

UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA



Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et des Sciences de Gestion  
Département des Sciences Economiques

## MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de  
**MASTER EN SCIENCES ECONOMIQUES**

Option : **Economie Quantitative**

**L'INTITULE DU MEMOIRE :**

Analyse du comportement des piétons sur la voie publique dans la ville de Béjaïa. Approche par enquête de terrain

Préparé par :

- Ikhlef Adel
- Ismail Abdelmoumen

Dirigé par :

- Hidra Younes

**Année universitaire : 2021/2022**

# Remerciements

Nous adressons nos sincères remerciements à monsieur Hidra Younes qui a accepté de diriger nos travaux. Ses conseils, remarques et ses encouragements auront été bénéfique à l'aboutissement de ce travail.

Que les évaluateurs trouvent ici nos vifs remerciements pour avoir accepté de juger notre travail.

Nous tenons à témoigner notre gratitude à la direction générale de la sureté de la wilaya de Béjaïa qui nous a accueilli avec bienveillance et nous a apporté les données nécessaires pour notre travail.

Notre reconnaissance va également à nos familles pour leur soutien moral et de nous avoir encouragé et accompagné durant notre cursus d'étude.

Nous remercions également tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

# Sommaire

|   |    |
|---|----|
| Introduction générale .....   | 1  |
| Chapitre 1 : Cadre théorique et conceptuel du risque routier impliquant des piétons ..... | 4  |
| 1.1. Définitions et concepts :.....   | 4  |
| 1.2. Revue de la littérature scientifique : .....   | 9  |
| Chapitre 2 : Analyse préliminaire des résultats de l'enquête.....                         | 13 |
| 2.1. Description générale du problème : .....   | 13 |
| 2.2. Méthodologie de travail :.....   | 15 |
| 2.3. Identification des zones d'enquête : .....   | 16 |
| 2.4. Conception du questionnaire d'enquête : .....  | 19 |
| 2.5. Analyse descriptive des résultats de l'enquête : .....                               | 20 |
| Chapitre 3 : Analyse exploratoire par l'ACP des données de l'enquête. ....                | 29 |
| 3.1. Analyse factorielle : .....  | 29 |
| 3.2. Discussion des résultats :.....  | 38 |
| Conclusion générale :.....  | 42 |
| Bibliographie:.....   | 44 |
| Annexes :.....  | 46 |

## Liste des figures

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 - Types de marche ( Victor,2016).....   | 5  |
| Figure 2 - Levels of pedestrian behaviour (Daamen,2004).....   | 6  |
| Figure 3 - Situation de manque de visibilité entre le piéton et le conducteur du à un obstacle.....            | 8  |
| Figure 4 - Répartition mondiale des décès par accident de la route, par catégorie d'usagers, 2010.....         | 13 |
| Figure 5 - Graphique représentant le nombre de blessés lors d'accidents piétons selon l'âge, 2021.....         | 15 |
| Figure 6 - Intersection Iekhmis-CPA Bank 156-Gendarmerie.....  | 17 |
| Figure 7 - Intersection Siège de la Wilaya-place Said Mekbel.....  | 17 |
| Figure 8 - Rond-point Aamriw.....  | 18 |
| Figure 9 - Intersection EDIMCO-Big Center.....   | 18 |
| Figure 10 - Tracé d'effondrement des valeurs propres.....  | 30 |
| Figure 11- Biplots des composantes retenues.....   | 31 |
| Figure 12 - Boîtes à moustaches comparant la variable sexe à la moyenne des différents axes.....               | 35 |
| Figure 13 - Boîtes à moustaches comparant la variable âge à la moyenne des différents axes.....                | 36 |
| Figure 14 - Boîtes à moustaches comparant la variable niveau d'étude à la moyenne des différents axes.....     | 36 |
| Figure 15 - Boîtes à moustaches comparant la variable permis de conduire à la moyenne des différents axes..... | 37 |
| Figure 16 - Boîtes à moustaches comparant la variable accident à la moyenne des différents axes.....           | 38 |

## Liste des tableaux

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1 -Tableau pour le nombre de blessés lors d'accidents piétons par année dans la ville de Bejaïa selon le sexe comparé au nombre total de blessés lors d'accidents de la circulation..... | 14 |
|--|----|

|  |    |
|--|----|
| Tableau 2 - Tableau pour le nombre de tués lors d'accidents piétons par année dans la ville de Bejaïa selon le sexe comparé au nombre total de blessés lors d'accidents de la circulation..... | 14 |
| Tableau 3 - Caractéristiques de l'échantillon.....   | 20 |
| Tableau 4 - Tableau croisé Sexe*Age .....  | 21 |
| Tableau 5- Moyennes des réponses à l'enquête personnelle.....  | 21 |
| Tableau 6- Distribution des réponses au questionnaire d'enquête .....  | 23 |
| Tableau 7 - Tableau croisé Accident*Sexe .....   | 25 |
| Tableau 8 - Tableau croisé Accident*Niveauétude .....  | 26 |
| Tableau 9 - Tableau croisé Accident*Age .....  | 26 |
| Tableau 10 - Tableau croisé Accident*Permis .....  | 27 |
| Tableau 11 - Tableau croisé Age*Niveauétude.....   | 27 |
| Tableau 12 - Pourcentage de la variance après Rotation Varimax .....   | 30 |
| Tableau 13 - Alpha de Cronbach .....   | 30 |
| Tableau 14 - Coordonnées factorielles après rotation Varimax .....   | 31 |

# Introduction générale

Les accidents de la circulation impliquant des piétons sont devenus un problème de sécurité majeur dans le monde entier, notamment dans les pays en développement, en raison de la forte densité de population, de l'urbanisation rapide et du non-respect du code de la route par les conducteurs et les piétons. Le non-respect du code de la route sur les passages-piétons, en particulier par les conducteurs, crée une situation où les piétons se sentent obligés de forcer les véhicules qui s'approchent à freiner afin d'obtenir la priorité aux passages pour piétons. D'autre part, les passages pour piétons où le flux de piétons est important sont susceptibles de provoquer des retards et des bouchons inacceptables pour les véhicules.

Selon l'OMS, chaque année, plus de 270 000 piétons meurent sur les routes dans le monde. Les décès des piétons constituent ainsi environ un cinquième du nombre annuel de décès sur les routes et dans certains pays cette proportion atteint les deux tiers. Comme tout accident de la circulation, les accidents impliquant des piétons ont des coûts psychologiques, socio-économiques et sanitaires. Les accidents de la circulation épuisent les ressources financières nécessaires au développement du pays. Il est alors nécessaire d'établir un système capable d'identifier les facteurs de risque pour les piétons et de mettre en place les contremesures nécessaires afin d'offrir aux piétons une sécurité optimale. Ces mesures doivent s'appuyer sur la collecte et l'analyse de données locales.

Les piétons sont les usagers les plus vulnérables des réseaux routiers, et leur vulnérabilité accrue est attribuée d'une part au manque de vitesse, de masse et de protection, par rapport aux autres usagers de la route, et d'autre part à leurs caractéristiques et comportements parfois erratiques, qui influent sur la nature de leur interaction avec les véhicules motorisés. La compréhension des attitudes, des perceptions et du comportement des piétons peut donc aider les décideurs à mieux comprendre les besoins en matière de sécurité des piétons, pour éventuellement planifier et mettre en œuvre des mesures visant à améliorer la sécurité sur les voiries et diminuer voire prévenir les accidents piétons.

Selon des données recueillies auprès du bureau statistique de la DGSN de Béjaïa lors des dix dernières années, les accidents piétons représentent entre 25 et 35% du total des accidents de la circulation annuellement avec une moyenne de 180 accidents et une responsabilité partagée à peu près équitablement entre les conducteurs et les piétons, ce qui

témoigne d'un besoin urgent d'une analyse faite non pas seulement sur le facteur conducteur (type de véhicule, route glissante, excès de vitesse etc...) mais aussi sur le facteur piéton et des causes qui déterminent ses actions et mouvements plus ou moins risqués lors de sa traversée de la route.

Ce mémoire de recherche vise donc à apporter des éléments de compréhension concernant le comportement du piéton sur la voie publique dans la ville de Béjaïa et ce en étudiant et analysant l'effet de plusieurs facteurs liés aux caractéristiques des piétons, leurs mouvements, leur comportements dangereux ou risqués et leurs interactions avec certains des aménagements prévus pour faciliter la traversée de la rue.

Ce travail est divisé en trois chapitres : une partie dite théorique pour introduire les différents concepts et enjeux ainsi qu'une revue de la littérature scientifique sur le sujet afin de situer le problème et décrire les solutions actuellement appliquées pour y remédier. Ensuite, une partie pratique où l'on abordera tout le processus empirique de l'étude qui est l'approche par enquête de terrain, en expliquant de manière détaillée comment l'enquête a été menée dans la ville de Béjaïa suivi d'une analyse descriptive sommaire qui permettra de mieux identifier notre échantillon. Enfin, un chapitre dédié à l'analyse des données collectées sous forme d'ACP puis de discussion des résultats obtenus. Tout cela pour répondre à la problématique : Quels sont les variables qui agissent le plus sur le type de comportement adopté par le piéton ?

Pour ce faire, un plan de recherche a été établi comme suit : Avant tout, nous commencerons par de nombreuses lectures sur le sujet et une revue des différents articles et thèses de recherche qui abordent de près ou de loin cette problématique. Suite à cela, nous allons collecter des données selon plusieurs méthodes : D'abord, des statistiques collectées auprès de la DGSN qui vont servir comme base de réflexion et permettront de constater l'importance des accidents piétons en milieu urbain. Puis un questionnaire d'enquête sera réalisé et orienté pour répondre à une problématique bien précise et permettra de soulever les points principaux de notre analyse grâce notamment à une introspection des piétons et de leur comportement dans différentes situations. Ce questionnaire s'intéressera d'abord aux caractéristiques du piéton sous forme de cinq variables démographiques que sont : l'âge, le sexe, le niveau d'étude, la possession d'un permis de conduire et le fait d'avoir été victime précédemment d'un accident en tant que piéton afin d'ensuite évaluer l'impact de ces variables sur le comportement du piéton sur la

voie publique. Le tout sera complété par une observation subjective et discussions dans des endroits clés de la ville de Béjaïa afin de confirmer ou d'infirmier certains des résultats obtenus.

Nous procéderons ensuite à l'analyse de ces données ainsi collectées grâce au logiciel SPSS et XLSTAT en effectuant d'abord une analyse factorielle en composante principale dans le but de réduire l'information détenue dans le questionnaire sous forme de quelques axes seulement, pour enfin pouvoir interpréter les résultats et avoir un élément de réponse à la problématique posée.

# Chapitre 1 : Cadre théorique et conceptuel

## du risque routier impliquant des piétons

### Introduction :

Ce chapitre est réservé à un bref résumé des définitions et concepts clés pour comprendre les enjeux de la marche à pied dans la ville de Béjaïa. Différents types de comportement de piéton sont décrits ainsi que les situations potentiellement dangereuses qui en découlent. La deuxième moitié du chapitre est une vue générale sur la littérature scientifique traitant du sujet et met la lumière sur différents travaux qui nous ont été utiles dans la réalisation de ce mémoire.

### 1.1. Définitions et concepts :

#### 1.1.1. Le piéton :

Tout d'abord, nous devons préciser ce qu'est un piéton. Le piéton est tout simplement toute personne se déplaçant à pied, que ce soit en marchant ou en courant par opposition aux utilisateurs de véhicules. Outre la marche normale, le piéton peut se servir de divers instruments et aides à la marche, par exemple un fauteuil roulant, un déambulateur, une canne, une planche à roulettes ou des patins à roulettes. Ainsi, selon l'article 2 de la Loi n° 01-14 du 19/08/2001 relative à l'organisation, la sécurité et la police de la sécurité routière en Algérie, sont assimilées aux piétons : les personnes qui poussent ou tirent les voitures d'enfants, de malades ou d'infirmes, ainsi que celles qui traînent une bicyclette ou un cyclomoteur et les infirmes qui se déplacent dans une voiture roulante mue par eux-mêmes à l'allure du pas.

La circulation piétonne, les cycles et motocycles, les moyens de transports collectifs, sont privilégiés dans les zones urbaines. Ces modes de déplacement bénéficient de la priorité ; ils sont encouragés par l'affectation de voies, couloirs ou aménagements adéquats, rendant leur circulation aisée. Les piétons sont donc tenus d'emprunter les trottoirs ou accotements spécialement aménagés à leur usage.

#### 1.1.2 La marche à pied :

Pourquoi la marche à pied reste aussi importante dans une ville où le nombre de véhicules s'est multiplié par dizaines depuis les années 2000 et une croissance urbaine de plus en plus importante ?

D'abord, la marche a des avantages pratiques non négligeables : aucune connaissance ou permis n'est requis, pas besoin d'attendre comme pour un bus, ne pas avoir à chercher une place où se garer ou accrocher son vélo, et surtout pas d'embouteillage ce qui rend le temps de trajet prévisible pour peu qu'on connaisse ses capacités et sa vitesse de marche. C'est aussi un mode de déplacement économique car les dépenses de consommation des ménages en Algérie pour les frais de transport ne sont pas du tout insignifiantes. D'après le rapport de l'ONS lors de l'Enquête Nationale sur les Dépenses de Consommation et le Niveau de Vie des Ménages en 2011, les frais de transport représentent environ 12% des dépenses annuelles des ménages algériens, et cette part est en évolution d'année en année et augmente fortement avec le niveau de vie des populations passant jusqu'à 24%.

La marche est aussi un complément pour les autres modes de transport, dans une ville où les transports en commun ne couvrent pas tout le réseau routier et sont en majorité des transports privés, donc un mode de transport avec des horaires très variés où il est impossible de prévoir à l'avance la durée de son trajet ; On se retrouve souvent à compléter notre trajet de bus par une marche à pied pour atteindre notre destination, voire de faire le lien entre deux modes de transport. Ci-dessous une figure tirée d'une thèse de doctorat en 2016 par N.Victor <sup>1</sup>:

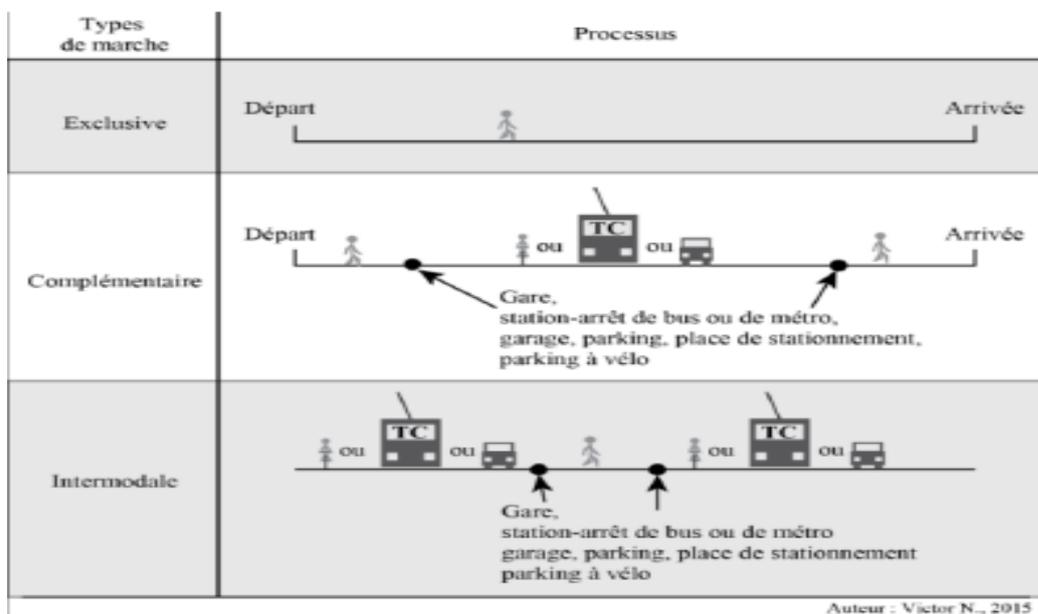


Figure 1 - Types de marche ( Victor,2016)

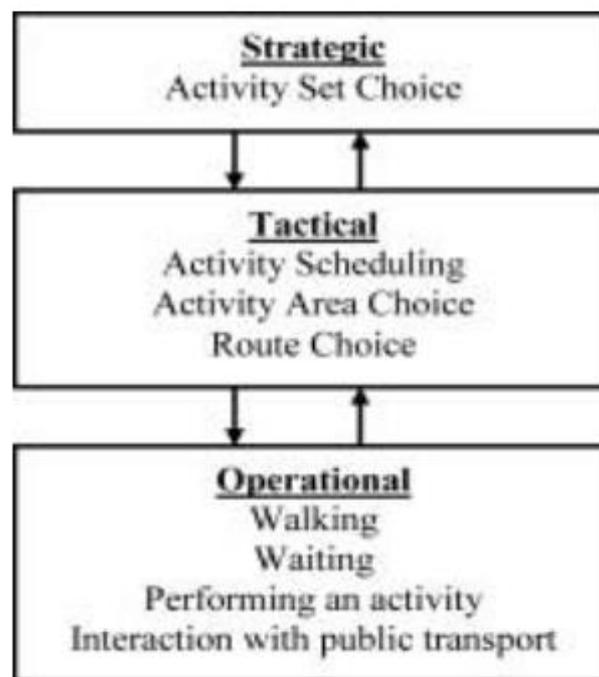
<sup>1</sup> Nadja Victor. Evaluation des déplacements piétons quotidiens : Application à la ville de Luxembourg. Sociologie. Université de Lyon, 2016. Français. ffnNT : 2016LYSES049ff.

Enfin, la marche peut être avant tout un simple loisir, avec une valeur propre à elle-même qui est celle de simplement se promener et prendre de l'air, visiter différents magasins et explorer la ville avec tous les bénéfices qui accompagnent cette pratique physique, des bénéfices pour la santé et des bénéfices pour le mental.

### **1.1.3 Le comportement du piéton :**

Le comportement est toute action ou activité qui est visible à un observateur. Lorsqu'un humain effectue une action quelconque en réponse à un stimulus, on peut parler de comportement. Ce dernier peut être volontaire ou involontaire et les stimuli peuvent être de deux types opposés : les stimuli internes (prédispositions psychologiques dues aux gènes, le sexe, l'âge et les traits de personnalités etc...) et les stimuli externes (l'environnement et dans le cas qui nous intéresse l'aménagement urbain, l'état de la circulation etc...). Le comportement est donc changeant et évolue souvent au cours de la vie d'un humain ce qui crée des profils très variés et rend particulièrement difficile sa modélisation vu le nombre énorme de variables à prendre en compte.

Le comportement du piéton a été classifié sur trois niveaux (Hoogendoorn and Bovy, 2004; Daamen, 2004)<sup>2</sup> dans la figure ci-dessous :



*Figure 2 - Levels of pedestrian behaviour (Daamen,2004)*

<sup>2</sup> Daamen, W. (2004). Modelling Passenger Flows in Public Transport Facilities. Thèse de doctorat, TU Delft.

Au niveau stratégique, le piéton décide des activités à réaliser et de la possibilité d'y accéder en marchant. Puis des décisions à court terme sont prises au niveau tactique pour accomplir ces activités, entre autres l'ordre dans lequel il souhaite les accomplir, où et quelle route utiliser. Ces décisions tactiques affectent également le choix stratégique et donc ces niveaux ne sont pas complètement séparés mais communiquent entre eux.

Au niveau opérationnel, le comportement des piétons implique des décisions instantanées qui influent sur sa manière de marche, comme le choix de marcher vite ou lentement, s'arrêter et attendre ou encore quand traverser une rue. Ces décisions sont influencées quant à elles par les choix pris au niveau stratégique et tactique, par exemple le fait de marcher vite pour gagner du temps (niveau opérationnel) en prenant une route qui ne contient pas de feu de signalisation pour ne pas avoir à attendre (niveau tactique) afin d'atteindre une destination bien précise à pied (niveau stratégique). Ce choix initial de marcher à pied peut à contrario dépendre de la vitesse possible en marchant et du niveau de risque pris en traversant certaines rues. Ces différentes réflexions sont importantes lors de l'aménagement de zones urbaines et d'infrastructures propices à la circulation piétonne et limitant les dangers encourus par une partie de la population ne disposant pas de capacités motrices ou cognitives suffisantes (population vieille ou très jeune). La modélisation du comportement du piéton se fait souvent au niveau opérationnel qui est un niveau très complexe à analyser.

Il existe de nombreux exemples de comportements inappropriés pour les piétons, qui le mettent souvent en situation de risque. Parmi les plus importants, tout ceux qui ont pour conséquences des problèmes de visibilité pour le conducteur, soit en traversant dans des endroits mal éclairés, des endroits non prévus à cet effet (ou les deux) mais surtout la traversée imprudente alors qu'une partie de la chaussée est couverte de véhicules garées. Dans ces cas-là, le piéton n'est alors pas visible aux conducteurs car il est masqué par ces véhicules stationnés et pourtant il traverse sans vérifier la circulation ou essayer de se faire voir. On peut aussi citer le cas où le piéton fait preuve d'hésitation avant de traverser, cède la priorité au conducteur puis change d'avis soudainement et s'engage de manière insouciant sur la voie ; Ou hésite lors de la traversée, puis se retrouve ainsi piégé au milieu de la rue car il n'a pas su choisir le bon intervalle entre deux véhicules. Enfin, l'un des problèmes récurrents et assez récents est l'utilisation maladroite du téléphone portable lors de la marche. Une distraction non bienvenue pour une activité qui nécessite de rester attentif et conscient de son environnement.

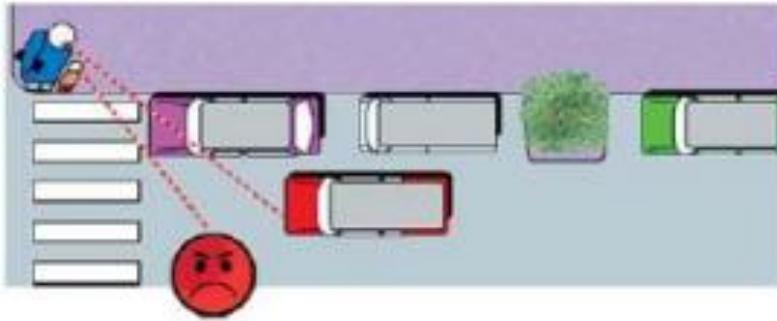
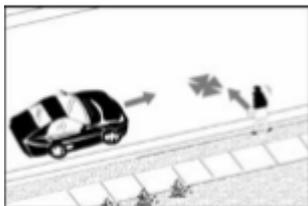
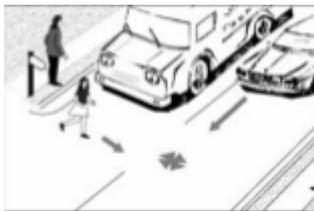


Figure 3 - Situation de manque de visibilité entre le piéton et le conducteur du à un obstacle

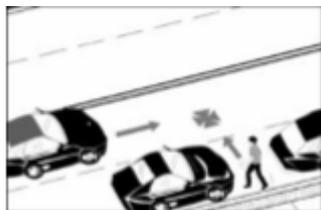
On peut distinguer plusieurs type d'accidents piétons selon la position du conducteur ou du piéton et leur environnement. En voici quelque uns des plus importants et des plus dangereux selon une étude faite par The National Highway Traffic Safety Administration<sup>3</sup> dans les années 2000 :



Le cas le plus simple, le piéton s'est fait percuté par une véhicule en traversant une rue. Cela peut être dû à un excès de vitesse ou une faute d'inattention d'un des deux partis.



Le piéton s'est fait percuté en sortant soudainement de derrière un véhicule stationné ou un autre obstacle. C'est le cas le plus mortel car le conducteur n'a souvent pas le temps de freiner avant l'impact



Le piéton se fait percuté alors qu'il traversait une rue avec une des voies bloquées par la circulation, par un véhicule venant de la même direction. Encore une fois un problème de visibilité.



Le piéton se fait percuter en traversant une intersection par un véhicule qui tournait.

<sup>3</sup> National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2004. A Guide for Reducing Collisions Involving Pedestrians. Washington, DC: The National Academies Press.



Le piéton se fait percuter alors qu'il marchait ou courait le long du côté de la route par un véhicule de derrière ou plus rarement de devant.

## 1.2. Revue de la littérature scientifique :

De nombreuses recherches traitent du comportement et du mouvement des piétons aux carrefours et/ou à d'autres points de passage. Une partie importante de ces recherches concerne l'évaluation de la conception des routes, des dispositifs de contrôle de la circulation et des mesures de sécurité routière au moyen d'études avant et après l'observation du comportement des piétons. Un bref résumé de nos documentations faites sur le sujet est présenté ici, avec les principales recherches qui sont pertinentes pour notre étude.

Hine et Russel (1993)<sup>4</sup> ont étudié les relations entre l'état de la circulation et le comportement des piétons, qui déterminent l'ampleur des effets de barrière, qu'ils soient physiques (obstacles réels au déplacement) ou psychologiques (obstacles perçus au déplacement). Les données utilisées ont été collectées au moyen d'enregistrements vidéo des mouvements des piétons, de la vitesse des véhicules et du flux de la circulation le long d'une route dépourvue d'aménagements pour les piétons, ainsi que par des entretiens avec des piétons faisant état de leur perception de l'environnement, à Edimbourg. Les auteurs ont conclu que l'état de la circulation et les effets de barrière conduisaient souvent les piétons à prendre des itinéraires différents ou à se tourner vers d'autres modes de transport, au lieu de marcher.

Hatfield et Murphy (2007)<sup>5</sup> ont étudié l'effet de l'utilisation du téléphone portable sur le comportement des piétons lors de leur traversée, en comparant différents groupes de piétons et ont constaté que les piétons qui traversaient en parlant au téléphone mobile

---

<sup>4</sup> Hine, J., & Russel, J. (1993). Traffic barriers and pedestrian crossing behaviour. *Journal of Transport Geography*, 1(4), 230–239

<sup>5</sup> Hatfield, J., & Murphy, S. (2007). The effects of mobile phone use on pedestrian crossing behaviour at signalised and unsignalised intersections. *Accident Analysis and Prevention*, 39, 197–205

traversaient plus lentement et étaient moins enclins à regarder la circulation avant de commencer à traverser ou pendant la traversée.

Harrel (1990)<sup>6</sup> a constaté que les capacités motrices et cognitives des individus influent également sur leur comportement en matière de prise de risque. Ainsi, les personnes plus âgées ont tendance à être plus prudentes lorsqu'elles traversent les rues. La dynamique de groupe peut également affecter les décisions de prise de risque, bien qu'il y ait peu de recherches dans ce domaine. Harrell a constaté que lorsqu'un plus grand nombre de piétons était présent, le niveau de prudence lors de la traversée est moindre. Cela pourrait être dû à la perception qu'un groupe important est plus visible pour les automobilistes et que le risque est donc réduit ; Ceci pourrait aussi expliquer les vitesses de traversée plus lentes lorsqu'un groupe marche et traverse une rue.

Oxley et al. (2005)<sup>7</sup> ont réalisé des études expérimentales sur l'effet de l'âge d'un piéton sur la sélection des intervalles entre deux véhicules pour traverser. Ils ont indiqué que, pour tous les groupes d'âge, le choix de cet intervalle est principalement basé sur la distance et la vitesse du prochain véhicule.

L'approche par enquête de terrain a tout d'abord été utilisée pour étudier le comportement du conducteur, et la plupart des questionnaires se basent sur le DBQ (Driving Behavior Questionnaire, en français questionnaire sur le comportement lors de la conduite) réalisé par Reason et al. (1990)<sup>8</sup> qui a mis en évidence la différence entre deux types de comportement dangereux : les violations qui sont volontaires et les erreurs qui sont non intentionnelles. Cette distinction est très importante car les causes et les mesures de précaution à prendre sont différents pour les deux types.

Sur la base de ce questionnaire, Moyano Diaz (1997)<sup>9</sup> a conçu un questionnaire sur le comportement du piéton en Chili. Ses résultats suggèrent que les hommes et les personnes jeunes sont plus susceptibles d'adopter des comportements dangereux de type violations. Un autre de ces questionnaires a été calibré pour analyser le comportement des piétons en

---

<sup>6</sup> Harrell, A. W. (1990) Factors influencing pedestrian cautiousness in crossing streets, *Journal of Social Psychology*, 131(3), pp. 367–372.

<sup>7</sup> Oxley JA, Ihsen E, Fildes BN, Charlton JL, Day RH. Crossing roads safely: an experimental study of age differences in gap selection by pedestrians. *Accid Anal Prev.* 2005 Sep;37(5):962-71.

<sup>8</sup> Reason, J., Manstead, A., Stradling, S., Baxter, J., Campbell, K., 1990. Errors and violations on the roads: a real distinction? *Ergonomics* 33 (10–11), 1315–1332.

<sup>9</sup> Moyano Diaz, E., 1997. Teoría del Comportamiento Planificado e intención de infringir normas de tránsito en peatones (Théorie du Comportement Planifié et intention de transgresser les règles routières chez les piétons). *Estudios des Psicología* 2 (2), 335–348

Turquie par Yilidirim (2007) <sup>10</sup>en considérant cette fois les comportements agressifs. Les résultats obtenus s'accordaient avec ceux de Moyano Diaz dans le fait que les hommes étaient plus propices à commettre des violations.

En 2004, Elliott et Baughan <sup>11</sup>ont développé un questionnaire très complet qui portait sur le comportement des adolescents piétons au Royaume Uni, et ce en classifiant ce comportement en trois composants : traversée dangereuse de la route, les jeux dangereux sur la route et un comportement protectif planifié. Ce questionnaire, dénommé ARBQ (Adolescent Road Behavior Questionnaire), proposait une version longue (contenant 43 questions) et une version courte (21) et a été validé en Nouvelle-Zélande (Sullman and Mann, 2009)<sup>12</sup> ainsi qu'en Espagne (Sullman et al, 2011).<sup>13</sup> Ce questionnaire ne pouvait cependant pas être utilisé pour analyser le comportement du piéton par rapport aux règles et plusieurs questions n'étaient adaptés que pour une population d'adolescents, comme le fait de jouer au milieu de la rue.

Granié et al. (2013) <sup>14</sup>ont conçu l'un des questionnaires les plus complets sur le comportement du piéton sur lequel est basé notre propre questionnaire ; Dénommé le PBS (Pedestrian Behavior Scale), le questionnaire comportait à l'origine 47 questions qui expliquaient quatre types de comportement piéton : les transgressions, les fautes d'inattention, les comportements agressifs et les comportements positifs. Une version plus courte comportant 20 questions a ensuite été établie en sélectionnant les questions les plus importantes sur chacun des axes retenus. Les effets de variables démographiques et de mobilité sur le PBS ont été analysés par la suite.

Dans une approche similaire, Nordfjærn and Simsekoglu (2013) <sup>15</sup>ont utilisé la version courte du PBS afin d'enquêter sur le rôle des facteurs culturels sur les comportements

---

<sup>10</sup> Yilidirim, Z., 2007. Religiosity, Conservatism and their Relationship with Traffic Behaviours. Middle East Technical University

<sup>11</sup> Elliott, M.A., Baughan, C.J., 2004. Developing a self-report method for investigating adolescent road user behavior. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 7 (6), 373–393.

<sup>12</sup> Sullman, M.J.M., Mann, H.N., 2009. The road user behaviour of New Zealand adolescents. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 12, 494–502.

<sup>13</sup> Sullman, M.J.M., Gras, M.E., Font-Mayolas, S., Masferrer, L., Cunill, M., Planes, M., 2011. The pedestrian behaviour of Spanish adolescents. *Journal of Adolescence* 34 (3), 531–539.

<sup>14</sup> Granié, Marie-Axelle; Pannetier, Marjorie; Guého, Ludivine (2013). Developing a self-reporting method to measure pedestrian behaviors at all ages. *Accident Analysis & Prevention*, 50(), 830–839.

<sup>15</sup> Nordfjærn, Trond; Şimşekoglu, Özlem (2013). *The role of cultural factors and attitudes for pedestrian behaviour in an urban Turkish sample. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 21(), 181–193.

dangereux des piétons en Turquie. Ils ont exclu les comportements positifs et ont inclus dix nouveaux éléments relatifs à l'environnement turque basé sur leurs expériences.

Le PBS a été repris dans plusieurs études dont celle de Deb et al. (2017)<sup>16</sup> réalisé aux Etats-Unis sur 425 piétons, en prenant en compte cette fois cinq facteurs différents, la distinction étant faite sur le facteur « Transgressions » qui est séparé ici en deux : Violations et erreurs. Les résultats obtenus sont en accord avec ceux de Granié et al. (2013) et une version plus réduite du questionnaire contenant 20 éléments a aussi été élaborée en choisissant les quatre questions aux plus grands coefficients sur chacun des cinq axes.

### **Conclusion :**

En conclusion, on peut en déduire qu'un nombre important d'études ont permis de mieux comprendre plusieurs aspects du comportement des piétons lors de leur traversées et ont également contribué à la quantification des variables correspondantes, bien qu'elles se concentrent principalement sur un ensemble particulier de déterminants dans chaque cas ; dans ces études, une analyse statistique de base est généralement menée par exemple pour comparer des groupes de piétons présentant des caractéristiques différentes en termes de comportement observé. Cela permet de bien se rendre compte de la complexité du comportement du piéton et du nombre important de variables à prendre en considération lors de l'analyse de ce dernier ; que ce soit des variables liées aux caractéristiques du trajet (le point de départ et la destination, la longueur et la largeur du trottoir etc...), des variables liées aux infrastructures (les aménagements pour piétons, la fluidité de la circulation routière etc...) ou des variables liées à l'individu lui-même (l'âge et le sexe, le niveau d'instruction etc...). Choisir parmi toutes ces variables n'est pas aisé, et un certain degré d'aléatoire devrait être envisagé concernant le comportement du piéton.

---

<sup>16</sup> Deb, Shuchismigdha; Strawderman, Lesley; DuBien, Janice; Smith, Brian; Carruth, Daniel W.; Garrison, Teena M. (2017). Evaluating pedestrian behavior at crosswalks: Validation of a pedestrian behavior questionnaire for the U.S. population. *Accident Analysis & Prevention*, 106(), 191–201.

# Chapitre 2 : Analyse préliminaire des résultats de l'enquête

## Introduction :

Ce chapitre sera consacré à décrire en détail tout le processus empirique de ce mémoire, allant de la conception du questionnaire d'enquête à la collecte de données. Nous examinerons attentivement ces données qui proviennent dans un premier temps de la DGSN de Béjaïa pour mieux situer le problème des piétons dans cette ville, puis celles recueillies grâce au questionnaire pour identifier correctement les caractéristiques de notre échantillon.

## 2.1. Description générale du problème :

### 2.1.1 Données et caractéristiques des victimes :

Les routes, les trottoirs et les moyens de transport sont une partie intégrale des zones urbaines, et les personnes qui les utilisent sont ce que l'on appelle les usagers de la route, divisés en utilisateurs de véhicules/voitures, cyclistes et piétons. Les règles et les lois de la circulation ont commencé à apparaître lorsque les véhicules ont commencé à être le moyen de transport privilégié et principal. « La sécurité routière dépend de trois grands facteurs : l'infrastructure routière, la qualité et le niveau de sécurité des véhicules, et le comportement des conducteurs » (L.Aberg 1998),<sup>17</sup> mais les conducteurs ne sont ni les seuls fautifs ni les seuls victimes. Selon l'Organisation mondiale de la Santé, chaque année dans le monde, plus de 275 000 piétons meurent sur la route, représentant 22% du nombre total (1,25 million) de décès liés aux accidents de la circulation routière.

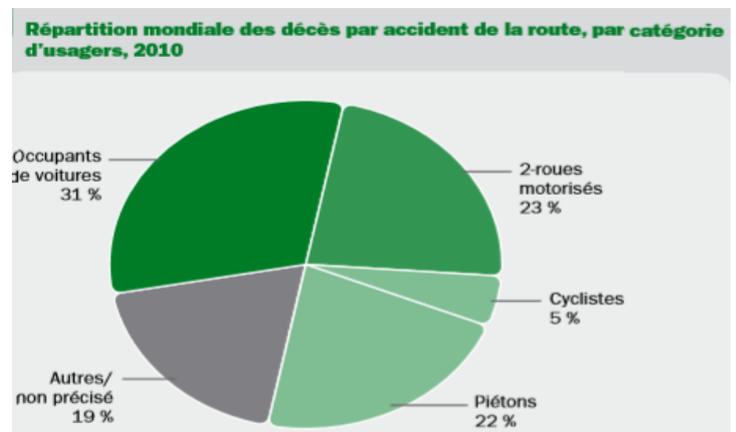


Figure 4 - Répartition mondiale des décès par accident de la route, par catégorie d'usagers, 2010

<sup>17</sup> L. Åberg (1998). Traffic rules and traffic safety. , 29(3), 205–215

**Source : OMS (2013). Sécurité des piétons. Manuel de sécurité routière pour les décideurs et les intervenants. Organisation Mondiale de la Santé 2013,**

Ce chiffre est encore plus important dans les pays en développement dont l'Algérie en raison du non-respect des règles et d'aménagements urbains moins optimaux pour la circulation piétonne. Grâce à des tableaux de données recueillis après de la DGSN, nous avons pu nous faire une idée plus précise de ces chiffres :

*Tableau 1 -Tableau pour le nombre de blessés lors d'accidents piétons par année dans la ville de Bejaïa selon le sexe comparé au nombre total de blessés lors d'accidents de la circulation*

| Sexe du piéton          | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Homme                   | 109  | 112  | 140  | 114  | 121  | 124  | 130  | 116  | 116  | 72   | 95   |
| Femme                   | 54   | 71   | 69   | 101  | 65   | 63   | 68   | 67   | 60   | 30   | 41   |
| Nombre total de blessés | 520  | 542  | 559  | 678  | 655  | 554  | 531  | 542  | 509  | 420  | 589  |

**Source : Bilans annuels de la DGSN de Béjaïa**

*Tableau 2 - Tableau pour le nombre de tués lors d'accidents piétons par année dans la ville de Bejaïa selon le sexe comparé au nombre total de blessés lors d'accidents de la circulation.*

| Sexe du piéton       | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Homme                | 09   | 05   | 09   | 07   | 11   | 06   | 10   | 07   | 10   | 04   | 07   |
| Femme                | 01   | 01   | 00   | 02   | 03   | 02   | 07   | 04   | 03   | 00   | 02   |
| Nombre total de tués | 20   | 13   | 18   | 20   | 27   | 20   | 30   | 20   | 19   | 16   | 20   |

**Source : Bilans annuels de la DGSN de Béjaïa**

Comme nous pouvons le constater, les piétons hommes sont plus enclins à être victime d'accidents de la circulation avec souvent le double du nombre de femmes victimes ce qui résulte d'un taux de mortalité naturellement plus haut pour les hommes ; Et la part de piétons victimes sur le nombre total qui inclue les conducteurs et passagers est assez élevée, de l'ordre de 25 à 35%.



Figure 5 - Graphique représentant le nombre de blessés lors d'accidents piétons selon l'âge, 2021

**Source : Bilans annuels de la DGSN de Béjaïa**

Le graphe présenté ici ne concerne que l'année 2021 mais les graphes de chaque année pour les dix dernières années suivent globalement la même tendance, c'est-à-dire une concentration des victimes dans les catégories d'âge jeunes soit de 15 à 30 ans environ.

Le problème est donc actuel et assez conséquent dans la ville de Béjaïa, une ville avec une absence cruelle de feu de signalisation, de passerelles et d'un placement parfois hasardeux des passages piétons, donc un manque flagrant d'équipements pour les piétons dans la conception des voies de circulation et l'aménagement du territoire. Outre les facteurs de risque liés aux conducteurs tels que la vitesse des véhicules, les dépassement dangereux et l'insuffisance de l'application du code de la route (conduite en état d'ivresse), nous allons surtout nous intéresser aux différents facteurs qui découlent de comportements risqués des piétons tels que le manque de visibilité.

## **2.2. Méthodologie de travail :**

L'objectif de cette étude est double : celui d'analyser le comportement du piéton sur la voie publique dans la ville de Bejaïa et celui de déterminer les effets de facteurs divers et variés liés aux caractéristiques du piéton et de son environnement sur son comportement.

Pour ce faire, plusieurs méthodes de collecte de données ont été utilisées :

D'abord, des bases de données ont été récolté directement au niveau de la DGSN de Béjaïa avec des tableaux de statistiques énumérant et classifiant les accidents corporels piétons

selon les caractéristiques du piéton, du conducteur ou encore selon les causes humaines ou matérielles de l'accident. Cependant, bien que des problèmes de sécurité peuvent être identifiés en analysant les rapports d'accidents de la police, cela s'avère être insuffisant car l'analyse ne peut être alors faite qu'après avoir constaté l'accident. Cette méthode est donc inefficace pour comprendre pleinement les raisons du problème et le traiter efficacement. Attendre qu'un accident se produise pour se décider à agir va coûter un grand prix aussi bien humain que matériel, surtout au vu de la sévérité des accidents piétons qui résultent communément en blessés graves. Ces rapports de la police restent utiles et précieux, mais ils ne fournissent pas une image complète de la nature de ces accidents, ni nous renseignent sur la perception des piétons sur la dangerosité de leur environnement et des circonstances qui ont déterminé leurs choix.

Nous avons donc ensuite procédé à des observations subjectives sur le terrain, dans des endroits clés de la ville de Béjaïa, choisies sur une combinaison de critères :

- Une circulation piétonne assez élevée
- Une circulation routière continue avec un intervalle léger entre les véhicules.
- La largeur de la route assez uniforme
- La présence d'un passage piéton, d'un feu de signalisation ou de commerces sur les deux côtés de la rue pour relever les différences à chaque situation.
- Enfin, un point d'observation sur toute la rue pour bien consigner les comportements aperçus.

Pour terminer, un questionnaire d'enquête a été élaboré et distribué à 302 piétons portant sur leurs perceptions, attitudes et habitudes lors de leur traversée d'une rue complété par des discussions sur la situation actuelle de la sécurité des piétons à Béjaïa. Toutes les données ainsi collectées seront ensuite traitées sur le logiciel SPSS afin de déterminer les variables significatives qui influent sur le comportement dangereux ou non du piéton.

### **2.3. Identification des zones d'enquête :**

Les zones où l'enquête a été menée ont été décidées sur la base de consultation avec la DGSN sur les points noirs fréquents d'accidents, ainsi que notre propre expérience dans la ville de Béjaïa. Les critères d'observation cités plus hauts ont été satisfaits. Ci-dessous des images prises sur Googlemap pour se rendre compte de la disposition des rues et trottoirs ainsi que des photos pour mieux visualiser la situation :

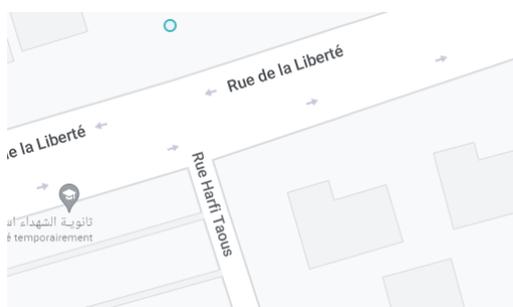
**Premier point d'enquête :**

Figure 6 - Intersection lekhnis-CPA Bank 156-Gendarmerie



## Deuxième point d'enquête :

Figure 7 - Intersection Siège de la Wilaya-place Said Mekbel



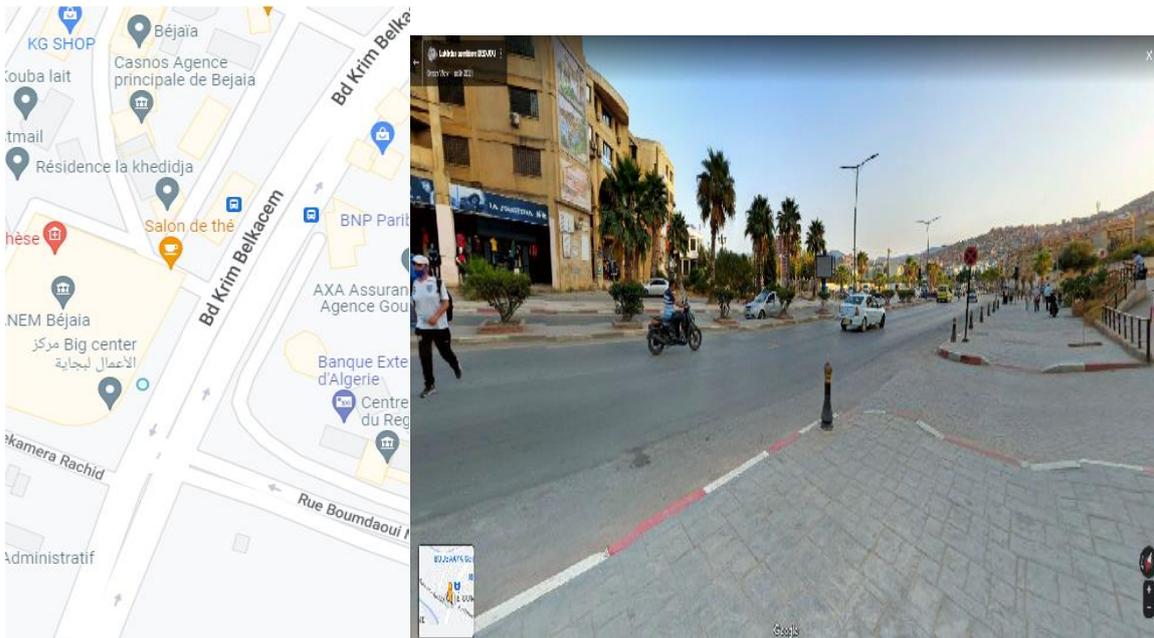
## Troisième point d'enquête :

Figure 8 - Rond-point Aamriw



### Quatrième point d'enquête : Intersection EDIMCO-Big Center

Figure 9 - Intersection EDIMCO-Big Center



## **Source des photos : Google Street View**

On peut remarquer que ces différentes zones d'enquête sont caractérisées par une multiplicité des voies rendant la visibilité et les traversées difficiles, auxquels s'ajoutent une largeur des rues souvent importante avec des refuges peu utilisés ou pas présents.

## **2.4. Conception du questionnaire d'enquête :**

Un questionnaire d'enquête a été établi afin de déterminer avec précision quels types de comportement les piétons adoptaient lors de leur traversée de la rue. Pour ce faire, nous avons d'abord des questions portant sur les caractéristiques du piéton tels que son âge, son sexe, son niveau d'étude, sa possession ou non d'un permis de conduire et enfin s'il a été déjà confronté à un accident ; puis nous avons catégorisé les comportements en quatre groupes : l'inattention (par exemple traverser la rue en utilisant un téléphone), les violations et transgressions (traverser la rue lors d'un feu vert pour les véhicules), l'agressivité (se mettre en colère et crier sur un conducteur), et les attitudes positives. Les réponses pour les questions concernant ces derniers ont été données sous la forme d'une échelle de Likert avec une graduation à 5 choix de réponses allant de 1 : Jamais à 5 : Toujours. Ce questionnaire a été inspiré par le PBQ (Pedestrian Behavior Questionnaire) réalisé par Granié et al. (2013). Le questionnaire comportait 25 questions en plus des questions portant sur les caractéristiques du piéton, mais cinq questions ont été plus tard supprimées car elles avaient un coefficient alpha de Cronbach assez faible.

Le questionnaire ainsi établi a ensuite été distribué à cinq endroits névralgiques de la ville de Béjaïa qui ont été identifiés par la DGSN comme lieux fréquents d'accidents piétons et points centraux pour comprendre l'interaction des piétons avec certains équipements comme les feux tricolores. Le questionnaire a été distribué à 302 piétons sous forme de papier principalement et des informations supplémentaires ont été obtenues grâce à des discussions avec les participants qui ont aidé à l'analyse après.

Les données ainsi recueillies ont ensuite été transposées vers le logiciel SPSS afin d'effectuer des tests pour vérifier d'abord si elles étaient adaptées à l'analyse factorielle et/ou aux régressions.

## **2.5. Analyse descriptive des résultats de l'enquête :**

### **2.5.1. Caractéristiques de l'échantillon de l'enquête :**

L'échantillon d'enquête est assez équilibré en genre avec 53.9% d'Homme et 46.1% de Femmes. L'âge a été divisé en 5 groupes : moins de 18 ans, entre 18 et 24, entre 25 et 40, entre 41 et 59 et enfin plus de 60 ans. Cette division a été faite sur la base de la mobilité et les attributs physiques lors de la marche ainsi que la perception du risque des différentes catégories d'âge. Il faut noter que le sexe est distribué de manière assez équilibré parmi les groupes d'âge. La majorité de l'échantillon est âgé entre 18 et 40 ans (79% du total).

Concernant le niveau d'étude, la plupart des participants à l'enquête ont reporté avoir atteint le niveau universitaire. La proportion de ceux qui avaient un permis de conduire était aussi plus grande.

Ci-dessous un tableau qui résume les caractéristiques descriptives de l'échantillon :

*Tableau 3 - Caractéristiques de l'échantillon*

| Variables                           | N          | %    |
|-------------------------------------|------------|------|
| <b>Sexe:</b>                        |            |      |
| Homme                               | 163        | 53.9 |
| Femme                               | 139        | 46.1 |
| <b>Age:</b>                         |            |      |
| < 18 ans                            | 14         | 4.6  |
| 18-24 ans                           | 104        | 34.4 |
| 25-40 ans                           | 133        | 44.0 |
| 41-59 ans                           | 37         | 12.3 |
| ≥ 60 ans                            | 14         | 4.6  |
| <b>Niveau d'étude :</b>             |            |      |
| Aucun                               | 6          | 2.0  |
| Primaire                            | 18         | 6.0  |
| Moyen                               | 53         | 17.5 |
| Secondaire                          | 58         | 19.2 |
| Universitaire                       | 167        | 55.3 |
| <b>Permis de conduire :</b>         |            |      |
| Oui                                 | 182        | 60.3 |
| Non                                 | 120        | 39.7 |
| <b>Etre victime d'un accident :</b> |            |      |
| Oui                                 | 77         | 25.5 |
| Non                                 | 225        | 74.5 |
| <b>Total</b>                        | <b>302</b> |      |

*Source : Enquête personnelle ( du 01 Juillet au 31 Aout 2022 )*

Tableau 4 - Tableau croisé Sexe\*Age

|       |       | Age         |       |       |       |            |       |        |
|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|------------|-------|--------|
|       |       | moins de 18 | 18-24 | 25-40 | 41-59 | 60 et plus | Total |        |
| Sexe  | Homme | Effectif    | 10    | 55    | 70    | 19         | 9     | 163    |
|       |       | % dans Sexe | 6,1%  | 33,7% | 42,9% | 11,7%      | 5,5%  | 100,0% |
|       | Femme | Effectif    | 4     | 49    | 63    | 18         | 5     | 139    |
|       |       | % dans Sexe | 2,9%  | 35,3% | 45,3% | 12,9%      | 3,6%  | 100,0% |
| Total |       | Effectif    | 14    | 104   | 133   | 37         | 14    | 302    |
|       |       | % dans Sexe | 4,6%  | 34,4% | 44,0% | 12,3%      | 4,6%  | 100,0% |

Le tableau dessus montre que le sexe est distribué de manière équilibré selon les tranches d'âge. C'est une condition que nous avons établie lors de la distribution de questionnaires afin d'éviter de fausser les résultats lors de l'analyse de données.

### **2.5.2. Résultats des statistiques descriptives :**

La moyenne et l'écart type des réponses aux questions de type échelle de Likert ont été calculés et classifiés en ordre décroissant. Cela a permis de déterminer les comportements les plus fréquents chez les piétons dans la ville de Béjaïa. Ci-dessous un tableau pour résumer les résultats obtenus.

Tableau 5- Moyennes des réponses à l'enquête personnelle

| Questions   | Moyenne |
|---|---------|
| Je remercie les conducteurs qui s'arrêtent pour me laisser traverser                                      | 4.64    |
| Je cherche à me faire voir par le conducteur avant de traverser   | 4.39    |
| Je traverse la rue à des endroits autre que les passages piétons  | 4.02    |
| Je traverse une rue à deux voies en deux temps : en m'arrêtant au milieu, pour ensuite finir de traverser | 3.78    |
| Je traverse la rue sans vérifier la circulation car d'autres piétons traversent en même temps             | 3.55    |
| Je traverse entre des véhicules bloqués à cause de l'embouteillage  | 3.48    |
| Je traverse la rue en courant pour éviter les véhicules en approche                                       | 3.47    |
| Je traverse en diagonale pour gagner du temps   | 3.45    |
| Je traverse même si des obstacles (véhicules garés, arbres etc..) bloquent ma vision                      | 3.30    |

|  |      |
|--|------|
| Je traverse lorsque le feu est vert pour les véhicules   | 3.27 |
| Je traverse sans vérifier la circulation car je parle avec quelqu'un                                   | 2.90 |
| Je traverse la rue en utilisant le téléphone   | 2.85 |
| Je traverse en me concentrant sur un magasin en face qui m'intéresse                                   | 2.45 |
| Quand je suis accompagné, je marche en file indienne pour ne pas bloquer le trottoir                   | 2.32 |
| Je laisse un véhicule passer même si j'ai le droit de passage s'il n'y a aucun autre véhicule derrière | 2.23 |
| Je ne marche pas sur le trottoir bien que ce dernier soit accessible                                   | 2.17 |
| Je traverse la rue en écoutant de la musique   | 1.79 |
| Je me met en colère et crie sur un conducteur qui ne m'a pas laissé passer                             | 1.69 |
| Je me met en colère et crie sur un conducteur qui accélère en me voyant traverser                      | 1.64 |
| Je traverse lentement sur un passage piéton pour énerver le conducteur                                 | 1.25 |

**Source : Enquête personnelle (du 01 Juillet au 31 Août)**

Comme nous pouvons le constater, les comportements les plus fréquents chez les piétons dans la ville de Béjaïa sont d'abord : un comportement considéré positif qui est celui de remercier le conducteur qui s'arrête pour laisser le piéton traverser, et selon certaines conversations que nous avons eues avec des participants ils adoptaient ce comportement même lorsqu'ils avaient le droit de passage dans la rue. Le troisième en terme de fréquence est le fait de traverser à des endroits autres que les passages piétons prévus pour, et en s'intéressant aux réponses on a constaté que personne n'avait répondu « Jamais » à cette question. Nous avons émis l'hypothèse que cela est dû non seulement au manque d'éducation sur le sujet, mais surtout à l'absence cruelle de ces passages piétons. En effet selon une étude récente, une grande partie des piétons de la ville de Béjaïa pensent que les passages piétons ne sont pas visibles et ne sont pas en nombre suffisant et/ou situés dans des endroits inappropriés (Kendi & Hidra (2022)).<sup>18</sup> Les autres comportements fréquents sont tous considérés comme des comportements dangereux pour le piéton à l'exception du fait de chercher à se faire voir par le conducteur avant de traverser qui est le second plus fréquent.

<sup>18</sup> N. KENDI & Y. HIDRA Revue d'Economie & de Gestion Vol 06, N 1 (2022), pp. 21-41

Les trois comportements les moins fréquents sont tous regardés comme des comportements « agressifs » qui se distinguent par une perte de contrôle sur la situation ou une volonté de nuire (traverser lentement) : Ces résultats ne collent pas tout à fait avec nos expériences personnelles et nos observations subjectives sur le terrain, sans doute était-ce une réticence de la part des participants à déclarer leurs agissements les moins flatteurs. La distribution des réponses montre que la majorité (de l'ordre de 80-90%) répondent « Jamais » et « Rarement » à ce genre de questions.

Ci-dessous un tableau récapitulatif de la distribution des réponses à chacune des 20 questions.

Tableau 6- Distribution des réponses au questionnaire d'enquête

|  | Jamais |      | Rarement |       | Parfois |       | Souvent |       | Toujours |       |
|--|--------|------|----------|-------|---------|-------|---------|-------|----------|-------|
| Je traverse quand le feu est vert pour les véhicules                                 | 3      | 1,0% | 62       | 20,5% | 121     | 40,1% | 106     | 35,1% | 10       | 3,3%  |
| Je traverse à des endroits autre que les passages piétons                            | 0      | 0,0% | 1        | 0,3%  | 24      | 7,9%  | 245     | 81,1% | 31       | 10,3% |
| Je traverse la rue en diagonale pour gagner du temps                                 | 3      | 1,0% | 18       | 6,0%  | 154     | 51,0% | 93      | 30,8% | 34       | 11,3% |
| Je traverse entre des véhicules bloqués lors d'un embouteillage                      | 1      | 0,3% | 27       | 8,9%  | 134     | 44,4% | 107     | 35,4% | 33       | 10,9% |
| Je traverse même si des obstacles (véhicules garés, arbres etc..) bloquent ma vision | 4      | 1,3% | 51       | 16,9% | 110     | 36,4% | 122     | 40,4% | 14       | 4,6%  |
| Je traverse la rue en courant pour éviter des véhicules en approche                  | 3      | 1,0% | 40       | 13,2% | 117     | 38,7% | 95      | 31,5% | 47       | 15,6% |

|   |     |       |     |       |     |       |     |       |     |       |
|---|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| Je traverse une rue à deux voies en deux temps : en m'arrêtant au milieu, pour ensuite finir de traverser | 0   | 0,0%  | 20  | 6,6%  | 92  | 30,5% | 125 | 41,4% | 65  | 21,5% |
| Je ne marche pas sur le trottoir bien que ce dernier soit accessible                                      | 44  | 14,6% | 186 | 61,6% | 46  | 15,2% | 23  | 7,6%  | 1   | 0,3%  |
| Je traverse en utilisant le téléphone   | 33  | 10,9% | 42  | 13,9% | 168 | 55,6% | 54  | 17,9% | 5   | 1,7%  |
| Je traverse en écoutant de la musique ou une vidéo  | 120 | 39,7% | 139 | 46,0% | 29  | 9,6%  | 13  | 4,3%  | 1   | 0,3%  |
| Je traverse en me concentrant sur un magasin en face qui m'intéresse                                      | 63  | 20,9% | 99  | 32,8% | 86  | 28,5% | 48  | 15,9% | 5   | 1,7%  |
| Je traverse sans prêter attention à la circulation car je parle avec quelqu'un                            | 16  | 5,3%  | 85  | 28,1% | 125 | 41,4% | 64  | 21,2% | 11  | 3,6%  |
| Je traverse la rue sans vérifier la circulation car d'autres piétons traversent en même temps             | 6   | 2,0%  | 39  | 12,9% | 72  | 23,8% | 150 | 49,7% | 33  | 10,9% |
| Je remercie les conducteurs qui s'arrêtent pour me laisser traverser                                      | 0   | 0,0%  | 2   | 0,7%  | 9   | 3,0%  | 84  | 27,8% | 206 | 68,2% |
| Quand je suis accompagné, je marche en file indienne pour ne pas bloquer le trottoir                      | 30  | 9,9%  | 178 | 58,9% | 67  | 22,2% | 21  | 7,0%  | 6   | 2,0%  |
| Je cherche à me faire voir par le conducteur avant de traverser   | 2   | 0,7%  | 10  | 3,3%  | 13  | 4,3%  | 120 | 39,7% | 157 | 52,0% |

|   |     |       |     |       |    |       |    |      |   |      |
|---|-----|-------|-----|-------|----|-------|----|------|---|------|
| Je laisse un véhicule passer même si j'ai le droit de passage si il n'y a aucun autre véhicule derrière | 43  | 14,2% | 178 | 58,9% | 50 | 16,6% | 22 | 7,3% | 6 | 2,0% |
| Je me met en colère et crie sur un conducteur qui ne me laisse pas passer                               | 119 | 39,4% | 161 | 53,3% | 20 | 6,6%  | 2  | 0,7% | 0 | 0,0% |
| Je me met en colère et crie sur un conducteur qui accélère en me voyant traverser                       | 130 | 43,0% | 154 | 51,0% | 16 | 5,3%  | 2  | 0,7% | 0 | 0,0% |
| Je traverse lentement sur un passage piéton pour énerver le conducteur                                  | 232 | 76,8% | 66  | 21,9% | 3  | 1,0%  | 1  | 0,3% | 0 | 0,0% |

Source : Enquête personnelle (du 01 Juillet au 31 Août)

### **2.5.3. Croisement des variables :**

Nous avons effectué un croisement des différentes variables démographiques afin de mieux identifier la distribution de notre échantillon. Notre croisement s'est fait principalement par rapport à la variable « Accident » qui explique si le piéton a déjà été victime ou non d'un accident. Nous pouvons ainsi déterminer rapidement quelles variables ont le plus d'impact sur la probabilité d'être sujet à un accident dans notre échantillon d'enquête. Les résultats sont présentés ci-dessous :

Tableau 7 - Tableau croisé Accident\*Sexe

|          |     | Sexe        |        | Total  |        |
|----------|-----|-------------|--------|--------|--------|
|          |     | Femme       | Homme  |        |        |
| Accident | Non | Effectif    | 107    | 118    | 225    |
|          |     | % dans Sexe | 77,0%  | 72,4%  | 74,5%  |
|          | Oui | Effectif    | 32     | 45     | 77     |
|          |     | % dans Sexe | 23,0%  | 27,6%  | 25,5%  |
| Total    |     | Effectif    | 139    | 163    | 302    |
|          |     | % dans Sexe | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Source : Enquête personnelle (du 01 Juillet au 31 Août)

Comme nous pouvons le constater, les pourcentages d'hommes ou de femmes impliqués dans un accident sont plus ou moins similaires avec un léger avantage côté homme. Ce résultat n'est pas en accord avec les données récoltées auprès de la DGSN où la différence est beaucoup plus conséquente.

Tableau 8 - Tableau croisé Accident\*Niveauétude

|          |     |                    | Niveauétude |             |          |            |               |        |
|----------|-----|--------------------|-------------|-------------|----------|------------|---------------|--------|
|          |     |                    | Aucun       | Moyen (CEM) | Primaire | Secondaire | Universitaire | Total  |
| Accident | Non | Effectif           | 1           | 21          | 7        | 42         | 154           | 225    |
|          |     | % dans Niveauétude | 16,7%       | 39,6%       | 38,9%    | 72,4%      | 92,2%         | 74,5%  |
|          | Oui | Effectif           | 5           | 32          | 11       | 16         | 13            | 77     |
|          |     | % dans Niveauétude | 83,3%       | 60,4%       | 61,1%    | 27,6%      | 7,8%          | 25,5%  |
| Total    |     | Effectif           | 6           | 53          | 18       | 58         | 167           | 302    |
|          |     | % dans Niveauétude | 100,0%      | 100,0%      | 100,0%   | 100,0%     | 100,0%        | 100,0% |

Source : Enquête personnelle (du 01 Juillet au 31 Août)

Ce tableau est plus intéressant car on observe une tendance révélatrice : les pourcentages de piétons ayant déjà été impliqué dans un accident sont bien plus élevés chez les piétons avec un niveau d'étude plus bas. Ainsi, on a 61,1% et 60,4% de piétons ayant un niveau primaire et moyen respectivement victimes d'un accident contre seulement 7.8% pour ceux ayant un niveau universitaire. Cette variable est donc essentielle pour déterminer la probabilité qu'a un piéton d'être victime d'un accident.

Tableau 9 - Tableau croisé Accident\*Age

|          |     |            | Age         |        |        |        |            |        |
|----------|-----|------------|-------------|--------|--------|--------|------------|--------|
|          |     |            | moins de 18 | 18-24  | 25-40  | 41-59  | 60 et plus | Total  |
| Accident | Non | Effectif   | 12          | 88     | 90     | 25     | 10         | 225    |
|          |     | % dans Age | 85,7%       | 84,6%  | 67,7%  | 67,6%  | 71,4%      | 74,5%  |
|          | Oui | Effectif   | 2           | 16     | 43     | 12     | 4          | 77     |
|          |     | % dans Age | 14,3%       | 15,4%  | 32,3%  | 32,4%  | 28,6%      | 25,5%  |
| Total    |     | Effectif   | 14          | 104    | 133    | 37     | 14         | 302    |
|          |     | % dans Age | 100,0%      | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0%     | 100,0% |

Source : Enquête personnelle (du 01 Juillet au 31 Août)

Ici nous pouvons facilement affirmer une chose : les catégories d'âge plus vieilles sont plus susceptibles d'avoir été victime d'un accident. Ceci n'est pas forcément dû seulement à leur comportement mais aussi à leur plus longue expérience. Quelqu'un de plus vieux a logiquement une plus grande chance d'avoir été confronté à une collision avec un véhicule.

Tableau 10 - Tableau croisé Accident\*Permis

|          |     | Permis        |        | Total  |        |
|----------|-----|---------------|--------|--------|--------|
|          |     | Non           | Oui    |        |        |
| Accident | Non | Effectif      | 68     | 157    | 225    |
|          |     | % dans Permis | 56,7%  | 86,3%  | 74,5%  |
|          | Oui | Effectif      | 52     | 25     | 77     |
|          |     | % dans Permis | 43,3%  | 13,7%  | 25,5%  |
| Total    |     | Effectif      | 120    | 182    | 302    |
|          |     | % dans Permis | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Source : Enquête personnelle (du 01 Juillet au 31 Août)

Encore une fois, une distinction évidente est visible : Les piétons en possession d'un permis de conduire sont beaucoup moins susceptibles d'avoir été confronté à un accident. Seulement 13.7% de ces derniers le sont contre 43.3% de ceux ne possédant pas de permis. Cette distinction peut être expliquée par une meilleure connaissance des règles de la sécurité routière et une expérience de conducteur utile, mais peut-être aussi par un temps et une fréquence de marche plus faible pour ceux possédant un permis ce qui résulte naturellement en moins de chance d'accidents.

Tableau 11 - Tableau croisé Age\*Niveauétude

|       |             | Niveauétude |             |          |            |               | Total |        |
|-------|-------------|-------------|-------------|----------|------------|---------------|-------|--------|
|       |             | Aucun       | Moyen (CEM) | Primaire | Secondaire | Universitaire |       |        |
| Age   | 60 et plus  | Effectif    | 2           | 0        | 2          | 0             | 10    | 14     |
|       |             | % dans Age  | 14,3%       | 0,0%     | 14,3%      | 0,0%          | 71,4% | 100,0% |
|       | 41-59       | Effectif    | 2           | 6        | 14         | 7             | 8     | 37     |
|       |             | % dans Age  | 5,4%        | 16,2%    | 37,8%      | 18,9%         | 21,6% | 100,0% |
|       | 25-40       | Effectif    | 2           | 24       | 2          | 19            | 86    | 133    |
|       |             | % dans Age  | 1,5%        | 18,0%    | 1,5%       | 14,3%         | 64,7% | 100,0% |
|       | 18-24       | Effectif    | 0           | 17       | 0          | 24            | 63    | 104    |
|       |             | % dans Age  | 0,0%        | 16,3%    | 0,0%       | 23,1%         | 60,6% | 100,0% |
|       | moins de 18 | Effectif    | 0           | 6        | 0          | 8             | 0     | 14     |
|       |             | % dans Age  | 0,0%        | 42,9%    | 0,0%       | 57,1%         | 0,0%  | 100,0% |
| Total |             | Effectif    | 6           | 53       | 18         | 58            | 167   | 302    |
|       |             | % dans Age  | 2,0%        | 17,5%    | 6,0%       | 19,2%         | 55,3% | 100,0% |

Source : Enquête personnelle (du 01 Juillet au 31 Août)

Ce dernier croisement a été effectué pour révéler un aspect particulier de notre échantillon : La tranche d'âge 41-59 a un pourcentage assez faible d'universitaire parmi ses rangs (seulement 21.6%) et un pourcentage élevé de piétons ayant un niveau d'étude de primaire (37.8%) ce qui a une influence importante dans la suite de notre analyse étant donné l'importance du niveau d'étude sur le comportement du piéton.

### **Conclusion :**

Dans ce chapitre nous d'abord effectué une analyse sommaire des données de la DGSN qui a révélé la tendance démographique suivante : les hommes et les jeunes sont beaucoup plus enclins à être sujet à un accident que les femmes et les catégories d'âge plus vieilles. Mais ces données se sont avérées assez incomplètes et insuffisantes ce qui a justifié le recours à un questionnaire d'enquête afin de récolter des données plus pertinentes et variées. Quatre points d'enquête ont ainsi été identifiés et un questionnaire a été établi sous forme d'échelle de Likert à 5 mesures allant de Jamais à Toujours. Ce questionnaire de 25 questions a été distribué à 302 piétons et les données recueillies ont ensuite été traité sur SPSS afin de révéler les caractéristiques de l'échantillon pour ensuite effectuer un croisement des variables. Nous avons pris comme variable dépendante principalement la variable Accident qui est la plus pertinente à notre étude et l'avons comparée aux déterminants que sont l'âge, le sexe, le niveau d'étude et la possession d'un permis de conduire.

# Chapitre 3 : Analyse exploratoire par l'ACP des données de l'enquête.

## Introduction :

Dans ce chapitre, nous allons enfin passer à l'analyse des données à proprement parler, en effectuant une ACP (Analyse en composante principale) pour résumer l'information contenue dans les 20 questions en quelques axes. Puis nous allons procéder dans la deuxième moitié à une comparaison des moyennes de ces axes avec les variables démographiques que sont l'âge, le sexe, le niveau d'étude, le permis de conduire et le fait que le piéton ait été victime d'un accident.

## 3.1. Analyse factorielle :

Les données recueillies ont été analysées en utilisant le logiciel IBM SPSS v.26 ainsi que XLSTAT 2018. L'indice Kaiser-Meyer-Olkin a été calculé pour mesurer la qualité de l'échantillon et ainsi déterminer si les données étaient propices à l'analyse factorielle. Un indice supérieur à 0.8 a été obtenu indiquant que l'analyse factorielle était adaptée à ces résultats.

### Indice KMO et test de Bartlett

|  |                   |          |
|--|-------------------|----------|
| Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage. |                   | ,840     |
| Test de sphéricité de Bartlett   | Khi-carré approx. | 2215,152 |
|  | ddl               | 190      |
|  | Signification     | ,000     |

Une analyse en composante principale avec une rotation Varimax a alors été effectuée pour déterminer la structure factorielle et réduire le nombre de variables. Nous avons omis les faibles coefficients, soit ceux dont la valeur absolue était inférieure à 0.40. Six composantes ou axes ont ainsi été identifiées avec des valeurs propres supérieures à 1. Ces six composantes ou axes expliquaient 65,574% de la variance.

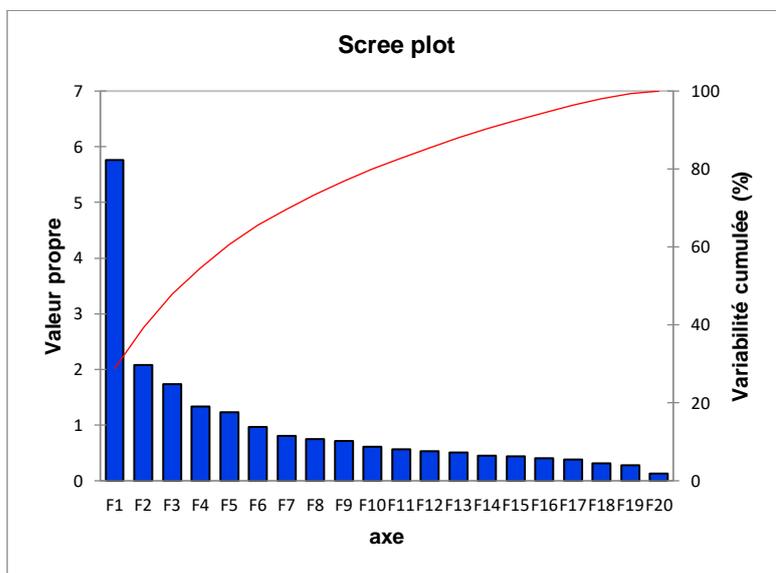


Figure 10 - Tracé d'effondrement des valeurs propres

Source : Analysé des données sur XLSTAT

Tableau 12 - Pourcentage de la variance après Rotation Varimax

|                 | D1     | D2     | D3     | D4     | D5     | D6     |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Variabilité (%) | 19,040 | 9,063  | 8,274  | 7,897  | 8,143  | 13,156 |
| % cumulé        | 19,040 | 28,103 | 36,377 | 44,275 | 52,418 | 65,574 |

Source : Analysé des données sur XLSTAT

Tableau 13 - Alpha de Cronbach

|    | Alpha de Cronbach |
|----|-------------------|
| D1 | 0,851             |
| D2 | 0,855             |
| D3 | 0,605             |
| D4 | 0,687             |
| D5 | 0,658             |
| D6 | 0,625             |

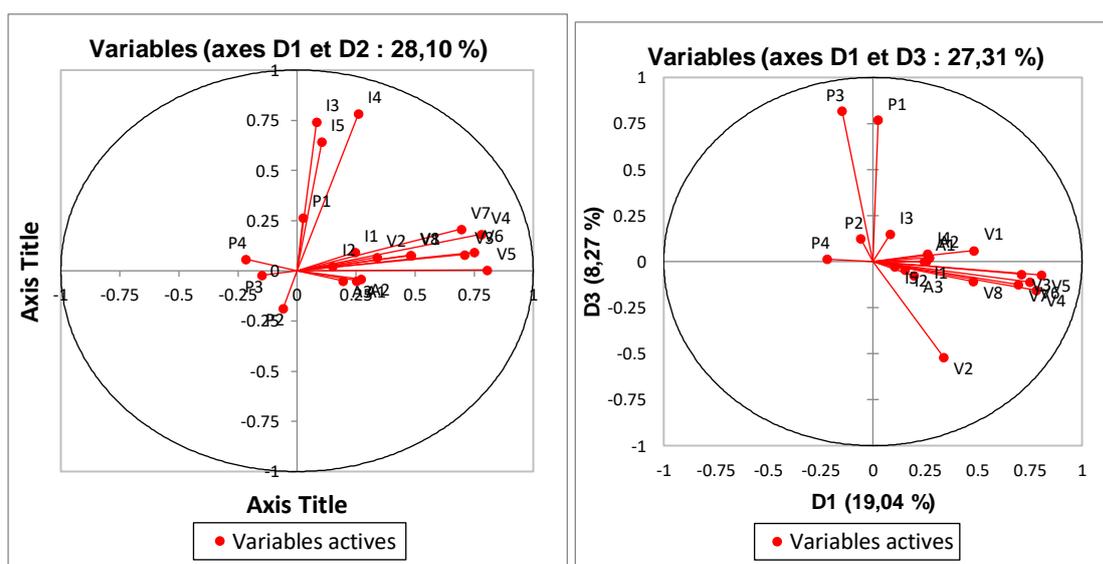
Source : Analysé des données sur XLSTAT

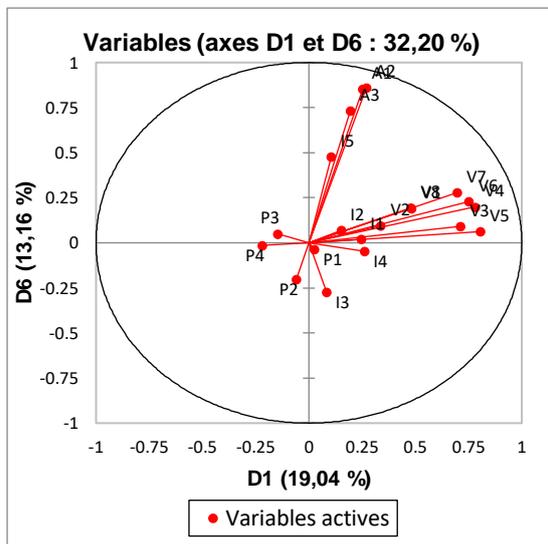
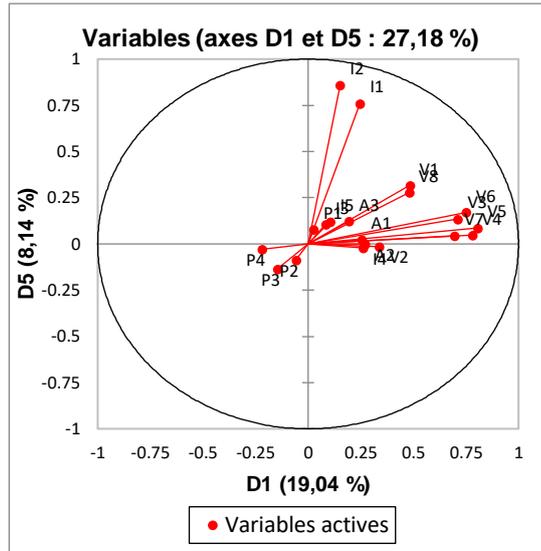
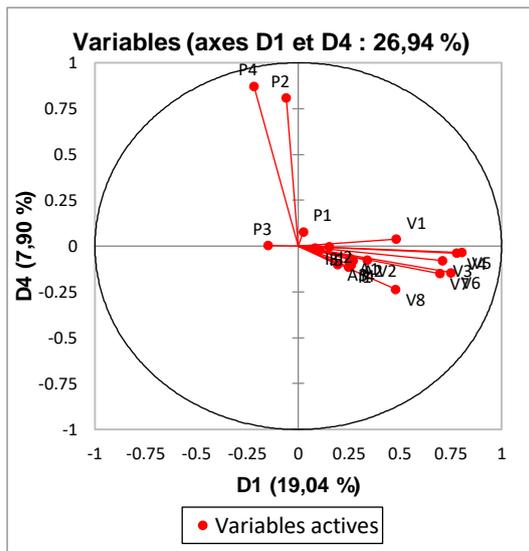
Tableau 14 - Coordonnées factorielles après rotation Varimax

|    | D1           | D2           | D3            | D4           | D5           | D6           |
|----|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| V1 | <b>0,483</b> | 0,079        | 0,060         | 0,038        | 0,318        | 0,192        |
| V2 | 0,338        | 0,068        | <b>-0,520</b> | -0,077       | -0,015       | 0,095        |
| V3 | <b>0,711</b> | 0,082        | -0,068        | -0,079       | 0,135        | 0,091        |
| V4 | <b>0,780</b> | 0,182        | -0,156        | -0,039       | 0,048        | 0,200        |
| V5 | <b>0,805</b> | 0,005        | -0,073        | -0,035       | 0,086        | 0,062        |
| V6 | <b>0,751</b> | 0,092        | -0,112        | -0,144       | 0,170        | 0,229        |
| V7 | <b>0,696</b> | 0,208        | -0,125        | -0,150       | 0,044        | 0,278        |
| V8 | <b>0,480</b> | 0,076        | -0,108        | -0,235       | 0,278        | 0,194        |
| I1 | 0,246        | 0,093        | -0,002        | -0,113       | <b>0,761</b> | 0,020        |
| I2 | 0,152        | 0,025        | -0,044        | -0,004       | <b>0,859</b> | 0,070        |
| I3 | 0,083        | <b>0,743</b> | 0,148         | -0,011       | 0,106        | -0,272       |
| I4 | 0,261        | <b>0,784</b> | 0,040         | -0,103       | -0,021       | -0,047       |
| I5 | 0,105        | <b>0,644</b> | -0,028        | -0,020       | 0,122        | 0,477        |
| P1 | 0,025        | 0,264        | <b>0,768</b>  | 0,079        | 0,080        | -0,036       |
| P2 | -0,059       | -0,186       | 0,125         | <b>0,808</b> | -0,086       | -0,201       |
| P3 | -0,147       | -0,022       | <b>0,817</b>  | 0,003        | -0,136       | 0,050        |
| P4 | -0,218       | 0,058        | 0,012         | <b>0,872</b> | -0,029       | -0,014       |
| A1 | 0,253        | -0,048       | 0,000         | -0,066       | 0,022        | <b>0,854</b> |
| A2 | 0,271        | -0,041       | 0,020         | -0,078       | 0,000        | <b>0,862</b> |
| A3 | 0,195        | -0,050       | -0,078        | -0,102       | 0,123        | <b>0,734</b> |

Source : Analysé des données sur XLSTAT

Figure 11- Biplots des composantes retenues





### Source : Analyse des données sur XLSTAT

Le premier axe, que nous avons nommé « Violations et transgressions » explique donc 19,040% de la variance. Il comportait 8 des questions relatives à des comportements considérés dangereux. Ces comportements dangereux se démarquent par leur nature volontaire, et sont soit des violations claires de la loi (Passage lors du feu vert pour les véhicules) ou bien des décisions imprudentes et irréfléchies comme le fait de traverser entre des véhicules bloqués lors d'un embouteillage.

Le deuxième axe ainsi que le cinquième axe, que nous avons nommé « Faute d'Inattention » expliquent à eux deux 17,206% de la variance. Nous avons décidé de prendre en compte ces deux axes combinés car ils sont déterminés par 5 des questions liées aux différentes fautes d'inattention et erreurs de jugement des piétons. Ces comportements sont involontaires dans le sens où l'attention du piéton était concentrée sur une activité

autre que la traversée (Utilisation du téléphone ou écoute de la musique) ou bien était un comportement où le piéton se pensait en sécurité (Traversée en même temps que d'autres piétons).

Le troisième axe et le quatrième axe, intitulés « Comportement positifs » expliquent 16.171% de la variance. Ces deux axes sont composés notamment de questions qui décrivaient un comportement dit « positif » car il rendait les interactions avec les autres usagers de la voie publique plus agréables et plus sûres. Comme le fait de remercier les conducteurs qui s'arrêtent pour le piéton, ou bien chercher à se faire voir par le conducteur avant de traverser afin d'établir un contact.

Le sixième et dernier axe, « Comportement agressifs » explique 13.156% de la variance. Comme son nom l'indique, il comprenait tout comportement dont la finalité était d'exprimer des émotions négatives et déranger les autres usagers de la voie publique. Par exemple, se mettre en colère et crier sur les conducteurs.

#### **Libellé des variables :**

##### **Violations :**

V1 Je traverse lorsque le feu est vert pour les véhicules.

V2 Je traverse la rue à des endroits autre que les passages piétons.

V3 Je traverse la rue en diagonale pour gagner du temps.

V4 Je traverse entre des véhicules bloqués lors d'un embouteillage.

V5 Je traverse même si des obstacles (véhicules garés, arbres etc..) bloquent ma vision.

V6 Je traverse la rue en courant pour éviter des véhicules en approche.

V7 Je traverse une rue à deux voies en deux temps : en m'arrêtant au milieu, pour ensuite finir de traverser.

V8 Je traverse même si des obstacles (véhicules garés, arbres etc..) bloquent ma vision.

##### **Faute d'Inattention :**

I1 Je traverse la rue en utilisant le téléphone.

I2 Je traverse la rue en écoutant de la musique.

I3 Je traverse en me concentrant sur un magasin en face qui m'intéresse.

I4 Je traverse sans vérifier la circulation car je parle avec quelqu'un.

I5 Je traverse la rue sans vérifier la circulation car d'autres piétons traversent en même temps.

**Comportements positifs :**

P1 Je remercie les conducteurs qui s'arrêtent pour me laisser traverser.

P2 Quand je suis accompagné, je marche en file indienne pour ne pas bloquer le trottoir.

P3 Je cherche à me faire voir par le conducteur avant de traverser.

P4 Je laisse un véhicule passer même si j'ai le droit de passage s'il n'y a aucun autre véhicule derrière.

**Comportement agressifs :**

A1 Je me met en colère et crie sur un conducteur qui ne m'a pas laissé passer.

A2 Je me met en colère et crie sur un conducteur qui accélère en me voyant traverser.

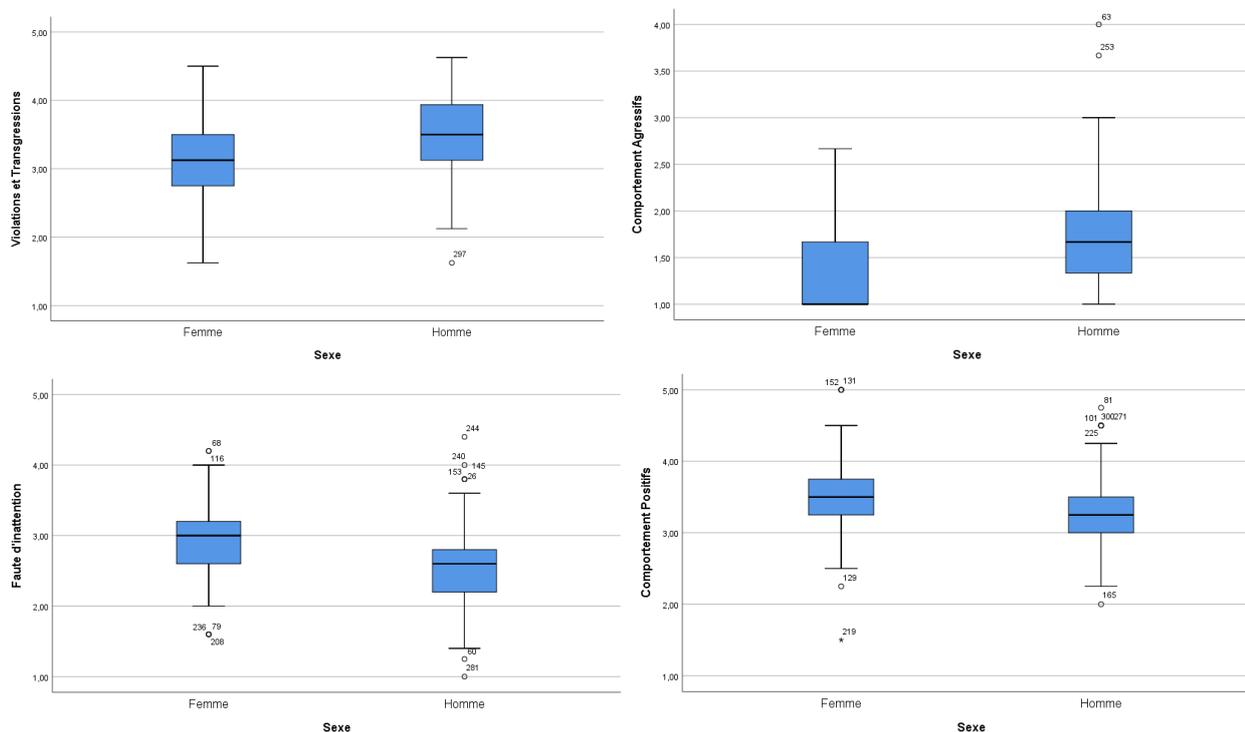
A3 Je traverse lentement sur un passage piéton pour énerver le conducteur.

## Comparaison des moyennes :

L'étape suivante de notre analyse a été de combiner ces variables dans leurs catégories/axes correspondant et de calculer puis de comparer leurs moyennes selon les variables démographiques (Les caractéristiques des piétons) afin de déterminer les effets potentiels de ces dernières sur les différents comportements piétonniers. Nous avons alors obtenu les résultats suivants :

## Selon l'âge et le sexe :

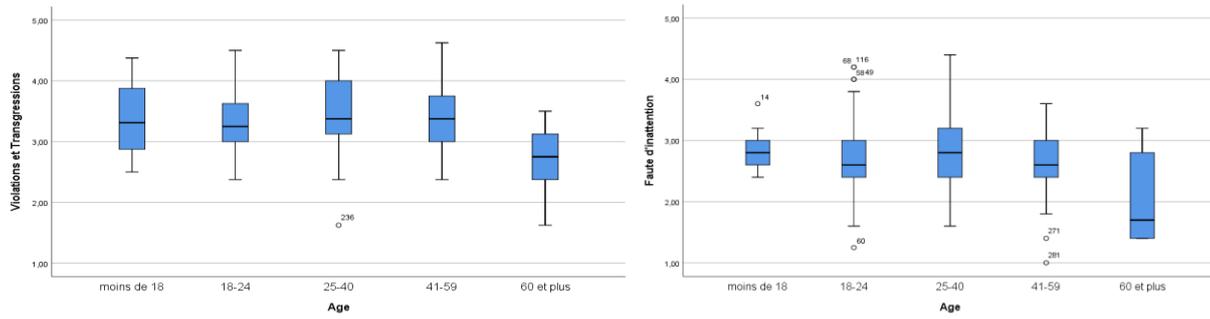
Figure 12 - Boîtes à moustaches comparant la variable sexe à la moyenne des différents axes



Source : Analyse effectuée sur SPSS

La comparaison des moyennes a montré une différence significative selon le sexe du piéton. Les hommes ont globalement des scores plus élevés dans les facteurs « Violations » et surtout « Comportements agressifs ». La composante « Comportement positifs » est cependant plus ou moins égale avec un score légèrement supérieur chez les femmes. Le facteur « Inattention » révèle quelque chose d'intéressant : il a des scores plus élevés chez les femmes.

Figure 13 - Boîtes à moustaches comparant la variable âge à la moyenne des différents axes

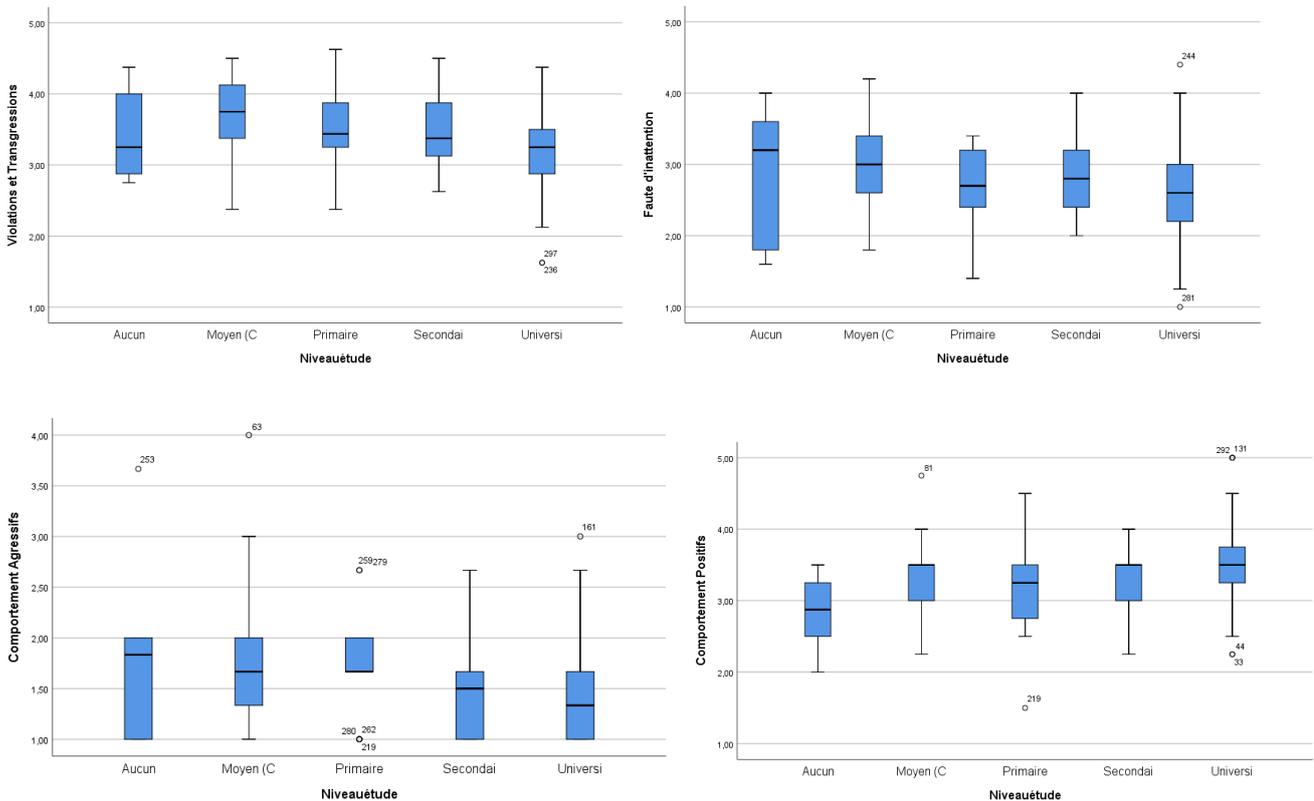


Source : Analyse effectuée sur SPSS

Concernant les tranches d'âges, la différence n'est pas aussi conséquente que l'on s'y attendait. Certes, les tranches d'âge plus jeunes ont montré des propensions beaucoup plus élevés à adopter des comportements de type « Violations » et « Inattention » que les piétons ayant + de 60 ans mais les différences s'arrêtent là.

**Selon le niveau d'étude et le permis de conduire :**

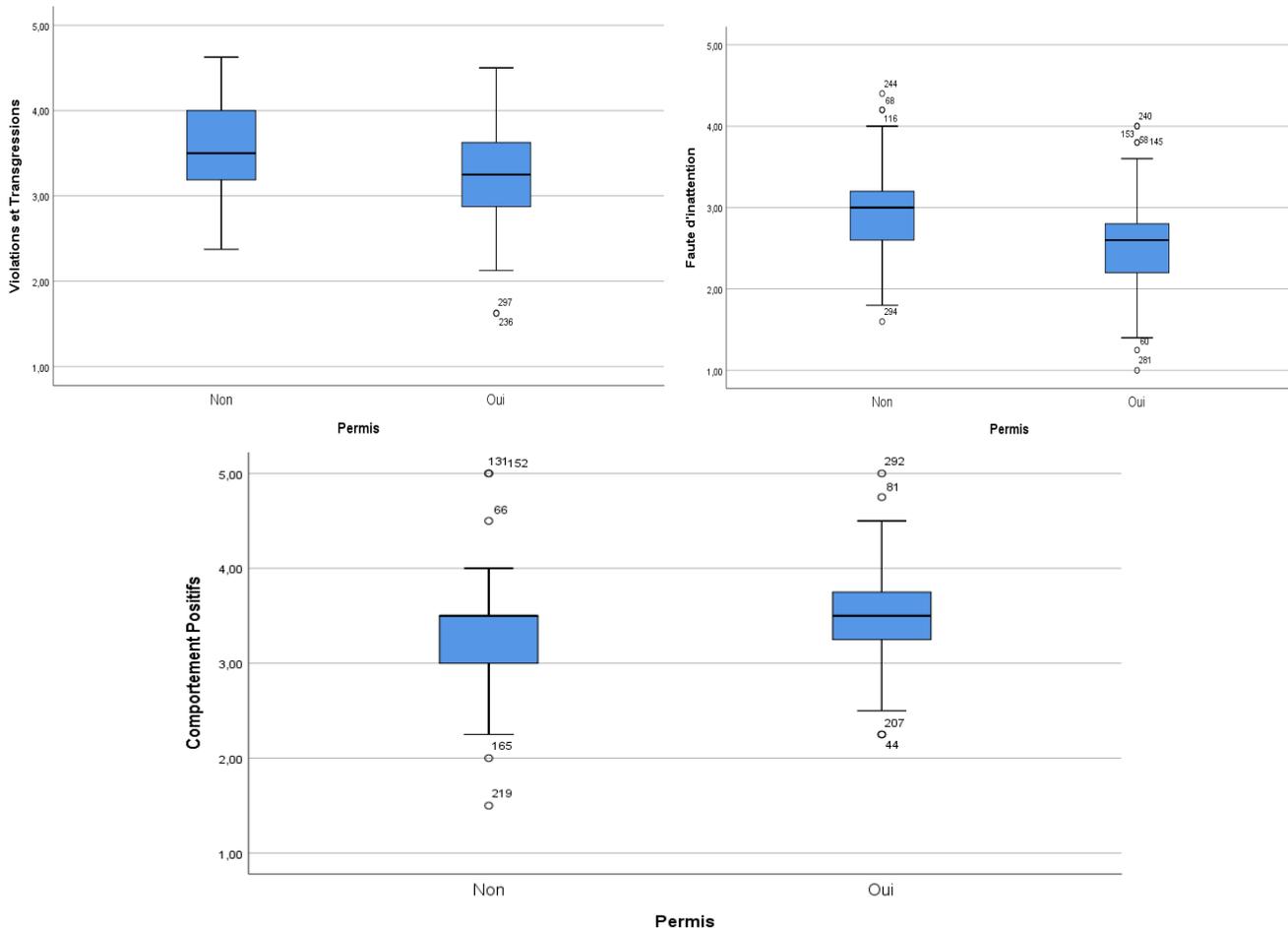
Figure 14 - Boîtes à moustaches comparant la variable niveau d'étude à la moyenne des différents axes



Source : Analyse effectuée sur SPSS

Le niveau d'étude a une influence très importante sur tous les facteurs retenus. Les piétons ayant un niveau universitaire ont en général des scores moins élevés dans toute les catégories sauf les « Comportements positifs » assez logiquement.

Figure 15 - Boîtes à moustaches comparant la variable permis de conduire à la moyenne des différents axes

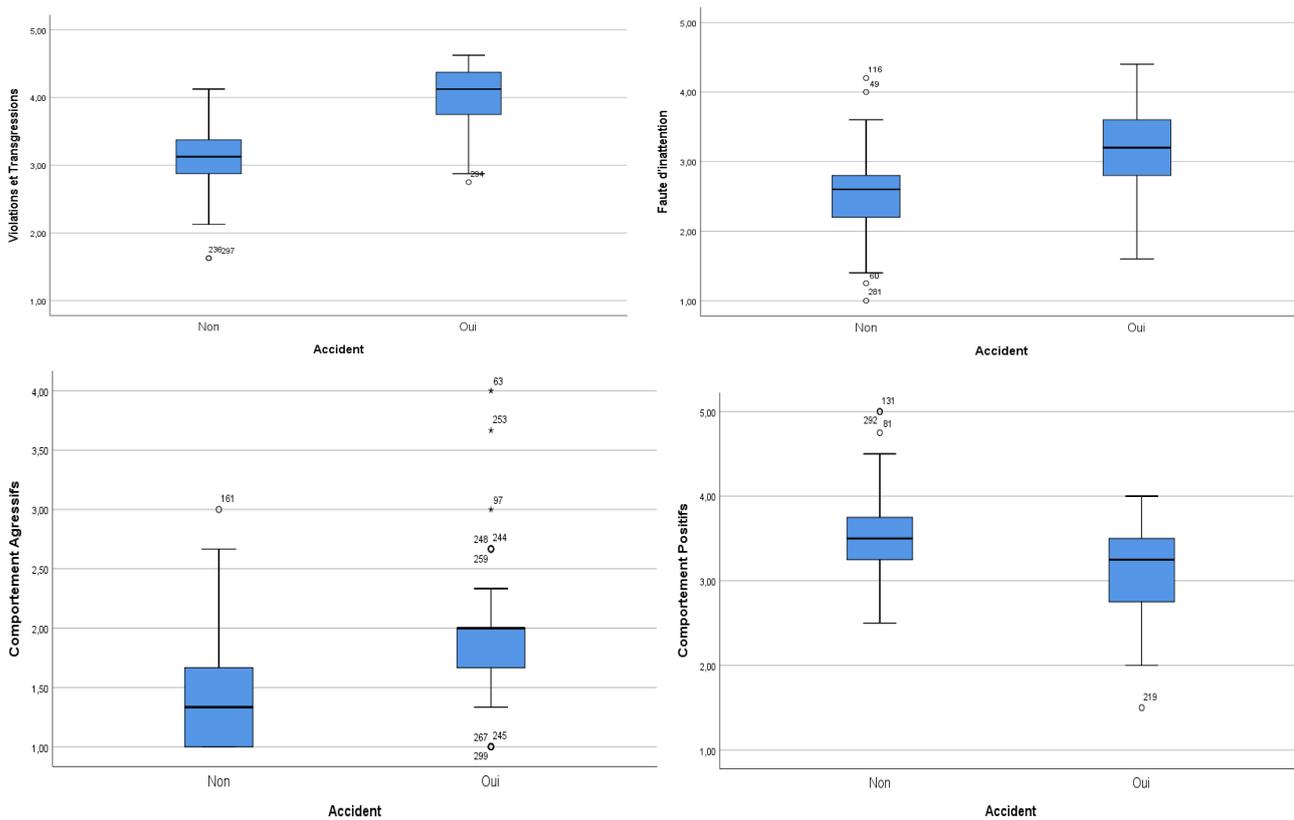


**Source : Analyse effectuée sur SPSS**

Le permis de conduire quant à lui, a un effet considérable sur trois facteurs précis : l'axe « Violations » et l'axe « Comportement positifs » avec un score moins élevé pour le premier et plus élevé pour le deuxième chez ceux qui possèdent un permis de conduire ainsi qu'une moyenne plus basse pour l'axe « Faute d'inattention ». La différence dans la dernière catégorie est assez négligeable pour être mentionnée.

**Selon le fait d'avoir été ou non une victime d'un accident :**

Figure 16 - Boîtes à moustaches comparant la variable accident à la moyenne des différents axes



Source : Analyse effectuée sur SPSS

Cette variable a eu un impact très conséquent : ceux qui ont été victimes d'un accident ont eu des scores globalement plus élevés sur trois des catégories : « Violations », « Inattention » et « Comportement agressifs ». C'est sans doute la variable où les différences sont les plus visibles. Il serait intéressant de déterminer comment l'accident a influencé le comportement du piéton après coup.

### **3.2. Discussion des résultats :**

#### **L'effet de l'âge et du sexe :**

Les résultats montrent clairement que les hommes sont plus propices à adopter des comportements dangereux volontaires lors de leur traversée de la route. Cela peut être dû à des raisons sociales et culturelles, les femmes ayant déclarés avec un pourcentage énorme de l'ordre de 93-95% qu'elles n'adoptaient pas de comportement agressifs lors de leur traversée. Elles sont aussi généralement plus réticentes à commettre des transgressions alors que les hommes ont une relation plus compliquée avec la loi et les règles de sens commun. Cette différence en fonction du sexe s'aligne avec les résultats obtenus

précédemment au niveau d'autres pays (Tom et Granié, 2011<sup>19</sup>; Yilidirim, 2007), qui affirment que les piétons hommes sont surreprésentés dans les accidents de la route du fait d'un comportement chez ces derniers plus indépendant des règles et une pression sociale différente.

Le facteur « Inattention » est dans ce cas intéressant, et les résultats peuvent être expliqués par leurs comportements erratiques et imprudents lorsque les femmes font la tournée des magasins et leur concentration sur les bavardages avec leurs compagnons. Elles font ainsi moins attention lors de la traversée.

Les résultats concernant l'âge sont cohérents avec plusieurs études menées précédemment sur le sujet dans d'autres pays (McIlroy et al., 2019<sup>20</sup>; Deb et al., 2017; Papadimitriou et al., 2016<sup>21</sup>; Granié et al., 2013) et peuvent être expliqués par plusieurs raisons dont un manque d'expérience et une plus grande fougue qui les conduit à adopter des comportements plus risqués sur la voie publique; des observations sur le terrain ont confirmé cette tendance par le fait que les jeunes détestent attendre avant de traverser et cherchent à tout prix à gagner du temps dans leur façon de marcher; D'autres causes citées dans ces études sont le faible revenu, la méconnaissance du code de la route et le manque d'alternative à la marche à pied qui peuvent conduire les jeunes piétons à un comportement plus agressif et moins respectueux des règles. Le facteur « Inattention » peut être lié au fait que les jeunes utilisent beaucoup plus couramment les téléphones portables et les différents accessoires pour écouter de la musique que les tranches d'âge plus vieilles. Les personnes âgées sont aussi souvent plus patientes, plus prudentes et ont un plus grand contrôle de leurs émotions. Sans oublier qu'avec l'âge, la marche à pied peut devenir une activité dont on retire du plaisir et bénéfique pour la santé et non une façon contraignante de se déplacer comme pour les jeunes.

Cependant, le fait que la tranche d'âge 41-59 soit similaire en terme de comportement peut s'expliquer par le fait que dans notre échantillon, cette catégorie d'âge avait le plus grand pourcentage avec un niveau d'étude plus bas qui est une variable avec un impact non

---

<sup>19</sup> Ariane Tom; Marie-Axelle Granié (2011). *Gender differences in pedestrian rule compliance and visual search at signalized and unsignalized crossroads.*, 43(5), 1794–1801

<sup>20</sup> McIlroy, Rich C.; Plant, Katherine L.; Jikyong, Usanisa; Nam, Vũ Hoài; Bunyasi, Brenda; Kokwaro, Gilbert O.; Wu, Jianping; Hoque, Md. Shamsul; Preston, John M.; Stanton, Neville A. (2019). *Vulnerable road users in low-, middle-, and high-income countries: Validation of a Pedestrian Behaviour Questionnaire.* *Accident Analysis & Prevention*, 131(), 80–94

<sup>21</sup> Papadimitriou, Eleonora; Lassarre, Sylvain; Yannis, George (2016). *Introducing human factors in pedestrian crossing behaviour models.* *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 36(), 69–82.

négligeable comme discuté prochainement. Notre échantillon n'est donc pas forcément représentatif pour cette catégorie d'âge car la distribution du niveau d'étude est inégale.

### **L'effet du niveau d'étude et du permis de conduire :**

Les résultats de l'effet du niveau d'étude sont aussi cohérents avec d'autres études (Kendi et Hidra,2022). En effet, l'éducation d'un piéton apporte à ce dernier de plus grandes connaissances sur la sécurité routière et une certaine maturité et responsabilité dans son attitude et son comportement. Il n'est pas étonnant alors de voir que les piétons ayant un niveau universitaire commettent beaucoup moins de violations et sont plus avenants dans leurs interactions avec les autres usagers de la route. Dans une étude faite par Borrell et al. (2005) <sup>22</sup>, ils proposent l'hypothèse que les piétons avec un niveau d'étude plus bas sont beaucoup plus exposés à la circulation routière dû notamment au fait qu'ils ont une situation socioéconomique moins avantageuse : ils possèdent en général moins de véhicules pour se déplacer et vivent souvent dans les zones intérieures de la ville où la circulation est plus intense.

Le fait que les possesseurs d'un permis de conduire aient un score moins élevé en « Violations » peut être justifié par leur connaissance accrue des lois de la sécurité routière et leur conscience des problèmes auxquels peuvent-être confrontés les conducteurs en terme de visibilité par exemple. Ils arrivent à se mettre à leur place et minimisent leur comportements risqués (comme traverser en diagonale ce qui a le don d'énerver les conducteurs) tout en s'efforçant d'adopter plus de « Comportement positifs ». Posséder un permis de conduire peut aussi vouloir dire posséder un véhicule et donc marcher moins fréquemment. Les individus qui marchent régulièrement commettent plus de violations et d'erreurs de jugement, ce qui s'explique logiquement par le fait qu'ils aient plus d'occasions pour adopter ce type de comportement. Plus un individu marche et plus il parcourt de longues distances, plus il risque de faire des erreurs, être inattentif ou violer certaines règles de la sécurité routière.

### **L'effet de l'historique du piéton en terme d'accident :**

Les résultats obtenus sont conformes aux résultats de McIlroy et al.'s (2019) et Deb et al's (2017) qui expliquent assez logiquement que les piétons qui adoptent des comportements plus dangereux et imprudents sont plus exposés au risque d'accident. Cependant les deux

---

<sup>22</sup> 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.

études supposent comme celle-ci que les comportements déclarés sont ceux d'avant l'accident ou bien que l'accident n'a pas changé le comportement du piéton ce qui n'est pas forcément vrai comme le démontre l'article de Kendi et Hidra (2022). En effet, les piétons de Béjaïa impliqués dans une collision avec un véhicule affirment à 80% qu'ils ont changé de comportement après leur accident. Souvent, les individus qui expérimentent un tel accident peuvent être traumatisés selon sa sévérité ce qui conduit à un comportement bien plus prudent avec moins d'inattention et d'erreurs commises.

Nous sommes donc confrontés ici à une limite pour notre questionnaire, et il serait aussi intéressant d'étudier quelle influence aurait le fait qu'un des proches du piéton ait connu un accident sévère sur le comportement de ce dernier.

### **Conclusion :**

Nous avons obtenu plusieurs résultats intéressants qui se sont révélés de manière générale aux études qui ont déjà été menées dans d'autres pays et villes, notamment l'importance conséquente du niveau d'étude qui témoigne d'un besoin pressant d'améliorer les programmes éducatifs sur la sécurité routière dès le plus jeune âge. Ce chapitre montre aussi que l'analyse en composante principale est adéquate à ce type d'étude, permettant de résumer un questionnaire en quelques axes principaux et facilitant le traitement et l'analyse de données.

## Conclusion générale :

Les résultats de cette étude par enquête de terrain portant sur le comportement du piéton sur la voie publique dans la ville de Béjaïa ont permis de répondre de façon concise à la problématique initiale à savoir : Quels sont les variables qui agissent le plus sur le type de comportement adopté par le piéton ?

Des différences importantes ont été notées selon plusieurs facteurs que sont l'âge, le sexe, le niveau d'étude, le permis de conduire et le passé du piéton en tant que victime ou non d'un accident. Le questionnaire a été utile pour soulever des informations cruciales concernant l'effet exact de ces variables sur le comportement du piéton. D'une part, cela démontre l'efficacité d'une méthode basée sur une enquête de terrain pour soulever les problèmes ayant trait au comportement du piéton, comparée à de simples rapports d'accidents de la police de circulation routière. D'autre part, il faut noter l'importance de compléter le questionnaire par des observations sur le terrain pour confirmer ou infirmer les déclarations des participants. On a ainsi pu remarquer des comportements contradictoires à ce qu'ils avaient affirmé quelques minutes plus tôt sur le papier lorsqu'il était venu le temps de traverser.

L'interaction des piétons avec les passages piétons et les feux tricolores ont aussi été très importants pour notre analyse. Cela a mis en évidence un dysfonctionnement conséquent dans ces aménagements, dont un manque flagrant des différentes infrastructures qui facilitent la traversée et un respect des feux tricolores presque inexistant. Ces facteurs additionnés à l'importance démontrée de l'éducation sur le comportement du piéton nous permettent de proposer certaines solutions pour limiter le risque d'accident.

D'abord, une campagne de sensibilisation pour les plus jeunes semble de mise. Le pourcentage élevé de violations des règles de la sécurité routière chez les catégories d'âge jeunes montre qu'il est indispensable de s'adresser à eux pour mieux les éduquer et améliorer leur perception des mesures de sécurité à adopter. Il faut pour ce faire utiliser les moyens cohérents qui vont viser précisément les jeunes, à travers les réseaux sociaux par exemple et non pas seulement par la radio ou la télévision. Bien sûr, le mieux étant de commencer l'éducation dès le plus jeune âge, en intégrant les programmes appropriés aux écoles primaires pour les former à adopter des comportements plus sécurisés.

Des infrastructures beaucoup plus nombreuses devraient être placés aux endroits adéquats dans la ville de Béjaïa, en offrant une signalisation plus complète et d'adapter l'aménagement urbain aux déplacements des piétons. Une maintenance régulière de ces structures devra être effectuée, pour éviter par exemple que les passages piétons deviennent invisibles. De nos jours, le développement de la technologie a permis de voir apparaître des appareils révolutionnaires dans la gestion de la circulation routière et piétonnière, comme exemple des feux piétons avec un compte à rebours. Cela améliore le confort de traversée et donne un meilleur sentiment de sécurité sans se soucier de devoir subitement courir pour finir la traversée lorsque les feux changent de couleur.

Enfin, il faut bien évidemment renforcer les sanctions contre ceux qui violent la loi de la sécurité routière. Des discussions avec les piétons nous ont fait constater une ignorance presque omniprésente qu'il existait des sanctions pour ceux qui ne respectaient pas les feux ! Ceci car elles sont rarement appliquées même lors de la présence d'agent de circulation, alors que plusieurs participants ne nient pas qu'ils se comporteraient de manière moins désinvolte si les sanctions étaient fréquentes.

En conclusion, on peut affirmer que les piétons sur la voie publique dans la ville de Béjaïa se comportent de manière assez risquée et dangereuse et ce dû fondamentalement soit à des raisons d'éducation et de méconnaissance des mesures de sécurité routière, ou bien à des problèmes externes liées à l'aménagement urbain et aux réseaux routiers.

# Bibliographie:

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

Daamen, W. (2004) Modelling passenger flows in public transport facilities. PhD thesis, Delft University, Delft..

Deb, Shuchisnigdha; Strawderman, Lesley; DuBien, Janice; Smith, Brian; Carruth, Daniel W.; Garrison, Teena M. (2017). Evaluating pedestrian behavior at crosswalks: Validation of a pedestrian behavior questionnaire for the U.S. population. *Accident Analysis & Prevention*, 106(), 191–201.

Elliott, M.A., Baughan, C.J., 2004. Developing a self-report method for investigating adolescent road user behavior. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 7 (6), 373–393.

Granié, Marie-Axelle; Pannetier, Marjorie; Guého, Ludivine (2013). Developing a self-reporting method to measure pedestrian behaviors at all ages. *Accident Analysis & Prevention*, 50(), 830–839.

Harrell, A. W. (1990) Factors influencing pedestrian cautiousness in crossing streets, *Journal of Social Psychology*, 131(3), pp. 367–372.

Hatfield, J., & Murphy, S. (2007). The effects of mobile phone use on pedestrian crossing behaviour at signalised and unsignalised intersections. *Accident Analysis and Prevention*, 39, 197–205

Hine, J., & Russel, J. (1993). Traffic barriers and pedestrian crossing behaviour. *Journal of Transport Geography*, 1(4), 230–239

Holland, C., & Hill, R. (2007). The effect of age, gender and driver status on pedestrians' intentions to cross the road in risky situations. *Accident Analysis and Prevention*, 39, 224–237.

McIlroy, Rich C.; Plant, Katherine L.; Jikyong, Usanisa; Nam, Vũ Hoài; Bunyasi, Brenda; Kokwaro, Gilbert O.; Wu, Jianping; Hoque, Md. Shamsul; Preston, John M.; Stanton, Neville A. (2019). *Vulnerable road users in low-, middle-, and high-income countries:*

*Validation of a Pedestrian Behaviour Questionnaire. Accident Analysis & Prevention, 131(1), 80–94.*

Moyano Diaz, E., 1997. Teoria del Comportamiento Planificado e intencion de infringir normas de transito en peatones (Théorie du Comportement Planifié et intention de transgresser les règles routières chez les piétons). *Estudios des Psicologia 2 (2)*, 335–348.

N. KENDI & Y. HIDRA *Revue d’Economie & de Gestion Vol 06, N 1 (2022)*, pp. 21-41

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2004. *A Guide for Reducing Collisions Involving Pedestrians*. Washington, DC: The National Academies Press

Nordfjærn, Trond; Şimşekoğlu, Özlem (2013). *The role of cultural factors and attitudes for pedestrian behaviour in an urban Turkish sample. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 21(1), 181–193.*

OMS (2013). *Sécurité des piétons. Manuel de sécurité routière pour les décideurs et les intervenants*. Organisation Mondiale de la Santé 2013, 116 pages.

ONS(2011) *Premiers résultats de l’Enquête Nationale sur les Dépenses de Consommation et le Niveau de Vie des Ménages 2011*.

Papadimitriou E, Theofilatos A, al (2014). Patterns of pedestrian attitudes, perceptions and behavior in Europe. *Safety Science, 53 (2013)*, pp. 114-122.

Sullman, M.J.M., Gras, M.E., Font-Mayolas, S., Masferrer, L., Cunill, M., Planes, M., 2011. The pedestrian behaviour of Spanish adolescents. *Journal of Adolescence 34 (3)*, 531–539.

Sullman, M.J.M., Mann, H.N., 2009. The road user behaviour of New Zealand adolescents. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 12*, 494–502.

Yannis, G., Golias, J., Papadimitriou, E., 2007a. Modelling crossing behaviour and accident risk of pedestrians. *Journal of Transportation Engineering 133 (11)*, 634–644

Yildirim, Z., 2007. *Religiousness, Conservatism and their Relationship with Traffic Behaviours*. Middle East Technical Universit

# Annexes :

Le questionnaire d'enquête :

## Caractéristique du piéton :

1. Sexe :

Masculin.       Féminin.

2. Age :            ans.

3. Niveau d'instruction :

Aucun.       Primaire.

Moyen.       Secondaire (Lycée).

Universitaire.

4. Avez-vous un permis de conduire ?

Oui             Non

5. Avez-vous été déjà victime d'un accident en tant que piéton ?

Oui             Non

**Veillez cocher la case qui correspond le mieux à quelle fréquence vous adoptez les comportements suivants :**

| <b>Comportements</b>  | <b>Jamais</b> | <b>Rarement</b> | <b>Parfois</b> | <b>Souvent</b> | <b>Toujours</b> |
|---|---------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Je traverse quand le feu est vert pour les véhicules  |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse à des endroits autre que les passages piétons   |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse la rue en diagonale pour gagner du temps  |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse entre des véhicules bloqués lors d'un embouteillage   |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse entre des véhicules garés   |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse même si des obstacles (véhicules garés, arbres etc..) bloquent ma vision                      |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse la rue en courant pour éviter des véhicules en approche                                       |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse une rue à deux voies en deux temps : en m'arrêtant au milieu, pour ensuite finir de traverser |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse lors d'un feu vert pour les véhicules quand je vois d'autres personnes le faire               |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse même s'il y'a des véhicules en approche   |               |                 |                |                |                 |
| Je ne marche pas sur le trottoir bien que ce dernier soit accessible                                      |               |                 |                |                |                 |
| Je marche sur le côté de la rue à cause de barrières ou de voitures mal garées                            |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse en utilisant le téléphone   |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse en écoutant de la musique ou une vidéo  |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse en me concentrant sur un magasin en face qui m'intéresse                                      |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse sans prêter attention à la circulation car je parle avec quelqu'un                            |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse la rue sans vérifier la circulation car d'autres piétons traversent en même temps             |               |                 |                |                |                 |
| Je remercie les conducteurs qui s'arrêtent pour me laisser traverser                                      |               |                 |                |                |                 |
| Quand je suis accompagné, je marche en file indienne pour ne pas bloquer le trottoir                      |               |                 |                |                |                 |
| Je cherche à me faire voir par le conducteur avant de traverser   |               |                 |                |                |                 |
| Je laisse un véhicule passer même si j'ai le droit de passage si il n'y a aucun autre véhicule derrière   |               |                 |                |                |                 |
| Je me mets en colère et crie sur un conducteur qui ne me laisse pas passer                                |               |                 |                |                |                 |
| Je me mets en colère et crie sur un conducteur qui accélère en me voyant traverser                        |               |                 |                |                |                 |
| Je frappe le véhicule d'un conducteur   |               |                 |                |                |                 |
| Je traverse lentement sur un passage piéton pour énerver le conducteur                                    |               |                 |                |                |                 |

# Tables des matières

|   |    |
|---|----|
| Introduction générale .....   | 1  |
| Chapitre 1 : Cadre théorique et conceptuel du risque routier impliquant des piétons ..... | 4  |
| Introduction : .....  | 4  |
| 1.1. Définitions et concepts :.....   | 4  |
| 1.1.1. Le piéton : .....  | 4  |
| 1.1.2 La marche à pied : .....  | 4  |
| 1.1.3 Le comportement du piéton : .....   | 6  |
| 1.2. Revue de la littérature scientifique : .....   | 9  |
| Conclusion : .....  | 12 |
| Chapitre 2 : Analyse préliminaire des résultats de l'enquête.....                         | 13 |
| Introduction : .....  | 13 |
| 2.1. Description générale du problème : .....   | 13 |
| 2.1.1 Données et caractéristiques des victimes :.....                                     | 13 |
| 2.2. Méthodologie de travail :.....   | 15 |
| 2.3. Identification des zones d'enquête :.....  | 16 |
| 2.4. Conception du questionnaire d'enquête : .....  | 19 |
| 2.5. Analyse descriptive des résultats de l'enquête : .....                               | 20 |
| 2.5.1. Caractéristiques de l'échantillon de l'enquête : .....                             | 20 |
| 2.5.2. Résultats des statistiques descriptives : .....                                    | 21 |
| 2.5.3. Croisement des variables : .....   | 25 |
| Conclusion : .....  | 28 |
| Chapitre 3 : Analyse exploratoire par l'ACP des données de l'enquête. ....                | 29 |
| Introduction : .....  | 29 |
| 3.1. Analyse factorielle : .....  | 29 |
| Libellé des variables :.....  | 33 |
| Comparaison des moyennes : .....  | 35 |

|  |    |
|--|----|
| 3.2. Discussion des résultats :.....                         | 38 |
| L'effet de l'âge et du sexe : .....                          | 38 |
| L'effet du niveau d'étude et du permis de conduire : .....   | 40 |
| L'effet de l'historique du piéton en terme d'accident :..... | 40 |
| Conclusion : .....   | 41 |
| Conclusion générale :.....                                   | 42 |
| Bibliographie: .....   | 44 |
| Annexes :.....   | 46 |

## **Résumé :**

L'objectif de ce mémoire de recherche est d'analyser le comportement du piéton sur la voie publique dans la ville de Béjaïa par le biais d'une enquête de terrain. Pour ce faire, un questionnaire d'enquête a été réalisé afin de permettre aux participants d'évaluer la fréquence à laquelle ils adoptaient certains comportements et a été complété par une base de données de la DGSN et des observations sur le terrain. Le questionnaire a été distribué à 302 piétons de sexe équilibré. Une analyse en composante principale a ensuite été effectuée sur les données récoltées pour dans un premier temps catégoriser les types de comportements en plusieurs axes, puis étudier l'effet des variables démographiques et du passé du piéton en tant que victime d'un accident sur ces comportements. L'étude montre des différences significatives selon le sexe, l'âge, le niveau d'étude, la possession d'un permis de conduire et si le piéton a été sujet à un accident. Les résultats révèlent aussi le besoin d'améliorer les infrastructures liées aux déplacements des piétons comme les passages piétons et les feux tricolores.

Mots clés : Piéton ; Comportement ; Accident de la route ; enquête ; Béjaïa.

## **Abstract :**

The objective of this research paper is to analyze the behavior of pedestrians on the public highway in the city of Bejaia through a field survey. To do this, a Pedestrian Behavior Questionnaire was conducted to allow participants to assess the frequency with which they adopt certain behaviors and was supplemented by a database of the DGSN and field observations. The questionnaire was distributed to 302 gender-balanced pedestrians. A principal component analysis was then performed on the collected data to first categorize the types of behaviors into several axes, and then to study the effect of demographic variables and the pedestrian's crash history on these behaviors. The study found significant differences by gender, age, education, driver's license status, and whether the pedestrian had been involved in an accident. The results also reveal the need to improve pedestrian-related infrastructure such as crosswalks and traffic signals.

Keywords : Pedestrian ; Behavior ; Pedestrian Crash ; Pedestrian Behavior Questionnaire ; Bejaia

## ملخص:

الهدف من هذه الورقة البحثية هو تحليل سلوك المشاة على الطريق العام في مدينة بجاية من خلال مسح ميداني. ولتحقيق ذلك، أُجري استبيان استقصائي للسماح للمشاركين بتقييم مدى تواتر انخراطهم في بعض السلوكيات، واستُكمل بقاعدة بيانات وملاحظات ميدانية تابعة للمديرية. تم توزيع الاستبيان على 302 من المشاة من الجنس المتوازن. ثم تم إجراء تحليل المكون الرئيسي على البيانات التي تم جمعها لتصنيف أنواع السلوك أولاً إلى عدة محاور، ثم دراسة تأثير المتغيرات الديموغرافية وماضي المشاة كضحية حادث على هذه السلوكيات. تظهر الدراسة اختلافات كبيرة حسب الجنس والعمر والمستوى التعليمي وحياسة رخصة القيادة وما إذا كان المشاة قد تعرض لحادث. تشير النتائج أيضاً إلى الحاجة إلى تحسين البنية التحتية لحركة المشاة مثل ممرات المشاة وإشارات المرور

الكلمات الرئيسية: المشاة؛ السلوك؛ حادث مرور؛ تحقيق؛ بجاية