

Vulnérabilité Des Deux Roues Motorisées Dans La Circulation Routière Face Aux Saisons Climatiques Dans Le Grand Nokoué

[Vulnerability Of Motorized Two-Wheelers In Road Traffic Under Seasonal Climatic Conditions In Grand Nokoué]

Yessoufou A. BOGNON¹, Sylvain DJIBOU², Jean-Roïtinos AISSI³, Franco N. C. DJESSONOU⁴, Hervé CHABI⁵, Euloge OGOUWALE⁶

¹Laboratoire Pierre PAGNEY "Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement" (LACEEDE)

Tél : (+229) 01 96 66 63 67 E-mail : yessoufobognon@gmail.com

²Docteur et Enseignant-Chercheur au Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) et Institut National du Cadre de Vie (ICaV),

Tél : (+229)0166587949 ; E-mail : sylvaindjibou@yahoo.fr*

³Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale (LABEE) ; Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT), Université d'Abomey-Calavi (UAC),

Tel : 0197468099 ; E-mail : aissirockfeller@gmail.com

⁴Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT)

⁵Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT),

Tél : (+229) 0194600453 ; E-mail : chabiherv@yahoo.fr

⁶Professeur Titulaire des Universités du CAMES/Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) ;

E-mail : ogkelson@yahoo.fr.



Résumé : Les conditions météorologiques liées aux saisons climatiques influencent considérablement les déplacements urbains, en particulier pour les usagers de deux-roues motorisés exposés aux intempéries dans le Grand Nokoué. La présente recherche vise à évaluer la vulnérabilité sanitaire et socioéconomique des deux roues motorisées dans la circulation routière face aux conditions météorologiques des saisons climatiques dans le Grand Nokoué au Bénin.

L'étude s'est basée sur des données concernant les types et nature de routes dans le Grand Nokoué ; des données climatiques. L'échantillon comprend 34 personnes pour l'enquête institutionnelle et 1540 usagers interrogés sur 11 axes routiers, conformément à un échantillonnage aléatoire. Les données ont été traitées avec Excel 2019 et SPSS pour les statistiques descriptives et le calcul de proportions selon la formule $P = n/N \times 100$.

Il ressort des résultats obtenus que 60 % des enquêtés estiment que ces conditions ne sont pas prises en compte contre 40 % qui répondent par l'affirmative. Sur l'axe Échangeur Godomey-Etoile, 100 % des usagers affirment cette absence de prise en compte. Les infrastructures de drainage sont limitées ou dégradées, et 35 % des carrefours ne disposent pas de feux tricolores.

Les motocyclistes sont les usagers les plus exposés aux conditions météorologiques. En période de pluie, 85 % des usagers portent des pardessus ou des sachets de protection. Pendant les pluies, on observe des pertes de contrôle, des retards, une réduction de vitesse, et des contraintes sur les pièces maîtresses et les pneus (75 % des enquêtés). Les inondations entraînent des fermetures de routes et un freinage difficile. En période de sécheresse, la poussière réduit la visibilité. Les impacts incluent la détérioration des chaînes, patins, pneus et peinture des motos. Plus de 70 % des usagers développent des stratégies d'adaptation : arrêt en cas de forte pluie, utilisation de sachets comme pardessus, port de casque pour se protéger du soleil et de la pluie, visites techniques répétées chez les mécaniciens (100 % des usagers rencontrés), choix d'itinéraires praticables, et mise à l'abri des motos non utilisées en période de chaleur.

Mots clés : vulnérabilité ; deux roues motorisées ; circulation routière ; Grand Nokoué.

Abstract: Weather conditions associated with seasonal climatic variability exert a considerable influence on urban mobility, particularly for motorized two-wheeler users who are directly exposed to adverse weather in Grand Nokoué. This study seeks to assess the health and socio-economic vulnerability of motorized two-wheelers in road traffic under the climatic conditions of seasonal variability in Grand Nokoué, Benin.

The study was based on data concerning the types and nature of roads in Grand Nokoué, as well as climatic data. The sample comprised 34 respondents for the institutional survey and 1,540 users interviewed across 11 road axes, selected through random sampling. Data were processed using Excel 2019 and SPSS for descriptive statistics and proportion calculations, applying the formula $P = \frac{n}{N} \times 100$.

The results indicate that 60% of respondents believe these conditions are not adequately taken into account, compared to 40% who answered affirmatively. On the Godomey Interchange–Étoile axis, 100% of users reported this lack of consideration. Drainage infrastructure is either limited or degraded, and 35% of intersections lack traffic lights.

Motorcyclists are the most exposed to weather conditions. During rainy periods, 85% of users wear overcoats or improvised plastic coverings. Rainfall leads to loss of control, delays, reduced speed, and mechanical stress on key components and tires (reported by 75% of respondents). Flooding results in road closures and braking difficulties. In dry periods, dust reduces visibility, while impacts include deterioration of chains, brake pads, tires, and motorcycle paintwork. More than 70% of users adopt adaptation strategies: stopping during heavy rain, using plastic bags as overcoats, wearing helmets to protect against sun and rain, repeated technical visits to mechanics (100% of respondents), choosing passable routes, and sheltering unused motorcycles during hot periods.

Keywords: Vulnerability; Motorized two-wheelers; Road traffic; Grand Nokoué.

Introduction

La vulnérabilité des usagers de la route face aux aléas climatiques constitue une préoccupation croissante dans les villes des pays en développement, où l'explosion de la mobilité individuelle à deux-roues s'opère dans un contexte de déficit chronique d'infrastructures adaptées et de politiques publiques insuffisamment intégratrices des réalités environnementales (A. Hounkpe, 2018, p. 67). La notion de vulnérabilité, telle qu'appliquée aux systèmes de transport, a fait l'objet de développements conceptuels importants au cours des dernières années. Adomahou S. (2016, p. 12), propose de distinguer trois dimensions complémentaires : l'exposition aux aléas, la sensibilité du système ou des individus face à ces aléas, et la capacité d'adaptation ou de réponse. Cette grille d'analyse, appliquée au contexte du Grand Nokoué, permet d'organiser de manière cohérente les observations relatives à la situation des motocyclistes. B. Afouda (2019, p. 45) a montré comment les vulnérabilités se manifestent concrètement dans les pratiques quotidiennes des conducteurs de taxi-moto à Cotonou, oscillant entre nécessité de travailler quelles que soient les conditions et recherche de stratégies protectrices souvent improvisées.

L'exposition des deux-roues motorisés aux aléas climatiques dans le Grand Nokoué revêt des formes multiples dont la saisonnalité constitue un élément structurant. P. Houssou (2015, p. 56) a documenté les variations saisonnières des conditions de circulation dans les villes côtières béninoises, mettant en évidence l'alternance entre une saison pluvieuse et une saison sèche. La question des équipements de protection individuelle, ou plutôt de leur absence ou inadéquation, constitue un aspect central de la

vulnérabilité des motocyclistes (F. Dossou, 2017, p. 34). L'utilisation de sachets plastiques comme imperméables de fortune, fréquemment observée sur les axes de circulation, témoigne à la fois de l'ingéniosité adaptative des populations et de l'insuffisance criante des dispositifs de protection accessibles aux plus démunis (L. Kouton, 2021, p. 56).

L'absence de prise en compte des conditions météorologiques dans la gestion des flux routiers dans le Grand Nokoué, contraste avec les pratiques observées dans d'autres régions du monde, où les systèmes d'information météorologique sont intégrés aux dispositifs de gestion du trafic et où les usagers sont informés en temps réel des conditions de circulation et des risques encourus (M. Hounkpatin, 2018, p. 67). Les infrastructures routières elles-mêmes, par leur conception et leur état, contribuent à la vulnérabilité des deux-roues face aux aléas climatiques. S. Ahonon (2016, p. 145) a montré que le réseau routier du Grand Nokoué, caractérisé par une forte proportion de voies non revêtues et par l'insuffisance des systèmes de drainage, amplifie les effets négatifs des précipitations en transformant rapidement les chaussées en zones impraticables. La dimension sociale de cette vulnérabilité mérite également d'être soulignée, dans la mesure où ce sont les catégories les plus défavorisées de la population qui en supportent le poids principal, (O. Hounkpatin, 2020, p. 23). Cette recherche se met dans une volonté d'appréhender la vulnérabilité des deux-roues motorisés face aux saisons climatiques dans toute sa complexité, en combinant approche quantitative et approche qualitative.

1.1. Secteur d'étude

Le Grand Nokoué qui est milieu de recherche est limitée au nord par la Commune de Zè, au sud par l'Océan Atlantique, à l'est par la République Fédérale du Nigeria et à l'ouest par la Commune de Grand-Popo. Il est situé entre 6°19'56'' et 6°40'02'' de latitude nord et entre 1°56'43'' et 2°45'18'' de longitude est. Le secteur de recherche s'étend sur une superficie de 380 Km². La figure 1, présente la situations géographique et administrative du Grand-Nokoué.

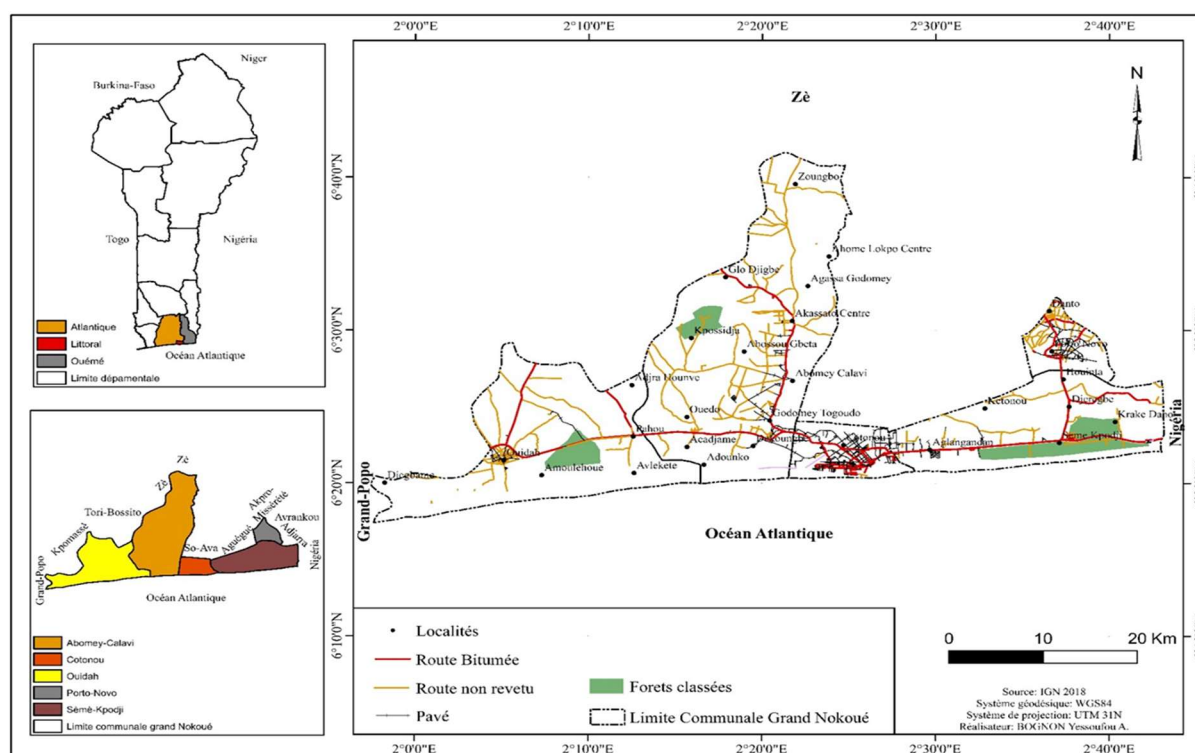


Figure 1 : Situations géographique et administrative du Grand-Nokoué

La figure 1, montre que le Grand Nokoué regroupe les Communes de Abomey-Calavi, de Cotonou, de Ouidah, de Sèmè-Podji et de Porto-Novo.

2. Données et méthodes

2.1. Données utilisées

Plusieurs types de données ont été utiles pour atteindre cet objectif spécifique.

- **Données sur les types et nature de routes dans le Grand Nokoué :** Il s'agit d'analyser les types de routes (routes revêtues, routes en terre) et la nature des routes (route, piste, desserte, RNIE, RN, etc.) et l'établir l'utilité de ces routes (activités majeures pour lesquelles ces routes sont empruntées). Ces données vont permettre d'analyser le niveau et le processus de dégradation des routes et établir la part du climat dans cet état de chose. Par ailleurs, les facteurs explicatifs de l'influence des paramètres climatiques ont été déterminés.
- **Données climatiques :** Elles concernent essentiellement les paramètres pluie, températures et vent. Elles ont été obtenues à Météo-Bénin. Grâce à cette catégorie de données, des graphiques ont été réalisés pour illustrer cette thèse. Elles ont permis d'analyser la vulnérabilité des deux roues motorisées dans la circulation routière face aux saisons climatiques dans le Grand Nokoué.

Les données ont été recueillies grâce à la recherche documentaire, aux travaux de terrain et aux outils de collecte.

2.2. Echantillonnage

Phase de l'enquête institutionnelle

Pour cette phase de l'enquête, le groupe cible a été constitué des responsables de structures régaliennes de la circulation (CNSR, Commissariat de police) et des spécialistes des questions de sécurité routière. Le tableau I présente la structure de l'échantillon pour l'enquête institutionnelle.

Tableau I : Structure de l'échantillon de l'enquête institutionnelle

Commune	CNSR	Commissariat de police	Personnes ressource
Abomey-Calavi	-	5	2
Cotonou	-	5	2
Ouidah	-	5	1
Porto-Novo	-	5	1
Sèmè-Podji	1	5	2
Total	1	25	8

Source : Travaux de terrain, août 2023

Le tableau I permet de constater qu'un total de 34 personnes, ont été interrogées à la phase de l'enquête institutionnelle.

Phase de l'enquête de terrain

L'enquête de circulation a été faite auprès des usagers de la route du Grand Nokoué. Elle a consisté à administrer un questionnaire aux usagers de la route. Un échantillon de cinq (05) usagers a été interrogé par poste et par tranche horaire. La méthode d'échantillonnage utilisé est le hasard. Elle a consisté à identifier un usager de l'axe ciblé, à qui le questionnaire est administré.

Pour l'identification des axes, onze axes ont été identifiés. Il s'agit de :

- **Poste 1 :** l'axe Sacré cœur-Tokpa
- **Poste 2 :** l'axe Sèmè-SOBEBRA

- **Poste 3** : l'axe Échangeur Godomey-Etoile
- **Poste 4** : l'axe Etoile-Zongo-Passage supérieur GANH-IOBEBRA
- **Poste 5** : l'axe Godomey-Stade-Mairie-Carrefour Marina
- **Poste 6** : l'axe Carrefour 16 ampoules-Carrefour LEGBA
- **Poste 7** : l'axe Carrefour Godomey Magasin-Fidjrossè Calvaire-Etoile
- **Poste 8** : l'axe Carrefour à l'entrée-Ouando-Carrefour Boulevard de cinquantenaire
- **Poste 9** : le Carrefour à l'entrée Porto-Novo-Musée da SILVA-Carrefour Lycée TOFFA
- **Poste 10** : le Boulevard de cinquantenaire
- **Poste 11** : l'axe Akassato-Echangeur de Godomey

Le tableau II présente la structure de l'échantillonnage.

Tableau II : Structure de l'échantillonnage pour une saison

Poste	J1		J2		J3		J4		J5		J6		J7		Total
Vacation	06 H 30 – 12 H	15 h 30 – 20 h	06 H 30 – 12 H	15 h 30 – 20 h	06 H 30 – 12 H	15 h 30 – 20 h	06 H 30 – 12 H	15 h 30 – 20 h	06 H 30 – 12 H	15 h 30 – 20 h	06 H 30 – 12 H	15 h 30 – 20 h	06 H 30 – 12 H	15 h 30 – 20 h	
Poste 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
Poste 2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
Poste 3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
Poste 4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
Poste 5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
Poste 6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
Poste 7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
Poste 8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
Poste 9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
Poste 10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
Poste 11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	70
Total	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	770

Source : Travaux de terrain, août 2023

A la phase de l'enquête de circulation, 770 personnes sont interrogées par saison. Pour les deux saisons, il y a donc un total de 770 x 2 personnes qui ont été interrogées, soit un total de 1 540 enquêtés lors des deux phases d'enquête.

2.3. Outils, matériels et techniques de collecte des données

Pour un bon déroulement des travaux, plusieurs outils sont utilisés. Il s'agit de :

- la carte topographique du secteur d'étude pour définir les itinéraires d'investigation sur le terrain ;
- le questionnaire d'enquête qui a été adressé aux usagers des axes identifiés, afin d'appréhender leurs perceptions sur la vulnérabilité des deux roues motorisées dans la circulation routière face aux saisons climatiques ;
- le guide d'entretien pour des échanges interpersonnel utilisé lors des interviews avec les personnes ressources ;
- la grille d'observation pour collecter les données relatives aux modèles de moto (moto homme, moto dame avec un zoom sur les zémidjan) et les appartenances de ces moyens de déplacement.

Plusieurs matériels ont été utilisés pour la collecte des données, il s'agit de :

- l'appareil photo numérique pour la prise de vues instantanées ;
- un carnet de note pour la prise de notes des discours ;
- un enregistreur pour recueillir les informations vocales dont les traitements aboutiront à la réalisation des encadrés.

Pour collecter le maximum de données nécessaires à la rédaction de la thèse, plusieurs techniques ont été utilisées. Il s'agit de :

- l'observation directe pour faire certaines appréciations sans forcément engager un dialogue ;
- l'interview (entretien) pour créer un rapprochement avec les enquêtés ;

Ces méthodes ont permis d'avoir une meilleure connaissance de la problématique et des réalités liées à l'influence des saisons sur la circulation routière dans le secteur de recherche.

2.4. Traitement des données et analyse des résultats

La compilation des données et l'approche d'analyse à adopter consiste à consolider et faire le recoupement des informations disponibles sur les saisons climatiques et la circulation routière. Les fiches de collecte ont été dépouillées dans la base de données qui a été créée à l'aide du logiciel IBM SPSS statistics 21. Ce logiciel va servir au traitement statistique avec le couplage de Excel 2019 au besoin. Ainsi, les outils de la statistique descriptive ont été utilisés pour la réalisation des tableaux croisés. Il faut préciser que les résultats d'enquête ont été quantifiés sur la base du score réel de chaque rubrique du questionnaire à partir du nombre total des personnes interrogées après les avoir regroupés selon les grands centres d'intérêt. Ainsi, les difficultés de mobilité selon les saisons, la vulnérabilité des deux roues motorisées dans la circulation routière face aux saisons climatiques, l'influence des saisons climatiques sur la circulation routière et les contraintes à la gestion des flux des usagers routiers ont été déterminés à partir de la perception des personnes interrogées. Le nombre de réponses par type de question a été exprimé par le protocole statistique $P_1 : P_1 = n/N \times 100$, avec, n : le nombre de personne ayant donné de réponses positives et N : la taille de l'échantillon à l'échelle du Grand Nokoué.

3. Résultats

3.1. Prise en compte des conditions météorologiques dans la gestion des flux des usagers de route

Les conditions météorologiques dans la gestion des flux des usagers de route sont catégorisées par deux saisons à savoir les saisons pluvieuses et les saisons sèches.

3.1.1 Saisons pluvieuses

Les conditions météorologiques ne sont pas prises en compte dans la gestion des flux des usagers de routes dans le Grand Nokoué. L'étroitesse des voies sont la conséquence directe du non prise en compte de la météorologie dans la gestion des flux des usagers de routes. S'ajoute à ceci, le non disponibilité des feux tricolores au niveau de certain carrefour qui peut occasionner des accidents de circulation. Trente-cinq pour cent (35 %) des carrefours de l'axe de travail ne disposent pas de feu tricolore. La photo 1 illustre cet état de choses.



Photo 1: Eaux stagnées sur la voie pavée

Prise de vue : I. Bognon, septembre 2023

Le réseau de drainage des eaux pluviales est limité, tandis que les eaux pluviales se déversent où se stagnent. Un canal en béton, à l'état actuel très dégradé, a été réalisé, il y a plusieurs années, dans la partie terminale de l'impluvium. Malheureusement, les eaux usées en différents endroits sont souvent déversées dans le réseau des eaux pluviales en créant de graves problèmes d'insalubrité aussi bien par les stagnations locales que par le déversement direct dans la partie du fleuve en face de la ville. En effet, l'occupation progressive du sol n'ayant pas bénéficié de mesures d'accompagnement de plan d'urbanisation, il s'avère nécessaire d'améliorer les conditions d'écoulement des eaux tombées à l'intérieur de la ville par un réseau de collecte.

La prise en compte des conditions météorologiques dans la gestion des flux des usagers de route dans le Grand Nokoué est moyennement appréciable par les usagers de la route dans le Grand Nokoué en général et en particulier sur l'axe de travail. En cas survenance de pluie sur la route les conducteurs de taxi moto et le reste des particuliers sont surtout munis de leurs sachets de protection. Mais force est de constater que d'autres ne prennent aucune disposition météorologique. Cela peut être évalué au moins à 65%. Voici quelques exemples de photos (planche 1).



Planche 1 : Etat de vulnérabilité des usagers deux roues motorisés à Cotonou

Prise de vue : I. Bognon, septembre 2023

Pour la majorité des personnes interrogées (95 %), la prise en compte des conditions météorologiques dans la gestion des flux des usagers de la route n'est pas encore totalement effective. Les politiques menées ne sont pas encore allées dans ce sens. Pour preuve, les routes construites ne prennent pas en compte nos réalités climatiques. C'est pourquoi, elles se dégradent très vite après une longue série d'inondation. Aussi, lors des périodes de pluies les contrôles policiers sont quasiment inexistantes afin de réglementer la circulation (photo 2).



Photo 2: Poste de police destiné à réglementer la circulation

Prise de vue : I. Bognon, septembre 2023

Les conditions météorologiques qui sont les précipitations, la chaleur, le brouillard etc. ne sont pas prises en compte dans la gestion de flux des usagers de la route dans le grand Nokoué à cause des urgences. Les usagers de la route dans le grand nokoué ne sont pas prévenus ou alertés de l'existence des précipitations dans telle ou telle localités et de façon précise. Ils ne sont pas également informés des trafics spécifiques en cas des risques climatique. En cas de la survenance de ces risques chaque conducteur y développe ses stratégies pour parvenir à ses fins. D'après les enquêtes 40% des personnes interviewées disent oui que conditions météorologiques dans la gestion des flux des usagers de route dans le Grand Nokoué sont prise en compte et 60% disent non que conditions météorologiques dans la gestion des flux des usagers de route dans le Grand Nokoué ne sont pas prise en compte. On retient que les conditions météorologiques ne sont pas prises en compte (planche 2).



Planche 2 : Usagers surpris par la pluie et avec sachets imperméables sous échangeur

Prise de vues : I. Bognon, septembre 2023

Le changement climatique se matérialise par l'augmentation et la multiplication d'évènements météorologiques extrêmes et peut provoquer des épisodes de pluies plus intenses et plus fréquents ayant pour conséquence l'augmentation du ruissellement et des inondations. Globalement, la vulnérabilité aux changements climatiques, définie comme le résultat de l'exposition et de la sensibilité d'un système aux effets négatifs de l'aléa climatique et de la capacité d'y faire notamment en milieu urbain, est en augmentation et touche principalement les populations pauvres. Des personnes ont été touchées par les inondations ou eaux de ruissellement. Dans ce cadre, la mise en place de stratégies de gestion des risques sont développées par des personnes exposées.

3.1.2 Saisons sèches

La saison sèche est une période annuelle de faibles précipitations, en particulier dans le Grand Nokoué. Elle est caractérisée par la faiblesse relative des précipitations, qui ne sont jamais nulles. 100 % des usagers enquêtés sur l'axe Echangeur Godomey-Etoile estiment que les conditions météorologiques ne sont pas prises en compte dans la gestion des flux des usagers de route. De même, 100 % des enquêtés pensent que les conditions météorologiques ne sont pas prises en compte dans la gestion des flux des usagers de route dans le Grand Nokoué au Bénin. Les usagers des routes du Grand Nokoué prennent en compte les conditions météorologiques dans la gestion des flux. En période de pluie, les usagers sortent très peu sauf en cas d'urgence majeure où ils sont pour la plupart munis d'accoutrement adapté. En période, de chaleurs excessives et d'insolation (saison sèche), ils roulent très peu où ils sont obligés d'attendre que la température revienne à la normal pour pouvoir circuler (planche 3).



Planche 3 : Usagers au repos sous arbres à Cotonou

Prise de vues : I. Bognon, mai 2024

La prise en compte des conditions météorologiques dans la gestion des flux des usagers de route dans le Grand Nokoué est moyennement appréciable par les usagers de la route dans le Grand Nokoué en général et en particulier sur l'axe de travail. En période de forte température, la chaleur excessive les conducteurs de taxi moto et le reste des particuliers sont surtout munis de leurs casques de sécurité et portent généralement des tenues peux légers. Mais force est de constater que d'autre ne prennent aucune disposition météorologique. Cela peut être évalué au moins à 65%. Dans la Commune de Porto-Novo par exemple, les autorités locales et centrales s'investissent de plus en plus dans la prise en compte des conditions météorologiques par rapport à la gestion des flux des usagers de route. Cette démarche s'observe dans la réservation des espaces dédiés à la plantation d'arbre tout au long des boulevards ou des artères. En effet la présence de ces arbres permet d'atténuer les hausses de température pendant la saison sèche et de permettre aussi l'escale volontaire des usagers de la route pour se reposer avant de reprendre la route. De même, il est prévu dans les plans de construction des routes des caniveaux pour l'évacuation des eaux de pluie afin de vite libérer la chaussée après la pluie. Cependant toutes les voies ne bénéficient pas encore de ces canaux d'évacuation d'eau et de la plantation d'arbre.

3.2. Exposition des deux roues motorisées dans la circulation routière face aux conditions météorologiques des saisons climatiques

Face aux conditions météorologiques il a été constaté que les deux roues motorisées sont les plus exposées. En période de pluie les usagers à moto deux roues ont du mal à circuler. Ceci pousse un certain nombre d'entre eux à porter des pardessus, d'autres des sachets. Par contre certains sont véritablement exposés à la pluie sans aucunes protections. 85% des usagers des routes sur l'axe de travail pores des pardessus et des sachets en cas de survenance de pluie, comme l'illustre la photo 3.



Photo 1 : Route avec caniveaux (boulevard du cinquantenaire à Porto-Novo)

Prise de vues : I. Bognon, mai 2024

Face aux conditions météorologiques des saisons climatiques, les deux roues s'exposent et s'adaptent plus ou moins bien dans la circulation lors de la survenance des pluies. Au moins plus de 55% des deux routes respectent les conditions météorologiques sur la route en ces temps. Les deux roues motorisées sont pour la plupart du temps exposées aux conditions météorologiques. Ils n'existent pas de protection spéciale aux deux roues motorisées pour affronter les conditions météorologiques. A part les saisons de pluies où des mesures sont prises par les usagers eux-mêmes (100 % des usagers rencontrés l'affirment) pour éviter que les pièces maîtresses des motos ne puissent se détériorer, pendant les autres temps météorologiques à savoir les vagues de chaleur et de froid, les motos sont exposées (planche 4).



Planche 4: Conducteurs de motos exposées à l'insolation et motos exposées à une pluie

Prise de vues : I. Bognon, mai 2024

L'exposition des deux roues motorisées dans la circulation routière face aux conditions météorologiques s'explique par l'obligation de sortie des propriétaires de ces motos. D'après les enquêtes 80% des usagers interviewés ont noté des risques climatiques qui sont l'inondation et la durée de disparition est entre une journée et deux jours par contre les 20% restant ne rencontre pas de risque sur l'axe. Les deux roues motorisées dans la circulation routière ne sont pas à l'abri des conditions météorologiques ils sont les plus exposées sur les voies. En pleine circulation sur les voies du grand Nokoué quand il pleut ou surgissent des vents violents ils sont dedans et marque parfois des arrêts sous des hangars pour être à l'abri (planche 5).



Planche 5 : Conducteurs taxi-moto en circulation pour satisfaire leurs besoins vitaux

Prise de vues : I. Bognon, mai 2024

Les engins à deux roues sont plus exposés dans la circulation routière face aux conditions météorologiques des saisons climatiques. Ils n'existent pas d'équipements adaptés pour protéger les deux roues motorisées lors des pluies ou d'insolation. Les engins sont exposés aux variations de la température c'est-à-dire à la chaleur que dégage la chaussée pendant les périodes d'insolation (saison sèche) et au froid pendant les pluies ou les vagues de fraîcheurs enregistrées. Ceci n'est pas sans conséquence sur les pièces maîtresses des engins qui se détériorent très vite. Leur maniabilité réduite sur chaussées glissantes les deux-roues motorisés sont plus difficiles à contrôler sur chaussées glissantes, ce qui augmente le risque d'accidents. La faible protection des usagers contre les intempéries comme le vent, le soleil, peut augmenter le risque des problèmes de santé.

3.4. Impacts potentiels des conditions météorologiques et manifestations des saisons climatiques sur les deux roues motorisées lors de la circulation routière

Les impacts potentiels des conditions météorologiques des saisons climatiques sur les deux roues motorisées dans la circulation routières sur le territoire du Grand Nokoué sont d'ordres positifs que négatifs. Ils sont positifs lorsque l'utilisateur des deux roues prend les dispositions minimales lors des conditions météorologiques dans la circulation afin d'éviter des cas d'accidents dans la circulation. Ils sont d'ordres négatifs lorsque l'utilisateur des deux roues ne prend pas en compte aucune disposition nécessaire et indispensable dans la circulation. Il s'expose au risque d'accident potentiel. Ces impacts sont observés dans 65 % des cas recensés dans le milieu de recherche.

Les impacts potentiels des conditions météorologiques des saisons climatiques sur les deux roues motorisées dans la circulation routière sur le territoire du Grand Nokoué sont nombreux. On peut noter lors des pluies diluviennes, les pertes de contrôles, de

traction, les retards et vitesses réduites, les contraintes exercées sur les pièces maîtresses et les pneus (75 % des personnes enquêtés). Les impacts sont beaucoup plus axés sur les pièces maîtresses constitutives des moyens roulants en période de pluie. Les périodes d'inondations entraînent des fermetures de routes ou de probables déviations à causes des chaussées mouillées et inondées rendant le freinage difficile et inégal. Pendant les périodes de sécheresse, les risques de poussière et fumée rendent la visibilité difficile occasionnant des pertes de contrôle. Les périodes de chaleur ou de froid, quant à elles, entraînent des tensions sur les éléments des motos. En sommes, les impacts sur les deux roues dans la circulation routière sur le territoire du Grand Nokoué varient en fonction des conditions météorologiques des saisons climatiques. Les impacts potentiels des conditions météorologiques des saisons climatiques sur les deux roues motorisées dans la circulation routière sur le territoire du Grand Nokoué sont entre autres, la détérioration des chaînes, des patins, des pneus et la peinture des motos. Quant à la sécheresse, elle entraîne le risque de poussière en réduisant la visibilité aux deux roues motorisées. Les deux (02) roues motorisées sont exposées aux conditions météorologiques car leur moyen de déplacement n'a pas de support de protection contre le soleil ni le vent.

3.5. Capacité d'adaptation des deux roues motorisées dans la circulation routière face aux saisons climatiques

Les deux roues motorisées s'adaptent plus ou moins dans la circulation routière face aux conditions météorologiques des saisons climatiques dans le Grand Nokoué. Certains usagers de route s'arrêtent carrément en cas de survenance de la pluie dans la circulation, d'autres s'adaptent avec les sachets servant de pardessus si la pluie n'est pas si forte ou intense. Ceci peut être évalué au moins à plus de 70% des cas d'adaptation adéquate des usagers dans la circulation. Face aux impacts liés aux conditions météorologiques des saisons climatiques, les capacités d'adaptation sont très peu nombreuses pour les conducteurs des deux roues motorisées dans la circulation routière dans le Grand Nokoué. Ainsi, pendant les pluies, les conducteurs motorisés sont obligés d'effectuer des visites techniques à répétition pour limiter la détérioration des éléments maîtresses des motos (100 % des usagers rencontrés). Ils vont très souvent chez les mécaniciens de moto disposés le long des trottoirs des artères de circulations. Eux-mêmes se couvrent de pardessus pour éviter d'être mouillés par la pluie. Certains sont forcés de rester chez eux quand il pleut abondamment. Pour les conducteurs qui sont dans l'obligation de sortir, ils empruntent des voies praticables qui ne sont pas inondées ou qui sont très peu mouillées. Ces voies exigent des détours inévitables. Lors de la saison sèche, des vagues de chaleur, les motos lorsqu'elles ne sont pas utilisées sont mis à l'abri. Aucune mesure d'adaptation propre au vague de froid n'a été signalée. La planche 6 illustre des usagers de deux roues motorisées en circulation à Porto-Novo se protégeant contre la pluie.



Planche 6: Usagers de deux roues motorisées en circulation à Porto-Novo

Prise de vues : Y. Bognon, mai 2024 (saison de pluie)

On peut observer sur cette planche un conducteur portant un imperméable et un Zémidjan portant du sachet comme imperméable. La capacité d'adaptation des deux roues motorisées dans la circulation pendant les saisons climatiques s'explique par le comportement de chaque conducteur selon son moyen et le respect de l'arrêté préfectoral. Le port de casque est vu comme une stratégie pour limiter les Dégâts liés à l'accident mais, c'est aussi une forme de stratégie pour protéger la tête contre le soleil et la pluie. De plus, les motocyclistes se vêtues des pardessus, pullovers et le port des sachets. L'usage de ces différents outils varie

d'un individu à un autre selon sa capacité financière. De même, la capacité d'adaptation réside dans le choix des roues motorisées vis-à-vis du risque climatique concerné. La planche 7 présente Usagers de deux roues motorisées en circulation sous pluie à Cotonou.



Planche 7: Usagers de deux roues motorisées en circulation sous pluie à Cotonou

Prise de vues : Y. Bognon, mai 2024 (saison de pluie)

Ces différentes photos prises à Cotonou présentent les différentes stratégies d'adaptation des deux roues motorisées face aux conditions météorologiques des saisons climatiques dans le Grand Nokoué. Comparativement aux voitures dans la circulation, les deux roues motorisées éprouvent d'énormes difficultés d'adaptation aux conditions météorologiques des saisons climatiques. La capacité d'adaptation des deux roues motorisées dans la circulation routière face aux conditions météorologiques des saisons climatiques c'est quand il n'y a pas assez d'inondation et la probabilité est de 50%.

4. Discussion

Les résultats de cette recherche mettent en lumière une réalité préoccupante, que la vulnérabilité des deux-roues motorisés face aux saisons climatiques dans le Grand Nokoué est largement conditionnée par l'absence de prise en compte des conditions météorologiques dans la gestion des flux routiers. Le constat selon lequel 95 % des personnes interrogées estiment que cette prise en compte n'est pas effective rejoint les observations de A. Hounkpe (2018, p. 67) qui soulignait, dans ses travaux sur la vulnérabilité comparée des usagers de la route en milieu tropical, que les politiques de transport en Afrique de l'Ouest accordent une place marginale aux facteurs environnementaux. L'exposition des deux-roues motorisés aux intempéries, documentée à travers les observations de terrain et les photographies, révèle l'ampleur des risques encourus par cette catégorie d'usagers. C.

Gbaguidi (2020, p. 89) a analysé les conséquences sanitaires de cette exposition, établissant un lien entre la pratique du deux-roues et l'incidence accrue de pathologies respiratoires et dermatologiques dans les populations concernées. Les résultats, indiquent que 85 % des usagers portent des pardessus ou des sachets en cas de pluie, confirment que les motocyclistes sont conscients des risques mais ne disposent pas d'équipements adaptés, situation que L. Kouton (2021, p. 56) attribue aux contraintes économiques qui pèsent sur cette catégorie sociale majoritairement modeste.

La question de l'adaptation individuelle face aux contraintes climatiques, centrale dans cette recherche, révèle à la fois l'ingéniosité des populations et les limites des stratégies purement individuelles. R. Agossou (2014, p. 78) a documenté une grande diversité de pratiques adaptatives dans le Grand Nokoué, allant de la modification des horaires de déplacement à l'emprunt d'itinéraires alternatifs pour contourner les zones inondées.

La non-prise en compte des conditions météorologiques dans la gestion des flux routiers, renvoie à des défaillances institutionnelles plus profondes. H. Tohozin (2017, p. 93) a analysé les causes de cette situation, les attribuant à la faible coordination entre services météorologiques et gestionnaires de trafic, à l'absence de culture de la prévention dans les administrations. La comparaison entre les comportements observés en saison pluvieuse et en saison sèche révèle des différences notables dans les stratégies d'adaptation déployées par les usagers. En période de pluie, l'accent est mis sur la protection contre l'humidité (port de sachets, recherche d'abris), tandis qu'en saison sèche, la priorité est donnée à la protection contre la chaleur (arrêts à l'ombre, port de vêtements légers). F. Dossou (2017, p. 34) a montré que ces adaptations, bien que souvent improvisées, témoignent d'une connaissance fine des risques encourus et d'une capacité à y répondre avec les moyens du bord. Cependant, comme le souligne S. Adomahou (2016, p. 112), cette résilience individuelle ne doit pas masquer la nécessité de réponses collectives et institutionnelles. En définitive, les résultats de cette recherche confirment que la vulnérabilité des deux-roues motorisés face aux saisons climatiques dans le Grand Nokoué résulte d'une combinaison de facteurs : exposition directe aux intempéries, absence de dispositifs institutionnels de protection, défaillances des infrastructures, contraintes économiques limitant l'accès à des équipements adaptés, et insuffisance de l'information météorologique. Cette situation, loin d'être une fatalité, appelle des réponses coordonnées à plusieurs niveaux.

Conclusion

Les conditions météorologiques ont pour conséquence d'augmenter les déplacements des motards. Ces derniers sont souvent, du fait de leur vulnérabilité, très gravement blessés lors d'une simple chute sans rencontrer d'obstacles. Les conséquences peuvent également être plus dramatiques. Les réseaux de transports sont en effet vulnérables face aux aléas climatiques : chaussées fissurées, ruptures ou dégradations. Par ailleurs, les spécialistes du climat prévoient une augmentation des températures, des canicules et inondations plus fréquentes, des tempêtes et épisodes pluvieux plus fréquents et plus intenses, ou encore une élévation du niveau de la mer. L'impact sur les infrastructures, qui vieillissent, a été grandissant, avec le risque d'entraîner une augmentation des dégradations et donc des coupures de réseaux de transports. Ces coupures, surtout si elles ont lieu sur des axes stratégiques, peuvent impacter tout le territoire en bloquant l'activité et en isolant des zones d'habitat, de services et d'emploi.

Les deux roues motorisées s'adaptent plus ou moins dans la circulation routière face aux conditions météorologiques des saisons climatiques dans le Grand Nokoué. Certain usager de route s'arrête carrément en cas de forte pression du vent ou de fortes chaleurs excessives causées par le soleil dans la circulation, d'autres s'adaptent avec les lunettes, les casques pouvant se protéger leurs yeux. Ceci peut être évalué au moins à plus de 70% des cas d'adaptation adéquate des usagers dans la circulation.

Références

- [1]. Adomahou Sena 2016, « Vulnérabilité des systèmes de transport en Afrique de l'Ouest : cadre conceptuel et application ». *Géographie et Développement*, 14, p. 102-118.
- [2]. Afouda Bienvenu 2019, « Pratiques adaptatives des conducteurs de taxi-moto face aux contraintes climatiques à Cotonou ». *Mobilités Urbaines*, 8, p. 35-52.
- [3]. Agbomadji Fidel, 2015, *Méthodologies de recherche sur les risques urbains en contexte africain*. Paris : L'Harmattan, 215 p.
- [4]. Agossou Raymond, 2014, « Stratégies d'adaptation des motocyclistes aux contraintes climatiques dans le Grand Nokoué ». *Revue de Géographie Tropicale*, 12, p. 67-84.
- [5]. Ahonon Victor, 2016, *Infrastructures routières et mobilité urbaine dans les villes côtières du Bénin*. Thèse de doctorat unique en géographie. Abomey-Calavi : Université d'Abomey-Calavi, 267 p.
- [6]. Dossou Bonaventure, 2017, « Équipements de protection et sécurité des deux-roues motorisés au Bénin ». *Sécurité Routière et Prévention*, 6, p. 123-141.
- [7]. Gbaguidi Clotilde, 2020, « Exposition aux intempéries et santé des conducteurs de deux-roues à Cotonou ». *Santé Publique et Environnement*, 15, p. 78-95.
- [8]. Hounkpatin Marc, 2018, « Systèmes d'information météorologique et gestion du trafic urbain : perspectives pour le Bénin ». *Transport et Technologies*, 9, p. 56-73.
- [9]. Hounkpatin Olivier. 2020, « Précarité économique et exposition aux risques climatiques des conducteurs de taxi-moto au Bénin ». *Économie Sociale et Développement*, 11, p. 112-129.
- [10]. Hounkpe Alexis Komlanvi, 2018, « Vulnérabilité comparée des usagers de la route face aux aléas climatiques en milieu urbain tropical ». *Risques et Sociétés*, 7, p. 56-73.
- [11]. Hounkpe Jean, 2021, « Inégalités environnementales et exposition aux risques climatiques dans le Grand Nokoué ». *Géographie Sociale*, 18, p. 78-95.
- [12]. Houssou Pascal T., 2015, *Saisonnalité climatique et conditions de circulation dans les villes côtières du Bénin*. Mémoire de master. Abomey-Calavi : Université d'Abomey-Calavi, 189 p.
- [13]. Kouton Luc, 2021, « Revenus, équipements de protection et vulnérabilité des motocyclistes face aux intempéries ». *Économie des Transports*, 13, p. 45-62.
- [14]. Sogbossi Segnon Emmanuel, 2019, « Coûts économiques des perturbations climatiques sur la mobilité urbaine à Cotonou ». *Développement et Territoires*, 10, p. 23-41.
- [15]. Tohozin Hermann Séraphin, 2017, « Gouvernance des risques climatiques et gestion du trafic urbain au Bénin ». *Politiques Publiques et Action Publique*, 8, p. 83-101.
- [16]. Zannou Gildas Tohonou, 2022, « Adaptation individuelle et politiques publiques face aux risques climatiques en milieu urbain ». *Revue Africaine de Géographie*, 16, p. 102-119.