

AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE PUBLIC URBAIN DE LA COMMUNE DE BEJAIA POUR UNE MOBILITÉ SURE DES PIÉTONS : ETUDE EMPIRIQUE DESIGN OF THE URBAN PUBLIC SPACE IN THE MUNICIPALITY OF BEJAIA FOR SAFE PEDESTRIAN MOBILITY: AN EMPIRICAL STUDY

Nabila KENDI

MCB

Laboratoire d'Informatique Médicale (LIMED), Faculté des Sciences économiques, commerciales et des sciences de gestion, Université de Bejaia, 06000 Bejaia, Algérie.

Mail : nabila.kendi@univ-bejaia.dz

Younes HIDRA

MCA

Laboratoire d'Informatique Médicale (LIMED), Faculté des Sciences économiques, commerciales et des sciences de gestion, Université de Bejaia, 06000 Bejaia, Algérie.

Mail : younes.hidra@univ-bejaia.dz

Date de soumission : 04/02/2022 ; **Date d'acceptation:** 30/04/2022 ; **Date de publication :** 07/05/2022

Résumé

L'objectif de notre recherche consiste à étudier l'aménagement de l'espace public urbain de la commune de Béjaïa sensé assurer une mobilité sûre pour les piétons. Pour y parvenir, nous avons effectué une étude microéconométrique sur des données d'enquête individuelle que nous avons menée auprès de 390 piétons dans la Wilaya de Béjaïa. Ainsi, nous avons analysé l'appréciation des enquêtés des aménagements pour piétons d'une part, puis analysé les facteurs de risque des accidents des piétons liés à ces aménagements de l'autre. Les résultats auxquels nous sommes parvenus montrent que les piétons dans la ville de Béjaïa souffrent d'un aménagement pas sûre, inaccessible et ne répondant pas à leurs besoins. Celui-ci explique en revanche faiblement la survenue des accidents des piétons.

Mots clés : piéton, traversée, aménagement, mobilité, urbain, Béjaïa.

La classification JEL : R41

Abstract

The objective of our research is to study the development of urban public space in the municipality of Bejaia to ensure safe mobility for pedestrians. To achieve this, we carried out a microeconomic study using individual survey data from 390 pedestrians in the Bejaia district. Thus, we analysed the respondents' appreciation of pedestrian developments on the one hand, and then analysed the risk factors for pedestrian accidents linked to these developments on the other. The results we obtained show that pedestrians in the Bejaia city are suffering from unsafe, inaccessible facilities that do not meet their needs. However, the latter does not explain the occurrence of pedestrian accidents to any significant extent.

Keywords : pedestrian, crossing, design, mobility , urban, Béjaïa.

JEL Codes : R41

* **Auteur correspondant** Nabila KENDI

Introduction

La marche est considérée comme un mode de déplacement de base dans toutes les sociétés du monde. C'est même le mode prédominant en ville, où on se déplace presque toujours à pied pour débiter ou terminer un trajet, on marche exclusivement pour faire les courses ou emmener les enfants à l'école, ...etc. Ainsi, la prise en compte prioritaire du piéton dans l'aménagement de la ville conduit non seulement à restituer un cadre de vie plus sûr, plus agréable et plus convivial pour tous (Calise et al., 2013 ; Durand et al., 2011 ; Frank et al., 2006), mais conduit également à l'animation urbaine, à la vitalité économique (Cortright, 2009 ; Leinberger & Alfonzo, 2012), au développement harmonieux de l'ensemble des modes de transport urbain alternatifs (la voiture, le vélo et les transports collectifs) et à une diminution des niveaux de pollution atmosphérique dangereuse (Diao & Ferreira, 2014 ; Talen & Koschinsky, 2014)

Les personnes actives, les personnes âgées, les enfants, les personnes à mobilité réduite (les personnes handicapées, les personnes transportant des bagages lourds, les femmes enceintes, les parents avec une poussette, ...) sont confrontées à de nombreux obstacles qui entravent au quotidien leur circulation et les mettent particulièrement en danger : bordures de trottoir infranchissables, implantation désordonnée de publicités, des mobiliers urbains ou d'étals de commerçants, stationnement gênant de véhicules, des trous, des chaussées sans trottoir, ...etc. Ainsi, du fait que les besoins des piétons ne sont généralement pas pris en compte dans la conception des voies de circulation et dans l'aménagement du territoire, en raison de la mixité des usages et de la cohabitation de tous les modes de déplacement sur la voirie, les piétons sont largement concernés par l'insécurité routière. Ils sont impliqués en agglomération dans beaucoup d'accidents et représentent, dans leur majorité, des victimes graves. Dans le monde, les accidents les impliquant constituent un problème majeur de sécurité routière, particulièrement dans les pays en développement où la législation routière est insuffisamment appliquée (OMS, 2013 ; WHO, 2018).

En ville, l'espace public doit procurer une offre urbaine et paysagère de qualité avec un confort d'usage. Son aménagement doit favoriser la mixité sociale et intergénérationnelle, dans un environnement urbain polyvalent, dynamique et attractif : animations événementielles et riveraines, activités sportives et de loisirs, activités commerciales et économiques, Son aménagement doit aussi favoriser les pratiques sportives, promouvoir un urbanisme favorable à la santé et préconiser la sécurité des usagers, les plus vulnérables en particulier. Afin d'assurer une mobilité sûre des piétons en ville, l'espace public urbain doit être aménagé d'un réseau de cheminement piéton cohérent, sans obstacles, sûr et confortable. Il doit être convivial, pratique, connecté, visible et équipé de sorte que les besoins de mobilité, d'accessibilité, de sécurité et de santé soient satisfaits. En ville, plus de 80% de l'espace public urbain est constitué des rues ; il doit être ainsi aménagé en agencements permettant de réduire l'exposition des piétons à la circulation, de les séparer des véhicules et de réduire le volume de leur circulation sur les routes. Il s'agit de l'aménagement des : trottoirs, éclairages, stationnements, feux tricolores (feux de signalisation), passerelles, accotements, passages piétonniers visibles, aménagements d'arrêts de transports en commun, signalisations de modération de la vitesse, îlots refuge, bandes centrales neutralisées, avancées de trottoir, saillies de trottoir, ... (Nacto, 2012 ; OMS, 2013).

De plus en plus de pays ont investi considérablement dans la sécurité des piétons ces dernières années et partout dans le monde, l'aménagement du territoire et la planification des espaces publics et des transports tiennent de plus en plus compte des besoins des piétons (Nieuwenhuijsen et Khreis, 2016 ; Juhász et Koren, 2016 ; NACTO, 2012). En Algérie et selon l'arsenal juridique relatif à la sécurité routière, le piéton est privilégié dans les zones urbaines et la circulation piétonne est parmi les modes de déplacement bénéficiant de la priorité ; les piétons sont encouragés par l'affectation de voies, couloirs et aménagements adéquats, rendant leur circulation aisée. Les piétons sont ainsi tenus d'emprunter les aménagements dédiés à leur usage et toute utilisation entravant la circulation piétonne est interdite par la loi.

Le premier mode de déplacement à Béjaïa reste la marche à pieds, car dans cette ville toute en relief, les escaliers, les ruelles inaccessibles, les espaces verts, les terrains vagues, les oueds à sec... avantagent le piéton (Kheladi et al., 2000). Comme toutes les grandes villes algériennes, Béjaïa a connu cependant, une croissance démographique rapide et une urbanisation accélérée. Ceci a eu pour corollaire une augmentation de la motorisation aux abords et à l'intérieur du tissu urbain. De ce fait, l'aménagement de l'espace public urbain doit accompagner ce développement pour procurer aux habitants de la sécurité de déplacement et leur assurer ainsi, entre autres, une mobilité à pieds sans dangers.

Sur des données d'enquête individuelle effectuée en 2021 dans la commune de Béjaïa auprès de 390 piétons, notre travail consiste à étudier l'aménagement de l'espace public urbain de la commune de Béjaïa sensé assurer une mobilité sûre pour les piétons. Dans la première partie de notre travail, nous allons d'abord traiter l'appréciation des enquêtés des aménagements pour piétons. Nous allons ensuite analyser le comportement des piétons sur la voirie lors de la traversée. Enfin, nous allons traiter l'exposition des piétons aux dangers lors de la traversée. Dans la deuxième partie de notre travail, notre objectif est d'identifier les variables_ liées à l'aménagement de l'espace public urbain de la commune de Béjaïa _ corrélées au risque pour un piéton d'être sujet à un accident de circulation. Dans cette étude, nous avons mis l'hypothèse que le risque pour les piétons devrait augmenter lorsque la conception des voies de circulation et l'aménagement du territoire ne prévoient pas d'équipements sécurisés pour eux. Nous avons par ailleurs, mis l'hypothèse que les problèmes de visibilité réciproque et d'anticipation entre les piétons et les conducteurs, les largeurs importantes de voiries, la complexité de certains aménagements, la construction de grandes artères, d'intersections et de voies rapides sans prêter assez d'attention aux aménagements pour les piétons devrait augmenter la probabilité pour les piétons d'être tués ou blessés lorsqu'ils marchent au bord de la route ou lorsqu'ils traversent.

1.- Matériel et méthodes

1.1.- Réalisation d'une enquête de terrain auprès des piétons

Pour répondre à l'objet de notre travail, nous avons réalisé une enquête individuelle, par la distribution et la collecte des questionnaires, par nous même, auprès de 600 piétons empruntant les ruelles de la commune de Béjaïa (Algérie). Elle a été lancée le 01 janvier 2021 et a pris fin le 30 mars 2021. Pour les raisons sanitaires défavorables, nous avons pu collecter

et prendre en compte 390. Notre échantillon d'enquête était choisi aléatoirement, car aucun critère de sélection n'a été fixé.

1.2.- Elaboration du modèle logistique binomial

L'objectif de la régression logistique est de correctement prédire une variable dépendante catégorielle à partir de variables indépendantes (catégorielles ou continues).

La variable à expliquer (variable dépendante) dans notre modèle représente la réponse du piéton « s'il était sujet à un accident » qui comporte deux modalités : Oui : s'il « était sujet à un accident et, Non : s'il ne l'était pas, et les variables explicatives (variables indépendantes) intégrées font référence à l'usage des équipements pour piétons, le comportement du piéton, ses habitudes lors de la traversée, son âge, son sexe, son lieu d'habitation, son niveau d'instruction, son statut...etc.

2.- Résultats

2.1.- Les caractéristiques de l'échantillon d'enquête

Notre échantillon d'enquête est équilibré en genre et la majorité des piétons enquêtés sont de la commune de Béjaïa. Ils sont essentiellement célibataires et mariés ayant pour leur majorité le niveau universitaire. Ils sont âgés principalement de 18 à 45 ans et sont issus de différents statuts professionnels. Les statistiques descriptives de l'échantillon d'enquête sont présentées dans le tableau 1, ci-dessous.

Tableau 1 : Les caractéristiques de l'échantillon d'enquête

Variables	Effectif	%	Variables	Effectif	%
Sexe			Lieu de résidence		
Féminin	203	52,1	Commune de Béjaïa	275	70,5
Masculin	187	47,9	Autres communes de la wilaya de Béjaïa	115	29,5
Âge			Niveau d'études		
< 18 ans	14	3,6	Aucun	9	2,3
[18 ans - 20 ans [	159	40,8	Primaire	9	2,3
[20 ans - 30 ans [	113	29,0	Moyen	61	15,6
[30 ans – 40 ans [	57	14,6	Secondaire	68	17,4
[40 ans – 50 ans [	26	6,7	Universitaire	243	62,3
[50 ans – 60 ans [	17	4,4			
≥ 60 ans	4	1,0			
Statut matrimonial			Statut professionnel		
Célibataire	238	61,0	Fonctionnaire	152	39
Marié	119	30,5	Activité libérale	43	11
Veuf(ve)	24	6,2	Chômeurs	23	6
Divorcé	9	2,3	Retraités	16	4
			Etudiant	156	40

Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

2.2- Les principaux résultats de l'analyse descriptive unidimensionnelle

Dans ce point, nous présenterons une analyse descriptive des principaux résultats de notre enquête de terrain.

2.2.1.- Les aménagements pour piétons

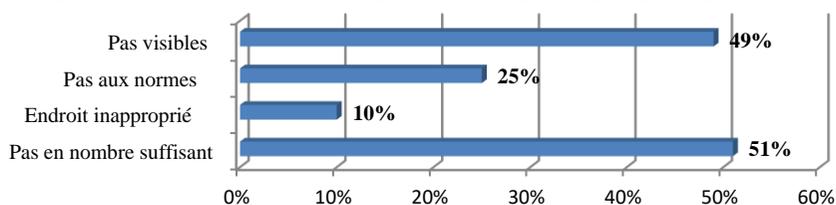
Le réseau de cheminement piéton doit satisfaire bien aux exigences en matière de sécurité, d'attractivité, de densité et d'accès à toutes personnes. Celui-ci est constitué, entre autres, des aménagements permettant de réduire l'exposition des piétons à la circulation ou consistant à séparer les piétons des véhicules ou à réduire le volume de circulation ; il s'agit de l'aménagement des passages pour piétons, des passerelles, des trottoirs, des feux de signalisation, des accotements, des arrêts de bus et de l'instauration des agents de la police pour l'organisation de la circulation.

- Les passages pour piétons

Au cours de leurs déplacements, les piétons traversent une ou plusieurs routes, parfois à une intersection. Dans de nombreux cas, le fait de traverser la route accroît le risque d'accident pour le piéton. Ainsi, les piétons qui doivent traverser n'ont d'autre choix que de se frayer un passage dans la circulation. Par des marquages au sol indiquant la voie à emprunter, ce passage est un aménagement séparant les piétons de la circulation durant les quelques instants que dure le passage. Ils forcent les véhicules à ralentir dans une mesure telle que le piéton survive en cas de collision. Leur mise en place peut réduire de 40 % environ les accidents de piétons.

Cependant, la moitié des piétons enquêtés pensent que les passages pour piétons ne sont pas visibles et ne sont pas en nombre suffisant. Une faible part des enquêtés pensent par ailleurs que ces passages ne sont pas aux normes et que leur endroit est inapproprié. Il est important de signaler également qu'aucun des enquêtés n'a donné une appréciation favorable à l'aménagement des passages pour piétons (Cf. Figure 1).

Figure 1 : Appréciation des piétons des passages pour piétons



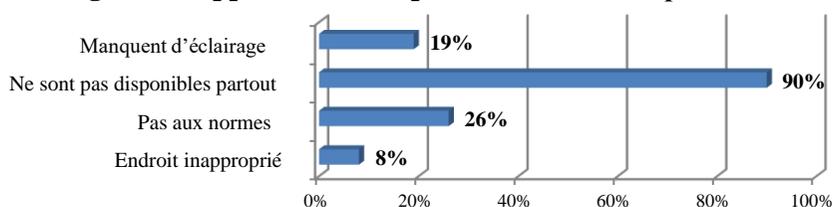
Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

- Les passerelles

Dans le but d'augmenter la vitesse des véhicules automobiles, les passages pour piétons à niveau sont souvent remplacés par des passages supérieurs (passerelles) ou inférieurs (tunnels).

Les résultats de notre enquête révèlent que les passerelles sont souvent évitées par les piétons enquêtés qui préfèrent traverser à niveau, avec ou sans aménagements sécurisés. Selon les enquêtés, non seulement que ces installations ne sont pas disponibles partout, elles ne sont pas également adéquates où généralement sont très hautes, manquent d'éclairage durant la nuit et parfois leur endroit est inapproprié (Cf. Figure 2).

Figure 2 : Appréciation des piétons de l'état des passerelles



Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

- L'état des trottoirs

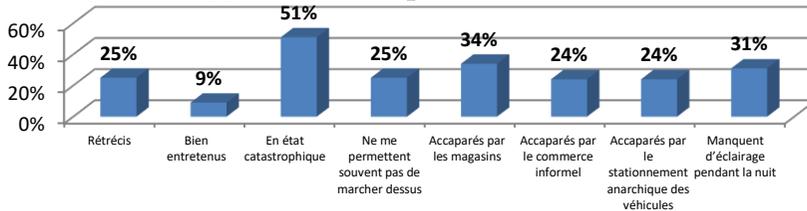
Les trottoirs séparent les piétons des véhicules motorisés et des bicyclettes. Ils permettent ainsi aux piétons de se déplacer, de marcher, de courir, de jouer, de se rencontrer et de discuter. La conception, l'aménagement ainsi que l'entretien des trottoirs ne développent pas uniquement l'usage de la marche, mais améliorent aussi la sécurité des piétons ; le risque d'accidents de piétons est réduit de presque 90% sur les sites dotés de trottoirs, la plupart des collisions piétons-véhicules surviendraient dans des quartiers résidentiels sans trottoirs,...etc.

En ville, pour que les trottoirs profitent le plus à la sécurité des piétons, il faudrait : en construire sur les voies qui n'en comportent pas ; qu'ils soient présents des deux côtés de la chaussée ; que leur surface soit plane et en matériau dur ; qu'ils soient conçus conformément aux normes locales sur la largeur, l'épaisseur, le type de surface et l'emplacement ; qu'ils soient continus et accessibles à tous les piétons ; qu'ils soient correctement entretenus ; qu'ils soient suffisamment larges et dotés de rampes ; qu'il n'y ait aucun obstacle permanent (poteaux, piliers, tuyauteries...) ou temporaire (palettes, outils, bidons non rangés, véhicule stationné, panneau mobile, ...), qui oblige à des contournements délicats ou provoque des heurts.

Les résultats les plus importants concernant l'état des trottoirs nous révèlent que les piétons les apprécient très mal. Selon eux : ils sont rétrécis ; leur surface est soit glissante ou endommagée ; ils ne permettent pas souvent de marcher dessus ; et, ils sont accaparés soit par les magasins ou par le commerce informel ou par le stationnement anarchique des véhicules. Pis encore, ceux-ci sont dangereux car ils manquent d'éclairage pendant la nuit (une proportion importante des collisions et des décès de piétons survient lorsque l'éclairage est

faible). Ils sont rares ceux qui pensent que les trottoirs sont bien entretenus (Cf. Figure 3). Ainsi et en l'absence de voie piétonne, il est probable que les piétons marcheront sur la chaussée, en particulier par temps de pluie. Et quand les piétons doivent marcher sur la chaussée pour contourner les véhicules, ils risquent l'accrochage latéral.

Figure 3 : Appréciation des piétons de l'état des trottoirs



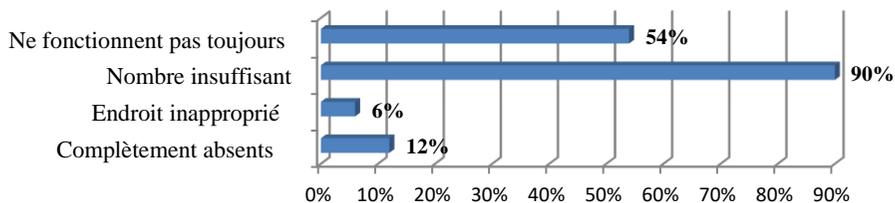
Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

- Les feux de signalisation

Les passages pour piétons signalisés peuvent comporter des feux de signalisation ou de circulation indiquant aux piétons à quel moment ils peuvent traverser. Pour assurer la sécurité des piétons, il est indispensable que les conducteurs et les piétons respectent ces feux, et une répression efficace revêt à cet égard une importance fondamentale.

Les piétons enquêtés trouvent que les feux de signalisation ne fonctionnent pas toujours et ne sont pas disponibles. Certains pensent qu'ils sont complètement absents et/ou sont implantés dans des endroits inappropriés (Cf. Figure 4).

Figure 4 : Appréciation des piétons des feux de signalisation



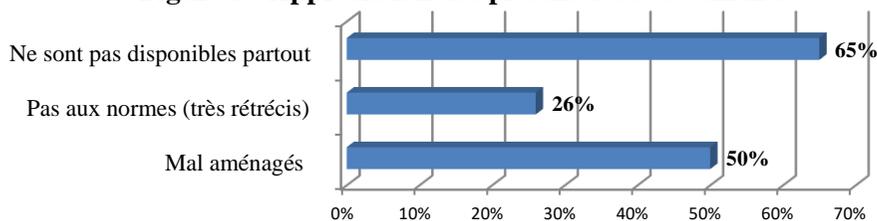
Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

- Les accotements

En absence de trottoir, un accotement pavé large joue un rôle important pour un déplacement sans risque des piétons dans les zones urbaines et périurbaines, et permet de réduire les collisions des véhicules avec les piétons en bord de route.

Les enquêtés ne sont pas satisfaits de l'état des accotements_ qualifié de catastrophique selon eux_ et encore moins de la régulation du stationnement anarchique des véhicules sur accotement qui, non seulement empêche leur libre circulation, mais les met particulièrement en danger car il rétrécit leur champ de vision lors de la traversée. Certains piétons enquêtés considèrent que les accotements n'existent même pas et ceux qui existent sont très rétrécis et mal aménagés, donc ils ne remplissent pas leur fonction (Cf. Figure 5).

Figure 5 : Appréciation des piétons des accotements



Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

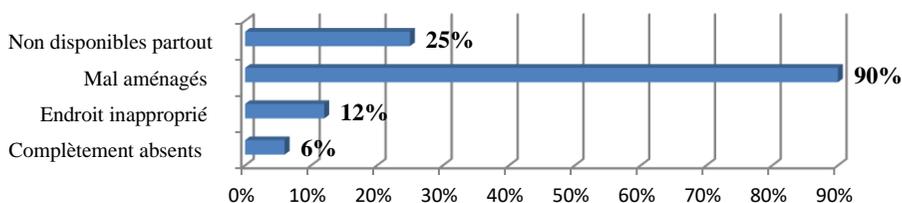
- Les arrêts de bus (les arrêts de transport en commun)

La sécurité des piétons est une question clé dans la conception de tout système de transport en commun, y compris s'agissant des arrêts de bus. En effet, les arrêts de bus sont des lieux où se rassemblent beaucoup de piétons, et ils sont généralement situés à des endroits pratiques pour les passagers des bus et pour les clients des commerces mais pas toujours sûrs pour les piétons. Les arrêts de bus doivent être clairement signalés, et des chemins piétonniers et des passages pour piétons sûrs doivent se situer à proximité.

Par ailleurs, les arrêts de bus eux-mêmes doivent être sûrs et faciles d'accès, avec une conception sans barrière et sans obstacles. Les zones d'attente doivent être clairement signalées, éclairées et séparées autant que possible des infrastructures adjacentes. Pour des raisons de sécurité contre les activités criminelles, les arrêts doivent être très visibles et clairement disposés. Des traversées de rues sûres et sans obstacles sont nécessaires pour accéder aux zones d'attente et doivent être clairement identifiables de jour comme de nuit.

Selon les résultats d'enquête, les piétons considèrent que les arrêts de bus sont principalement mal aménagés. Près d'un tiers des enquêtés pensent que les arrêts de bus soit ne sont pas disponibles partout (25%) ou sont complètement absents (6%) ; ceci atteste que les arrêts de bus sont dépourvus des moyens permettant aux piétons de les reconnaître (Cf. Figure 6).

Figure 6 : Appréciation des piétons de l'aménagement des arrêts de bus



Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

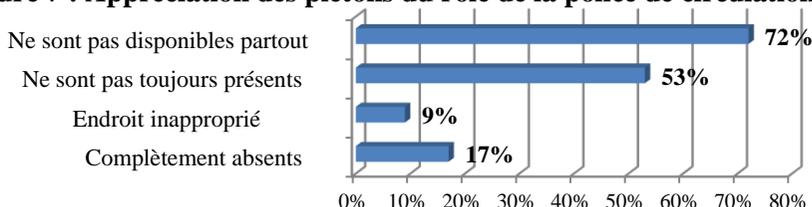
- Le rôle de la police de circulation dans la protection des piétons

Les automobilistes peuvent commettre plusieurs infractions mettant en danger les piétons : excès de vitesse, conduite en état d'ébriété, utilisation du téléphone portable au volant et non-respect des feux de signalisation (par exemple passage au rouge). Quant aux piétons, il arrive qu'ils traversent alors que les feux l'interdisent, ou hors des passages désignés, ou encore qu'ils se déplacent sous l'emprise de l'alcool ou en téléphonant. Pour assurer donc la sécurité

des piétons, il est indispensable que ces deux catégories d'usagers respectent le code de la route ; une surveillance et une répression efficace par les agents de la police revêtent à cet égard une importance fondamentale.

Les piétons enquêtés considèrent que les agents de la police de circulation ne sont pas disponibles partout et ne sont pas toujours présents, et parfois sont même complètement absents (Cf. Figure 7). Comme leur présence est primordiale pour le maintien de l'ordre et la gestion de la circulation routière, plus de 80% des piétons enquêtés sont favorables pour qu'ils appliquent fermement des sanctions pécuniaires pour les usagers contrevenants au code de la route.

Figure 7 : Appréciation des piétons du rôle de la police de circulation



Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

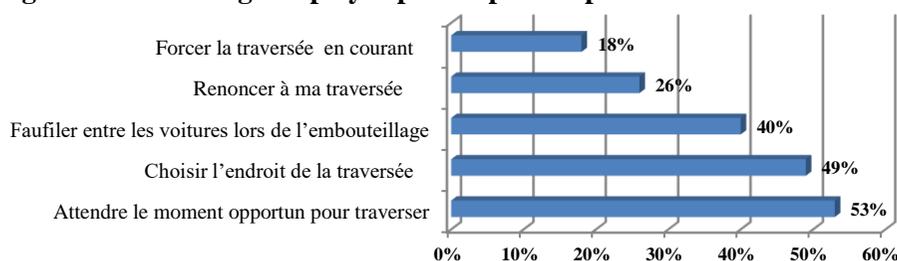
2.2.2.- Le comportement des piétons sur la voirie lors de la traversée

Les piétons sont exposés à des risques lorsqu'ils traversent des routes en milieu urbain. Le comportement de franchissement des piétons a été étudié comme un facteur contribuant à leur exposition aux risques sur la route et à leur implication dans les accidents de la route.

Pour leur traversée, 71% des enquêtés utilisent le passage pour piétons. En revanche, plus de la moitié d'entre eux (52%) trouvent des difficultés à traverser sur ces passages et pour preuve, près de 2 tiers (62%) prennent plus de 5 minutes pour traverser.

Par ailleurs, une partie très importante des enquêtés (83%) se sentent en danger lors de la traversée de la route et les techniques qu'ils utilisent pour traverser la route révèlent le manque d'aménagement et l'absence des mécanismes de surveillance sur la voirie afin de sanctionner le comportement de certains automobilistes. Nous citons, à titre d'exemple, les piétons qui profitent des moments d'embouteillage pour faufiler entre les voitures, ceux qui force la traversée en courant et ceux qui renonce carrément à la traversée (Cf. Figure 8).

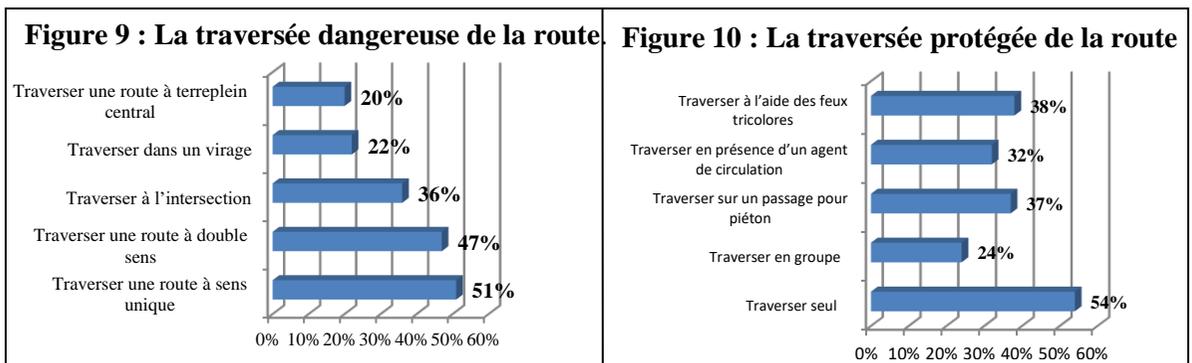
Figure 8 : La stratégie déployée par les piétons pour la traversée de la route



Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

Certaines traversées sont qualifiées de dangereuses tel que la traversée des routes à sens unique ou à double sens en l'absence de passage pour piétons, la traversée dans un virage, la traversée à l'intersection et la traversée d'une route à terre plein central. En effet, l'élargissement d'une route accroît le risque d'accident pour les piétons. Plus les voies de circulation et les routes sont larges et plus les routes sont conçues pour que les véhicules à moteur y circulent vite, plus le risque pour les piétons est grand. Les routes larges et comportant de nombreuses voies de circulation sont également plus dangereuses à traverser ; il y a davantage d'accidents sur les routes à grande circulation où la sécurité des piétons n'est pas suffisamment prise en compte. Par ailleurs, beaucoup de collisions et d'accidents de piétons se produisent aux intersections en raison du grand nombre de points de conflit entre piétons et véhicules. Les intersections non contrôlées accentuent ces conflits, car les piétons doivent parfois traverser devant des véhicules arrivant vite et qui ne sont pas obligés de s'arrêter ou de leur céder le passage. Dans certaines situations, les piétons n'ont d'autre solution que de se tenir sur le passage protégé pour signaler qu'ils souhaitent traverser. Lorsque les conducteurs doivent céder le passage aux piétons au milieu d'une intersection plutôt qu'à l'intersection, les risques sont plus grands pour les piétons.

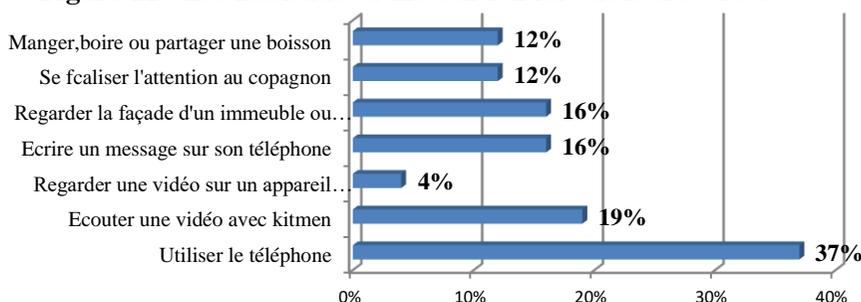
Les résultats de notre enquête nous montrent que les piétons traversent, à des degrés plus ou moins importants, dans ces conditions dangereuses. Lorsque les moyens qui sécurisent les déplacements sont disponibles, tel que les feux de signalisation, la présence d'un agent de circulation, le passage pour piétons, ou la traversée par groupe, nous trouvons que les piétons préfèrent de traverser seuls en dehors de tous ces moyens (Cf. Figure 9 & Figure 10). Réellement, en plus de la défaillance de l'aménagement, nous avons un vrai problème d'éducation civique du piéton.



Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

Selon Mwakalonge et al. (2015), les piétons sont sans cesse en train d'opérer plusieurs tâches en même temps de la traversée d'une route : en utilisant des appareils portatifs, en écoutant de la musique, en grignotant, en lisant, etc. Ce phénomène de distraction chez les piétons les met particulièrement au danger lors de la traversée. Ainsi et parmi les habitudes de distraction (habitudes d'inattention) chez les piétons enquêtés lors de la traversée, l'utilisation du téléphone est la plus fréquente (Cf. Figure 11). Notre résultat converge avec plusieurs travaux scientifiques traitant de l'effet distracteur du téléphone portable chez les piétons (Hyman et al., 2010 ; Neider et al., 2010 et Thompson et al., 2013).

Figure 11 : Les habitudes d'inattention lors de la traversée



Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

2.2.3.- Exposition des piétons aux dangers d'un accident

En raison de la mauvaise qualité des infrastructures et de l'absence de chaussée et d'éclairage, les piétons enquêtés déclarent marcher là où circulent les voitures, les autobus, les taxis et d'autres moyens de transport. Conjuguée avec une législation routière insuffisamment appliquée par certains conducteurs et par une infrastructure dépourvue d'aménagement pour piétons, cette situation met le piéton en danger d'accident de circulation.

D'après nos résultats d'enquête, un tiers des piétons enquêtés était victime d'un accident lors de son déplacement à pied, dont la majorité a fait un seul accident (Cf. Tableau 2).

Tableau 2 : Etre victime d'un accident lors de la marche à pied

Etre victime d'un accident		Effectif	%
Oui	Une fois	6	1,54
	Deux fois	27	6,92
	Quatre fois	84	21,54
	Total	117	30%
Non		273	70
Total		390	100

Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

La majorité de ces accidents sont survenus en dehors du passage pour piétons (72%), ce qui révèle leur utilité pour une traversée sécurisée pour les piétons. En revanche, 28% des accidents des piétons sont survenus sur un passage pour piétons ; ceci révèle que les automobilistes ne respectent pas ces passages, surtout que nous avons des accidents qui se déroulent au niveau des trottoirs et lorsque les feux de signalisation sont verts pour les piétons, ce qui révèle une fois de plus l'absence des mécanismes de surveillance sur la voirie afin de sanctionner le comportement de certains automobilistes. Les autres lieux de survenance des accidents concernent : les arrêts de bus, les virages et les intersections (Cf. Tableau 3).

Tableau 3 : Répartition des enquêtés selon le lieu de survenance de l'accident

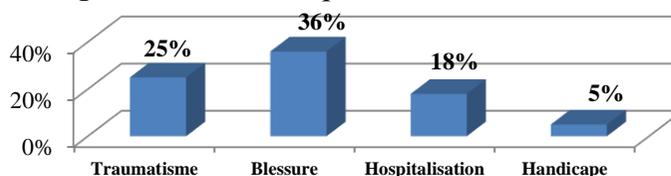
Lieu de survenance de l'accident	Effectif	%
Dans un arrêt de bus	55	14
Dans un virage	58	15
En traversant une intersection	47	12
En étant sur le trottoir	55	14
Lorsque le feu était vert pour le piéton	43	11
Lorsque le feu était rouge pour le piéton	24	6

Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

Selon les piétons enquêtés, la responsabilité de l'accident qui touche les piétons est partagée entre le conducteur et le piéton, mais, la part la plus importante est due au conducteur, attestant ainsi une fois de plus le non respect de la réglementation par les conducteurs.

Les blessures représentent la cause la plus importante des accidents des piétons, viennent ensuite les traumatismes et les hospitalisations. Le handicap reste une très faible conséquence (Cf. Figure 12).

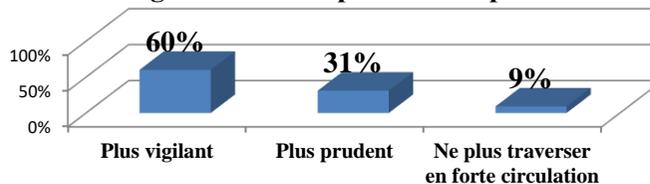
Figure 12 : Les conséquences de l'accident



Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

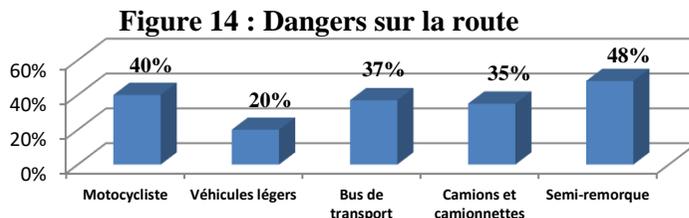
Par ailleurs, les résultats de l'enquête révèlent que 80% des piétons victimes d'accidents ont changé de comportement après leur accident où la plus part sont devenus plus vigilants et plus prudents (Cf. Figure 13).

Figure 13 : Changement de comportement après l'accident



Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

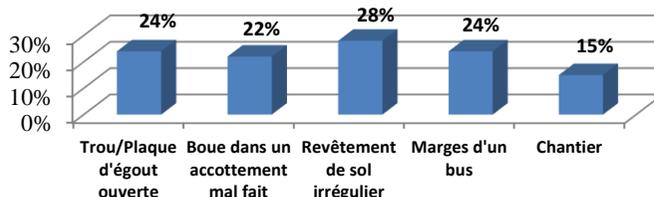
Pour les piétons enquêtés, ce sont les semi-remorques, les motocyclistes, les transports en commun et les camions et camionnettes qui représentent plus de danger sur la voirie (Cf. Figure 14).



Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

Sur les trottoirs et les accotements, les piétons souffrent de trou ou de plaque d'égout ouverte, de boue dans les accotements qui sont mal entretenus ou pas du tout, du revêtement de sol irrégulier, sur les marches d'un bus lorsque celui-ci démarre précipitamment et des chantiers qui, généralement, prennent le dessus sur la voirie (Cf. Figure 15).

Figure 15 : Dangers sur le trottoir et l'accotement de la route

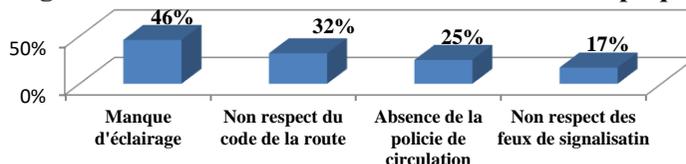


Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

Bien qu'il y ait moins de piétons qui marchent la nuit que le jour, le risque de collision entre un véhicule et un piéton la nuit est plus élevé qu'une collision de jour (Sullivan & Flanagan, 2007). Ainsi, la chaussée et les passages piétons doivent être suffisamment éclairés pour assurer une bonne visibilité des piétons la nuit, un éclairage spécialisé supplémentaire étant nécessaire si l'infrastructure existante ne le permet pas.

Deux tiers des piétons ont exprimé que le déplacement à pied pendant la nuit est dangereux en raison : du manque d'éclairage ; du non respect du code de la route ; de l'absence de la police de circulation durant la nuit ; et, en raison du non respect des feux de signalisation par les conducteurs la nuit (Cf. Figure 16).

Figure 16 : Dangers d'accidents de la circulation nocturnes impliquant des piétons



Source : Enquête personnelle (01 janvier 2021 au 30 mars 2021)

2.3.- Elaboration du modèle logistique binomial

2.3.1.- Codification des variables

La régression logistique permet de répondre à la question «Quelles sont les facteurs pouvant prédire l'implication ou la non implication du piéton dans un accident de la route ». A partir de notre enquête, nous avons créé une variable dichotomique :

- **Le piéton est sujet au moins à un accident :**

$$y_i = \begin{cases} 1, \text{être sujet d'un accident} \\ 0, \text{si non} \end{cases}$$

Nous désirons prédire l'occurrence des accidents de la route chez les piétons enquêtés à partir de plusieurs variables exogènes. Ces variables représentent :

X_1 : Sexe, X_2 : Âge, X_3 : Lieu de résidence, X_4 : Statut professionnel, X_5 : Niveau d'études, X_6 : respect du conducteur des passages pour piétons, X_7 : Aménagements pour piétons, X_8 : le respect du conducteur aux piétons, X_9 : L'emprunt du passage pour piétons, X_{10} : Difficultés rencontrées lors de la traversée, X_{11} : Temps d'attente pour traverser, X_{12} : Sentiment d'insécurité lors de la traversée, X_{13} : Stratégie adoptée par le piéton lors de la traversée, X_{14} : Comportement du piéton lors de la traversée, X_{15} : Lieu de la traversée, X_{16} : La traversée seul ou accompagné, X_{17} : La traversée sur feux tricolores, X_{18} : La traversée en étant pressé, X_{19} : Habitudes du piéton lors de la traversée, X_{20} : Responsabilité de l'accident, X_{21} : Changement du comportement après l'accident, X_{22} : La marche pendant la nuit.

2.3.2.- Les résultats du traitement sur le logiciel SPSS

Le tableau n°4 présente les variables indépendantes qui sont significatives ($p < 0,05$) et qui permettent de prédire la variable dépendante de façon significative. Il s'agit des variables suivantes :

- **Sexe :**

$$x_{1i} = \begin{cases} 1, \text{Masculin} \\ 2, \text{Feminin} \end{cases}$$

- **Niveau d'études :**

$$x_{7i} = \begin{cases} 1, \text{aucun} \\ 2, \text{primaire} \\ 3, \text{moyen} \\ 4, \text{secondaire} \\ 5, \text{universitaire} \end{cases}$$

- **L'emprunt du passage pour piétons :**

$$x_{9i} = \begin{cases} 1, & \text{si le piéton traverse la route par le passage pour piétons} \\ 2, & \text{Si non} \end{cases}$$

- **Sentiment d'insécurité lors de la traversée :**

$$x_{12i} = \begin{cases} 1, & \text{si le piéton se sent en insécurité lors de la traversée} \\ 2, & \text{Si non} \end{cases}$$

- **La traversée de la route**

$$x_{16i} = \begin{cases} 1, & \text{seul} \\ 2, & \text{en groupe} \\ 3, & \text{avec les autres piétons} \\ 4, & \text{au passage pour piétons} \\ 5, & \text{à la présence de l'agent de circulation} \\ 6, & \text{à la présence des feux tricolores} \end{cases}$$

- **Responsabilité de l'accident :**

$$x_{20i} = \begin{cases} 1, & \text{le piéton} \\ 2, & \text{le conducteur} \\ 3, & \text{les deux} \end{cases}$$

- **Changement de comportement après l'accident :**

$$x_{21i} = \begin{cases} 1, & \text{si le piéton à changer de comportement après son accident} \\ 2, & \text{Si non} \end{cases}$$

La variable Y_i « être sujet d'un accident » est fonction de 7 variables :

$$Y_i = f(X_{1i}, X_{7i}, X_{9i}, X_{12i}, X_{16i}, X_{20i}, X_{21i})$$

Le modèle final retenu prédit 86,1% de la variance de la probabilité d'être dans le groupe « être sujet à un accident».

Tableau 4 : Les variables significatives dans l'équation

	B	E.S	Wald	ddl	Sig.	Exp(B)
Sexe(1) X_1	-1,091	0,499	4,777	1	0,029	0,336
Niveau d'instruction X_7			10,609	4	0,031	
Niveau d'instruction(1) X_{7a}	4,682	1,650	8,058	1	0,005	108,035
Niveau d'instruction(2) X_{7b}	3,775	1,871	4,071	1	0,044	43,595
Niveau d'instruction(3) X_{7c}	0,376	0,621	0,366	1	0,545	1,456
Niveau d'instruction(4) X_{7d}	0,218	0,663	0,108	1	0,743	1,243

Traverser la route sur le passage piéton (1) X_9	-1,621	0,584	7,708	1	0,005	0,198
Avoir le sentiment d'insécurité lors de la traversée (1) X_{12}	-1,285	0,621	4,280	1	0,039	0,277
Traverser de la chaussée seul (1) X_{16}	-1,135	0,504	5,072	1	0,024	0,321
La responsabilité de l'accident est le piéton lui-même X_{20a}	-4,539	1,542	8,668	1	0,003	0,011
La responsabilité de l'accident est du conducteur(1) X_{20b}	-4,290	0,614	48,830	1	0,000	0,014
La responsabilité de l'accident est des deux piéton et conducteur (1) X_{20c}	-5,409	0,954	32,173	1	0,000	0,004
Changement de comportement après l'accident (1) X_{21}	-2,894	0,657	19,412	1	0,000	0,055
Constante	7,170	1,092	43,146	1	0,000	1299,47

Source : Réalisé par nos soins sous SPSS.25

Les coefficients Exp(B) indiquent le sens de la relation (positif ou négatif) et expriment la probabilité de changement de la variable dépendante en fonction d'une unité de changement de la variable indépendante.

Le modèle s'écrit :

$$P(Y) = \frac{1}{1 + e^{-(7,17 - 1,09X_1 + 4,68X_7a + 3,77X_7b - 1,62X_9 - 1,28X_{12} - 1,13X_{16} - 4,539X_{20a} - 4,29X_{20b} - 5,409X_{20c} - 2,894X_{21})}}$$

3.- Discussion

Les accidents et les décès de piétons sont souvent évitables moyennant des interventions qui ont fait la preuve de leur efficacité. Pour intervenir efficacement afin de protéger et de promouvoir la sécurité des piétons, il faut bien comprendre la nature des facteurs de risque de ces accidents.

Avec le modèle estimé, nous avons pu distinguer les variables les plus pertinentes à l'estimation du risque de la survenance d'un accident piéton. Différentes variables ont été identifiées comme accidentogènes pour les piétons : le sexe, le niveau d'études, l'emprunt du passage pour piétons, le sentiment d'insécurité lors de la traversée, la responsabilité de l'accident et le changement de comportement après l'accident. Ainsi :

- **Le sexe du piéton** : les résultats de modélisation nous informent que les hommes ont un tiers de risque en moins d'être impliqués dans un accident que les femmes. En se référant aux études effectuées sur la marchabilité urbaine (Durand et al., 2011 ; Kerr et al., 2014 ; Van Dyck ; al., 2015 et Golan Y. et al., 2019), la recherche a montré que les facteurs qui influencent la marche des femmes diffèrent de ceux qui influencent celle des hommes. Concernant notre étude, le comportement de déplacement à pied chez les femmes peut être motivé par la proximité des transports en commun avec les commerces et les espaces ouverts (foirs, parcs de shopping et de loisirs, ...) facilitant ainsi de faire du shopping.

Dans cette état esprit, il semble qu'elles font moins attention lors de la traversée et au moment de déplacement.

- **Le niveau d'étude :** Des études montrent que les piétons ayant moins de niveau d'études ou d'instruction sont plus susceptibles de subir des accidents de la route faute d'éducation à la sécurité routière (Borrell et al., 2005 ; Sami et al., 2013 ; Alonso F. 2018 ;). Ainsi, nos résultats de modélisation convergent vers ce constat et nous indiquent que les piétons ayant un niveau universitaire encourent moins de risque d'accident comparativement aux autres. Les piétons ayant un niveau primaire et ceux n'ayant aucun niveau d'études encourent, par contre, un risque plus élevé ; 43,6 et 108 fois plus de risque d'être sujet à un accident dans cet ordre. Nous pouvons expliquer ce résultat par le fait que ces derniers, privés de la scolarité, manquent d'éducation ou ont une faible connaissance à la sécurité routière dispensée aux écoles. En revanche, les piétons enquêtés ayant plus de niveau d'études ont, plus au moins, bénéficié de connaissances ayant amélioré leurs attitudes vers un comportement responsable sur la voirie. Notre résultat montre l'importance de l'implication du système éducatif et ses acteurs pour l'éducation à la sécurité routière des enfants dès les premiers stades de leur scolarisation.
- **L'emprunt du passage pour piétons :** Dans le monde, la grande proportion de décès de piétons survient hors passage pour piétons et les piétons qui traversent une chaussée à un endroit inapproprié encourent plus de risque de collision. La littérature scientifique publiée indique que de nombreuses études ont souligné l'importance des passages pour piétons comme moyen d'améliorer la sécurité routière (Papadimitriou et al., 2013 ; Koh et al., 2014 ; Alhajyaseen et Iryo-Asano, 2017 ; Tezcan et al., 2019 ; Bendaka et al. 2021). Les résultats de modélisation de notre étude sont similaires à ces recherches et nous informent que les piétons qui traversent sur un passage pour piétons encourent un cinquième de risque en moins comparativement à ceux qui n'empruntent pas ces passages lors de la traversée.
- **Sentiment d'insécurité lors de la traversée :** Les problèmes perçus dans l'environnement piétonnier donnent le sentiment d'insécurité. Les paramètres impactant le sentiment d'insécurité chez le piéton sont : la visibilité, la vitesse (trafic rapide et dense), le partage de l'espace, obstacles et barrières sur chaussée et la lisibilité. Les résultats statistiques révèlent que les piétons ayant le sentiment d'insécurité lors de la traversée encourent plus d'un quart de risque en moins d'être sujet à un accident. Ces émotions d'insécurité perçues par les enquêtés lors de la traversée révèlent leur vigilance aux moindres détails du risque routier, ce qui peut expliquer pourquoi ils encourt moins de risque. Ce résultat est similaire à d'autres recherches (Elvik, 2000 ; Habibovic et al., 2018) qui ont montré que les problèmes perçus dans l'environnement piétonnier donnant le sentiment d'insécurité chez le piéton peuvent prévenir l'accident véhicules-piétons, car ils poussent le piéton à être attentif et vigilant lors de la traversée. Quand les piétons se sentent trop en sécurité, ils sous-estiment les risques encourus dans de nombreuses situations, ce qui les met au danger de circulation.
- **La traversée de la chaussée seul :** Les résultats de notre étude suggèrent que les piétons qui traversent la chaussée seuls ont un tiers de risque en moins d'être sujet à un accident.

Ceci est en effet conforme à plusieurs études qui s'accordent à dire qu'il existe une corrélation positive entre la traversée avec d'autres personnes (la distraction de bavarder, se concentrer sur l'autre, ...) et le risque d'accidents véhicules-piétons. Seul, le piéton encourt en revanche moins de risque de collision avec un véhicule en traversant car il est plus vigilant, bien concentré et mieux conscient de la circulation (Bungum et al., 2005 ; Mwakalonge et al., 2015).

- **La responsabilité partagé de l'accident :** Les résultats du modèle indiquent que la responsabilité de l'accident qui touche les piétons est partagée entre le conducteur et le piéton.
- **Changement de comportement après l'accident :** Bien que faible, les résultats du modèle suggèrent que les piétons ayant changé de comportement après l'accident ont 0,05 moins de risque d'être sujet à un accident. En effet, un piéton ayant déjà été victime d'un accident adoptera des comportements sereins et responsables, et réagit plus vite au risque routier. Ainsi, la probabilité d'être victime à nouveau d'un accident de circulation est moins élevée chez les piétons qui changent de comportement.

Plusieurs variables, présentées dans la partie descriptive de cette étude, ont été introduites dans notre modèle mais statistiquement sont rejetées. Leur influence sur l'incidence des accidents des piétons est donc insignifiante pour l'échantillon de notre enquête. En effet, le risque pour les piétons devrait augmenter lorsque la conception des voies de circulation et l'aménagement du territoire ne prévoient pas d'équipements tels que des trottoirs, des accotements ou des arrêts de bus aux normes, ou ne tiennent pas suffisamment compte de l'accès sécurisé des piétons sur la voirie. Par ailleurs, les problèmes de visibilité réciproque et d'anticipation entre les piétons et les conducteurs, les largeurs importantes de voirie, la complexité de certains aménagements, la construction de grandes artères, d'intersections et de voies rapides sans prêter assez d'attention aux aménagements pour les piétons devrait augmenter la probabilité pour les piétons d'être tués ou blessés lorsqu'ils marchent au bord de la route ou lorsqu'ils traversent. Ce résultat révèle que les insuffisances dans l'aménagement de l'espace public urbain contribuent faiblement au risque d'accidents piétons-véhicules dans la commune de Béjaïa.

Conclusion

Selon les résultats de notre enquête, les piétons dans la ville de Béjaïa souffrent d'un aménagement pas sûre, inaccessible et ne répondant pas à leurs besoins. Les voies de circulation sont dépourvues de trottoirs, d'accotements, de passerelles, d'arrêts de bus et de passages pour piétons. Lorsque ceux-ci existent, ces aménagements sont insuffisants ou en mauvais état et représentent un risque pour les piétons. De plus, les comportements à risque de certains piétons lors de la traversée et le non-respect de certains conducteurs de la priorité des piétons mettent en danger la mobilité des piétons dans la commune de Béjaïa.

L'analyse économétrique des facteurs de risque des accidents des piétons a mis en évidence que ce sont les hommes (à la différence des motifs de la marche à pied chez les femmes), les personnes ayant un niveau d'études élevé (mieux informés et éduqués à la sécurité routière), ceux qui empruntent le passage pour piétons lors de la traversée (endroit où les véhicules

ralentissent ou s'arrêtent pour la traversée du piéton), les piétons ayant le sentiment d'insécurité lors de la traversée (vigilants aux moindres détails du risque routier), ceux qui traversent seuls la chaussée (bien concentrés et mieux conscients de la circulation) et ceux qui changent de comportement après l'accident (adoptent un comportement serein et responsable pour éviter de retomber dans la même erreur) qui encourent moins de risque d'accident piétons-véhicules dans la commune de Béjaïa.

Pour la sécurité des piétons dans la ville de Béjaïa, les résultats de notre étude suggèrent :

- Des améliorations dans l'aménagement des voiries et dans la gestion du système routier de la ville de Béjaïa, y compris du mobilier urbain. Les autorités compétentes sont ainsi tenues :
 - D'assurer des infrastructures et des mécanismes de contrôle de la circulation qui séparent les piétons des véhicules à moteur et qui permettent aux piétons de traverser les routes sans danger et aux endroits appropriés.
 - D'aménager, d'entretenir régulièrement et d'adapter l'infrastructure des déplacements aux besoins des piétons, (aux plus vulnérables et à mobilité réduite en particulier).
 - De renforcer les mesures et d'intégrer les normes visant à améliorer la visibilité des piétons notamment par l'ajout d'éclairage, la régulation du stationnement anarchique de véhicules, ...
 - De concevoir les structures et dispositifs de signalisation sécuritaires pour les piétons qui manquent au réseau routier tels que : les feux de signalisation, les panneaux, les marquages de la chaussée et les passages pour piéton.
 - D'aménager les carrefours de la ville à forte densité de circulation par une signalisation complète et les doter d'agents de circulation si nécessaire.
 - D'aménager avec des îlots séparateurs et des îlots centraux surélevés les routes à voies multiples dont la longueur de la traversée met en péril la sécurité des piétons (les enfants, les aînés et les personnes à mobilité réduite notamment).
- Une voie d'amélioration de la sécurité des piétons consiste à adapter l'usager à l'infrastructure et à la tâche, par l'apprentissage ou le réapprentissage de comportements sécuritaires. Mener ainsi un travail d'information et d'éducation civique des usagers via les campagnes d'information et de sensibilisation et par le biais du programme scolaire.
- Les usagers contrevenants au code de la route doivent être surveillés et rigoureusement sanctionnés (le respect des règles).

Il est important de noter que la meilleure façon de protéger les piétons consiste à renforcer l'ensemble des mesures visant les piétons, les conducteurs, les véhicules et le réseau routier qui sont toutes complémentaires. Dans ce sens, des projets de recherche multisectoriels, faisant appel au savoir faire de plusieurs disciplines doivent être chapotés en collaboration conjointe avec diverses autorités responsables dans la sécurité routière et les transports aux niveaux local et national.

Bibliographie

- Alhajyaseen W.K.M, Iryo-Asano M** (2017). Studying critical pedestrian behavioral changes for the safety assessment at signalized crosswalks. *Safety Science*, 91 (2017), pp. 351-360.
- Alireza T, Pour A, al** (2017). Using crash severity to identify safe walking distance in vicinity of schools. *Australasian Transport Research Forum 2017 Proceedings 27– 29 November 2017, Auckland, New Zealand Publication*.
- Alonso F, Esteban C, al** (2018). Effect of Road Safety Education on Road Risky Behaviors of Spanish Children and Adolescents: Findings from a National Study. *Int J Environ Res Public Health*, Dec; 15(12): 2828. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122828>
- Bendaka S, Alnaqbi A, al** (2021). Factors affecting pedestrian behaviors at signalized crosswalks: An empirical study. *Journal of Safety Research*. Volume 76, February 2021, Pages 269-275.
- Borrell C, Plasencia A, al** (2005). Education level inequalities and transportation injury mortality in the middle aged and elderly in European settings. *Injury Prevention* 2005;11:138–142.
- Bungum T.J, Day C, al** (2005). The association of distraction and caution displayed by pedestrians at a lighted crosswalk. *Journal of Community Health*, 2005,30:269–279.
- Calise T.V, Heeren T, al** (2013). Do neighborhoods make people active, or do people make active neighborhoods? Evidence from a planned community in Austin, Texas. *Preventing Chronic Disease*, 10, E102. <https://doi.org/10.5888/pcd10.120119>
- Diao M, Ferreira J** (2014). Vehicle miles traveled and the built environment: Evidence from vehicle safety inspection data. *Environment and Planning A*, 46(12), 2991–3009.
- Durand C, Andalib M, al** (2011). A systematic review of built environment factors related to physical activity and obesity risk: Implications for smart growth urban planning. *Obesity Reviews*, 12(5). 173–182.
- Frank L. D, Sallis J. F, al** (2006). Many pathways from land use to health: Associations between neighborhood walkability and active transportation, body mass index, and air quality. *Journal of the American Planning Association*, 72(1), 75–87.
- Golan Y, Wilkinson N.L, al** (2019). Gendered walkability: Building a daytime walkability index for women. *The Journal Of Transport and Land Use*, Vol. 12, N°1(2019), pp.501-526.
- Habibovic A, Lundgren V.M, al** (2018). Communicating Intent of Automated Vehicles to Pedestrians. *Front Psychol*. 2018; 9: 1336. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01336>
- Hyman I.E, Boss S.M, al** (2010). Did you see the unicycling clown? inattentional blindness while walking on a cell phone. *Journal of Applied Cognitive Psychology* 24(5)n pp. 597-607.
- Juhász M, Koren C** (2016). Getting an Insight into the Effects of Traffic Calming Measures on Road Safety. *Transportation Research Procedia*. Volume 14, 2016, pp. 3811-3820.
- Kerr J, Norman G, al** (2014). Neighborhood environment and physical activity among older women: Findings from the San Diego cohort of the Women’s Health Initiative. *Journal of Physical Activity and Health*, 11(6), 1070– 1077.
- Kheladi M, Belataf M, al** (2000). Le transport urbain à Béjaia. *Cahiers du CREAD n°54, 4ème trimestre 2000*, pp : 35-54.
- Koh P.P, Wong Y.D, al** (2014). Safety evaluation of pedestrian behavior and violations at signalized pedestrian crossings. *Safety Science*, 70 (2014), pp. 143-152.

- Leinberger C, Alfonzo M** (2012). Walk this way: The economic promise of walkable places in metropolitan Washington, DC. Washington, DC: Brookings Institution.
- Ivik R** (2000). Which are the relevant costs and benefits of road safety measures designed for pedestrians and cyclists? Accident; analysis and prevention. 32. 37-45.
- Mwakalonge J, Siuhi S, al** (2015). Distracted walking: examining the extent to pedestrian safety problems. Journal of Traffic and Transportation Engineering, 2015:2 (5), pp. 327-337.
- Nacto** (2012). Urban Street Design Guide Proposal. Design Guide Proposal June 1, 2012. National Association of City Transportation officials, 24 pages. <https://nacto.org/wp-content/uploads/2012/06/Kittelsohn.pdf>. Consulté le 01/01/2022.
- Neider M.B, Gaspar J.G, al** (2011). Walking and talking: dual-task effects on street crossing behavior in older adults. Psychology and Aging 26 (2), pp. 260-268.
- Nieuwenhuijsen M. J, Khreis H** (2016). Car free cities: Pathway to healthy urban living. Environment International 94 (September 2016): 251–262.
- OMS** (2013). Sécurité des piétons. Manuel de sécurité routière pour les décideurs et les intervenants. Organisation Mondiale de la Santé 2013, 116 pages.
- Papadimitriou E, Theofilatos A, al** (2014). Patterns of pedestrian attitudes, perceptions and behavior in Europe. Safety Science, 53 (2013), pp. 114-122.
- Sami A, Moafian G, al** (2013). Educational level and age as contributing factors to road traffic accidents. Chinese Journal of Traumatology 2013;16(5):281-285.
- Sullivan J.M, Flannagan M.J** (2007). Determining the potential safety benefit of improved lighting in three pedestrian crash scenarios. Accid Anal Prev. 2007 May;39(3):638-647.
- Talen E, Koschinsky J** (2013). The walkable neighborhood: A literature review. International Journal of Sustainable Land Use And Urban Planning, 1(1), 42–63.
- Tezcan H.O, Elmorssy M, al** (2019). Pedestrian crossing behavior at midblock crosswalks. Journal of Safety Research, 71 (2019), pp. 49-57.
- Thompson L. L, Rivara F. P, al** (2013). Impact of social and technological distraction on pedestrian crossing behaviour: an observational study. Injury Prevention, 19(4), pp. 232–237.
- Van Dyck D, Cerin E, al** (2015). Moderating effects of age, gender and education on the associations of perceived neighborhood environment attributes with accelerometer-based physical activity: The IPEN adult study. Health and Place, 36, 65–73.
- WHO** (2018). Global status report on road safety 2018. Geneva, Switzerland: World Health Organization. World Health Organization, 2018, 424 pages.