiquement pour répondre aux besoins d'un territoire, intégrant les acteurs locaux (entreprises, collectivités, citoyens) et tenant compte des spécificités géographiques, sociales et économiques locales.	Activités répliquables sans adaptation majeure, adoptées par des entreprises de grande envergure pour proposer des solutions uniformisées, adaptées à différents contextes géographiques sans personnalisation locale.
Principaux objectifs	Renforcer les dynamiques économiques et sociales locales, créer des emplois de proximité, éviter les externalisations, et soutenir le développement durable par l'ancrage territorial.	Optimiser les coûts, augmenter l'efficacité économique grâce à la standardisation, et faciliter l'adoption de pratiques durables sans nécessairement viser une adaptation au contexte local.
Exemples typiques	- Coopératives de services : mutualisation des ressources pour répondre à des besoins collectifs locaux (p. ex., agriculture, construction). - Réseaux de mobilité douce locaux : adaptation des infrastructures de mobilité (pistes cyclables, services de vélos partagés adaptés à la population et aux spécificités locales). - Échanges de services entre citoyens : plateformes locales ou associations permettant aux résidents d'échanger des services selon leurs compétences et besoins.	- Systèmes de location de vélos en libre-service : installés de manière standardisée dans différentes villes, peu sensibles aux spécificités locales. - Services industriels à grande échelle : services de gestion des déchets ou de nettoyage offrant des solutions globales sans adaptation territoriale. - Cloud computing : solutions de stockage et de traitement de données standardisées, sans personnalisation par rapport aux besoins régionaux.
Type d'acteurs	PME, coopératives, associations locales, collectivités territoriales, entreprises sociales ou entreprises de l'ESS (Économie Sociale et Solidaire) favorisant la participation citoyenne et la collaboration avec les pouvoirs publics locaux.	Multinationales, grandes entreprises de services, opérateurs de solutions numériques proposant des offres uniformisées, souvent dans une logique de réduction de coûts et d'efficacité opérationnelle à l'échelle mondiale.
Bénéfices	- Contribue à l'amélioration des conditions de vie locales et à la cohésion sociale. - Crée des emplois de proximité et dynamise le tissu économique régional. - Limite la délocalisation en offrant des solutions ancrées dans le territoire, adaptées aux besoins locaux.	- Améliore l'efficacité économique et la rentabilité des entreprises en réduisant les coûts de personnalisation. - Facilite la mise à l'échelle des services et leur application dans divers contextes géographiques. - Contribue à la transition écologique à grande échelle grâce à une mise en œuvre simplifiée et standardisée.
Exemples d'impact environnemental et social	- Réduction des déplacements grâce à des services de proximité, limitant l'empreinte carbone. - Renforcement des liens sociaux et de la solidarité locale via des solutions de services communautaires. - Soutien aux entreprises locales et développement durable à travers une économie circulaire adaptée aux ressources locales.	- Réduction de l'empreinte écologique par la limitation de la production de nouveaux biens (ex. : location de vélos plutôt que vente). - Contribution à une consommation plus durable par la location de biens plutôt que leur acquisition. - Impacts sociaux limités au renforcement du pouvoir d'achat ou à la durabilité, sans effets directs sur la communauté locale.

Explication du tableau de la typologie basée sur l’ancrage territorial

La typologie basée sur l’ancrage territorial catégorise les activités de l’économie de la fonctionnalité selon leur lien avec le territoire dans lequel elles s’inscrivent et leur capacité à répondre aux spécificités locales. Cette approche met en lumière la distinction entre une économie de la fonctionnalité enracinée dans le local et orientée vers les communautés, tel que proposé par Christian du Tertre, et les solutions plus universelles, souvent appliquées par des grandes entreprises dans une optique globalisée.

Les initiatives locales : ancrage local

Ces activités sont conçues pour répondre aux besoins spécifiques d’un territoire, en intégrant les acteurs locaux (entreprises, collectivités, citoyens) dès leur conception et leur mise en œuvre. Elles sont ancrées dans une dynamique de coopération territoriale, où la solution prend en compte les caractéristiques, ressources et enjeux propres à la région. On a comme exemple les :

- *Coopératives de services* : les coopératives dans les secteurs de l’agriculture, de la construction ou des services publics permettent aux entreprises et aux individus de mutualiser leurs ressources pour répondre à des besoins communs, tout en maintenant un contrôle local.
- *Réseaux de mobilité douce* : développées au niveau municipal ou régional, ces initiatives (comme des pistes cyclables ou des services de vélos partagés locaux) s’adaptent aux spécificités du territoire, qu’il s’agisse de la démographie ou des infrastructures disponibles.
- *Échanges de services entre citoyens* : à travers des plateformes locales ou des associations, ces initiatives encouragent les résidents à échanger des services selon leurs compétences et leurs besoins, renforçant la solidarité et la cohésion sociale.

Les initiatives locales visent à stimuler l’économie et le tissu social local, créer des emplois de proximité, réduire les externalisations et renforcer le tissu économique régional. Elles permettent d’améliorer la qualité de vie tout en générant des valeurs durables.

Les solutions standardisées : ancrage global

Ce type d'activité se caractérise par des modèles économiques peu ancrés dans un territoire particulier et davantage standardisés. Généralement, ces solutions sont mises en place par des entreprises de grande envergure, avec pour objectif de fournir des services uniformisés qui peuvent s'implanter dans divers contextes géographiques sans nécessiter d'adaptation significative aux spécificités locales. On a comme exemple les :

- *Systèmes de location de vélos en libre-service* : implantées dans de nombreuses villes à travers le monde, ces solutions sont largement standardisées, ne nécessitant qu'une faible adaptation aux caractéristiques locales.
- *Offres de services industriels à grande échelle* : par exemple, les services de gestion des déchets ou de nettoyage, souvent fournis par des multinationales, suivent des protocoles standardisés, peu sensibles aux variations locales.
- *Services de cloud computing* : ces services permettent aux entreprises d'accéder à des ressources de stockage et de traitement de données uniformisées, indépendamment de leur emplacement, sans adaptation aux besoins locaux.

Ce modèle privilégie l'optimisation économique et la rentabilité grâce à des pratiques standardisées. Il permet aussi aux entreprises de grande échelle d'atteindre une efficacité opérationnelle accrue, réduisant les coûts de personnalisation et facilitant la mise à l'échelle des services.

L'ancrage territorial constitue ainsi un critère essentiel de différenciation dans l'économie de la fonctionnalité. D'un côté, les initiatives locales apportent des solutions personnalisées et adaptées aux spécificités territoriales, soutenant la cohésion sociale et le développement économique local. De l'autre, les solutions standardisées répondent à des logiques globales, orientées souvent vers la réduction des coûts et les économies d'échelle, sans ajustement notable aux particularités locales. Cette typologie démontre que, malgré son orientation durable, l'économie de la fonctionnalité adopte des formes diverses selon le niveau d'ancrage territorial, ce qui constitue un prisme d'analyse pertinent pour évaluer ses impacts et adapter les solutions aux enjeux environnementaux et sociaux de la transition économique.

1.3.2. Grille d'analyse des initiatives en économie de la fonctionnalité : un outil d'évaluation multidimensionnelle

La grille d'analyse, élaborée à partir de la typologie multidimensionnelle du cadre conceptuel de l'économie de la fonctionnalité (EF), constitue un outil d'évaluation adapté aux expériences relevant de ce modèle, comme en témoigne le tableau 4. En appliquant chaque dimension comme critère d'analyse aux caractéristiques spécifiques de chaque initiative, cette grille facilite l'évaluation des orientations stratégiques, du modèle économique, des impacts sociaux ainsi que de l'ancrage territorial de chaque expérience.

Apports et limites de cette grille d'analyse

Cette grille d'analyse représente une contribution significative à l'évaluation des expériences en économie de la fonctionnalité (EF) en proposant une évaluation multidimensionnelle intégrant des dimensions clés telles que les orientations stratégiques, le modèle économique, les impacts sociaux et l'ancrage territorial, offrant ainsi une vision holistique de chaque initiative. Conçue pour être adaptable, elle s'ajuste aux spécificités de chaque projet ainsi qu'aux particularités des contextes et secteurs variés, garantissant une grande flexibilité. De surcroît, elle permet d'identifier les forces et les vulnérabilités des initiatives, facilitant ainsi les ajustements stratégiques nécessaires pour renforcer leur viabilité à long terme. L'évaluation de l'impact social et territorial, essentielle pour les projets visant le développement durable et la cohésion sociale, constitue également l'un de ses atouts. En fournissant une structure d'évaluation claire, la grille se transforme en un outil précieux d'aide à la décision pour les décideurs, permettant de comparer et de prioriser les projets selon des critères adaptés à l'EF. Par ailleurs, elle contribue à enrichir le cadre théorique de l'EF en proposant une méthodologie d'évaluation empirique, participant ainsi au développement et à la recherche autour de ce modèle économique.

Cependant, cette grille présente également certaines limites. Bien qu'elle soit conçue pour être flexible, son application rigide peut parfois contraindre certaines expériences d'EF à se conformer à des catégories préétablies, réduisant ainsi la pertinence de l'analyse. L'approche multidimensionnelle requiert une interprétation détaillée des résultats, ce qui peut complexifier l'analyse et limiter son usage dans des contextes nécessitant des évaluations rapides.

Tableau 4 : grille d'analyse des applications de l'économie de la fonctionnalité

Critères	Sous-catégorie	Description	Modèle économique	Exemple	Impact social	Impact environnemental	Ancrage territorial
Orientation	EF (industriel)	Approche de durabilité écologique dans les grandes entreprises, réduction de l'empreinte via location et partage	Valorisation de l'usage, réduction des coûts de production	Système de location de véhicules, autopartage	Encouragement des pratiques durables, accès élargi à des ressources	Réduction de l'obsolescence, limitation de la production	Global
	EF(territoriale)	Axée sur le développement local et la coopération interentreprises pour répondre aux besoins spécifiques d'un territoire	Co-création de solutions locales, mobilisation de l'écosystème	Coopératives de mobilité, initiatives locales de partage de services	Cohésion locale, amélioration de la qualité de vie	Réduction de l'empreinte écologique par l'implication locale	Local
Modèle économique	Location et usage	Valorisation de la performance d'usage par location ou partage de biens	Génère des revenus récurrents par abonnement ou location	Location longue durée de vélos, plateformes de location d'équipements de jardinage ou bricolage	Autonomisation des usagers, accès à bas coût à des équipements	Limite les cycles de consommation et d'obsolescence	Adaptable localement ou globalement
	Solution d'usage	Services intégrés et co-créés pour des besoins locaux, impliquant acteurs publics et privés	Modèle de services personnalisés, coopération intersectorielle	Systèmes de transport intégrés, réseaux locaux de mobilité douce	Création d'emplois locaux, amélioration de l'accès	Réduction des déplacements et cycles de remplacement de biens	Fortement ancré dans les territoires
Dimension sociale	Approche individualiste	Consommation durable à titre personnel, sensibilisation du consommateur	Centré sur la vente d'objets ou services durables	Vélos neufs à usage personnel, objets robustes et réparables	Empowerment du consommateur, incite la responsabilité individuelle	Réduction de l'empreinte personnelle	Variable, souvent adapté à un usage large
	Approche collective	Focalisation sur la coopération et le développement communautaire, amélioration des conditions de travail	Focalisation sur la coopération et le développement communautaire, amélioration des conditions de travail	Repair Cafés pour vélo, ateliers d'auto-réparation, entreprises collaboratives	Améliore la cohésion sociale, dynamise l'emploi local	Limite l'usage excessif des ressources par mutualisation	Local, avec un fort potentiel de développement

Ancrage territorial	Ancrage global	Solutions déterritorialisées et standardisées, applicables à divers contextes géographiques	Service flexible et généraliste	Plateformes de location de matériel, ex. matériel de bricolage, location de voiture	Accès facilité à grande échelle	Impact environnemental modéré, adapté à plusieurs régions	Global
	Ancrage local	Solutions adaptées aux spécificités des territoires, impliquant des acteurs locaux et promouvant les économies locales	Services personnalisés, impliquant les communautés locales	Coopératives de services, programmes de partage de vélos communautaires	Renforce la solidarité locale, crée des emplois non délocalisables	Réduit l'impact des transports et les externalités négatives	Fortement local, intégré dans les spécificités du territoire

De plus, la grille repose sur l'accès à des données spécifiques pour chaque dimension (stratégies, modèle économique, impacts sociaux, ancrage territorial), et cet accès peut s'avérer difficile, notamment pour des projets de petite envergure ou récents. Son cadre théorique, bien qu'adapté à l'EF, peut également induire des biais contextuels, limitant ainsi son objectivité dans des environnements culturels, économiques ou sectoriels variés. En se concentrant sur une évaluation à un moment donné, la grille risque de ne pas saisir la dynamique évolutive des projets, particulièrement lorsque ces derniers évoluent face à de nouveaux enjeux. Enfin, bien qu'elle mesure certains impacts sociaux et territoriaux, elle présente des lacunes dans l'évaluation des effets à long terme, surtout durant les phases initiales des projets.

Néanmoins, cette grille constitue un instrument d'analyse pertinent pour les expériences associées à l'économie de la fonctionnalité (EF) et pour évaluer leur portée, en les intégrant dans une typologie systématique. Elle permet ainsi d'identifier les effets et les synergies engendrés par une initiative à travers les critères de durabilité, de coopération territoriale et de modèle économique. En outre, elle oriente l'analyse et le développement des pratiques d'économie de la fonctionnalité dans l'optique de répondre aux objectifs de transition écologique, économique et sociale. Par ailleurs, elle offre une base pour orienter les recherches futures vers des applications concrètes, tout en clarifiant les formes et les potentiels de l'EF dans des contextes variés.

1.4. Analyse des vélos en libre-service comme archétype de l'économie de la fonctionnalité : une application de la grille d'analyse construite

Les vélos en libre-service (VLS) sont régulièrement présentés comme un archétype de l'économie de la fonctionnalité (EF). Cependant, il convient de s'interroger sur la mesure dans laquelle ils incarnent pleinement les principes de ce modèle économique. À cette fin, une évaluation sera menée à travers la grille d'analyse des initiatives de l'EF, précédemment définie, afin de contextualiser les VLS en tant qu'archétype potentiel de ce modèle. L'application de cette grille aux diverses expériences de VLS dans plusieurs villes a produit les données synthétisées dans le tableau 5.

Tableau 5 : Application de grille d'analyse de l'économie de la fonctionnalité aux expériences de vélos en libre-service

Critère	Sous-catégorie	Description	Exemple ou indicateur spécifique de l'expérience
Orientation	Approche industrielle	Système de location mis en place souvent par des entreprises de transport ou des opérateurs de mobilité urbaine, visant la durabilité par réduction d'empreinte carbone.	Services de vélos en libre-service gérés par des acteurs privés et publics (ex. Vélib' à Paris, Vélov' à Lyon)
	Approche territoriale	Souvent co-construit avec les collectivités locales pour répondre aux besoins spécifiques de mobilité urbaine dans les zones denses, contribuant ainsi au développement local.	Intégration dans les réseaux de transports en commun locaux et infrastructures municipales
Modèle économique	Modèle de location et d'usage	Favorise l'usage sans achat via la location de courte durée, optimisant ainsi la rotation des vélos et réduisant le besoin de possession individuelle de vélos.	Location en libre-service avec abonnement ou paiement à l'usage
	Modèle de solutions d'usage	Permet de compléter les options de transport public en proposant un service flexible et peu coûteux pour des trajets de courte distance, intégrant un modèle d'usage collectif.	Partenariats avec des opérateurs de transport public (ex. intégration avec le Pass Navigo en Île-de-France)
Dimension sociale	Approche individualiste	Donne accès à un mode de transport écologique et abordable pour tous, responsabilisant chaque usager quant à ses choix de mobilité durable.	Tarification adaptée, incitations à l'usage fréquent pour réduire la dépendance à la voiture
	Approche collective	Encourage l'usage partagé et soutient la coopération en facilitant la transition vers une mobilité douce dans les communautés urbaines.	Partage d'infrastructures (stations) et bénéfices sociaux (réduction des embouteillages)
Ancrage territorial	Ancrage global	Les systèmes de VLS sont adaptables à divers contextes urbains dans le monde, permettant une implantation dans des villes de différentes tailles. Comme le montre la généralisation des VLS	Exemples de systèmes dans de nombreuses grandes villes (Paris, New York, Londres)
	Ancrage local	Les systèmes de VLS ne sont pas adaptés aux spécificités locales en termes de géographie, de densité urbaine et de besoin des usagers.	
Enjeux	Environnemental	Réduit les émissions de CO ₂ en incitant les déplacements à vélo plutôt qu'en voiture, contribue à la diminution du trafic urbain et améliore la qualité de l'air.	Calculs d'économies de CO ₂ pour chaque kilomètre parcouru en vélo (ex. 7 kg de CO ₂ économisés par trajet quotidien)
	Social	Offre une option de mobilité économique et accessible, soutient l'inclusivité et l'équité d'accès pour les populations moins favorisées et les zones périurbaines.	Tarif réduit pour étudiants et seniors, déploiement de stations dans des quartiers excentrés
	Economique	Contribue à la rentabilité économique en attirant des usagers réguliers et réduit les coûts liés à la congestion urbaine et aux infrastructures routières.	Augmentation du nombre d'abonnements, réduction des coûts de maintenance des routes urbaines

L'analyse des VLS selon la grille de l'EF éclaire leur capacité à représenter les dimensions essentielles de l'économie de la fonctionnalité. D'un point de vue de l'orientation, les VLS se caractérisent par une approche industrielle visant à minimiser l'empreinte écologique en substituant l'usage des véhicules privés par un modèle d'utilisation partagée, ce qui incarne un objectif fondamental de l'EF. Par exemple, les initiatives comme Vélib' à Paris et Vélov' à Lyon illustrent comment les VLS, par des partenariats public-privé avec les collectivités locales, s'intègrent dans les réseaux de transport pour promouvoir la mobilité urbaine durable et contribuer au développement local. Toutefois, cette orientation peut être entravée par la centralisation de l'offre qui, parfois, ne prend pas toujours en compte les spécificités locales.

Au niveau économique, les VLS adoptent un modèle de location visant à maximiser l'utilisation partagée et flexible des vélos, par le biais d'abonnements et d'options de paiement à l'usage. Cette stratégie, favorisant la rotation des ressources, est alignée avec les principes de l'EF. De plus, en s'intégrant aux réseaux de transport public, comme avec le Pass Navigo en Île-de-France, les VLS se positionnent en tant que solutions complémentaires, renforçant la mobilité collective. Cependant, la viabilité financière des VLS dépend encore en partie de subventions publiques, limitant ainsi leur autonomie économique.

Les VLS répondent également aux critères sociaux de l'EF en fournissant un mode de transport écologique, inclusif et accessible à une grande diversité d'usagers, y compris les étudiants et les seniors. Cette approche contribue à démocratiser l'accès à la mobilité et responsabilise chaque individu dans ses choix de transport. En parallèle, les VLS soutiennent les dynamiques de mobilité partagée au sein des zones urbaines, offrant des avantages collectifs, tels que la réduction de la congestion et la promotion de modes de transport non polluants. Cependant, malgré leur adaptabilité à différentes villes, leur intégration aux spécificités locales (densité, géographie, préférences de mobilité) reste limitée, atténuant leur ancrage territorial, une dimension pourtant centrale dans l'EF.

Enfin, les VLS répondent aux enjeux environnementaux, favorisant la réduction des émissions de CO₂ et une amélioration de la qualité de l'air, des objectifs cruciaux dans le cadre de l'EF. D'un point de vue social, ils soutiennent l'équité d'accès aux transports pour les populations périphériques, tandis qu'économiquement, ils contribuent à réduire les coûts d'infrastructure en optimisant l'utilisation de la voirie.

Ainsi, bien que les VLS répondent aux principaux critères de l'EF, notamment en termes de réduction de l'empreinte écologique et de promotion de l'usage collectif, leur statut d'archétype idéal est nuancé par une intégration locale parfois insuffisante et une dépendance aux financements publics. Par ailleurs, comme cela a été discuté dans les chapitres précédents, les défis liés au vol et au vandalisme restent une préoccupation majeure pour les opérateurs de VLS, témoignant de la difficulté à responsabiliser les usagers d'un bien dont ils ne sont pas propriétaires. Les générations successives de VLS ont tenté de mieux adresser ces obstacles, mais sans les éliminer complètement. Ces aspects justifient une analyse complémentaire de leur efficacité économique, sociale et environnementale, qui sera détaillée dans le chapitre 5.

Ces limites à un alignement parfait avec l'économie de la fonctionnalité soulèvent la question de savoir si les VLS pourraient, en réalité, s'inscrire plus profondément dans un autre type d'économie privilégiant la logique d'accès plutôt que celle de la possession. Cette réflexion amène à considérer les VLS comme une illustration d'un paradigme alternatif, où l'accent est mis sur l'utilisation temporaire et l'accessibilité des ressources plutôt que sur la propriété individuelle. Dans ce cadre, les VLS pourraient non seulement répondre aux enjeux de mobilité urbaine durable, mais également incarner les fondements d'une économie centrée sur l'usage, permettant ainsi une réduction des comportements consuméristes liés à la possession d'un bien.

2. Économie du partage

Alors que l'économie de la fonctionnalité (EF) prône une approche intégrée orientée vers la durabilité territoriale et la réduction systémique de l'empreinte écologique, les vélos en libre-service (VLS) semblent davantage s'inscrire dans une logique de maximisation de l'utilisation des ressources partagées. En facilitant l'accès à des pratiques de consommation partagée et en favorisant l'accessibilité pour le plus grand nombre, les VLS illustrent pleinement les principes fondamentaux de l'économie du partage : mutualisation, accès temporaire et réduction de la possession individuelle. Ce modèle, tout en répondant aux besoins d'une mobilité flexible et collective, rejoint ainsi les valeurs de durabilité inhérentes à l'économie du partage, bien qu'il s'éloigne en partie du cadre strict de l'EF.

1.1. Définitions, éléments de terminologie

Souvent confondus en raison des promesses similaires qui leur sont associées, telles que l'allongement de la durée de vie des biens et la réduction de la production et des déchets, les modèles de l'économie de la fonctionnalité et de l'économie du partage ne sont pourtant pas équivalents. L'économie du partage, bien que concept ancien, est aujourd'hui revitalisée par la révolution numérique. Qu'il s'agisse de partages entre particuliers ou via des entreprises, associations ou services publics, avec ou sans transaction monétaire, et avec ou sans recours intensif aux technologies numériques, diverses pratiques permettent désormais d'optimiser l'usage des biens par leur mutualisation.

L'économie du partage souffre d'un manque de « définition partagée », ce qui donne lieu à une diversité d'interprétations. Certaines définitions se focalisent exclusivement sur le partage de biens matériels, tandis que d'autres adoptent une approche plus englobante en intégrant les échanges de services et de biens immobiliers (Botsman et Rogers, 2011).

L'économie du partage, l'économie collaborative, la consommation collaborative, l'économie pair-à-pair et la co-révolution sont autant de terminologies désignant une tendance émergente, bien qu'elles ne soient pas totalement interchangeables. Cette pluralité de termes peut être perçue comme un signe encourageant d'un intérêt croissant pour le concept de partage. Cependant, les nuances entre ces notions entraînent souvent des chevauchements, pouvant engendrer de la confusion. Rachel Botsman, figure emblématique du mouvement du partage, affirme que les concepts d'économie du partage et de consommation collaborative sont presque identiques. En revanche, d'autres chercheurs soutiennent que la consommation collaborative

inclut l'ensemble des pratiques qui favorisent la coopération entre individus et leur mise en réseau pour une consommation alternative (Kessous, 2012). Selon Botsman (2012), l'économie collaborative est définie par des réseaux d'individus et de communautés interconnectées, en opposition à des institutions centralisées, transformant ainsi nos modes de production, de consommation, de financement et d'apprentissage. Cette définition s'étend à la consommation collaborative, à la production collaborative, à l'éducation collaborative et à la finance collaborative. De son côté, le concept d'économie pair-à-pair se concentre sur les interactions directes entre individus via des plateformes numériques, excluant ainsi les activités de type business-to-consumer (Bauwens, Iacomella et Mendoza, 2012). Enfin, le terme « co-révolution » englobe dans l'économie collaborative toutes les pratiques qui influencent l'évolution des modes de gouvernance des organisations, ouvrant ainsi la voie à des approches innovantes basées sur la co-création (Novel et Riot, 2014).

1.2. Typologie des modèles appliquant l'économie du partage

Malgré la complexité conceptuelle entourant l'économie du partage, il est possible de structurer les diverses expériences de partage en trois catégories principales : le réemploi, la mutualisation et la mobilité partagée (IDDRI, 2014).

Les modèles de réemploi, englobant des pratiques telles que la revente, le don et le troc, sont profondément enracinés dans nos sociétés contemporaines. Parmi ces diverses pratiques, le don, tant aux associations qu'aux proches, se démarque particulièrement. Actuellement, ces modèles traditionnels font l'objet d'une réinvention notable grâce aux plateformes numériques, telles qu'eBay et Leboncoin, qui en facilitent l'adoption par un vaste public de particuliers.

La mutualisation s'intéresse au développement et aux enjeux associés aux pratiques de location et d'emprunt à court terme, qui, malgré leur potentiel manifeste, restent peu courantes par rapport au réemploi. Bien que certains objets, tels que les machines à laver, puissent être mutualisés, il est à noter que des biens fréquemment utilisés, tels que les vêtements, les téléphones et les ordinateurs, sont rarement soumis à des pratiques de location ou d'emprunt en raison de leur usage quotidien. En revanche, des objets à usage occasionnel, tels que les matériels de bricolage, se prêtent davantage à ces démarches. Toutefois, la mutualisation fait l'objet d'un renouveau, se traduisant par l'émergence de nouvelles pratiques de location en ligne, telles que la location de livres étudiants et de vêtements, ainsi que par des plateformes de pair-

à-pair, comme Zilok²⁷. Cette dynamique actuelle indique une tendance vers une hybridation entre les modèles traditionnels de location et ceux de pair-à-pair, notamment sur des plateformes où interagissent à la fois particuliers et professionnels. Un avantage significatif des modèles de location en pair-à-pair réside dans leur proximité géographique, rendant la location plus accessible, particulièrement dans les zones urbaines où la densité de population favorise les pratiques de mutualisation.

Le concept de mobilité partagée, bien qu'historique, se redéfinit principalement à travers des pratiques contemporaines telles que l'auto-partage et le covoiturage. Contrairement à des formes plus classiques de partage de transport (comme les taxis ou les bus), l'auto-partage se concentre sur la mutualisation d'un véhicule individuel, tandis que le covoiturage se concentre sur le partage d'un service de trajet, augmentant ainsi le taux de remplissage des véhicules plutôt que de maximiser l'utilisation d'un bien immobilisé. La location de véhicules, notamment à courte durée, connaît une transformation, dominée par de nouveaux acteurs utilisant des plateformes numériques, ce qui incite à une réévaluation des modèles traditionnels, bien que leur complémentarité avec les services existants reste à explorer. Parallèlement, le covoiturage connaît un essor grâce à des plateformes comme Blablacar, qui facilitent les déplacements occasionnels sur de longues distances, tandis que le covoiturage dynamique émerge comme une innovation en offrant des solutions de transport à la demande.

Ainsi, l'économie du partage, à travers ces différentes catégories, offre des solutions prometteuses pour une consommation plus responsable et une utilisation optimale des ressources.

La figure 7 (IDDRI, 2014) illustre visuellement cette typologie, facilitant la compréhension des différents types de modèles de partage. En présentant ces catégories de manière distincte, la figure permet de clarifier des concepts parfois confondus dans le discours sur l'économie de partage, en montrant les nuances entre, par exemple, la mutualisation d'objets à usage occasionnel et la mobilité partagée, comme les vélos en libre-service.

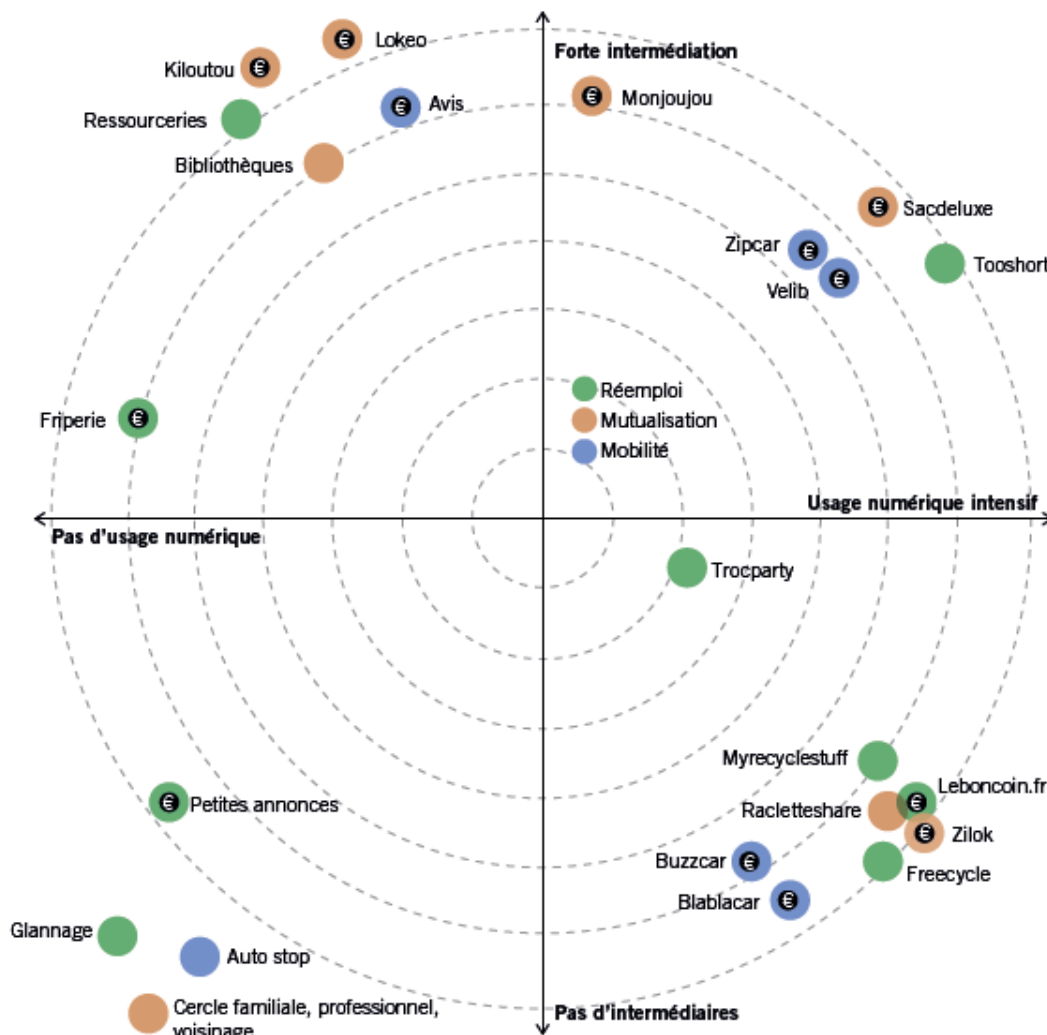
²⁷ Zilok est une plateforme de location entre particuliers qui permet à des utilisateurs de proposer et de louer divers biens et équipements. Fondée en France en 2007, Zilok s'inscrit dans le cadre de l'économie collaborative et du partage, facilitant l'accès à des biens sans nécessiter d'achat. La plateforme se distingue par sa diversité d'objets proposés à la location, qui vont des outils de bricolage aux équipements de loisirs, en passant par des appareils électroniques et des vêtements.

La distinction en trois catégories aide également à comprendre comment chaque modèle contribue aux objectifs économiques et environnementaux de l'économie de partage. Par exemple, les modèles de réemploi prolongent la durée de vie des biens, alors que la mutualisation optimise leur usage sans nécessairement transformer les habitudes de consommation. Enfin, la mobilité partagée, en facilitant l'accès à des modes de transport alternatifs, vise à réduire la dépendance à la voiture individuelle et à favoriser des déplacements durables. La figure renforce cette structuration, tout en rappelant les défis communs, comme la gestion logistique et l'acceptation sociale, qui restent des obstacles pour l'adoption généralisée de ces modèles.

1.3. Les promesses économiques et environnementales du partage

Les promesses économiques et environnementales du partage reposent sur la capacité à optimiser l'utilisation des ressources en augmentant la durée d'usage des produits et en exploitant leur potentiel technique maximal. En favorisant le partage, il devient possible de réduire la production de biens, ce qui entraîne une diminution des prélèvements de ressources naturelles et des déchets associés. Les pratiques de réemploi, par exemple, permettent de donner une seconde vie à de nombreux produits, alignant ainsi la durée d'usage d'un bien avec sa durée de vie « technique ». De plus, la mutualisation contribue à prolonger la durée d'usage des biens, surtout lorsqu'elle s'accompagne de l'utilisation de produits durables. Par exemple, un outil de bricolage peut être partagé entre plusieurs utilisateurs, maximisant son utilisation, tandis qu'une voiture en auto-partage remplace l'usage de véhicules individuels.

Figure 7 : La diversité des modèles de partage



Source : Institut du développement durable et des relations internationales, Economie du partage : enjeux et opportunités pour la transition écologique, 2014

Ces pratiques illustrent comment le partage peut engendrer des bénéfices économiques significatifs tout en réduisant l'impact environnemental, contribuant ainsi à un modèle de consommation plus soutenable.

Les pratiques de partage, bien qu'elles soient porteuses de promesses tant économiques qu'environnementales, se heurtent à divers obstacles qui entravent leur adoption et leur efficacité. L'un des freins majeurs réside dans l'acceptation sociale, où la culture de la possession individuelle est profondément enracinée dans de nombreuses sociétés. Cette tendance incite les consommateurs à adopter une attitude réticente vis-à-vis du partage de biens

qu'ils considèrent comme personnels. En outre, les préoccupations relatives à la confiance et à la sécurité, exacerbées par les interactions entre inconnus, limitent l'expansion des plateformes de pair-à-pair, rendant les utilisateurs hésitants à s'engager dans ces pratiques sans des garanties adéquates.

De surcroît, les cadres réglementaires, souvent inadaptés aux nouvelles pratiques de partage, engendrent des incertitudes tant pour les entreprises que pour les utilisateurs. La durabilité insuffisante des biens partagés peut également entraîner des coûts additionnels et une insatisfaction des utilisateurs. La gestion logistique des biens partagés s'avère complexe, nécessitant des efforts considérables pour garantir un service de qualité. Enfin, la viabilité économique de ces modèles dépend fréquemment de la densité de la demande, ce qui pose des défis spécifiques dans les zones moins peuplées. En résumé, bien que l'économie du partage offre des perspectives intéressantes, ses promesses ne pourront être pleinement réalisées compte tenu de ces limites.

1.4. Les vélos en libre-service comme archétype de l'économie du partage?

Les vélos en libre-service (VLS) sont souvent considérés comme un archétype de l'économie du partage en raison de leur modèle basé sur l'accès temporaire à une ressource commune plutôt que sur la possession individuelle. Ce modèle facilite l'utilisation de vélos par un large public sans l'engagement financier et logistique lié à la propriété. Dans un cadre d'économie de partage, les VLS permettent une mutualisation de ressources dans un espace urbain, réduisant ainsi l'encombrement, les coûts de transport, et l'empreinte écologique associés aux modes de déplacement individuels motorisés.

1.4.1. Les argumentes théoriques justifiants les vélos en libre-service comme archétype de l'économie du partage

Les vélos en libre-service (VLS) présentent plusieurs caractéristiques qui les justifient comme étant un archétype de l'économie du partage :

- i) *Mutualisation des ressources* : les VLS mettent à disposition des vélos partagés entre utilisateurs, rendant les vélos accessibles à un grand nombre de personnes sans besoin de possession individuelle. Cette approche permet une utilisation plus efficace des ressources en maximisant leur usage.
- ii) *Accès temporaire* : Plutôt que de se concentrer sur la propriété, les VLS reposent sur un modèle d'accès, où chaque utilisateur emprunte un vélo pour une durée limitée. Ce système d'accès temporaire incarne les principes de l'économie de partage, en offrant de la flexibilité sans les contraintes de possession.
- iii) *Économie circulaire et réduction de l'empreinte écologique* : En favorisant le recours au vélo plutôt qu'à la voiture, les VLS contribuent à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à la diminution de la congestion urbaine. La réutilisation et la réparation fréquente des vélos partagés réduisent également les déchets, s'alignant ainsi avec les objectifs de durabilité.
- iv) *Infrastructure collaborative* : Le succès des VLS dépend de la mise en place d'infrastructures urbaines adaptées et d'un système de stations accessibles, créant un environnement propice à l'usage partagé. Cela nécessite souvent des partenariats entre les municipalités et les opérateurs privés, ce qui est typique des initiatives d'économie de partage.
- v) *Usage optimisé grâce aux plateformes numériques* : La gestion des VLS repose sur des plateformes numériques pour le suivi en temps réel des vélos disponibles, la gestion des paiements et l'accès aux vélos via des applications, rendant le système fluide et accessible aux utilisateurs urbains.

Au vu de ces caractéristiques, les VLS incarnent effectivement les principes fondamentaux de l'économie du partage, en intégrant la mutualisation des ressources et l'accessibilité au cœur de leur modèle. Ils représentent une solution d'usage temporaire parfaitement adaptée à une mobilité urbaine durable, facilitant l'accès à des moyens de transport écologiques sans nécessiter de possession individuelle.

1.4.2. Limites pratiques des vélos en libre-service pour être un archétype de l'économie du partage : un type de partage atypique

Les vélos en libre-service (VLS) incarnent effectivement le concept de partage d'usage, permettant une utilisation collective des ressources. Le taux d'utilisation par vélo, supérieur à celui d'un vélo personnel, reflète cette mutualisation : dans certaines villes comme Lyon, chaque vélo est utilisé 5,8 fois par jour, contre 4,86 à Bordeaux, démontrant une utilisation intensive et limitant la nécessité pour chaque individu de posséder son propre vélo (Cf. tableau 7). Ce modèle de partage permet une optimisation des ressources, contribuant à une réduction de l'empreinte matérielle liée à la propriété individuelle.

Tableau 6 : Taux de rotation moyenne par jour d'un vélo en libre-service à Bordeaux, Lille, Lyon, Paris, Toulouse et Rennes

Ville	Nom du système	Taux de rotation d'un vélo
Bordeaux	Vcub	4,86
Lille	V'Lille	3,6
Lyon	Vélov'	5,8
Paris	Vélib'	4,6
Toulouse	VeloToulouse	4,15
Rennes	Vélo à la carte	2,8

Source : Métropole Européenne de Lille (2015), Mairie de Paris (2014).

Cependant, les VLS révèlent aussi les limites d'un partage atypique où les coûts ne sont pas directement partagés par les utilisateurs. La majorité des charges, incluant les frais de maintenance, logistiques et les surcoûts liés au vandalisme et aux vols, est financée par les collectivités locales. Pour le système V'Lille, par exemple, seuls 14 % des coûts sont couverts par les usagers, laissant la charge restante aux contribuables, qu'ils utilisent ou non le service. Cette dépendance vis-à-vis de fonds publics et la vulnérabilité des vélos face aux dégradations pèsent sur la durabilité économique et environnementale des VLS. Ces obstacles questionnent leur intégration complète dans l'économie de partage, remettant en cause leur capacité à offrir des bénéfices durables en matière de coûts et d'impact écologique.

Ces limites soulèvent la question de savoir si les VLS s'inscrivent pleinement dans le cadre d'une économie de partage ou si, par certains aspects, ils s'en éloignent. Bien que les VLS reposent sur une logique de mutualisation d'usage, l'absence de partage direct des coûts, pris

en charge par la collectivité, et les difficultés de maintien de leur durabilité en raison du vandalisme et des coûts de gestion élevés, dévient de l'idéal de l'économie de partage. Cette dernière prône généralement une répartition des charges entre utilisateurs et une approche durable des ressources. Les VLS illustrent ainsi un modèle hybride, oscillant entre économie de partage et service public subventionné, soulevant des questions sur leur place réelle dans le paysage de l'économie de partage.

Encadré 3 : Les vélos en libre-service comme mobilité partagée : un type partage atypique

Les vélos en libre-service (VLS), bien qu'ils incarnent certaines caractéristiques de l'économie de partage, s'en écartent sous plusieurs aspects pratiques, limitant leur potentiel comme archétype de ce modèle économique. Tout d'abord, les utilisateurs ne partagent pas les coûts réels du service, ceux-ci étant principalement supportés par la collectivité. Cette dépendance aux subventions publiques contredit l'esprit de l'économie de partage, qui repose sur une répartition des coûts entre les participants, encourageant une contribution directe des utilisateurs au financement des services partagés.

Ensuite, les défis de durabilité, comme le vandalisme et le vol, affaiblissent l'impact environnemental positif des VLS. Les vélos nécessitent des réparations fréquentes et sont souvent remplacés, ce qui augmente les coûts de maintenance et génère un surcroît de déchets et d'émissions pour leur gestion et leur transport. L'incapacité à maintenir la durabilité des équipements complique l'atteinte des objectifs écologiques typiquement associés à l'économie de partage.

Enfin, les VLS demeurent géographiquement limités et principalement destinés aux zones urbaines densément peuplées, laissant de côté les territoires périurbains ou ruraux. Ce manque d'universalité va à l'encontre de l'idéal de l'économie de partage, qui vise un accès équitable et inclusif. Ces limites pratiques, associées aux coûts externalisés et à la faible durabilité, remettent en question la légitimité des VLS en tant qu'archétype de l'économie de partage.

3. Les vélos en libre-service : archétype de quelle économie ?

Bien que les vélos en libre-service (VLS) répondent aux critères essentiels de l'économie de la fonctionnalité (EF), tels que la réduction de l'empreinte écologique et la promotion de l'usage collectif, leur statut d'archétype idéal est nuancé par une intégration locale parfois insuffisante ainsi qu'une dépendance vis-à-vis des financements publics. De surcroît, comme cela a été discuté dans les chapitres précédents, les défis associés au vol et au vandalisme constituent une préoccupation majeure pour les opérateurs de VLS, mettant en lumière la difficulté de responsabiliser des usagers vis-à-vis d'un bien dont ils ne sont pas propriétaires.

Ces limites dans l'alignement parfait avec les principes de l'économie de la fonctionnalité soulèvent la question de savoir si les VLS pourraient, en réalité, s'inscrire plus profondément dans un autre type d'économie, celle qui privilégie la logique d'accès plutôt que celle de la possession, caractéristique de l'économie de partage. Cependant, l'analyse des VLS en tant qu'archétype de l'économie de partage démontre que, bien que ces systèmes reposent sur une logique de mutualisation de l'usage, l'absence de partage direct des coûts, qui sont pris en charge par la collectivité, ainsi que les difficultés de maintien de leur durabilité en raison du vandalisme et des coûts de gestion élevés, les éloignent de l'idéal de l'économie de partage.

Ces constats soulèvent donc la question de savoir si les VLS s'inscrivent pleinement dans le cadre d'une économie de partage ou s'ils s'en éloignent sur certains aspects. Dès lors, dans quelle typologie économique peut-on situer les VLS s'ils ne s'alignent pas parfaitement avec l'archétype de l'économie de la fonctionnalité tout en s'écartant de certaines caractéristiques de l'économie de partage ?

Les vélos en libre-service : zone de recouvrement entre l'économie de la fonctionnalité et l'économie du partage

Il existe une zone de recouvrement entre le modèle d'économie de la fonctionnalité et celui de l'économie de partage, qui se manifeste par ce que l'on désigne sous le terme de « services d'usage partagé » (shared utilization services) (Roy, 2000). Ces services sont également connus sous l'appellation de « consommation collective » (collective consumption) (Cooper et Evans, 2000), laquelle fait référence à des modèles économiques fondés sur la mutualisation de biens et de services. Ce type de consommation englobe les offres de biens et de services qui sont utilisés successivement par plusieurs clients, telles que la location à court terme ou l'auto-partage. Les systèmes de vélos en libre-service, qui font l'objet de l'analyse présentée dans cet

article, constituent des exemples typiques de consommation collective. En conséquence, ces systèmes relèvent à la fois de l'économie de la fonctionnalité et de l'économie de partage.

C'est précisément cette double appartenance, tant à l'économie de la fonctionnalité qu'à l'économie de partage, qui complique le statut des systèmes de vélos en libre-service en tant qu'exemples archétypaux des deux modèles économiques. En tant que modèle d'économie de partage, les vélos en libre-service s'alignent de manière imparfaite avec les principes de l'économie de la fonctionnalité. Parallèlement, en tant que modèle d'économie de la fonctionnalité, ils s'écartent sur certains aspects des caractéristiques de l'économie de partage.

Quoi qu'il en soit, les vélos en libre-service (VLS), en tant qu'instrument politique et symbole de deux modèles émergents, ont suscité un intérêt convergent tant chez les décideurs politiques, désireux de les mettre en œuvre, que chez les théoriciens, qui les considèrent comme un exemple validant leur modèle économique. Les VLS illustrent parfaitement la convergence de deux logiques distinctes : d'une part, la logique politique, qui affirme des valeurs écologiques et inclusives, et, d'autre part, la logique économique, qui repose sur les promesses d'une nouvelle économie centrée sur la fonctionnalité et le partage. Dans ce cadre, les VLS pourraient non seulement répondre aux enjeux de mobilité urbaine durable, mais aussi incarner les fondements d'une économie axée sur l'usage, permettant ainsi de réduire les comportements consuméristes associés à la possession de biens.

La question qui se pose et qui fera l'objet de la seconde partie de cette thèse est la suivante : les VLS parviendront-ils à tenir les promesses qui reposent sur leurs épaules en raison de cette convergence d'intérêts ?

PARTIE II :

Approche descriptive et analytique des vélos en libre-service

La seconde partie de cette thèse se concentre sur une approche descriptive et analytique des systèmes de vélos en libre-service (VLS), en examinant leur organisation interne et leur efficacité. Le quatrième chapitre met en lumière une contradiction majeure : bien que ces dispositifs semblent offrir aux usagers flexibilité et accessibilité, ils impliquent une lourdeur organisationnelle considérable pour les collectivités locales. Cette tension entre la légèreté d'usage et la complexité logistique souligne les défis cachés derrière la promesse de simplicité des VLS.

Les VLS, souvent perçus comme une solution idéale pour promouvoir des modes de transport urbain durables, facilitent l'accès aux vélos via des applications et des cartes d'abonnement. Cependant, cette apparente simplicité dissimule une réalité organisationnelle complexe, où les collectivités locales supportent la charge principale du fonctionnement de ces systèmes. Elles doivent financer les infrastructures nécessaires, telles que les stations de vélos, et assurer leur maintenance, ainsi que la redistribution des vélos dans la ville, des tâches souvent invisibles pour les usagers mais lourdes sur le plan logistique et financier.

Le cinquième chapitre se penche sur l'évaluation des VLS à travers le prisme de l'économie de la fonctionnalité. Ce chapitre vise à déterminer si ces systèmes sont économiquement viables et socialement justifiés, tout en examinant ce qu'ils révèlent sur les modèles économiques sous-jacents, notamment en matière de fonctionnalité et de partage.

Chapitre 4 : Analyse descriptive du fonctionnement des vélos en libre-service :

La dualité entre flexibilité d'usage et complexité organisationnelle

La transition de la possession à l'usage, bien qu'attractive dans le cadre de l'économie de la fonctionnalité, s'accompagne de défis organisationnels conséquents. Les systèmes de vélos en libre-service illustrent bien ces défis. En effet, bien que les VLS offrent aux usagers flexibilité et accessibilité, ils imposent aux collectivités locales une gestion complexe et coûteuse. Ce chapitre tente de répondre à la question suivante : quels sont les différents montages qui rendent possible le fonctionnement des VLS ? Que révèlent-ils ?

Ce chapitre s'articule autour de quatre sections principales, chacune traitant d'un aspect essentiel de l'aspect organisationnel des systèmes de VLS. La première section se penche sur le montage juridique, détaillant les structures contractuelles établies entre les collectivités locales et les opérateurs privés pour mettre en œuvre les VLS. La deuxième section aborde les choix techniques et opérationnels, notamment la couverture géographique, la taille des stations et les modalités tarifaires, qui impactent directement la gestion des VLS et créent des contraintes pour les collectivités dans leur mission de fournir un service de qualité et adapté aux besoins locaux. La troisième section examine les montages contractuels, mettant en lumière la complexité des accords avec des opérateurs issus de secteurs variés (comme la publicité ou l'énergie), qui incluent souvent des clauses strictes en matière de maintenance, de gestion des stations et des mécanismes d'intéressement ou de pénalités. Ces contrats, contraignants pour les collectivités, renforcent leur dépendance vis-à-vis des opérateurs tout en réduisant leur contrôle direct malgré les coûts engagés. Enfin, la quatrième section analyse les aspects financiers, remettant en question la viabilité économique des VLS : les recettes générées ne suffisent pas toujours à couvrir les coûts d'exploitation, d'où une dépendance accrue aux subventions publiques et des défis pour la durabilité financière des collectivités, aggravés par les frais de sécurité et de maintenance en raison des dommages et du vandalisme. Ainsi, bien que les VLS incarnent une application du modèle de l'économie de la fonctionnalité, la lourdeur organisationnelle et les coûts significatifs pour les collectivités locales remettent en question leur viabilité à long terme et leur potentiel en tant que solution de transformation durable.

1. Le montage juridique

Pour instaurer un système de VLS, les collectivités territoriales disposent de plusieurs possibilités de contractualisation, chacune régie par un cadre juridique distinct, notamment le marché de fournitures courantes et de services, la délégation de service public et la régie. Bien que ces structures juridiques n'aient pas été explicitement définies dans la législation avant 2010, la loi Grenelle 2 clarifie ces montages, attribuant aux communautés de communes, d'agglomérations et urbaines les compétences requises pour déployer de tels services. La mise en œuvre d'un VLS nécessite ainsi l'approbation de la collectivité compétente pour l'occupation du domaine public. Les communautés urbaines et d'agglomérations peuvent directement offrir un service de VLS, tandis que les communautés de communes doivent exercer au moins l'une des compétences suivantes : l'organisation des transports publics, la protection et la valorisation de l'environnement, la politique du logement et du cadre de vie, ou la gestion d'équipements culturels, sportifs ou éducatifs (Cerema, 2015). En considérant la location de vélos comme un service public, plusieurs collectivités avaient déjà instauré des systèmes de VLS bien avant la promulgation de cette loi, comme en témoigne le développement historique des VLS dans les villes françaises (Cf. Chapitre 2).

2. Montage technique et opérationnel

La conception technique et opérationnelle d'un projet de vélos en libre-service (VLS) débute généralement par une étude de faisabilité. Celle-ci vise à définir et analyser les éléments fondamentaux du système, tels que la couverture géographique, la dimension du réseau, les modalités d'accès et la structure tarifaire, ajustés en fonction des caractéristiques et besoins du public ciblé. Ces paramètres varient de manière notable d'une ville à l'autre, comme en témoigne la comparaison entre le Vélib' à Paris, avec ses 20 600 vélos, et son équivalent marseillais, qui ne comptait que 1 000 vélos, bien que les deux projets aient été lancés en 2007 par le même opérateur. Ces divergences sont largement influencées par les objectifs locaux propres à chaque initiative de VLS, tels qu'exposés dans le chapitre 2.

2.1. La couverture géographique du service

La zone de couverture géographique d'un dispositif de vélos en libre-service (VLS) est un élément déterminant pour son attractivité. Celle-ci doit desservir une superficie précise de la ville sans discontinuité, conformément à la « règle des 300 mètres », qui stipule que chaque station devrait couvrir un rayon de 300 mètres. Cette superficie est conçue pour intégrer la

majorité des générateurs de déplacements urbains et répondre à la demande potentielle d'utilisation du vélo.

La définition de cette zone de couverture repose sur une étude approfondie de la cyclabilité du territoire, complétée par une analyse statistique des données de mobilité et des enquêtes d'opinion. Toutefois, la délimitation de la zone de couverture s'avère complexe, car elle est soumise à une double contrainte : d'une part, la nécessité de satisfaire la demande potentielle de déplacements, et d'autre part, la gestion des coûts associés au service.

L'arbitrage entre ces deux contraintes peut amener la collectivité, en tant que maître d'ouvrage, et l'opérateur, en tant que maître d'œuvre, à définir une zone de couverture trop restreinte, ce qui pourrait diminuer l'attractivité du service, ou à opter pour une zone trop étendue, entraînant un risque de sous-utilisation qui pourrait peser sur les coûts du service. Le service Vélo'v illustre cette problématique. En effet, l'extension de la zone de couverture aux collines de la Croix-Rousse et de Fourvière a engendré une confrontation entre des logiques opposées : d'une part, une logique économique défendue par JCDecaux, qui souhaitait conserver une certaine liberté dans l'implantation des stations pour réduire les coûts, et d'autre part, une logique d'intérêt général, soutenue par les élus et les associations d'usagers, plaidant pour une couverture exhaustive du territoire (Huré, 2017).

Il est donc primordial que la détermination de la zone de couverture coïncide avec celle de la taille du service afin de satisfaire la demande de déplacements et d'assurer une bonne attractivité du dispositif. La population résidant dans cette zone de couverture constitue un indicateur clé de la demande de déplacements ainsi que de l'attractivité du service.

2.2. La taille du service

La taille du service, étroitement liée à la zone de couverture, se compose du nombre de stations et de vélos en exploitation. Comme mentionné dans le chapitre 2, le nombre de stations et de vélos varie d'une ville à l'autre, ce qui soulève la question des critères déterminants pour établir la taille appropriée du service.

Pour répondre à la demande potentielle de locations de vélos en libre-service (VLS), les collectivités prennent en considération deux critères principaux dans la définition de la taille du service : la densité des stations et la disponibilité des vélos, ainsi que des emplacements pour leur stationnement.

La densité des stations concerne l'espacement entre celles-ci au sein de la zone de couverture géographique, qui doit être suffisamment proche pour être facilement accessible à pied par l'utilisateur. La « règle des 300 mètres », établie à Lyon et adoptée par plusieurs autres villes, favorise un maillage efficace, permettant ainsi aux usagers d'emprunter et de stationner aisément un vélo à tout endroit de la zone de couverture.

En ce qui concerne la flotte de vélos, celle-ci est calculée pour garantir un nombre suffisant de vélos afin de satisfaire la demande potentielle de locations des habitants de la zone de couverture. Cette demande potentielle est évaluée à partir de la combinaison de diverses bases de données relatives à la densité de la population, à la répartition de l'emploi et aux générateurs de déplacements présents dans la zone géographique concernée.

Cependant, comme cela a été illustré dans le chapitre 2, la taille du service est souvent influencée par des ambitions politiques, comme en témoignent les exemples de Lyon et de Paris, au-delà des critères définis par les études préalables.

Le calcul du nombre d'emplacements de stationnement

Suite à la définition de la flotte de vélos, il convient de procéder au calcul du nombre d'emplacements de stationnement pour les vélos, qui est déterminé en fonction de la flotte de vélos en circulation et de la densité de la zone de couverture du service. Le nombre d'emplacements de stationnement doit excéder le nombre de vélos afin de faciliter la recherche de places disponibles pour les vélos en circulation et de minimiser les efforts de régulation nécessaires en cas de saturation des stations.

Il est évident que les villes disposant d'une flotte de vélos en libre-service conséquente doivent prévoir un nombre d'emplacements plus important que celles avec une flotte petite ou moyenne. À titre d'exemple, la ville de Paris présente un ratio moyen de 2,4 emplacements de stationnement par vélo (Cerema, 2019). Cela implique que pour 10 vélos, 24 emplacements sont requis. Cependant, cette moyenne masque une disparité notable entre le nombre d'emplacements de stationnement dans la ville-centre, où la densité est élevée (notamment dans les zones touristiques), et celui des zones périphériques.

Les zones à forte affluence, telles que les centres urbains et les lieux touristiques, sont dotées d'un plus grand nombre de stations, de vélos et d'emplacements de stationnement par rapport aux zones à faible densité de population, comme les périphéries à faible trafic. Bien qu'un

nombre élevé d'emplacements de stationnement nécessite un investissement initial considérable, le coût d'exploitation à long terme en est réduit, car les efforts de régulation seront moindres.

Pour garantir la fiabilité et l'attractivité du service, la taille de celui-ci peut être appréciée à travers trois ratios : le ratio de la densité des stations, le ratio du nombre de vélos par habitant dans la zone de couverture, et le ratio du nombre d'emplacements de stationnement par vélo.

2.3. Les types de stations et de vélos

2.3.1. Les types de stations

Les expériences de vélos en libre-service ont révélé une diversité de stations présentant plusieurs caractéristiques : stations automatisées, humanisées, modulables et permanentes. Quelle que soit leur catégorie, ces stations doivent contenir un terminal pour l'utilisateur, permettant le retrait et le dépôt des vélos, ainsi que des emplacements de stationnement.

La majorité des villes européennes disposant de stations de vélos en libre-service utilisent des stations automatisées. Dans ce modèle, l'utilisateur se charge de son identification pour le retrait et le dépôt du vélo via un terminal. La facturation du temps d'utilisation s'effectue de manière automatique. En revanche, les stations humanisées sont notamment présentes dans certaines villes chinoises (telles que Hangzhou), à Buenos Aires, Santiago, Medellín, et en France dans certaines stations Vélhop à Strasbourg. Dans ces stations, un personnel est chargé de l'identification et de l'enregistrement de l'utilisateur, tout en l'assistant dans le retrait et le dépôt des vélos, qui peuvent se faire manuellement ou à travers un tourniquet.

Au-delà de cette distinction relative à la présence de personnel, il convient d'examiner les avantages et les inconvénients de ces deux types de stations. Une station humanisée présente l'avantage d'une conception, d'une installation et d'une maintenance plus simples par rapport aux stations automatisées, qui nécessitent une technologie complexe permettant de relier les usagers, les stations, les vélos et les bases de données de l'exploitant. En effet, selon l'opérateur, les stations automatisées utilisent généralement des bornettes individuelles (comme les vélos en libre-service de Smoove, Bixi, et JCDecaux) ou des barres communes (comme celles de Clear Channel) pour l'arrimage des vélos. Dans ces modèles, l'emprise au sol dépend du nombre d'emplacements de stationnement pour vélos.

En revanche, dans une station humanisée, les vélos étant retirés et déposés manuellement et stockés ensemble sur une aire de parking sécurisée, l'emprise au sol est généralement moindre que celle d'une station automatisée. Cela est dû au fait que les grandes stations humanisées ne nécessitent pas autant d'emplacements de stationnement que leurs homologues automatisées. Toutefois, cet espace de stationnement clôturé et sécurisé pour les vélos peut rendre une station humanisée plus imposante dans l'espace urbain, contrairement à une station automatisée qui s'intègre mieux visuellement, avec des vélos alignés (Cerema, 2019).

Ainsi, une station automatisée engendre un coût d'investissement initial plus élevé par rapport à une station humanisée. Par ailleurs, une station humanisée présente un potentiel accru de création d'emplois locaux, car elle nécessite la présence de personnel pour accompagner les usagers. De ce fait, la masse salariale d'un service s'appuyant sur une station humanisée sera supérieure à celle d'un service reposant sur une station automatisée, ce qui peut conduire à des coûts d'exploitation à long terme plus élevés pour la station humanisée.

Néanmoins, la présence de personnel dans les stations humanisées peut garantir un service de meilleure qualité. En effet, ce personnel est chargé de la régulation et de l'entretien des vélos ainsi que des espaces de stationnement, ce qui contribue à la sécurité et à la propreté des installations. De plus, cette présence humaine peut réduire le risque de vol et de vandalisme, renforçant ainsi l'attractivité et la fiabilité du service.

Une station de vélos en libre-service peut également être classée en tant que modulable ou permanente. Une station permanente est une installation fixe, dont l'implantation de la base, l'alimentation électrique et les raccordements nécessitent des travaux de génie civil et des infrastructures de réseau, ce qui peut engendrer des coûts significatifs.

En revanche, une station modulable, construite sur une base déplaçable, offre l'avantage de pouvoir s'adapter aux variations de la demande des usagers. Cette flexibilité permet de déplacer la station vers un emplacement plus approprié selon les besoins. De plus, sa taille peut être ajustée en augmentant ou en réduisant le nombre d'emplacements de stationnement. L'alimentation de ces stations peut se faire par divers moyens, notamment par raccordement électrique, utilisation de panneaux photovoltaïques ou batteries.

Par exemple, la ville de Saint-Étienne, avec son service VéliVert, dispose de 40 stations modulables et autoportantes, fixées au sol par scellement chimique (Cerema, 2019). Plusieurs villes à travers le monde ont opté pour des stations modulables, telles que Montréal (Bixi),

Washington D.C. (Capital Bikeshare), New York (Citi Bike), Melbourne (Melbourne Bike Share) et Londres (Santander Cycles).

2.3.2. Les types de vélos

Les diverses expériences de vélos en libre-service témoignent du fait que chaque ville sélectionne son propre type de vélo, dont les caractéristiques sont définies dans les contrats et les cahiers des charges. Bien que les vélos présentent une grande hétérogénéité en termes de design, notamment de couleur, et qu'ils répondent à des usages spécifiques en fonction des besoins des collectivités, ils partagent des caractéristiques communes en matière d'équipements et de fonctionnalités.

Les critères fondamentaux d'un vélo en libre-service incluent la robustesse, la maintenabilité, la sécurité, la praticité et la sûreté. Le modèle de vélo en libre-service repose sur une utilisation commune et intensive, ce qui implique que les vélos doivent être suffisamment robustes et bénéficier d'un entretien régulier. La maintenance des vélos en libre-service se concentre principalement sur les aspects suivants : i) le gonflage et le remplacement des pneus, ii) le remplacement des freins, et iii) le réglage et la lubrification des transmissions.

Les composants des vélos en libre-service sont conçus pour résister aux intempéries et aux actes de vandalisme, tout en optimisant les interventions de maintenance. Par exemple, l'utilisation de nouvelles technologies telles que les freins à tambour (ou à cassette), qui sont insensibles à la pluie et plus durables que les freins classiques, ainsi que des pneus pleins, qui ne nécessitent pas de gonflage, et la transmission à cadran, qui ne requiert ni graissage ni réglage, illustrent cette tendance vers une meilleure durabilité et une réduction des besoins en entretien.

En ce qui concerne la sécurité des vélos en libre-service, ceux-ci doivent être conformes aux normes en vigueur. L'utilisation d'un vélo en libre-service doit également être pratique et adaptée à différents lieux ainsi qu'à diverses catégories d'utilisateurs. À cet égard, ces vélos sont généralement conçus en taille unique, dotés d'un cadre de type « femme » et d'une hauteur de selle réglable. De plus, les vélos en libre-service sont souvent équipés d'un panier avant pour le transport d'objets, bien que le transport de personnes soit strictement interdit.

En matière de sûreté, un système de verrouillage et de protection est mis en place pour réduire le risque de vol et de vandalisme. Au regard de ces critères, un vélo en libre-service se distingue d'un vélo classique en raison de ses composants spécifiques. Par conséquent, il est généralement

plus lourd qu'un vélo traditionnel, avec une durée de vie moyenne comprise entre 3 et 5 ans (Cerema, 2015).

Conçus pour un usage durable et pratique, les vélos en libre-service peuvent être équipés d'une assistance électrique (VAE). De nombreuses villes ont choisi d'intégrer des VAE dans le cadre du renouvellement de leur contrat de vélos en libre-service. En termes de conception, les vélos à assistance électrique sont très similaires aux modèles mécaniques, la principale différence résidant dans l'ajout d'un moteur, généralement situé sur la roue avant, alimenté par une batterie. Cette batterie peut se charger de deux manières : i) directement en station, comme c'est le cas pour les VAE des Vélib' Smoovengo ; ii) à l'aide d'une batterie amovible, comme c'est le cas à Bordeaux, Caen, Orléans et Laval. Dans ce dernier cas, la batterie est louée par l'utilisateur, qui en est responsable pour le transport et la recharge, que ce soit à son domicile ou ailleurs. Ce type de VAE permet d'éviter l'installation de chargeurs de batteries en station et peut améliorer la durabilité de la batterie, étant donné qu'elle n'est pas exposée en permanence aux intempéries, mais est prise en charge par l'utilisateur.

Quelles que soient les spécificités des vélos à assistance électrique, l'accès à ces vélos est généralement priorisé pour les abonnés de longue durée. Dans les villes mentionnées précédemment, la location de la batterie amovible s'effectue via un abonnement annuel au service « eVLS ». À Paris, les abonnés annuels de Vélib' Smoovengo bénéficient d'une première demi-heure d'utilisation gratuite des VAE.

2.3.3. Les conditions d'accès au service

L'accès au service de vélos en libre-service repose sur un système d'abonnement et un support d'accès, adaptés à l'usage et au public ciblé. Ce système comprend plusieurs formules : l'abonnement à long terme, d'une durée d'un an, destiné aux usagers réguliers tels que les salariés et les étudiants qui utilisent fréquemment les vélos pour leurs déplacements quotidiens ; l'abonnement à court terme, proposé pour une journée ou une semaine, conçu pour les usagers occasionnels et les touristes ; et enfin, l'abonnement combiné, qui permet d'associer l'utilisation de transports en commun urbains et de vélos en libre-service, établissant ainsi une complémentarité temporelle et géographique entre ces deux modes de transport. Le support d'accès est crucial pour identifier l'utilisateur, vérifier son abonnement et déverrouiller le vélo, servant de lien entre l'usager et le vélo loué, ainsi qu'entre l'usager et la base de données de l'exploitant, qui contient des informations sur l'utilisateur et son utilisation du service. Parmi les types de supports disponibles, on trouve la carte bancaire, privilégiée pour les usages

occasionnels mais nécessitant le blocage d'une caution à chaque utilisation ; la carte à puce qui favorise un usage régulier et l'interopérabilité avec les transports en commun (comme la carte Navigo à Paris) ; la clé physique, moins courante et plus lourde en termes d'organisation ; et le QR code ou code-barres, transmis par smartphone et promettant un développement accru avec la démocratisation de l'utilisation des smartphones. Pour garantir le bon fonctionnement du service et la gestion de la clientèle, plusieurs éléments complémentaires sont nécessaires, notamment un site web et des applications mobiles pour faciliter les abonnements en ligne, un centre d'appel permettant d'accéder au service par téléphone, un centre d'accueil physique pour gérer les demandes en personne, et un centre de contrôle dédié à la gestion de la demande et au bon fonctionnement du service, y compris le rééquilibrage des stations, la gestion des pannes, et l'entretien des vélos et des stations.

2.3.4. La tarification : un service quasiment gratuit

Le système tarifaire des vélos en libre-service, fixé par la collectivité, varie en fonction de la demande potentielle de location et des usagers ciblés. En général, il comprend une période d'utilisation gratuite, suivie d'une tarification progressive. Dans les villes françaises, la première demi-heure d'utilisation est généralement gratuite. Cet aménagement vise à attirer de nouveaux usagers tout en incitant à une utilisation courte, garantissant ainsi une bonne rotation des vélos et réduisant les efforts de régulation.

Le système tarifaire est également conçu pour cibler différents types d'usagers grâce à des abonnements offrant un accès illimité sur une période déterminée. Les abonnements à court terme, tels que les formules journalières ou hebdomadaires, s'adressent aux usagers occasionnels, comme les touristes, tandis que l'abonnement annuel est destiné aux usagers réguliers, tels que les étudiants et les salariés. Les tarifs de ces abonnements sont fixés dans les contrats et restent relativement bas par rapport à d'autres modes de transport, afin de ne pas décourager les utilisateurs réguliers et d'attirer de nouveaux usagers. Dans un souci de compétitivité, les collectivités optent pour des prix abordables par rapport aux transports en commun et aux coûts d'utilisation de la voiture, dans l'objectif d'encourager le transfert modal vers le vélo en libre-service. Ce dernier présente l'avantage de désengorger les transports en commun aux heures de pointe et de constituer une alternative à la voiture pour les trajets de courte distance.

Cependant, il est important que le vélo en libre-service ne se positionne pas en concurrence avec les autres modes de déplacement. Pour les trajets longue distance, il est souvent pertinent

de combiner l'utilisation du vélo avec d'autres moyens de transport. Les enquêtes d'usage montrent que de nombreux usagers combinent les vélos en libre-service avec d'autres services de mobilité, notamment les transports en commun. Dans cette optique de déplacements intermodaux, certaines collectivités intègrent le système tarifaire des vélos en libre-service avec celui des transports en commun, permettant ainsi aux abonnés combinés de bénéficier d'une période d'utilisation gratuite plus longue.

3. Le montage contractuel des systèmes de vélos en libre-service

Malgré la diversité des contextes locaux et des conditions d'implantation des systèmes de vélos en libre-service (VLS) dans les villes françaises, il est frappant de constater l'homogénéité des contrats associés à ces dispositifs. Ces contrats, largement influencés par les pouvoirs publics dans le cadre de la compétition entre les municipalités, présentent des similitudes notables tant dans leur structure que dans les dispositifs qu'ils mettent en œuvre. En effet, la mise en œuvre de projets de vélos en libre-service nécessite la collaboration d'acteurs soumis à une dynamique d'innovation technique constante. Pour maintenir leur compétitivité, les entreprises doivent s'engager dans des échanges avec les réseaux municipaux et les programmes européens, afin de mieux appréhender les mécanismes des innovations ainsi que les différents projets de VLS.

Dans cette optique, les entreprises promeuvent une standardisation des normes techniques et des outils opérationnels, facilitant ainsi l'évaluation et la comparabilité des projets entre les villes. Cependant, elles doivent également tenir compte des besoins de différenciation et des stratégies de marketing des élus locaux, qui aspirent à mettre en avant leur ville dans le cadre de la compétition internationale entre les grandes métropoles (Huré, 2017).

3.1. Les modalités de contractualisation

Plusieurs modalités de contractualisation, régies par des régimes juridiques variés, permettent aux collectivités territoriales de mettre en place un système de vélos en libre-service. Parmi celles-ci figurent le marché de fournitures courantes et de services, la délégation de service public et la régie.

3.1.1. Marché public de fournitures courantes et de services

Le marché de fournitures courantes et de services constitue un dispositif encadré par le code des marchés publics, permettant l'instauration d'un système de vélos en libre-service. Dans ce cadre, la collectivité, en tant que maître d'ouvrage, lance un appel d'offres pour sélectionner

l'opérateur chargé de l'exploitation du système. L'opérateur retenu est responsable de l'implantation des stations et de l'installation des vélos dans l'espace public mis à sa disposition par le maître d'ouvrage. Il détient également la propriété des matériels, finance l'investissement initial et prend en charge les coûts d'exploitation du système.

Ce type de marché peut être associé à l'installation d'autres éléments de mobilier urbain, lesquels peuvent être intégralement ou partiellement financés par les revenus générés par l'exploitation publicitaire de ce mobilier. Dans ce cas, le prestataire se voit confier la fourniture, l'exploitation et l'entretien d'un ensemble de mobilier urbain (arrêts de bus, panneaux d'information, etc.), ainsi que du système de vélos en libre-service. Entre 2005 et 2009, ce modèle a prévalu, comme en témoignent les expériences de plusieurs villes françaises, notamment Lyon (2005), Paris (2007), Besançon (2007) et Dijon (2008).

Cependant, certaines agglomérations, telles que Toulouse et Orléans, ont choisi de dissocier le marché des vélos en libre-service de celui du mobilier urbain, optant pour un marché de fournitures et de services spécifiques. Les systèmes de vélos en libre-service peuvent en effet être gérés dans le cadre d'un marché de fournitures courantes et de services, distinct du marché de mobilier urbain et de l'affichage publicitaire. Ce marché indépendant peut, par ailleurs, inclure ou non une rémunération par le biais de la publicité sur les vélos et les stations.

Dans le cadre d'un marché de fournitures courantes et de services, la collectivité et l'opérateur peuvent convenir d'une redevance d'occupation de l'espace public ou d'un partage des recettes d'exploitation. Étant donné que la rémunération de l'opérateur est initialement fixée par un prix forfaitaire, ce dernier est exonéré des risques liés aux recettes d'exploitation, bien qu'il puisse encore endosser un risque industriel associé aux charges d'exploitation (Cerema, 2015).

3.1.2. Délégation de service public

Plutôt que de recourir à un marché public, certaines collectivités territoriales ont choisi de gérer leur système de vélos en libre-service par le biais d'une délégation de service public. Régie par le Code général des collectivités territoriales, la délégation de service public constitue un contrat permettant à une entité publique de confier la gestion d'un service public à un délégataire, qu'il soit public ou privé. Dans ce cadre, la rémunération de l'opérateur est incertaine, fluctuant en fonction des résultats de l'exploitation du service. De ce fait, le délégataire supporte l'ensemble des risques associés à l'exploitation, qu'ils soient d'ordre technique ou financier (Cerema, 2015).

Certaines agglomérations, dans le cadre de la délégation de service public, ont directement intégré le dispositif de vélos en libre-service à leur délégation de service public pour les transports urbains, soit dès la création de la délégation, comme ce fut le cas à Bordeaux et Lille, soit par un avenant, comme à Calais et Chalon-sur-Saône. D'autres municipalités ont préféré établir une délégation de service public spécifiquement dédiée aux vélos en libre-service, sans lien direct avec les transports urbains, comme à Strasbourg et Vannes.

Concernant la propriété des équipements, celle-ci peut être exclusivement détenue par la collectivité, par l'opérateur, ou partagée entre les deux. La collectivité peut conserver la propriété des matériels, tandis que le délégataire se charge de leur maintenance et de leur renouvellement. Dans le cas des exploitants de transports en commun, ceux-ci peuvent utiliser leur propre matériel ou recourir à celui de fournisseurs tiers, minimisant ainsi la dépendance vis-à-vis d'un seul fournisseur. Cependant, cette configuration peut engendrer des défis en termes de coordination entre l'opérateur et les fournisseurs de matériel.

3.1.3. Régie

Les collectivités territoriales disposent également de la possibilité d'exploiter leur système de vélos en libre-service sous forme de régie, comme défini dans le Code des transports publics. Dans ce cas, la collectivité, en tant que maître d'œuvre, prend en charge la gestion complète du service, depuis la phase d'étude jusqu'à la mise en œuvre et l'exploitation. Elle conserve la propriété des équipements et des infrastructures tout en assumant l'intégralité du risque financier. Certains dispositifs de vélos en libre-service sont ainsi gérés en régie directe, comme à Saint-Étienne, ou par une régie de transports, comme à La Rochelle.

Bien que la législation permette aux villes de choisir parmi plusieurs modes de contractualisation pour leurs systèmes de vélos en libre-service, cela soulève des questions quant aux déterminants de ces choix. Quels facteurs influencent la sélection d'un mode spécifique de contractualisation ? Quel modèle juridique s'avère être le plus adapté pour répondre aux besoins locaux ?

3.1.4. Choix des différents types de contrats : forces et faiblesses

La gestion des systèmes de vélos en libre-service couplée à celle du mobilier urbain et de la publicité s'avère particulièrement avantageuse pour les villes ne disposant ni des compétences ni des fonds nécessaires pour investir dans un tel service. Ce montage permet aux collectivités de bénéficier d'un service « clé en main », l'opérateur prenant en charge l'investissement initial

ainsi que les coûts d'exploitation. Dans ce modèle, la collectivité met en place le système de vélos en libre-service sans allouer de budget spécifique et est déchargée des risques financiers liés à l'exploitation du service. Cependant, en contrepartie, elle renonce aux revenus issus de la redevance d'occupation du domaine public et aux recettes publicitaires. La collectivité finance ainsi indirectement le service, ce qui suppose un marché publicitaire suffisamment attractif, généralement propre aux grandes villes.

La substitution de la gestion des vélos en libre-service par des droits publicitaires pourrait, à long terme, augmenter la densité de publicité dans l'espace public urbain. L'opérateur, en tant que propriétaire du matériel et des infrastructures, a en revanche tout intérêt à investir dans des équipements durables et à faible coût de maintenance, d'autant que ce type de contrat est souvent conclu pour des durées longues, entre 10 et 15 ans. Cependant, le fait que l'opérateur détienne la propriété et assure le financement limite la marge de manœuvre de la collectivité en termes d'élargissement et d'évaluation du service.

D'un côté, des divergences d'intérêts peuvent apparaître concernant la couverture géographique : la collectivité, soucieuse d'équité, peut souhaiter étendre le service dans des zones moins rentables, telles que les zones périphériques, tandis que l'opérateur préfère concentrer le service dans des zones denses, génératrices de revenus plus élevés. L'exemple de la desserte des collines de la Croix-Rousse et de Fourvière (cf. §2.1) illustre bien ce conflit d'intérêts.

D'autre part, le couplage du contrat de vélos en libre-service avec celui du mobilier urbain et de la publicité crée une opacité quant aux coûts réels de l'exploitation du dispositif, compliquant ainsi l'évaluation du service par la collectivité.

Enfin, le fait que l'opérateur soit propriétaire des infrastructures et du matériel engendre une forme de dépendance de la collectivité vis-à-vis de celui-ci, comme l'a démontré le cas de Vélib' à Paris lors du changement d'opérateur en 2017.

Dans les autres types de contrats, les coûts du service sont théoriquement plus transparents. Cependant, pour ce type de contractualisation, la collectivité doit disposer d'un budget spécifique pour le système de vélos en libre-service, car elle y investit directement. Ce financement direct permet d'établir plusieurs configurations de propriété des équipements : le matériel peut appartenir exclusivement à la collectivité, à l'opérateur, ou bien être partagé entre les deux parties.

Avec des contrats généralement plus courts — en moyenne de 5 ans — le modèle de délégation de service public présente des avantages en termes de transparence des coûts, de suivi accru et de régularité des améliorations du service, car les renégociations de contrat sont plus fréquentes qu’avec d’autres modes de gestion. L’intégration de la délégation de service public des vélos en libre-service dans celle des transports collectifs pourrait également améliorer la coordination tarifaire avec les transports en commun, encourageant ainsi les usagers à adopter des pratiques d’intermodalité ou de multimodalité.

Dans ce modèle, le risque financier est théoriquement assumé par l’exploitant, mais la collectivité peut être amenée à partager ce risque. Elle pourrait devoir intervenir pour combler d’éventuels déficits budgétaires afin d’assurer la continuité du service en cas de déséquilibre financier.

La gestion des vélos en libre-service dans le cadre d’une régie offre à la collectivité une maîtrise accrue des coûts et de la qualité du service, puisqu’elle conserve le contrôle intégral de toutes les phases, depuis la conception jusqu’à un éventuel élargissement. La propriété des infrastructures étant détenue par la collectivité, celle-ci jouit d’une importante latitude pour adapter le service en fonction de ses besoins et de ses objectifs. Contrairement à un opérateur privé contraint par des impératifs de rentabilité, la régie permet à la collectivité d’aligner le service sur les orientations de son plan de déplacement urbain, incluant des objectifs d’intermodalité.

Cependant, ce type de montage suppose que la collectivité dispose non seulement des fonds nécessaires pour établir et exploiter le service de vélos en libre-service, mais aussi des compétences internes pour en assurer la gestion efficace. Les exigences incluent des ressources humaines importantes, une capacité de gestion de la relation clientèle, la maîtrise de la régie des recettes, et les compétences pour conduire des appels d’offres, négocier et renouveler régulièrement les contrats. Toutes les collectivités ne disposent pas nécessairement de ces moyens. En outre, dans le cadre d’une régie, la collectivité assume l’entière responsabilité de l’efficacité du service et porte le risque financier associé.

Selon les moyens, les objectifs et la nature du service envisagé, chaque type de montage contractuel présente des avantages et des inconvénients tant pour la collectivité que pour les opérateurs. Cela soulève une question fondamentale : dans quelle mesure les collectivités ont-elles réellement pris en compte ces avantages et inconvénients dans leur choix de montage contractuel ? Les décisions contractuelles sont-elles en adéquation avec les spécificités de

chaque contexte local, ou bien les collectivités ont-elles succombé à une forme de mimétisme institutionnel, suivant les tendances adoptées par d'autres villes ? Cette interrogation invite à une analyse approfondie des motivations des collectivités dans leur choix contractuel, et de la manière dont ces décisions s'inscrivent dans un cadre stratégique global ou, au contraire, dans une logique d'imitation.

Vers un mimétisme urbain dans le choix des modes de gestion des vélos en libre-service

Dans un contexte où les villes françaises font face à l'impératif de durabilité, la compétition pour promouvoir des modes de vie « durables » s'intensifie, en particulier concernant des pratiques de mobilité écologiques. Les systèmes de VLS s'imposent ainsi comme des symboles clés de la « ville durable ». En quête de vecteurs de croissance et de notoriété internationale, les élus et investisseurs ont rapidement saisi l'opportunité des projets VLS pour renforcer la visibilité et le rayonnement de leurs villes. En devenant des pôles de nouvelles mobilités, ces villes ont testé et validé la faisabilité technique et financière de systèmes de VLS, adoptant divers montages contractuels et modes de gestion.

Cependant, cette expansion rapide s'accompagne d'un phénomène de mimétisme entre les villes, illustré par une convergence vers des normes prédominantes. Si certaines grandes villes parviennent à adapter ces normes à leurs spécificités locales, des villes de taille moyenne se trouvent, en revanche, contraintes d'adhérer à des modèles uniformisés pour ne pas rester en retrait dans la course à l'innovation. La gestion des VLS, souvent couplée à celle du mobilier urbain, permet aux villes d'obtenir un service « clé en main » sans devoir développer des compétences spécifiques. Bien que ce mode de gestion soit éprouvé et plébiscité par de grandes métropoles, il se révèle parfois inadapté aux besoins et contextes socio-économiques de villes moyennes. En témoignent les exemples de villes françaises ayant adopté un système de VLS pour ensuite l'abandonner en raison de son inadéquation avec les réalités locales. Cette situation questionne alors la motivation réelle derrière la diffusion des VLS dans ces villes.

Outre l'inadéquation de certains dispositifs avec les besoins locaux, de nombreux maires des grandes villes poursuivent ces initiatives afin d'accroître la visibilité et l'attractivité de leurs territoires. Dès lors, le marketing urbain joue un rôle central, légitimant la prolifération de ces services et leur adoption en France depuis les années 2000. Bien que l'essor des VLS soit initialement motivé par une impulsion politique, ce sont principalement les entreprises privées qui structurent les normes et modèles de gestion de ces services. Une analyse de ces entreprises,

de leur identité et de leur influence devient essentielle pour comprendre leur impact sur la mise en place et la diffusion des VLS dans le contexte urbain français.

3.2. Les prestataires titulaires des contrats de vélos en libre-service

Les prestataires chargés des systèmes de vélos en libre-service (VLS) assurent la gestion quotidienne, incluant la régulation, le contrôle et la maintenance des vélos et des stations. En fonction du montage contractuel, le prestataire peut prendre en charge l'intégralité du dispositif (fourniture et exploitation) ou uniquement l'exploitation, la collectivité s'occupant alors de l'approvisionnement en matériel. La majorité des contrats de VLS en France désignent des entreprises privées comme prestataires. Ce choix est motivé par la capacité des entreprises privées à réagir rapidement et à s'adapter aux besoins des villes, une flexibilité qui a permis de déployer les systèmes VLS à grande échelle en France et à l'international.

Profil des prestataires privés

Les entreprises privées investies dans les VLS en France se répartissent principalement entre deux catégories : les grandes firmes spécialisées dans le mobilier urbain et l'affichage publicitaire, et les entreprises de transport. Les premières années de déploiement en France ont vu ces firmes dominer le marché, avant que des prestataires spécialisés en transport ne s'y imposent progressivement.

3.2.1. Les grandes firmes spécialisées dans le mobilier urbain

Les principales firmes opérant dans le domaine des VLS en France sont Clear Channel Outdoor et JCDecaux, deux entreprises historiquement orientées vers la communication et l'affichage publicitaire, mais ayant su s'adapter et dominer le marché français des VLS durant ses premières années :

Clear Channel Outdoor, une entreprise américaine de communication, a été la première à lancer un système de vélos en libre-service en France, associant VLS et mobilier urbain, à Rennes en 1998 avec le programme « vélos à la carte ». Ce modèle associe financement publicitaire et mobilité durable.

JCDecaux, entreprise française de renommée mondiale dans le mobilier urbain, a contribué au développement de ce modèle avec le lancement de Vélov' à Lyon en 2005 et du Vélib' à Paris en 2007. Ce couplage de la gestion de VLS avec le mobilier urbain a été largement adopté entre

2005 et 2009, témoignant de la capacité de l'entreprise à proposer des solutions de mobilité intégrée grâce à l'exploitation publicitaire (Cerema, 2015).

Ce modèle, s'appuyant sur des synergies entre transport et publicité, a structuré les débuts des VLS en France et facilité la diffusion de dispositifs de mobilité durable à travers le pays.

Domination initiale de JCDecaux et Clear Channel sur le marché des vélos en libre-service en France

JCDecaux et Clear Channel ont rapidement dominé le marché des vélos en libre-service (VLS) en France grâce à leurs capacités financières substantielles et leur expertise en mobilier urbain et publicité. En proposant des montages financiers attractifs, ces entreprises permettent aux collectivités de lancer des dispositifs VLS sans apport direct de fonds. Cette approche, facilitant l'adoption du modèle VLS pour les villes sans budgets spécifiques pour de tels projets, a indirectement exclu des entreprises concurrentes moins capitalisées. En pratique, les appels d'offres lancés par les collectivités ont éliminé de fait les petites entreprises ne disposant pas des ressources nécessaires pour assumer ce type de montage financier (Cerema, 2019).

Bien que Clear Channel et JCDecaux apparaissent comme des concurrentes, le marché des VLS montre des signes de collaboration stratégique, formant un oligopole. En effet, des ententes et stratégies d'évitement mutuel sur certains appels d'offres de VLS en France ont permis à ces entreprises d'assurer leur emprise sur le marché, en limitant la concurrence directe entre elles sur certains territoires spécifiques (Huré, 2017).

L'intérêt des grandes entreprises publicitaires pour le vélo en libre-service

L'intérêt de Clear Channel et JCDecaux pour les dispositifs de VLS va au-delà du simple investissement financier : il permet à ces entreprises d'accéder à de nouveaux marchés tout en répondant aux aspirations croissantes des collectivités pour des solutions de mobilité durable. En se positionnant sur ce secteur, ces entreprises bénéficient également d'une image positive associée aux valeurs écologiques et à la promotion d'une ville durable. Pour les villes, ces projets de VLS offrent non seulement une réponse à la demande de mobilité douce mais servent également de vitrine pour promouvoir une image de ville moderne et engagée dans le développement durable. Les dispositifs VLS déployés par ces entreprises dans des métropoles telles que Lyon ou Paris leur offrent ainsi une visibilité internationale, consolidant leur notoriété sur les marchés mondiaux.

3.2.2. L'essor des nouveaux opérateurs de vélos en libre-service en France

Depuis les années 2010, l'arrivée de nouveaux opérateurs spécialisés dans le transport urbain (comme Kéolis et Véolia-Transdev, ainsi que Smovengo pour Vélib' à Paris) a transformé le marché des VLS en France, initiant un mouvement vers la délégation de service public et éloignant la gestion de ces dispositifs du domaine de la publicité. Ce changement s'explique par plusieurs facteurs, dont le souhait des collectivités locales d'obtenir plus de transparence sur les coûts, souvent jugés opaques dans les contrats précédemment gérés par des entreprises publicitaires. En faisant appel à des opérateurs de transport, les villes espèrent réduire l'opacité financière liée aux coûts des services VLS, en intégrant ces dispositifs dans le cadre plus large de leurs politiques de transport urbain.

3.2.2.1. Raisons du choix des opérateurs de transport urbain

Plusieurs villes (Strasbourg, Lille, Bordeaux, Montpellier, Nice) ont opté pour des opérateurs de transport urbain pour gérer leurs services VLS afin d'assurer une transparence accrue et une plus grande flexibilité. Ces opérateurs, en tant que spécialistes du transport public, offrent une approche centrée sur le service, en alignant le VLS sur d'autres offres de transport public (bus, trams, trains) et facilitant ainsi une véritable intermodalité. Ce choix s'inscrit également dans une volonté de différenciation politique. En effet, les élus cherchent à se démarquer des autres grandes villes en privilégiant des modèles de gestion novateurs et mieux adaptés aux besoins de leur population locale, évitant le mimétisme des solutions VLS précédemment adoptées.

3.2.2.2. Le contexte d'émergence des nouveaux opérateurs

Les contestations sur le manque de transparence financière et les coûts élevés associés aux modèles dominés par les entreprises publicitaires ont favorisé l'essor de ces nouveaux opérateurs, répondant à une demande croissante de cohérence dans les politiques de mobilité durable. Par ailleurs, ces opérateurs sont perçus comme capables d'offrir une gestion plus technique et flexible, et leurs modèles permettent aux collectivités de répondre plus directement aux attentes des usagers pour une mobilité intégrée.

3.2.2.3. Fin du modèle JCDecaux-Clear Channel ?

Bien que les nouveaux opérateurs élargissent l'offre de vélos en libre-service en France, ils ne représentent pas pour autant une menace immédiate pour JCDecaux et Clear Channel. Ces grandes entreprises demeurent des références mondiales en matière de VLS, notamment grâce à leur expérience et leur expertise en infrastructure publicitaire, qui leur confère une visibilité

internationale. La montée de nouveaux prestataires traduit néanmoins une diversification du marché, répondant à des demandes croissantes de services plus transparents et plus souples.

3.2.2.4. Pourquoi les pouvoirs publics se tournent-ils vers des entreprises privées pour les VLS ?

Le recours aux entreprises privées pour la gestion des VLS reflète des liens étroits entre les secteurs public et privé dans la réalisation de projets de mobilité urbaine. Les pouvoirs publics collaborent avec des prestataires privés pour bénéficier de leur expertise technique, de leur flexibilité et de leurs capacités de financement. En faisant appel à ces entreprises, les collectivités locales répondent aux exigences de la mobilité durable sans investir massivement dans des infrastructures coûteuses, tout en se dotant d'un savoir-faire qui garantit la qualité et la performance des services de VLS.

3.2.3. Vélo en libre-service : initiative privée, projet politique ou conjonction d'intérêts ?

L'essor des dispositifs de vélos en libre-service (VLS) dans les villes françaises soulève des interrogations quant à la dynamique des partenariats entre les pouvoirs publics et les entreprises privées. Pourquoi les collectivités préfèrent-elles externaliser la mise en place et la gestion des VLS à des opérateurs privés, alors que ces initiatives relèvent de leurs compétences ? Comment ces entreprises ont-elles su façonner et influencer les décisions des pouvoirs publics ?

3.2.3.1. L'adaptabilité des entreprises privées aux contextes locaux

Les entreprises privées, grâce à leur « sensibilité institutionnelle », parviennent à s'adapter aux besoins des collectivités et aux contextes locaux variés. Cette capacité d'adaptation se manifeste dans la rapidité de mise en œuvre des projets de VLS, même dans des environnements administratifs divers. Par exemple, l'entreprise JCDecaux à Lyon illustre comment une entreprise peut non seulement répondre aux exigences locales, mais également participer à l'élaboration des politiques publiques en harmonisant les services à travers les communes d'une même agglomération (Huré, 2018).

3.2.3.2. Contournement des obstacles administratifs

L'externalisation des VLS permet aux collectivités de surmonter les blocages institutionnels souvent liés aux agents administratifs traditionnels. Ces agents, dont l'expérience est souvent ancrée dans un passé où la voiture était prioritaire, peuvent être réticents aux innovations telles

que les VLS. En recourant à des opérateurs privés, les collectivités peuvent éviter ces conflits internes et faciliter la mise en œuvre de politiques cyclables (Huré, 2018).

3.2.3.3. Les avantages des entreprises privées pour les collectivités

Les grandes entreprises privées apportent aux collectivités des ressources essentielles, surtout en période de restrictions budgétaires. En raison de leur capacité d'emprunt à des taux favorables, elles sont en mesure de financer des projets de VLS sans nécessiter de dépenses initiales significatives de la part des collectivités. De plus, leur flexibilité leur permet de répondre rapidement aux attentes des élus, qui cherchent souvent à concrétiser des projets dans des délais compatibles avec leurs mandats. Cette dynamique se traduit par des inaugurations de dispositifs peu avant les élections municipales, renforçant ainsi la perception de réussite des élus (Huré, 2017).

3.2.3.4. Conjonction d'intérêts

L'engouement des entreprises privées pour les VLS ne se limite pas à une simple réponse aux besoins des collectivités. Il s'agit d'une conjonction d'intérêts. D'une part, les pouvoirs publics utilisent les VLS comme des outils de marketing urbain pour positionner leur ville sur la scène internationale et promouvoir des initiatives de développement durable. D'autre part, les entreprises privées voient une opportunité d'accéder à de nouveaux marchés tout en cultivant une image écoresponsable (Huré, 2017).

3.2.3.5. Renforcement de l'interdépendance

Cette collaboration entre les pouvoirs publics et les opérateurs privés engendre une relation d'interdépendance renforcée. Elle se traduit par la création de normes techniques et financières dans les contrats, qui souvent favorisent les intérêts des entreprises. La durée des contrats, les modalités de gestion et de maintenance, ainsi que les conditions financières sont autant d'éléments qui révèlent cette alliance stratégique (Huré, 2012).

L'essor des vélos en libre-service s'inscrit donc dans une dynamique complexe, où l'initiative privée et le projet politique s'entrelacent. Les entreprises privées jouent un rôle déterminant dans la réalisation des objectifs des collectivités, tout en poursuivant leurs propres intérêts économiques. Cette dualité souligne la nécessité d'un équilibre entre les objectifs de développement durable des villes et la rentabilité des entreprises, posant ainsi la question de la durabilité de ces partenariats à long terme.

3.3. La durée du contrat

La durée des contrats de vélos en libre-service (VLS) varie considérablement d'une ville à l'autre, et est étroitement liée au type de contrat choisi. En moyenne, les durées observées sont les suivantes : 13,5 ans pour les contrats couplés avec le mobilier urbain, 8,5 ans pour les contrats indépendants, 5,5 ans pour les délégations de service public intégrées au transport, et 9 ans pour les délégations de service public indépendantes. En revanche, les contrats opérés en régie n'ont pas de durée déterminée. La durée du contrat doit également être en adéquation avec la durée de vie d'un vélo, généralement estimée entre 3 et 5 ans. Les stations et autres équipements associés, comme les systèmes informatiques et les totems, sont conçus pour durer au-delà de la première période d'exploitation, permettant leur réutilisation en cas de changement d'opérateur.

3.3.1. Interdépendance et intérêts partagés

Le choix de la durée du contrat illustre les relations d'interdépendance et les intérêts communs entre les décideurs politiques et les entreprises privées. Les contrats de gestion de VLS couplés avec le mobilier urbain, par exemple, tendent à avoir des durées plus longues, ce qui incite l'opérateur à investir dans des matériels durables et faciles à entretenir. Toutefois, cette longévité peut également engendrer une dépendance des collectivités envers l'opérateur. Le changement d'opérateur devient alors compliqué, comme l'a montré le cas du service Vélib' lors de sa transition en 2017.

3.3.2. Avantages et inconvénients des différentes durées

Les contrats de courte durée, tels que ceux issus de délégations de service public, présentent l'avantage d'une renégociation fréquente, ce qui réduit le risque de dépendance envers un opérateur particulier. Cette flexibilité permet aux collectivités de mieux négocier les évolutions du service, s'adaptant ainsi aux besoins changeants de la population et aux nouvelles exigences en matière de mobilité.

Après des décennies de contrats de gestion de VLS dans les villes françaises, le prolongement et le renouvellement des contrats prennent aujourd'hui une place prépondérante dans les discussions sur la gestion de ces dispositifs. Cette dynamique souligne l'importance d'une approche réfléchie quant à la durée des contrats, qui doit concilier durabilité, flexibilité et transparence dans la gestion des services de vélos en libre-service.

4. Les éléments financiers

L'équilibre financier d'un système de vélos en libre-service (VLS) est un sujet de débat crucial, qui sera largement exploré dans le chapitre 5. Cependant, il est pertinent d'examiner dès maintenant les éléments constitutifs des coûts et leur financement pour mieux apprécier cet équilibre.

4.1. Les coûts du service : au-delà d'un simple coût, des coûts d'organisation

Les coûts associés à un système de VLS se divisent en deux catégories principales : les coûts d'investissement et les coûts d'exploitation. Les coûts d'investissement incluent toutes les dépenses nécessaires à la mise en place du système, tandis que les coûts d'exploitation englobent les frais récurrents liés au fonctionnement quotidien du service. Cette distinction est essentielle pour comprendre les défis financiers auxquels font face les collectivités et les opérateurs dans la gestion de ces systèmes.

4.1.1. Les coûts d'investissement

Les coûts associés à un système de vélos en libre-service (VLS) se divisent principalement en deux catégories : les coûts d'investissement et les coûts d'exploitation. Les coûts d'investissement, également appelés capital investi, englobent toutes les dépenses nécessaires à la mise en place du système. Cela inclut tout d'abord le matériel nécessaire au service, dont les vélos, qui représentent une part relativement faible du coût global. Le prix d'achat d'un vélo varie en fonction de ses équipements et fonctionnalités, oscillant entre quelques centaines d'euros pour des modèles standards et des montants plus élevés pour des vélos à assistance électrique. Par exemple, les vélos des services asiatiques peuvent coûter environ une centaine d'euros. Ensuite, les stations de vélos, comprenant les emplacements de stationnement, constituent la part la plus significative de l'investissement initial. Un nombre accru de stations peut également réduire le besoin de régulation, ce qui contribue à diminuer les coûts d'exploitation. Les coûts d'investissement incluent également les composants du système, tels que les systèmes informatiques, le centre de contrôle, ainsi que les installations de maintenance et de régulation des vélos. Enfin, d'autres dépenses liées à la mise en place du service doivent être prises en compte, telles que les coûts d'installation des stations et des vélos, les frais de marketing pour promouvoir le service, ainsi que les dépenses liées à la création et à la maintenance du site internet. Des montants sont également nécessaires pour le fonds de

roulement et la réserve comptable, assurant ainsi le bon fonctionnement du service lors de sa phase de lancement.

Dans le cadre du coût d'investissement d'un système de vélos en libre-service (VLS), les stations, y compris les emplacements de stationnement pour les vélos, constituent la part la plus significative. Un nombre élevé d'emplacements peut même contribuer à réduire le besoin de régulation, ce qui peut, à son tour, diminuer les coûts d'exploitation. En revanche, l'achat des vélos représente une fraction relativement faible du coût d'investissement total. Le prix d'acquisition d'un vélo varie considérablement en fonction de ses équipements et de ses fonctionnalités, tels que les mécanismes d'attache ou le suivi par GPS. Par exemple, les vélos utilisés dans certains services asiatiques peuvent coûter environ une centaine d'euros, tandis que les vélos à assistance électrique affichent des coûts d'achat bien plus élevés (Cerema, 2019).

Concernant le système informatique, sa part dans le coût d'investissement varie selon la méthode d'acquisition du logiciel. Si le développement du logiciel se fait en interne, cela peut augmenter le coût d'investissement à court terme en raison des dépenses liées à la propriété intellectuelle. Cependant, sur le moyen et long terme, cette dépense peut être amortie grâce à la possibilité de vendre des licences basées sur cette propriété. À l'inverse, si le logiciel est acheté auprès d'une société spécialisée, le coût d'investissement initial sera généralement inférieur à celui du développement interne. Néanmoins, l'acquisition d'un logiciel représente toujours une dépense significative dans l'investissement global, bien que cela puisse être rentable à long terme. À court terme, l'utilisation d'un logiciel sous licence permet de réduire le coût d'investissement, mais cela a des implications à long terme, car cela entraîne des coûts d'exploitation annuels. En effet, recourir à un logiciel sous licence crée une dépendance envers le fournisseur, qui est responsable des mises à jour et de la maintenance, ce qui peut également impacter les budgets futurs.

La création des centres de dépôt, de contrôle, de maintenance et de régulation des vélos constitue un élément essentiel des dépenses liées au coût d'investissement. Le centre de dépôt sert de lieu de stockage pour les vélos qui doivent être mis en service dans les stations. Le centre de contrôle, quant à lui, est responsable de la gestion opérationnelle du service. En ce qui concerne le centre de maintenance des vélos, il nécessite l'établissement d'un atelier fixe pour les réparations lourdes, ainsi que la mise en place d'ateliers mobiles pour effectuer des réparations légères directement dans les stations. Par ailleurs, la régulation des vélos implique l'acquisition de véhicules utilitaires légers, parfois accompagnés de remorques, ou d'autres types

de véhicules pour assurer la redistribution efficace des vélos. Ces infrastructures sont donc cruciales pour garantir le bon fonctionnement et l'efficacité du service de vélos en libre-service.

Dans les villes françaises, le coût d'investissement d'un système de vélos en libre-service classique avec station se situe généralement entre 1 900 et 2 500 € par vélo, hors TVA. Pour les vélos en libre-service à assistance électrique, cette fourchette s'élargit, oscillant entre 3 000 et 3 500 € par vélo, hors TVA. Il est à noter que plus le nombre de vélos par station augmente, plus le coût d'investissement par vélo diminue. D'autres facteurs, tels que la présence d'un totem en station et les exigences techniques du maître d'ouvrage, peuvent également accroître le coût d'investissement. Par exemple, le totem équipé d'un lecteur de carte bancaire engendre un coût supplémentaire variant entre 8 000 et 12 000 €, hors taxe. Toutefois, l'utilisation d'options de paiement en ligne ou via une application mobile permet de contourner la nécessité d'un totem, ce qui peut alléger le coût d'investissement global (Cerema, 2019).

4.1.2. Les coûts d'exploitation

Le coût d'exploitation d'un système de vélos en libre-service est variable d'un contrat à l'autre et englobe toutes les dépenses liées au fonctionnement du service. Il comprend plusieurs éléments, tels que la masse salariale, les frais de régulation, de maintenance, de contrôle, ainsi que ceux liés à l'agence de service aux usagers, au marketing, à l'information publique, et aux assurances contre le vol et le vandalisme. En France, ce coût est estimé entre 900 et 2 000 € par vélo et par an, incluant l'amortissement du vélo, qui diminue avec la durée du contrat (Cerema, 2015).

La masse salariale représente une part importante des coûts, notamment pour les stations humanisées, et se compose des salaires du personnel administratif, de régulation, de maintenance, et du service clientèle. Le coût de la régulation, qui peut atteindre environ 30 % des coûts d'exploitation en Europe (OBIS, 2011), est crucial. Il varie en fonction du nombre d'emplacements de stationnement et de l'emplacement géographique des stations. Les stations situées sur des pentes, comme celles de Vélo'V à la Croix-Rousse, nécessitent un rééquilibrage constant des vélos. Pour inciter les usagers à utiliser des stations difficiles d'accès, des mesures telles que des crédits de temps d'utilisation gratuits peuvent être mises en place. Un système informatique performant peut également aider à anticiper les besoins en régulation, réduisant ainsi les coûts d'exploitation.

Le coût de maintenance est également significatif et comprend les frais d'entretien et de réparation des vélos et des stations, ainsi que les coûts de prévention. Les opérations de maintenance peuvent se faire dans un atelier fixe ou via des ateliers mobiles, englobant l'entretien régulier et les réparations des vélos. Pour des systèmes comme Vélib'1 et Vélo'V, la maintenance est estimée à environ 860 euros par vélo et par an (Cerema, 2019).

Le coût du service aux usagers peut varier selon la présence ou non d'agences physiques. Les stations automatisées limitent ce coût en offrant un service clientèle en ligne, tandis que les stations humanisées, avec guichets, peuvent accroître le coût d'exploitation. Les campagnes de marketing et d'information, essentielles lors du lancement d'un système, représentent un autre poste de dépenses significatif, impliquant l'utilisation de sites internet, de réseaux sociaux et d'applications pour smartphone.

Enfin, le coût lié au vol et au vandalisme demeure un enjeu majeur, malgré la souscription à des assurances. Ces actes entraînent des surcoûts imprévus pour les opérateurs, et des systèmes ont même été suspendus ou fermés à cause de ces problèmes, comme le service Velcom' à Plaine Commune. À Paris, une étude de l'APUR (2015) montre qu'environ 19 000 vélos du service Vélib'1 sont volés chaque année, bien que 91 % soient retrouvés, dont 27 % non réparables.

L'analyse descriptive de ces coûts révèle que la complexité inhérente à l'organisation et au déploiement des VLS dans l'espace public contribue à un niveau de coût élevé, caractérisé par ce que l'on pourrait qualifier de coût organisationnel.

4.2. Le financement des coûts du service

En France, le financement des coûts d'exploitation des systèmes de vélos en libre-service repose sur deux sources principales : les recettes d'exploitation et le soutien public des collectivités. En général, les recettes générées par les usagers ne couvrent pas entièrement les coûts d'exploitation.

Les recettes d'exploitation proviennent principalement des frais d'inscription, payés lors de l'abonnement au service, ainsi que des revenus issus des locations de vélos. À chaque utilisation au-delà de la première demi-heure, les utilisateurs sont facturés de manière progressive en fonction de la durée de leur utilisation. Les abonnements de courte durée, tels que ceux d'une journée, représentent une part importante des recettes de location, tandis que les abonnements annuels assurent des revenus plus stables.

D'autres modèles de financement, tels que le parrainage ou la publicité sur les vélos, les stations et les terminaux, existent dans certains systèmes de vélos en libre-service à l'étranger, mais ils sont moins courants en France. Toutefois, certaines villes combinent les contrats de vélos en libre-service avec des contrats publicitaires sur le mobilier urbain. Dans ces cas, les revenus générés par la publicité contribuent à financer les coûts d'exploitation, allégeant ainsi la charge financière sur la collectivité. Cependant, cette approche peut entraîner une certaine opacité concernant les coûts et les recettes, ce qui soulève des questions sur la transparence financière du service.

4.3. Suivi du niveau du service : système d'intéressement et de pénalité

Pour aligner les objectifs de l'opérateur avec ceux de la collectivité, notamment en matière d'augmentation de la fréquentation via une amélioration de la qualité du service, un niveau de service est établi. Ce dernier permet de suivre l'ensemble des éléments constitutifs du système de vélos en libre-service, incluant les vélos, les stations, le matériel informatique, la régulation, la maintenance, la communication, le marketing et le service client. Chaque composante se voit attribuer des niveaux de service : le niveau d'exigence, représentant l'objectif souhaité par la collectivité pour les usagers, et le niveau d'acceptabilité, qui détermine le seuil en dessous duquel la prestation est jugée insatisfaisante.

Dans cette optique, un système d'intéressement et de pénalités est mis en place pour stimuler la performance et la rentabilité du service. L'opérateur reçoit un intéressement lorsque le niveau d'exigence est dépassé, tandis qu'il fait face à des pénalités si la performance est inférieure au niveau d'acceptabilité. Certaines collectivités ont intégré un système d'intéressement dans des avenants à leur contrat initial, où une partie des recettes des usagers est attribuée à l'opérateur si le nombre de locations dépasse le seuil fixé par le niveau d'exigence. Par exemple, dans le cadre d'un avenant au contrat de Vélo'v, la société JCDecaux a négocié un intéressement équivalent à 15 % des produits d'exploitation si le nombre moyen de déplacements est compris entre 3 000 et 3 500 par jour, et de 30 % si ce chiffre excède 3 500 déplacements.

Les pénalités, quant à elles, s'appliquent en cas d'indisponibilité du système, de manquements aux obligations de régulation ou de non-respect des objectifs de fréquentation stipulés dans le contrat. Cependant, ces pénalités ont rarement été mises en œuvre, l'opérateur réussissant souvent à les contourner par des avenants contractuels, renégociant ainsi les critères d'évaluation et les niveaux d'exigence. Cela souligne la dynamique d'interdépendance entre les entreprises et les opérateurs.

Ces systèmes de suivi du service contribuent-ils à améliorer la fiabilité et l'efficacité des systèmes de vélos en libre-service ? Quels indicateurs de performance peuvent-ils mettre en lumière ?

4.4. Indicateurs de performance du service

L'évaluation de la performance des systèmes de vélos en libre-service repose sur leur attractivité et leur utilisation. Pour ce faire, deux principaux types d'indicateurs sont fréquemment utilisés : l'indicateur d'usage et l'indicateur d'attractivité du service.

L'indicateur d'usage, mesuré par la moyenne du nombre de locations quotidiennes par vélo, est crucial pour comprendre l'efficacité du service. Dans une grande ville, un usage optimal se situe généralement entre 4 et 8 locations par vélo par jour. En effet, si le nombre de locations est inférieur à 4, les coûts du service dépassent largement les bénéfices, tandis qu'au-delà de 8 locations, une surutilisation peut entraîner des problèmes d'indisponibilité des vélos. Cet indicateur varie considérablement d'une ville à l'autre. Par exemple, à Paris, il était de 5,4 locations par vélo par jour en 2013 (Enquête des villes et territoires cyclables, 2013). Dans des villes de taille moyenne, des valeurs inférieures à l'optimum peuvent être acceptables, comme en témoignent les systèmes de vélos en libre-service à Belfort et Saint-Étienne, où l'indicateur était d'environ une location quotidienne par vélo en 2017. Cependant, des chiffres très bas, tels qu'environ 0,5 location par vélo par jour, peuvent inciter les collectivités à abandonner le service, comme observé à Pau et à Plaine Commune (Cerema, 2019).

L'indicateur d'attractivité est mesuré par la moyenne du nombre de trajets quotidiens par habitant. Un service est considéré comme attractif lorsque le nombre d'utilisations par rapport à la population de la zone de couverture est relativement élevé, idéalement autour d'un trajet par jour pour 20 à 40 habitants. À Lyon, cet indicateur se situe en moyenne à 1 trajet par jour pour 25 habitants. Toutefois, ce ratio varie en fonction de la taille de la ville ; par exemple, à Saint-Étienne, il est de 1 trajet par jour pour environ 600 habitants, tandis qu'à Belfort, ce chiffre s'élève à 1 trajet par jour pour 100 habitants (Cerema, 2019).

Il convient de noter que les indicateurs d'usage et d'attractivité peuvent évoluer dans des directions opposées. Un sous-dimensionnement du service peut entraîner un nombre élevé d'utilisations journalières par vélo, même si le nombre de trajets par habitant reste faible. À l'inverse, un surdimensionnement peut conduire à un faible nombre d'utilisations quotidiennes

par vélo, tandis que le nombre de trajets quotidiens par habitant demeure élevé, ce qui indique un manque de clientèle pour le service.

Les indicateurs d'usage et d'attractivité, bien qu'essentiels pour évaluer la performance des services de vélos en libre-service, présentent des limites notables. Pour enrichir cette évaluation, il est crucial d'intégrer des indicateurs complémentaires. Par exemple, des enquêtes sur la satisfaction des usagers peuvent fournir des données qualitatives sur l'expérience client, la facilité d'utilisation du service et la perception de la sécurité. De même, le suivi du taux de réclamation permet de déceler d'éventuels problèmes dans la gestion du service ou la qualité des vélos et des stations.

Par ailleurs, une analyse de l'impact environnemental, notamment en mesurant la contribution du service à la réduction des émissions de CO₂ par rapport à d'autres modes de transport, pourrait enrichir l'évaluation de son efficacité. Sur le plan économique, l'analyse de la rentabilité et du coût par trajet constitue un indicateur crucial pour comprendre la viabilité financière du service. En outre, il est important d'évaluer l'accessibilité du service dans différentes zones de la ville, ce qui peut révéler des inégalités d'accès, en particulier dans les quartiers défavorisés.

L'examen des données de mobilité, telles que l'origine et la destination des trajets, aide à comprendre les besoins des usagers et à adapter le service en conséquence. Ainsi, pour obtenir une évaluation complète de la performance d'un service de vélos en libre-service, il est nécessaire de combiner ces divers indicateurs, couvrant à la fois les aspects quantitatifs et qualitatifs. Cela permettra de dresser un tableau global de l'efficacité, de la satisfaction des usagers, de l'impact environnemental et de la rentabilité économique du service.

Cependant, la réticence des collectivités à partager ces informations nous contraint souvent à nous contenter des seuls indicateurs d'usage et d'attractivité.

5. Lourdeur organisationnelle : coûts d'usage versus coûts d'organisation

La mise en place des VLS s'avère complexe, nécessitant des efforts organisationnels substantiels, comme ce chapitre en témoigne. Cette complexité organisationnelle se manifeste sur plusieurs plans. En premier lieu, le cadre juridique et contractuel impose aux collectivités de conclure des accords avec des opérateurs privés, souvent issus de secteurs éloignés tels que la publicité ou l'énergie. Ces contrats, fréquemment de longue durée, comportent des clauses strictes concernant la maintenance, la gestion des stations, ainsi que des dispositifs

d'intéressement ou de pénalités. Cette complexité organisationnelle se traduit par des coûts élevés de service, auxquels s'ajoutent les frais de maintenance et de régulation des vélos.

La tarification constitue un autre défi majeur. Les trente premières minutes d'utilisation étant souvent gratuites pour encourager la pratique, les recettes générées ne couvrent généralement pas les coûts d'exploitation. Les villes doivent donc se tourner vers des subventions publiques pour financer le service, aboutissant ainsi à un coût d'usage réduit pour l'utilisateur mais un coût d'organisation élevé pour la collectivité.

Les enjeux de sécurité et de maintenance sont également cruciaux. En raison d'une forte utilisation, les vélos sont fréquemment endommagés ou victimes de vandalisme. Les coûts associés à leur réparation et à la sécurisation des stations s'ajoutent au fardeau organisationnel des collectivités, nécessitant des investissements additionnels et renforçant leur dépendance aux opérateurs privés.

Ainsi, bien que le modèle de l'économie de la fonctionnalité, favorisant l'usage sur la possession, présente un attrait conceptuel, il s'accompagne de défis organisationnels importants. Les VLS illustrent la complexité que les collectivités doivent gérer pour concilier les promesses de l'économie de la fonctionnalité avec les contraintes pratiques. Si ces systèmes redéfinissent les modes de consommation en valorisant l'usage, leur organisation complexe représente un obstacle majeur à leur durabilité. En effet, cette complexité organisationnelle, au-delà de ses dimensions techniques, se répercute sur les coûts. Le coût élevé des services de VLS, bien que ses composantes détaillées demeurent à préciser, reflète cette complexité organisationnelle. Tandis que l'utilisateur bénéficie de facilité et de flexibilité avec un faible coût d'usage, témoignant d'une réelle avancée vers l'usage par rapport à la possession, les collectivités supportent des coûts élevés qualifiables de coûts d'organisation.

Les collectivités locales, tout en absorbant ces coûts, doivent également s'efforcer d'assurer la durabilité économique et environnementale pour que les VLS remplissent pleinement leurs objectifs de transformation des comportements de mobilité.

Ainsi, bien que les VLS apparaissent alignés avec les principes de l'économie de la fonctionnalité, la réalité de leur mise en œuvre révèle des complexités susceptibles de compromettre leur efficacité économique, sociale et environnementale. Les coûts d'organisation mettent en évidence la nécessité d'une approche systémique qui intègre les

aspects techniques, financiers, sociaux et environnementaux de leur gestion. La tension entre la facilité d'usage pour les utilisateurs et la complexité logistique pour les collectivités, générant des coûts organisationnels, dévoile des défis latents susceptibles de menacer la pérennité de ces dispositifs, en dépit de leur potentiel de transformation des comportements de mobilité.

Chapitre 5 : Efficacité économique, sociale et environnementale des vélos en libre- service : un retour sur le modèle d'économie de la fonctionnalité

Le déploiement des dispositifs de vélos en libre-service dans les villes françaises a suscité de nombreuses espérances, alimentées par l'idée que ces systèmes pourraient transformer les pratiques de mobilité urbaine. Les VLS étaient supposés encourager l'usage utilitaire du vélo en profitant de l'effet de communication et de dynamisation qu'ils génèreraient au sein des agglomérations. Dans ce contexte, les collectivités locales ont joué un rôle central dans le financement et l'organisation de ces dispositifs, renforçant l'idée que les VLS pouvaient incarner un modèle de mobilité durable fondé sur l'économie de la fonctionnalité et celle du partage.

Cependant, deux questions cruciales se posent quant à leur développement : ces systèmes sont-ils économiquement viables et socialement justifiés ? Et que révèlent-ils sur les modèles d'économie sous-jacents, notamment en termes de fonctionnalité et de partage ? Ce dernier chapitre se propose d'analyser ces problématiques en examinant les aspects économiques, sociaux et environnementaux des VLS. Toutefois, la collecte des données nécessaires à cette analyse s'est avérée extrêmement complexe. D'une part, ces données sont majoritairement confidentielles ; d'autre part, les collectivités, détentrices de ces données, ont montré une grande réticence à les communiquer. Cette réticence s'explique vraisemblablement par la crainte que ces données ne révèlent des aspects critiques du modèle des vélos en libre-service et ne conduisent à des évaluations sévères. En outre, les données accessibles sont souvent incomplètes. Il a donc été nécessaire de recourir à des travaux d'inférence et d'extrapolation, en s'appuyant sur les connaissances et les nombreuses expériences menées dans les villes françaises, pour pallier ce manque. Étant donné que les divers contrats de vélos en libre-service ont été presque tous renouvelés, nous avons arrêté la période d'analyse en 2018, ce qui permet d'avoir suffisamment de recul pour étudier le sujet. Bien que l'accès aux données nécessaires soit limité, les retours d'expériences et les études menées jusqu'en 2018, ainsi que les évaluations postérieures, offrent une base pour tirer des conclusions.

Comme il sera détaillé dans ce chapitre, sur le plan économique, les systèmes de vélos en libre-service engendrent des coûts significatifs liés à leur organisation collective, que l'on se propose d'appeler « coûts du partage ». Ces coûts, qui incluent la gestion, la maintenance, la consommation d'espace et la régulation des vélos mis à disposition du public, s'avèrent souvent

plus élevés que prévu, compromettant les gains économiques espérés. Ces services, censés optimiser l'utilisation des ressources par la mutualisation, voient leurs avantages économiques s'effacer face à l'accumulation de ces coûts, rendant le modèle économiquement inefficace (section 1). Socialement, les VLS peinent à obtenir une adoption généralisée, et leur utilisation reste souvent inégale, exacerbant des inégalités sociales plutôt que de les atténuer (section 2). Enfin, sur le plan environnemental, loin de réduire l'empreinte écologique urbaine, les VLS engendrent des externalités négatives, notamment en raison de la dégradation rapide des équipements et de la logistique lourde qu'ils nécessitent (section 3). Ainsi, bien que les VLS s'inscrivent dans un halo de l'économie de la fonctionnalité et du partage, ils peinent à respecter les promesses de durabilité et d'inclusion sociale. Ce décalage entre les objectifs théoriques et la réalité empirique appelle à une réévaluation des conditions dans lesquelles de tels modèles peuvent réellement s'aligner avec les principes de l'économie de la fonctionnalité (section 4).

1. L'efficacité économique du système des vélos en libre-service en question

L'évaluation économique de l'utilisation du vélo en général ne nécessite plus de démonstration : ses avantages économiques surpassent largement les coûts qu'il engendre (Cabanne, 2010). Mais, en ce qui concerne les systèmes de vélos en libre-service, le bilan doit être discuté. Il dépend à la fois de leur capacité réelle à stimuler l'usage du vélo et des coûts associés, lesquels se traduisent notamment par un engagement financier considérable des collectivités locales dans leur financement. Si cet engagement financier substantiel, soutenu par une campagne publicitaire intensive dans un contexte politique et médiatique très favorable, témoigne de la volonté des collectivités d'encourager de manière significative l'usage du vélo dans les zones urbaines françaises, on doit s'interroger sur le postulat qui sous-tend cet engagement : le VLS est-il bien un levier adapté pour modifier les choix modaux de la population au profit du vélo ? Son efficacité n'est-elle pas limitée à une fraction réduite des déplacements dans le contexte d'un tissu urbain très dense ?

Se poser de telles questions, ce n'est pas nier l'évidence des avantages que le système des vélos en libre-service procure à ses usagers, avantages qui expliquent leur engouement pour cette solution de mobilité (§1.1). Mais c'est tenter de tenir compte simultanément des coûts qu'elle implique, assumés par la collectivité et non par l'utilisateur (§1.2). Ceux-ci sont tels que la dépense ne semble justifiée que dans peu des cas où un système de VLS a été mis sur pied par les collectivités locales concernées (§1.3) ce qui devrait orienter celles-ci vers des solutions alternatives pour encourager la pratique du vélo pour les déplacements urbains (§1.4).

1.1. Les avantages économiques des VLS pour l'utilisateur et le type de déplacement qu'il favorise

Il est souvent avancé que la mise en place des systèmes de vélos en libre-service a contribué à une augmentation significative du taux d'équipement en vélos des habitants des agglomérations concernées. Ces services ont non seulement amélioré la visibilité des vélos mais aussi redonné leur image auprès du grand public, se traduisant par un fort engouement pour l'utilisation du service dès les premières années de son lancement.

Au-delà de ces aspects, et outre que, à condition que les VLS soient réellement utilisés, ces services ont le potentiel de générer des externalités positives pour les collectivités, telles que la réduction de la congestion, la diminution des nuisances environnementales, et l'amélioration de

la santé des habitants, l'un des principaux avantages de la mise en partage des vélos à travers les dispositifs de VLS réside dans le gain d'utilité qu'ils procurent à leurs utilisateurs.

Les utilisateurs d'un VLS perçoivent des avantages concrets de la mise en partage des vélos, car le service offre des solutions aux principaux obstacles liés à l'utilisation du vélo comme mode de déplacement quotidien. Ces obstacles incluent l'achat, l'entretien, le stationnement et le vol des vélos. En effet, disposer d'un système de VLS permet de se soustraire à la nécessité de trouver un emplacement de stationnement pour vélo tant à l'origine qu'à la destination, d'externaliser les risques de vol ou de dégradation, de disposer en permanence d'un vélo, et d'éviter, le coût de la possession d'un vélo personnel (achat et entretien).

Les gains d'utilité procurés aux usagers des systèmes de vélos en libre-service sont confirmés par un fort engouement pour le service dès les premières années de son lancement ainsi que par des taux de satisfaction élevés parmi les utilisateurs, observés dans presque toutes les grandes métropoles. Les diverses enquêtes de satisfaction montrent clairement que les utilisateurs apprécient grandement ces services. Par exemple, une enquête de satisfaction menée en juillet 2014, trois ans après le lancement du service V'Lille, révèle que le service obtient globalement 95% d'avis favorables. De plus, 97% des répondants se déclaraient prêts à renouveler leur abonnement et 98% recommanderaient V'Lille à un tiers (Bilan du service V'Lille, 2015). La même année, à Paris, soit sept ans après le lancement de Vélib', 89% des usagers se disaient satisfaits du service Vélib' dans son ensemble. En outre, 96% des usagers de longue durée affirmaient qu'ils s'abonneraient de nouveau à Vélib' (Rapport d'audit du contrat Vélib', 2016).

Ces chiffres pourraient conduire à la conclusion, hâtive à notre avis, selon laquelle la mise en partage des vélos grâce aux dispositifs de vélos en libre-service représente un réel succès. De nombreux élus et partisans des VLS en sont convaincus, le considérant comme une solution efficace aux problèmes liés à l'usage du vélo en ville et faisant du VLS l'élément central de leur politique de relance de l'usage du vélo. Le renouvellement des différents contrats de VLS dans plusieurs villes semble confirmer cette conviction.

Cependant, ce succès de la mise en partage des VLS est peut-être trompeur, car il est largement conditionné par la quasi-gratuité du service procurée par la gratuité de la première demi-heure d'utilisation et la modicité de l'abonnement (en général inférieur à 50 € comme le montre le système tarifaire évoqué dans le chapitre précédent) confortée par l'absence de contrainte imposée au retour du vélo dans sa station d'origine (système « one way »).

Ce faible coût des abonnements couplé à la gratuité de la première demi-heure, devenu un élément fondamental du succès des systèmes de VLS en France, a conduit à une forte adhésion des utilisateurs mais en limitant son impact à une catégorie de déplacements particulière. Ainsi, sur la Métropole Européenne de Lille (MEL), 97 % des trajets en VLS sont achevés en moins d'une demi-heure (Bilan du service V'Lille, 2015). Ces statistiques sont assez représentatives de nombreuses autres villes françaises comme indiqué dans le précédent chapitre.

Ce faible coût du service pour l'utilisateur et pour ce type de déplacement est-il économiquement justifié ? Ne conduit-il pas naturellement à un déséquilibre économique du système ?

1.2. Les coûts cachés des vélos partagés et l'implication financière considérable des collectivités

Il est difficile d'estimer avec précision les budgets annuels alloués par les collectivités aux systèmes de vélos en libre-service en raison de la diversité des structures juridiques régissant leur gestion. Le modèle de VLS intégrant le marché du mobilier urbain et de la publicité présente l'avantage apparent de ne pas imputer directement l'ensemble des coûts du service à la collectivité. Toutefois, la collectivité subit une perte de recettes liée à la redevance d'occupation du domaine public, payant ainsi indirectement pour l'ensemble du service. Bien que l'on puisse connaître le montant des contrats signés, il est difficile d'évaluer la perte de recettes engendrée. D'autres montages financiers, tels que la délégation de service public et la régie, nécessitent un investissement direct de la part des collectivités et rendent plus transparentes les dépenses effectuées.

Le couplage du marché des VLS avec celui de l'exploitation des mobiliers urbains et de la publicité ne permet pas de déterminer le coût réel du service pour la collectivité. Bien que les recettes publicitaires puissent fluctuer, une estimation minimale de la perte de recettes publicitaires donne une idée du coût annuel du service pour la collectivité. À Paris, dans le cadre du programme Vélib'1, cette perte de recettes publicitaires est estimée à un minimum de 32 millions d'euros par an, soit environ 60 % des charges totales du contrat global [Rapport Audit Vélib', 2016]. À Lille, la gestion du service V'Lille, dans le cadre d'une délégation de service public, représente un coût annuel de 6,351 millions d'euros [Bilan du service V'Lille, 2015]. Une actualisation des données montre que le coût annuel global d'un système de VLS, incluant à la fois les investissements et l'exploitation, peut varier considérablement, de 25 000 euros pour des services de petite taille à 39,5 millions d'euros pour les plus grandes collectivités (INDDIGO-ADEME, 2021). Ces écarts sont en partie dus à la taille des systèmes, au nombre

de vélos déployés et à la complexité des opérations logistiques requises pour maintenir l'équilibre du réseau.

Le coût annuel moyen d'un vélo en libre-service en France, variable selon la taille du service et de l'agglomération, est de l'ordre de 2 500 euros par vélo, avec une fourchette observée allant de 1 300 euros à 3 400 euros par vélo et par an, incluant investissement et fonctionnement (Certu, 2012). Les recettes générées, bien qu'extrêmement variables selon les services et dépendantes de la fréquentation, ne couvrent jamais les coûts de fonctionnement, laissant une charge nette significative pour la collectivité, estimée entre 2 000 et 2 700 euros par vélo et par an (Gioria, 2016). Quel que soit le mode de gestion adopté et la taille de la collectivité, cette dernière supporte une part importante du coût des VLS.

Le coût global de ces services est composé de plusieurs éléments principaux. Tout d'abord, il y a les coûts d'investissement initiaux, qui incluent l'acquisition des vélos, l'installation des stations d'accueil, ainsi que la mise en place de l'infrastructure nécessaire au bon fonctionnement du service (systèmes de gestion et de maintenance, bornes de paiement, signalétique). Ces coûts initiaux peuvent être particulièrement élevés dans les grandes villes où la densité urbaine exige une plus grande concentration de stations et une infrastructure plus complexe.

Ensuite, les coûts d'exploitation représentent une part substantielle des dépenses. Ils incluent :

- le coût de la maintenance régulière du parc de vélos en état (entretien, réparations, renouvellement). Ces dépenses sont augmentées en cas de mésusage des vélos, de vandalisme et de vol.
- le coût dit de la « régulation » (transferts des vélos d'une station à une autre pour éviter la saturation ou le manque de disponibilité), ainsi que
- les coûts liés au personnel (techniciens, opérateurs logistiques, agents de service à la clientèle).
- les coûts supplémentaires associés à la gestion informatique du service (gestion des abonnements, suivi en temps réel de la disponibilité des vélos, maintenance des systèmes informatiques), ainsi qu'à la communication et au marketing destinés à promouvoir l'utilisation du service.

Dans plusieurs villes, des dépenses liées à la sécurité et à la prévention contre le vandalisme et les vols viennent également augmenter considérablement ces coûts d'exploitation.

La combinaison des coûts d'investissement élevés, des frais d'exploitation récurrents, et des charges additionnelles telles que la gestion logistique et la sécurité, explique pourquoi les services de vélos en libre-service demeurent onéreux, même dans les grandes villes où leur mise en place peut, comme nous le verrons, être économiquement justifiée.

Les politiques de confidentialité adoptées par les différentes collectivités étudiées concernant les données relatives aux coûts n'ont pas permis, dans le cadre de cette thèse, d'accéder aux informations précises concernant les coûts des services de vélos en libre-service pour chaque collectivité. Toutefois, plusieurs études fournissent des estimations qui offrent une indication approximative des coûts. On estime le coût moyen d'un vélo en libre-service en France à environ 2 500 euros par an, avec une variation allant de 1 300 à 3 400 euros, incluant à la fois les frais d'investissement et d'exploitation (Certu, 2012). D'autres recherches suggèrent que les systèmes de VLS traditionnels peuvent engendrer des coûts compris entre 2 200 et 2 500 euros par vélo et par an, en fonction du territoire concerné. Ces estimations incluent à la fois l'amortissement du matériel et les coûts de gestion, annualisés sur la durée des contrats. Ces données proviennent des rapports d'activités des collectivités et excluent les recettes tarifaires (Gioria, 2016). Enfin, en combinant plusieurs sources, l'économiste Frédéric Héran estime que le coût annuel par vélo (investissement et exploitation) pourrait osciller entre 1 500 et 4 000 euros.

Pour le service V'Lille, le coût total par vélo en libre-service s'élève à 3 052 euros par an, avec une participation de l'utilisateur au financement du service de l'ordre de 14 %. Cela équivaut à un coût net par vélo de 2 610 euros par an pour la MEL. Les coûts du service VLS de V'Lille se répartissent comme suit : 50 % des dépenses sont allouées à la sous-traitance des activités d'exploitation, de maintenance et de régulation, confiées à EFFIA ; 39 % sont liés aux investissements, incluant l'amortissement des stations et des vélos ainsi que les frais financiers ; 7 % sont consacrés à la masse salariale, correspondant à la quote-part du responsable de service et des effectifs des directions de support ; 2 % des dépenses sont attribuées aux frais généraux du centre d'appel ; et enfin, 2 % couvrent les charges de structure, notamment pour les campagnes de promotion et d'information (Bilan du service V'Lille, 2015).

Comme le démontre cette répartition des coûts du service VLS de V'Lille, une part substantielle des dépenses des services de de VLS est dédiée notamment à la régulation des vélos. Cette situation n'est pas spécifique à la ville de Lille. Cela est confirmé par le cas des VLS dans

plusieurs grandes villes européennes, où la redistribution des vélos s'avère être un défi logistique et financier majeur. Par exemple, à Barcelone, le service Bicing, similaire aux systèmes de vélos en libre-service de Paris et de Lille, fait face à des coûts élevés liés à la gestion et à la répartition des vélos à travers la ville. De même, à Londres, le système de vélos "Santander Cycles" rencontre des difficultés similaires, où la redistribution représente une part significative des dépenses opérationnelles. Selon le rapport OBIS (*Optimising Bike Sharing in European Cities*) publié en 2011, la régulation de la flotte de vélos, essentielle pour garantir la disponibilité des vélos dans les stations les plus fréquentées et maintenir l'équilibre du réseau représente environ 30% des coûts totaux d'exploitation pour les systèmes qui permettent des trajets en "one way", c'est-à-dire des déplacements où les usagers peuvent déposer leur vélo dans une station différente de celle de départ (OBIS, 2011).

La régulation constitue ainsi un facteur déterminant dans la structure des coûts des services VLS, souvent perçu comme l'un des principaux contributeurs à l'augmentation des dépenses d'exploitation. Cette question est particulièrement prégnante dans les systèmes en « one way », où les vélos doivent être régulièrement redistribués afin de maintenir un équilibre adéquat entre les différentes stations. Ce poids considérable de la régulation pose un enjeu crucial pour la viabilité économique des VLS, et sa gestion reste un défi majeur pour les collectivités locales désireuses d'optimiser le rapport coût-efficacité de ces services.

La justification de la gratuité de la première demi-heure, souvent avancée comme un moyen de favoriser une régulation naturelle des vélos, perd de sa validité dans le contexte des systèmes de VLS classiques. En effet, ces systèmes, qui permettent des déplacements en « one way », génèrent des coûts de fonctionnement bien plus élevés, en grande partie à cause des besoins accrus en régulation et en maintenance. La régulation continue des vélos pour équilibrer les stations, requise dans ces modèles, représente une part considérable des dépenses d'exploitation. Ainsi, bien que la gratuité initiale puisse encourager une utilisation plus courte des vélos, elle ne parvient pas à compenser les coûts supplémentaires liés à la régulation nécessaire dans ces systèmes. Par conséquent, l'argument de la régulation naturelle comme justification de cette gratuité se révèle insuffisant face aux contraintes économiques imposées par les VLS.

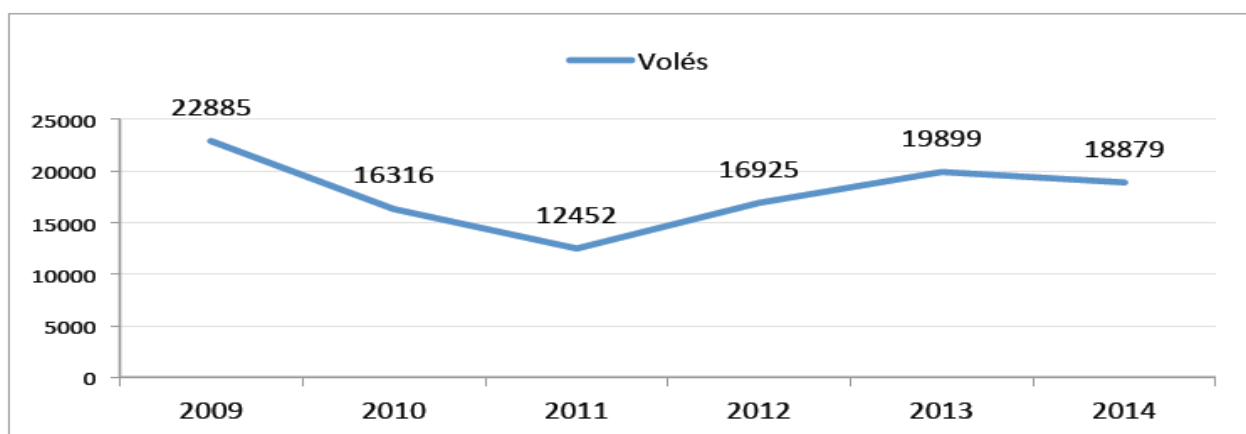
Un coût accru par le vandalisme et le vol

L'usage des systèmes de vélos en libre-service pose de plus un problème d'aléa moral : les usagers, déresponsabilisés par le fait de ne pas être propriétaires des vélos, peuvent adopter des

comportements négligents ou destructeurs. Le vandalisme, nourri par des facteurs sociaux et comportementaux, est un fléau récurrent pour les VLS, nuisant à la fois aux infrastructures et à la viabilité économique des services. Ce phénomène, touchant toutes les générations de systèmes de VLS, a des répercussions sur les coûts de maintenance et de réparation supportés par les municipalités

En France, plusieurs services de VLS ont dû cesser leurs activités à cause de l'ampleur du vandalisme, et les plus grands systèmes, tels que Vélib' à Paris, n'y échappent pas. Vélib', le plus vaste service de VLS en Europe, est particulièrement frappé par ce problème. D'après une étude de l'Atelier Parisien d'Urbanisme (APUR) de 2015, environ 19 000 vélos Vélib' sont volés chaque année (Cf. figure ci-dessous), soit l'équivalent de la totalité du parc.

Figure 8 : Nombre de Vélib' volés de 2009 à 2014



Source : Etude d'opportunité d'un Vélib' métropolitain, APUR, 2015.

Même si 91 % des vélos volés sont retrouvés, 27 % de ces vélos sont irrécupérables et doivent être détruits, augmentant les coûts pour la collectivité. En outre, le comportement imprudent des usagers accélère la dégradation des vélos, dont la durée de vie moyenne est de seulement trois ans.

Les coûts liés au vandalisme et au vol n'avaient pas été précisément anticipés dans les contrats initiaux entre la mairie de Paris et SOMUPI, l'opérateur du service Vélib'1. Cependant, trois avenants ont été ajoutés au contrat pour ajuster ces conditions. Par exemple, le premier avenant prévoit qu'au-delà de 4 % du parc total de vélos volés ou détruits, la ville verse à SOMUPI une indemnité de 400 € par vélo non retrouvé. Ce mécanisme s'applique jusqu'à un seuil de 20 %, au-delà duquel des renégociations financières sont prévues. Entre 2007 et 2011, ce système a conduit la Ville de Paris à financer jusqu'à 65 % du coût d'un vélo, dont le prix s'élève à 610

€. Ces ajustements contractuels se sont révélés largement favorables à SOMUPI, puisque la révision des prix a permis à l'opérateur de percevoir des indemnités parfois supérieures à la valeur comptable des vélos. L'avenant n°2 a renforcé la prise en charge financière par la Ville de Paris, couvrant désormais jusqu'à 25 % du parc total de vélos, mais des mesures ont été prises dans l'avenant n°3 pour limiter les abus : chaque vélo ne peut être indemnisé qu'une seule fois pour vol ou destruction. En dépit de ces efforts, la Ville de Paris a supporté un coût financier significatif : 9 millions d'euros entre 2008 et 2014, soit 10,6 % des dépenses totales liées à l'exploitation du service de VLS [Rapport Audit Vélib', 2016].

Tableau 7 : Évolution du nombre de vélos volés et détruits de 2011 à 2014 (Vélib')

	2011	2012	2013	2014
Nombre de vélos disponibles moyen	17917	17423	17079	17439
Nombre total de vélos volés et détruits	5202	8340	9478	8163
En pourcentage du nombre de vélos disponibles	29,0%	48,4%	55,5%	46,8%
Vélos ouvrant droit à indemnisation	4505	3679	3587	3662
Part de vélos remboursés sur le total des vélos volés et détruits	87%	44%	38%	45%

Source : Rapport d'Audit du Contrat Vélib', février 2016.

Le service V'Lille a également été impacté par le vandalisme, avec un coût moyen de 140 000 euros par an en 2014, et un taux de vandalisme d'environ 42,66 %. Le nombre de vélos volés et non retrouvés atteint en moyenne 153 vélos en libre-service²⁸ par an [Bilan du service V'Lille, 2015]

Tableau 8 : Coût du service annuel du vandalisme pour V'Lille de 2012 à 2014

V'Lille	2012	2013	2014
Coûts réels vandalisme(vélos+mobilier)	114 621	155 025	149 627

Source : Bilan du service V'Lille, 2015

²⁸ Contre seulement 16 vélos en location longue durée (VLD)

Tableau 9 : taux de vandalisme V'Lille en 2014

	Nombre de stations	Nombre de faits	Taux de vandalisme
janvier 2014	214	60	28,04%
février 2014	214	105	49,07%
mars 2014	214	127	59,35%
avril 2014	214	121	56,54%
mai 2014	214	97	45,33%
juin 2014	214	116	54,21%
juillet 2014	214	87	40,65%
août 2014	214	90	42,06%
septembre 2014	218	86	39,45%
octobre 2014	219	89	40,64%
novembre 2014	219	73	33,33%
décembre 2014	219	51	23,29%
moyenne annuelle	215,58	1102	42,66%

Source : Bilan du service V'Lille, 2015

1.3. Les conditions d'une rationalité des dépenses engagées

L'importance des sommes mobilisées pour le fonctionnement du système des VLS dans sa forme dominante (quasi gratuité de l'usage associé à une absence de contrainte de retour à la station d'emprunt du vélo) n'implique toutefois pas qu'elle soit irrationnelle.

En dehors de la question de la répartition du coût du service entre l'utilisateur et la collectivité, on doit se demander si l'incontestable service rendu à l'utilisateur par ce système l'est ou non à un coût comparable à celui d'autres modalités de transport. Cela renvoie à la question du coût au kilomètre parcouru par l'utilisateur qui utilise le service.

Ce coût c est en moyenne égal par définition à :

$$c = \frac{\text{dépenses totales engagées pour le parc de VLS}}{\text{nombre de kilomètres parcourus avec les vélos}}$$

En divisant numérateur et dénominateur par le nombre de vélos du parc, on obtient :

$$c = \frac{d}{365 n k}$$

Où d est la dépense annuelle par vélo d , n le nombre moyen de locations par jour d'un vélo (encore appelé nombre moyen de rotations) et k le nombre moyen de kilomètres effectué par trajet.

Sachant que le coût d'usage d'une voiture est estimé à 21 centimes par kilomètre, tandis que celui des transports en commun urbains se chiffre à 10 centimes (Beauvais Consultants, 2012), on voit que, sur la base d'un coût global par vélo de l'ordre de 3000€ par an, il faudrait que le produit nk dépasse la valeur de 40 pour égaler le coût d'usage moyen d'une automobile et 80 pour celui des transports en commun.

De telles valeurs sont loin d'être atteintes dans la pratique. Mais on peut considérer que les seuils ainsi définis ne tiennent pas compte des particularités du service rendu par les VLS et de ses impacts positifs en termes de lutte contre la congestion et la pollution en centres urbains. Tenant probablement compte de manière assez grossière de ces avantages, on considère habituellement dans la littérature que le système des VLS devient efficient dès lors que le nombre de rotations moyen des vélos dépasse le seuil de 5, ce qui sur la base d'un trajet moyen

de 2 kilomètres et une dépense par vélo de l'ordre de 3000€ aboutit à un coût d'usage par kilomètre de l'ordre de 80 centimes.

À l'aune de ce critère pourtant relativement peu exigeant, peu de systèmes de VLS semblent suffisamment efficaces.

Une analyse des agglomérations françaises dotées de systèmes de VLS, classées par taille, révèle que l'usage de ces services exprimé en nombre de moyen de rotations par jour est étroitement corrélé à la dimension de l'agglomération. En 2012, le taux moyen de rotation journalier d'un VLS, exprimé en nombre de locations par vélo et par jour, s'élevait à 0,9 dans les collectivités de moins de 250 000 habitants, contre environ 5 dans celles de plus d'un million d'habitants (Cf. tableau 1).

Tableau 10 : L'usage des vélos en libre-service dans les agglomérations françaises en 2012

Agglomérations	Nom du système	Tranche d'habitants	Location/vélo/jour
Belfort	Optymo	Entre 50 et 100 000 hab.	2,0
Besançon	Vélocité	Entre 50 et 100 000 hab.	1,4
Vannes	Vélocea	Entre 50 et 100 000 hab.	0,7
Amiens	Velam	Entre 100 et 250 000 hab.	1,0
Caen	V'éol	Entre 100 et 250 000 hab.	0,1
Cergy -Pontoise	Vélo2	Entre 100 et 250 000 hab.	0,5
Châlon-sur-Saône	Allocyclo	Entre 100 et 250 000 hab.	0,1
Clermont-Ferrand	C.Vélo	Entre 100 et 250 000 hab.	0,3
Créteil	Cristolib	Entre 100 et 250 000 hab.	1,1
La Rochelle	YéloLa Rochelle	Entre 100 et 250 000 hab.	1,6
Mulhouse	Vélocité	Entre 100 et 250 000 hab.	1,8
Saint-Etienne	Vélivert	Entre 100 et 250 000 hab.	0,6
Dijon	VéloDi	Entre 250 et 500 000 hab.	0,7
Grenoble	Méto vélo	Entre 250 et 500 000 hab.	0,1

Montpellier	Vélo magg	Entre 250 et 500 000 hab.	1,0
Nancy	Vélo stan	Entre 250 et 500 000 hab.	3,2
Orléans	Vélo +	Entre 250 et 500 000 hab.	1,3
Rennes	Vélo Star	Entre 250 et 500 000 hab.	2,2
Strasbourg	Vél'hop	Entre 250 et 500 000 hab.	0,5
Bordeaux	Vcub	Entre 500 000 et 1M hab.	3,9
Nantes	Bicloo	Entre 500 000 et 1M hab.	2,9
Nice	Vélo Bleu	Entre 500 000 et 1M hab.	1,6
Toulouse	Vélo Toulouse	Entre 500 000 et 1M hab.	4,7
Lille	V'Lille	Plus de 1 M	5,0
Lyon	Vélov'	Plus de 1 M	4,8
Marseille	Le Vélo	Plus de 1 M	2,5
Paris	Vélib'	Plus de 1 M	5,4

Source : Enquête des villes et territoires cyclables, 2012/2013

En 2015, le nombre de locations des vélos en libre-service a légèrement augmenté, néanmoins l'écart d'usage entre les grandes agglomérations et celles de taille moyenne demeure frappant. On enregistre une location par vélo et par jour dans les collectivités de moins de 250 000 habitants, tandis que dans les collectivités de plus d'un million d'habitants, ce chiffre dépasse les 6 locations par jour (Cf. tableau 11).

Ainsi, seules métropoles telles que Paris, Lille, ou Lyon semblent parvenir à justifier un modèle économiquement viable au vu du critère de taux de rotation. À l'inverse, dans les petites agglomérations, les dispositifs de VLS ne sont pas économiquement justifiés. Ce constat est de nouveau confirmé par l'étude de l'ADEME de 2021 montrant le taux de rotation par vélo et par jour selon le type de territoire (Cf. figure 9)

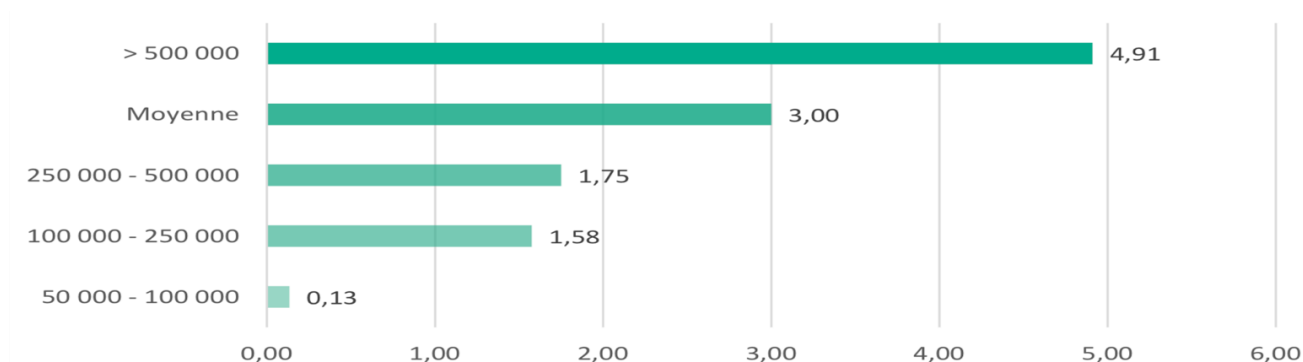
Tableau 11 : L'usage des vélos en libre-service dans les agglomérations françaises en 2015

Tranche d'habitants	Nombre de Vélo/1000 habitants	Location/vélo/jour	Location/habitant/an	Location/habitant/jour
Plus de 1M	4,7	6,3	10,9	0,03
Entre 500 000 et 1M hab.	2,96	4,33	4,68	0,01
Entre 250 000 et 500 000 hab.	4,87	1	1,8	0,00
Moins de 250 000 hab.	1,84	0,97	0,65	0,00
Total	3,9	4,6	6,5	0,02

Source : Enquête des villes et territoires cyclables, 2015/2016

Il est évident que le champ d'application optimal des vélos en libre-service se trouve principalement dans les grandes agglomérations. En effet, c'est dans ces zones de forte densité de population que l'on peut atteindre un taux de rotation des vélos supérieur à cinq rotations par jour, seuil souvent considéré comme nécessaire pour garantir l'efficacité économique et logistique de ces systèmes.

Figure 9 : Taux de rotation par vélo par jour par tranche de population



Source : Actualisation de l'étude d'évaluation des services vélos - Cahier technique sur la location de vélos en libre-service, INDDIGO-ADEME, 2021

L'analyse du taux de rotation des VLS révèle donc une distinction claire entre deux types de villes. D'une part, les villes petites et moyennes villes où l'implantation de ces systèmes se révèle économiquement non viable. Dans ces zones, le taux de rotation des vélos est faible,

souvent bien en dessous du seuil de rentabilité, tandis que les coûts d'exploitation demeurent élevés. Par exemple, un coût annuel supérieur à 2 000 euros par vélo et un taux de rotation de 0,13 par vélo et par jour conduisent à des coûts au kilomètre parcouru de l'ordre de 10€. Il est clair dans ces conditions que ces services ne peuvent atteindre un équilibre économique dans de telles villes. Au contraire, les grandes agglomérations présentent un cadre plus favorable à l'implantation des VLS, avec un taux de rotation plus élevé, dépassant souvent les cinq rotations par jour, ce qui semble indiquer une viabilité économique relative.

Cependant, même dans les grandes agglomérations, comme Lille et Paris, les systèmes de VLS restent coûteux à exploiter, malgré des différences dans les cadres juridiques et contractuels. Bien que ces villes parviennent à maintenir un taux de rotation suffisant pour justifier l'existence du service, les coûts d'exploitation ne sont pas couverts par les revenus générés. Ces revenus, bien que dépendants de la fréquentation et du taux de rotation des vélos, ne suffisent pas à compenser les coûts, laissant aux collectivités locales le fardeau de financer les déficits considérables engendrés par ces systèmes.

L'analyse des coûts des systèmes de VLS dans des grandes agglomérations telles que Lille et Paris met en évidence des dépenses considérables supportées par les collectivités locales, malgré des taux de rotation qui suggèrent une certaine viabilité économique. À Lille, par exemple, le système V'Lille, intégré au réseau de transport public, enregistre un taux de rotation quotidien de 3,6, un chiffre significatif pour une métropole d'un million d'habitants. Toutefois, le coût annuel par vélo s'élève à 3 052 euros, dont 86 % sont financés par la MEL. Chaque location coûte en moyenne 2,34 euros, dont 2 euros sont à la charge de la MEL, avec une distance moyenne parcourue par location d'environ 2 km, équivalant à 1 euro par kilomètre pour la collectivité (Bilan du service V'Lille, 2015).

À Paris, les coûts sont également élevés, bien que légèrement inférieurs à ceux de Lille. En 2013, le taux de rotation des Vélib' était de 5,62 par jour, soit environ 2 050 locations par an et par vélo. Cependant, le coût annuel par vélo dans la zone urbaine s'élevait à 2 700 euros, tandis qu'il atteignait 3 250 euros en banlieue. Après prise en compte des recettes des abonnements, le coût net pour la collectivité parisienne s'établissait à 0,93 euros par trajet, avec une répartition différenciée entre Paris intra-muros (0,87 euros) et la banlieue (1,17 euro) (Rapport d'audit du contrat Vélib', 2016).

Ces exemples illustrent la persistance d'un déséquilibre financier, même dans les grandes villes où le taux de rotation semble justifier l'implantation de ces systèmes

Un service qui n'est pertinent que dans les centres villes des grandes agglomérations

La distance parcourue et la densité d'un territoire exercent une influence déterminante sur l'usage des vélos en libre-service. Ce type de service n'atteint son efficacité optimale que pour des déplacements de proximité—à savoir des distances inférieures à 5 km—ou pour favoriser l'intermodalité avec les transports en commun. Le vélo en libre-service rencontre une forte adhésion dans les zones à haute densité, telles que les centres-villes, tandis que son utilisation reste très limitée en périphérie. L'exemple de l'agglomération lilloise illustre bien ce contraste. Cette agglomération se divise en deux secteurs géographiques : le secteur de Lille et celui de Roubaix/Tourcoing. Le taux de rotation journalier du vélo en libre-service dans l'ensemble de l'agglomération s'établit à 3,6. Dans le secteur de Lille, le taux de rotation journalier du vélo en libre-service atteint 4,6, tandis qu'il n'est que de 0,6 dans le secteur de Roubaix/Tourcoing. Au cœur du secteur lillois, plus précisément dans le centre de Lille, ce taux s'élève à 5,9. Cependant, dès que l'on s'éloigne du centre de Lille, ce taux diminue de manière significative, comme le montrent les données pour des communes telles que Lambersart, Marcq-en-Barœul, Mons-en-Barœul, Ronchin, Saint-André-lez-Lille, et Villeneuve-d'Ascq (Bilan du service V'Lille, 2015). En ce qui concerne le secteur Roubaix/Tourcoing, situé en périphérie de l'agglomération lilloise, le taux de rotation journalier des vélos en libre-service demeure très faible dans l'ensemble des villes de ce secteur (Cf. tableau 12).

Tableau 12 : Taux de rotation du vélo en libre-service (V'Lille) des différents secteurs géographiques de l'agglomération lilloise

Secteurs	Villes	Taux de rotation du vélo
SECTEUR LILLE	La Madeleine	3,6
	Lambersart	2,3
	Lille	5,9
	Marcq en Baroeul	1,4
	Mons en Baroeul	1,2
	Ronchin	1,5
	Saint Andre Lez Lille	1,1
	Villeneuve d'Ascq	0,6
TOTAL SECTEUR LILLE		4,6
SECTEUR ROUBAIX/TOURCOING	Croix	1,2
	Roubaix	0,4
	Tourcoing	0,2
	Wattrelos	0,1
TOTAL SECTEUR ROUBAIX/TOURCOING		0,6
TOTAL GLOBAL		3,6

Source : Bilan du service V'Lille, Métropole européenne de Lille (MEL), novembre 2015.

Cette disparité dans l'usage des vélos en libre-service entre le centre-ville et la périphérie ne se limite pas à l'agglomération lilloise, mais s'observe également dans d'autres grandes agglomérations. Par exemple, dans l'agglomération lyonnaise, la majorité des déplacements effectués avec les vélos Vélo'v concerne les habitants de Lyon et de Villeurbanne, situés au cœur de l'agglomération (Bilan Vélo'v, 2015). Un phénomène similaire est constaté à Paris : en 2013, les locations ayant pour origine ou destination la banlieue représentaient 6,8 millions

de déplacements, soit seulement 19 % des 35 millions de locations enregistrées au total (Rapport d'audit du contrat Vélib', 2016).

Les services de VLS perdent ainsi progressivement en pertinence à mesure qu'ils s'éloignent des centres urbains denses. Cette dynamique limite les perspectives de développement en volume pour ces systèmes en France. En termes d'usage, les VLS opèrent dans un périmètre de pertinence relativement restreint, comparable à celui d'un réseau de transport en commun, auquel ils se positionnent comme un complément en termes d'utilisation et de fréquence, mais à un coût collectif moindre. Cela souligne leur rôle subsidiaire dans la mobilité urbaine, principalement dans les zones à forte densité, où leur efficacité économique et fonctionnelle est optimisée.

Mais le modèle économique et la justification de l'instauration des systèmes de vélos en libre-service (VLS) sont surtout limités du fait des coûts importants qui leur sont associés. Cette situation soulève la question de la composition des coûts des VLS. Ils incluent les dépenses liées à l'entretien des vélos, à la régulation (redistribution des vélos, gestion des stations), à la maintenance des infrastructures et au personnel, augmentés de plus, des frais indirects associés à la dépréciation rapide des vélos et au remplacement des équipements volés ou endommagés. Ainsi, même dans les agglomérations où l'utilisation des VLS semble être justifiée par le taux de rotation des vélos, ces systèmes restent coûteux, remettant en question leur viabilité économique et incitant à repenser en tout ou partie les modalités du service de mise à disposition de la population de vélos à coût réduit pour les déplacements urbains.

1.4. Un service coûteux comparé à d'autres types de service ?

Comparé à d'autres formes de services liés à la mobilité cycliste, le vélo en libre-service (VLS) dans sa forme typique (quasi gratuité d'usage et absence de contrainte de retour du vélo à la station d'origine) s'avère être une option particulièrement coûteuse pour les collectivités locales. Cela doit conduire à lui trouver des alternatives.

1.4.1. L'abandon du système one way

Une première solution consiste à abandonner l'option « one way » dans le but de réduire les coûts en éliminant le besoin de régulation. C'est la solution choisie pour les VLS déployés à Grenoble ou Strasbourg qui imposent le retour des vélos à la station d'emprunt.

Grenoble a ainsi opté pour des unités de stationnement de petite taille permettant à la fois le dépôt de vélos personnels et la mise à disposition de VLS, tout en évitant la mise en place du « one way ». Ce choix impose aux usagers de restituer les vélos à la même station que celle où ils les ont empruntés. Ce modèle engendre des coûts annuels d'environ 900 euros par vélo pour la partie automatisée du service soit un montant trois à quatre fois inférieur à celui des VLS traditionnels. Il est important de noter que l'objectif de ce système diffère sensiblement de celui des VLS traditionnels. En effet, il est principalement conçu pour améliorer les conditions d'intermodalité entre le vélo et les stations de tramway du territoire, facilitant ainsi les déplacements multimodaux.

Le système Vel'hop de Strasbourg présente des similitudes avec celui de Grenoble, dans la mesure où il n'autorise pas non plus les déplacements en « one way ». Ce service se caractérise également par des coûts inférieurs à ceux des VLS classiques, en raison de la mise à disposition de vélos dans des consignes de grande capacité, réduisant ainsi les frais d'exploitation associés à l'automatisation du service.

Les services de vélos avec des consignes sécurisées ou sans option « one way » nécessitent moins de régulation, ce qui réduit considérablement les dépenses d'exploitation.

Cependant, en matière d'efficacité, bien que les coûts soient nettement inférieurs à ceux des systèmes de VLS classiques, s'établissant à environ 900 euros par vélo et par an, en 2016, l'attractivité de ce type de service demeure limitée. Le nombre moyen de locations est d'environ 3 000 par an, ce qui équivaut à seulement 0,1 rotation par jour et par vélo. En conséquence, le coût par trajet pour la collectivité est relativement élevé, avoisinant les 30 euros par déplacement. Concernant le système de Strasbourg, les données disponibles sont également peu nombreuses. Ce service se distingue par l'obligation de restituer les vélos à la station d'emprunt et par la suppression de la gratuité durant la première demi-heure d'utilisation. Les informations disponibles en 2016 révèlent un taux de rotation inférieur à 0,5 rotation par jour et par vélo (Gioria, 2016). Ces deux expériences françaises suggèrent que l'attractivité des systèmes VLS sans option « one way » reste limitée, aussi bien du point de vue des usagers que d'un point de vue économique pour les collectivités locales.

1.4.2. La location de longue durée

Un nombre croissant de villes adopte progressivement le système de location longue durée (VLD) pour répondre à des besoins croissants en matière de mobilité douce. Parmi les collectivités ayant intégré ce dispositif, en 2016, on compte notamment des villes telles que Lille, Bordeaux, Strasbourg, Grenoble, et bien d'autres villes. Les services de location de vélos longue durée offrent généralement une couverture territoriale plus étendue que les systèmes de VLS, étant donné qu'ils ne sont pas restreints par la présence de stations d'accueil. Ces services nécessitent seulement que l'utilisateur se rende dans un espace dédié pour récupérer son vélo.

Historiquement réservés aux grands établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), les services de VLD se sont progressivement déployés, depuis une dizaine d'années, dans des EPCI de moins de 100 000 habitants. Une nette accélération de la création de ces services a été observée en 2018 et 2019, succédant à une première vague de mise en place qui s'était alignée avec la fin de l'expansion des services de VLS, entre 2010 et 2013. Plus un EPCI possède une population importante, plus les services de VLD y sont couramment implantés. En 2022, seuls deux EPCI de plus de 500 000 habitants ne proposent pas de service de VLD. Il s'agit de la Métropole Nice Côte d'Azur, qui privilégie un système de vélos en libre-service, et de la Métropole Européenne de Lille, où le service de VLD a été supprimé en 2018 en raison de son faible taux d'utilisation (Enquête nationale sur les politiques modes actifs, 2023).

Les systèmes de vélos en location longue durée et en libre-service se trouvent fréquemment en situation de concurrence directe dans plusieurs collectivités. Parmi celles qui ont adopté ces deux types de services, une grande diversité de configurations émerge. Certaines collectivités possèdent des parcs VLS plus vastes que leurs parcs VLD, d'autres présentent des parcs de tailles similaires, tandis que d'autres encore se distinguent par un parc de VLD bien plus conséquent que leur parc VLS. Ces écarts notables dans la taille des parcs s'expliquent principalement par des différences en matière de perception et de notoriété des services. À Lyon, par exemple, le service de VLD MyVélov souffre d'un manque de visibilité comparé au service de VLS Vélo'v, beaucoup plus populaire auprès des usagers. Inversement, à Strasbourg, le service de VLS Vel'hop rencontre un usage limité par rapport à son équivalent en location longue durée. De plus, certaines collectivités, telles que Lille et Montpellier, ont décidé de supprimer leurs services de VLD afin de renforcer leur offre de VLS, en réponse à une demande croissante pour ces derniers systèmes, jugés plus adaptés aux besoins des usagers (INDDIGO-ADEME, 2021).

Lorsque l'on compare les coûts des services de vélos en libre-service avec ceux des services de location longue durée, il devient évident que le VLS entraîne des charges financières nettement plus élevées pour les collectivités. Ces coûts importants sont principalement liés à la maintenance, à la régulation ainsi qu'à l'entretien des infrastructures. Comme mentionné précédemment, les dépenses engendrées par la régulation des vélos entre les stations représentent une part significative du coût global du VLS.

En 2016, l'accès aux données concernant le modèle économique des VLD restait limité, en dehors de quelques rapports d'activité. Souvent, les coûts étaient amalgamés à ceux d'autres services tels que les consignes de vélos ou les maisons de la mobilité, parfois intégrés dans des délégations de service public (DSP) ou partiellement délégués à des associations. Néanmoins, plusieurs indicateurs de coûts permettent d'évaluer l'efficacité des systèmes de VLD.

Pour une flotte de vélos classiques, le coût annuel par vélo se situait entre 200 et 300 euros. Pour une flotte mixte, incluant des vélos classiques et des vélos à assistance électrique (VAE), ce coût avoisinait les 400 euros, tandis que pour une flotte uniquement constituée de VAE, le coût atteignait environ 800 euros par an. Ces estimations excluaient les recettes générées par les usagers, qui pouvaient couvrir jusqu'à 50 % des coûts dans les services centrés sur la courte durée. Ainsi, en 2016, le coût net moyen d'exploitation d'un vélo pour les services de VLD était d'environ 250 euros par an, soit environ dix fois inférieur à celui d'un vélo en libre-service (VLS).

En 2021, une actualisation des chiffres montrait que le coût moyen d'exploitation d'un vélo, qu'il soit classique ou à assistance électrique, atteignait environ 349 euros par an. Plus précisément, les VAE engendraient un coût annuel moyen de 470 euros, tandis que les vélos classiques coûtaient environ 370 euros par an. Malgré une légère augmentation des coûts, ces chiffres restaient bien en deçà de ceux des systèmes VLS, consolidant l'idée que les VLD constituent une alternative plus économiquement viable pour les collectivités.

L'une des principales explications de la différence de coût entre les systèmes de VLS et ceux de location longue durée réside dans la nature même des services offerts par ces derniers. Contrairement aux VLS, les systèmes de VLD ne requièrent ni une régulation continue, ni une maintenance aussi intensive, ni des infrastructures coûteuses destinées à la régulation des vélos. De plus, une part non négligeable des charges est transférée à l'utilisateur, qui est responsable de l'entretien et des réparations du vélo. Ce transfert de responsabilité contribue à alléger considérablement les coûts supportés par la collectivité. En 2016, le coût net pour la collectivité

s'élevait en moyenne à 0,10 euro par kilomètre parcouru avec un VLD, contre 1,35 euro par kilomètre pour un vélo en libre-service. Cette différence substantielle reflète la plus grande efficacité économique des systèmes de VLD par rapport aux VLS. Toutefois, il est important de noter que la distance moyenne parcourue avec un vélo en VLD est généralement quatre à cinq fois inférieure à celle d'un vélo en VLS, ce qui traduit des usages distincts pour ces deux types de services (Gioria, 2016). Les VLD sont souvent utilisés pour des trajets courts, réguliers et personnels, tandis que les VLS tendent à répondre à des besoins ponctuels, notamment dans les zones urbaines à forte densité. Cela influence non seulement les coûts d'exploitation mais aussi les attentes en matière d'usage et de rentabilité pour les collectivités.

Les services de VLD, souvent proposés pour des périodes limitées, incitent les utilisateurs à envisager des solutions plus pérennes en matière de mobilité. Ces services remplissent ainsi une double fonction. D'une part, ils facilitent l'accès à un vélo, ou à un vélo à assistance électrique (VAE), pour les personnes qui n'ont pas les moyens d'en acheter un. D'autre part, ils permettent aux utilisateurs de tester l'usage d'un vélo de qualité avant de s'engager dans un achat définitif. De plus, certains services de VLD offrent une option d'achat du vélo à l'issue de la période de location, renforçant ainsi la responsabilisation des usagers et leur implication dans un mode de transport plus durable.

Prenons pour exemple le service de location longue durée (VLD) de V'Lille afin d'illustrer les différences et les avantages des systèmes de VLD par rapport aux vélos en libre-service (VLS), notamment en termes de coûts. En 2014, le coût global du service V'Lille s'élevait à 7,2 millions d'euros, dont la majeure partie était imputable au service de VLS. Plus précisément, le VLS représentait 6,351 millions d'euros par an pour un réseau moyen de 215 stations avec 2000 vélos, tandis que le service de VLD, avec ses 3 500 vélos, coûtait 910 000 euros par an. En parallèle, le coût des infrastructures de stationnement sécurisé, incluant 17 abris vélos, s'élevait à 243 000 euros. Ainsi, le VLS représentait 83 % du coût total du service, mettant en évidence l'impact financier disproportionné de ce système par rapport au VLD.

Si l'on compare les coûts du service VLS et le coût du service VLD, le contraste est saisissant. Le coût total annuel pour chaque vélo en libre-service atteint 3 052 euros. La contribution de l'utilisateur au financement de ce service est relativement faible, à hauteur de 14 %, ce qui laisse un coût net par vélo à 2 610 euros pour la collectivité. En revanche, le service de VLD affiche un coût de revient beaucoup plus modeste, avec 260 euros par vélo mis à disposition pour la location, dont 7 % couverts par les recettes issues des usagers. Le coût net pour la collectivité s'établit donc à 242 euros par vélo et par an. Cependant, il convient de nuancer cette analyse

par le surdimensionnement du parc de vélos en location longue durée. Ce phénomène fausse en partie l'évaluation de la contribution réelle des usagers. Si l'on exclut les coûts relatifs aux vélos non utilisés, la contribution des usagers atteint environ 12 %, et le coût net par vélo effectivement loué grimpe à 749 euros par an. Ce coût de non-utilisation du parc découle principalement de l'amortissement des vélos non utilisés et des frais liés à la sous-traitance facturés au forfait (Bilan du service V'Lille, 2015).

L'exemple de Lille démontre clairement l'écart substantiel de coût entre les systèmes de VLS et de VLD. Le VLS, bien que largement plus utilisé que le VLD, impose des charges financières nettement plus élevées pour la collectivité, notamment en raison des frais d'exploitation élevés liés à la régulation, la maintenance et les infrastructures de redistribution. À l'inverse, le VLD présente une solution bien plus économique, tant en termes de coût par vélo que de contribution nette des usagers.

Toutefois, bien que le système de VLD soit plus économique en comparaison avec les VLS, il souffre d'un phénomène de sous-utilisation dans les grandes métropoles, à l'exception notable de Strasbourg. Cette situation a conduit certaines villes, comme Lille et Montpellier, à supprimer leurs services de VLD au profit d'une expansion des services de VLS (INDDIGO-ADEME, 2021).

La faible activité des services de VLD dans les grandes métropoles peut s'expliquer, tout d'abord, par la concurrence directe avec les VLS, qui captent une part significative de la demande. Les deux systèmes rivalisent à la fois sur le plan de l'usage et de la communication, en particulier lors des campagnes de promotion et de conquête de clientèle. Les VLS bénéficient d'une plus grande visibilité, ainsi que d'une accessibilité immédiate, ce qui les rend plus attractifs aux yeux des usagers urbains cherchant des solutions de transport rapide et flexible. Cette attractivité accrue des VLS tend à limiter l'utilisation des VLD, réduisant ainsi leur pertinence dans les grandes agglomérations. En revanche, dans les collectivités de taille modeste, notamment celles de moins de 20 000 habitants, les services de VLD enregistrent une utilisation plus importante, avec un nombre d'actes de location par tranche de 10 000 habitants relativement élevé. Ce constat indique que, dans les petites collectivités, où les services de VLS sont souvent peu développés voire absents, le VLD devient une alternative de mobilité particulièrement prisée. Il s'adapte mieux aux besoins de ces territoires, offrant aux usagers une solution de transport à la fois flexible et adaptée aux infrastructures locales moins denses.

Mais le manque de stationnements sécurisés, tant à domicile que sur les lieux de travail, dans les grandes métropoles, peut également expliquer la faible fréquentation des systèmes de VLD. À l'inverse, c'est précisément dans ces contextes que les systèmes de VLS gagnent en efficacité. Disposer d'un lieu de stationnement sécurisé à proximité de leur domicile est en effet perçu comme un prérequis indispensable pour la location d'un vélo. La peur de perdre la caution en cas de vol semble être un frein majeur, surtout dans les zones où le risque est perçu comme élevé.

Encadré 4 : La combinaison des vélos en libre-service et en location longue durée : le cas de V'Lille

Le service V'Lille, intégré dans un contrat de délégation, comprend trois volets distincts qui reflètent un modèle de gestion diversifié et complémentaire. Premièrement, il inclut un service de VLS composé de 2 000 vélos répartis dans 223 stations sur le territoire de la Métropole Européenne de Lille (MEL). Ce service permet aux usagers de bénéficier de vélos en libre accès, avec une régulation et une maintenance constante, comme typique des systèmes de VLS. Deuxièmement, le service propose une composante de VLD, avec une flotte de 3 500 vélos disponibles pour des durées de location variant entre un mois, neuf mois ou un an. Ce service, plus économique que le VLS, est facilité par quatre agences commerciales dédiées au service vélo en général. La flexibilité offerte par les différentes durées de location répond aux besoins de mobilité des usagers sur une plus longue période, tout en encourageant l'expérimentation de l'utilisation régulière d'un vélo avant un éventuel achat. Troisièmement, V'Lille inclut le développement d'infrastructures de stationnement sécurisé pour les vélos, en complément des six parkings humanisés situés dans les pôles d'échanges et les parcs relais, qui offrent 351 places. De plus, 28 parkings vélos automatisés et sécurisés, accessibles 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, ont été mis en place, offrant 884 places supplémentaires réparties sur l'ensemble du territoire de la MEL. Pour 2014, le coût du service V'Lille s'établit à 7,2M d'euros avec un service VLS qui représente 83% du coût total.

Ce modèle intégré, combinant VLS, VLD et infrastructures de stationnement, met en lumière l'approche globale de la MEL pour promouvoir l'utilisation du vélo, en diversifiant l'offre afin de répondre aux besoins variés des usagers. Il illustre également comment les systèmes de VLD, moins coûteux en termes de régulation et de maintenance, peuvent coexister avec des services de VLS tout en offrant une alternative plus durable et économique pour les collectivités et les usagers.

De plus, la disponibilité d'un espace de stationnement sécurisé sur les lieux de travail ou d'études est incertaine, limitant l'usage des VLD pour les trajets domicile-travail ou domicile-études. Cette analyse révèle que, pour la plupart des utilisateurs, la disponibilité d'un lieu de stationnement sécurisé à domicile apparaît comme une condition sine qua non à la location. Cet élément pourrait expliquer pourquoi les utilisateurs sont moins nombreux dans les territoires densément peuplés, où les espaces de stationnement sécurisés sont plus rares, contrairement aux métropoles de taille moyenne, où le VLD est plus largement plébiscité. Ainsi, dans les territoires à forte densité de population, le développement des services de VLD semble nécessairement conditionné à la mise en place de solutions de stationnement sécurisé. Le manque d'infrastructures adaptées limite non seulement l'attrait du service, mais également son accessibilité. Le développement de tels espaces, tant dans les zones résidentielles que sur les lieux de travail et d'études, apparaît comme une priorité pour améliorer l'attractivité et l'efficacité du VLD dans ces régions (Enquête nationale sur les politiques modes actifs, 2023).

1.4.3. L'offre de places de stationnement sécurisé

Le stationnement sécurisé des vélos, comme celui déployé dans plusieurs villes, représente une solution plus économique encore. Contrairement aux VLS, qui nécessitent une régulation constante et une maintenance fréquente pour redistribuer les vélos, les infrastructures de stationnement sécurisé telles que les abris et parkings automatisés exigent une gestion simplifiée et des coûts d'exploitation réduits. Ces infrastructures sont conçues pour offrir aux cyclistes possédant leur propre vélo un espace sûr, contribuant ainsi à réduire leur dépendance aux VLS tout en facilitant une utilisation plus autonome du vélo en milieu urbain.

L'exemple du service V'Lille illustre parfaitement les défis économiques associés à la mise en place de parkings vélos sécurisés dans une métropole. Entre 2012 et 2016, la Métropole Européenne de Lille (MEL) a déployé 28 parkings vélos automatisés, offrant un total de 884 places pour les usagers, en complément de six parkings humanisés, totalisant 351 places supplémentaires dans des pôles d'échanges stratégiques. L'abonnement à ces infrastructures était gratuit pour les détenteurs de la carte Pass Pass, dans l'objectif de promouvoir leur usage et de favoriser la mobilité douce. Cependant, malgré cette incitation, les taux de remplissage des parkings sont restés faibles, avec une moyenne de seulement 14 % d'occupation, à l'exception de l'abri Madeleine-Romarin qui affichait un taux plus élevé de 61 %. Ce faible taux d'occupation remettait en cause la rentabilité de l'investissement, d'autant que chaque abri coûtait à la collectivité environ 14 287 € par an selon le contrat de sous-traitance avec KEOLIS

Lille en 2015, ce qui équivaut à 500 € par place de stationnement. En tout, le coût annuel pour la MEL s'élevait à 362 000 €, réparti entre des frais de maintenance et de gestion (52 %) et des investissements (41 %) (Bilan du service V'Lille, 2015). Ces chiffres illustrent les difficultés rencontrées par les collectivités dans la gestion financière des infrastructures cyclables sécurisées, où le manque d'adhésion des usagers réduit la rentabilité et accroît la charge financière pour la collectivité. Cette situation met en lumière le défi de l'optimisation de ces infrastructures, bien qu'elles répondent à un besoin essentiel dans les grandes villes : la sécurité du stationnement, en particulier face au risque de vol, qui constitue un frein majeur à l'usage du vélo.

1.4.4. L'encouragement à la possession d'un vélo personnel

La comparaison entre le coût d'un système de vélo en libre-service et celui de la possession d'un vélo personnel classique met en évidence les avantages économiques distincts associés à ces deux modes de transport urbain. Bien que leurs usages soient similaires, ils diffèrent considérablement par leur modèle économique et leur structure de coûts.

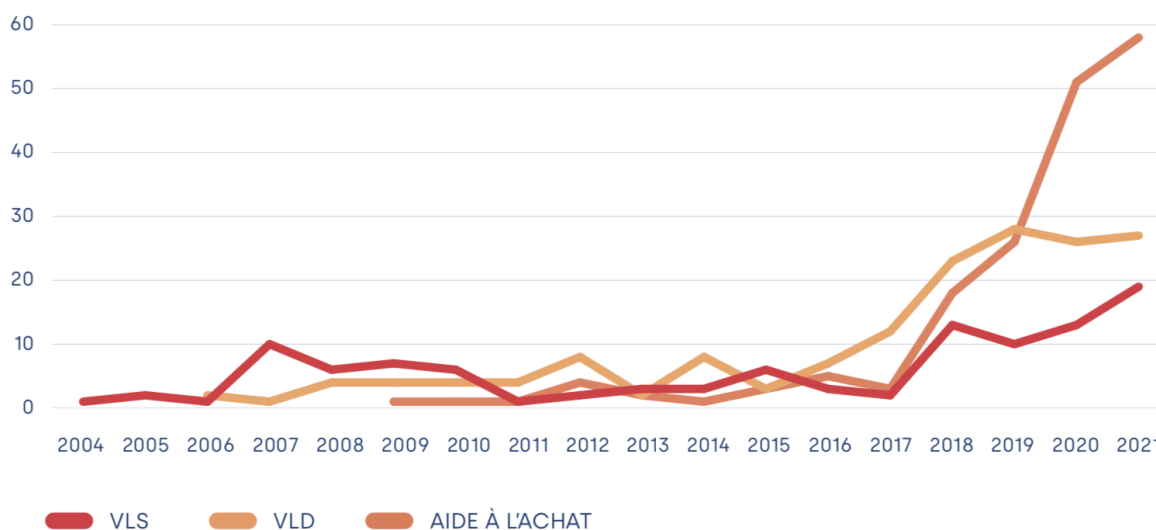
Le coût de possession d'un vélo personnel est déterminé par plusieurs facteurs, notamment l'achat initial, l'entretien régulier, les accessoires et d'autres frais liés à son utilisation quotidienne. En général, ce coût reste relativement faible par rapport à d'autres moyens de transport, tels que la voiture ou les transports publics. En effet, les frais supportés par un cycliste pour la possession d'un vélo s'élèvent à environ 15 centimes par kilomètre pour un utilisateur occasionnel, et à 4 centimes pour un cycliste régulier.

Mais la possession d'un vélo mécanique personnel entraîne des coûts annuels estimés à environ 270 €, et ce montant est élevé par rapport aux abonnements VLS, qui sont généralement inférieurs à 50 € par an en France et incluent souvent une première demi-heure gratuite ainsi que des déplacements illimités (Heran, 2022).

Pour l'utilisateur, les VLS se présentent comme une solution financièrement avantageuse, en particulier pour les utilisateurs occasionnels ou ceux désireux d'éviter les préoccupations liées à l'entretien et aux frais accessoires associés à la possession d'un vélo personnel. Le modèle VLS s'inscrit ainsi dans une logique d'économie de la fonctionnalité et de partage, où les biens sont utilisés collectivement plutôt que possédés individuellement. Cependant, cette facilité d'accès au vélo par le biais du VLS peut dissuader certains usagers occasionnels de faire l'acquisition et d'entretenir leur propre vélo.

Pour les collectivités, la situation diffère. Bien que le modèle VLS soit bénéfique pour les utilisateurs, il engendre des coûts considérables pour la collectivité, qui supporte l'essentiel des frais d'exploitation et de maintenance du service. Par conséquent, il apparaît plus économique pour les collectivités locales d'encourager la possession individuelle de vélos plutôt que de développer massivement des systèmes de VLS. Cette réalité explique l'essor des dispositifs d'aide à l'achat de vélos, qui visent à réduire le coût initial d'acquisition pour les habitants tout en diminuant les coûts récurrents associés à l'exploitation des VLS. Posséder un vélo personnel engendre des coûts relativement faibles, principalement liés à l'entretien régulier (pneus, freins, chaîne) et aux réparations ponctuelles. Posséder un vélo personnel implique des coûts minimes pour l'utilisateur comparés à d'autres modes de transport, généralement limités à l'entretien et aux réparations occasionnelles, ce qui rend cette option bien plus avantageuse économiquement à long terme, tant pour l'individu que pour la collectivité. En conséquence, de nombreuses municipalités ont mis en place des dispositifs incitatifs pour encourager la population à acquérir des vélos personnels. Ce soutien financier a pris diverses formes, telles que des subventions directes ou des crédits d'impôt, facilitant l'accès aux vélos, en particulier les vélos à assistance électrique (VAE), dont le coût initial est plus élevé. Bien que la crise de la COVID-19 ait accéléré cette tendance (Cf. figure 2), en raison d'une demande accrue pour des modes de transport individuels et écologiques, l'essor de ces aides à l'achat de vélos s'inscrit dans une dynamique plus large. Elle reflète une prise de conscience croissante des avantages économiques et écologiques associés à la possession individuelle d'un vélo et la volonté stratégique de promouvoir des mobilités plus durables et économiquement viables.

Figure 10 : Nombre de services vélos créés par an-toutes collectivités



Source : Enquête nationale sur les politiques modes actifs : vélo et marche, de la commune à la région. Club des villes et territoires cyclables et marchables, Vélo & Territoires – mars 2023.

1.4.5. Les coûts du partage et l'inefficacité relative des VLS

L'analyse du coût du VLS, en comparaison à ceux de ses alternatives souligne que, malgré l'importance et l'impact positif des VLS dans la promotion de la mobilité urbaine, ce service demeure financièrement lourd pour les municipalités. Cette réalité est exacerbée par des problèmes tels que le vandalisme, qui inflige des coûts supplémentaires pour les collectivités et met en lumière les effets pervers associés à la logique du partage. Contrairement à d'autres formes d'économie du partage, telles que l'autopartage, où les économies réalisées sont substantielles, les systèmes de VLS génèrent des coûts importants pour les collectivités, allant bien au-delà de la simple maintenance.

En comparant les coûts des VLS avec ceux d'autres services vélo et de la possession individuelle, il apparaît que le coût dû au partage que l'on se propose de nommer « **coût du partage** » dépasse souvent les économies d'échelle attendues. Ce coût du partage est principalement dû à divers facteurs spécifiques à l'organisation et à l'exploitation de ces systèmes et rappellent les coûts d'organisation décrits par Ronald Coase (1937). Dans ce contexte, le coût du partage ne se limite pas aux frais d'usage direct, mais inclut une série de charges organisationnelles et opérationnelles qui pèsent lourdement sur le coût total des VLS (Cf. Chapitre 4). Le coût du partage représente les frais supplémentaires engendrés par le fait

que le matériel, en l'occurrence les vélos, est mis à disposition d'un grand nombre d'usagers, souvent au détriment de son entretien et de sa durabilité. Contrairement à la possession individuelle, où l'utilisateur est incité à prendre soin de son vélo, le VLS crée une forme de déresponsabilisation des usagers. Cela génère des coûts organisationnels qui n'existent pas pour un vélo personnel. Parmi ces coûts, on retrouve principalement :

1. Les frais de maintenance élevés : Les vélos étant utilisés par de nombreux usagers, leur durée de vie est réduite. Cela nécessite un renouvellement fréquent et des réparations constantes, surtout face à des actes de vandalisme et de mésusage. Certains usagers adoptent des comportements imprudents qui détériorent rapidement les vélos (franchissement de bordures, surcharge, utilisation à deux, figures acrobatiques). Ces pratiques accentuent l'usure du matériel et augmentent les coûts de maintenance. En outre, les vélos et les stations sont exposés en permanence aux conditions météorologiques (pluie, neige, canicule). Cela accélère l'usure des vélos et nécessite l'utilisation de matériaux plus résistants, augmentant ainsi les coûts de maintenance et de renouvellement.
2. Le vandalisme et les vols : Les VLS, exposés en permanence dans l'espace public, sont fréquemment volés ou vandalisés, ce qui impose des coûts supplémentaires en termes de sécurité, de surveillance et de remplacement. Le matériel laissé dans l'espace public est une cible fréquente du vandalisme, particulièrement dans les grandes villes. Le vol et les dégradations augmentent les frais d'exploitation, nécessitant des réparations fréquentes et des mesures de sécurité supplémentaires.
3. La régulation : La gestion des vélos entre stations pleines et vides est un défi majeur. Elle nécessite l'intervention d'équipes de régulation qui déplacent les vélos entre les stations, ce qui mobilise des véhicules et des agents en permanence. À Paris, cette tâche mobilisait 48 agents et 23 camionnettes, transportant environ 3 000 vélos chaque jour en 2011.

A ces trois principaux composants du coût du partage s'ajoute, les coûts liés à :

4. La gestion administrative du partage : La gestion des abonnements, des litiges, du paiement, et du retour des vélos exige une organisation lourde. À Paris, cela implique un centre de relation client mobilisant des centaines de personnes pour gérer ces opérations. Les collectivités doivent également suivre de près l'activité de l'opérateur qui gère les VLS, ce qui implique la création d'appels d'offres, des contrôles financiers,

et le suivi des contrats pour s'assurer du bon déroulement du service. L'autorité organisatrice doit se doter des moyens de construire un appel d'offre, d'auditionner et de choisir un opérateur, de passer un marché ou un contrat avec lui, d'ajouter d'éventuels avenants en fonction des circonstances, d'établir une batterie d'indicateurs pour suivre l'activité. Elle doit naturellement se plier aux contrôles financiers qui nécessitent encore d'autres moyens.

5. L'occupation de l'espace public : Les stations de VLS occupent de l'espace urbain qui doit être aménagé et entretenu.
6. Les coûts cachés incluant une gamme de frais qui ne sont pas immédiatement visibles mais qui s'accumulent et rendent ces systèmes financièrement lourds pour les collectivités.

Cette liste des coûts du partage, bien qu'incomplète, met en lumière les défis financiers liés aux vélos en libre-service. Ces systèmes, bien qu'ils soient attrayants pour leur flexibilité et leur accessibilité, notamment pour les personnes qui ne souhaitent pas ou ne peuvent pas posséder un vélo, s'avèrent coûteux à entretenir et à exploiter. Les frais liés à la maintenance, au vandalisme, à la régulation et à l'organisation générale pèsent lourdement sur les collectivités locales, compromettant la rentabilité et la viabilité économique à long terme de ces services.

L'estimation précise du coût du partage par rapport au coût total des systèmes de VLS peut varier en fonction de nombreux facteurs, mais une analyse des coûts des systèmes existants, comme V'Lille et Vélib' à Paris, permet de donner une estimation raisonnable. Pour le service VLS de V'Lille, les principaux postes de dépense se répartissent ainsi :

- 50 % pour l'exploitation, la maintenance et la régulation, confiées à EFFIA (éléments liés au partage),
- 39 % pour les investissements (amortissement des vélos et stations),
- 7 % pour la masse salariale,
- 2 % pour les frais généraux du centre d'appel,
- 2 % pour les campagnes de promotion et d'information.

Dans ce cas, on peut observer que plus de 60 % des coûts sont liés directement aux aspects organisationnels du partage (hors investissements).

En ce qui concerne le système Vélib', bien que les données précises relatives à la répartition des coûts ne soient pas accessibles au public, la dimension du réseau, les défis inhérents au

vandalisme ainsi que les coûts substantiels liés à la régulation laissent supposer que la proportion des coûts liés au partage pourrait être encore plus élevée, atteignant potentiellement entre 60 % et 70 % des coûts totaux d'exploitation voir plus. Par extrapolation, dans d'autres villes françaises dotées de systèmes de vélos en libre-service (VLS) variés, on peut estimer que le coût du partage représente, en moyenne, entre 50 % et 70 % des coûts totaux d'exploitation.

Ainsi, malgré leurs avantages apparents, les VLS montrent une fragilité économique marquée par les coûts du partage et des défis opérationnels qui minent leur efficacité à grande échelle. Contrairement à d'autres services de l'économie du partage, comme les voitures en autopartage, où les économies réalisées pour l'utilisateur et la collectivité sont souvent plus substantielles, les systèmes de VLS engendrent des coûts élevés qui excèdent souvent les économies d'échelle attendues. Ces coûts sont principalement dus à la maintenance fréquente, au vandalisme et à la régulation logistique, qui sont des défis structurels majeurs pour les systèmes de VLS.

Le modèle de partage des vélos, qui peut sembler intuitivement avantageux en raison de sa souplesse et de son accessibilité, devient économiquement inefficace en pratique à cause des coûts du partage. Ces coûts du partage, loin d'être négligeables et trop souvent sous-estimés, compromettent la viabilité financière des systèmes de VLS, les rendant plus coûteux que la possession individuelle. Ainsi, contrairement à ce qui est souvent avancé dans le cadre de l'économie du partage, le partage de VLS ne représente pas une option économiquement avantageuse. Au contraire, les coûts du partage qu'il implique pour la collectivité tendent à démontrer que, dans le cas spécifique des vélos, la possession individuelle reste une option plus durable et moins coûteuse à long terme.

Mais, en l'absence d'efficacité économique, ces services peuvent-ils être tout de même considérés comme socialement justifiés ?

2. Les vélos en libre-service : une efficacité sociale limitée

La question de la justification sociale des systèmes de vélos en libre-service dans les villes françaises, en dépit de leur inefficience économique due aux coûts du partage, mérite une analyse approfondie au regard des comportements de déplacement. Leur pertinence réside dans leur capacité à répondre à des besoins sociaux et à promouvoir des comportements de mobilité durable. Dans quelle mesure les VLS sont-ils pertinents sur le plan social pour répondre aux besoins de mobilité et encourager des comportements durables ?

2.1. Le paradoxe entre la quasi-gratuité et de la faible adoption des VLS au sein de la population

L'introduction des VLS a indéniablement joué un rôle majeur dans la revalorisation de l'image du vélo auprès du grand public, en renforçant son intégration dans les dynamiques de mobilité urbaine. Les VLS sont conçus comme une solution de mobilité accessible à une large portion de la population, en particulier pour les individus qui ne possèdent pas de vélo ou qui ne souhaitent pas en acquérir un en raison des contraintes associées au stationnement, à la sécurité ou à l'entretien. Dans les zones urbaines denses, où la possession d'un vélo personnel peut s'avérer difficile et contraignante, les VLS se présentent comme une alternative flexible et immédiate, permettant aux usagers de se déplacer sans les responsabilités inhérentes à la propriété. Cette accessibilité est censée exercer un impact positif sur l'inclusion sociale en proposant une option de mobilité à la fois abordable et disponible pour tous. Néanmoins, les ambitions des collectivités locales visant une adoption massive de ces systèmes par l'ensemble de la population ne se sont pas matérialisées. Malgré des investissements substantiels et des campagnes de promotion intensives, l'utilisation des VLS demeure limitée à une fraction restreinte de la population, principalement concentrée dans les centres urbains.

Les données recueillies révèlent une adoption inégale des VLS, même au sein des grandes métropoles, où, bien que des taux de location par vélo et par jour soient relativement élevés, la pertinence sociale des VLS peut être remise en question. En effet, le nombre de locations par habitant demeure faible. En 2015, soit dix ans après le lancement du service Vélov', les agglomérations comptant plus d'un million d'habitants affichaient un taux moyen de seulement 0,03 location par habitant et par jour (Cf. tableau 13).

Tableau 13 : L'usage des vélos en libre-service dans les agglomérations françaises en 2015

Tranche d'habitants	Nombre de vélos pour 1000 habitants	Locations par vélo et par jour (nombre de rotations)	Locations par habitant et par an	Locations par habitant et par jour
Plus de 1 million d'habitants	4,7	6,3	10,9	0,03
Entre 500 000 et 1 Million d'habitants	2,96	4,33	4,68	0,01
Entre 250 000 et 500 000 d'habitants.	4,87	1	1,8	0,00
Moins de 250 000 habitants	1,84	0,97	0,65	0,00
Total	3,9	4,6	6,5	0,02

Source : Enquête des villes et territoires cyclables, 2015/2016

Ce chiffre met en lumière la pénétration limitée des VLS au sein de la population générale.

Par ailleurs, une enquête ménages-déplacements réalisée en 2016 dans l'agglomération lilloise révèle que 75 % des déplacements effectués en VLS proviennent de seulement 21 % de la population. Ce résultat illustre l'existence d'une inégalité significative dans l'appropriation de ces services, caractérisée par une utilisation concentrée sur un segment restreint d'utilisateurs réguliers.

Ce constat met en lumière l'inefficacité des VLS en termes d'inclusion sociale et de démocratisation de la mobilité urbaine durable. Bien que les VLS offrent, en théorie, une accessibilité et une flexibilité accrues, ces systèmes n'ont pas su capter une part significative de la population, notamment dans les périphéries, où les besoins de mobilité diffèrent substantiellement de ceux des centres-villes.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer la faible adoption des systèmes de vélos en libre-service par la population. En premier lieu, bien que l'infrastructure des VLS soit relativement bien développée dans les centres urbains, elle reste insuffisante en périphérie, où les besoins de mobilité sont tout aussi importants. Cette inégalité d'accès entre centre et périphérie contribue à limiter l'usage des VLS par les populations vivant en dehors des centres-villes. En second

lieu, des obstacles pratiques freinent également l'adoption des VLS. Parmi eux, on peut citer la disponibilité irrégulière des vélos, notamment aux heures de pointe, l'inégale qualité des infrastructures cyclables, souvent inadaptées ou insuffisantes pour garantir des trajets fluides et sécurisés, ainsi que les conditions météorologiques, qui rendent l'usage du vélo moins attrayant à certaines périodes de l'année. Ces contraintes pratiques s'ajoutent aux défis de la régulation des vélos dans l'espace urbain, notamment en ce qui concerne leur répartition entre stations. Enfin, les habitudes de déplacement, souvent bien ancrées, constituent un frein important à l'adoption plus large des VLS. Les populations habituées à utiliser des modes de transport plus traditionnels, tels que la voiture ou les transports en commun, sont moins enclines à adopter le vélo comme alternative. De plus, des freins d'ordre technique ou financier peuvent limiter l'accès aux VLS, en particulier pour les populations les plus vulnérables, qui peuvent percevoir ces services comme coûteux ou peu pratiques.

2.2. Profils des utilisateurs de vélos en libre-service : un effet d'aubaine pour les cyclistes occasionnels

Compte tenu de ces contraintes, il est intéressant de se pencher sur le profil des utilisateurs composant cette faible fraction de la population qui utilise les VLS de manière régulière. Les études montrent que les utilisateurs fréquents des VLS se concentrent principalement dans les centres-villes et appartiennent souvent à des catégories socio-économiques relativement favorisées. Le profil démographique des utilisateurs des VLS, tel qu'il se présente aujourd'hui, s'inscrit dans la continuité des tendances observées depuis le déploiement initial de ces dispositifs au milieu des années 2000 comme présenté dans le chapitre précédent. Ces caractéristiques ont été confirmées par des études récentes, notamment celle menée par l'ADEME en 2021 sur la location de vélos en libre-service montrant que l'âge moyen des utilisateurs du VLS est de 39 ans, avec une nette surreprésentation des individus âgés de 26 à 45 ans par rapport à la moyenne nationale. À l'inverse, les jeunes de moins de 25 ans et les personnes de plus de 55 ans demeurent largement sous-représentés parmi les usagers. En termes de genre, 58 % des utilisateurs sont des hommes, contre 42 % de femmes. Par ailleurs, la dimension socio-professionnelle est fortement marquée, les cadres représentant 50 % des utilisateurs, suivis par les employés (18 %) et les étudiants (11 %). Cette répartition témoigne d'une prédominance des catégories socio-professionnelles supérieures (CSP+), qui constituent près de la moitié des usagers, tandis que 81 % des utilisateurs sont des actifs. Cette répartition souligne un biais socio-économique dans l'appropriation de ce service, qui attire

majoritairement des individus appartenant aux classes sociales plus favorisées (INDDIGO-ADEME, 2021)

Les jeunes actifs urbains, les étudiants, et les cadres constituent les principaux usagers de ces services. Ce groupe est davantage sensibilisé aux enjeux de la mobilité durable et se trouve dans des zones où l'infrastructure cyclable est accessible et bien développée. À l'inverse, les populations résidant en périphérie ou dans des zones moins bien desservies par ces infrastructures, ainsi que celles appartenant à des classes socioéconomiquement moins favorisées, sont largement sous-représentées parmi les utilisateurs réguliers des VLS. Cette disparité dans l'utilisation des VLS soulève un enjeu fondamental d'équité sociale, en révélant une adoption inégale entre les différents segments de la population.

2.3. Gratuité de la première demi-heure et faibles tarifs des abonnements VLS : une justification sociale contestable

Si l'argument de la gratuité de la première demi-heure des VLS ne peut être justifié d'un point de vue économique, en raison du déséquilibre financier qu'il engendre, sa justification en tant que mesure sociale mérite également d'être remise en question. L'une des principales justifications à l'instauration et au maintien de cette gratuité reposait sur la promotion d'une mobilité durable, accessible à tous, avec une ambition affirmée de réduire les inégalités d'accès aux moyens de transport. Cependant, cette ambition sociale rencontre de nombreux obstacles dans la réalité. Premièrement, les infrastructures cyclables sont inégalement réparties. La densité des pistes est bien plus importante dans les centres urbains, là où les distances parcourues sont relativement courtes et les alternatives à la voiture plus nombreuses. À l'inverse, en périphérie, où la dépendance à l'automobile est plus forte et les distances à couvrir souvent plus longues, l'accès aux VLS est limité par le manque de stations et la faible disponibilité des vélos. Cette inégalité dans la répartition des infrastructures crée un fossé entre les zones centrales, où les VLS peuvent être perçus comme une option pratique et économique, et les zones périphériques, où ces systèmes échouent à s'imposer comme une solution de mobilité viable.

Par ailleurs, bien que la gratuité de la première demi-heure et les tarifs avantageux des abonnements soient a priori attractifs, ils ne suffisent pas à résoudre d'autres freins structurels à l'adoption massive des VLS. Les comportements de mobilité sont souvent influencés par des habitudes ancrées, notamment l'usage prédominant de la voiture ou des transports en commun, qui répondent à des besoins spécifiques que les VLS ne parviennent pas toujours à satisfaire.

De surcroît, l'usage intensif des VLS reste majoritairement concentré parmi des segments de population bien définis : jeunes actifs, étudiants, ou encore touristes, qui ont une plus grande flexibilité dans leurs déplacements et une plus grande propension à tester de nouveaux modes de transport. En revanche, les populations à faibles revenus, pour qui la gratuité des VLS pourrait en théorie représenter un atout majeur, sont confrontées à des obstacles d'ordre pratique ou psychologique, tels que le manque de familiarité avec ce mode de transport ou la perception d'un service mal adapté à leurs besoins.

Ainsi, bien que les VLS aient été initialement conçus comme un service à vocation sociale, le paradoxe de leur faible adoption par une large frange de la population met en exergue l'inefficacité de ces dispositifs en matière d'inclusion sociale et de promotion d'une mobilité urbaine durable. Une politique de quasi-gratuité, bien qu'incitative, s'avère insuffisante pour surmonter les inégalités structurelles qui affectent l'accès à la mobilité. Il est donc nécessaire de dépasser la simple incitation tarifaire en développant une approche plus holistique, intégrant la diversité des besoins des différentes populations, tant urbaines que périurbaines.

Actuellement, et ce depuis leur lancement au milieu des années 2000, les vélos en libre-service (VLS) profitent principalement à des groupes de cyclistes occasionnels, de catégories socio-professionnelles élevées, des utilisateurs qui, paradoxalement, ne constituait pas le public prioritairement ciblé lors de leur conception, car disposant déjà d'un accès privilégié aux infrastructures urbaines. Toutefois, les inégalités observées dans le déploiement des vélos en libre-service (VLS), tant entre les différentes villes qu'au sein des métropoles et de leurs périphéries, aident à comprendre les caractéristiques sociales des utilisateurs, qui se concentrent principalement dans les centres des grandes agglomérations. Cette concentration géographique des services pourrait en effet expliquer la raison pour laquelle une proportion significative des utilisateurs de VLS appartient à des catégories socio-professionnelles élevées.

2.4. Vélo en libre-service : vecteur d'inégalité socio-spatiale entre les villes

Les systèmes de vélos en libre-service sont souvent présentés comme des solutions novatrices visant à promouvoir la mobilité durable dans les milieux urbains. Cependant, leur déploiement et leur utilisation mettent en lumière des dynamiques complexes qui peuvent renforcer les inégalités socio-spatiales entre les villes. En effet, les VLS agissent comme des catalyseurs de compétition entre les territoires, exacerbant des disparités préexistantes en matière d'accès à la mobilité.

Comme l'indique le premier chapitre, le déploiement des VLS varie considérablement d'une ville à l'autre, reflétant ainsi les inégalités économiques et institutionnelles entre les territoires. Les grandes métropoles, telles que Paris et Lyon, disposent de ressources suffisantes pour développer des infrastructures de qualité, attirant des entreprises privées et garantissant une offre de services diversifiée. À l'inverse, d'autres villes, moins bien dotées en ressources économiques et politiques, se trouvent contraintes d'accepter des systèmes standardisés qui ne répondent pas nécessairement aux besoins spécifiques de leur population, entraînant parfois la fermeture de ces systèmes, comme le montre les cas cités dans le deuxième chapitre (ex : Plaine Commune).

Cette disparité d'accès se traduit par des différences significatives dans l'utilisation des VLS. Dans les grandes agglomérations, les usagers bénéficient souvent d'une couverture de service étendue, tandis que les zones périphériques et les villes de taille moyenne demeurent souvent sous-desservies. Ce phénomène accentue les inégalités d'accès à la mobilité durable, excluant les populations vivant dans ces territoires moins favorisés.

Les inégalités d'accès ne se limitent pas aux disparités entre villes, mais s'étendent également à l'intérieur même des agglomérations. Les systèmes de VLS se concentrent fréquemment dans les centres urbains, tandis que les périphéries sont souvent négligées ou mal desservies. Pour les villes qui ont décidé d'associer leur service VLS à des contrats d'affichage publicitaire, cette différenciation est économiquement justifiée par les inégalités dans la répartition des recettes d'affichage publicitaire, plus rentables dans les zones centrales que dans les zones périphériques. En outre, la campagne de lutte contre le vandalisme des vélos contribue également à stigmatiser davantage les périphéries urbaines. Certaines stations situées dans des quartiers populaires ont été déplacées en raison de leur sous-utilisation, ce qui reflète une approche de marché qui privilégie les zones plus rentables au détriment des populations moins favorisées, exacerbant ainsi la stigmatisation des périphéries urbaines.

Ces inégalités socio-spatiales trouvent également leur origine dans les concurrences politiques et institutionnelles internes aux agglomérations. L'implantation des systèmes de vélos en libre-service (VLS) soulève en effet des problématiques relatives aux échelles de gestion qui structurent les pouvoirs urbains. Les exemples de villes pionnières comme Lyon et Paris illustrent bien cette situation. Dans ces deux métropoles, des demandes d'extension des services VLS ont été formulées par des élus des communes périphériques peu après le lancement initial

des systèmes. Cette situation reflète les aspirations des communes à bénéficier des retombées économiques, sociales et symboliques associées aux VLS, même lorsque les conditions de mise en œuvre et d'exploitation de ces dispositifs ne sont pas forcément favorables. Ce phénomène met en exergue la complexité de la gouvernance des services VLS, et les tensions qui en découlent entre les différents niveaux d'administration au sein des agglomérations, exacerbant ainsi les inégalités d'accès à ces services (Huré, 2017).

Malgré leur ambition de favoriser une mobilité durable, les systèmes de vélos en libre-service, en raison de leur implantation souvent biaisée et inégale, contribuent paradoxalement à renforcer les inégalités sociales et spatiales entre les villes. Présentés comme des dispositifs au service de la transition écologique, les VLS ne sont cependant pas neutres, en ce sens qu'ils valorisent certains comportements au détriment d'autres et, loin de produire les effets supposés vertueux, s'accompagnent d'effets négatifs. Plutôt que de générer les bénéfices attendus en termes de justice sociale et environnementale, les VLS tendent à exacerber les inégalités en favorisant les populations déjà bien desservies par les infrastructures urbaines, tout en marginalisant les périphéries et les zones moins favorisées. Ce processus participe à la perpétuation, voire à l'aggravation, des inégalités structurelles entre les centres-villes, mieux pourvus en équipement, et les zones périphériques, souvent négligées.

Ainsi, loin de constituer un levier de mobilité inclusive, les dispositifs de VLS participent à la reproduction, voire à l'accentuation des inégalités socio-spatiales préexistantes. Cette situation met en lumière les limites de ces dispositifs en matière de transformation des comportements de déplacement, soulevant ainsi la question de leur efficacité réelle dans l'encouragement de l'usage du vélo. Dans ce contexte, il est pertinent d'examiner dans quelle mesure les VLS ont effectivement modifié les comportements de mobilité et promu l'usage du vélo dans les centres-villes des grandes métropoles où leur implantation a été jugée réussie.

2.5. Une contribution marginale des VLS aux modifications des comportements de déplacement

Bien qu'initialement conçus pour encourager la transition vers des pratiques de mobilité plus durables et pour stimuler l'usage du vélo, les systèmes de vélos en libre-service ont produit des résultats contrastés. En particulier, leur capacité à induire des changements significatifs dans les comportements de déplacement urbains, notamment dans les centres-villes des grandes métropoles, s'avère limitée. Les transformations réelles observées dans les pratiques de déplacement après l'introduction des VLS sont demeurées marginales dans de nombreuses

villes. Ces systèmes, dans la majorité des cas, ont eu un impact restreint sur la réduction de la dépendance à l'automobile ou l'augmentation massive de l'usage du vélo comme mode de transport principal. Dans les grandes métropoles où le déploiement des VLS a été priorisé, on observe une légère augmentation de l'usage du vélo, surtout dans les zones centrales, bien desservies par les infrastructures cyclables. Cependant, cette progression reste circonscrite aux centres-villes, tandis que l'usage du vélo dans les zones périphériques ou moins bien équipées stagne, voire régresse. Ce constat, confirmé par les enquêtes ménages déplacements, met en lumière les limites géographiques de l'impact des VLS, qui peinent à encourager une pratique généralisée du vélo au-delà des zones urbaines densément équipées. Le cas de Lille et Lyon présentés ci-dessous illustre bien cela.

2.6. Le cas de Lyon

L'exemple de Lyon, avec son système de vélos en libre-service Vélov', constitue un cas pertinent pour illustrer l'impact modéré quoique significatif des dispositifs VLS sur les pratiques de mobilité urbaine. Dix ans après le lancement de Vélov', les résultats de l'enquête ménage-déplacement (EMD) de 2015 révèlent une part modale stable du vélo à l'échelle de la Métropole de Lyon, à environ 2 %. Cependant, une légère progression est observée dans les communes centrales de Lyon et Villeurbanne, où la part modale du vélo a augmenté de 2 % à 3 %. Ces deux communes concentrent à elles seules 75 % des déplacements à vélo dans l'agglomération lyonnaise, et le système Vélov' représente plus d'un tiers de ces trajets.

Cette évolution, bien que modeste en termes de part modale, est notable dans le contexte d'un déclin marqué de l'usage de la voiture individuelle, dont la part modale a diminué de six points, passant de 48 % à 42 %. Cette réduction de l'usage de la voiture a principalement bénéficié aux transports en commun, dont la part est passée de 16 % à 20 %, ainsi qu'à la marche, qui a augmenté de 33 % à 35 % (Cf. tableau 14).

Tableau 14 : Évolution de la répartition modale de l'agglomération lyonnaise depuis 2006

	Vélo	Voiture	Transport collectif	Marche à pied	Autres modes
2006	2%	48%	16%	33%	1%
2015	2%	42%	20%	35%	1%

Source : Cerema²⁹, Enquête Ménage Déplacement Lyon 2006 et 2015

2.7. Le cas de Lille

Il en va de même à Lille où le système V'Lille, lancé en 2011, n'a pas entraîné une augmentation significative de l'usage du vélo dans l'agglomération. Les résultats des enquêtes ménages-déplacements réalisées en 2006 et 2016 montrent une stagnation, voire un léger recul, de la part modale du vélo, qui est passée de 1,6 % à 1,5 % sur cette période.

Tableau 15 : Évolution de la répartition modale de l'agglomération lilloise depuis 2006

	Vélo	Voiture-conducteur	Voiture-passager	Transport collectif	Marche à pied	Deux roues motorisés	Autres modes
2006	1,6%	41,80%	13,60%	9%	31,80%	1%	0,80%
2016	1,5%	43,30%	13,70%	9,90%	29,60%	0,30%	1,80%

Source : Cerema Nord- Picardie, Enquêtes Ménages Déplacement Lille 2006 et 2016

Ainsi V'Lille, bien qu'il représente 12 % des trajets à vélo dans la métropole, n'a pas réussi à insuffler une dynamique de croissance durable et généralisée de l'usage du vélo. De plus, l'évolution est hétérogène : tandis que certaines zones, telles que le Territoire Lillois et le Territoire Est, ont connu des hausses notables de l'usage du vélo, d'autres zones ont observé des baisses marquées.

Parallèlement, la part modale de la voiture en tant que conducteur a augmenté après une légère baisse en 2006, atteignant 43,3% en 2016, contre 41,8% dix ans plus tôt. Le réseau de transport en commun a enregistré une progression modeste, tandis que la marche à pied a chuté de manière significative, passant de 31,8% à 29,6% (Cf. tableau 15).

²⁹ Au 1er janvier 2014, les 8 Cete, le Certu, le Cetmef et le Sétra fusionnent pour donner naissance au Cerema : centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement.

2.8. Une tendance généralisée ?

Dans les zones où les systèmes de VLS sont pertinents, c'est-à-dire principalement en milieu urbain, on observe effectivement une visibilité accrue des vélos. Cependant, leur contribution aux transformations des pratiques de déplacement demeure marginale. Ces observations ne se limitent pas uniquement à Lyon et Lille. Dans des métropoles comme Paris, ainsi que dans d'autres grandes villes, l'usage du vélo a connu une croissance significative dans les centres-villes, tandis qu'il a stagné dans les zones périphériques.

Cette disparité peut en grande partie s'expliquer par la répartition inégale des infrastructures cyclables et des systèmes de vélos en libre-service entre les centres urbains et les périphéries. L'adoption du vélo se concentre principalement dans les zones où les alternatives à la voiture individuelle sont plus facilement accessibles et où les infrastructures cyclables sont mieux développées. En outre, la place de l'automobile reste encore très prépondérante. Une des raisons sous-jacentes est que les usagers des VLS ne sont pas, pour la plupart, des automobilistes en transition vers le vélo, mais plutôt des personnes qui utilisaient déjà d'autres modes de transport non motorisés, tels que la marche ou les transports en commun. Ainsi, les VLS touchent un public déjà prédisposé à adopter des modes de transport alternatifs, sans provoquer une réduction significative de l'usage de la voiture. La dépendance à l'automobile demeure forte, notamment pour les déplacements depuis les périphéries vers les centres urbains, où les alternatives à la voiture individuelle sont souvent plus limitées.

Malgré la richesse des informations issues des enquêtes ménages déplacements sur les comportements de mobilité, ces enquêtes comportent certaines limites. D'une part, elles sont effectuées pendant les jours ouvrés (lundi au vendredi), négligeant des activités importantes telles que les achats du week-end. D'autre part, elles ne tiennent pas compte des déplacements effectués par les personnes venant de l'extérieur des zones étudiées, réduisant ainsi la portée des conclusions sur les flux de mobilité globale. Toutefois, les compteurs de vélos installés dans les grandes villes viennent pallier ces limites en fournissant des données en temps réel sur l'usage du vélo.

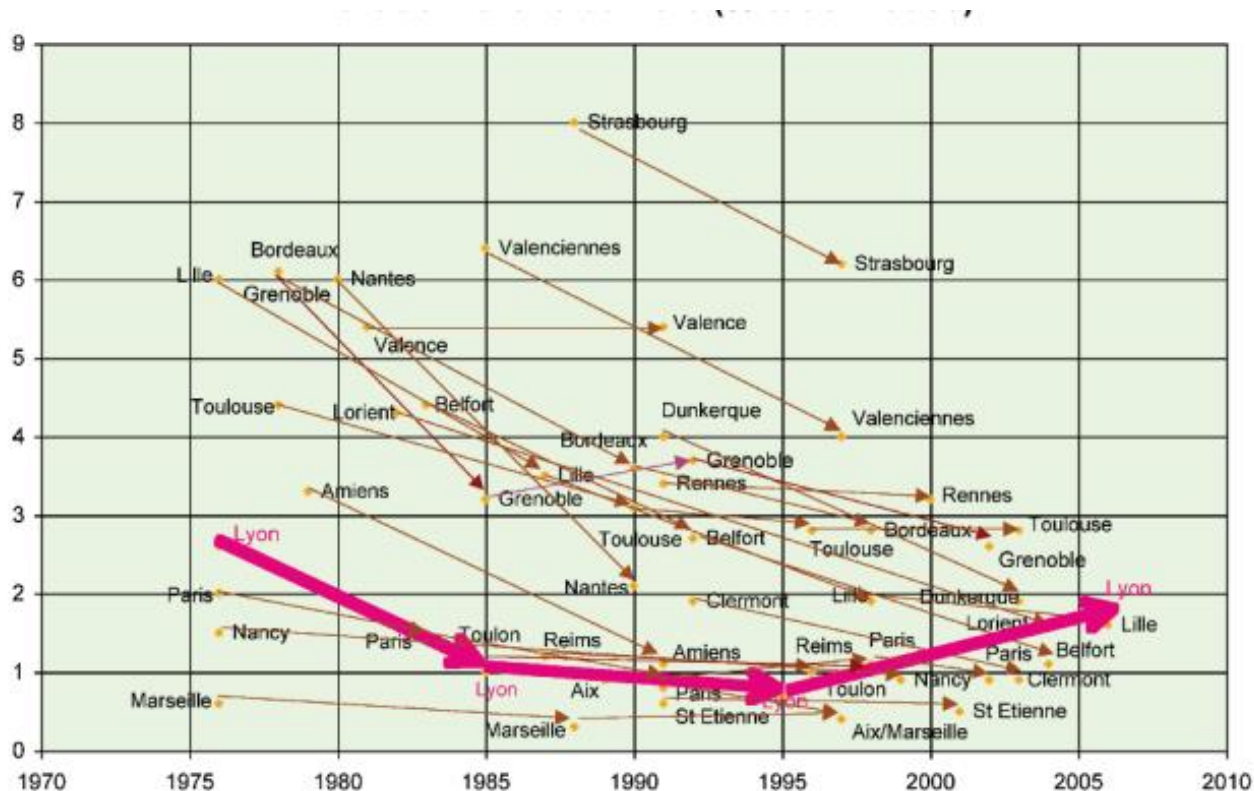
Les résultats de ces dispositifs confirment une hausse marquée de l'utilisation du vélo dans les centres-villes. Dans cette perspective, il convient alors de se demander dans quelle mesure les systèmes de vélos en libre-service ont véritablement contribué au retour de l'usage du vélo dans les centres-villes des grandes métropoles.

2.9. Paradoxe entre une forte visibilité des VLS et leur faible contribution au retour du vélo en ville

Le cas des vélos en libre-service met en exergue un paradoxe frappant : bien que ces systèmes aient sans aucun doute contribué à rendre le vélo plus visible en milieu urbain et à encourager une partie de la population à les utiliser, notamment pour des trajets courts dans les centres-villes bien desservis, leur contribution réelle au retour du vélo dans ces zones reste relativement marginale. Il serait en effet réducteur d'attribuer exclusivement aux VLS au retour de l'usage du vélo en ville.

Si le vélo a effectivement retrouvé une nouvelle popularité avec l'introduction des VLS, il est crucial de rappeler que l'augmentation de la pratique cycliste dans les centres-villes des agglomérations françaises a débuté bien avant leur apparition. Après une longue période de déclin, l'usage du vélo a recommencé à croître dès les années 1990, et cette tendance s'est poursuivie au cours des années 2000 (Cf. figure 4).

Figure 11 : Part modale du vélo de 1970 à 2010



Source : CERTU - CETE Nord-Picardie

Cette croissance, particulièrement marquée dans les centres-villes, ne peut donc pas être exclusivement attribuée aux VLS. Ces derniers ont certes amplifié une dynamique existante,

mais leur rôle doit être replacé dans un contexte plus large de politiques publiques favorables (Ravalet, Bussiere, 2011). Dans les grandes agglomérations telles que Lyon, Paris, Montpellier, Toulouse, Bordeaux, Strasbourg et Lille, le retour du vélo avait déjà précédé l'introduction des VLS. À Lyon, par exemple, la part modale du vélo a quadruplé entre 1995 et 2006 dans les communes de Lyon et Villeurbanne, avant même l'arrivée du système Vélo'V en 2005. De même, à Paris, la pratique cycliste a commencé à augmenter quinze ans avant le lancement du service Vélib' en 2007 (Heran, 2014).

Ces éléments montrent que, bien que les VLS aient contribué à rendre le vélo plus accessible et visible, la croissance de son usage s'inscrivait dans une dynamique déjà amorcée. Cette évolution est principalement le résultat de plusieurs facteurs : des politiques publiques visant à développer les infrastructures cyclables, une réduction de l'espace dédié à l'automobile, une sensibilisation accrue aux enjeux environnementaux, et une transformation des mentalités en faveur des modes de transport plus durables (Quetelard, 2012).

Ainsi, si les VLS ont joué un rôle dans l'accroissement de la pratique du vélo en ville, leur contribution doit être replacée dans un cadre plus vaste. Le retour du vélo en ville résulte d'une conjonction de plusieurs éléments structurels et contextuels, bien au-delà du simple déploiement des vélos en libre-service.

3. Bilan environnemental médiocre des vélos en libre-service : un constat critique

L'ensemble de ces observations conduit à un constat critique quant au bilan environnemental des systèmes de vélos en libre-service. En dépit de leur rôle dans l'augmentation de la visibilité du vélo en milieu urbain et de leur contribution modeste à la réduction de l'usage de la voiture dans certaines zones centrales, leur impact global sur les pratiques de mobilité durable reste limité. La répartition inégale des VLS entre les centres-villes et les périphéries, leur incapacité à toucher un public plus large, et leur faible adoption en dehors des zones bien desservies par les infrastructures cyclables réduisent leur portée environnementale.

Sur le plan écologique, les VLS ne parviennent pas à induire un changement significatif dans les modes de transport, ni à contribuer de manière substantielle à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. En effet, une grande partie des utilisateurs de ces systèmes ne sont pas des automobilistes convertis au vélo, mais plutôt des usagers qui auraient autrement opté pour la marche à pied ou les transports en commun, modes de transport déjà peu polluants. De ce fait,

la contribution des VLS à la réduction de la congestion routière et des émissions de CO₂ apparaît marginale.

De plus, l'empreinte écologique liée à la production, la maintenance et le renouvellement régulier des vélos, ainsi que l'énergie nécessaire à la gestion des stations et à la redistribution des vélos à travers la ville, pèse sur le bilan environnemental global de ces systèmes.

Les problèmes de vandalisme affectent de manière significative la durabilité des vélos en libre-service et entraînent des répercussions négatives sur leur bilan environnemental. En effet, la dégradation prématurée des vélos due aux actes de vandalisme requiert une fréquence accrue de réparation et de remplacement des équipements, ce qui engendre une consommation supplémentaire de ressources matérielles et énergétiques. Ces phénomènes compromettent ainsi les objectifs environnementaux initialement associés aux VLS, notamment en alourdissant leur empreinte écologique.

Ces éléments remettent en cause les promesses associées au modèle de l'économie de la fonctionnalité, dont les systèmes de vélos en libre-service apparaissent souvent comme un archétype. En théorie, l'économie de la fonctionnalité vise à promouvoir une utilisation optimisée des ressources, à réduire les externalités négatives, et à générer des bénéfices économiques, sociaux et environnementaux. Cependant, aucune de ces promesses ne semble s'être concrétisée dans le cas des VLS. Les gains économiques attendus sont compromis par l'importance des coûts du partage de ces services. Sur le plan social, les VLS peinent à obtenir une adoption généralisée, exacerbant même des inégalités sociales préexistantes. De surcroît, l'évaluation environnementale met en lumière des externalités négatives substantielles, notamment une empreinte écologique accrue, révélant les effets pervers liés à la mise en commun des vélos. Ainsi, loin de constituer un modèle exemplaire de mobilité durable, les VLS apparaissent en décalage avec les principes écologiques et sociaux qui sous-tendent l'économie de la fonctionnalité.

Ces constats invitent à reconsidérer l'efficacité et la pertinence du modèle d'économie de la fonctionnalité dans sa mise en œuvre au travers des VLS. Deux questions centrales émergent : le cas des VLS révèle-t-il les failles inhérentes au modèle théorique de l'économie de la fonctionnalité, ou bien ces systèmes de vélos partagés échappent-ils simplement à réunir les conditions nécessaires à l'application correcte de ce modèle ?

4. Retour sur le cadrage théorique des vélos en libre-service

4.1. Les vélos en libre-service : un modèle théorique exemplaire, mais empiriquement incomplet

Un retour sur le cadrage théorique des systèmes de vélos en libre-service impose une analyse approfondie de leur désignation en tant qu'archétype de l'économie de la fonctionnalité. Ce modèle économique, fondé sur la dissociation entre la possession et l'usage, propose un paradigme où la valeur économique est générée non pas par la vente de biens, mais par la prestation d'un service continu, visant une optimisation des ressources et une minimisation des externalités négatives. Dans ce cadre théorique, les VLS apparaissent, en première approche, comme un exemple illustratif, car ils mettent l'accent sur l'usage partagé des vélos plutôt que sur la propriété individuelle, tout en se fondant sur une infrastructure urbaine commune.

Le cadre théorique de l'économie de la fonctionnalité repose sur trois principes fondamentaux : la création de valeur par l'usage, l'optimisation des cycles de vie des produits, et la réduction des impacts environnementaux et sociaux. En ce sens, les VLS semblent répondre à ces critères en facilitant l'accès à un mode de transport sans nécessiter l'achat d'un bien, en promouvant une mobilité plus fluide en milieu urbain, et en promettant un allègement des externalités liées à l'usage individuel de la voiture.

Toutefois, le cas des VLS dans le cadre de ce modèle révèle certaines dissonances. Premièrement, bien que l'usage soit partagé, les coûts du partage exacerbés par la maintenance et le renouvellement fréquent des vélos, souvent liés à des actes de vandalisme et d'usure rapide, limitent la capacité des VLS à optimiser véritablement le cycle de vie du produit. L'idée d'une durabilité accrue des biens, essentielle au modèle de l'économie de la fonctionnalité, est donc compromise. Deuxièmement, en termes de réduction des externalités négatives, notamment environnementales, les VLS sont loin de répondre aux attentes : la production et le remplacement récurrents des vélos, ainsi que l'énergie nécessaire à leur gestion et leur redistribution, aggravent leur empreinte écologique.

Ainsi, bien que les VLS s'inscrivent initialement dans le cadre théorique de l'économie de la fonctionnalité, leur mise en œuvre concrète en tant qu'archétype révèle des contradictions importantes. La théorie de l'économie de la fonctionnalité, en ce qui concerne les VLS, est confrontée à des défis pratiques qui empêchent de pleinement réaliser ses promesses économiques, sociales et environnementales. Par conséquent, les VLS, loin de représenter un modèle parfait de l'économie de la fonctionnalité, en incarnent plutôt une application

imparfaite, soulevant des interrogations sur l'adaptabilité de ce modèle aux systèmes de mobilité partagée.

4.2. Les limites de la mise en pratique de l'économie de la fonctionnalité via le partage

Les systèmes de vélos en libre-service, bien qu'ils révèlent une forte affinité théorique avec le modèle de l'économie de la fonctionnalité, en illustrent également certaines limites pratiques lorsque leur mise en œuvre repose sur la mutualisation des biens. En théorie, les prestataires de VLS maintiennent la propriété des vélos, gérant eux-mêmes les coûts de fonctionnement, incluant la maintenance et la redistribution des vélos. Les usagers, pour leur part, bénéficient de plusieurs avantages économiques, tels que l'absence de nécessité d'un stationnement personnel, l'externalisation des risques de vol et de dégradation, une disponibilité continue, et l'élimination de la nécessité de posséder un vélo.

Ces services, par leur nature, répondent aux attentes de l'EF en offrant un accès à l'usage plutôt qu'à la propriété. Cependant, les problèmes d'aléa moral surgissent, notamment en raison de la déresponsabilisation des utilisateurs. Ces derniers, n'étant pas propriétaires des vélos, ont tendance à adopter des comportements imprudents, ce qui entraîne des dégradations prématurées. Le vol et le vandalisme demeurent des problèmes critiques pour les prestataires, malgré les efforts déployés pour les contenir. La durée de vie moyenne des vélos, estimée à trois ans, est souvent écourtée par l'usage négligent des usagers, augmentant ainsi les coûts de maintenance et de remplacement faisant partie du coût du partage évoqué plus haut, ce qui diminue les bénéfices attendus de la mutualisation. Cette situation remet en question la capacité des prestataires à garantir la durabilité des vélos, soulevant des interrogations sur leur responsabilité et leur performance, deux éléments centraux de l'économie de la fonctionnalité. Comme mentionné dans le troisième chapitre, ces deux notions, essentielles à la viabilité du modèle, sont mises à l'épreuve lorsque la mutualisation devient une source de coûts imprévus qu'on a appelé coût du partage. Cela vient-il mettre en lumière l'incompatibilité entre l'économie de la fonctionnalité et la mutualisation des biens ?

4.3. Les gains du partage annulés par les coûts du partage

Comme indiqué dans le chapitre 3, les systèmes de VLS se trouvent à l'intersection de l'économie de la fonctionnalité et de l'économie du partage. Bien que distincts dans leurs objectifs et leur conception, ces deux modèles convergent sur un point clé : l'optimisation de

l'utilisation des ressources, tout en réduisant la possession individuelle des biens. Il existe une zone de recouvrement entre ces deux cadres, notamment par le biais des « services d'usage partagé » (Roy, 2000), également appelés « consommation collective ». Ces services reposent sur la mutualisation des biens, où un même bien est utilisé successivement par plusieurs clients, comme dans les exemples de la location de courte durée ou de l'autopartage. Les systèmes de VLS constituent un exemple emblématique de cette consommation collective, s'inscrivant à la fois dans l'économie de la fonctionnalité et dans l'économie du partage.

Toutefois, malgré l'élégance théorique du modèle, la mutualisation des biens présente des limites. Les théoriciens de l'EF ont souvent mis en avant les gains liés à la mutualisation, sans toujours prendre en compte les coûts spécifiques associés au partage. Par conséquent, bien que les VLS soient des exemples types de l'EF, leur dépendance à un modèle de partage révèle une faille : au lieu de produire des économies du partage, ces systèmes génèrent des coûts du partage qui obèrent les bénéfices attendus de la fonctionnalité.

Ainsi, certains modèles d'économie de la fonctionnalité fondés sur une dépendance excessive à la mutualisation courent effectivement le risque d'idéaliser les économies de partage tout en sous-estimant les coûts réels qu'implique ce partage. Bien que la mutualisation puisse offrir des économies en théorie, dans la pratique, celles-ci peuvent être contrebalancées par des contre-économies liés à la gestion collective, aux dégradations et à la maintenance des biens partagés.

Les exemples les plus réussis du modèle d'EF, comme Michelin avec ses pneus ou Xerox avec ses services de copieurs, montrent que ces entreprises n'ont pas misé sur la mutualisation à grande échelle. Leur réussite repose plutôt sur une approche équilibrée, où la fonctionnalité des produits est optimisée tout en minimisant les risques liés à la déresponsabilisation des utilisateurs et aux coûts de maintenance partagée. Ces modèles se sont concentrés sur la fourniture d'une solution continue, sans dépendre excessivement d'un usage partagé par plusieurs utilisateurs successifs, ce qui semble être un des points faibles dans des systèmes tels que les VLS ou l'autopartage.

Dans le cas des VLS et de l'autopartage, les systèmes reposent entièrement sur la mutualisation, entraînant des coûts du partage liés à la détérioration des biens, à leur redistribution et à la gestion des risques associés à une utilisation collective. Ce modèle révèle ainsi une fragilité lorsqu'il s'agit de garantir la durabilité et la rentabilité à long terme. En d'autres termes, les modèles d'EF qui s'appuient fortement sur la mutualisation peuvent échouer car les coûts du partage obèrent les bénéfices de la fonctionnalité.

4.4. Conditions de réussite et de viabilité du modèle d'économie de la fonctionnalité

Les réussites notables de l'économie de la fonctionnalité démontrent que c'est souvent la gestion pragmatique des coûts, et non une dépendance excessive à la mutualisation, qui détermine la viabilité à long terme de ce modèle. En effet, les exemples des vélos en libre-service et de l'autopartage illustrent que le pari sur la mutualisation peut entraîner des coûts cachés, tels que la déresponsabilisation des usagers et une gestion collective coûteuse, qui finissent par annuler les économies escomptées. Cela confirme que l'économie de la fonctionnalité fonctionne mieux lorsqu'un équilibre est trouvé entre la fonctionnalité et une gestion efficace des ressources partagées.

La distinction entre deux formes d'économie de la fonctionnalité s'avère cruciale : celle fondée sur la mutualisation des biens, et celle centrée sur un rapport individualisé entre l'utilisateur et l'objet. Bien que la mutualisation soit souvent perçue comme un moyen d'optimiser l'usage des ressources, elle comporte des effets pervers, tels que la réduction de la fiabilité des biens et des coûts du partage lié à la gestion collective. Ces effets peuvent compromettre la rentabilité et la durabilité du modèle.

En revanche, une EF qui parvient à rétablir une relation individualisée entre l'utilisateur et l'objet, tout en s'éloignant de la propriété traditionnelle, peut préserver la responsabilisation des usagers. Cette approche contribue à réduire les coûts liés au partage et permet d'assurer une utilisation plus durable des ressources.

Prenons l'exemple de Michelin : bien que le modèle repose sur une économie de la fonctionnalité où les utilisateurs ne possèdent pas les pneus qu'ils utilisent, la relation entre le transporteur et le pneu reste individualisée. Chaque transporteur utilise ses propres pneus, évitant ainsi les désavantages associés à la mutualisation des ressources. Ce modèle fonctionne parce qu'il évite les problèmes de responsabilité partagée et de dégradation qui accompagnent la mutualisation. Il en est de même pour Xerox, qui loue ses photocopieuses tout en maintenant une relation spécifique entre l'utilisateur et l'objet, renforçant ainsi la responsabilisation et la performance du bien.

En revanche, les systèmes de VLS, basés sur la mutualisation des biens, entraînent des coûts élevés liés au partage, notamment en raison de la dégradation des vélos et des coûts de la maintenance et de la régulation. Cependant, si l'on réintroduisait un rapport plus individualisé entre l'utilisateur et le bien, par exemple en attribuant un vélo spécifique à un utilisateur pendant

une période définie (comme dans le cas des VLD), les coûts du partage seraient considérablement réduits. Cette « réindividualisation » de la relation avec l'objet permettrait de réduire les externalités négatives associées au partage, tout en maximisant les bénéfices de la fonctionnalité.

Ainsi, le modèle de l'économie de la fonctionnalité trouve un équilibre lorsqu'elle évite une dépendance excessive à la mutualisation et préserve une forme de relation individualisée avec les objets, ce qui permet de capitaliser sur les avantages de la fonctionnalité tout en minimisant les coûts du partage.

4.5. Les vélos en libre-service : l'incompatibilité entre la fonctionnalité et le partage ?

L'analyse des systèmes de vélos en libre-service ne révèle pas une incompatibilité fondamentale entre l'économie de la fonctionnalité et l'économie du partage, mais met en lumière une tension structurelle découlant des spécificités pratiques de la mutualisation. Ces deux modèles partagent des objectifs communs, notamment l'optimisation des ressources et la réduction de la possession individuelle, mais leur mise en œuvre conjointe, notamment dans le cas des VLS, démontre que la mutualisation des biens peut engendrer des coûts du partage qui viennent compromettre les bénéfices attendus de l'économie de la fonctionnalité.

L'EF, en tant que modèle théorique, fonctionne efficacement lorsqu'elle repose sur la fonctionnalité pure, où un fournisseur reste responsable de la gestion intégrale du bien, en optimisant les services rendus aux utilisateurs. Ce modèle, en théorie, permet de maximiser l'utilisation des ressources tout en déléguant la gestion à des entités spécialisées, ce qui bénéficie à l'ensemble des parties. Cependant, lorsque la mutualisation, propre à l'économie du partage, est intégrée à ce modèle, elle entraîne des coûts du partage liés à l'usage collectif qui viennent affaiblir l'efficacité et la durabilité du système, tels que les frais de maintenance plus élevés et les surcoûts liés à l'usage collectif.

Il est donc plus pertinent de parler d'une limite pratique de l'application combinée de l'économie de la fonctionnalité et de l'économie du partage dans des systèmes comme les VLS, plutôt que d'une incompatibilité théorique. Cette limite apparaît principalement lorsque la mutualisation n'est pas accompagnée de mécanismes de gestion adaptés pour compenser ses effets négatifs. En effet, dans des contextes de partage de biens, comme les VLS, la gestion collective entraîne des coûts du partage qui, s'ils ne sont pas correctement maîtrisés, peuvent annuler les économies initialement espérées.

Cette situation met également en évidence le risque d'idéalisation des économies de partage, qui repose sur l'hypothèse que les coûts inhérents à la gestion collective des biens seraient faibles. Or, dans la pratique, ces coûts peuvent surpasser les bénéfices escomptés, notamment en raison de la déresponsabilisation des utilisateurs, des frais de maintenance, et des dégradations qui accompagnent l'usage partagé. Les cas de systèmes comme Michelin ou Xerox, qui reposent sur des relations individualisées avec les biens tout en restant dans une logique d'EF, évitent ces écueils et offrent des modèles plus viables à long terme.

Ainsi, plutôt que de démontrer une opposition irréconciliable entre l'économie de la fonctionnalité et celle du partage, l'étude des VLS montre la nécessité de réviser les attentes vis-à-vis des gains de la mutualisation. Pour que l'EF puisse pleinement déployer son potentiel au sein des modèles de partage, il est essentiel d'intégrer une gestion fine des coûts du partage et de réfléchir aux moyens d'optimiser ces coûts, notamment à travers des mesures qui renforcent la responsabilisation des utilisateurs.

4.6. Les vélos en libre-service : une illustration déviante ou un modèle incomplet de l'EF ?

On pourrait argumenter que les VLS constituent une déviation par rapport au modèle classique de l'économie de la fonctionnalité en raison des problèmes structurels qu'ils rencontrent. En théorie, l'EF se concentre sur la fonctionnalité d'un bien plutôt que sur sa possession. Cependant, les systèmes de VLS, tout en respectant ces principes sur le plan théorique, rencontrent des obstacles concrets dans leur mise en œuvre, principalement en raison de la mutualisation excessive des biens. La gestion collective engendrant des coûts du partage, dans le cas des VLS, compromet la durabilité des ressources, un objectif pourtant central dans l'EF.

Une autre approche consisterait à percevoir les VLS non pas comme une déviation mais comme un modèle incomplet de l'EF, dans la mesure où certaines dimensions de la fonctionnalité n'ont pas été suffisamment intégrées ou optimisées. Dans les systèmes de VLS, la relation individualisée entre l'utilisateur et l'objet, qui fonctionne bien dans des modèles d'EF tels que ceux de Michelin (pour les pneus) ou Xerox (pour les photocopieuses), est affaiblie par la logique de partage. Or, cette individualisation pourrait jouer un rôle clé dans la réduction des coûts du partage et dans l'amélioration de la responsabilisation des utilisateurs. Dans cette optique, les VLS peuvent être perçus comme un modèle d'EF qui n'a pas encore trouvé un équilibre optimal entre les bénéfices de la mutualisation et les coûts du partage. Le problème ne réside donc pas tant dans la structure de l'EF elle-même, mais dans la gestion pratique de la mutualisation des

biens. En intégrant des mécanismes plus efficaces pour responsabiliser les usagers, comme des systèmes qui réindividualise l'usage des vélos, il serait possible de diminuer les coûts du partage tout en préservant les gains potentiels de la fonctionnalité.

Les vélos en libre-service se situent effectivement dans un halo de l'économie de la fonctionnalité, mais ne correspondent pas pleinement à ses principes fondamentaux. Comme le montre la typologie des modèles économiques proposés (Cf. tableau 16), l'économie de la fonctionnalité stricte se trouve à une extrémité du continuum des relations entre les biens et les clients, tandis que les vélos en libre-service, ainsi que d'autres modèles hybrides, représentent des formes intermédiaires ou déviantes qui s'approchent de l'EF sans en partager toutes les caractéristiques essentielles.

4.7. Un éventail de solutions entre bien et service

L'économie de la fonctionnalité se distingue principalement par son objectif de remplacer la propriété d'un bien par la vente d'un service. Dans ce modèle, l'entreprise demeure propriétaire du bien et garantit sa fonctionnalité à l'utilisateur, tout en optimisant la durabilité et la réparabilité du bien pour minimiser les coûts et l'impact environnemental. Ce modèle strict correspond à la catégorie 9 de la typologie présentée (Cf. tableau 16), où le service inclut une garantie complète de disponibilité et de maintenance, comme dans le cas des photocopieurs Xerox ou des pneus Michelin pour les camions.

Cependant, la réalité du marché montre qu'il existe une myriade d'hybridations possibles entre propriété, location, et service, qui s'inscrivent dans un continuum de solutions intermédiaires. Ces combinaisons permettent de répondre aux besoins diversifiés des entreprises et des clients, tout en cherchant à optimiser la durabilité des biens et la rentabilité. Chaque solution présente des avantages et des inconvénients en termes de coût, de qualité et de fidélisation des clients, mais également des impacts différenciés sur l'environnement.

4.8. Le modèle des vélos en libre-service : une hybridation imparfaite

Les vélos en libre-service, en tant que modèle hybride, se situent dans la catégorie 8 de la typologie. Il s'agit de la location d'un bien avec une garantie partielle de réparation ou de remplacement. Contrairement à l'économie de la fonctionnalité stricte, ce modèle n'offre pas une fonctionnalité garantie en toutes circonstances. En d'autres termes, l'utilisateur peut se retrouver sans vélo disponible ou avec un vélo défectueux, malgré l'existence de mécanismes de réparation ou de remplacement. Le modèle des VLS s'approche donc de l'EF, mais s'écarte

de ses principes dans la mesure où il repose encore largement sur la logique de mutualisation plutôt que sur une fonctionnalité assurée et individualisée.

Les VLS soulèvent également des problèmes pratiques qui limitent leur efficacité en tant que solution durable. Comme évoqué précédemment, la mutualisation des vélos entraîne des coûts du partage. Ce modèle présente donc un impact environnemental moyen, et n'atteint pas le niveau de durabilité et d'optimisation de la fonctionnalité que l'on retrouve dans les modèles stricts d'EF (comme le cas de Michelin ou Xerox).

4.9. Le cas des modèles plus proches de l'économie de la fonctionnalité

Le modèle de vélo de service avec une garantie de réparation ou de remplacement, tel qu'il est proposé dans certaines entreprises, se rapproche davantage de l'économie de la fonctionnalité au sens strict. Ce modèle, classé dans la catégorie 9, correspond mieux aux principes de l'EF, car il garantit à l'utilisateur une disponibilité et une fonctionnalité optimales du service, tout en évitant les aléas de la mutualisation. Ici, l'accent est mis sur la relation entre le bien et l'utilisateur dans un cadre individualisé, renforçant ainsi la responsabilisation de l'utilisateur et réduisant les coûts du partage.

L'économie de la fonctionnalité, telle qu'elle est représentée par le cas 9, offre un cadre strict où la fonctionnalité prime sur la possession, et où la relation entre l'entreprise, le bien et l'utilisateur est optimisée pour assurer la durabilité et la rentabilité. Les VLS, quant à eux, se situent dans un halo de l'EF, représentant un modèle intermédiaire qui tente d'intégrer certains principes de l'EF, mais qui est freiné par les coûts liés à la mutualisation et par une garantie de service insuffisante. Ce modèle pourrait être amélioré par une ré-individualisation de la relation entre l'utilisateur et l'objet, comme le montre le modèle plus proche de l'EF des vélos de service.

Ainsi, les VLS ne constituent pas un modèle de l'EF à proprement parler, mais plutôt une illustration d'une solution hybride qui fait partie d'un éventail plus large de solutions économiques possibles entre bien et service, avec des impacts variés sur l'environnement, l'économie et la responsabilisation des utilisateurs.

L'analyse des systèmes de VLS révèle une complexité inhérente à leur modèle hybride, situé à l'intersection de l'économie de la fonctionnalité et de l'économie du partage. Bien que les VLS incarnent les principes fondamentaux de l'EF, à savoir la dissociation entre la possession et l'usage des biens, leur dépendance à une mutualisation excessive engendre des coûts cachés, souvent négligés dans les modèles théoriques. Ces coûts du partage, notamment liés à la gestion

collective des vélos, la maintenance, les actes de vandalisme et la déresponsabilisation des usagers, compromettent les gains économiques espérés. Cette situation met en lumière les limites pratiques de l'application conjointe de l'EF et de l'EP dans les systèmes de partage de biens, notamment lorsque la relation individualisée entre l'utilisateur et l'objet est diluée au profit de la mutualisation. Les réussites de l'EF, telles que les modèles proposés par Michelin ou Xerox, démontrent que la viabilité à long terme de ce modèle repose souvent sur une gestion pragmatique des coûts et une responsabilisation accrue des usagers, plutôt que sur la seule mutualisation des biens. Ces entreprises ont su maintenir une relation individualisée entre l'utilisateur et le bien, en garantissant la fonctionnalité tout en évitant les effets pervers de la gestion collective. Dans ces cas, la fonctionnalité prime sur la possession, mais sans pour autant sacrifier la responsabilité individuelle, ce qui limite les coûts du partage.

En revanche, les VLS apparaissent comme un exemple où l'équilibre entre mutualisation et gestion pragmatique des ressources n'a pas été atteint. Ils ne constituent pas un modèle complet d'économie de la fonctionnalité, mais plutôt une illustration déviante ou intermédiaire, située dans un "halo" autour de l'EF. En effet, selon la typologie présentée, les VLS se rapprochent davantage d'un modèle de location de biens avec garantie partielle de réparation (cas 8) que de l'EF stricte (cas 9), où le bien est totalement pris en charge et disponible à tout moment.

En définitive, les systèmes de VLS interpellent l'économie de la fonctionnalité en la mettant au défi de préciser à quelles conditions (et dans quelle mesure, et comment) son modèle peut s'étendre aux dispositifs d'usages partagés. En particulier, on l'a suffisamment répété, que doit-on faire des coûts du partage ? Que doit-on faire de ces coûts lorsqu'ils obèrent les promesses d'économies d'échelle ? Faut-il encore parler d'économie, au juste, lorsque le surplus est négatif ? Et, *last but not least*, pourquoi reviendrait-il à la collectivité, qui ne participe pas au soi-disant partage, d'en supporter le coût ?

.

Tableau 16 : Positionnement de l'économie de la fonctionnalité dans l'éventail des solutions

N°	Modèle	Entreprise	Client	Exemples Généraux	Exemple appliqué au vélo	Ancrage territorial	Impact social	Impact Env ³⁰
1	Produit jetable ou facilement remplaçable	Vente de produits à faible coût sans option de réparation	Achete un produit qu'il remplace dès qu'il est obsolète ou défectueux	Téléphones portables, meubles Ikea	Vélo d'occasion à 50 €	Faible, produit souvent importé	Consommation sans engagement	*
2	Produit recyclable	Vente de produits recyclables	Achete un produit à faible coût qu'il remplace dès qu'il est obsolète, pour recyclage	Petit électroménager	Vélo enfant bas de gamme	Variable, selon accès à des circuits de recyclage	Limité, sauf si recyclage à l'échelle locale	**
3	Produit durable	Vente de produits robustes	Achete un produit durable pour minimiser la maintenance	Bon matériel de bricolage ou de jardinage	Vélo hollandais neuf à 500€	Peut varier avec implication locale	Faible, souvent sans interaction	***
4	Produit réparable par le client	Vente de produits réparables	Achète un produit qu'il peut réparer lui-même ou dans des ateliers communautaires	Petit électroménager réparé dans un repair café	Vélo réparé dans un atelier d'auto-réparation	Fort, via réseaux locaux et circuits courts	Très fort, favorise entraide et compétence	***
5	Produit réparable via SAV	Vente de produit avec SAV	Achète un produit avec contrat de réparation ou de remplacement	Equipement électroménager ou électronique avec SAV	Vélo acheté avec SAV	Modéré, dépend de la localisation du SAV	Modéré, centrée sur fidélisation	**
6	Produit hybride, acheté/loué et réparable	Vente d'un produit durable avec composante interchangeable	Achete la partie robuste et loue la partie évolutive	Zoé de Renault : achat de la voiture, location de la batterie	Vélo acheté avec batterie louée	Potentiel fort, via des fournisseurs locaux	Modéré, surtout fidélisation locale	**
7	Produit loué sans garantie de réparation	Location de produits sans contrat de réparation	Loue un produit et le répare ou le remplace soi-même	Location de matériel de bricolage	Vélo en location longue durée	Variable, dépend de réseaux de location	Limité, client autonome	**
8	Produit loué avec garantie de réparation ou de remplacement	Location de produits avec garantie de service	Loue un produit avec option de réparation ou remplacement	Location de voiture	Vélo en libre-service	Souvent fort, offre urbaine	Modéré, soutien à l'accessibilité	*
9	Service assurant une fonction	Vente de services avec garantie d'usage du produit	Achete un service fonctionnel avec disponibilité garantie, remplacement inclus	Photocopies de Xerox, pneus de camion de Michelin	Vélo de service	Généralement fort dans les zones urbaines	Souvent fort pour accès facilité	**
10	Service complet et gratuit	Service complet, gratuit et fonctionnel	Bénéficie d'un service gratuit, complet, sans achat	Voiture de fonction, transport public gratuit	Vélo de fonction	Très fort, ancré dans service public	Très fort, axe social	*

³⁰ Impact probable sur l'environnement : * mauvais, ** moyen, *** bon.

CONCLUSION GENERALE

Cette thèse avait pour but d'analyser les systèmes de vélos en libre-service (VLS) à travers la lentille de l'économie de la fonctionnalité, avec pour objectif secondaire d'en évaluer la viabilité économique, sociale et environnementale. En s'appuyant sur une approche pluridimensionnelle, cette recherche voulait mettre en lumière les tensions et contradictions inhérentes à ces dispositifs qui, en théorie, représentent une transition vers des modèles de consommation innovants, économes en ressources, fondés sur l'usage plutôt que sur la possession.

Comme nous l'avons dit en introduction, cette recherche a rencontré un certain nombre de difficultés sur lesquelles nous voulons revenir brièvement car elles impliquent certaines des limites de notre analyse.

Les systèmes de VLS diffèrent considérablement d'une ville à l'autre, tant en termes de structures organisationnelles que de financement, ce qui rend difficile une analyse globale et une généralisation des résultats, d'autant que cette hétérogénéité conduit à un manque d'uniformité des données disponibles. L'accès aux données lui-même, en particulier celles relatives aux coûts réels des systèmes de VLS, a constitué un véritable défi. Les opérateurs privés, souvent en charge de la gestion des systèmes, sont réticents à divulguer certaines informations financières ou opérationnelles considérées comme stratégiques. Cette opacité a limité la possibilité de fournir une analyse exhaustive des coûts réels, tant en termes d'investissement que de maintenance des infrastructures. De même, les données publiques sur les impacts environnementaux (empreinte carbone, gestion des déchets issus des vélos) sont encore fragmentaires, rendant difficile une évaluation précise de la durabilité des systèmes. Par ailleurs, bien que cette recherche repose sur une étude approfondie de cas concrets, les entretiens et les données collectés auprès des acteurs locaux ont dû se limiter à certains contextes géographiques, notamment aux grandes agglomérations françaises.

Ces problèmes expliquent pourquoi un certain nombre de questions pertinentes relatives aux systèmes des VLS, comme celui de la relation juridique optimale entre la puissance publique et l'opérateur délégué à la gestion du système, ou de la répartition optimale de la charge de financement entre l'utilisateur et le promoteur public du système, n'ont pu être résolues.

Mais, en dépit des limites inhérentes au travail de décryptage qu'ont impliqué les difficultés rencontrées, nous avons pu dégager des conclusions robustes sur les implications économiques, sociales et environnementales des systèmes de VLS, conclusions que l'on peut étendre à tout

système reposant sur l'usage partagé de biens fournissant un service déconnecté de la possession de ces biens.

Les limites des systèmes fondés sur l'économie de la fonctionnalité lorsqu'ils reposent sur un usage partagé des biens

Sous leur forme typique, les systèmes VLS que nous avons analysés possèdent plusieurs caractéristiques : ils s'adressent à une population indifférenciée à laquelle ils fournissent l'usage quasi gratuit d'un bien (un vélo) sans autre contrainte que de le chercher à une station et de le reporter après usage à n'importe quelle autre station du réseau. Les coûts du dispositif (immobilisation et fonctionnement) sont, au-delà de la participation minimale des usagers, supportés par la collectivité publique initiatrice du système au travers de concessions à un opérateur privé chargé de la gestion du système.

D'un point de vue théorique, les VLS s'inscrivent a priori parfaitement dans les principes de l'économie de la fonctionnalité, en offrant une solution de mobilité partagée qui réduit les besoins en biens matériels et promeut une utilisation plus efficiente des ressources. Ils apparaissent également, sur le plan pratique, comme des outils privilégiés pour répondre aux enjeux contemporains de transition écologique, en encourageant l'utilisation d'un mode de transport doux et en réduisant la dépendance à la voiture individuelle en milieu urbain.

Pourtant, la mise en œuvre concrète de ces systèmes, loin de la simplicité et de l'efficacité promise par ces nouveaux paradigmes économiques, s'avère lourde sur le plan organisationnel, logistique et financier.

Sur le plan économique, l'analyse des systèmes de vélos en libre-service (VLS) révèle en effet une réalité trop souvent ignorée : derrière l'apparente fluidité de leur utilisation par les usagers, se dissimule la nécessité d'une organisation à la fois complexe et onéreuse pour les collectivités. Les coûts générés par la mise en œuvre et la gestion de ces dispositifs, désignés ici sous le terme de « coûts du partage », demeurent en grande partie occultés aux yeux des utilisateurs. Ces derniers peuvent ainsi avoir l'impression de participer à une économie reposant sur des principes vertueux de partage et de mutualisation, alors qu'en réalité, les coûts inhérents à ce partage ne leur sont pas imputés.

Comme nous l'avons montré, ces coûts du partage, comprenant la gestion, la maintenance, la consommation d'espace, et la régulation, se révèlent plus élevés que prévu. Systématiquement sous-estimés dans les projets initiaux de mise en place des systèmes VLS, leur ampleur

compromet les bénéfices escomptés de mutualisation des ressources et pose un défi à leur objectif d'efficacité économique. Si l'économie de la fonctionnalité promet des économies d'échelle, ces dernières sont, dans le cas des systèmes de VLS, obérées par l'importance de ces coûts, ce qui n'assure pas la pérennité financière de ces systèmes en l'absence d'une participation plus large des usagers à financement du service.

D'un point de vue social, les systèmes de VLS peinent aussi à atteindre l'objectif d'inclusion qu'ils revendiquent. Si le système est ouvert à tous, l'utilisation de ces services reste inégale, concentrée dans certains quartiers urbains, et elle laisse de côté les populations les plus vulnérables ou celles résidant dans des zones mal desservies. Cette situation révèle un échec partiel des VLS à promouvoir une véritable équité sociale, alors même que les théoriciens de l'économie de la fonctionnalité et du partage en attendent une répartition équitable des ressources.

Enfin, sur le plan environnemental, bien que les VLS soient perçus comme une solution écologique, la réalité paraît beaucoup moins favorable. Non seulement l'objectif de promotion d'une mobilité douce à l'intérieur de l'espace urbain n'est pas pleinement atteint par ces systèmes, mais encore la dégradation rapide des vélos, l'empreinte écologique de leur fabrication et de leur entretien, ainsi que la logistique lourde nécessaire au bon fonctionnement du système engendrent des externalités négatives qui viennent amoindrir les bénéfices environnementaux attendus. Les VLS ne parviennent donc pas, dans leur état actuel, à répondre pleinement aux exigences de durabilité que l'économie de la fonctionnalité est censée promouvoir.

Certes, ces conclusions sont fondées sur l'analyse d'une situation à un moment donné. Or les systèmes de VLS sont eux-mêmes en constante évolution, notamment avec l'introduction de vélos électriques, de systèmes de paiement sans contact, et d'applications de plus en plus sophistiquées. Les innovations technologiques futures pourraient donc redéfinir les enjeux organisationnels et économiques analysés ici. Mais elles ne permettront réellement de résoudre les problèmes rencontrés que si elles s'attaquent au cœur du problème de l'usage partagé promu par les systèmes VLS.

Il est, selon nous, en effet nécessaire de repenser les modèles actuels de manière à atténuer les « coûts du partage » qui limitent l'efficacité des systèmes VLS. L'un des leviers possibles réside vraisemblablement dans une ré-individualisation partielle de l'usage, inspirée des modèles les plus performants de l'économie de la fonctionnalité. Celle-ci pourrait permettre de mieux

concilier les objectifs de mutualisation avec une gestion plus efficiente des ressources partagées. Nous avons évoqué au chapitre 5 quelques-unes des directions dans lesquelles on pourrait s'engager à cette fin.

Mais plus largement, notre recherche invite à une réévaluation des bénéfices qu'on peut attendre de l'économie de la fonctionnalité elle-même dans son application aux dispositifs partagés. Les conditions sous lesquelles on peut promouvoir le modèle de l'économie de la fonctionnalité en le combinant au modèle l'économie de partage qui repose sur l'usage collectif de biens apparaissent restrictives : il faut que les avantages procurés ne soient pas plus que compensés par les coûts du partage sans quoi les collectivités locales ne peuvent être soutenues à en supporter les coûts en tout ou en partie. Le passage de la possession à l'usage, s'il offre de nombreuses opportunités, doit être accompagné d'une réflexion approfondie sur la manière dont les charges organisationnelles sont réparties entre les différents acteurs impliqués.

En somme, bien que les VLS illustrent a priori les promesses théoriques de l'économie de la fonctionnalité et du partage, leur mise en œuvre pratique met en évidence des défis complexes qui requièrent des ajustements substantiels pour assurer leur pérennité. Ces systèmes, tout en incarnant les aspirations économiques, sociales et environnementales de la transition écologique, révèlent que cette transition ne peut se faire sans une prise en compte fine des réalités pratiques et financières qu'ils impliquent.

Le paradoxe de l'inefficacité apparente des VLS et de leur non-remise en cause politique

Face au constat d'inefficacité économique, sociale et environnementale des systèmes de vélos en libre-service (VLS), comment expliquer leur maintien et même leur expansion dans les vingt dernières années ? Pourquoi, malgré leurs imperfections notables, ces dispositifs demeurent-ils des piliers des politiques urbaines contemporaines, reflétant une volonté d'affirmer l'image d'une ville moderne, engagée dans des initiatives environnementales ?

Répondre à ces questions exige de transcender la seule rationalité économique en obligeant à s'interroger sur les motivations sous-jacentes des décideurs publics à la promotion ou au maintien de ces systèmes.

Il nous semble que trois hypothèses peuvent être formulées pour expliquer la persistance de ces politiques renvoyant l'une à une rationalité politique, l'autre à un souci d'affichage de vertu écologique et la troisième au phénomène classique de persévération dans l'erreur.

La première hypothèse est qu'il s'agit d'une manifestation supplémentaire d'une stratégie politique destinée à s'attirer les faveurs d'une tranche spécifique de l'électorat. Les décideurs viseraient ainsi consciemment à répondre aux attentes d'un segment particulier de la population, généralement composé de citoyens aisés qui contribuent de manière significative aux finances publiques à travers l'impôt. Ces citoyens attendraient en retour des services ou des infrastructures visibles, tels que des musées, des espaces prestigieux, ou encore les systèmes de vélos en libre-service, renforçant ainsi leur perception d'une redistribution implicite de leurs contributions fiscales sous forme de services. En ce sens, les VLS répondraient à une logique de redistribution des ressources, implicitement orientée vers les classes socio-économiques supérieures, dont nous avons vu qu'elles représentent une proportion notable des usagers des systèmes de VLS.

La deuxième hypothèse est que les collectivités locales, par le maintien ou le développement des systèmes de VLS, cherchent à contribuer à se construire une image d'engagement en faveur de l'environnement. Bien que ces dispositifs puissent être inefficaces d'un point de vue strictement économique, ils participent à la construction de l'image d'une ville moderne, soucieuse de l'environnement et investie dans des solutions de mobilité durable. Cette stratégie politique privilégie donc la symbolique des VLS, qui véhiculent une image de progrès et de transition écologique, malgré les failles économiques qui les caractérisent.

Il est enfin envisageable que les décideurs soient conscients des limites des VLS, tant en termes d'efficacité que de viabilité à long terme. Cependant, abandonner ces systèmes reviendrait à reconnaître publiquement un échec, ce qui pourrait être perçu comme une régression dans le domaine des politiques de transition écologique. Les VLS, intégrés dans le paysage urbain et dans les habitudes de mobilité, sont devenus des symboles forts de progrès environnemental. Y renoncer risquerait d'être interprété comme un aveu d'échec, non seulement par la population, mais aussi par les observateurs politiques, d'autant plus que ces dispositifs ont souvent été présentés comme des vitrines de la transition écologique urbaine.

Ces hypothèses soulignent la complexité des choix politiques qui gouvernent le maintien des systèmes de vélos en libre-service, lesquels reposent sur une combinaison de motivations électorales, symboliques et politiques, où la rationalité économique semble reléguée au second plan.

Table des figures, des encadrés et des tableaux

Figure 1 : L'évolution de la part modale du vélo dans les villes françaises de 1975 à 2000 ...	46
Figure 2 : Part modale du vélo de 1970 à 2010.....	52
Figure 3 : Nombre de location annuelle de Vélo'v de 2005 à 2015.....	102
Figure 4 : Évolution annuelle du nombre de déplacements à Vélib' de 2007 à 2016.....	114
Figure 5 : Indice d'évolution annuelle du nombre de vélos entre 2003 et 2017	114
Figure 6 : Le système de vélo en libre-service selon la taille des agglomérations françaises	123
Figure 7 : La diversité des modèles de partage	170
Figure 8 : Nombre de Vélib' volés de 2009 à 2014	218
Figure 9 : Taux de rotation par vélo par jour par tranche de population.....	224
Figure 10 : Nombre de services vélos créés par an-toutes collectivités.....	238
Figure 11 : Part modale du vélo de 1970 à 2010.....	252

Encadré 1 : Comparaison des infrastructures cyclables : autoroutes cyclables, super-pistes et superhighways	51
Encadré 2 : les deux écoles françaises de l'économie de la fonctionnalité.....	135
Encadré 3 : Les vélos en libre-service comme mobilité partagée : un type partage atypique	174
Encadré 4 : La combinaison des vélos en libre-service et en location longue durée : le cas de V'Lille	234

Tableau 1 : Grille tarifaire initial du service Vélov'	97
Tableau 2 : Images que les usagers ont du service Vélib' selon les enquêtes annuelles de satisfaction.....	116
Tableau 3 : Typologie basée sur l'ancrage territorial des expériences de l'économie de la fonctionnalité.....	156
Tableau 4 : grille d'analyse des applications de l'économie de la fonctionnalité.....	160
Tableau 5 : Application de grille d'analyse de l'économie de la fonctionnalité aux expériences de vélos en libre-service	163
Tableau 6 : Taux de rotation moyenne par jour d'un vélo en libre-service à Bordeaux, Lille, Lyon, Paris, Toulouse et Rennes	173
Tableau 7 : Évolution du nombre de vélos volés et détruits de 2011 à 2014 (Vélib')	219
Tableau 8 : Coût du service annuel du vandalisme pour V'Lille de 2012 à 2014	219
Tableau 9 : taux de vandalisme V'Lille en 2014	220

Tableau 10 : L'usage des vélos en libre-service dans les agglomérations françaises en 2012	222
Tableau 11 : L'usage des vélos en libre- service dans les agglomérations françaises en 2015	224
Tableau 12 : Taux de rotation du vélo en libre-service (V'Lille) des différents secteurs géographiques de l'agglomération lilloise	227
Tableau 13 : L'usage des vélos en libre- service dans les agglomérations françaises en 2015	243
Tableau 14 : Évolution de la répartition modale de l'agglomération lyonnaise depuis 2006	250
Tableau 15 : Évolution de la répartition modale de l'agglomération lilloise depuis 2006	250
Tableau 16 : Positionnement de l'économie de la fonctionnalité dans l'éventail des solutions	264

Bibliographie

6t-bureau de recherche (2018) Le marché du vélo personnel à Paris : quelle évolution en regard des offres de vélos en libre-service ? Enquête auprès des magasins de vélos parisiens. ADEME.

ADEME (2018) Etude sur les impacts des services de vélos en free-floating sur les mobilités actives.

ADEME (2020) Impact économique et potentiel de l'usage du vélo en France, Indiggo.

APUR (2015) Etude d'opportunité d'un Vélib' métropolitain.

Bauwens, M., Iacomella, F., Mendoza, N. (2012) Synthetic overview of the collaborative economy, P2P Foundation et Orange Labs.

Bauwens, M. (2015) Sauver le monde. Vers une économie post-capitaliste avec le peer-to-peer, Les liens qui libèrent.

Beauvais J.-M. (2012) Estimation des dépenses unitaires selon les différents modes de transport en 2011. Étude réalisée pour la FNAUT.

BEAUVAIS J.-M. (201 «) Dépenses supportées par les voyageurs selon les différents modes de transport, Etude FNAUT multi-clients, Beauvais consultants.

Bertho-Lavenir C. (2011) Du vélocipède au Vélib', Paris, Actes Sud.

Boiteux M. (2001) Transports : choix des investissements et coût des nuisances, rapport pour le Commissariat général du Plan, rapporteur Luc BAUMSTARK, Paris : La documentation française.

Boltanski, L., Chiapello, E. (1999) Le nouvel esprit du capitalisme, Gallimard.

Botsman, R., Rogers, R. (2011) What's mine is yours: the rise of collaborative consumption, Harper Collins.

Bourg D. (2003) Le défi climatique : les limites des politiques publiques, Comptes Rendus Géoscience 335, 637–641.

Bourg D. and Buclet N. (2005) L'économie de fonctionnalité : changer la consommation dans le sens du développement durable, Futurible 313, 27–37.

Brezet J.C., Bijma A.S., Ehrenfeld J. and Silvester S. (2001) *The Design of Eco-Efficient Services – Method, Tools and Review of The Case Study Based “De-signing Eco-Efficient Services” Project*, Delft: Ministry of VROM, Delft University of Technology.

Buclet N. (2005) Concevoir une nouvelle relation à la consommation : l'économie de fonctionnalité, Annales des Mines - Responsabilité et Environnement 39, 57–66.

Buclet N. (2014) L'économie de fonctionnalité entre éco-conception et territoire : une typologie, Développement Durable et Territoires 5.

Buck, D., Buehler, R., Happ, P., Bradley R., Chung, P., Borecki, N. (2012) Are bikeshare users different from regular cyclists? A first look at short-term users, annual members, and area cyclists in the Washington DC. In: 92th Annual Meeting of the TRB, Washington DC.

Cabanne I. (2009) Dossier d'évaluation sur les vélos en libre-service, dans Les comptes des transports en 2008 (tome 2), Les dossiers d'analyse économique des politiques publiques des transports.

Cabanne I. (2010) Les coûts et les avantages des vélos en libre-service. *Le point sur*, n° 50, CGDD, 4 p.

CEREMA (2015) Contractualisation des vélos en libre-service en France :Etat des lieux 2005-2013

CEREMA (2019) Vélos en libre-service avec station: de l'étude de faisabilité du service à sa mise en œuvre.

CERTU (1998) "La problématique de la consommation d'espace par les transports", in *Compte National du Transport de Voyageurs*, vol. 2 : Les coûts externes du transport de voyageurs, from the report of Claude Quin, Paris, SYSTRA.

CERTU (2004) *Les chiffres clés des enquêtes ménages déplacements ; Méthode standard CERTU, principaux résultats*, documents officiels.

CERTU (2007) *Quelle est la consommation d'espace par les transports et par l'urbanisation ?*, Summary Report, September.

Certu (2012) Les mobilités en France. Principaux enseignements des années 2000-2010

CERTU (2013) Usagers et déplacements à vélo en milieu urbain. Analyse des enquêtes ménages déplacements. Lyon, 59p.

Cetur (1978) Les vélos à La Rochelle. Conception d'une expérience et suivi de l'opération – juillet 1976 à juillet 1978. Ministère de l'Environnement et du cadre de vie, ministère des Transports.

Chabchoub Y., Fricker C. (2014) « Analyse des trajets de Vélib par clustering », *Atelier clustering et co-clustering*, Rennes, 28 janvier.

Chambre régionale des comptes d'Île-de-France (2012) *Rapport sur la gestion de « Vélib' » (service de mise à disposition de vélos). Exercices 2006 et suivants*. Paris, CRC.

Coase R. H. (1937) The Nature of The Firm. *Economica*, nr 4, p. 386-405. Trad. La nature de la firme. *Revue Française d'Economie*, n° 1, 1987, p. 133-163.

Commissariat Général du Plan (2001) *Transports : choix des investissements et coût des nuisances*, report of the group chaired by Marcel Boiteux, La Documentation Française, Paris.

Cooper, T., Evans S. (2000) Products to services, a report for Friends of the Earth, Sheffield Hallam University, The Centre for Sustainable Consumption, Sheffield.

Courel J., Riou D. (2014) Le vélo retrouve sa place parmi les mobilités du quotidien. *Note rapide de l'IAU*, n° 670.

Crozet Y. (2008) *Vélo'v in Lyon: bike is back!* Présentation à la Technische Universität München, 10 octobre.

Debonneuil M. (2007) *L'espoir économique. Vers la révolution du quaternaire*, Paris, Bourin Editeur.

DeMaio P. (2009) Bike-sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future. *Journal of Public Transportation*, vol. 12, no. 4, p. 41-56.

de SOLERE R. (2012) *La mobilité urbaine en France. Enseignements des années 2000-2010*, Certu.

Drut M. (2013) *Towards a Transportation System Operating in Accordance with the Principles of Functional Economy?*, Communication at the Ecological Economics conference, June 19.

Du Tertre, C. (2007a) Economie de la fonctionnalité, développement durable et innovations institutionnelles, dans Heurgon, E. et Landrieu, J., *L'économie des services pour un développement durable*, L'Harmattan, pp. 321-361.

Du Tertre, C. (2007b) Echanges et synthèses, dans Heurgon, E. et Landrieu, J., *L'économie des services pour un développement durable. Nouvelles richesses, nouvelles solidarités*, L'Harmattan, pp. 321-361.

Du Tertre, C. (2007c) Des services aux entreprises à l'économie de la fonctionnalité : les enjeux du développement durable, dans Heurgon, E. et Landrieu, J., *L'économie des services pour un développement durable. Nouvelles richesses, nouvelles solidarités*, L'Harmattan, pp. 235-320.

Du Tertre, C. (2008) Présentation du Club "Économie de la fonctionnalité et développement durable, L'économie de la fonctionnalité, une voie pour articuler dynamique économique et développement durable, Publication du Club de l'économie de la fonctionnalité et du développement durable, pp. 3-10.

Du Tertre, C. (2011) Modèles économiques d'entreprise, dynamique macro-économique et développement durable, dans Gaglio, G., Lauriol, J. et Du Tertre, C. (dir), *L'économie de la fonctionnalité : une nouvelle voie vers un développement durable*, Toulouse, Octarès, pp 21-42.

Du Tertre, C. (2013) Économie servicielle et travail : contribution théorique au développement d'une économie de la coopération, *Travailler*, N°29, pp. 29-64.

Enquête nationale sur les politiques modes actifs (2023) : vélo et marche, de la commune à la région. Club des villes et territoires cyclables et marchables, Vélo & Territoires – mars

Faivre d'Arcier B. (2020) Transports collectifs : il y a mieux que la gratuité ! *Carnet Transports, mobilités, territoires*, 30 sept. <https://tmt.hypotheses.org/1514>

Fietsberaad (2013) *Feiten over de elektrische fiets*. Utrecht, Fietsberaadpublicatie 24.

- Fishman E. (2015) Bikeshare: A Review of Recent Literature. *Transport Reviews*, vol. 36:1.
- Fishman E., Washington S., Haworth N. (2013) Bike Share: A Synthesis of the Literature. *Transport Reviews*, vol. 33, issue 2, p. 148-165.
- Fishman E., Washington S., Haworth N. (2014) Bike share's impact on car use: Evidence from the United States, Great Britain, and Australia", *Transportation Research Part D*, Vol. 31, p. 13–20.
- Fishman, E., Washington, S., Haworth, N., 2015. Factors Influencing Bikeshare Membership: An analysis of Melbourne and Brisbane. *Transport Research Part A*, No. 71, 17-30.
- Frémion Y. (1988) Les provos, 1965-1967, Matériaux pour l'histoire de notre temps, vol.11, n°1, p.48-52
- Gaboriau (1991) Les trois âges du vélo en France. In: *Vingtième Siècle*, revue d'histoire, n°29, p. 17-34.
- Gadrey J. (2003) *Socio-économie des services*, 3rd edition, La Découverte, Collection Repères, Paris.
- Gadrey, J. (2008) La crise écologique exige une révolution de l'économie des services », Développement durable et territoires, Points de vue.
- Gaglio G. (2008) "Promouvoir l'économie de la fonctionnalité comme moyen d'articuler dynamique économique et développement durable : question de posture, questions de recherche en sociologie", in *L'économie de la fonctionnalité une voie pour articuler dynamique et développement durable – Enjeux et débats*, publication of the Club "Economie de la fonctionnalité et développement durable".
- GART (2015) Les pratiques d'intermodalité vélo-transports collectifs.
- GART (2009) Tour de France des services vélos – Résultats d'enquête et boîte à outils à l'attention des collectivités.
- Gendron G. (2013) Les Vélib', plus volés que jamais. *Libération* du 12 août.
- Gershuny, J. (1978) After industrial society? Emerging-service economy, MacMillan.
- Giarini O. (1980) *Dialog on Wealth and Welfare: An Alternative View on World Capital Formation*, A Report to the Club of Rome, Pergamon Press.
- Giarini, O., Stahel, W.-R. (1989) The limits to certainty. Facing risks in the new service economy, The Netherlands, Kluwer.
- Godefroy F., Morency C. (2012) "Estimating Latent Cycling Trips in Montreal, Canada", *Transportation Research Record*, No. 2314, p. 120-128.
- Goetzke, F., Rave T. (2010) Bicycle Use in Germany: Explaining Differences Between Municipalities with Social Network Effects. *Urban studies*, Vol. 48, No. 2.
- Grand Lyon la Métropole (2016) Bilan 2015 Vélov'. Direction de l'Exploitation Cyclocity.

Grenelle de l'environnement (2008) Rapport final au Ministre d'Etat, de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire présenté par Jean-Martin Folz, Président du groupe d'étude, étude Ernst & Young, Chantier 31 – Groupe d'étude Economie de Fonctionnalité.

Enquête nationale (2016) Club des Villes et Territoires Cyclables

Héran F. (2011) La ville morcelée. Effets de coupure en milieu urbain, Paris : Economica, collection « Méthodes et approches », 218 p.

Héran F. (2012) Vélo et politique globale de déplacements durables, Lille, Clersé.

Héran F. (2014) Le retour de la bicyclette. Une histoire des déplacements urbains en Europe de 1817 à 2050. Paris, La Découverte, Poche.

Héran F. (2021) Une analyse structurale des systèmes modaux. Revue d'économie régionale et urbaine, n° 1, p. 5-25.

Huré M. (2012) Une action publique hybride? L'institutionnalisation d'un partenariat public-privé, JCDecaux à Lyon (1965-2005), Sociologie du Travail, vol.54, n°2.

Huré M., Passalacqua A. (2015) Un changement de braquet dans l'action municipale des années 1970 ? L'expérience des vélos en libre-service de La Rochelle et la transformation de l'action publique urbaine. *Histoire urbaine*, n° 42.

Huré M. (2017) Les mobilités partagées. Nouveau capitalisme urbain, Paris, Publications de la Sorbonne.

IDDRI (2014) Economie du partage : enjeux et opportunités pour la transition écologique.

INDDIGO-ADEME. (2021) Actualisation de l'étude d'évaluation des services vélos -Cahier technique sur la location de vélos en libre-service

Illich I. (1973) Énergie et équité, Paris, Seuil.

Inspection générale de la Mairie de Paris (2016) *Rapport d'audit du contrat Vélib'*. Mairie de Paris.

ITDP (2013) The Bike-share Planning Guide, New York, Institute for Transportation & Development Policy.

Jacobsen P. (2003) Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. Injury Prevention, vol. 9, 205-209.

Keynes, J.M. (1936). Théorie Générale de l'Emploi, de l'Intérêt et de la Monnaie. Trad. fr.: Jean de Largentaye, Paris, Payot, 1968.

- Kessous, E. (2011) Prêter attention à l'environnement : les traces énergétiques et la responsabilité morale, *Terminal*, 106, Printemps, pp. 71-81.
- Kessous, E. (2012) L'attention au monde. *Sociologie des données personnelles à l'ère numérique*, Armand Colin.
- Koning M., Kopp P. (2014) Are bicycles good for Paris. *International Journal of Transport Economics*, vol. 41, no 3, p. 399-424.
- Lefilliâtre J. (2014) JCDecaux gagne-t-il de l'argent avec Vélib à Paris ? *Challenge* du 5 mars. https://www.challenges.fr/entreprise/jcdecaux-gagne-t-il-de-d-argent-avec-velib-a-paris_63137
- Martin, E., Shaheen S., 2014. Evaluating Public Transit Modal Shift Dynamics in Response to Bikesharing : A table of Two U.S. Cities. *Journal of Transport Geography*, Vol. 41, 315-324.
- Mathon S. (2008) Le stationnement résidentiel sur l'espace public : Etat des lieux, problèmes et perspectives. Une application sur l'agglomération lilloise. Thèse en Urbanisme. Université Paris XII, 465 p.
- Mathon S., Palmier P. (2012) Vélo et politique globale de mobilité durable – Comment estimer le potentiel cyclable d'un territoire ? Une application sur l'agglomération lilloise, MEDDT/CETE Nord-Picardie.
- Meijkamp R. (2000) *Changing Consumer Behaviour Through Eco-Efficient Services: an empirical study on car sharing in the Netherlands*, Delft University of Technology: Delft, The Netherlands.
- Mercat N. (2009) L'économie du vélo en France, étude réalisée par Altermodal pour Atout France, 440 p.
- Métropole européenne de Lille (2015) Bilan du service V'lille. *Présentation du rapport*, Pôle financier de la MEL.
- Mercat N. (dir.) (2020) Impact économique et potentiel de développement des usages du vélo en France. Inddigo et Vertigolab pour l'ADEME.
- Midgley, P. (2011) *Bicycle-sharing Schemes: Enhancing Sustainable Mobility in Urban Areas*. New York: United Nations.
- Michelin (2011) *Michelin, une réponse globale aux grands défis de l'industrie du transport*, Salon Solutrans, Lyon.
- Moati P. (2008), L'économie des bouquets. Les marchés de solutions dans le nouveau capitalisme, La Tour d'Aigues, éditions de l'Aube.

Moati P. (2009), Une économie des effets utiles, in Blondel C. et al., Vers un autre monde économique : dépression ou émergence ? Paris, Descartes & Cie, Collection Forum d'action modernités, p. 149-167.

Mont O. (2002) Clarifying the concept of Product-Service System, *Journal of Cleaner Production* 10, 237–245.

Novel, A.-S. et Riot, S., 2012, Vive la co-révolution! Alternatives.

Oldenziel R., Emanuel M., Albert de la Bruhèze A., Veraart F. (2016) Cycling cities: The European Experience, Eindhoven, Fondation of the History of Technology and LMU Rachel Carson Center for Environment and Society.

OBIS – Optimizing Bike Sharing in European Cities (2011) Le marché européen du vélo en libre-service, Congrès du Club des Villes et Territoires cyclables Dijon – 6 octobre

Orfeuil J. (2006) Les coûts des déplacements urbains : la durabilité du modèle en question. In: Revue d'économie financière n°86.

Papon F. (1997) Les modes oubliés : marche, bicyclette, cyclomoteur, motocyclette. Recherche Transports Sécurité, n° 56, 61-75.

Papon F. (2002) La marche et le vélo : quels bilans économiques pour l'individu et la collectivité. Transports, 3 parties, n° 412, 413 et 414.

Papon F., DE SOLERE R. (2010) Les modes actifs : marche et vélo de retour en ville, La Revue du CGDD, n° de décembre, 65-82.

Pucher et Buehler (2008) Making Cycling Irresistible: Lessons from the Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Reviews*, vol. 28, nr 4.

Quetelard, B. (2012) Analyse de la mobilité en vélo. Rapport CERTU. CETE Nord Picardie, 54 p.

Quinet E. (2013) Evaluation socioéconomique des investissements publics, Commissariat général à la stratégie et à la prospective, rapporteur Luc BAUMSTARK.

Rabaud M. (2016) Les supers pouvoirs des vélos urbains ou pourquoi les vélos peuvent devenir le mode urbain n° 1 ! Lille, Cerema Nord Picardie.

Ravalet E., BussiereY. (2011) Les systèmes de vélos en libre-service expliquent-ils le retour du vélo en ville ? Recherche transports sécurité 28 (1), 15-24.

Ravalet E., Bussière Y. (2012) Les systèmes de vélos en libre-service expliquent-ils le retour du vélo en ville ? *Recherche transports sécurité*, n° 108, p. 16-24.

Razemon O. (2014) Le pouvoir de la pédale, Rue de l'échiquier.

Razemon O. (2015) Le vélo en libre-service a dix ans mais toujours pas de modèle économique. *Le Monde* du 18 mai.

Ricci M. (2015) Bike sharing: A review of evidence on impacts and processes of implementation and operation. *Research in Transportation Business and Management*, vol. 15, p. 28-38.

Richard O. (2015) Contractualisation des vélos en libre-service en France. État des lieux 2005-2013. Lyon, Cerema.

Richard O., Jouannot T. (2012) Le VLS, élément de politique cyclable parmi d'autres. *Transports*, n° 476, p. 18-23.

Rifkin J. (2000) *L'âge de l'accès : la vérité sur la nouvelle économie*, La Découverte, Paris.

Rouchaud D., Wagner N. (2015) Evaluation de la politique de développement de l'usage du vélo pour les transports du quotidien dans Les comptes des transports en 2013 (tome2), Les dossiers d'analyse économique des politiques publiques des transports.

Roy J. (2000) *The rebound effect*: some empirical evidence from India, *Energy Policy* 28, 433–438.

Shaheen, S., Guzman, S., Zhang, H. (2010) Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia. *Transport. Res. Rec.: J. Transport. Res. Board* 2143, 159–167.

Shaheen, S., Zhang, H., Martin, E., Guzman, S. (2011) Hangzhou public bicycle: understanding early adoption and behavioural response to bike sharing in Hangzhou, China. In: 91th Annual Meeting of the TRB, Washington DC.

Shaheen, S., Martin, E., Cohen, A.P., Finson, R. (2012) Public Bikesharing in North America: Early Operator and User Understanding. Mineta Transportation Institute, San Jose, CA.

Sidoli Y. (2017) L'usage en partage : Analyse comparative des modèles socio-économiques d'« économie de (la) fonctionnalité » et d'« économie collaborative ». Sociologie. Université Côte d'Azur, 2017. Français. NNT: 2017AZUR2008. tel-01516611

Stahel W.R. (1994) "The Utilization-Focused Service Economy: Resource Efficiency and Product-Life Extension", in Allenby B.R. (eds) *The Greening of Industrial Ecosystems*, Washington, DC: National Academy of Engineering: National Academy Press, pp. 178–190.

Stahel W.R. (1997) "*The Functional Economy*: Cultural and Organizational Change", in Richards D.J., *The Industrial Green Game: Implications for Environmental Design and Management*, Washington DC: National Academy Press, pp. 91–100.

Stahel W.R. (1998) *From Products to Services*: Selling performance instead of goods, IPTS report, Sevilla.

Stahel W.R. (2006) *The Performance Economy*, London: Palgrave Macmillan. Stahel W.R. and Reday-Mulvey G. (1981) *Jobs for Tomorrow, the potential for substituting manpower for energy*, New York, Vantage Press.

Steinberger J.K., Van Niel J. and Bourg D. (2009) Profiting from ne-gawatts: Reducing absolute consumption and emissions through a performance-based energy economy, *Energy Policy* 37, 361–370.

Tironi M. (2012) Mettre l'écologie en mouvement. Les controverses aux origines du projet Vélib'. Tracés. Revue des sciences humaines, n° 22, mis en ligne le 21 mai 2014.

Transport for London (2010) *Analysis of Cycling Potential*. TfL: Policy Analysis Research Report.

Tukker A., Emmert S., Charter M., Vezzoli C., Sto E., Andersen M.M., Geerken T., Tischner U. and Lahlou S. (2008) Fostering change to sustainable consumption and production: an evidence-based view, *Journal of Cleaner Production* 16, 1218–1225.

Van Tijen T. (1996) Les Provos, *Les années 68 : événements, cultures politiques et modes de vie*. Lettre d'information n° 13.

Van Niel J. (2007) Economie de fonctionnalité : définition et état de l'art, Working paper.

Van Niel J. (2014) L'économie de fonctionnalité : principes, éléments de terminologie et proposition de typologie, *Développement Durable et Territoires* 5.

White A.L., Stoughton M., Feng L. (1999), *Servicizing: The Quiet Transition to Extended Product Responsibility*, Boston: Tellus Institute.

Signification des sigles et abréviations

ADEME: Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

APUR : Atelier Parisien d'Urbanisme

CETE : Centre d'Étude Technique de l'Équipement

CERTU : Centre d'Etude sur le Réseau, le Transport et l'Urbanisme

CCTP : Cahier des Clauses Techniques et Particulières CCTP

DSP : Délégation de service public

DVD : Direction de la Voirie et des Déplacements

EF : Économie de la fonctionnalité

EPCI : Établissements Publics de Coopération Intercommunale

EMD : Enquête ménage déplacement

ENTD : Enquête nationale des transports et déplacements

FUB : Fédération des usagers de la bicyclette

FUBicy : Fédération française des usagers de la bicyclette

IDDDRI : Institut du développement durable et des relations internationales

LAURE : Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie

MDB : Mouvement de défense de la bicyclette

MEL : Métropole Européenne de Lille

OBIS : Optimizing Bike Sharing in European Cities

PDU : Plan de Déplacement Urbain

SETRA : Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements

SRU : Solidarité et au Renouvellement Urbain

VAE : Vélo à assistance électrique

VAELS : vélos en libre-service à assistance électrique VAELS

VLD : Vélo en Location en Longue Durée

VLS : Vélos en libre-service

ZTL : zones à trafic limité

Résumé

Cette thèse porte sur l'analyse des systèmes de vélos en libre-service (VLS) à travers le prisme de l'économie de la fonctionnalité, avec pour objectif secondaire d'en évaluer la viabilité économique, sociale et environnementale. En s'appuyant sur une approche pluridimensionnelle, cette recherche met en lumière les tensions et contradictions inhérentes à ces dispositifs qui, en théorie, représentent une transition vers des modèles de consommation innovants, économes en ressources, fondés sur l'usage plutôt que sur la possession. D'un point de vue théorique les VLS s'inscrivent parfaitement a priori dans le cadre de l'économie de la fonctionnalité (EF), en offrant une solution de mobilité partagée qui réduit les besoins en biens matériels et promeut une utilisation plus efficiente des ressources. Pourtant, la mise en œuvre concrète de ces systèmes, loin de la simplicité et de l'efficacité promise par ces nouveaux paradigmes économiques, s'est avérée lourde sur le plan organisationnel, logistique et financier engendrant des coûts appelés « coûts du partage ». Sur le plan économique, si l'économie de la fonctionnalité promet des économies d'échelle, ces dernières sont obérées par l'accumulation de ces coûts, ce qui n'assure pas la pérennité financière des VLS, notamment en l'absence d'une participation plus large des usagers au financement du service. D'un point de vue social, les systèmes de VLS peinent à atteindre l'objectif d'inclusion qu'ils revendiquent. L'utilisation de ces services reste inégale, concentrée dans les centres-villes suffisamment denses et multifonctionnels, et laisse de côté les populations les plus vulnérables ou celles résidant dans des zones mal desservies. Cette situation révèle un échec partiel des VLS à promouvoir une véritable inclusion sociale, alors même que les théories de l'EF et du partage prônent une répartition plus équitable des ressources. Enfin, sur le plan environnemental, bien que les VLS soient perçus comme une solution écologique, la réalité est plus nuancée. La dégradation rapide des vélos, l'empreinte écologique de leur fabrication et de leur entretien, ainsi que la logistique lourde nécessaire à leur bon fonctionnement engendrent des externalités négatives qui viennent fortement amoindrir les bénéfices environnementaux attendus. Les VLS ne parviennent donc pas, dans leur état actuel, à répondre pleinement aux exigences de durabilité que l'économie de la fonctionnalité est censée promouvoir. Cela montre les limites des systèmes fondés sur l'économie de la fonctionnalité lorsqu'ils reposent sur un usage partagé des biens. Cette thèse invite à une réévaluation plus large de l'économie de la fonctionnalité elle-même, notamment dans son application aux dispositifs partagés.

Mots-clés : économie de la fonctionnalité (EF), vélos en libre-service (VLS), coût du partage.

Abstract

This thesis analyzes bike sharing schemes (BSS) through the framework of the functional economy (FE), with the secondary objective of assessing their economic, social, and environmental viability. Using a multidimensional approach, this research sheds light on the tensions and contradictions inherent in these schemes, which are theoretically viewed as a transition toward innovative, resource-efficient consumption models based on usage rather than ownership. From a theoretical standpoint, BSS fit well within the FE framework by offering a shared mobility solution that reduces the need for material goods and promotes more efficient resource use. However, the practical implementation of these schemes, far from the simplicity and efficiency promised by new economic paradigms, has proven burdensome in organizational, logistical, and financial terms, resulting in what are referred to as "sharing costs". Economically, although the FE promises economies of scale, these are undermined by the accumulation of these costs, which jeopardizes the financial sustainability of BSS, particularly in the absence of broader user participation in funding. Socially, VLS systems struggle to achieve the inclusivity they claim to offer. Usage remains concentrated in dense, multifunctional city centers, leaving out the most vulnerable populations or those living in underserved areas. This situation reveals a partial failure of BSS to foster true social inclusion, even as FE and sharing theories advocate for a more equitable distribution of resources. Finally, environmentally, although BSS are seen as an ecological solution, the reality is more complex. The rapid degradation of bicycles, the ecological footprint of their manufacture and maintenance, and the substantial logistics required for their operation generate negative externalities that significantly diminish expected environmental benefits. In their current form, BSS do not fully meet the sustainability requirements that the FE is supposed to promote. This analysis highlights the limitations of schemes based on the FE when they rely on the shared use of goods. The thesis calls for a broader reassessment of the functional economy itself, particularly in its application to shared systems.

Keywords: functional economy (FE), bike sharing schemes (BSS), sharing cost