

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/334401758>

Étude de la durabilité d'un système de transport urbain : location de vélos dans la ville de Sfax

Conference Paper · June 2019

CITATIONS

0

READS

41

3 authors:



Hana Ayedi

Faculté des Sciences Économiques et de Gestion de Sfax

2 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Alaeddine Zouari

Institut Supérieur de Gestion Industrielle, Université de Sfax - Tunisie (Higher Istit...

47 PUBLICATIONS 35 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Nadia Hamani

Université de Picardie Jules Verne

48 PUBLICATIONS 32 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Positionnement de l'adaptabilité de l'économie circulaire au sein des entreprises de la ville de Sfax [View project](#)



Supply Chain Risk Management (SCRM) [View project](#)

Étude de la durabilité d'un système de transport urbain : location de vélos dans la ville de Sfax

Hana Ayedi, Alaeddine Zouari
Unité de Recherche LOGIQ. ISGI
University of Sfax
Sfax, Tunisia

hana.ayedi.4@gmail.com, ala.zouari@isgis.usf.tn

Nadia Hamani

Laboratoire des Technologies Innovantes
University of Picardie Jules Verne,
Amiens, France

nadia.hamani@u-picardie.fr

Résumé— Dans un environnement de plus en plus compétitif et avec la croissance des besoins en mobilité urbaine dans la ville de Sfax et aux problèmes de circulation, de congestion et de pollution, le recours au transport actif est indéniablement important pour faire face à ces problèmes et assurer le bon fonctionnement de l'économie de la ville. Dans ce contexte, cet article a la particularité de lancer pour la première fois une étude sur la promotion de l'usage du vélo à Sfax, basée sur une enquête d'opinion portant sur un échantillon de 500 citoyens. Ce travail tente de bien connaître les habitudes de déplacement des citoyens afin de mieux comprendre l'état d'usage du vélo à Sfax ainsi de connaître leur avis vis-à-vis du système de location de vélos.

Mots clés—*mobilité urbaine durable; transport actif; système de location de vélos.*

I. INTRODUCTION

Avec près d'un million d'habitants, la ville de Sfax est le deuxième plus grand gouvernorat tunisien après la capitale Tunis en terme de son poids démographique [1]. Elle est connue par son dynamisme économique important et la richesse de son tissu industriel. Néanmoins, depuis de nombreuses années, le gouvernorat de Sfax a souffert de sérieux problèmes au niveau du système de transport et de circulation. Ce système joue un rôle important dans la dégradation de la qualité de la vie en milieu urbain. Il est fréquemment critiqué par ses impacts non-durables. Ces problèmes touchent les trois piliers du développement durable (économique, environnemental et social/sociétal).

Ce système est un fort générateur de nuisances environnementales et contribue de manière significative aux problèmes de congestion, de pollution, et de bruit. Aux heures de pointe (matin, midi et soir), à la veille des fêtes, la difficulté du transport devient de plus en plus ardue, c'est toujours le même engorgement dans le centre de la ville. L'encombrement et les problèmes de la circulation sont dus à la concentration spatiale des activités économiques et des services administratifs. Ils sont aggravés par la hausse de l'utilisation des véhicules particuliers, la circulation des poids lourds, la dégradation des services des transports publics, le stationnement anarchique causé par le manque flagrant de places de parking et à l'aménagement de l'infrastructure

routière. Entre 1984 et 2015, la répartition modale est marquée par la dominance des voitures particulières et des taxis au détriment du transport en commun et les deux-roues qui ont fortement reculé. Une part de seulement 1 % prouve la quasi-absence du vélo [1]. Le secteur du transport est considéré comme un des plus polluants de l'air qui dégrade la viabilité de la ville. Les émissions totales sur l'ensemble du territoire du Grand Sfax ont atteint 5,2 millions de tonnes équivalent CO₂, avec une part importante attribuée au secteur de transport (voyageurs et marchandises) qui émet 54% des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) [14].

Dans ce contexte, il est nécessaire de trouver des solutions alternatives et de s'orienter vers un transport durable, qui tend vers l'indépendance énergétique, plutôt qu'un mode de transport polluant provoquant des embouteillages en développant des modes de transports plus respectueux de l'environnement tels que les transports publics, les vélos et les piétons [7]. Autrement, le système de transport doit tendre à limiter la portée des déplacements en automobile et à encourager les pratiques durables favorisant une mobilité ne nuisant pas (ou peu) à l'environnement, notamment d'encourager les systèmes de partage de vélos et de voitures comme le covoiturage, l'auto-partage ainsi que les transports à la demande ou d'élaborer des stratégies de limitation de la demande automobile, telles que la tarification de la congestion et les politiques de stationnement [18][19].

À cette fin, nous nous intéressons aux pratiques du vélo qui se présentent comme une solution alternative pour une évolution sans conséquence néfaste. Pour cela, une étude sur un système de location de vélos "vélo partage" dans la ville de Sfax a été lancée, où le vélo pourrait occuper une place prépondérante dans la part modale des transports des habitants. L'objectif de cette étude est de reconsidérer le vélo comme un mode de transport alternatif. Elle vise à connaître les habitudes de déplacement des citoyens de la ville de Sfax et à étudier leur opinion vis-à-vis du système de location de vélos.

II. REVUE DE LITTÉRATURE

Le vélo est réapparu ces dernières années avec un essor phénoménal sur presque tous les continents après une longue

disparition [22]. De nos jours, le vélo partagé, avec sa mobilité très répandue à travers le monde entier, constitue un service de mobilité alternative aux mobilités motorisées [11].

Dans ce qui suit, nous présentons un survol historique des différentes générations qui ont prouvé l'évolution du système de vélos partagés. Il y a eu quatre générations de vélos partagés depuis le lancement du premier système dans les années 1960 aux Pays-Bas [4][17][10]. La première génération est connue sous le nom de Witte Fietsen « vélos blancs » ou « White bike ». Ce service se caractérise par des vélos placés aléatoirement dans une certaine zone et d'une utilisation gratuite [17]. Malheureusement, cette expérience avait échoué, car les vélos ont été endommagés ou tout simplement jetés dans les canaux ou appropriés pour un usage privé [4]. Une deuxième génération a vu le jour au début des années 1990, à Farsø, à Grenå et à Nakskov pour surmonter les problèmes rencontrés lors des premières implantations en intégrant une dimension financière pour inciter les usagers à ramener le vélo emprunté dans une station pour récupérer leur caution [2]. Dès 1996 et avec la troisième génération le système de vélo partage est devenu plus populaire. Cette génération est caractérisée par une variété d'améliorations technologiques, y compris les barrières à verrouillage électronique, les systèmes de télécommunications, les cartes à puce ou les cartes à bande magnétique, l'accès au téléphone mobile et les ordinateurs embarqués [3]. En mai 2009, BIXI est le premier système de vélos partagés de la quatrième génération qui est apparue au Canada avec ses stations mobiles alimentées à l'aide de l'énergie solaire [15]. Des innovations ont émergé avec la quatrième génération y compris les stations d'accueil mobiles, les stations d'accueil à énergie solaire, les vélos à assistance électrique et la mise en place de politique d'autorégulation à l'aide d'applications sur smartphones [9].

En 2014, on dénombrait environ 855 programmes de vélos partagés répartis dans presque toutes les régions du monde avec environ 946,000 vélos [12]. En revanche, dans le continent africain seulement deux programmes de vélos partagés ont été mis en place. Le premier, est implanté à Marrakech en 2016 avec 350 vélos et une dizaine de stations. Le deuxième, a été mis en place en Égypte à 2017 avec 100 vélos et 5 stations. En Tunisie, des projets sont en cours de préparation à Sfax, Kairouan et Tunis¹.

Ce système présente de multiples avantages sur les plans environnemental, économique et social [20]. Le vélo partagé est une pratique durable avec des impacts négatifs négligeables voire nuls comparés à d'autres modes de transport. Avec une meilleure articulation de l'inter modalité, ces systèmes peuvent collaborer avec d'autres moyens de transport et aider efficacement les citoyens à effectuer leurs trajets de courte ou de longue distance [21]. L'utilisation accrue des vélos peut résoudre les problèmes de congestion, de dépenses en carburant et d'émissions de gaz à effet de serre [13]. Un parcours de 312 000 km/jour par les utilisateurs de Vélib' représente une diminution d'environ 57 720 kg de CO₂

par jour comparativement à l'auto [17]. Les systèmes de vélos partagés contribuent à réduire la pollution atmosphérique et sonore, aussi, à préserver des espaces urbains particulièrement aux heures de pointe. D'ailleurs, l'espace destiné aux aménagements cyclables est plus réduit que celui des infrastructures destinées aux voitures [6]. L'utilisation du vélo peut réduire le taux de stress et garder une meilleure condition physique [16].

Certaines revues de littérature [12][8], ont notamment permis de mettre en lumière une grande quantité et variété de travaux de recherche qui ont émergé et portant sur les systèmes de vélos partagés. Beaucoup de recherches ont mené des analyses descriptives afin de voir si un système est implantable. Certains d'autres ont mis l'accent sur les différents facteurs environnementaux, socio-économiques, géographiques et psychologiques qui influencent la probabilité d'utiliser le vélo. Cependant, peu d'études de recherche ont exploré les caractéristiques des utilisateurs des systèmes de partage de vélos et les facteurs de motivation ou dissuasifs à l'utilisation de vélos partagés [5]. Dans notre étude, un accent particulier est mis sur ce système innovant.

III. METHODOLOGIE DE TRAVAIL

Dans le but d'analyser les caractéristiques des déplacements des citoyens et d'étudier leurs comportements vis-à-vis d'un système de location de vélos dans la ville de Sfax, nous avons mené une enquête, dont la séquence méthodologique s'est appuyée sur quatre étapes, décrites dans la figure 1.

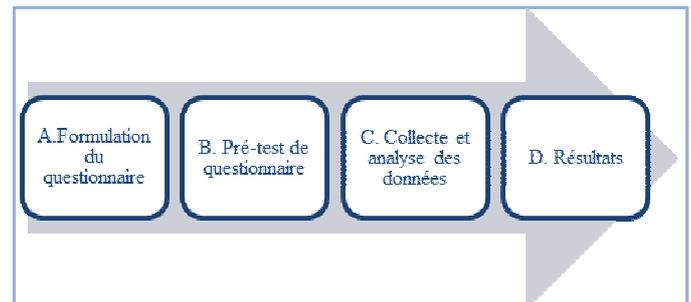


Fig. 1. Méthodologie de travail

A. Formulation du questionnaire

Après une étude de la littérature et la consultation d'experts universitaires, une grille de questionnaire a été proposée destinée aux citoyens de la ville de Sfax. Le questionnaire comporte dix-sept questions avec différents types dans six sont des questions ouvertes et le reste sont fermées. Les questions fermées comportent un choix unique et l'une d'entre elles est à choix multiples. Il y a une question semi-fermée qui comporte un choix « autres » dans le cas où les répondants fournissent d'autres propositions. Ce questionnaire est constitué par différents types de données telles que les données socioéconomiques (Sexe, âge,...), les habitudes de déplacement (fréquence, moyen de transport utilisé, ...) et le déplacement en vélo (obstacles rencontrés, conditions de circulation...). Le tableau ci-dessous représente les informations détaillées recueillies via le questionnaire.

¹<http://www.codatu.org/actualites/le-velo-dans-les-villes-mediterraneennes-du-sud-il-est-temps-de-passer-la-seconde>

TABLE I. LES INFORMATIONS RECUEILLIES VIA LE QUESTIONNAIRE

Type d'information	Informations détaillées
Données socioéconomiques	Sexe, Age, Catégorie socioprofessionnel, Nombre de véhicules possédés par famille (voitures, motocyclettes, vélos),
Habitudes de déplacement	Motif des déplacements, Fréquence (A/R), Moyen de transport utilisé, Distance parcourue par trajet (A ou R) en km, Temps du déplacement par trajet (A ou R) en mn,
Déplacement à vélo	Obstacles rencontrés Conditions de circulation Exigence de location de vélos

B. Pré-test de questionnaire

Avant de lancer le questionnaire, il a été pré-testé et validé à l'aide des experts universitaires, afin d'évaluer la compréhension et la cohérence des questions, ainsi que déterminer le temps nécessaire du questionnaire. Après quelques modifications et améliorations proposées par ces experts, le questionnaire a été validé. Les principaux objets de cette enquête sont de :

- Connaître les caractéristiques et la nature des déplacements.
- Mesurer la distance parcourue et le temps de déplacement par trajet.
- Connaître les obstacles rencontrés à l'utilisation du vélo.
- Recueillir l'avis des enquêteurs face à la mise en place d'un système de location de vélos et les conditions de l'utilisation.

C. Collecte et analyse des données

Les données ont été recueillies à partir d'une enquête basée sur un questionnaire auprès d'un échantillon représentatif du gouvernorat de Sfax en 2017. L'échantillon est constitué de 500 personnes qui représentent 0,1 % de la population du Grand Sfax [1].

L'enquête s'est déroulée durant trois mois : mai, juin et juillet. La collecte des données s'est faite dans plusieurs lieux et différents horaires. Le questionnaire était rempli à la main où les réponses ont été codées.

1) Analyse statistique

Les données ont été analysées en utilisant le logiciel d'analyse statistique SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Nous allons aborder les réponses question par question du questionnaire, à l'aide d'une analyse descriptive des données afin de comprendre la répartition des réponses et d'identifier d'éventuelle blocage.

La proportion d'hommes interrogés est plus élevée que celle des femmes qui représentent 60%. Trois groupes d'âge sont plus représentés, âgés entre 18 et 45 ans. La majorité des répondants sont des étudiants avec 36% et des cadres avec 30%. Nous observons un taux de motorisation élevé puisque près de 80% des enquêtés possèdent au minimum une voiture, contre 40% possédant les deux roues.

Pour les deux motifs : travail ou établissement scolaire/universitaire et autres (loisirs, courses, etc.) nous remarquons que la plupart des répondants font entre un et deux déplacements par jour. Nous pouvons remarquer que la voiture est le moyen de transport le plus utilisé. En revanche le vélo est le moins utilisé. Nous remarquons aussi une faible part est attribué aux utilisateurs des bus en comparons aux utilisateurs des taxis. Cela prouve que très peu de citoyens utilisent les transports actifs comme la marche à pied et le vélo pour accomplir leurs déplacements. Ainsi, le faible pourcentage du transport en commun s'explique par la qualité médiocre du service offert.

Malgré la quasi-absence du vélo dans les déplacements des citoyens, la figure 2 montre que la majorité des enquêtés acceptent d'utiliser le vélo pour accomplir leurs déplacements (45 % des hommes et 24 % des femmes).

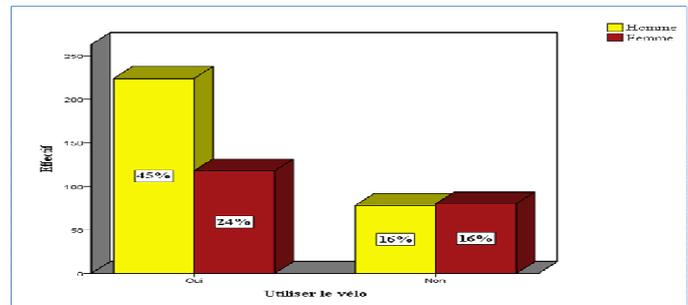


Fig. 2. Exigence d'utilisation du vélo selon le genre

Le principal obstacle rencontré par les citoyens lors de l'utilisation du vélo est le problème de l'insécurité routière avec 43% suivi du problème de l'inconfort lié au trafic véhicules (bruit, pollution) avec 15%. D'autres problèmes sont également mentionnés par les répondants tels que : l'image dévalorisante, la nécessité d'un effort physique, les coûts d'entretiens élevés, etc. Afin de garantir leur sécurité, la majorité des répondants veulent utiliser le vélo sur des pistes cyclables séparées de la circulation automobile. Dans le cas de la mise en œuvre d'un système de location de vélos, la location de courte durée est plus demandée (44%) que la location de longue durée (28%). Plus de un quart (28%) des répondants refusent la location. Une statistique descriptive détaillée est représentée dans la table ci-dessous.

TABLE II. STATISTIQUE DESCRIPTIVE

Type de la variable	Variable	Statistique
Donnée socio-économique	Sexe	60% Homme 40% Femme
	Age	8% Moins de 18 ans 40% Entre 18-25 ans

		29% Entre 26-35 ans 12% Entre 36-45 ans 6% Entre 46-55ans 3% Entre 56-65 ans 2% Plus de 66 ans	
	Catégorie socioprofessionnel	6% Lycéen 36% Étudiant 7% Ouvrier 30% Cadre 2% Artisan 8% Profession libérale 9% Sans emplois 2% Retirée	
	Nombre de voitures possédés par famille	21% 0 voiture 54% 1 voiture 19% 2 voitures 6% Plus de 2 voitures	
	Nombre de motocyclettes possédés par famille	60% 0 motocyclette 32% 1 motocyclette 7% 2 motocyclettes 1% Plus de 2 motocyclettes	
	Nombre de vélos possédés par famille	62% 0 vélo 28% 1 vélo 6% 2 vélos 4% Plus de 2 vélos	
Habitue de déplacement	Motif des déplacements	Travail ou Établissement scolaire/universitaire	Autres (loisirs, courses, etc.)
	Fréquence (A/R)	82% 1-2 fois/jour 4% au moins 3 fois/jours 5% 2-5 fois/semaine 1% Quelquefois/mois	48% 1-2 fois/jour 13% au moins 3 fois/jours 20% 2-5 fois/semaine 19% Quelquefois/mois
	Moyen de transport utilisé	37% Voiture 15% Bus 17% Taxi 11% Moto 3% Vélo 7% Marche à pied	53% Voiture 8% Bus 9% Taxi 10% Moto 6% Vélo 14% Marche à pied
	Distance parcourue par trajet (A ou R) en km	10% Moins de 1 km 14% 1-3 km 31% 3-6 km 26% 6-10 km 19% Plus de 10 km	14% Moins de 1 km 18% 1-3 km 35% 3-6 km 21% 6-10 km 12% Plus de 10 km
	Temps du déplacement par trajet (A ou R) en mn	28% Moins de 15 min 41% 15-30 min 24% 30-45 min 7% More than46 min	34% Moins de 15 min 40% 15-30 min 21% 30-45 min 5% More than46 min
	Déplacement en vélo	Quels sont les obstacles rencontrés pour l'utilisation des vélos?	2% Coût d'achat très cher 3% Stockage à la maison encombrant 9% Crainte du vol et/ou du vandalisme 15% Inconfort lié au trafic véhicules (bruit, pollution) 11% Inconfort lié aux conditions météo 43% Insécurité routière 17% Autres
Pensez-vous rouler à vélo dans les cas suivants?		66% Pistes cyclables séparées du trafic voitures 6% Sur la voirie où la vitesse serait limitée à 30 Km/h 18% Bandes cyclables matérialisées par la peinture 10% Refuse l'utilisation du vélo	
Dans le cas de la mise en place d'un système de location des vélos, êtes-vous pour quel type de système?		44% Une location longue durée 28% Une location courte durée 28% Refuse la location	

D. Résultats

À la suite de l'analyse des résultats obtenue de l'enquête, quelques actions sont à recommander :

- Une plus grande sensibilisation des citoyens afin de les encourager à utiliser le vélo comme moyen de déplacement. En effet, nous avons constaté un manque

de conscience considérable, vis-à-vis de la mobilité active (un faible pourcentage de citoyens se déplace à vélo).

- Une meilleure motivation : il faudra surmonter les principaux obstacles rencontrés par les citoyens lors de l'utilisation du vélo. D'abord, il faudra améliorer les conditions de confort et de sécurité des utilisateurs de

vélo en créant un environnement favorable et sécuritaire aux utilisateurs (une majorité de 43 % souffre de l'insécurité routière et 15 % d'autres ont des problèmes liés au inconfort dû au trafic des véhicules). Afin d'inciter les citoyens à une utilisation massive du vélo, il semble nécessaire d'implanter des infrastructures adéquates à la pratique du vélo. D'une part, il faudra offrir des pistes cyclables en séparant physiquement le trafic cycliste du trafic automobile (65 % des répondants déclarent qu'ils rouleraient à vélo s'ils pouvaient effectuer leur trajet sur des pistes cyclables séparées du trafic voiture). D'autre part, il faudra tracer les bandes cyclables (18 % des répondants veulent rouler en cas de présence des bandes). De plus, il est recommandé de développer des zones 30 car 6 % des répondants trouvent que les zones 30 peuvent être comme solution afin de garantir leur sécurité. Ensuite, il semble intéressant de mettre des accessoires de vélos pour lutter contre le froid, la pluie et la chaleur parce que 11 % des enquêtés ont des problèmes lié aux conditions météorologiques.

- La promotion de l'utilisation du vélo par la mise en place d'un système performant de location de vélos est justifiée puisque 72% des enquêtées acceptent de louer un vélo.

IV. CONCLUSION

Cette étude a été mise en œuvre pour orienter la ville de Sfax vers un transport durable en favorisant le recours à des modes alternatives comme le vélo partagé. Au départ, nous avons développé une enquête afin de connaître les habitudes de voyage des Sfaxiens, vérifier l'état d'utilisation du vélo à Sfax, identifier les contraintes et connaître les exigences des citoyens envers un système de location de vélos à Sfax.

Les résultats obtenus de l'enquête indiquent la quasi-absence du vélo dans les déplacements des citoyens. Au niveau de mise en place d'un système de location de vélos, la location de courte durée est plus sollicitée que la location de longue durée. Des efforts de sensibilisation des citoyens et de résolution des problèmes liées à l'usage du vélo sont nécessaires pour pouvoir changer les opinions de 28 % refusant la location de vélos.

Dans les travaux futurs, nous allons faire une étude de faisabilité techno-économique qui permettra de proposer la meilleure formule pour la mise en place d'un système de location de vélos.

Références

- [1] ANME, "Stratégie Sfax 2030 : Diagnostic stratégique de l'état du développement de la région" Rapport de l'ANME, Municipalité de Sfax et l'Agence Allemande de Coopération Internationale (GIZ), aout 2016.
- [2] T. Benarbia, "Contribution à la modélisation et à l'analyse de performances des systèmes de vélos en libre-service en vue de leur régulation: Une Approche basée sur les réseaux de Petri", Thèse de doctorat, Université de Cergy Pontoise, 2013.
- [3] P. DeMaio and J. Gifford, "Will smart bikes succeed as public transportation in the United States?" *Journal of Public Transportation*, vol. 7, 1-15, 2004.
- [4] P. DeMaio, "Bike-sharing: History, impacts, models of provision, and future", *Journal of public transportation*, vol. 12(4), 3, 2009.
- [5] J. Bachand-Marleau, B. H. Lee and A. M. El-Geneidy, "Better understanding of factors influencing likelihood of using shared bicycle systems and frequency of use", *Transportation Research Record*, vol. 2314, pp 66-71, 2012.
- [6] C. Dhingra and S. Kodukula, "Public bicycle schemes: Applying the concept in developing cities examples from India", *Sustainable urban transport technical document*, GTZ Sustainable Urban Project, New Delhi, pp 32, 2010.
- [7] I. Frade and A. Ribeiro, "Bicycle sharing systems demand," *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 111, 518-527, 2014.
- [8] H. Si, J. G. Shi, G. Wu, J. Chen and X. Zhao, "Mapping the bike sharing research published from 2010 to 2018: A scientometric review", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 213, pp 415-427, 2019.
- [9] C. Jachelski, "Worcester, MA Bike Share Feasibility Study," *International Development, Community and Environment (IDCE)*, 2016.
- [10] T. Mátrai and J. Tóth, "Comparative assessment of public bike sharing systems," *Transportation research procedia*, 14, 2344-2351, 2016.
- [11] L. Zhang, J. Zhang, Z. Y. Duan and D. Bryde, "Sustainable bike-sharing systems: characteristics and commonalities across cases in urban China", *Journal of Cleaner Production*, 97, 124-133, 2015.
- [12] E. Fishman, "Bikeshare: A review of recent literature," *Transport Reviews*, vol. 36, pp 92-113, 2016.
- [13] S. D. Parkes, G. Marsden, S. A. Shaheen, and A. P. Cohen, A. P. "Understanding the diffusion of public bikesharing systems: evidence from Europe and North America", *Journal of Transport Geography*, 31, 94-103, 2013.
- [14] PDU. "Plan de Déplacements Urbains du Grand Sfax à l'horizon 2030", ANME – Ville de Sfax, 2016.
- [15] J. R. Pucher and R. Buehler, (Eds.). "City cycling", vol. 11, Cambridge, MA: MIT Press, 2012.
- [16] S. Shaheen, E. W. Martin, A. P. Cohen, N. D. Chan, and M. Pogodzinski, "Public Bikesharing in North America During a Period of Rapid Expansion: Understanding Business Models, Industry Trends & User Impacts", *MTI Report 12-29*, 2014.
- [17] S. Shaheen, S. Guzman, and H. Zhang, "Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: past, present, and future", *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (2143), 159-167, 2010.
- [18] A. Derbel, A., and Y. Boujelbene,. "Road Congestion Analysis in the Agglomeration of Sfax Using a Bayesian Model", In *International Symposium on Ubiquitous Networking*. Springer, Cham, pp131-142, 2018
- [19] F. Godefroy, "Méthodologie de caractérisation du vélopartage et d'estimation du marché potentiel du vélo à Montréal", *Diss. École Polytechnique de Montréal*, 2011.
- [20] M. Ricci, "Bike sharing: A review of evidence on impacts and processes of implementation and operation", *Research in Transportation Business & Management*, vol. 15, p. 28-38, 2015
- [21] W. Zhang, Y. Qi, Y. Yan, J. Tang, and Y. Wang, "A method of emission and traveller behavior analysis under multimodal traffic condition", *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 52, 139-155, 2017.
- [22] C.M. de Chardon, G. Caruso and I. Thomas, " Bicycle sharing system 'success' determinants", *Transportation research part A: policy and practice*, 100, 202-214, 2017.