

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie

\*\*\*\*\*

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

\*\*\*\*\*

CENTRE DE RECHERCHE ET DE  
FORMATION DOCTORALE, EN SCIENCES  
HUMAINES, SOCIALES ET EDUCATIVES

\*\*\*\*\*

UNITÉ DE RECHERCHE ET DE  
FORMATION DOCTORALE EN  
SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace-Work-Fatherland

\*\*\*\*\*

UNIVERSITY OF YAOUNDE I

\*\*\*\*\*

POST GRADUATE SCHOOL FOR SOCIAL  
AND EDUCATIONAL SCIENCES.

\*\*\*\*\*

DOCTORAL RESEARCH UNIT FOR  
HUMAN AND SOCIAL SCIENCES

*DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE  
GEOGRAPHY DEPARTMENT*

**PERCEPTIONS ET ADAPTATIONS DES POPULATIONS À  
L'AUGMENTATION DE LA TEMPERATURE DANS LA VILLE DE  
YAOUNDE AU CAMEROUN**

**Mémoire de Master en géographie soutenu le 30 juillet 2024**

**Spécialité : Dynamique de l'Environnement et Risques (DER)**

**Option : Climatologie et biogéographie**

**Par :**

**Martine Angèle MENGUE TABI**

**Matricule : 16 E 343**

**Licenciée en Géographie physique**

**Jury**

**Président : AMOUGOU JOSEPH ARMATHE  
Professeur**

**Rapporteur : FEUMBA RODRIGUE AIME  
Chargé de cours**

**Examineur : NNOMENKO'O ERIC  
Chargé de cours**

**Université de Yaoundé 1**

**Université de Yaoundé 1**

**Université de Yaoundé 1**



**2023-2024**

## **DEDICACE**

*À mes parents*

*Mr Tabi Dieudonné Lucas*

*Mme Tabi née Ondoua Mbarga Anastasie*

*Ma tante Mme Obama née Nkolo Mbarga Bernadette*

## REMERCIEMENTS

Ce travail de recherche est le résultat d'un long processus. En effet, inscrite en Master 2 en 2020, avec pour spécialisation dynamique de l'environnement et risques, nous avons eu la motivation pour la recherche dans le domaine des changements climatiques, qui fait l'objet d'une préoccupation majeure dans l'actualité dans le monde à travers des effets de plus en plus visibles.

Nos remerciements sont d'abord adressés au Dr Feumba Rodrigue Aimé, qui a accepté de diriger ce travail. Malgré ses multiples sollicitations et charges, il a su nous initier à la recherche, nous motiver, nous guider dans le choix du sujet, la conception, la réalisation et la finalisation du présent mémoire.

Nous exprimons également notre reconnaissance à tous les enseignants du Département de Géographie de l'Université de Yaoundé 1 qui ont consacré leur temps à nous inculquer des enseignements tout au long de notre parcours universitaire. Il s'agit principalement des professeurs : Tchawa Paul, Ngoufo Roger, Tchindjang Mesmin, Amougou, Moupou Moïse, Youta Happy, Abossolo, Mougoue Benoit, Nkwemoh Clément, Ndzana Jean Guy, OJuku.

Notre reconnaissance s'adresse personnellement au chef du service Hygiène et Environnement de la Communauté Urbaine de Yaoundé où nous avons fait un stage de recherche, à tous les personnels des mairies de la ville, aux différents chefs des services Hygiène et Environnement des sept communes de la ville ; aux différents chefs traditionnels, aux médecins pour leur accueil et leur soutien lors de notre recherche sur le terrain. Nous remercions également l'ONG OICC (Observateurs Indépendants des Changements Climatiques, environnementaux et sociaux au Cameroun) où nous avons fait un stage de recherche et de formation, Mr KONDZOU Jean François, coordonnateur de l'ONG J2D Afrique et sa secrétaire Mlle ABENE Reine Sonia, pour leur formation et accompagnement lors de notre travail sur le terrain. Aussi, nous remercions le Pr Pokam Mbah Wilfried du Département de Physique de l'École Normale Supérieure de Yaoundé, son étudiante Tikeng stella, Mr Eneckdem Tsopgni Vadel, Dr CHETIMA Boukar et Dr Chara-Dackou du Département de Physique de l'Université de Yaoundé 1 pour leur accompagnement dans le téléchargement et l'analyse des données satellitaires et des perceptions.

Dans le même sens, nous remercions nos camarades de promotion (Mbukwe, Banala Mba, Bomo, Mahamat, Alsouni, Essengue, Ndjie Nkondje, Barka, Ze Patrick, Kassa, Mefire, Moumbe...) avec qui nous avons partagé les expériences et l'exécution de certaines tâches se sentent remerciés. De même, nous ne saurions oublier les étudiants de Géographie et Histoire niveau 2 et 3 (2022-2023) de L'École Normale Supérieure de Yaoundé pour leur accompagnement et leur temps précieux qu'ils m'ont accordés dans la réalisation de mon enquête de terrain.

Nous remercions enfin nos parents, mes sœurs qui nous ont soutenus financièrement et moralement pour l'accomplissement de ce travail. Il s'agit de Mr TABI Dieudonné ; de Mme Tabi Anastasie née Ondoua Mbarga Anastasie et de Mme Obama Bernadette née Nkolo Mbarga Bernadette.

## RESUME

La ville de Yaoundé (capitale politique du Cameroun) a longtemps été caractérisée par son climat équatorial classique « tempéré » par l'altitude. Seulement, plusieurs travaux indiquent une augmentation des températures comme l'une des manifestations des changements climatiques observés à Yaoundé à l'instar de tout le Cameroun et le monde entier depuis quelques décennies. Partant de la réflexion suivant laquelle il serait intéressant à plusieurs titres de savoir si cette tendance basée sur les données des stations et des satellites est effectivement ressentie ou vécue par les populations locales, l'objectif général du présent mémoire est d'évaluer les perceptions et les mesures d'adaptation des populations face à l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé pour une meilleure résilience à ce risque. Pour atteindre cet objectif, la méthodologie mobilisée a été à la fois qualitative, quantitative et cartographique. Ainsi, à partir des informations diverses tirées des journaux, des organismes, des autres sources bibliographiques, des observations directes de terrain, des entretiens ciblés et surtout d'une enquête menée auprès de 2514 personnes âgées de plus de 40 ans et vivant à Yaoundé depuis au moins 30 ans en 2022, des analyses statistiques, spatiales et de contenu ont été menées grâce aux logiciels comme EXCEL, SPSS, QGIS. Les résultats montrent sans ambages que depuis 2 à 3 décennies, l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé est une réalité perçue, vécue et ressentie par la majorité des populations, soit 85,2% des personnes interrogées. Les causes de cette augmentation de la chaleur ressentie sont majoritairement anthropiques (suivant 64,2% des personnes interrogées), contre 27,8% et 8% qui indiquent respectivement des causes naturelles et surnaturelles (divines). Ce risque climatique se manifeste par des vagues de chaleur de plus en plus observées pendant la grande saison sèche (57,3% des réponses). Par ordre d'importance décroissant des déclarations, les mois les plus chauds sont janvier (26,7% des réponses), février (16,9%), décembre (13%) et mars (11,4%). Les vagues de chaleur sont déclarées plus importantes en journée (à 67,2%) surtout entre 12h et 16h (60%), que dans la nuit (23%) principalement entre 20h et 24h (16,2%). Les communes les plus chaudes sont centrales (ancien noyau urbain, soit Yaoundé 1, Yaoundé 4 et Yaoundé 5) ; alors que les communes les moins chaudes sont périphériques ou beaucoup plus marquées par des collines et des vallées marécageuses faiblement urbanisées (Yaoundé 7, Yaoundé 3, Yaoundé 2 et Yaoundé 6). L'analyse climatologique statistique effectuée entre 1990 et 2021 corrobore les résultats des enquêtes sur les perceptions des populations en indiquant par exemple que la température moyenne de Yaoundé est passée de 22,8°C en 1990 à 23,4°C en 2021. Pendant la même période, la température maximale est passée de 30,5°C à 32,4°C alors que la température minimale est passée de 16,7°C à 17,85°C. Aussi, l'évolution de l'indice de l'humidex et de l'indice de chaleur se traduit par une augmentation de la sensation d'inconfort de température au cours de la période d'étude. Les prévisions climatologiques ainsi que les prédictions des populations interrogées indiquent elles aussi une tendance à l'amplification de l'augmentation de la chaleur pour les prochaines années. Les impacts en chaîne de la chaleur de plus en plus ressentie à Yaoundé sont de plusieurs natures : biologiques (élévation de la température du corps, déshydratation, décès, etc) ; psychologiques (stress, malaises, folies, perte d'appétit sexuel, etc) ; sociologiques (baisse de la fécondité et de la natalité, augmentation de la délinquance et de nouvelles maladies, etc) ; économiques (baisse de la productivité au travail, baisse des revenus, etc) ; culturels (baisse des activités et performances sportives, diminution de certaines activités culturelles comme la danse, etc) ; politiques (mécontentements et revendications socio-politiques). Les mesures d'adaptation réactives ou préventives sont très insuffisantes, ce qui se traduit par de nombreux besoins en adaptation de ces populations en informations et alertes météorologiques, en finances, en logement, en matériels, en techniques, en attitudes, en développement du potentiel des écosystèmes urbains de Yaoundé, etc.

**Mots clés :** Perceptions, populations, augmentation de la température, adaptations, Yaoundé.

## ABSTRACT

*The city of Yaoundé (political capital of Cameroon) has long been characterized by its classic equatorial climate tempered by altitude. However, several studies indicate an increase in temperatures as one of the manifestations of climate changes observed in Yaoundé as throughout Cameroon and the whole world for several decades. Starting from the reflection that it would be interesting for several reasons to know if this trend based on data from stations and satellites is actually felt or experienced by local populations, the general objective of this dissertation is to evaluate the perceptions and the adaptation measures of the population to the increase in temperature in the city of Yaoundé for better resilience to this risk. To achieve this objective, the methodology used was qualitative, quantitative and cartographic. So, relying on various information taken from newspapers, organizations, other bibliographic sources, direct field observations, targeted interviews and mainly a survey carried out among 2,514 people aged over 40 and living in Yaoundé since at least 30 years in 2022), statistical, spatial and content analyzes were carried out using software such as EXCEL, SPSS, QGIS. The results clearly show that for 2 to 3 decades, the increase in temperature in the city of Yaoundé has been a reality perceived, experienced and felt by the majority of the populations, i.e. 85.2% of those questioned. The causes of this increase in felt heat are mainly anthropogenic (64.2% of those questioned), compared to 27.8% and 8% who respectively indicate natural and supernatural (divine) causes. This climatic risk is manifested by heat waves increasingly observed during the long dry season (57.3% of responses). In descending order of importance, the hottest months are January (26.7% of responses), February (16.9%), December (13%) and March (11.4%). Heat waves are declared more important during the day (at 67.2%), especially between 12 p.m. and 4 p.m. (60%), than at night (23%), mainly between 8 p.m. and midnight (16.2%). The hottest municipalities are central (former urban core, Yaoundé 1, Yaoundé 4 and Yaoundé 5); while the less hot municipalities are peripheral or much more marked by hills and marshy valleys with low urbanization (Yaoundé 7, Yaoundé 3, Yaoundé 2 and Yaoundé 6). The statistical climatological analysis carried out between 1990 and 2021 corroborates the results of surveys on population perceptions, indicating for example that the average temperature of Yaoundé increased from 22.8°C in 1990 to 23.4°C in 2021 in Yaounde. During the same period, the maximum temperature increased from 30.5°C to 32.4°C while the minimum temperature increased from 16.7°C to 17.85°C. Also, the evolution of the humidex index and the heat index result in an increase in the feeling of temperature discomfort during the study period. Climatological forecasts as well as the predictions of the populations surveyed also indicate a trend towards an amplification of the increase in heat for the coming years or decades. The chain impacts of the heat increasingly felt in Yaoundé are numerous and of several types: biological (rise in body temperature, dehydration, death, etc.); psychological (stress, discomfort, madness, loss of sexual appetite, etc.); sociological (decline in fertility, drop in birth rate, emergence or increase in delinquency and new diseases, etc.); economic (decline in productivity at work, drop in income, etc.); cultural (decrease in sport activities and performances, reduction in certain cultural activities such as dancing, etc.); political (discontents and socio-political demands). Reactive or preventive adaptation measures are very insufficient, which results in numerous adaptation needs of these populations in terms of weather information and alerts, finances, housing, technical, materials, attitudes, developing urban ecosystem potential of Yaoundé, etc.*

**Key words:** *Perceptions, populations, increase in temperature, adaptations, Yaounde.*

## SOMMAIRE

<b>DEDICACE</b> .....	i
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	ii
<b>RESUME</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>SOMMAIRE</b> .....	v
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	vi
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	ix
<b>LISTES DES PHOTOS</b> .....	x
<b>LISTES DES PLANCHES</b> .....	x
<b>LISTE DES ENCADRÉS</b> .....	x
<b>LISTE DES ABRÉVIATIONS</b> .....	xi
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	2
<b>CHAPITRE 1 : PERCEPTIONS DE L’AUGMENTATION DE LA TEMPERATURE PAR LES POPULATIONS DANS LA VILLE DE YAOUNDE</b> .....	33
Introduction du chapitre 1.....	33
Conclusion du chapitre 1 .....	75
<b>CHAPITRE 2 : ANALYSE DES TEMPÉRATURE OBSERVÉES ET PROJETÉES À PARTIR DES DONNÉES STATIONNAIRES ET SATELLITAIRES</b> .....	76
Introduction du chapitre 2.....	76
Conclusion du chapitre 2 .....	98
<b>CHAPITRE 3 : IMPACTS DE LA SENSATION DE CHALEUR DE PLUS EN PLUS VECUE PAR LES POPULATIONS DE LA VILLE DE YAOUNDE</b> .....	99
Introduction du chapitre 3.....	99
<b>CHAPITRE 4 : ADAPTATIONS DES POPULATIONS A LA CHALEUR GRANDISSANTE DANS LA VILLE DE YAOUNDE</b> .....	121
Introduction du chapitre 4.....	121
Conclusion du chapitre 4 .....	147
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE</b> .....	148
Suggestions à l’attention des populations.....	xiii
Suggestions à l’attention du gouvernement .....	xiii
Suggestions à l’attention des médias .....	xiv
Suggestions au niveau méthodologique .....	xiv
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIES</b> .....	xv
Annexes .....	xxii
<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	157

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1 :</b> Carte de localisation de la zone d'étude.....	3
<b>Figure 2:</b> Carte d'occupation du sol de la ville de Yaoundé.....	5
<b>Figure 3:</b> Carte du relief de la ville de Yaoundé .....	5
<b>Figure 4:</b> Schéma d'un cadre d'évaluation intégré pour l'étude des CC anthropiques .....	9
<b>Figure 5:</b> Communes de résidence des populations interrogées dans la ville de Yaoundé.....	34
<b>Figure 6 :</b> Quartiers de résidence des populations interrogées dans les communes de la ville de Yaoundé .....	35
<b>Figure 7:</b> Position du domicile des personnes interrogées dans la ville de Yaoundé .....	37
<b>Figure 8:</b> Position du domiciles des personnes interrogées dans les communes de la ville de Yaoundé .....	38
<b>Figure 9:</b> Représentativité la dominance des hommes sur les femmes dans les communes de la ville de Yaoundé .....	41
<b>Figure 10 :</b> Situation matrimoniale de la population interrogée dans la ville de Yaoundé.....	42
<b>Figure 11:</b> Situation matrimoniale des personnes interrogées dans les communes de la ville de Yaoundé .....	43
<b>Figure 12:</b> Niveau de vie de la population interrogée dans la ville de Yaoundé.....	44
<b>Figure 13:</b> Niveau de vie de la population interrogée dans les sept communes de la ville de Yaoundé. ....	45
<b>Figure 14 :</b> Occupation principale de la population interrogée dans la ville de Yaoundé.....	46
<b>Figure 15:</b> Occupation principale de la population interrogée dans les sept communes de Yaoundé..	47
<b>Figure 16 :</b> Types d'habitation des personnes interrogées dans la ville de Yaoundé .....	48
<b>Figure 17:</b> Type de maison d'habitation des personnes interrogées dans les communes de Yaoundé.	51
<b>Figure 18 :</b> Type de toit des habitations des personnes interrogées dans la ville de Yaoundé .....	52
<b>Figure 19 :</b> Perception de la réalité des changements climatiques par les personnes interrogées dans la ville de Yaoundé.....	54
<b>Figure 20:</b> Perception de la durée des changements climatiques par les populations interrogées dans la ville de Yaoundé.....	56
<b>Figure 21:</b> Perception de l'ancienneté des changements climatiques par les populations interrogées dans les communes de Yaoundé.....	57
<b>Figure 22:</b> Les types de cause de l'augmentation de la température selon les personnes interrogées dans la ville de Yaoundé .....	58
<b>Figure 23:</b> Perceptions des causes de l'augmentation de la température par les populations interrogées dans les sept communes de la ville de Yaoundé.....	60
<b>Figure 24:</b> Tendence générale de la température perçue ces 5 à 10 dernières années par les personnes interrogées dans la ville de Yaoundé.....	61
<b>Figure 25 :</b> Perception de la tendance de l'augmentation de la température dans les commune de Yaoundé .....	62
<b>Figure 26 :</b> Perception de l'occurrence des saisons des vagues de chaleur ces 5 à 10 dernières années et il y'a 30 ans par les personnes interrogées dans la ville de Yaoundé.....	63
<b>Figure 27:</b> Perception de l'occurrence de saisons des vagues de chaleur ces 5 à 10 dernières années par les personnes interrogées dans les communes de Yaoundé.....	64
<b>Figure 28 :</b> Perception de l'occurrence des mois des vagues de chaleur par les personnes interrogées dans la ville de Yaoundé ces 5 à 10 dernières années et il y'a environ 30 ans.....	65
<b>Figure 29 :</b> Perception par les populations de l'occurrence des vagues de chaleur suivant les périodes en journée et dans la nuit dans la ville de Yaoundé ces 5 à 10 dernières années et il y'a environ 30 ans. ....	66

<b>Figure 30 :</b> Perception de l'occurrence des vagues de chaleur dans la ville de Yaoundé suivant les tranches horaires ces 5 à 10 dernières années et il y'a environ 30 ans.....	68
<b>Figure 31:</b> Perception par les populations interrogées de l'occurrence des vagues de chaleur ces 5 à 10 dernières années suivant les tranches horaires dans les communes de Yaoundé .....	69
<b>Figure 32:</b> Perception par les populations interrogées de l'occurrence des vagues de chaleur il y'a environ 30 ans suivant les tranches horaires dans les communes de Yaoundé .....	70
<b>Figure 33 :</b> Perception de l'augmentation de la température par les populations interrogées dans les communes de Yaoundé .....	71
<b>Figure 34 :</b> Prédications de la tendance de l'évolution des températures au cours des prochaines années par les populations de la ville de Yaoundé.....	72
<b>Figure 35 :</b> Diagramme ombrothermique de la ville de Yaoundé au cours de la période 1990 à 2021	77
<b>Figure 36 :</b> Évolution des températures maximales, moyennes et minimales annuelles à Yaoundé de 1990 à 2021 .....	78
<b>Figure 37 :</b> Températures mensuelles maximales, moyennes, et minimales de la ville de Yaoundé...	79
<b>Figure 38:</b> Anomalies inter annuelles de Température de Yaoundé de 1990 à 2021 .....	79
<b>Figure 39 :</b> Évaluations des anomalies mensuelles de température dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021 .....	81
<b>Figure 40 :</b> Évolution des précipitations annuelles dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021.....	83
<b>Figure 41 :</b> Évaluation des précipitations mensuelles dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021 .....	83
<b>Figure 42 :</b> Évaluation des anomalies de précipitations dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021. ....	84
<b>Figure 43 :</b> Synthèse des anomalies mensuelles de précipitations de la ville de Yaoundé de 1990 à 2021 .....	87
<b>Figure 44:</b> Évolution moyenne de l'humidité de l'air dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021 .....	88
<b>Figure 45 :</b> Évolution annuelle de l'humidité de l'air dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021.....	89
<b>Figure 46 :</b> Évaluation de l'évolution de l'humidex dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021 .....	89
<b>Figure 47 :</b> Synthèse d'évaluation des indices humidex mensuels dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021 .....	91
<b>Figure 48 :</b> Évolution annuelle de l'indice de chaleur dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2019.....	94
<b>Figure 49 :</b> Évaluation mensuelle de l'indice de chaleur dans la ville de Yaoundé de 1990-2019 .....	95
<b>Figure 50 :</b> Projections concernant les températures du Cameroun pour différents scénarios d'émissions de GES.....	97
<b>Figure 51 :</b> Projections du nombre de journées très chaudes par an (température journalière maximum dépassant les 35 °C) au Cameroun en vertu de différents scénarios d'émissions de GES. ....	97
<b>Figure 52:</b> Impacts ressentis et déclarés par les populations interrogées. ....	100
<b>Figure 53 :</b> Personnes les plus affectées par la chaleur .....	112
<b>Figure 54 :</b> Répartition par commune de la ville de Yaoundé des personnes les plus affectées par la chaleur dans la ville de Yaoundé.....	113
<b>Figure 55:</b> Répartition par communes des personnes les plus affectées par la chaleur dans la ville de Yaoundé .....	114
<b>Figure 56 :</b> Déclarations des hospitalisations par des personnes interrogées dans la ville de Yaoundé .....	115
<b>Figure 57:</b> Les hospitalisations liées à la chaleur dans les 7 communes de la ville de Yaoundé .....	116
<b>Figure 58 :</b> Déclarations des décès par les populations interrogées dans la ville de Yaoundé.....	117
<b>Figure 59:</b> Les déclarations de décès liées à la chaleur dans les communes de la ville de Yaoundé	118
<b>Figure 60 :</b> Projections concernant l'exposition de la population aux vagues de chaleur au moins une fois par an au Cameroun et les projections concernant la mortalité liée à la chaleur au Cameroun pour différents scénarios d'émissions de GES en ne supposant aucune adaptation à la hausse de la chaleur .....	119

<b>Figure 61</b> : Présentation générale des stratégies d'adaptation à la chaleur par les populations de la ville de Yaoundé.....	123
<b>Figure 62</b> : Mesures d'adaptation à la chaleur par les populations en fonction des types de toits dans la ville de Yaoundé.....	131
<b>Figure 63</b> : Mesures d'adaptation à la chaleur par les populations en fonction du type de maison d'habitation, les matériaux et les aménagements .....	132
<b>Figure 64</b> : mesures d'adaptation à la chaleur par les populations en fonction des matériaux de construction .....	133
<b>Figure 65</b> : mesures d'adaptation par les populations selon le type de couverture utilisées ces 5 à 10 dernières années dans la ville de Yaoundé .....	135
<b>Figure 66</b> : Répartition par commune des mesures d'adaptation à la chaleur en fonction des techniques de couchage ces 5 à 10 dernières années.....	136
<b>Figure 67</b> : Répartition par commune des mesures d'adaptation préventives ou anticipatives par les populations .....	138
<b>Figure 68</b> : Répartition des autres besoins en adaptation des populations selon les communes de la ville de Yaoundé.....	144
<b>Figure 69</b> : Synthèse des perceptions et représentation des températures, des groupes de population exposées, des impacts, des adaptations et des besoins d'adaptation dans la ville de Yaoundé.....	148

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1</b> : Répartition par classes et superficies de l'occupation du sol de la ville de Yaoundé en 2022.....	4
<b>Tableau 2</b> : Évolution de la population de la ville de Yaoundé.....	6
<b>Tableau 3</b> : Variable indépendante <b>Perception de l'Augmentation de la température à Yaoundé</b> .	20
<b>Tableau 4</b> : Variable dépendante <b>Adaptations à l'augmentation de température à Yaoundé</b> .....	21
<b>Tableau 5</b> : Population cible : Population âgée de 40 ans et plus répartie par sexe et tranches d'âge dans les 07 communes la ville de Yaoundé.....	28
<b>Tableau 6</b> : Échantillon 1 % de la population âgée de 40 ans et plus par commune.....	28
<b>Tableau 7</b> : Classification des anomalies selon les valeurs des indices standardisés .....	29
<b>Tableau 8</b> : Classification de la température ressentie selon les valeurs de l'humidex.....	30
<b>Tableau 9</b> : Classification de la température ressentie selon les valeurs de l'indice de chaleur.....	30
<b>Tableau 10</b> : Tableau synoptique de l'étude .....	32
<b>Tableau 11</b> : Quartiers de résidence des populations interrogées dans les sept communes de la ville de Yaoundé .....	36
<b>Tableau 12: Représentativité de la dominance des hommes que des femmes dans les communes de Yaoundé</b> .....	40
<b>Tableau 13</b> : Types d'habitation des personnes enquêtées dans les 7 communes de Yaoundé.....	50
<b>Tableau 14</b> : Types de toits des lieux d'habitation des personnes interrogée dans les communes de la ville de Yaoundé.....	53
<b>Tableau 15</b> : Perceptions des déclarations changements climatiques par les personnes interrogées dans les communes de Yaoundé .....	54
<b>Tableau 16</b> : Manifestations de l'augmentation de température citées par les personnes interrogées dans la ville de Yaoundé .....	55
<b>Tableau 17</b> : Perception de la durée des changements climatiques par les populations interrogées dans les sept communes de la ville de Yaoundé.....	57
<b>Tableau 18</b> : Fréquences des causes de l'augmentation de la température citées par les populations enquêtées dans la ville de Yaoundé.....	58
<b>Tableau 19</b> : Perception par les populations de l'occurrence des périodes des vagues de chaleur dans la ville de Yaoundé ces 5 à 10 dernières années dans les 7 communes de Yaoundé .....	67
<b>Tableau 20</b> : Perception par les populations de l'occurrence des périodes des vagues de chaleur dans la ville de Yaoundé il y'a environ 30 ans dans les communes de Yaoundé.....	67
<b>Tableau 21</b> : Synthèse des Anomalies interannuelles des températures de la ville de Yaoundé entre 1990 à 2021 .....	80
<b>Tableau 22</b> : Synthèse des Anomalies interannuelles des précipitations de la ville de Yaoundé entre 1990 à 2021 .....	85
<b>Tableau 23</b> : Classification des mois suivant leur indice de l'humidex moyen entre 1990 à 2021.....	92
<b>Tableau 24</b> : Moyennes générales de l'indice de l'humidex des différents mois de 1990 à 2021 .....	93
<b>Tableau 25</b> : Classification du niveau d'inconfort par rapport à la sensation de la chaleur pendant tous les mois observés entre 1990 et 2021 suivant leur indice de l'humidex .....	93
<b>Tableau 26</b> : Classification de la température ressentie selon l'indice de chaleur annuel à Yaoundé de 1990 à 2019 .....	95
<b>Tableau 27</b> : Classification de la température ressentie selon l'indice de chaleur mensuel dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2019 .....	96
<b>Tableau 28</b> : les impacts de la chaleur de plus en plus ressentis par les populations interrogées de la ville de Yaoundé.....	100
<b>Tableau 29</b> : Impacts biologiques de la chaleur sur le corps.....	101
<b>Tableau 30</b> : Impacts psychologiques .....	107

<b>Tableau 31</b> : Impacts biologiques, psychologiques entraînant les impacts économiques .....	109
<b>Tableau 32</b> : Impacts biologiques, psychologiques, économiques entraînant les impacts sociologiques .....	110
<b>Tableau 33</b> : Impacts biologiques, psychologiques entraînant les impacts culturels .....	111
<b>Tableau 34</b> : Adaptation à la chaleur par l'apport des mesures vestimentaires .....	121
<b>Tableau 35</b> : Changement de comportement dans le couchage (au moment de dormir).....	123
<b>Tableau 36</b> : Adaptation à la chaleur par l'apport de l'air (pour rafraichir le corps) .....	125
<b>Tableau 37</b> : Adaptation à la chaleur par l'usage des différents types de bains.....	127
<b>Tableau 38</b> : Type de Boisson consommée par les populations interrogées en période de forte chaleur .....	128
<b>Tableau 39</b> : Évaluation du nombre de personne adoptant l'isolement en périodes de forte chaleur dans la ville de Yaoundé .....	129
<b>Tableau 40</b> : Évaluation du nombre de personne adoptant la recherche des espaces en période de forte chaleur dans la ville de Yaoundé.....	130
<b>Tableau 41</b> : Mesures médicales d'adaptation à forte chaleur dans la ville de Yaoundé.....	131
<b>Tableau 42</b> : Mesures d'adaptation préventives ou anticipatives par les populations.....	137
<b>Tableau 43</b> : Évaluation des besoins des populations en services climatologiques .....	142
<b>Tableau 44</b> : Evaluation des autres besoins en adaptation des populations dans la ville de Yaoundé	143

## LISTES DES PHOTOS

<b>Photo 1</b> : domiciles situés au sommet d'une colline.....	39
<b>Photo 2</b> : Domiciles situés dans les bas-fonds .....	39
<b>Photo 3</b> : Habitats construits en matériaux précaires ou matériaux de récupérations.....	49
<b>Photo 4</b> : Habitat construit en semi dures .....	49
<b>Photo 5</b> : Adaptation à la chaleur par le changement de comportement.....	123
<b>Photo 6</b> : Adaptation à la chaleur par l'apport de l'air.....	125
<b>Photo 7</b> : Rafraichissement en temps de chaleur par utilisation de ventilateur, consommation d'une boisson gazeuse, déshabillage partiel et dégagement de la sueur à la main.....	128

## LISTES DES PLANCHES

<b>Planche 2</b> : Impacts de la chaleur sur le corps.....	104
<b>Planche 2</b> : Adaptation à la chaleur par la présence des plantes dans les alentours d'une maison d'habitation.....	134

## LISTE DES ENCADRÉS

<b>Encadré 1</b> : Coupures de presse sur les changements climatiques et l'émergence des risques de température (chaleur et froid) à Yaoundé et au Cameroun. ....	74
---	----

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

<b>ArcGis</b>	Logiciel de Système d'Informations Géographiques (SIG)
<b>AVC</b>	Accidents Vasculaire Cérébral
<b>BFM</b>	Banque Française Mutualiste
<b>BUCREP</b>	Bureau Central des Recensements et des Études de Population
<b>CAD</b>	Centre d'Aide à la Décision
<b>CC</b>	Changement Climatique
<b>CCNUCC</b>	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dioxyde de Carbone
<b>CODEL</b>	Comité de développement local
<b>COP</b>	Conférences des Paris
<b>CSV</b>	<i>Climate Service Center</i>
<b>CT</b>	Cameroun Tribune
<b>CUY</b>	Communauté Urbaine Yaoundé
<b>ECAM</b>	Entreprises du Cameroun
<b>ENS</b>	École Normale Supérieure
<b>FAO</b>	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
<b>FEICOM</b>	Fonds Spécial d'Équipement et d'Intervention Intercommunale
<b>GES</b>	Gaz à Effet de Serre
<b>GIEC</b>	Groupe des Experts Inter gouvernemental sur l'évolution du Climat
<b>GIZ</b>	<i>Deutsche Gesellschaft Fur Internationale Zusammenarbeit</i> GMBH (en français : Société Allemande pour la Coopération Internationale)
<b>INSERM</b>	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale
<b>ISIMIP</b>	<i>Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project</i>
<b>ISO</b>	<i>International Organization for Standardization</i>
<b>J2D AFRIQUE</b>	Jeunesse et Développement Durable pour l'Afrique
<b>MDP</b>	Mécanisme de Développement Propre
<b>MINEP</b>	Ministère de l'environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable
<b>NASA</b>	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
<b>NWS</b>	<i>National Weather Service</i>
<b>OACI</b>	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
<b>OAI-DEMOS</b>	Organisation d'Appui en Ingénierie de Développement et de Maitrise d'œuvre Sociale
<b>OICC</b>	Observateurs Indépendants des Changements Climatiques, environnementaux et sociaux au Cameroun
<b>OMM</b>	Organisation Météorologique Mondiale
<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>ONACC</b>	Observatoire National sur les Changements Climatiques
<b>ONG</b>	Organisation Non Gouvernementale
<b>ONU</b>	Organisation des Nations Unies
<b>PACADEC</b>	Plan d'action communal en faveur d'un accès à une énergie durable et du climat à Yaoundé 4
<b>PCD</b>	Plan Communal de Développement
<b>PNACC</b>	Plan National d'Adaptation aux Changements Climatiques
<b>PRSH</b>	Perturbation des Rythmes Saisonniers Habituels
<b>QGIS</b>	<i>Quantum Géographie Information System</i>

<b>RCP6</b>	<i>Representative Concentration Pathway</i>
<b>REDD+</b>	Réduction des Émissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des forets dans les pays en développement
<b>RGPH</b>	Recensement Général de la Population et de l’Habitat
<b>SIG</b>	Système d’Informations Géographiques
<b>SPSS</b>	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
<b>ZAE</b>	Zones Agro Écologiques

# INTRODUCTION GENERALE

La présente introduction générale comprend la délimitation du sujet, la revue de littérature, la problématique, les questions de recherche, le cadre théorique, normatif, conceptuel et opérationnel, les objectifs de recherche, les hypothèses de recherche, la méthodologie, l'intérêt de l'étude et les difficultés rencontrées.

## 0.1 DELIMITATION DU SUJET

### 0.1.1 Délimitation thématique

Notre travail de mémoire porte sur le thème : « **Perceptions et Adaptations des populations à l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé au Cameroun** ». De par sa nature et les objectifs à atteindre, cette étude est essentiellement géographique. Elle s'inscrit principalement dans le champ de la climatologie géographique ou encore des changements climatiques qui sont par nature multidimensionnelle ou multidisciplinaire. Ainsi, l'étude fait appel à plusieurs instruments et approches qui relèvent entre autre de la physique, de la biologie, de la statistique, de l'économie, de l'anthropologie, de la sociologie, de la psychologie et de l'histoire pour traiter des perceptions, des représentations et des changements des modes de vie des populations face à l'augmentation de la chaleur ressentie ou vécue dans la ville de Yaoundé.

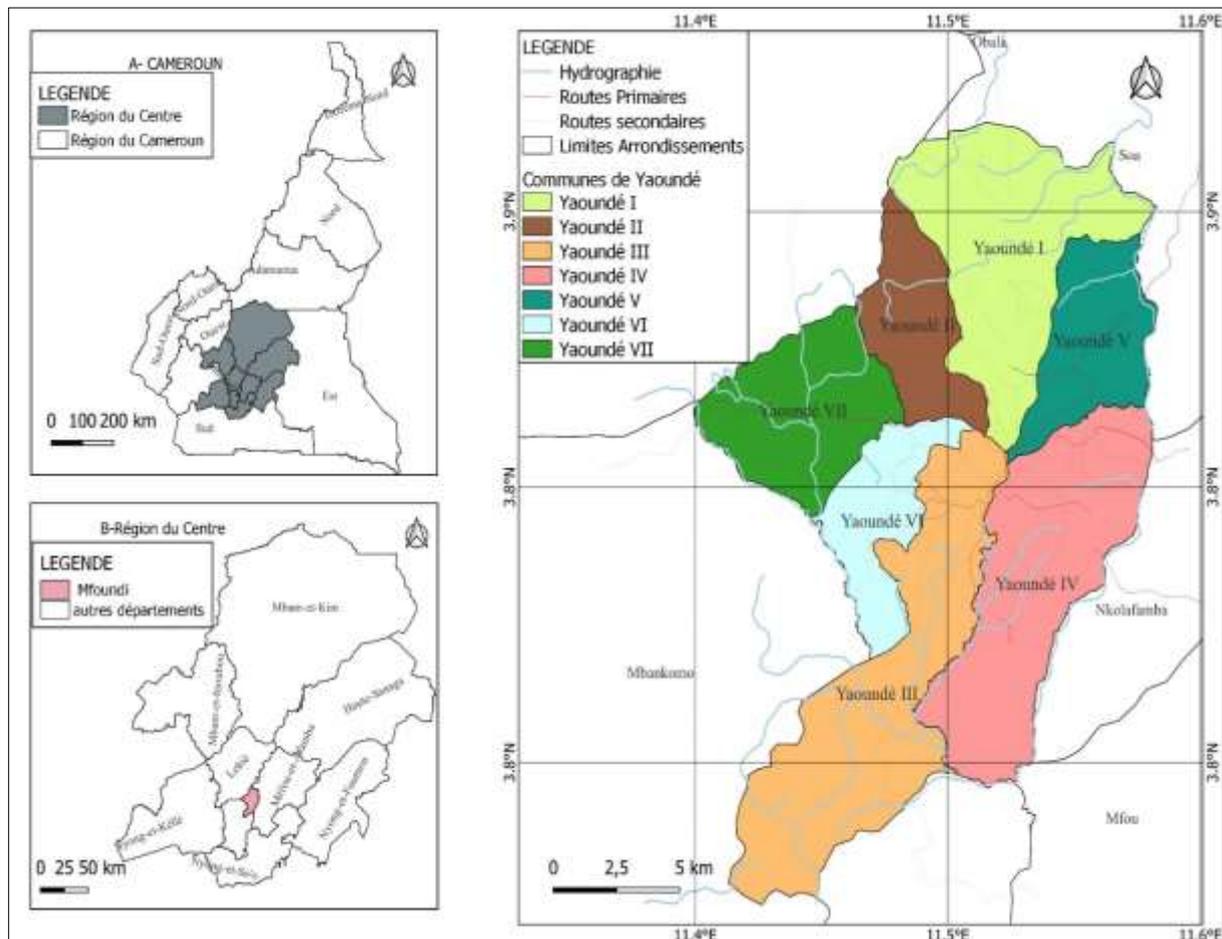
### 0.1.2 Délimitation spatiale et présentation de la zone d'étude

#### 0.1.2.1 Délimitation spatiale

La ville de Yaoundé, notre zone d'étude, est la capitale politique du Cameroun. Elle est située dans la région du Centre et plus spécifiquement dans le département du Mfoundi avec lequel elle est confondue, en ce sens que la Communauté Urbaine de Yaoundé correspond globalement au territoire du département du Mfoundi. Ainsi, Yaoundé est située entre 3°48'47'' et 3°58'12'' de latitude Nord d'une part, et d'autre part, entre 11°24'32,4'' et 11°34'30'' de longitude Est (Figure 1). Elle est limitée au Nord, au Nord-Est, à l'Est, et au Sud-Est par le département de la Mefou-Afamba à travers les arrondissements de Soa, Nkolafamba, Mfou, Bikok et Mbankomo ; au Sud-Ouest par le département de la Mefou-et-Akono à travers l'arrondissement de Mbankomo et au Nord-Ouest par le département de la Lékié à travers l'arrondissement d'Okola. Yaoundé est subdivisée en 7 communes d'arrondissement. Généralement appelé « ville aux 7 collines » (qui seraient responsables de son climat particulier), Yaoundé a une population estimée à 1.881.876 habitants suivant les résultats du 3<sup>ème</sup> RGPH de 2005 publié par le Burep en 2010.

Nous avons choisi de travailler sur Yaoundé parce que c'est l'une des multiples villes du Cameroun où les populations se plaignent de l'augmentation de la température. Ces plaintes sont relayées et corroborées depuis près de 20 ans par des journaux, les bulletins météo de l'ONACC ou de la DMN, plusieurs rapports administratifs (MINEPDED à travers le PNACC, 2015, Mairie de Yaoundé 4, 2019) et scientifiques (Ndi et *al.*, 2015 ; Feumba, 2017). En plus, il nous paraît plus indiqué et évident de travailler sur une ville autrefois

considérée comme tempérée (c'est-à-dire moins chaude ou plus froide) que de travailler sur une ville réputée chaude comme Douala, ce qui aurait rendu l'étude moins pertinente et moins évidente. Enfin, notre statut de native et résidente de cette ville ainsi que notre aptitude à parler et comprendre la langue locale (l'*Ewondo*) nous accorde une facilité de travailler sur un phénomène qui s'y déroule et pour lequel nous devons parcourir la ville et échanger avec les populations. Notre mémoire et nos souvenirs sur cette ville pourront aussi à juste titre nous aider à mener l'étude.



**Figure 1 :** Carte de localisation de la zone d'étude

### 0.1.2.2 Présentation de la zone d'étude

### 0.1.2.3 Relief

Le relief de la ville de Yaoundé fait partie du vaste plateau sud-Cameroun qui a une altitude comprise entre 650 et 1000m (Figure 3). Sur le plan physique, la ville de Yaoundé est située au sud de la région du centre et est éloignée de 250 km à l'Est des côtes de la baie de Bafia. Cette ville recouverte d'un relief accidenté par endroit et parsemé de collines dont 07 font sa particularité (mont Nkolondom (1221m), le mont Yéyé, le mont Ndidan (1025m), mont Mbankolo (1096m), mont Febe (1077m), mont Messa (1015m) et le mont Eloundem (1169m). (*Plan guide de Yaoundé 2008*).

#### 0.1.2.4 Climat

Il règne à Yaoundé un climat de type équatorial guinéen spécifique que Suchel (1972 et 1988) a appelé climat équatorial guinéen ou équatorial classique *Yaoundéen*. Ce climat est dit tempéré car caractérisé par sa douceur et ses températures assez basses (23,5°C en moyenne contre 25°C dans la zone équatoriale guinéenne environnante) à cause de son relief collinaire. La moyenne annuelle des précipitations est d'environ 1500 mm (Feumba, 2017). On y distingue 4 saisons : la grande saison sèche (décembre-février) ; la petite saison de pluie (mars-juin) ; la petite saison sèche ou de recul de pluies marquée par un ciel nuageux (juillet, avec un temps de chien appelé *Oyon* en Ewondo) et la grande saison de pluie (août-novembre). De nos jours, on observe plusieurs indicateurs des changements climatiques à Yaoundé à l'instar des perturbations des rythmes saisonniers habituels et la hausse des températures (Feumba, 2017).

##### 0.1.2.4.1 Végétation

La ville de Yaoundé est située dans la zone forestière du Cameroun et plus spécifiquement dans la zone de contact forêt-savane dégradée, où l'on perçoit une différenciation de paysage en fonction de l'action destructrice de l'homme de par ses multiples activités (Ngo Gweth 2014 ; Tchotsoua, 1994, Franqueville A 1968, Iansa Ngassa 2014). Dans son ensemble, le couvert végétal naturel de Yaoundé a été dégradé par l'urbanisation rapide et anarchique marquée surtout par la coupe systématique des arbres et même l'envahissement des marécages ainsi que des collines. Yaoundé n'a pas un bois ou une forêt urbaine digne de ce nom. L'agriculture intra-urbaine et quelques plantations d'arbres isolées sont loin de compenser cette dégradation et la vulnérabilité des écosystèmes urbains de Yaoundé (Mabou, 2000).

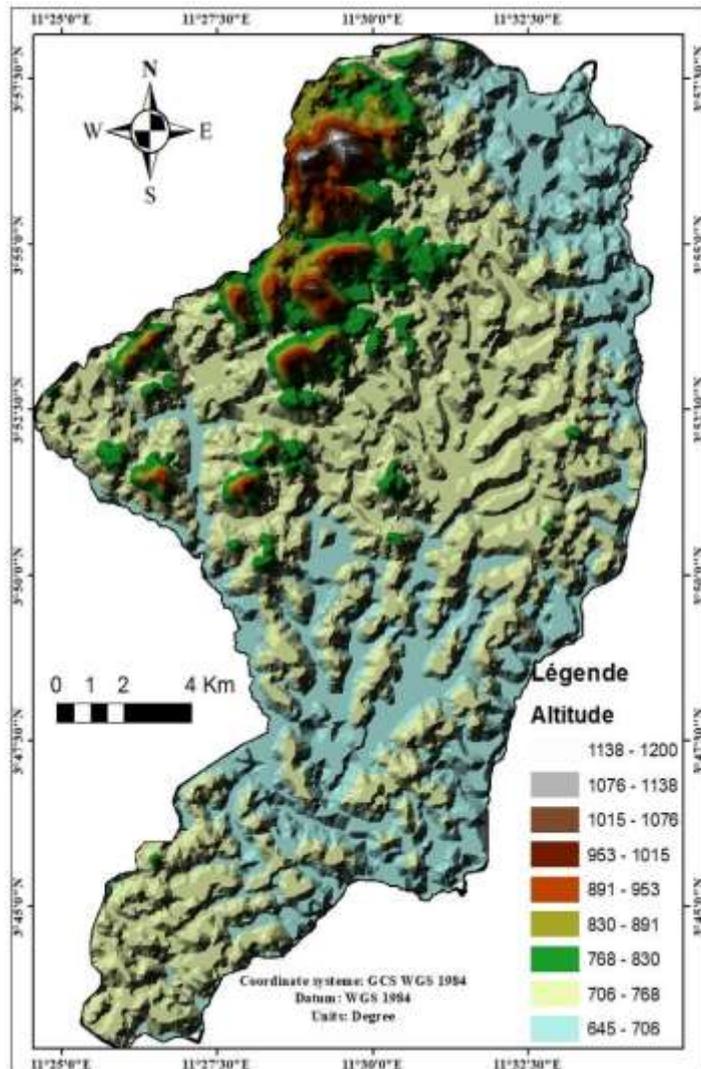
##### 0.1.2.4.2 Occupation du sol

Le sol de la ville de Yaoundé est subdivisé en plusieurs classes d'occupation du sol (Figure 2). Dans le tableau numéro 1 ci-dessous, par ordre d'importance, il s'agit des bâties (avec une superficie de 2301993,7 ha soit 79,35%) constituées des constructions, des routes et voies ferrées des forêts et des arbres (526377,66 ha soit 18,14%), des cultures (63091,54 ha soit 2,17%), des surfaces d'eau (7387,23 ha soit 0,25%), des sols nus (1727,16 ha soit 0,05%) et enfin des forêts dégradées ou herbacées (8,66 ha soit 0,00029%).

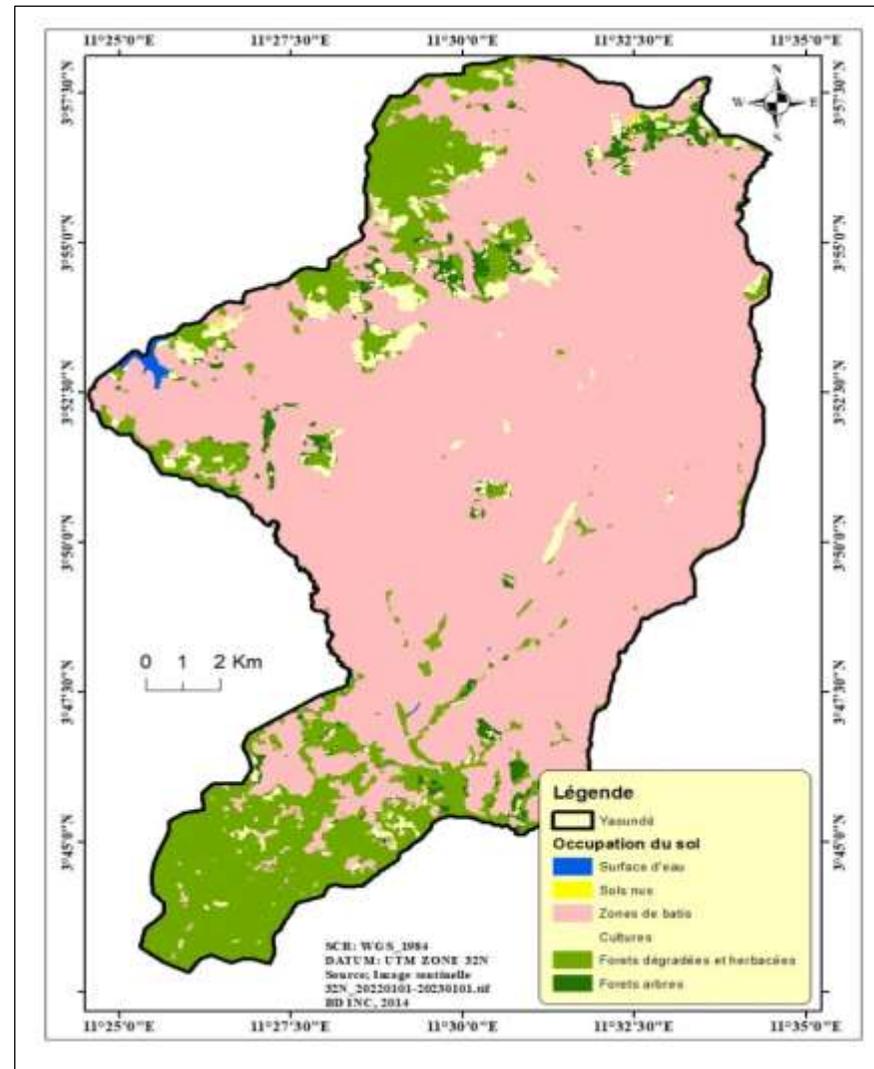
**Tableau 1** : Répartition par classes et superficies de l'occupation du sol de la ville de Yaoundé en 2022

Classes	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Surface d'eau	7387,23	0,25
Forêt et arbres	526377,66	18,14
Forêt dégradée ou herbacée	8,66	0,00029
cultures	63091,54	2,17
zones bâties	2301993,7	79,35
sols nus	1727,16	0,05
<b>Total</b>	<b>2900586</b>	<b>100</b>

Source : Image sentinelle 32N\_20220101.tif, 2014



**Figure 3:** Carte du relief de la ville de Yaoundé



**Figure 2:** Carte d'occupation du sol de la ville de Yaoundé

#### 0.1.2.4.3 Population : Évolution et Densité

Yaoundé connaît un accroissement vertigineux de sa population comme on peut le voir dans le Tableau n°2 qui montre l'évolution de la population de Yaoundé de 1962 (86.871 habitants) à 2020 (3.206.823 habitants). Les taux d'accroissement de la population de Yaoundé sont très élevés. Soit 9,2% de 1957 à 1969 suivant Franqueville (1984), 2,8% suivant le 3<sup>ème</sup> RGPH (BUCREP, 2010) et 6,8% en 2011 suivant la Communauté Urbaine de Yaoundé. Cet accroissement démographique a des conséquences sur plusieurs plans, y compris sur les températures. De toute évidence, plus la population s'accroît, plus les émissions des gaz à effet de serre augmentent et plus il fait chaud.

**Tableau 2** : Évolution de la population de la ville de Yaoundé

Date	Population	Densité (en habitants au Km <sup>2</sup> )	Observation
1962	86.871 habitants	292,49	Recensement de Yaoundé
1976	313.700 habitants	1056,2	1 <sup>er</sup> RGPH
1987	703 588 habitants	2368,98	2 <sup>ème</sup> RGPH
2005	1.881.876 habitants	6336,3	3 <sup>ème</sup> RGPH
2010	2.282.930 habitants	7686,6	estimation
2015	2.765.568 habitants	9311,7	estimation
2017	2.969.156 habitants	9997,1	estimation
2018	3.046.354 habitants	10257,08	estimation
2019	3.125.559 habitants	10523,7	estimation
2020	3.206.823 habitants	10797,3	estimation

Source : Recensement de Yaoundé en 1962, Rapport de présentation des résultats RGPH 2005, Annuaire statistique de la région du Centre, 2020 et 2021, estimations.

#### 0.1.2.4.4 Hydrologie

Le réseau hydrographique de la ville de Yaoundé est très dense et essentiellement composé du cours d'eau Mfoundi et ses affluents. Ceux-ci assurent le drainage naturel des eaux de ruissellement et des eaux superficielles qui sont rejetées dans le fleuve Mefou qui à son tour déverse ses eaux dans le fleuve Nyong. La ville de Yaoundé comprend aussi beaucoup de lacs, des étangs et marécages qui sont malheureusement en voie de disparition à cause de l'envahissement des hommes et de certaines plantes comme *Eichhornia Crassipes* ordinairement appelée jacinthe d'eau (Iansa Ngassa,2014).

#### 0.1.2.4.5 Transport

Il y a un important flux de transport dans la ville de Yaoundé. On compte environ 03 types de transports à savoir : le transport aérien, le transport routier, et le transport ferroviaire. Le plus utilisé étant le transport routier, il influence la hausse des températures par les gaz à effet de serre que les véhicules émettent. À travers le type de carburant (*gazoil*) et du type de moteur (diesel) utilisés, plus de 50% de véhicules de la ville de Yaoundé polluent et émettent

plus de carbone dans l'atmosphère que les autres carburants (essence). Ce qui peut conduire à l'augmentation de la température dans la ville (Menguele, 2007).

### **0.1.3. Délimitation temporelle**

Au plan temporel, notre mémoire porte globalement sur la période allant de 1990 à 2023. Cependant, les périodes ou années des séries étudiées varient en fonction des centres d'intérêts, des objectifs poursuivis et des données disponibles. La température est le principal paramètre analysé dans la présente étude. De façon rétrospective, elle sera étudiée sur une durée de 32 ans (1990 à 2021), bien au-delà de la durée minimale de 30 ans exigée pour les études de climatologie et des changements climatiques (OMM, 2003). Les analyses statistiques des données de perceptions des populations porteront sur une période de 33 ans notamment de 1990 à 2023 pour prendre aussi en compte la norme OMM (Organisation Météorologique Mondiale) citée ci-dessus ainsi que les souvenirs des populations et surtout la fidélité de leur mémoire comme nous le verrons de façon plus détaillée dans la méthodologie. Les enquêtes de terrain et les entretiens ont été réalisés au cours des années 2022-2023. Elles permettent d'étudier le ressenti et le vécu climatique sur au moins 30 ans passées ainsi que les prédictions des températures du futur par les populations. Les projections climatologiques vont jusqu'en 2080.

## **0.1 Revue de la littérature**

Le but de cette revue de littérature est d'exposer suivant plusieurs approches, les travaux liés à l'augmentation de la température dans un contexte de changement climatique.

### **0.1.1. Approche de l'étude de l'augmentation des températures par les analyses statistiques des données**

#### **0.1.1.1. Synthèse de l'augmentation de la température à partir des rapports du GIEC**

Le GIEC, créé en 1988 par deux institutions des Nations Unies (l'OMM et le PNUE), est l'organisme d'expertise synthétisant l'état des connaissances sur le changement climatique, et le rôle de l'activité humaine dans ce phénomène. De 1990 à 2021 le GIEC a élaboré 06 rapports successifs sur l'évolution du climat de la terre. Chaque rapport fait le point des connaissances scientifiques sur l'évolution du climat, évalue les incidences socio-économiques et environnementales des changements climatiques et formule les stratégies de parade (*GIEC, 1992*). Nous revisitons ces 06 rapports en ce qui concerne l'évolution de la température.

##### **0.1.1.1.1. La hausse des températures selon le 1<sup>er</sup> rapport du GIEC (1990)**

Publié en 1990, puis en version finalisé en février 1992, il a pour but d'évaluer l'essentiel des travaux sur l'évaluation des émissions des gaz à effet de serre dans l'atmosphère et fait des prévisions sur les 100 années qui suivent. Ce rapport du GIEC évalue les causes des changements climatiques et fait des prévisions des émissions des concentrations des gaz anthropiques dans l'atmosphère. Après évaluation du rythme de

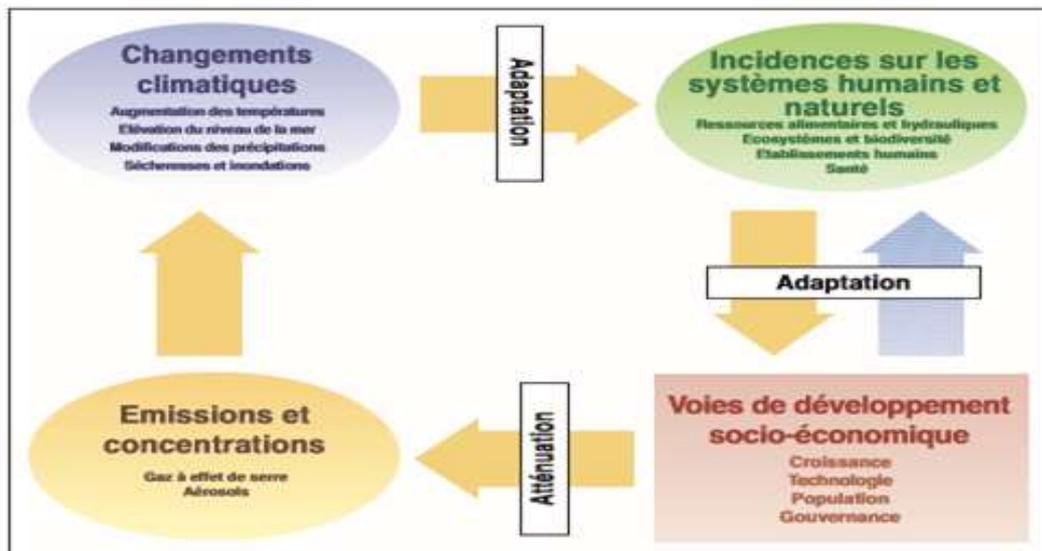
l'évolution du climat en fonction des données disponibles et des simulations faites avec des modèles couplés océan-atmosphère, le premier rapport du GIEC affirme que les températures globales augmenteront de l'ordre de 0,3°C par décennie (fourchette comprise entre 0,2 et 0,5°C) causant ainsi une sensibilité du climat. Ce rapport indique aussi un accroissement des températures nocturnes dans l'hémisphère Nord en rapport avec l'accroissement de la nébulosité par une augmentation de la concentration des gaz à effet de serre due à un accroissement sensible des émissions dues aux activités humaines.

#### **0.1.1.1.2. La hausse des températures selon le 2<sup>ème</sup> rapport du GIEC (1995)**

Publié en 1995, le deuxième rapport confirme que, l'ensemble des activités humaines notamment l'emploi des combustibles fossiles, la modification des sols et l'agriculture entraînent une augmentation de la concentration atmosphérique des gaz à effet de serre (qui ont tendance à réchauffer l'atmosphère). Les prévisions faites dans ce rapport indiquent une concentration de GES et d'aérosols conduisant à l'échelle globale et régionale à une évolution de paramètres climatiques liés au climat tels que, la température, les précipitations, l'humidité du sol et l'évolution du niveau de la mer). Aussi, on assistera à l'accentuation de la vulnérabilité des collectivités humaines face à des dangers tels que les tempêtes, les inondations et les sécheresses en raison de l'augmentation de la densité de peuplement de certaines régions à risques. Le rapport annonce aussi une multiplication des phénomènes extrêmes liés à des températures élevées, des inondations et des sécheresses entraînant des incendies et autres conséquences dangereuses sur le climat et les hommes

#### **0.1.1.1.3. La hausse des températures selon le 3<sup>ème</sup> rapport du GIEC (2001)**

Publié en 2001, il fait une évaluation des informations scientifiques et socio-économiques disponibles sur le changement climatique. Le troisième rapport du GIEC confirme également que la température moyenne mondiale aurait augmenté de 0,2 à 0,6°C au cours du XX<sup>e</sup> siècle causant un réchauffement important des zones terrestres. Ce rapport présente les années 1990 comme étant les décennies les plus chaudes et l'année 1988 celle la plus chaude jamais mesurée jusque-là. Le rapport estime aussi qu'il est probable d'avoir une augmentation des températures minimales nocturnes deux fois plus rapide que les températures maximales diurnes, une augmentation des jours chauds et de l'indice de chaleur à la surface terrestre.



Source : GIEC, 2001

**Figure 4:** Schéma d'un cadre d'évaluation intégré pour l'étude des CC anthropiques  
 La figure 4 ci-dessus tirée du 3<sup>ème</sup> rapport du GIEC illustre le processus de changements climatiques de par ses causes, ses conséquences et ses mesures d'atténuation ou d'adaptation.

#### 0.1.1.1.4. La hausse des températures selon le 4<sup>ème</sup> rapport du GIEC (2007)

Publié en 2007, il présente un bilan des changements climatiques fondé sur les conclusions des trois premiers rapports du GIEC. Ce rapport montre que les émissions anthropiques annuelles totales des GES en fonction de leur potentiel de réchauffement global sur 100 ans ont accrus considérablement de 70 % entre 1970 et 2004. Il confirme également que les températures terrestres augmentent et ont des répercussions sanitaires sur les populations du monde et sur leur environnement. De façon concordante, différents scénarios et modèles de prévisions annoncent qu'un réchauffement d'environ 0,2°C par décennie pourrait être observé au cours des 20 prochaines années. Même si les concentrations des GES et des aérosols sont maintenues aux niveaux 2000, l'élévation des températures pourrait se poursuivre à raison de 0,1°C environ par décennie.

#### 0.1.1.1.5. La hausse des températures selon le 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC (2014)

Publié le 31 octobre 2014, ce rapport propose les mesures d'atténuation aux effets des changements climatiques qui a pour but de réduire les sources ou de renforcer les puits de gaz à effet de serre. Au vu des différentes émissions des GES enregistrées au cours des années antérieures et les prévisions faites par les scénarios sur les 100 ans, ce rapport propose des mesures d'atténuation propre au réchauffement climatique planétaire qui consiste à réduire de manière considérable et soutenue les émissions des gaz à effet de serre, de renforcer le stock de carbone forestier dans l'atmosphère pour un développement durable.

#### **0.1.1.1.6. La hausse des températures selon le 6<sup>ème</sup> rapport du GIEC**

Publié en 2021, il s'inscrit lui aussi dans la série des rapports destinés à évaluer et à synthétiser les informations scientifiques, techniques et socio-économiques relatives au réchauffement climatique. Il fournit des mesures d'adaptation afin de limiter et de stabiliser le réchauffement climatique sous les 2°C d'ici 2100. Il confirme que, Le réchauffement climatique est provoqué par de multiples activités humaines à l'origine des émissions des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ces émissions ont des conséquences dramatiques et exponentielles sur les écosystèmes et les sociétés mondiales. Pour cela, les populations devraient s'adapter aux changements climatiques déjà en cours. Ce rapport propose qu'il faut baisser les émissions des CO<sub>2</sub> rapidement avec un objectif de zéro émissions nettes en 2050, et de réduire fortement les émissions des autres gaz à effet de serre.

La synthèse des 06 rapports du GIEC montre que, tous les rapports sont unanimes sur la question de l'augmentation de la température à l'échelle globale. Cette hausse varie de 0.2 à 0.5°C par décennie.

#### **0.1.1.2. Synthèse de la hausse des températures à partir des analyses statistiques des données des stations et des satellites dans le monde.**

Au total, il ressort de la littérature citée ci-dessus que, le phénomène de hausse de chaleur est un phénomène vécu dans le monde et en particulier en Afrique depuis des décennies. Le record officiel de chaleur a été enregistré le 10 juillet 1913 à Furnace Creek, dans la vallée de la Mort en Californie aux États unies où la température a été mesurée à 56,7°C. Le 15 juillet 1972, elle a augmenté à 93,9°C OMM (1972), cette température est le record officiel planétaire avec la Vallée de la Mort comme zone la plus vulnérable à la chaleur. Le nombre de vagues de chaleur simultanées dans l'hémisphère Nord a été multiplié par 6 depuis les années 1980 et ne montre aucun signe de diminution (John Nairn, 2023). Les températures nocturnes de plus en plus élevées conduisent à une augmentation des cas de crises cardiaques et des décès <https://climatereanalyzer.org>. Le 18 juillet 2023 en Italie la vague de chaleur s'est accentuée dépassant 40°C et frôlant 48°C. En Espagne, elle a été au-dessus des normales saisonnières. En Europe, les vagues de chaleur sont plus intenses et plus fréquentes causant des canicules avec des températures allant jusqu'à 42°C en Italie, 40°C en France, et en Suisse elles sont à 37°C (Rebecca Ann Hughes, 2023). L'ONU (2023) appelle donc les populations à se préparer à des vagues de chaleur plus intenses, en élaborant leurs propres « plans de lutte. ». En Grèce la première canicule de l'année 2023 a été observée avec une température de 44,2°C au-dessus de la normale dans la région de Thèbes au Centre Observatoire National d'Athènes (juillet 2023) causant plusieurs incendies avec un front plus violent dans la forêt de Dervonohoria à 50km au nord d'Athènes (Jeanne Quancard, et al,2023). En Afrique, l'état du climat montre une hausse accélérée de température au cours des dernières décennies (OMM, 2022). Au cours de la période 1991-2022, l'Afrique a enregistré un taux moyen de réchauffement de +0,3°C/décennie contre +0,2°C/décennie entre 1961 et 1990. En Afrique du nord, des canicules extrêmes ont alimentées des incendies des forêts en Algérie et en Tunisie en 2022. PAM/Michael Tewel (2022).

### **0.1.1.3.Approche de l'étude de la température ressentie basée sur l'humidex**

C'est une approche utilisée par les météorologues canadiens pour intégrer les effets combinés de la chaleur et de l'humidité. C'est un indice qui permet de représenter la température ressentie par le corps humain en fonction de la température réelle de l'air et de l'humidité relative dans l'air. Il combine la température et l'humidité en un seul chiffre qui reflète la température perçue ou ressentie. La formule de calcul de l'humidex a été développée par J.M. Masterton et F.A. Richardson (1979) et utilisée (parfois moyennant quelques adaptations) pour des études de perception de l'augmentation de la température et son incidence sur la santé dans plusieurs pays (Diaconescu et Alex, Juin 2022). Cette approche nous paraît très appropriée pour notre étude même si elle a des défauts de ne pas prendre en compte des variables significatifs comme l'ensoleillement et les vents qui peuvent influencer la température ressentie. Certains auteurs américains préfèrent utiliser l'indice de chaleur dont le calcul combine plutôt la température de l'air et le point de rosée. Les données de points de rosée n'étant pas disponibles, nous avons choisi de travailler avec l'humidité de l'air.

### **0.1.1.4.Approche de l'étude de la température ressentie basée sur l'Indice de chaleur ou humidure.**

C'est une approche développée aux États-Unis. En 1978, Georges Winterling un météorologue de la station télévision en Floride développe cette formule pour essayer de quantifier l'effet de l'humidité sur la température perçue par le corps humain. Ainsi, cet indice devient populaire qu'un an plus tard et le National Weather Service (NWS) adopte le concept. Il est tiré des travaux de Robert.G. Streadman, 1979. Il combine la température de l'air ambiante et l'humidité relative, dans des zones ombragées pour déterminer les perceptions de température que ressent le corps humain. Comme l'humidex, il tient compte de la température de l'air et de l'humidité relative et comprend en plus des paramètres pour des valeurs moyennes à l'exposition de la peau au soleil, qui va augmenter sa température par rapport à l'air et des vents qui aident à l'évaporation de la sueur et donc au rafraîchissement de la peau.

### **0.1.2. Approche de l'étude de l'augmentation des températures basée sur les données de perceptions locales par les populations.**

C'est une approche anthropo-climatologique ou ethno-climatologique de plus en plus utilisée par les chercheurs africains (Feumba, 2001 et 2003 ; Bring, 2005 ; Hadi Abdou et *al.* 2020). Hadi Abdou et *al* (Up-cit), dans l'article intitulé : « *Étude des perceptions locales du climat et système de prévision climatique traditionnelle dans la commune urbaine de Tibiri* », présente l'Afrique comme étant une région la plus vulnérable aux effets des changements climatiques dû au fait de sa fragilité économique. Dans cet article, les auteurs développent une approche basée sur les prévisions climatiques traditionnelles et de celles dites modernes pour prédire le temps afin d'avoir une vision prospective des événements climatiques et hydrologiques. Ainsi, l'approche passe d'abord par le savoir local des sociétés dites traditionnelles sur les perceptions du climat par les populations à travers des indicateurs naturels tels que les étoiles, les vents, la température et autres manifestations biophysiques perçus par les populations pour prédire les saisons à venir. Ces prévisions se traduisent par

des signes comme la formation des nuages pour annoncer l'arrivée des pluies ; l'arrivée des pluies abondantes pour annoncer l'arrivée d'une saison de pluies excédentaires et le retard de pluie ; les vents poussiéreux et violents qui annoncent le contraire. Ces populations ont développé des techniques locales d'adaptation comme l'invocation, le sacrifice et l'aumône (Hadi Abdou et *al.* 2020). Ensuite, cette approche croise les prévisions par les savoirs locaux avec une étude basée sur les observations recueillies au niveau des différentes stations météorologiques et au niveau des services environnementaux.

### **0.1.3. Approche basée sur la vulnérabilité à l'augmentation de la température**

Au niveau global, les conséquences des changements climatiques sont perçues et ressenties par les populations. Dans son rapport intitulé : « *Campagne de mesures mobiles pour caractériser l'îlot de chaleur urbain de la ville de Dijon : influence des parcs et jardins sur la température* », Xavier Richard (2016) nous définit l'îlot de chaleur urbain comme étant un phénomène qui caractérise le climat urbain, qui se manifeste le plus souvent la nuit et son intensité est plus remarquée en journée ensoleillée que la nuit suivante qui est claire et calme. La zone urbaine Yaoundé emmagasine comme la ville de Dijon une chaleur intense différente de celle de la zone rurale environnante (Thibaut Vairet, 2020). Les populations, avec leurs multiples activités génèrent des fumées chargées d'aérosols, modifient la vitesse du vent. Dans les pays en voie de développement, où de nombreuses rues de la ville sont poussiéreuses, la composition physique et chimique de l'atmosphère est modifiée tout ce ceci causé par l'évolution dans les agglomérations, la croissance démographique et les constructions massives. Ngala Ndi et *al.*, 2015.

Menguele (2007) affirme que le phénomène de réchauffement climatique est observable dans la ville de Yaoundé depuis des années avec pour causes principales les activités anthropiques (développement de l'activité de transport et la multiplication des décharges d'ordures dans la ville) et les causes naturelles.

### **0.1.4. Approche basée sur les mesures de réduction de la vulnérabilité à l'augmentation de la température**

Les mesures de réduction de la vulnérabilité liées à l'augmentation de la température et aux effets néfastes des changements climatiques sont aujourd'hui une préoccupation majeure internationale, nationale, régionale et locale. Sur le plan international, plusieurs mesures de réduction des risques naturels sont développées afin de limiter les impacts de changements climatiques en général et l'augmentation de la température en particulier. Ainsi, l'objectif primordial des COP est de stabiliser les concentrations atmosphériques de GES anthropiques à un niveau qui empêche toute perturbation humaine dangereuse du système climatique. Pour cela, plus de 100 pays ont accepté de réduire les émissions des GES d'ici 2030 ; plus de 120 pays représentant environ 90% des forêts du monde, se sont engagés à stopper et à inverser la déforestation d'ici 2030. Lors de la COP 21, l'objectif était de maintenir l'augmentation de la température moyenne mondiale bien en-deçà de 2°C au-dessus des niveaux préindustriels et de poursuivre les efforts pour limiter les augmentations de température à 1,5°C au-dessus des niveaux préindustriels. La COP 27 qui avait pour objectif

de limiter le réchauffement climatique à 1,5°C préservé (la 27<sup>ème</sup> conférence des Nations Unies sur les CC, 20 novembre 2022).

Au niveau national, afin de lutter contre les changements climatiques, le gouvernement camerounais a élaboré des Communications nationales sur les changements climatiques (2005 et 2015) un PNACC (2015), des documents de politique REDD+ (2008). Plusieurs auteurs ont également écrit dans ce sens (Bring, 2004, Feumba, 2017). En effet, Au Cameroun, la période la plus chaude se situe entre mars et mai avec environ 30°C à Yaoundé et 40°C au nord du pays. La partie la plus chaude du pays est l'Extrême Nord (Maroua, Mindif, Mokolo, Waza, Yagoua, Kolofata, Makari et Kousseri) où la chaleur peut monter à plus de 40°C (Rabiyatou Ibrahim, 2022). Cette canicule est causée par un manque des pluies et la présence d'une forte chaleur de plus en plus ressentie selon des alertes de la DMN et celles de l'ONACC (à l'instar de l'alerte donnée dans son bulletin n°117 du 21 mai 2022 et qui concerne tout aussi Yaoundé). Tous ces documents de climat établissent sans ambages l'augmentation de la température et biens d'autres effets catastrophiques des changements climatiques depuis plus de trente années au Cameroun. En tirant la sonnette d'alerte, ils préconisent plusieurs actions d'adaptation et d'atténuation qui doivent mobiliser divers acteurs concernés dans une approche collaborative, participative et synergique.

Au total, il ressort globalement de la présente revue de la littérature que divers auteurs traitent de la hausse des températures dans le monde et en Afrique, de leurs causes, leurs manifestations, leurs conséquences et des solutions pour s'y adapter. Très peu d'auteurs ont étudié cette question à l'échelle nationale et locale et encore moins dans les villes dont le risque de réchauffement est de plus en plus élevé dans un contexte de changement climatique. Il convient tout de même de signaler les travaux de Menguelé, (2014) qui a mis l'accent plutôt sur les émissions des gaz à effet de serre de Yaoundé par les automobiles. Signalons aussi l'article de Ngala Ndi et *al* en 2015 qui évoquait déjà les îlots de chaleur à Yaoundé. La grande majorité de ces travaux s'appuient sur les données et analyses statistiques et concordent sur l'augmentation de la température à toutes les échelles (mondiale, continentale et nationale). Notre étude consiste à approcher la question de l'augmentation de température à l'échelle locale à partir des perceptions des populations pour savoir dans quelle mesure elles confirment qu'elles ressentent ces tendances unanimement affichées.

## **0.2. PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE**

Notre problématique repose sur les constats qui nous permettent ensuite de poser le problème de recherche.

### **0.2.1. Les constats**

Les constats sont regroupés en 04 principaux axes :

#### **0.2.1.1. L'augmentation de la chaleur : une réalité émergente de plus en plus perçue et vécue par les populations de Yaoundé**

Les populations de Yaoundé se plaignent d'une sensation de chaleur de plus en plus élevée qu'elles ressentent. En effet, dans la ville de Yaoundé, on enregistre de plus en plus des plaintes des populations sur l'émergence d'un problème climatique qui est la sensation forte

de chaleur. Plaintes relayées par la presse, accompagnées par des jugements d'experts (médecins, bio climatologues, climatologues, environnementalistes) comme le montrent plusieurs éditions du journal quotidien *Cameroun Tribune* entre 2012 et 2022 (Feumba, 2017 et non édité). Le lundi 11 janvier 1982 à Yaoundé le mois de février, a enregistré une température moyenne de 24.9°C au-dessus de la moyenne qui est de 22,2°C. Le record de chaleur enregistré à Yaoundé est de 42° en 2013 (selon météo climat à Yaoundé au Cameroun planificateur.a-contresens.net, 2013).

### **0.2.1.2. Des bulletins et bilans météorologiques indiquant de plus en plus l'augmentation de la chaleur à Yaoundé**

Les institutions nationales (DMN, ONACC) indiquent, depuis ces derniers temps, une augmentation de la température sur la base de données satellitaires publiées à travers les bulletins météorologiques et autres médias ou plateforme de communication. Suivant ces bulletins, la période la plus chaude à Yaoundé se situe entre mars et mai avec environ 30°C contre une moyenne atteignant à peine 25°C. Cette chaleur de plus en plus ressentie à cette période est très souvent accompagnée par un manque ou un déficit des pluies comme on peut le lire dans une alerte donnée par l'ONACC dans son bulletin n°117 du 21 mai 2022.

### **0.3.1.3 Sensations de chaleur entraînant des impacts multiples, amères, douloureuses et dommageables pour les populations dans la ville de Yaoundé**

À Yaoundé, les observateurs avertis ont l'impression que l'augmentation de la chaleur est une réalité de plus en plus amère qui entraîne beaucoup de conséquences négatives, des pertes et des dommages. En effet, les populations semblent vivre cette nouvelle réalité avec beaucoup d'amertume à cause des nombreux dommages directs et indirects que la chaleur leur crée ou peut davantage leur créer. L'exposition à la chaleur a des impacts sur la santé et sur le comportement des populations de la ville de Yaoundé. En période de forte chaleur, la population se voit obligée d'adopter de nouvelles techniques afin de lutter contre les effets de la chaleur sur leur santé. À Yaoundé, les plaintes sur les impacts de la chaleur ambiante de plus en plus ressentie émanent très souvent des personnes âgées, des femmes enceintes, des enfants en bas âges, des personnes souffrant des maladies chroniques, des personnes prenant certains médicaments qui peuvent majorer les effets de la chaleur ou gêner l'adaptation de l'organisme, des personnes en situation de handicap, des personnes surexposées à la chaleur, des personnes dont les conditions de vie ou de travail sont difficiles, des personnes dont le comportement ou l'environnement les rend plus vulnérables, des personnes vivant dans les logements mal isolés thermiquement, des personnes vivant en milieu urbain dense, des travailleurs exposés à la chaleur à l'extérieur ou dans une ambiance chaude à l'intérieur, des sportifs et des personnes exposées à des épisodes de pollution de l'air ambiant.

### **0.3.1.4 Adaptations des modes de vie des populations à l'augmentation de la chaleur**

Les populations, les administrations et autres autorités ou organismes en charge de la ville mobilisent des mesures d'adaptation dans tous les sens malgré les besoins toujours grandissants. En effet, on constate dans ce contexte un développement des modes de vie, des

pratiques, des initiatives qui, de façon consciente ou inconsciente, réactive ou anticipée, spontanée ou planifiée, permettent aux populations accompagnées par les autorités et les experts à faire face à ce risque émergent.

### **0.3.2 Problème de recherche**

Le problème que pose notre sujet de recherche est celui de l'augmentation de la sensation de la chaleur comme une réalité de plus en plus amère, inconfortable, inquiétante, dangereuse, douloureuse et dommageable que les populations, les experts et les autorités de la ville de Yaoundé et leurs partenaires essaient d'adresser.

## **0.4 LES QUESTIONS DE RECHERCHE**

### **0.4.1 Question générale :**

Comment la population de la ville de Yaoundé perçoit et s'adapte-t-elle à l'augmentation de la température qu'elle ressent ?

### **0.4.2 Questions spécifiques**

- Quels sont les différentes perceptions de l'augmentation de la température par les populations dans la ville de Yaoundé ?
- La réalisation des analyses statistiques des données satellitaires et stationnaires concordent-elles avec les résultats des analyses des perceptions ?
- Quels sont les impacts de la sensation de la chaleur de plus en plus vécue par les populations dans la ville de Yaoundé ?
- Quelles sont les mesures et les besoins d'adaptation des populations à la chaleur grandissante dans la ville de Yaoundé ?

## **0.5 CADRE THEORIQUE, NORMATIF, CONCEPTUEL ET OPERATIONNEL**

Dans cette partie, il sera question de décrire les théories, les normes et peuvent éclairer ou guider notre recherche.

### **0.5.1 Cadre théorique**

Plusieurs théories nous seront en grande utilité pour la bonne compréhension de ce travail.

#### **0.5.1.3 Démarche dite Bottom up et Top down**

L'approche Botton-up fait recours à la théorie économique fondée sur les capacités de perceptions des individus, des communautés basées sur les risques vécus comme les hausses de température (Feumba ,2017). L'approche qualifiée de Top-down par Adger et *al.* (2001) reprise par GIZ (2013) et Amanajeu (2015) part de l'étude des scénarios climatiques afin de comprendre la vulnérabilité aux changements climatiques ainsi que les répercussions sur les populations.

Dans la présente étude, nous nous capitalisons ces deux approches théoriques en nous appuyant sur les études des scénarios généraux de la hausse des températures puis sur les perceptions de la hausse des températures ressenties par les populations ainsi que sur les répercussions qui s'en suivent sur la santé de ces populations afin de scruter leurs adaptations.

### **0.5.1.2 Approche théorique et méthodologique du GIEC**

C'est une approche basée sur l'estimation des émissions des gaz à effet de serre. Elle est fondée sur l'hypothèse de la relation physique entre le carburant consommé (l'énergie consommée) et le dioxyde de carbone (ou autre GES) émis à travers le processus physique de la combustion d'une part et d'autre part, à travers les déchets organiques et le méthane émis par le processus de putréfaction (Menguelé, 2008). Cette théorie s'applique dans notre travail au niveau des causes de l'augmentation de la chaleur dans la ville de Yaoundé car plus les GES sont émis, plus la hausse de température sont est importante.

## **0.5.2 CADRE NORMATIF ET POLITIQUE**

### **0.5.2.1. Le cadre normatif**

Il comporte diverses normes. Dans notre recherche, nous allons nous attarder sur quelques-unes qui intéressent et orientent notre étude.

- **La loi n°96/12 du 05 Aout 1996** portant loi cadre relative à la gestion de l'environnement. Dans son article 7, cette loi stipule que toute personne a le droit d'être informé sur les effets préjudiciables pour la santé des hommes et l'environnement par des activités nocives, ainsi que sur les mesures prises pour prévenir ou compenser ces effets.
- **La Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) de 1992.** Ratifiée par le Cameroun en 1994, elle fixe le cadre global de lutte contre l'augmentation de la température mondiale ainsi que le cadre d'atténuation et d'adaptation à toutes les échelles.
- **Le Protocole de Kyoto ratifié en juillet 2002** qui a des dispositions relatives à l'atténuation principalement et à l'adaptation accessoirement.
- **Le Décret N°2005//0577/PM** du 23 février 2005 fixant les modalités de réalisation des études d'impact environnemental (EIE)
- **Le Décret N°2009/410 du 10 décembre 2009** portant sur la création de l'ONACC.
- **Le Décret N°2011/2582/PM portant protection de l'atmosphère :** ce décret du Premier Ministre du Cameroun vise à limiter la pollution de l'atmosphère, à protéger la santé des populations ainsi que la bonne qualité de l'environnement.

### **0.5.2.2. Cadre politique**

Il regroupe entre autres les documents politiques de climat en ce qui concerne l'atténuation et surtout l'adaptation aux changements climatiques au Cameroun.

- La communication nationale initiale publiée en 2004
- Les documents du processus national REDD+ (Réduction des gaz à effet de serre due à la Déforestation et à la Dégradation des forêts) lancée en 2008 au Cameroun.
- La seconde communication nationale publiée en 2014
- La Plan National d'Adaptation aux Changements Climatiques (PNACC) en 2015

- La CDN (Contribution Déterminée Nationale) de 2015 et sa version révisée de 2021

### 0.5.3. CADRE CONCEPTUEL

Notre travail de recherche est en effet meublé par un certain nombre de concepts qu'il convient d'explicitier.

#### 0.5.3.1. Concepts relatifs à la perception et à la représentation de l'augmentation de la température

- **Perception des températures.** Elle renvoie à une estimation du ressenti thermique d'un individu. Cette perception est un préalable à l'évaluation du confort thermique qui se définit comme un état d'esprit qui exprime la satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique (ISO 7730). Cette définition entre dans le cadre de notre thématique. On peut dire que c'est une tendance de chaud et de froid ressenti dans le corps humain. Elle exprime la sensation subjective de froid ou de chaleur en fonction de la température mesurée, du vent, de l'ensoleillement direct et de l'humidité relative. Ainsi, de nombreux facteurs entrent en jeu dans la perception des températures, principalement en ce qui concerne les niveaux d'humidité, mais on peut aussi parler de la ventilation, de l'intensité de celle-ci, de l'indice de refroidissement éolien. Il convient de rappeler que, prise isolément, la perception est définie comme étant une faculté biophysique ou un phénomène physico-psychologique et culturel qui relie l'action du vivant aux mondes ou à l'environnement. Elle est une activité par laquelle un sujet fait l'expérience d'un objet ou des propriétés présents dans son environnement (Luyat, 2014). Cette activité repose habituellement sur des informations délivrées par les sens. Chez l'espèce humaine, la perception est aussi liée aux mécanismes de cognition. De ce fait, ce mot désigne soit le processus de recueil et de traitement de l'information sensorielle ou sensible, soit la prise de conscience qui en résulte (en philosophie de la perception notamment). Ainsi, en psychologie, la perception correspond à l'activité cognitive par laquelle l'être humain prend connaissance de son environnement, c'est-à-dire par laquelle il reçoit et interprète les informations qui l'entourent (Marianne Habib et *al.*, 2018). En géographie, la perception est l'ensemble des moyens et facteurs qui permettent à chaque individu d'élaborer des images et des représentations mentales de l'espace (A. Bailly, 1981). Aussi, les géographes comme les philosophes utilisent très souvent le concept représentation comme synonyme de perception même s'ils reconnaissent les connotations et spécifiés sémantiques propre à chacun de ces concepts. Dans le présent mémoire, le sens l'utilisation de ce concept est géographique qui définit la perception.

- **Climat perçu :** C'est l'ensemble des phénomènes qui constituent le climat étant produit à l'échelle planétaire ou micro-locale observé par l'homme (Daniel Joly, 1987)

- **Climat ressenti :** c'est un ensemble de flux climatiques ressenti par un individu ou un groupe d'individus.

- **Température :** c'est le degré de chaleur ou de froid de l'atmosphère ou d'un organisme à un lieu. Elle est une variable importante dans les disciplines telles que la climatologie (la bioclimatologie), la météorologie, la médecine et la chimie. Dans la vie

courante, elle est reliée aux sensations de froid et de chaud, provenant du transfert thermique entre le corps humain et son environnement.

- **Température ambiante** : c'est la température de tout élément ou environnement dans lequel se trouve un individu ou groupe d'individus. C'est également la température réelle de l'air d'un environnement ou d'un système. Elle fait donc référence à la température en relation avec l'environnement dans lequel un individu ou un système se trouve.

- **Humidex** : C'est un indice qui permet de représenter la température ressentie par le corps humain en fonction de la température réelle et de l'humidité relative de l'air (Masterson, J. et Richardon, F.A, 1979 ; Environnement Canada, 2012). Ainsi, cet indice combine en un seul chiffre, la température et l'humidité qui reflète la température perçue ou ressentie par les personnes. Nous la calculerons dans la présente étude.

- **Indice de chaleur** : c'est un indice qui combine la température de l'air et l'humidité relative pour déterminer la perception de la température que ressent le corps humain (<https://www.meteosuisse.admin.ch>,2023).

- **Sensation** : elle renvoie à une impression perçue directement par les organes, c'est un phénomène qui traduit, de façon interne chez un individu une stimulation d'un de ses organes récepteurs. Dans le contexte de notre travail, elle représente la capacité à un individu de ressentir l'effet néfaste de la chaleur sur son organisme. Nous la calculerons aussi dans la présente étude.

- **L'exposition** : Selon le 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC (2014) cité par Feumba 2017, c'est la présence des personnes, des moyens de subsistance, des espèces ou des écosystèmes, des fonctions, des ressources ou de services environnementaux, des éléments, des infrastructures ou des biens économiques, sociaux ou culturels dans un lieu ou dans un contexte susceptible de subir des dommages.

- **Sensibilité** : C'est le degré au quel un système est influencé, positivement ou négativement, par la variabilité du climat ou les changements climatiques (GIZ, 2015 repris par Feumba, 2017). Ces effets peuvent être directs ou indirects. Dans ce travail, nous traitons les effets négatifs de la sensibilité des populations face aux effets de l'aléa thermique.

- **Nombre de nuit chaudes** : il renvoie au nombre de jours avec la température minimale journalière de l'air près de la surface au-dessus du 90ème percentile de la température minimale journalière (Climate Service Center (CSC), 2013 repris par Feumba 2017)

- **Nombre de jours chauds** : correspond au nombre de jours avec la température maximale journalière de l'air près de la surface au-dessus du 90ème percentile de la température maximale journalière de l'air près de la surface pour la période. (CSC, 2013 repris par Feumba 2017)

- **Forte chaleur ambiante** : c'est la chaleur disponible dans les couches d'air à proximité du sol, dans les eaux de surface et dans le sol jusqu'à une profondeur de quelques mètres. Elle provient essentiellement de l'énergie solaire qui y est emmagasinée (Andreas Dellios et *al.*, 2022). Elle renvoie à la sensation de chaleur ressentie sur l'organisme urbain et sur l'environnement.

- **Forte chaleur** : on parle de forte chaleur lorsque les températures sont élevées et perdurent dans le temps (supérieur à trois jours).

- **Vague de chaleur** : il désigne un épisode de température nettement plus élevées que les normales de saison pendant plusieurs jours consécutifs, pouvant entraîner des risques pour la population, notamment sanitaires (Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires, 2019).

- **Pic de chaleur** : c'est un épisode de courte durée, de 24 à 48h, durant lequel les températures sont très au-dessus des normales de saison (Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 2019).

### **0.5.3.2. Concepts relatifs à l'Adaptation aux impacts de l'augmentation de la température**

L'adaptation désigne l'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques présents ou futurs ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques (Feumba, 2017). Le GIEC la définit comme étant un ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques présents ou futurs ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques. Ceci dit, une adaptation efficace peut réduire la vulnérabilité en renforçant les mesures existantes (OACI, 2004).

En biologie, l'adaptation thermique renvoie à la manière avec laquelle un organisme s'adapte aux variations de longue durée de la température externe (<https://www.aquapotail.com>, 2008). L'adaptation peut être complète comme un caractère nouveau apparu chez un organisme et maintenu par la sélection naturelle. (Phillipe G., 2009).

En géographie, c'est la capacité d'un système, d'une région ou d'une communauté, à ajuster ses mécanismes et sa structure pour tenir compte des changements environnementaux réels, potentiels ou supposés. Elle dépend des ressources écologiques disponibles, des enjeux économiques, des catégories sociales et humaines impliquées. (Magali. R., 2023)

- **Capacité d'adaptation** : elle se définit comme étant la capacité d'accommodation des systèmes, des institutions, des êtres et des autres organismes, leur permettant de s'affirmer contre les risques de dégâts, de tirer parti des opportunités ou de réagir aux conséquences (GIEC, 2014 repris par Feumba 2017). Ce concept renvoi à la capacité d'un individu, ou d'un système de s'affirmer, de se réajuster, de se parfaire, de se parachever aux aléas.

- **Besoins d'adaptation** : c'est la capacité d'une communauté humaine ou d'un système de santé exposé à des aléas de résister à leurs conséquences négatives, de les résorber, de s'y adapter, de se transformer et de s'en relever rapidement et efficacement (OMS et Santé Canada, 2021).

### **0.5.4. OPERATIONALISATION DES VARIABLES**

Notre thématique portant sur la **perception et adaptation des populations à l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé au Cameroun** est composée de deux variables à savoir la variable indépendante et la variable dépendante.

### 0.5.4.1. Opérationnalisation de la variable indépendante

**Tableau 3: Variable indépendante Perception de l'Augmentation de la température à Yaoundé**

Dimensions	variable/ paramètre étudié	Indicateurs (perçus et cités par les personnes interrogées)
Rétrospective (variabilités et changements climatiques observés/ passés de 1990 à 2021)	Température moyenne mensuelle	Tendances à la hausse (augmentation) ; à la baisse (diminution) ; constante (sans changement) mensuelles et annuelles ; phases de l'évolution des paramètres climatiques ; moyennes mensuelles et annuelles ; indices standardisés (des précipitations et des températures) ; anomalies interannuelles (positives ou excédentaires et négatives ou déficitaires) ; diagramme ombrothermique ; nombre des mois secs et humides ; indices humidex (HX) annuels et mensuels sur la période ; moyennes générales de l'indice humidex mensuel et annuel ; niveau d'inconfort de l'indice de l'humidex (aucun inconfort ; un certain inconfort ; beaucoup d'inconfort ; un danger/ coup de chaleur probable ; un coup de chaleur imminent) ; synthèse d'évaluation de l'humidex de chaque mois ; indices de chaleur (mensuel et annuel) ; classification et interprétation des indices de chaleur : Attention (crampes de chaleur, fatigue) ; Attention extrême (crampes de chaleur, épuisement, hyperthermie liée au coup de chaleur/insolation) ; danger (crampes de chaleur, épuisement par la chaleur sont probables) ; danger extrême (hyperthermie imminente)
	Température maximale mensuelle	
	Température minimale mensuelle	
	précipitation	
	Humidité relative	
	Pression de vapeur	
projections futures jusqu'en 2100	Températures moyennes mensuelles	Augmentation des températures moyennes mensuelles et annuelles ; tendances (à la hausse, à la baisse et constante) des températures mensuelles et annuelles
	Température maximale journalière	Moyennes ; maximum ; minimum ; évolution du nombre des journées très chaudes par an
	Températures annuelles	Évolution des températures moyennes annuelles
	Vagues de chaleur	Augmentation des vagues de chaleur ; recrudescence des journées très chaudes ; nombre des jours chauds ; nombre des nuits chaudes ; hausse de la température de l'air

### 0.5.4.2 Opérationnalisation de la variable dépendante

**Tableau 4 : Variable dépendante Adaptations à l'augmentation de température à Yaoundé**

Dimensions	Variable/ paramètre étudié	Indicateurs (perçus et cités par les personnes interrogées)
Perception des causes de l'augmentation de la chaleur par les populations	Causes naturelles	Augmentation des émissions et concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère ; phénomènes naturels divers (augmentation de la durée et de l'intensité de l'ensoleillement ; variations des activités solaires...) ; position des quartiers ou des habitations en fonction du relief et des altitudes (bas-fonds/vallées/piedmont ; mis-versant ; sommet des collines
	Causes anthropiques	Déforestation /déboisement (coupe des arbres, disparition des arbres...) ; croissance démographique ; urbanisation / modernisation ; pollution industrielle ; industrialisation ; augmentation du nombre de véhicules
	Causes surnaturelles ou divines	Fâcherie de Dieu ; bénédiction ou joie de Dieu
Perceptions des manifestations de l'augmentation de la chaleur par les populations	Vagues de chaleur, Îlots de chaleur	Températures journalières de plus en plus chaudes ; températures mensuelles de plus en plus chaudes ; nombre de personnes de plus en plus affectés par l'augmentation de la chaleur ; sensation de chaleur de plus en plus ressentie ; sensation de chaleur de plus en plus perçue et vécue ; pic de chaleur ; canicule ; saisons de plus en plus chaudes, saison la plus chaudes, mois de plus en plus chauds ; arrondissement/commune le plus chaud ; intensification de la chaleur ; ville de Yaoundé de plus en plus chaude ; nombre de jours de plus en plus chauds ; chaleur nocturne de plus en plus ressentie ; chaleur diurne de plus en plus ressentie ; nombre de nuits de plus en plus chaudes ; variabilité spatiale de la sensation de chaleur (suivant les altitudes, les arrondissements et les quartiers) ; amplitude ou extension spatiale de la chaleur ; augmentation des températures saisonnières ; prédictions des populations sur l'augmentation de la chaleur dans le futur à Yaoundé
Perception des impacts de l'augmentation de la chaleur par les populations	Impacts biologiques (physiologiques, anatomiques)	Élévation de la température du corps ; transpiration abondante ; déshydratation ; apparition des boutons de chaleur sur le corps (bourbouilles) ; autres maladies de la peau (les rougeurs chez les albinos et nourrissons...) ; étouffement et autres maladies respiratoires (grippe, le rhume, la méningite...) ; maladies cardio-vasculaires (AVC...) ; maladies neurologiques (épilepsie...) ; troubles mentaux (crises de folie...) ; paludisme ; saignement nasal ; hospitalisation ; décès
	Impacts psychologiques	Stress répétitif ; dégoûttement ; isolement ; limitation des déplacements ; boulimie (envie de manger régulièrement) ; baisse de l'appétit sexuel ; sensation de

		malaise ; démotivation ; sensation d'agacement, la nervosité ; baisse du goût du travail
	Impacts économiques	Baisse du nombre d'heures et de jours de travail ; augmentation des absences et des retards (baisse de la présence et de l'assiduité au travail) ; baisse du rendement / productivité au travail ; baisse des revenus/ augmentation de la pauvreté ; baisse du pouvoir d'achat ; baisse des ventes et des recettes fiscales
	Impacts sociologiques	Baisse de la fécondité ; baisse de la natalité ; augmentation des délinquances ; présence des nouvelles maladies dans les hôpitaux
	Impacts culturels	Affaiblissement ; fatigue régulière ; diminution de la pratique de l'activité sportive
	Impacts politiques	Revendications en masse des populations
Perception des mesures d'adaptation réactive et spontanée à l'augmentation de la chaleur par les populations	Mesures médicales	Consultation d'un personnel de santé ; consommation des médicaments ; suivis des soins médicaux
	Mesures vestimentaires	Déshabillage/ dénudement partiel ou total ; changement d'habit (de vêtements c d'habits et porter les habits légers ou aérés
	Changement de comportement dans le couchage, et mesures de ventilation et de climatisation	Retrait de la couverture dans le couchage ; utilisation d'une couverture plus légère ; utilisation d'un ventilateur ou un climatiseur ; suspension de vigilance au couché ; assoupissement à l'air libre ; assoupissement dans une plus grande pièce
	Bains	Nettoyage du corps plus régulièrement (plusieurs fois par jours
	Boissons	Consommation de plus en plus d'eau pour la réhydratation ; changement de type de boisson
	Isolement	Réduction des déplacements aux heures chaudes ; annulation des sorties aux heures chaudes
	Mesures d'adaptation préventives ou anticipatives à l'augmentation de la température par les populations	Attitudes adoptées de façon préventive
Besoins d'adaptation à l'augmentation de température par les populations	Besoins en adaptation par les populations	Prévisions des jours et nuits chaudes ; bulletins d'alertes des jours et mois chauds ; conseils pratiques via les médias
	Besoins des populations en services climatologiques	Prévisions des jours et nuits chaudes ; bulletins d'alertes des jours et mois chauds ; conseils pratiques via les médias
	Autres besoins en adaptation des populations	Besoins financiers ; besoins techniques ; besoins matériels ; besoins institutionnels ; besoins légaux ; campagnes de sensibilisation ; projets ou programmes de lutte contre l'augmentation de la chaleur

## **0.6. OBJECTIFS DE RECHERCHE**

### **0.6.1. Objectif général**

Évaluer les perceptions et les mesures d'adaptation des populations face à l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé pour une meilleure résilience à ce risque.

### **0.6.2. Objectifs spécifiques**

- Évaluer les différentes perceptions de l'augmentation de la température par les populations dans la ville de Yaoundé tant au niveau de ses causes et de ses manifestations
- Réaliser des analyses statistiques des données de satellite et des stations météorologiques pour évaluer la concordance de leurs résultats avec ceux des analyses des perceptions.
- Évaluer les impacts de la sensation de chaleur de plus en plus vécue par les populations de Yaoundé tant sur leur corps, leur santé, leurs comportements, que sur leurs activités socio-économiques de façon sommaire.
- Apprécier les mesures ainsi que les besoins en adaptation à la hausse de la température des populations dans la ville de Yaoundé afin de formuler les recommandations idoines.

## **0.7. LES HYPOTHESES DE RECHERCHE**

### **0.7.1. Hypothèse générale**

La population de la ville de Yaoundé perçoit ou ressent l'augmentation de la température à travers plusieurs impacts auxquels elle fait face et développe plusieurs mesures qui méritent cependant d'être améliorées pour mieux s'adapter.

### **0.7.2. Hypothèse spécifique**

- L'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé se ressent et se perçoit tant au niveau de ses causes que de ses manifestations
- L'analyse des données de températures stationnaires et satellitaires de Yaoundé montrent une tendance à la hausse des paramètres étudiés, ce qui corrobore les perceptions des populations
- L'augmentation de la température affecte négativement la santé des populations de Yaoundé sur le plan biologique, psychologique, socio-économique, culturel et politique.
- Au fil des ans, les habitants de la ville de Yaoundé ont mis en œuvre de façon spontanée et réactive, des mesures pour s'adapter à la chaleur qu'ils ressentent de plus en plus ces dernières années et qui méritent d'être améliorées.

## **0.8. Méthodologie de la recherche**

Elle comprend la collecte de données, le traitement, l'analyse et interprétation des données, la réalisation des cartes

### **0.8.1 La collecte des données**

Il s'agit de la collecte des données de source primaires et de source secondaire.

#### **0.8.1.1. Recherche documentaire ou collecte des données de source secondaire**

Il s'agit des documents issus de la bibliothèque centrale de l'université de Yaoundé 1, ceux du département de géographie, de la bibliothèque de la Faculté des Arts Sciences et Lettres Humaines (FALSH) de l'université de Yaoundé 1 et de la bibliothèque de l'École Normale Supérieure de Yaoundé. Nous avons également exploité les thèses, les mémoires, les articles publiés dans Google scholar. Le répertoire des catastrophes climatiques au Cameroun de 1960 à 2012 élaboré par Feumba (non édité), nous a permis de recenser un ensemble de risques climatiques en rapport avec notre thématique et couvrant spécifiquement notre période et notre zone d'étude identifiée en 2012. Avec l'inexistence d'un répertoire national des événements climatiques extrêmes, nous avons jugé bon de tirer profit principalement des journaux quotidiens Cameroun Tribune de Yaoundé de 2013 à 2021 comme Feumba (2017). Nous sommes partis du principe journalistique selon lequel une information de presse relève régulièrement des événements saillants, remarquables, et exceptionnels. Pour cela, nous avons dépouillé les journaux datant de l'année 2012 à 2021 afin de vérifier et compléter les informations tirées du répertoire inédit de Feumba. Nous avons aussi consulté les bulletins décennaires climatologiques de l'Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONACC) sur la période allant de Juin 2018 à Juillet 2023 pour y relever les événements et prévisions et alertes liées à la chaleur dans la ville de Yaoundé au cours de la période d'étude.

#### **0.8.1.2. Collecte des données de source primaire**

Il s'agit des données collectées directement par nous-même sur le terrain.

##### **0.8.1.2.1. Les observations directes sur le terrain**

Elles nous ont permis d'observer directement le phénomène étudié sur le terrain à l'œil nu, de faire des mesures grâce aux appareils comme le GPS et à faire des photos grâce à notre appareil de téléphone intelligent.

##### **0.8.1.2.2. Les entretiens**

Ils ont été réalisés sur la base d'un guide d'entretien semi-structuré organisé en questions (fermées et ouvertes) destinées à chaque groupe de personnes ressource spécifiquement identifiées et ciblées (voir annexe). Ainsi, les interviews individuelles ont été réalisés auprès de huit personnes ressources telles que les climatologues ou bio-climatologues, les environnementalistes, les médecins, les responsables administratifs c'est-à-dire les

différents chefs de service d'hygiène et environnement des différentes communes d'arrondissement de Yaoundé et les chefs traditionnels (voir annexe).

#### **0.8.1.2.3. Enquête par questionnaire**

La principale technique de collecte des données primaires dans le cadre de la présente étude a été une enquête par questionnaire préparée et conduite suivant les phases et modalités ci-dessous.

#### **0.8.1.2.4. Choix de la population cible**

La population cible de l'enquête menée dans le cadre de la présente étude est de **251 435 personnes**. Il s'agit de l'ensemble des populations (masculines et féminines) âgées de 40 ans et plus vivant dans les parties urbaines des différentes communes de la ville de Yaoundé (Yaoundé 1 ville, Yaoundé 2 ville, Yaoundé 3 ville, Yaoundé 4 ville, Yaoundé 5 ville, Yaoundé 6 ville et Yaoundé 7 ville) suivant les résultats du 3<sup>ème</sup> RGPH de 2005 publié par le BUCREP en 2010. (Tableau n°5). Ces personnes sont celles ayant une mémoire leur permettant de restituer l'histoire climatique de la ville sur au moins 30 années passées, pour nous conformer à la norme de l'OMM (2003) qui stipule que toute étude du climat (y compris de changement climatique) doit être menée sur une période minimale de 30 ans. Dans le même sens, nous considérons qu'à 10 ans la mémoire d'un être humain est déjà installée, bien plus qu'à l'âge de 3 à 4 ans qu'indiquent plusieurs auteurs (Serge Nicolas, 2014). C'est pour cela nous avons travaillé avec les populations de plus de 40 ans résidant dans la ville depuis au moins 30 ans comme nous le verrons plus en détail ci-dessous dans le paragraphe réservé à la technique de l'échantillonnage.

#### **0.8.1.2.5. Détermination de l'échantillon**

Cette enquête a été réalisée sur un échantillon de **2514 personnes, soit, 1%** de la population cible ci-dessus. Il importe de signaler que nous avons initialement calculé notre échantillon avec les formules comme celle de Nwana (1982). Ce qui nous donnait un échantillon trop élevé<sup>1</sup> et trop pénible voire impossible à enquêter dans le cadre d'une étude de Master. C'est pour cela que nous avons finalement retenu cet échantillon de 1% qui rendait l'enquête faisable et qui offrait tout aussi une bonne représentativité de la population cible.

#### **0.8.1.2.6. Structure et composition de l'échantillon**

Une fois que nous avons déterminé la taille de notre échantillon, il convenait de bien la structurer de sorte à la rendre suffisamment représentative des différentes composantes de la population cible. Ce travail a été mené en exploitant les résultats détaillés et thématiques du 3<sup>ème</sup> RGPH (BUCREP, 2010) pour subdiviser la population cible sur la base de trois critères qui étaient la commune de résidence, le sexe et la tranche d'âge comme on peut le voir dans le tableau 05. Ainsi, les effectifs de la population de plus de 40 ans des 07

---

<sup>1</sup> Soit 12572 personnes si on considère 5% de la population cible lorsque cette dernière est de l'ordre des centaines de milliers de personnes.

communes de Yaoundé ont été relevés dans ces résultats. Ensuite en nous basant sur la même source, ces effectifs ont été subdivisés par sexe en sachant qu'à Yaoundé, 50,26% des populations sont de sexe masculin alors que 49,74% sont de sexe féminin. Enfin, ces populations ont été regroupées en 05 tranches d'âge. Une fois que la répartition de la population cible a été réalisée suivant ces 03 critères, nous avons simplement divisé chaque effectif du tableau 05 par 100 (étant donné que notre échantillon représente 1% de la population cible) pour obtenir la composition de notre échantillon telle que présentée dans le tableau 06.

#### **0.8.1.2.7. La technique de l'échantillonnage retenue**

Dans le cadre de notre étude, nous avons adopté la technique d'échantillonnage aléatoire simple tout en respectant la composition de notre échantillon qui nous servait de feuille de route pour savoir combien de personnes interroger par communes, par sexe et par tranche d'âge. Il était prévu à l'étape du terrain, de prendre en compte le critère géomorphologique et spécifiquement altitudinal en s'assurant que dans chaque commune le tiers des personnes interrogées vivent dans le tiers inférieur des versants (bas-fonds), que l'autre tiers vit à mi- versant et que le dernier tiers vit dans le tiers supérieur des versants des différentes collines de Yaoundé.

#### **0.8.1.2.8. Élaboration du questionnaire.**

Le questionnaire a été élaboré en tenant compte du nombre élevé des personnes à interroger, de leur diversité et de la difficulté de les rencontrer. Ainsi nous avons limité le nombre des questions à 39. Ensuite nous les avons formulées de façon simple et univoque de sorte à faciliter leur remplissage par les personnes interrogées. Ainsi la majorité des questions étaient fermées. Cependant, quelques questions ouvertes nous permettaient de donner la liberté au répondant afin qu'il s'exprime pleinement sur la tendance de la chaleur qu'il ressent dans la ville de Yaoundé. Le questionnaire était structuré en 5 sections conformes à nos objectifs de recherche et au cadre logique des études des changements climatiques défini au sein de la CCNUCC. Le questionnaire élaboré a été formaté dans *Google Forms*, pour nous permettre de conduire une enquête mobile (avec téléphones intelligents et tablettes), la diffuser au maximum, évaluer son placement de façon continue suivant les critères préalablement choisis, et enfin avoir la possibilité de télécharger la base des données Excel issue de l'enquête sans avoir besoin de perdre du temps pour le dépouillement.

#### **0.8.1.2.9. Test du questionnaire**

Notre questionnaire a été testé auprès de 70 personnes représentatives, soit 10 par commune. Ceci nous a permis de bien redresser cet instrument et mieux envisager la conduite de l'enquête.

#### **0.8.1.2.10. Conduite de l'enquête.**

Notre enquête a été menée à la fois de façon numérique (via la plateforme en ligne *Google Forms* et l'utilisation des téléphones portables intelligents) et physique à travers les

entretiens face à face grâce aux versions papiers des questionnaires. Ainsi, dans un premier temps, notre questionnaire a été diffusé par des messages électroniques (email et dans les plateformes tels que Facebook, WhatsApp via un lien en ligne que nous avons mis à la disposition des enquêtés et qui leur permettait de répondre directement à nos questions. Cette large diffusion avait aussi pour valeur de préparer les enquêtés à la campagne de collecte de données en direct sur le terrain. Ensuite nous avons fait des descentes de terrain pour placer les questionnaires dans les ménages et même dans les services (publics, privés et autres). Cette enquête de terrain s'est faite principalement avec l'accompagnement des étudiants des niveaux 2 et 3 des filières Géographie et Histoire de l'École Normale Supérieure (ENS) de Yaoundé au cours de l'année académique 2022-2023 sous la coordination de notre encadreur, le Dr Feumba Rodrigue Aimé dans le cadre des travaux pratiques et dirigés de ses enseignements sur les changements climatiques et la climatologie appliquée. Les questionnaires placés sur version papier étaient par la suite enregistrés dans *Google Forms* et validés après vérification lorsque notre téléphone mobile ou notre ordinateur était connecté sur internet.

#### **0.8.1.3. Acquisition des données démographiques**

Les données démographiques ont été tirées des résultats du 3<sup>ème</sup> RGPH publiés en 2005, de l'annuaire statistique de la région du Centre édition 2020, des rapports d'enquêtes (ECAM 1,2, et 3), des PCD et autres rapports divers des mairies des 07 communes de Yaoundé.

#### **0.8.1.4. Acquisition des données climatiques satellitaires**

En l'absence des séries de données climatiques stationnaires complètes et variées sur la période d'étude, nous avons préféré travailler avec les données de satellite qui sont disponibles, couvrant notre période d'étude et touchant plusieurs variables pertinentes (température moyennes, maximales et minimales, précipitations, humidité relative de l'air). Ces données ont été téléchargées dans le site <https://power.larc.naza.gov/data-access-viewer/> pour la période 1990-2021. Elles nous ont permis de faire toutes les analyses climatiques souhaitées. Pour tirer profit de leur niveau de précision, les données ERA 5 Land tirées du site [https://cds.climate.copernicus.eu/image-captcha-refresh/user\\_register\\_form](https://cds.climate.copernicus.eu/image-captcha-refresh/user_register_form) pour la période 1990-2019 nous ont permis d'affiner le calcul des indices de chaleur.

**Tableau 5:** Population cible : Population âgée de 40 ans et plus répartie par sexe et tranches d'âge dans les 07 communes la ville de Yaoundé

Communes / arrondissement	Population âgée de 40 ans et plus															Total
	40 - 44			45 - 49			50 - 54			55 - 59			60 et +			
	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	
YAOUNDE 1	6437	6505	12942	4999	5052	10051	3299	3333	6632	1875	1894	3769	3247	3281	6528	39922
YAOUNDE 2	5077	5130	10207	4127	4171	8298	2925	2955	5880	1616	1632	3248	3164	3197	6361	33994
YAOUNDE 3	5285	5341	10626	4223	4268	8491	2730	2758	5488	1455	1471	2926	2328	2353	4681	32212
YAOUNDE 4	10760	10872	21632	8392	8479	16871	5094	5147	10241	2537	2564	5101	4174	4217	8391	62236
YAOUNDE 5	6049	6113	12162	4619	4668	9287	2988	3020	6008	1737	1755	3492	2698	2727	5425	36374
YAOUNDE 6	5745	5806	11551	4151	4195	8346	2855	2885	5740	1420	1435	2855	2014	2035	4049	32541
YAOUNDE 7	2269	2292	4561	1835	1855	3690	1147	1158	2305	588	595	1183	1202	1215	2417	14156
<b>Total(Yaoundé)</b>	<b>41622</b>	<b>42059</b>	<b>83681</b>	<b>32346</b>	<b>32688</b>	<b>65034</b>	<b>21038</b>	<b>21256</b>	<b>42294</b>	<b>11228</b>	<b>11346</b>	<b>22574</b>	<b>18827</b>	<b>19025</b>	<b>37852</b>	<b>251435</b>

*Source : Bucrep 2010, résultats du 3<sup>ème</sup> RGPH de 2005*

*NB : F= Féminin ; M=Masculin ; T=Total*

**Tableau 6 :** Échantillon 1 % de la population âgée de 40 ans et plus par commune

Communes / arrondissement	Population âgée de 40 ans et plus															Total
	40 - 44			45 - 49			50 - 54			55 - 59			60 et +			
	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	
YAOUNDE 1	64	65	129	50	51	101	33	33	66	19	19	38	32	33	65	399
YAOUNDE 2	51	51	102	41	42	83	29	30	59	16	16	32	32	32	64	340
YAOUNDE 3	53	53	106	42	43	85	27	28	55	15	15	29	23	24	47	322
YAOUNDE 4	108	109	216	84	85	169	51	51	102	25	26	51	42	42	84	622
YAOUNDE 5	60	61	122	46	47	93	30	30	60	17	18	35	27	27	54	364
YAOUNDE 6	57	58	116	42	42	83	29	29	57	14	14	29	20	20	40	325
YAOUNDE 7	23	23	46	18	19	37	11	12	23	6	6	12	12	12	24	142
<b>Total (Yaoundé)</b>	<b>416</b>	<b>421</b>	<b>837</b>	<b>323</b>	<b>327</b>	<b>650</b>	<b>210</b>	<b>213</b>	<b>423</b>	<b>112</b>	<b>113</b>	<b>226</b>	<b>188</b>	<b>190</b>	<b>379</b>	<b>2514</b>

*Source : Bucrep 2010, résultats du 3<sup>ème</sup> RGPH de 2005*

*NB : M= Masculin ; F=Féminin ; T= Total*

## 0.8.2. Traitement, analyse et interprétation des données

Nous avons utilisé Les logiciels Excel et SPSS pour traiter et analyser nos données de terrain et les données climatiques. Ceci nous a permis de produire des tableaux plats ou croisés, des figures ainsi que des indicateurs, indices ou paramètres spécifiques.

### 0.8.3. Réalisation des cartes

Pour réaliser nos cartes nous avons utilisé le logiciel QGIS Desktop 3.28.1, ArcGIS pour le traitement cartographique des images afin de réaliser les cartes d'occupation du sol et du relief.

### 0.8.4. Traitement des données satellitaires

#### 0.8.4.1. Analyse du paramètre de température et de précipitation

L'analyse du paramètre de température, de précipitation et humidité relative se fonde sur les données satellitaires de la ville de Yaoundé au cours de la période 1990-2021. Le choix de cette série de température, de précipitation et d'humidité relative tient surtout à un souci d'analyse aussi pertinente que possible parce qu'elle tient compte d'une longue période. L'analyse de ces 3 paramètres se base sur l'examen des températures quotidiennes. Pour le traitement de ces données, nous avons essentiellement la méthode statistique les plus connues (moyenne, écart-type, moyenne annuelle, et anomalies de température et de précipitation).

#### - Analyse des moyennes annuelles et mensuelles des données climatiques

En vue d'apprécier l'évolution de la température, des précipitations et de l'humidité relative dans la ville de Yaoundé au cours des différentes années, le calcul de la moyenne annuelle s'est effectué afin de mettre en exergue les tendances de hausses et en basses de ces paramètres. Pour le faire, on pose :  $\bar{X} = \sum \frac{n_i}{N}$  avec ;  $N_i$  = température annuelle ou mensuelles/précipitations annuelles ou mensuelles/humidité relative annuelle et  $N$ =nombre d'années ou de mois.

#### - Indice standardisé des précipitations et de température (ISP=SPI en anglais et STI)

C'est un indice permet de voir l'évolution de la pluviométrie au cours des différentes années, elle a pour avantage la mise en évidence des périodes excédentaires et déficitaires au cours des années. Nous l'avons également utilisé pour mettre en évidence des périodes excédentaires et déficitaires des températures dans la ville de Yaoundé au cours de la période 1990-2021.  $SPI = \frac{pi - pm}{\sigma}$  avec,  $P_i$  : Précipitation de l'année  $i$  ;  $P_m$  : Précipitation moyenne ;  $\sigma$  : Déviation standard ou écart type.

**Tableau 7** : Classification des anomalies selon les valeurs des indices standardisés

Valeurs de SPI et STI	Anomalies déficitaires	Valeurs de SPI et STI	Anomalies excédentaires
0,00<SPI<-0,99	Légère	0,00<SPI <0,99	Légère
-1,00<SPI <-1,49	Modérée	1,00<SPI <1,49	Modérée
-1,50<SPI <-1,99	Sévère	1,50<SPI <1,99	Sévère
SPI < -2,00	Extrême	2,00<SPI	Extrême

Source : Mckee et al.,1993 ; Feumba,2017

#### 0.8.4.2. Analyse de l'indice de l'humidex

La formule a été développée par Masterton et Richardson en 1979 et se calcule comme suit :  $Hx = Ta + 5/9 (\rho - 10)$  Où  $\rho = 6.112 * 107.5 * Ta / (237.7 + Ta) * RH / 100$  ; Avec ; **Hx** : indice Humidex ; **ρ**= Pression de vapeur  $\rho = 6.112 * 10^{7.5 * T_a / (237.7 + T_a)} * RH / 100$  ; **Ta** = température de l'air ; **RH**= humidité relative

**Tableau 8** : Classification de la température ressentie selon les valeurs de l'humidex

Valeurs de l'humidex	Interprétations
moins de 30	aucun inconfort
de 30 à 39	un certain inconfort
au- dessus de 40	beaucoup d'inconfort
au-dessus de 45	un danger : un coup de chaleur probable
au-dessus de 54	un coup de chaleur est imminent

Source : J.M. Masterton et F.A. Richardson, 1979 ; Environnement Canada, 2012).

#### 0.8.4.3. Analyse de l'Indice de chaleur

La formule a été tirée des travaux de Robert.G. Streadman (1979). Elle est calculée à partir des températures en degrés de Fahrenheit comme suit :  $HI = C_1 + C_2T + C_3R + C_4TR + C_5T^2 + C_6R^2 + C_7T^2R + C_8TR^2 + C_9T^2R^2$  ; Où **HI**= Indice de chaleur ; **T**= Température de l'air ; **R**= humidité relative ; **C**= Coefficient ;  $C_1 = 42,379$  ;  $C_2 = 2,04901523$  ;  $C_3 = 10,14333127$  ;  $C_4 = -0,22475541$  ;  $C_5 = 6,83783 * 10^{-3}$  ;  $C_6 = 5,481717 * 10^{-2}$  ;  $C_7 = 1,22874 * 10^{-3}$  ;  $C_8 = 8,5282 * 10^{-4}$  ;  $C_9 = 1,99 * 10^{-6}$

**Tableau 9** : Classification de la température ressentie selon les valeurs de l'indice de chaleur

Valeur de l'indice de chaleur (°C)	Interprétations
27-32°C	Attention : la fatigue est possible à la suite d'une activité et d'une exposition prolongées. Une activité continue pourrait entraîner des crampes de chaleur
32-41°C	Attention extrême : des crampes de chaleur et un épuisement par la chaleur sont possibles. L'activité continue peut entraîner une hyperthermie (coup de chaleur/ insolation)
41-54°C	Danger : les crampes de chaleur et l'épuisement par la chaleur sont probables ; l'hyperthermie (coup de chaleur/ insolation) est probable lors d'une activité continue
Au-delà de 54°C	Danger extrême : l'hyperthermie (coup de chaleur/ insolation) est imminente

Source: Robert G. Streatman (1979); Journal of Applied Meteorology and Climatology (2005)

### 0.9. Intérêt de l'étude

Il est à la fois académique, scientifique et pratique. Ainsi, ce travail élargi les horizons sur les problèmes de hausse de température, ses causes, ses manifestations, ses impacts et les stratégies d'adaptations des populations face à ce fléau. Les thèmes sur les changements climatiques ou le réchauffement climatique font l'objet d'un débat à l'échelle internationale, nationale et locale. Ce mémoire nous permet de contribuer à ce débat au niveau local et, principalement au niveau des villes africaines où cette question reste encore peu abordée. Enfin, notre étude présente un grand intérêt pratique. Il a l'avantage d'offrir une base de données fiable sur les vulnérabilités aux changements climatiques afin de servir de jalon aux

aménageurs, aux chercheurs de la société civile, et aux partenaires de développement qui souhaitent apporter des solutions au problème de hausse de température dans la ville de Yaoundé. Pour cela, sur le plan pratique, ce thème nous permettra d'éclairer les populations sur le phénomène et de les sensibiliser sur la question de savoir comment se prévenir face à la chaleur.

#### **0.10. Difficultés rencontrées**

Lors de la réalisation de ce mémoire, nous avons rencontrés plusieurs difficultés des difficultés d'ordres financières, des difficultés sur le terrain, sur l'acquisition de nos données climatiques et des difficultés au niveau des institutions dans la ville Yaoundé. Sur le terrain, l'enquête auprès des populations n'a pas été facile, car certaines personnes refusaient parfois de répondre aux questionnaires, nous avons eu des difficultés à placer nos questionnaires auprès des populations dans les brefs délais. De même, dans les certaines institutions, les entretiens n'ont pas été faciles car les responsables ne disposent pas assez de temps à nos consacrer. En ce qui concerne les données climatiques, nous avons rencontré beaucoup de difficultés à entrer en possession de ces données.

## SYNTHESE DE RECHERCHE

**Tableau 10:** Tableau synoptique de l'étude

Questions de recherche	Objectifs de recherche	Hypothèses de la recherche	Méthodologie de la recherche	Sections/ Chapitres
<b>QG :</b> comment la population de ville de Yaoundé perçoit et s'adapte-t-elle à l'augmentation de la température ?	<b>OG :</b> Évaluer les perceptions et les mesures d'adaptation des populations face à l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé pour une meilleure résilience à ce risque.	<b>HG :</b> La population de la ville de Yaoundé perçoit ou ressent l'augmentation de la température à travers plusieurs impacts auxquels elle fait face et développe plusieurs mesures qui méritent cependant d'être améliorées pour mieux s'adapter	exploration bibliographique enquêtes préliminaires de terrain, cadrage théorique, conceptuel et opérationnel	<b>Introduction générale</b>
<b>QS1 :</b> quels sont les perceptions de l'augmentation de la température par les populations dans la ville de Yaoundé ?	<b>OS1 :</b> Évaluer les différentes perceptions de l'augmentation de la température par les populations dans la ville de Yaoundé tant au niveau de ses causes et de ses manifestations	<b>HS1 :</b> l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé se ressent et se perçoit tant au niveau de ses causes, que de ses manifestations par les populations qui y vivent.	Analyse des données de perception de l'augmentation de la température par des populations et analyse des données de presses.	<b>Chapitre 1 :</b> Perceptions de l'augmentation par les populations dans la ville de Yaoundé
<b>QS2 :</b> Quelles sont les différentes analyses des données de température observées et projetées à partir des données stationnaires et satellitaires	<b>OS2</b> Réaliser des analyses statistiques des données de satellite et des stations météorologiques pour évaluer la concordance de leurs résultats avec ceux des analyses des perceptions.	<b>HS2 :</b> l'analyse des données de températures stationnaires et satellitaires de la ville de Yaoundé montrent une tendance de plus en plus à la hausse des paramètres étudiés	-exploitation des publications existantes réalisées par les données stationnaires -analyse proprement dite en ce qui concerne les températures sur la base des données satellitaires	<b>Chapitre 2 :</b> Analyse des données de température observées et projetées à partir des données stationnaires et satellitaires
<b>QS3 :</b> quels sont les impacts de la sensation de chaleur de plus en plus vécu par les populations dans la ville de Yaoundé ?	<b>OS3 :</b> Évaluer les impacts de la sensation de chaleur de plus en plus vécu par les populations de Yaoundé tant sur leur corps, leur santé, leurs comportements, que sur les aspects socio-économiques et politiques	<b>HS3 :</b> l'augmentation de température affecte négativement la santé des populations tant sur plan biologiques, psychologiques, socio-économique, culturels que sur plan politique	-analyse statistique des données climatiques satellitaires, des données d'enquête et des entretiens -analyse de contenu des données d'enquête, des entretiens et des documents divers, -analyse cartographique	<b>Chapitre 3 :</b> Impacts de la sensation de chaleur de plus en plus vécu par les populations de Yaoundé sur plan biologique, psychologique, socio-économique, culturel et politique
<b>QS4 :</b> quelles sont les mesures et les besoins d'adaptation des populations de Yaoundé à la chaleur grandissante qu'ils ressentent ?	<b>OS4 :</b> Apprécier les mesures ainsi que les besoins en adaptation à la hausse de la température des populations dans la ville de Yaoundé afin de formuler les recommandations idoines.	<b>HS4 :</b> au fil des ans, les habitants de la ville de Yaoundé ont mis en œuvre de façon spontanée et réactive, des mesures pour s'adapter à la chaleur qu'ils ressentent de plus en plus ces dernières qui méritent d'être améliorées		<b>Chapitre 4 :</b> Adaptation par les populations à la chaleur grandissante dans la ville de Yaoundé
/	réaliser le bilan de la recherche et formuler les recommandations	/	-Synthèse -évaluation -recommandations	<b>conclusion générale</b>

# **CHAPITRE 1 : PERCEPTIONS DE L'AUGMENTATION DE LA TEMPERATURE PAR LES POPULATIONS DANS LA VILLE DE YAOUNDE**

## **Introduction du chapitre 1**

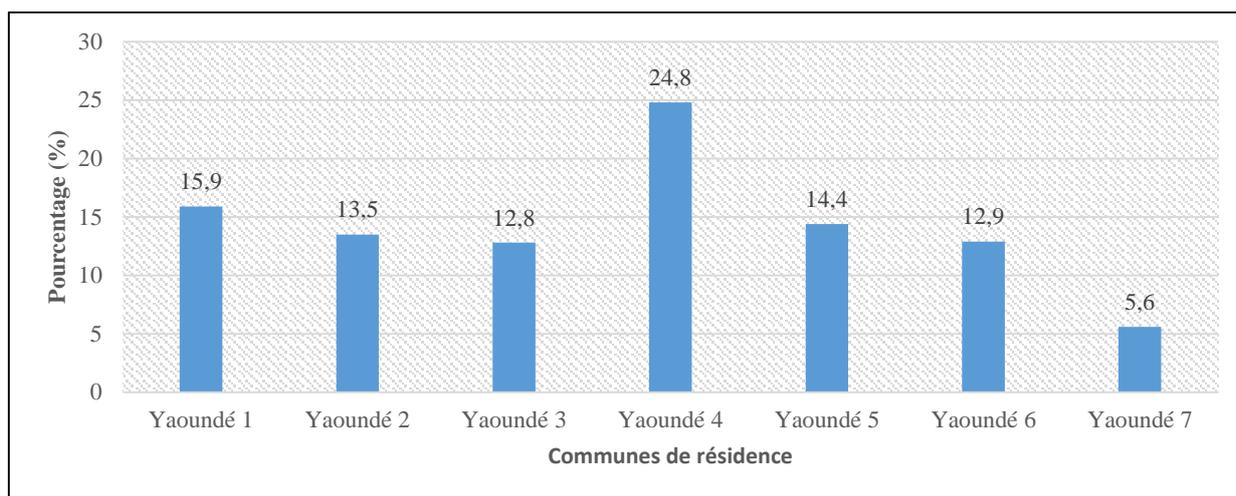
Dans ce premier chapitre, l'objectif est d'évaluer les différentes perceptions de l'augmentation de température par les populations dans la ville de Yaoundé tant au niveau de ses causes qu'au niveau de ses manifestations. Il est question de vérifier notre première hypothèse spécifique selon laquelle l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé se ressent et se perçoit au niveau de ses causes et de ses manifestations par les populations qui y vivent. Pour atteindre notre objectif, nous avons procédé par une analyse des données de perception des populations recueillies lors de l'enquête de terrain auprès de 2514 personnes âgées de plus de 40 ans et vivant à Yaoundé depuis au moins 30 ans. Nous avons aussi fait recours à l'analyse des informations diverses tirées des journaux et à l'analyse spatiale (cartographique) à l'échelle des sept communes de Yaoundé. Ainsi, les données utilisées dans ce chapitre sont essentiellement celles recueillies sur le terrain à l'aide d'un questionnaire d'enquête sur la période d'étude (depuis au moins 30 ans en 2022) et d'un guide d'entretien destiné aux personnes ressources. Les résultats présentés dans les sections ci-dessous portent premièrement sur une présentation des caractéristiques générales des populations interrogées et de leur cadre de vie, ensuite sur la présentation des causes et des manifestations de l'augmentation des températures dans la ville de Yaoundé suivant ces populations et enfin sur leurs prédictions des tendances de l'évolution des températures dans leur ville pour les années et décennies futures. Ce tableau sera complété par un premier niveau de discussion de ces résultats basé sur la littérature disponible.

## **1.1 Caractéristiques générales des populations interrogées et leur cadre de vie**

### **1.1.1 Répartition géographique de la population interrogée**

#### **1.1.1.1 Répartition géographique de la population interrogée par commune**

Par ordre d'importance décroissant nous les personnes interrogées étaient réparties de la façon suivante dans la commune de Yaoundé : commune de Yaoundé 4 (24,8% de personnes), Yaoundé 1 (15,9%), Yaoundé 5 (14,4%), Yaoundé 2 (13,5%), Yaoundé 6 (12,9%), Yaoundé 3 (12,8%) et Yaoundé 7 (5,6%) (Figure 5). Ainsi, il en ressort que, la commune ayant un échantillon le plus élevé est la commune de Yaoundé 4 ce qui se justifie par la densité de sa population.



Source : Enquête de terrain, 2022-2023

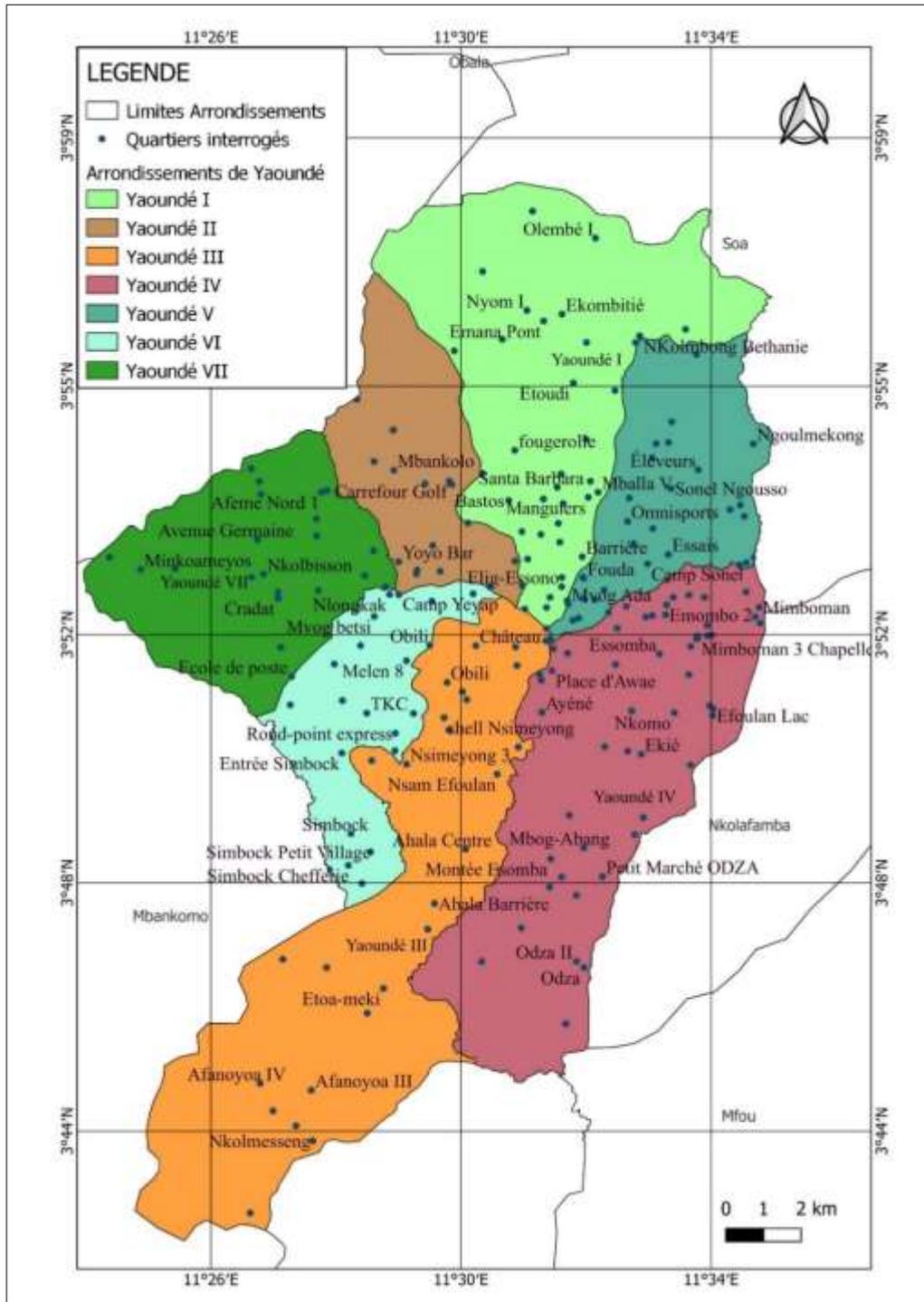
**Figure 5:** Communes de résidence des populations interrogées dans la ville de Yaoundé

### 1.1.1.2 Répartition géographique de la population interrogée par quartier

La ville de Yaoundé regorge suivant les données de recensement du Bucrep, (2005) 1.817.524 quartiers. La commune ayant le plus grand nombre de quartiers est la commune de Yaoundé 4 soit 453.107 quartiers. Selon la répartition géographique des populations interrogées par quartier, le placement de nos questionnaires s'est déroulé dans 149 quartiers de Yaoundé (Tableau 11 ci-dessous). Ainsi par ordre décroissant, lors de notre enquête, les quartiers sont ceux de la commune de Yaoundé 5 (18,79% des quartiers), Yaoundé 4 (18,12%), Yaoundé 3 (16,77%), Yaoundé 1 (15,43%), Yaoundé 2 (13,42%), Yaoundé 6 (12,08%) et Yaoundé 7 (5,3%).

La Figure 6 ci-dessous illustre de façon plus détaillée, la répartition géographique des quartiers dans lesquels l'enquête de terrain a été faite de la ville de Yaoundé. Ces quartiers sont répartis suivant leur position géographique dans leurs différentes communes respectives. Ainsi, par ordre d'importance nous avons les quartiers de la commune de Yaoundé 5 (Antagana Mballa ; Essos ; Ngouso ; Coron ; Ekombétié ; Eleveur ; Emombo ; Emombo 2 ; Essais ; Avenue germaine ; Fougerville ; Fouda ; Hôpital Général ; Hotel du plateau ; Nkondengui ; Mimboman ; Omnisport ; Mvog-Ada ; Mvog-Bi ; Nkoabang ; Nkolndongo ; Nkolfoulou ; Nkolmesseng ; Nkoulmekong ; Pakita ; Titi garage ; Nfandena), Yaoundé 4 (Odza ; Anguissa ; Auberge Bleu ; Awae ; Biteng ; Borne 10 ; Ekounou ; Chambre Froide ; Deux Chevaux ; Ekié ; Ekié dernier poteau ; Ekoumdoum ; Ekounou Marché ; Entrée Beac ; Essomba ; Ezazou ; Face Keberd ; Happy ; Mboa-Anbang ; Messamendongo ; Meyo ; Mvog-Enyeugue ; Nkolda ; Nkomo ; Nkomo 2 ; Tropicana), de Yaoundé 3 (Ahala 2 ; Ahala 1 ; Barrière ; Melen ; Bonas ; Emia ; Nsam ; Chapelle Obili ; Château ; Cradat ; Damas ; Ecole de poste ; Efulan ; Mvan ; Mvolye ; Ngoa-Ekele ; Quartier général ; Nsimeyong ; Nsimeyong 2 ; Nsimeyong 3 ; Obobogo ; Scalom ), de Yaoundé 1 (Mballa 2, Djoungolo ; Elig-Edzoa ; Elig-Essono ; Emana ; Etoa-Meki ; Etoudi ; Nkooza ; Manguier ; Messassi ; Rue Manguier ; Mballa 3 ; Nkomkana ; Nkomkana 2 ; Nkooza ; Nlongkak ; Nlongkak 2 ; Olembe ; Pont de la gare ; Pont Emana ; Santa barbara ; Tongolo), de Yaoundé 2 (Cité Verte ; Tsinga ; Mbankolo ; Bastos ; Briqueterie ; Febe Ville ; Carrière ; Golfe ; Carrière Messa ; Descente carrière ; Ecole

de police ; Febe Village ; Jean Vesta : Madagascar ; Mokolo ; Oliga ; Polyclinique Tsinga ; Yoyo Bar), de Yaoundé 6 (Accacia ; Biscuterie ; Biyem-Assi ; Mendong ; Centre des handicapés ; Derrière le camp ; Elig-effa ; Etoug-Ebe ; Jouvence ; Montée des Sœurs ; Mvog-Betsi ; Nkolbikok ; Rond-point express ; Simbock ; Tam-tam ; TKC) et de Yaoundé 7 (Béatitude ; Oyom-abang ; Meec ; Carrefour Tsimi ; Leboudi ; Minkoameyos ; Nkolbisson).



Source: Enquete de terrain 2022-2023

**Figure 6 :** Quartiers de résidence des populations interrogées dans les communes de la ville de Yaoundé

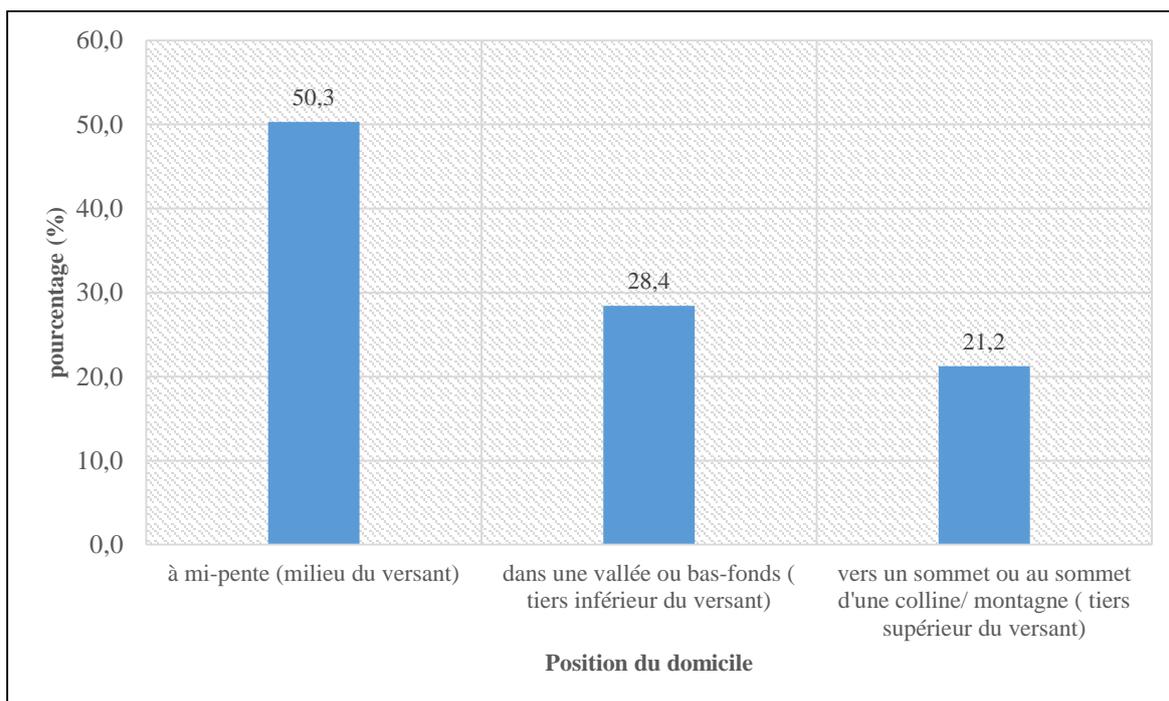
**Tableau 11 : Quartiers de résidence des populations interrogées dans les sept communes de la ville de Yaoundé**

Communes de résidence	Populations interrogées dans la ville		Quartiers de résidence		
	Effectif	Pourcentage	Liste des quartiers interrogés	Nombre	Pourcentage
Yaoundé 1	399	15,9	Mballa 2, Djoungolo ; Elig-Edzoa ; Elig-Essono ; Emanas ; Etoa-Meki ; Etoudi ; Nkooza ; Manguier ; Messassi ; Rue Manguier ; Mballa 3 ; Nkomkana ; Nkomkana 2 ; Nkooza ; Nlongkak ; Nlongkak 2 ; Olembe ; Pont de la gare ; Pont Emanas ; Santa barbara ; Tongolo	23	15,43%
Yaoundé 2	340	13,5	Cité Verte ; Tsinga ; Mbankolo ; Bastos ; Briqueterie ; Febe Ville ; Carrière ; Golfe ; Carrière Messa ; Descente carrière ; Ecole de police ; Febe Village ; Jean Vesta : Madagascar ; Mokolo ; Oliga ; Polyclinique Tsinga ; Yoyo Bar	20	13,42%
Yaoundé 3	323	12,8	Ahala 2 ; Ahala 1 ; Barrière ; Melen ; Bonas ; Emia ; Nsam ; Chapelle Obili ; Château ; Cradat ; Damas ; Ecole de poste ; Efoulan ; Mvan ; Mvolye ; Ngoa-Ekele ; Quartier général ; Nsimeyong ; Nsimeyong 2 ; Nsimeyong 3 ; Obobogo ; Scalom	25	16,77%
Yaoundé 4	622	24,8	Odza ; Anguissa ; Auberge Bleu ; Awae ; Biteng ; Borne 10 ; Ekounou ; Chambre Froide ; Deux Chevaux ; Ekié ; Ekié dernier poteau ; Ekoundoum ; Ekounou Marché ; Entrée Beac ; Essomba ; Ezazou ; Face Keberd ; Happy ; Mboa-Anbang ; Messamendongo ; Meyo ; Mvog-Enyeugue ; Nkolda ; Nkomo ; Nkomo 2 ; Tropicana	27	18,12%
Yaoundé 5	363	14,4	Antagana Mballa ; Essos ; Ngousso ; Coron ; Ekombétié ; Eleveur ; Emombo ; Emombo 2 ; Essais ; Avenue germaine ; Fougerolle ; Fouda ; Hôpital Général ; Hotel du plateau ; Nkondengui ; Mimboman ; Omnisport ; Mvog-Ada ; Mvog-Bi ; Nkoabang ; Nkolndongo ; Nkolfoulou ; Nkolmesseng ; Nkoulmekong ; Pakita ; Titi garage ; Nfandena	28	18,79%
Yaoundé 6	325	12,9	Accacia ; Biscuterie ; Biyem-Assi ; Mendong ; Centre des handicapés ; Derrière le camp ; Elig-effa ; Etoug-Ebe ; Jouvence ; Montée des Sœurs ; Mvog-Betsi ; Nkolbikok ; Rond-point express ; Simbock ; Tam-tam ; TKC ;	18	12,08%
Yaoundé 7	142	5,6	Béatitude ; Oyom-abang ; Meece ; Carrefour Tsimi ; Leboudi ; Minkoameyos ; Nkolbisson	8	5,3%
<b>Total</b>	<b>2514</b>	<b>100,0</b>		<b>149</b>	<b>100%</b>

Source : Enquête de terrain 2022-2023

### 1.1.1.3 Répartition géographique de la population interrogée suivant la position de leurs domiciles

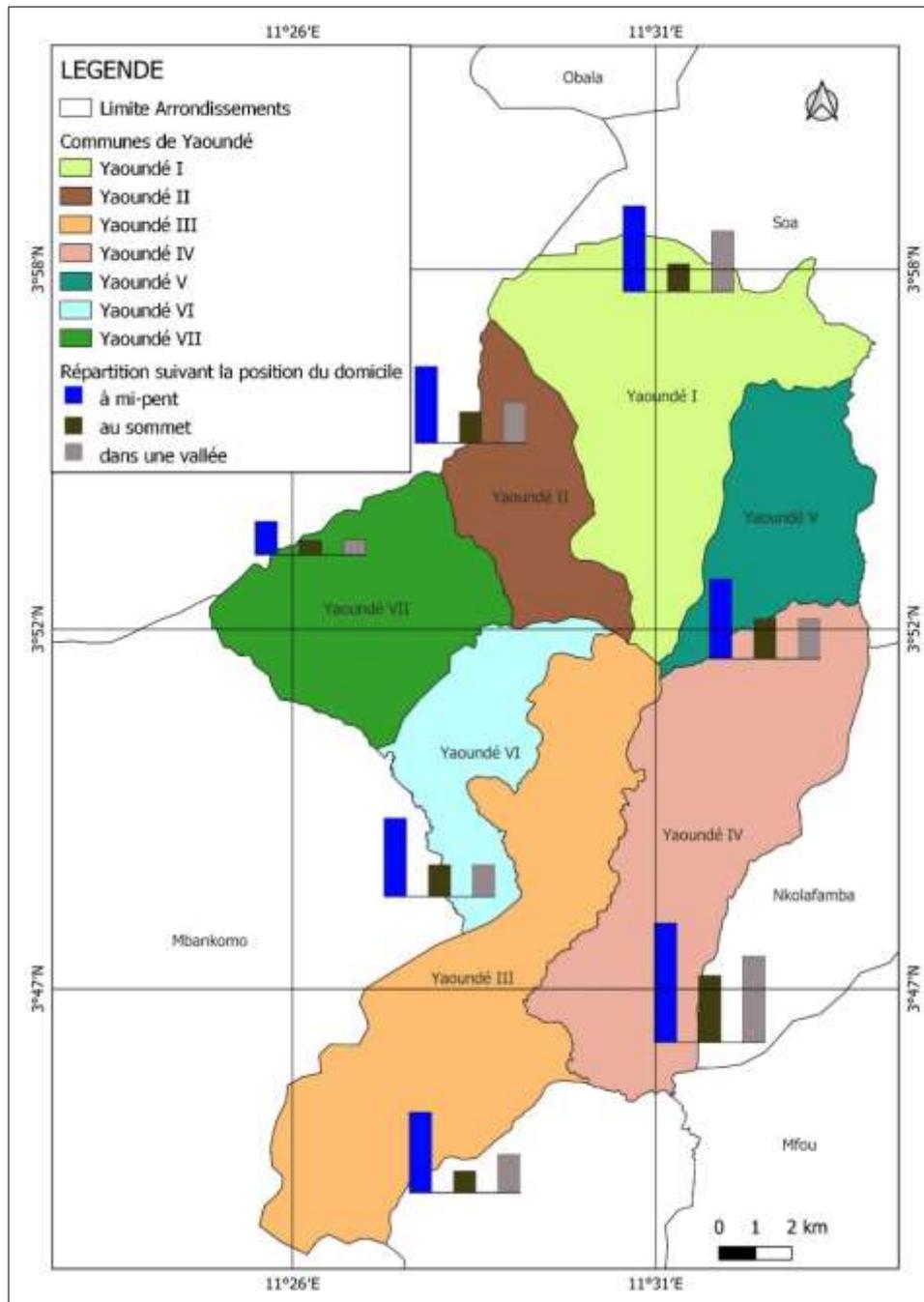
Suivant la caractérisation du milieu physique de la ville de Yaoundé, nous avons interrogé des personnes dont les domiciles sont positionnés à mi- pente, dans la vallée, et au sommet d'une colline. Ainsi, ont été pris en compte dans nos investigations. Selon 2514 personnes enquêtées, on a une prépondérance de personnes résidant à m-pente (50,3%) sur des personnes qui résident dans une vallée (28,4%) et vers le sommet ou sommet d'une colline (21,2%) (Figure 7).



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 7:** Position du domicile des personnes interrogées dans la ville de Yaoundé

Suivant la position géographique des domiciles des personnes interrogées lors de notre enquête, la Figure 8 ci-dessous illustre de façon plus explicative et nette cette répartition. Ainsi, par entité géographique, les domiciles situés à mi-pente sont beaucoup observés dans la commune de Yaoundé 4, Yaoundé 1, Yaoundé 5 en raison de leur position centrale et de leur forte urbanisation et les moins observés sont dans la commune de Yaoundé 7, Yaoundé 2, Yaoundé 3 et Yaoundé 6 ce qui se justifie par la présence des collines et des vallées marécageuses.



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 8:** Position du domicile des personnes interrogées dans les communes de la ville de Yaoundé

Lors de l'enquête de terrain, le critère géomorphologique et spécifiquement altitudinal a été pris en compte. Ainsi, nous avons interrogé dans les mêmes proportions les personnes vivant dans les ménages situés dans le tiers inférieur des versants (bas-fonds), à mi-pente, mi-versant (entre les tiers inférieur et le tiers supérieurs) et au niveau du tiers supérieur des versants (sommets) comme on peut le voir sur les photo 1 et 2 ci-dessous qui présentent des maisons d'habitation enquêtées respectivement au sommet de colline dans le quartier Messassi et dans les bas-fonds du quartier Mballa 3A.



*Source : enquête de terrain, 2022-2023*

**Photo 1** : domiciles situés au sommet d'une colline



*Source : enquête de terrain, 2022-2023*

**Photo 2** : Domiciles situés dans les bas-fonds

### 1.1.2 Répartition de la représentativité de la dominance des hommes que des femmes

La prédominance des hommes sur les femmes se justifie par des critères de sondage de notre population cible c'est-à-dire les populations âgées de 40 ans et plus dans la ville de Yaoundé. Pour cela, notre enquête de terrain a montré que, 1265 personnes enquêtées sont de sexe masculin soit 50,26% et 1249 personnes enquêtées sont de sexe féminin soit 49,76%.

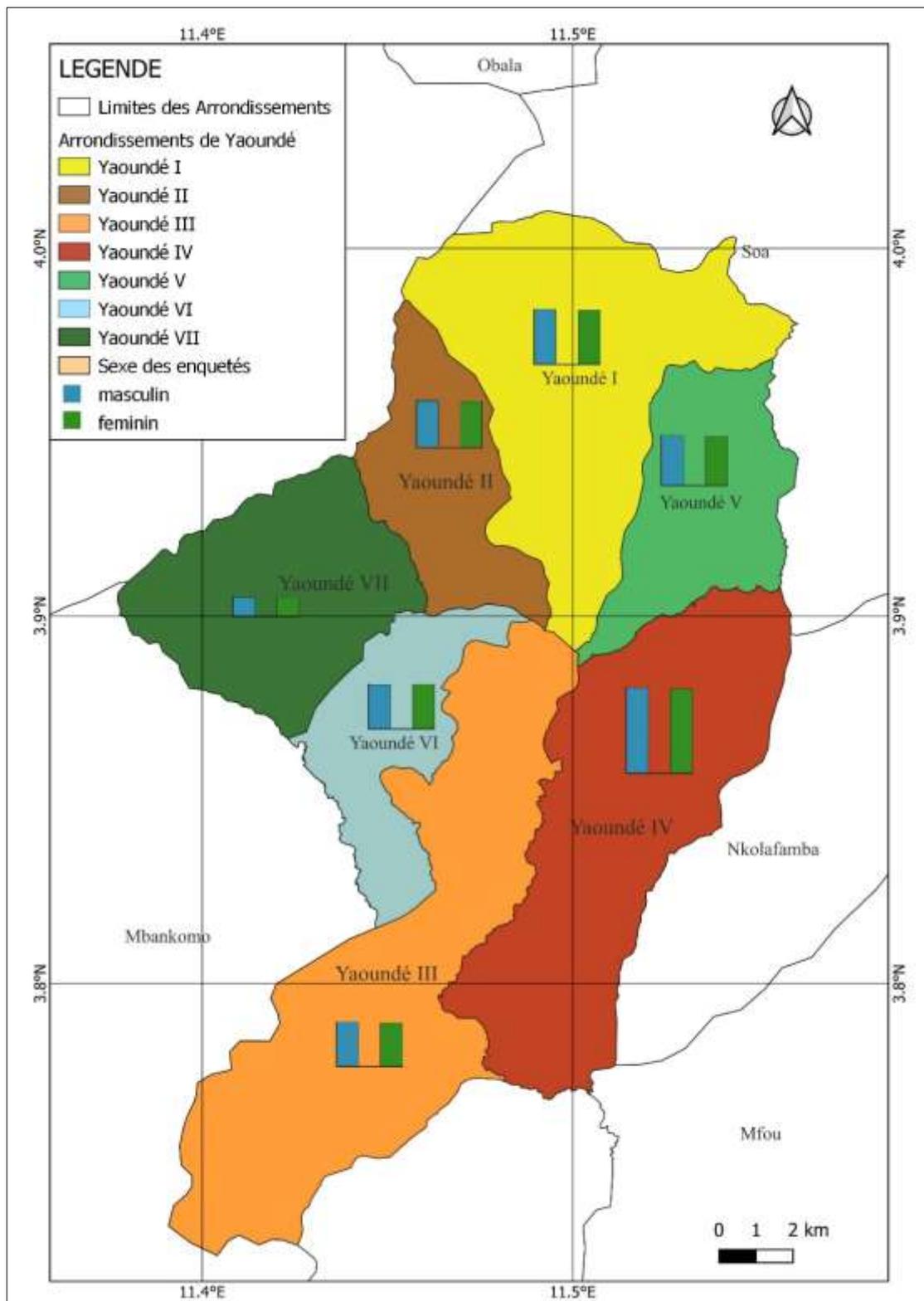
Selon la répartition géographique par communes, selon notre enquête de terrain auprès de 2514 personnes, on a : concernant le sexe féminin, 15,4% de personnes interrogées de sexe féminin à Yaoundé I, 13,6 % à Yaoundé 2, 12,9% à Yaoundé 3, 24,9% à Yaoundé 4, 14,4% à Yaoundé 5, 13,04% à Yaoundé 6 et 5,7% à Yaoundé 7. Pour ce qui est de la répartition géographique du sexe masculin, on a 16% personnes interrogées dans la commune de Yaoundé 1, 13,5% dans la commune de Yaoundé 2, 12,9% dans la commune de Yaoundé 3, 24,7% dans la commune de Yaoundé 4, 14,4% dans la commune de Yaoundé 5, 12,8% dans la commune de Yaoundé 6 et 5,7% dans la commune de Yaoundé 7 (Tableau 12).

**Tableau 12: Représentativité de la dominance des hommes que des femmes dans les communes de Yaoundé**

Communes/Arrondissement	Sexe				Total	
	Féminin		Masculin		Effectif	Pourcentage (%)
	Effectif	Pourcentage (%)	Effectif	Pourcentage (%)		
Yaoundé 1	198	15,4	201	16	399	15,9
Yaoundé 2	169	13,6	171	13,5	340	13,5
Yaoundé 3	160	12,9	163	12,9	323	12,9
Yaoundé 4	310	24,9	312	24,7	622	24,7
Yaoundé 5	180	14,4	183	14,4	363	14,4
Yaoundé 6	163	13,04	162	12,8	325	13
Yaoundé 7	70	5,7	72	5,7	142	5,6
<b>Total</b>	<b>1250</b>	<b>100</b>	<b>1264</b>	<b>100</b>	<b>2514</b>	<b>100</b>

Source : Enquête de terrain, 2022-2023

La Figure n°9 ci-dessous illustre de manière schématisée, la répartition par sexe des personnes enquêtées suivant leurs communes de résidence. Ainsi, nous avons enquêté au total 1250 femmes et 1264 personnes de sexe masculin répartis suivant les communes de la ville de Yaoundé. Au regard de cette analyse, nous avons une prédominance de personnes de sexe masculin sur les personnes de sexe féminin.

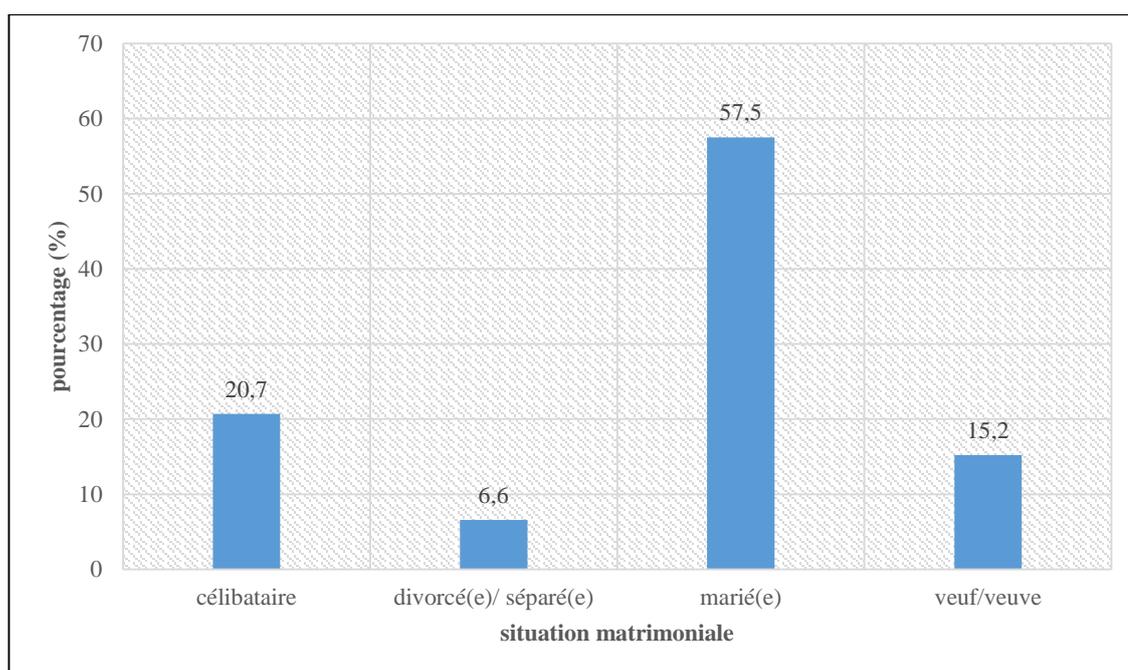


Source : Enquête de terrain, 2022-2023

**Figure 9:** Représentativité la dominance des hommes sur les femmes dans les communes de la ville de Yaoundé

### 1.1.3 Répartition des populations suivant leur statut matrimonial

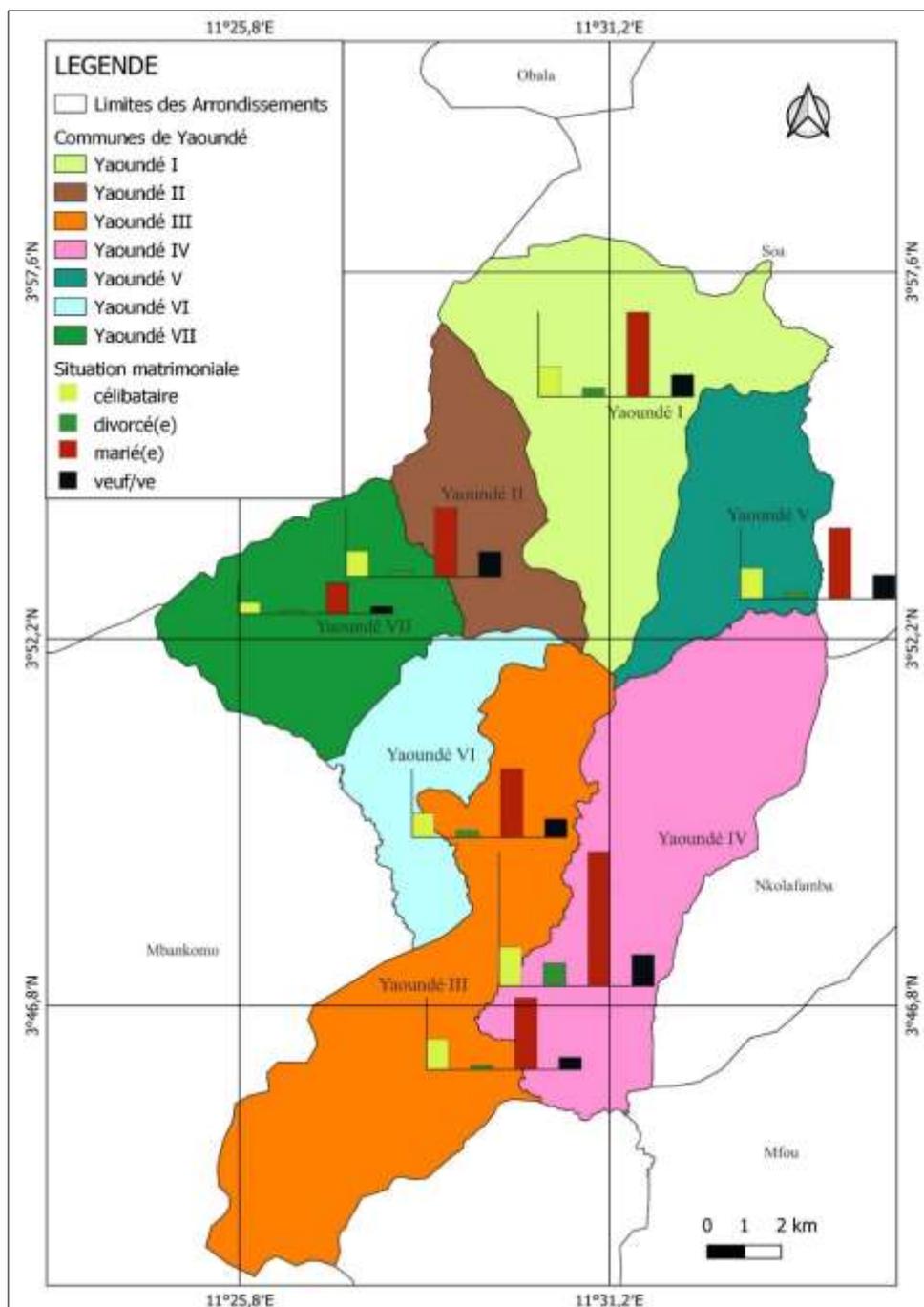
Selon l'analyse qualitative des données de l'enquête de terrain, la Figure 10 ci-dessous illustre de manière générale la répartition des populations enquêtées suivant leur statut matrimonial. Il en ressort de cette analyse que, 57,5% de personnes enquêtées indique le pourcentage des personnes mariées, 20,7% indique le pourcentage des personnes célibataires, 15,2% indique le pourcentage de personnes veufs/veuves et 6,6% indique le pourcentage des personnes divorcées/séparées. Cette analyse montre une prédominance des personnes mariées et célibataires sur les personnes veufs/veuves en raison du critère d'âge de notre travail (personnes âgées de 40 ans et plus).



Source : Enquête de terrain, 2022-2023

**Figure 10** : Situation matrimoniale de la population interrogée dans la ville de Yaoundé

De manière schématisée, la Figure 11 ci-dessous présente la répartition de la situation matrimoniale des populations interrogées suivant les communes. Cette analyse montre que, à Yaoundé il y'a une multitude de personnes âgées de plus de 40 ans qui sont mariées. Cependant, suivant les communes, on observe une prépondérance personnes mariées suivant des personnes célibataire dans toutes les communes de la ville sur les personnes veufs/veuves et divorcées. La commune de Yaoundé 4, on observe une concentration accrue de la situation matrimoniale en raison de la densité de sa population et de l'ancienneté de celle-ci.



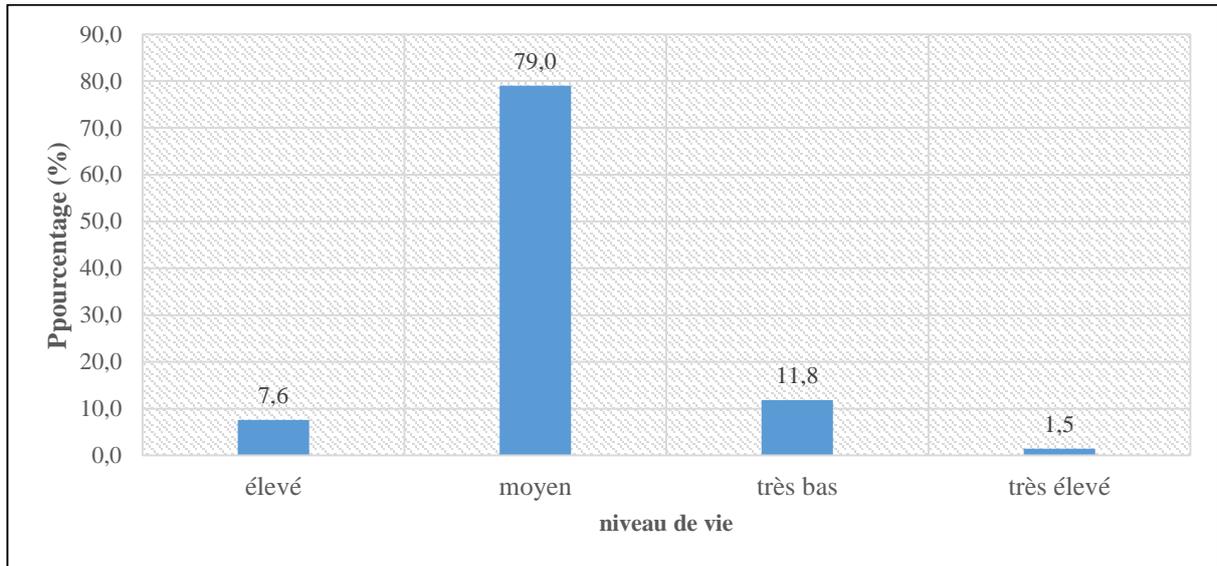
Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 11:** Situation matrimoniale des personnes interrogées dans les communes de la ville de Yaoundé

#### 1.1.4 Répartition des populations interrogées suivant le niveau de vie et leur occupation principale

La vulnérabilité des personnes à la sensation de la chaleur dépend de leur niveau de vie. D'après les données d'analyse d'enquête sur les perceptions de la chaleur par les populations, nous constatons que 79% de personnes interrogées ont un niveau de vie moyen, 11,8% ont un

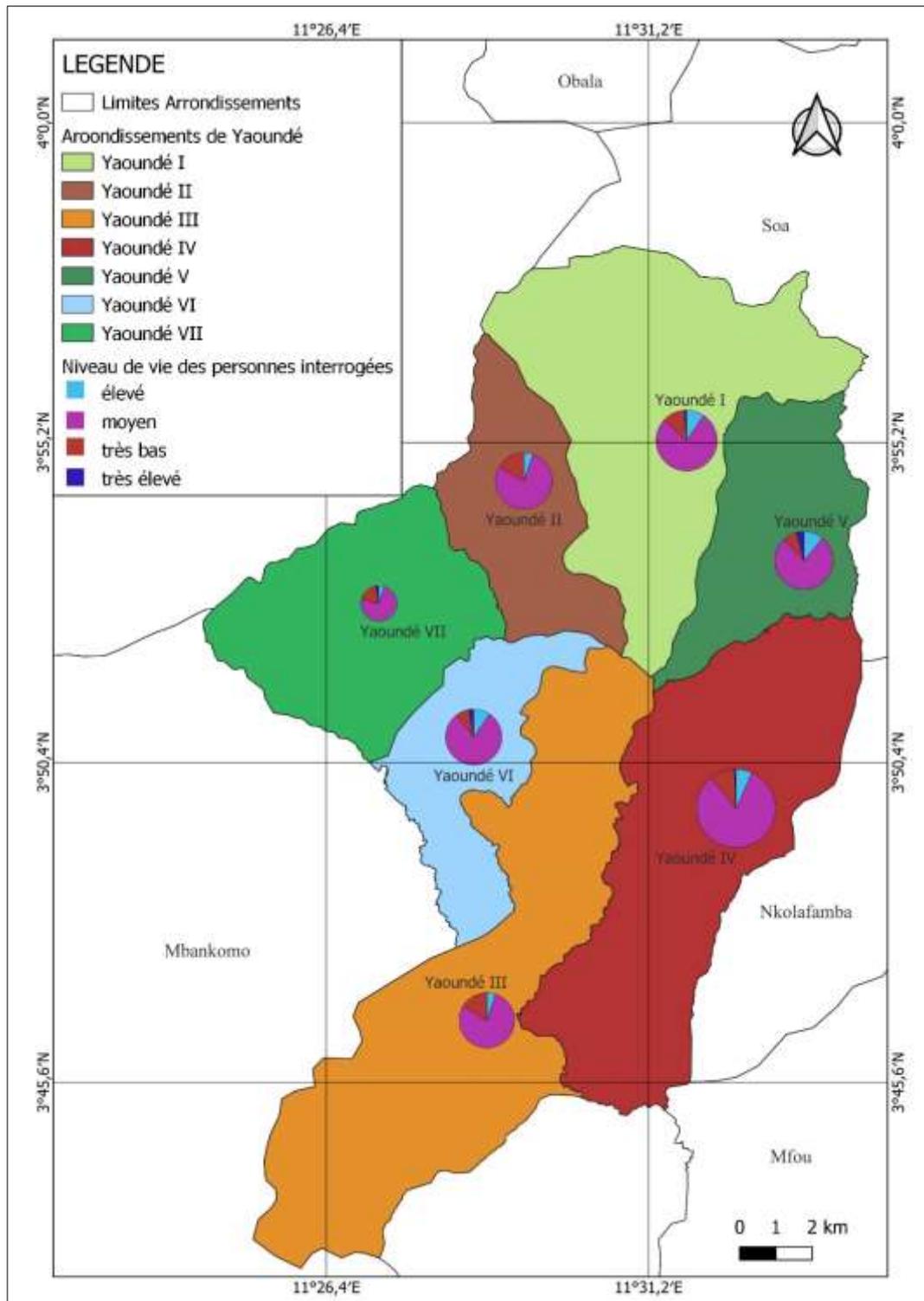
niveau de vie très bas, 7,6% ont un niveau de vie élevé et 1,5% ont un niveau de vie très bas (Figure 12).



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 12:** Niveau de vie de la population interrogée dans la ville de Yaoundé

Schématiquement, la répartition géographique du niveau de vie des personnes enquêtées par commune (Figure 13), on observe une prépondérance des personnes enquêtées ayant un niveau moyen dans chacune des communes sur les personnes dont le niveau de vie est élevé, très bas et très élevé. Ceci étant, nous observons une majorité de la population dont le niveau moyen dans la commune de Yaoundé 4 sur les autres communes en raison de la densité de sa population et les moins enquêté sont les populations dont leur niveau de vie est très élevé et sont localisables dans la commune de Yaoundé 2.



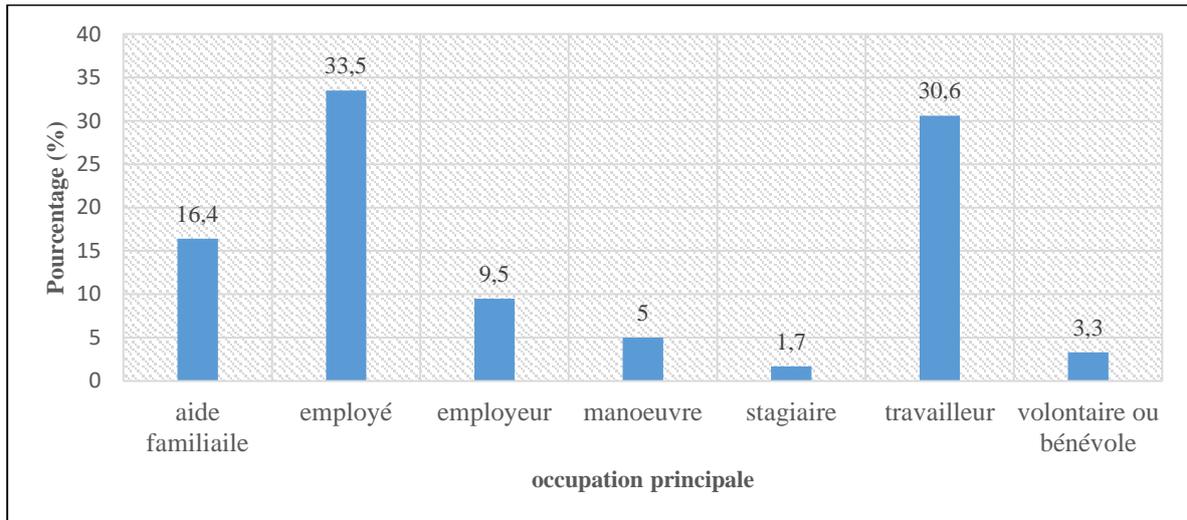
Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 13:** Niveau de vie de la population interrogée dans les sept communes de la ville de Yaoundé.

L'ensemble des populations enquêtées ont un niveau de vie moyen. En fonction des communes de la ville (Figure 13) nous constatons que, la majorité de la population ayant un niveau moyen sont dans la commune de Yaoundé 4 en raison de la densité de sa population et

les moins enquêtés sont les populations dont leur niveau de vie est très élevé et sont localisables dans la commune de Yaoundé 2. En période de forte chaleur, les coûts de ménages peuvent peser sur les personnes modestes ou parce que certaines catégories peuvent être exclues de leurs bénéficiaires en favorisant la propagation des maladies tropicales telles que, la malaria.

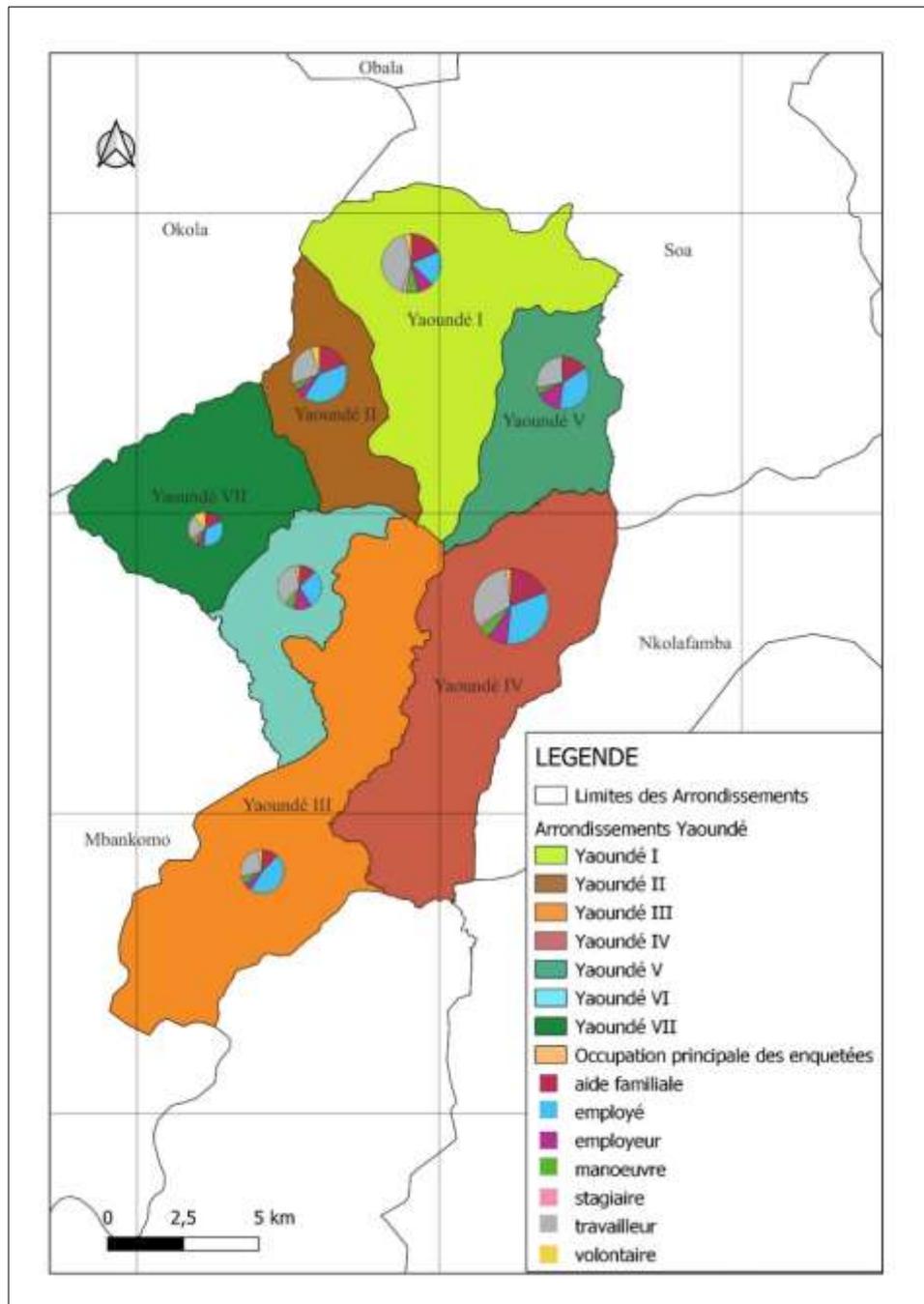
Selon l'occupation principale des enquêtés, par ordre d'importance décroissant, 33,5% des personnes interrogées sont des employés, 30,6% sont des travailleurs, 16,4% sont des aides familiales, 9,5% sont des employeurs, 5% sont des manoeuvres, 3,3% sont des volontaires ou des bénévoles et 1,7% sont des stagiaires (Figure 14).



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 14** : Occupation principale de la population interrogée dans la ville de Yaoundé

La répartition géographique d'occupation principale des personnes interrogées par commune explique de façon schématisée cette analyse. Nous constatons de manière générale que, majoritairement, notre population est constituée des employés dans les différentes communes de Yaoundé surtout beaucoup plus dans la commune de Yaoundé 4 et minoritairement les personnes stagiaires surtout dans la commune de Yaoundé 7 (Figure 15).



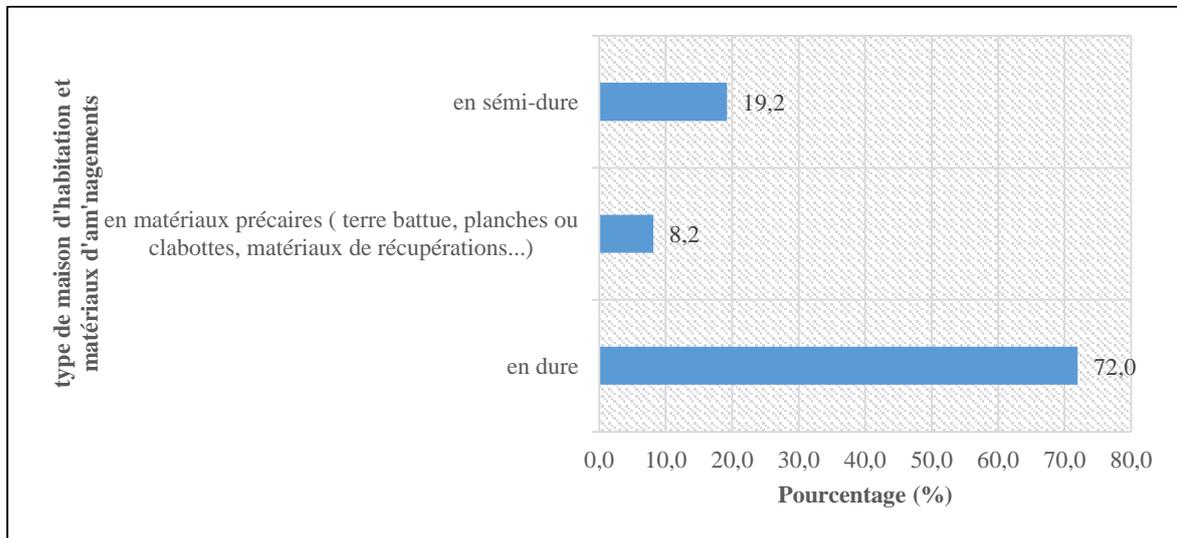
Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 15:** Occupation principale de la population interrogée dans les sept communes de Yaoundé

### 1.1.5 Répartition de la population enquêtée suivant les types d'habitation

Selon les enquêtées dans la ville de Yaoundé, la Figure 16 ci-dessous met en évidence la répartition des populations enquêtées suivant leurs types d'habitation. Ainsi, nous avons une majorité de 72% des personnes enquêtées résident dans les maisons en dure ou avec des matériaux définitifs et sont généralement situées dans les zones urbaines de ville. 19,2% des personnes enquêtées résident dans les maisons semi dures et une minorité de 8,2% ont des

maisons construites avec des matériaux précaires (terre battue, planches ou clabotes ou matériaux de récupérations). Généralement, les types d’habitations jouent un rôle primordial dans la capacité d’absorption de la chaleur car elles emprisonnent la chaleur lorsque les rayons du soleil réchauffent les objets et les surfaces à l’intérieur de la maison, qui à leur tour émettent de la chaleur.



Source : Enquête de terrain , 2022-2023

**Figure 16 :** Types d’habitation des personnes interrogées dans la ville de Yaoundé

Lors de l’enquête de terrain, le critère types et matériaux d’aménagement a été pris en compte. Ainsi, nous avons interrogé des personnes vivant dans les ménages construits en semi dure, en dure et avec des matériaux précaires (terre battue, planches ou clabotes, matériaux de récupérations). Les photos 3 et 4 ci-dessous présentent des maisons d’habitation enquêtées construits avec des matériaux précaires et en semi dures dans le quartier Tongolo (Mballa 3 A).



*Source : Enquête de terrain, 2022-2023*

**Photo 3 :** Habitats construits en matériaux précaires ou matériaux de récupérations



*Source : enquête de terrain, 2022-2023*

**Photo 4 :** Habitat construit en semi dures

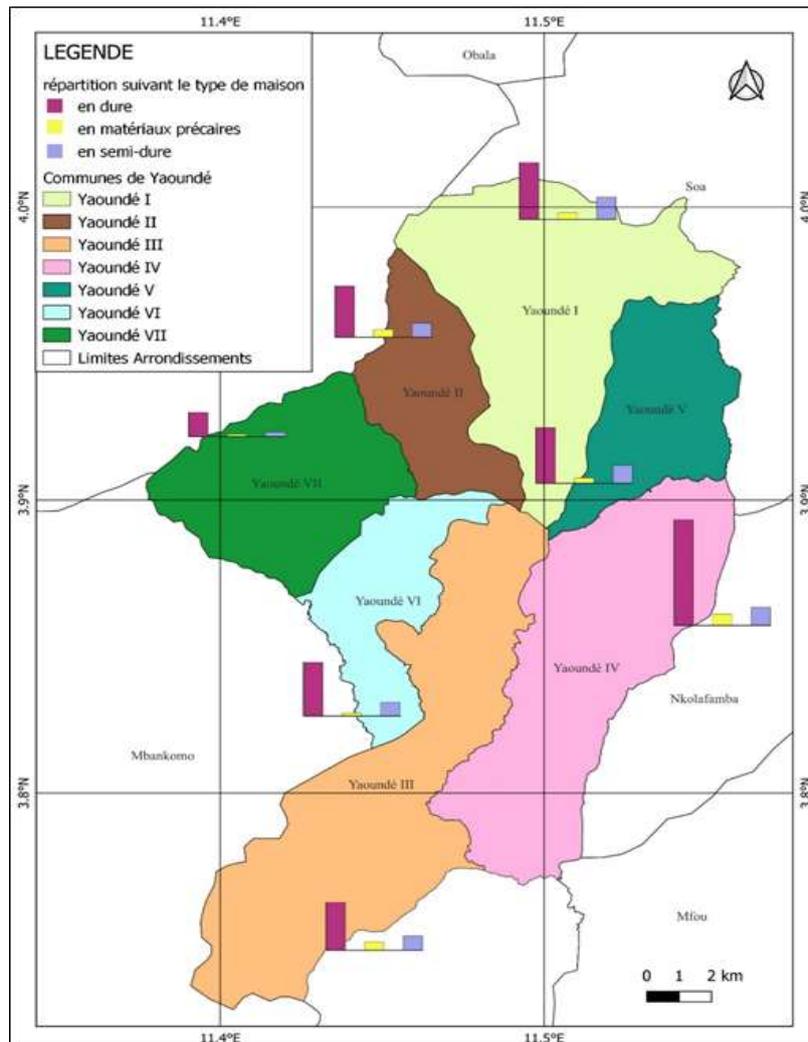
### 1.1.6 Répartition des types d'habitation des populations interrogées suivant les communes

Le Tableau 13 ci-dessous illustre de façon générale la répartition des types d'habitation des populations enquêtées suivant les communes. Ainsi, selon 2514 personnes enquêtées dans la ville de Yaoundé, en fonction des communes, nous avons à Yaoundé 1, 10,3% de personnes enquêtées avec des habitations en dures, 1,2% avec des habitations en matériaux précaires et 4,1% avec des habitations en semi dures. À Yaoundé 2, nous avons 9,3% des personnes enquêtées avec des habitations en dures, 1,3% avec des habitations en matériaux précaires et 2,5% avec des habitations en semi dures. À Yaoundé 3, nous avons 8,7% des personnes enquêtées avec des habitations en dures, 1,5% avec des habitations en matériaux précaires et 2,6% avec des habitations en semi dures. À Yaoundé 4, nous avons 19,2% des personnes enquêtées avec des habitations en dures, 2% avec des habitations avec des matériaux précaires, 3,3% avec des habitations en semi dures. Dans la commune de Yaoundé 5, nous avons 10,1% des personnes interrogées avec des habitations en dures, 0,9% avec des habitations en matériaux précaires et 3,2% avec des habitations en semi dures. Pour ce qui est de la commune de Yaoundé 6, nous avons 9,7% personnes enquêtées avec des habitations en dures, 0,5% avec des habitations en matériaux précaires et 2,5% avec des habitations en semi dures. Dans la commune de Yaoundé 7, nous avons 4,3% personnes enquêtées avec des habitations en dures, 0,3% avec des habitations en matériaux précaires et 0,7% avec des matériaux en semi dures.

**Tableau 13** : Types d'habitation des personnes enquêtées dans les 7 communes de Yaoundé

Communes	En dure		En matériaux précaires		En semi dure		Total	
	Effectifs	Pourcentage (%)	Effectifs	Pourcentage (%)	Effectifs	Pourcentage (%)	Effectifs	Pourcentage (%)
Yaoundé 1	261	10,3	32	1,2	104	4,1	399	16
Yaoundé 2	235	9,3	35	1,3	65	2,5	340	13,5
Yaoundé 3	219	8,7	38	1,5	66	2,6	323	13
Yaoundé 4	484	19,2	52	2	83	3,3	622	24,7
Yaoundé 5	255	10,1	24	0,9	82	3,2	363	14,4
Yaoundé 6	246	9,7	14	0,5	63	2,5	325	13
Yaoundé 7	110	4,3	10	0,3	20	0,7	142	5,6
<b>Total</b>	<b>1810</b>	<b>72</b>	<b>205</b>	<b>8,1</b>	<b>483</b>	<b>19,2</b>	<b>2514</b>	<b>100</b>

Source : Enquête de terrain 2022-2023



Source : Enquête de terrain, 2022-2023

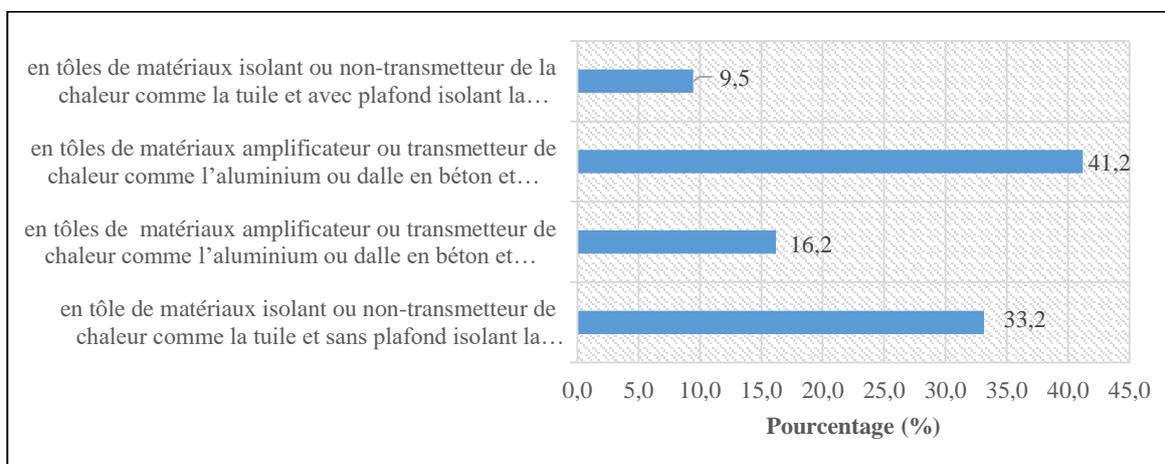
**Figure 17:** Type de maison d’habitation des personnes interrogées dans les communes de Yaoundé

La répartition géographique des types d’habitation des personnes interrogées par commune explique de façon schématisée cette analyse. Nous constatons de manière générale que, les habitations en dures sont plus majoritaires dans les différentes communes de Yaoundé surtout beaucoup plus dans la commune de Yaoundé 4 et minoritairement les habitations en matériaux précaires plus observés dans la commune de Yaoundé 7 (Figure 17).

### 1.1.7 Répartition géographique de la population enquêtée suivant les types de toit

Selon l’enquête de terrain dans la ville, la figure 15 ci-dessous, illustre la répartition du type de toits des personnes enquêtées. Pour cela, sur 2154 personnes enquêtées, 41,2% de personnes enquêtées ont majoritairement des domiciles avec des toits en tôles de matériaux amplificateurs ou transmetteurs de chaleur comme l’aluminium ou une dalle en béton et sans plafond isolant la chaleur. 33,2% ont des domiciles en toits en tôle de matériaux isolant ou non-transmetteur de chaleur comme la tuile et sans plafond isolant la chaleur. 16,2% ont des

domiciles avec des de toits en tôle de matériaux amplificateur ou transmetteur de chaleur comme l'aluminium ou une dalle en béton et avec plafond isolant la chaleur. Une minorité de 9,5% de personnes enquêtées ont des domiciles en toit en tôles de matériaux isolant ou non-transmetteur de chaleur comme la tuile avec plafond isolant la chaleur.



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 18** : Type de toit des habitations des personnes interrogées dans la ville de Yaoundé

### 1.1.8 Répartition des types de toit des populations interrogées suivant les communes dans la ville de Yaoundé

Pour 2514 personnes enquêtées lors de notre enquête de terrain dans la ville de Yaoundé, la répartition des types de toit des populations interrogées suivant les communes illustré dans le Tableau 14 ci-dessous montre que, dans la commune de Yaoundé 1 on a 5% des populations enquêtées avec les en tôles de matériaux isolant ou non-transmetteur de chaleur comme la tuile et sans plafond isolant la chaleur, 2% avec les toits en tôles de matériaux amplificateur ou transmetteur de chaleur comme l'aluminium ou une dalle en béton et sans plafond isolant la chaleur, 7,3% avec les toits en tôles en de matériaux amplificateur de chaleur comme la tuile et avec plafond isolant la chaleur, 1,5% avec les toits en tôles de matériaux non-transmetteur de la chaleur comme la tuile et sans plafond isolant la chaleur. À Yaoundé 2, nous avons 5% des populations enquêtées avec les toits en tôles de matériaux isolant ou non transmetteur de chaleur comme la tuile et sans plafond isolant la chaleur, 2,5% avec les toits en tôles de matériaux amplificateur ou transmetteur de chaleur comme l'aluminium ou une dalle en béton et sans plafond isolant la chaleur, 4,6% avec les toits tôles en de matériaux amplificateur de chaleur de la tuile et avec plafond isolant la chaleur et 1,2% avec les toits en tôles de matériaux non-transmetteur de la chaleur comme la tuile et sans plafond isolant la chaleur. À Yaoundé 3, on a 4,5% des populations enquêtées dont les toits en tôles de matériaux isolant ou non transmetteur de chaleur comme la tuile et sans plafond isolant la chaleur, 2,7% avec les toits en tôles de matériaux amplificateur ou transmetteur de chaleur comme l'aluminium ou une dalle en béton et sans plafond isolant la chaleur et 1,4% avec les toits en tôles de matériaux amplificateur de chaleur comme la tuile et avec plafond isolant la chaleur. À Yaoundé 4, on a 7,3% de personnes avec les toits en tôles de matériaux isolant la chaleur, 3,3% les toits en tôles de matériaux amplificateur de chaleur, 12% avec les toits en tôles de matériaux

amplificateur transmetteur de chaleur et 2,2% avec les toits en tôles de matériaux isolant non-transmetteur de chaleur. À Yaoundé 5, on a 5% avec les toits en tôles de matériaux isolant la chaleur, 2,3% avec les toits en tôles de matériaux amplificateur de chaleur, 6,1% avec les toits en tôles de matériaux amplificateur transmetteur de chaleur et 1,1% avec les toits en tôles de matériaux isolant non-transmetteur de chaleur. À Yaoundé 6 et 7 on a 3,5% et 3% de personnes avec les toits en tôles de matériaux isolant la chaleur, 2,1% et 1,07% avec les toits en tôles de matériaux amplificateurs de chaleur, 6,2% et 0,9% avec les toits en tôles de matériaux amplificateur transmetteur de chaleur et 1,1% et 0,7% avec les toits en tôles de matériaux isolant non-transmetteur de chaleur. Ces types de toits sont répartis géographiquement par commune dans les communes de Yaoundé (Tableau 14).

**Tableau 14:** Types de toits des lieux d’habitation des personnes interrogée dans les communes de la ville de Yaoundé

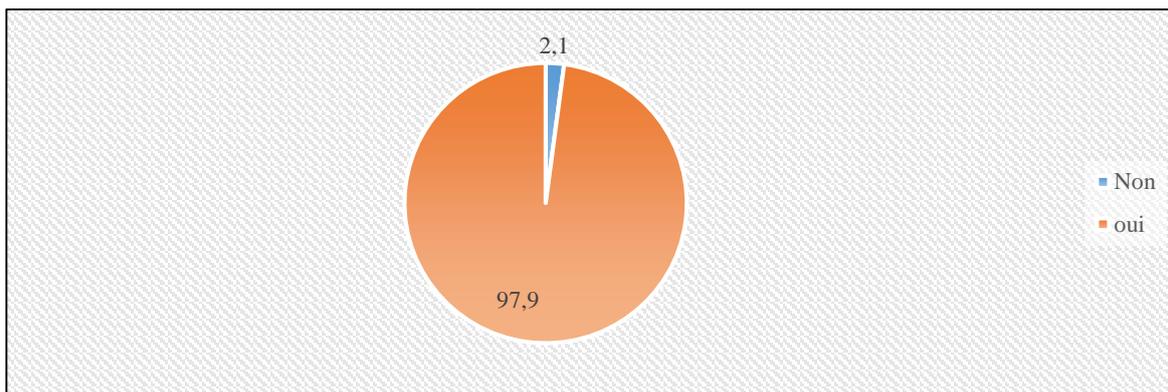
Commune	en tôle de matériaux isolant		en tôles de matériaux amplificateur		en tôles de matériaux amplificateur transmetteur de chaleur		en tôles de matériaux isolant non-transmetteur de la chaleur		Total	
	Effectifs	Pourcentage (%)	Effectifs	Pourcentage (%)	Effectifs	Pourcentage (%)	Effectifs	Pourcentage (%)	effectifs	Pourcentage (%)
Yaoundé 1	124	5	52	2	184	7,3	39	1,5	399	16
Yaoundé 2	127	5	64	2,5	118	4,6	31	1,2	340	13,5
Yaoundé 3	114	4,5	69	2,7	103	4,09	37	1,4	323	13
Yaoundé 4	184	7,3	84	3,3	297	12	57	2,2	622	24,7
Yaoundé 5	123	5	58	2,3	154	6,1	28	1,1	363	14,4
Yaoundé 6	88	3,5	53	2,1	156	6,2	28	1,1	325	13
Yaoundé 7	74	3	27	1,07	23	0,9	18	0,7	142	5,6
<b>total</b>	<b>834</b>	<b>33,1</b>	<b>407</b>	<b>16,1</b>	<b>1035</b>	<b>41,1</b>	<b>238</b>	<b>9,4</b>	<b>2514</b>	<b>100</b>

Source : Enquête de terrain 2022-2023

## 1.2 L’augmentation de température : une des manifestations des changements climatiques dans la ville de Yaoundé

### 1.2.1 Les changements climatiques une réalité perçue et vécue dans la ville de Yaoundé

Selon les enquêtées, depuis les années 1990 jusqu’à nos jours, la ville de Yaoundé connaît un accroissement en ce qui concerne les risques climatiques et est de plus en plus vulnérable aux manifestations de ceux-ci. Sur 2514 personnes enquêtée, environ 98% des personnes enquêtées déclarent que les changements climatiques sont une réalité dans la ville. Par contre, 2 % des personnes enquêtées disent que les changements climatiques ne sont pas perçus dans la ville lors de cette période (Figure 19).



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 19 :** Perception de la réalité des changements climatiques par les personnes interrogées dans la ville de Yaoundé

La perception des changements climatiques dans la ville de Yaoundé varie suivant ses communes. 100% des personnes interrogées dans la commune de Yaoundé 7 affirment qu'ils perçoivent les manifestations des changements climatiques dans leur commune alors que dans la commune voisine de Yaoundé 6, seulement 95,70% des personnes interrogées déclarent qu'ils vivent ces manifestations (Tableau 15).

**Tableau 15 :** Perceptions des déclarations changements climatiques par les personnes interrogées dans les communes de Yaoundé

Communes	Non perception des changements climatiques à Yaoundé		Perceptions des changements climatiques comme réalité à Yaoundé		Total des enquêtés	
	Effectifs	Pourcentage (%)	Effectifs	Pourcentage (%)		
Yaoundé 1	11	2,75	388	97,25	399	100
Yaoundé 2	3	0,88	337	99,12	340	100
Yaoundé 3	3	0,92	320	99,08	323	100
Yaoundé 4	10	1,60	613	98,40	622	100
Yaoundé 5	12	3,30	351	96,70	363	100
Yaoundé 6	14	4,30	311	95,69	325	100
Yaoundé 7	0	00	142	100	142	100
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>/</b>	<b>2462</b>	<b>/</b>	<b>2514</b>	<b>/</b>

Source : Enquête de terrain 2022-2023

### 1.2.2 Aperçu des manifestations des changements climatiques citées par les populations enquêtées dans la ville de Yaoundé

Lors de notre enquête de terrain à Yaoundé auprès 2514 personnes enquêtées les manifestations de l'augmentation de la température citées par les populations interrogées sont , par ordre d'importance les suivantes: les perturbations des rythmes saisonniers habituels (PRSH) citées par 37,67% personnes enquêtées ; elles indiquent l'ensemble des phénomènes naturels climatiques se manifestant dans la ville (saison de pluie courte, augmentation de la température, climat instable, retard de retour des pluies...); la présence des évènements

extrêmes de type vague de chaleur (31,3% des déclarations) qui se manifeste par la présence de la canicule, des « coups de chaud » la présence des inondations (1,80%), l'augmentation de l'ensoleillement (17,32%), les pluies abondantes (2,73%), les orages/tempêtes (0,096%), la diminution et l'irrégularité des pluies (8,33%) et par la présence des vents secs/courants d'air secs (0,14%). (Tableau 16).

Elles rassemblent l'ensemble des phénomènes climatiques jugées anormales dans la ville de Yaoundé, c'est-à-dire qui diffèrent ou s'écartent des manifestations habituelles et longtemps vécus et connus dans cette ville par les populations. Il s'agit notamment de l'augmentation de la température qui est de plus en plus perçue, vécue et ressentie par les populations. Ainsi, cette augmentation de la température se manifeste par la présence des vagues de chaleur ou îlots de chaleur extrêmes dans la ville avec la présence des températures journalières et nocturnes de plus en plus chaudes, l'augmentation du nombre de jours et de nuits chaudes, l'amplitude thermique beaucoup plus élevée, des arrondissements/quartiers de plus en plus chauds et la présence des vagues ou coups de chaleurs diurnes.

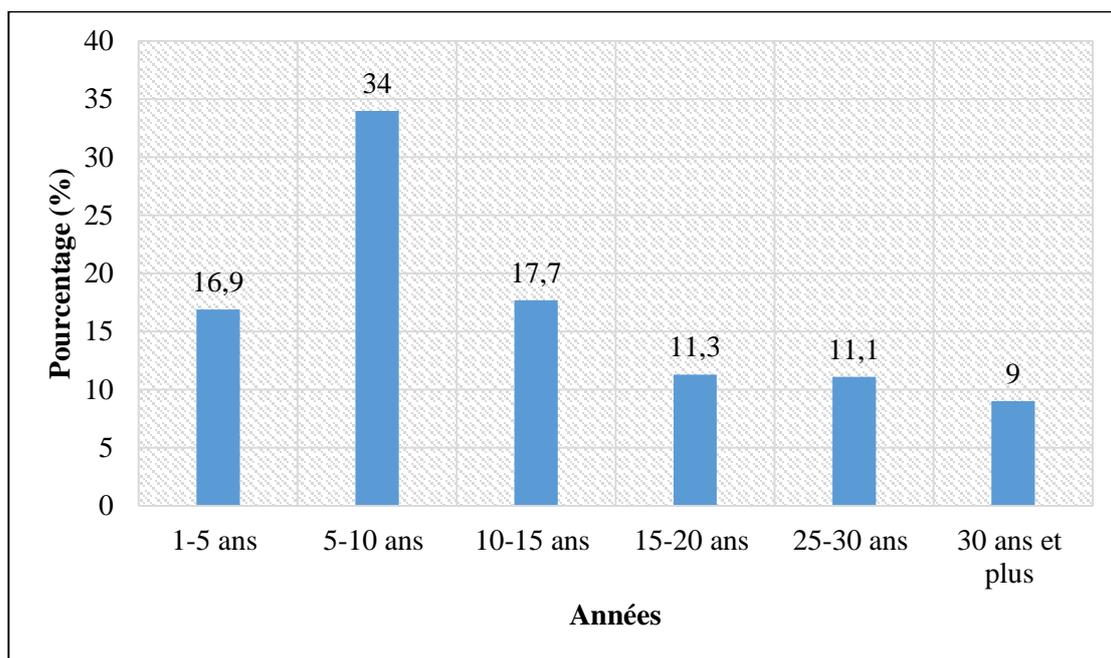
**Tableau 16:** Manifestations de l'augmentation de température citées par les personnes interrogées dans la ville de Yaoundé

Manifestations citées par les populations	Effectifs	Pourcentage (%)	Remarques
Excès de froid	35	0,84%	/
PRSH	1568	37,67%	Saison de pluie courte, Augmentation de la température, Réchauffement abondant, Température élevée, Décalage des saisons, Désordre saisonniers ou climatique, Climat instable, Irrégularité des saisons, Retard de retour des pluies, Augmentation de la température, Réchauffement climatique, Dérèglement climatique, Perturbations des rythmes saisonniers, Désorganisation des champs de pressions atmosphériques, Changement de circulation atmosphérique, Rudesse de la chaleur, Instabilité des saisons, Bouleversement des saisons, Baisse de la température, Variation climatique et des saisons, Variation des températures, Sensation de chaleur, Instabilité des saisons, Décalage des saisons, Accroissement des températures, Perturbation de la pluviométrie, Saison non maîtrisée, Modification des débuts et fins de saisons, Forte saison sèche, Rareté des pluies, Baisse des températures
Évènement extrême vague de chaleur	1289	31%	Il fait de plus en plus chaud, Chaleur encore la chaleur, Il fait très chaud, Canicule, coup de chaud
Inondation	75	1,80%	
Augmentation de l'ensoleillement	721	17,32%	Le soleil frappe plus
Pluie abondantes et régulières	114	2,73%	/
Orages/tempêtes/vents violents	4	0,096%	/
Diminution et irrégularités des pluies	347	8,33%	/
Vents secs/courants d'airs secs	6	0,14%	/
Autres	3	0,072%	Diminution de la salinité terrestre
<b>Total</b>	<b>4162</b>	<b>100%</b>	/

Source : Enquête de terrain 2022-2023

### 1.2.3 Perceptions de la durée des changements climatiques dans la ville de Yaoundé : un phénomène émergent, qui s'inscrit de plus en plus dans la durée et qui varie suivant les communes.

Selon 2514 personnes enquêtées, les changements climatiques sont un phénomène émergent et s'inscrivent de plus en plus dans la durée. Ainsi, on a 34% représentant la majorité des populations qui disent que ces changements sont observables dans la ville au moins 5-10 ans, 17,7% observent ces changements climatiques dans la ville depuis au moins 10-15 ans, 16,9 % observent ces changements depuis au moins 1-5 ans ; 11,3% observent ces changements depuis 15-20 ans, 11,1% observent ces changements depuis 25-30 ans et une minorité c'est-à-dire 9% observent ces changements dans la ville depuis environ 30 ans et plus. (Figure 20).



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 20:** Perception de la durée des changements climatiques par les populations interrogées dans la ville de Yaoundé

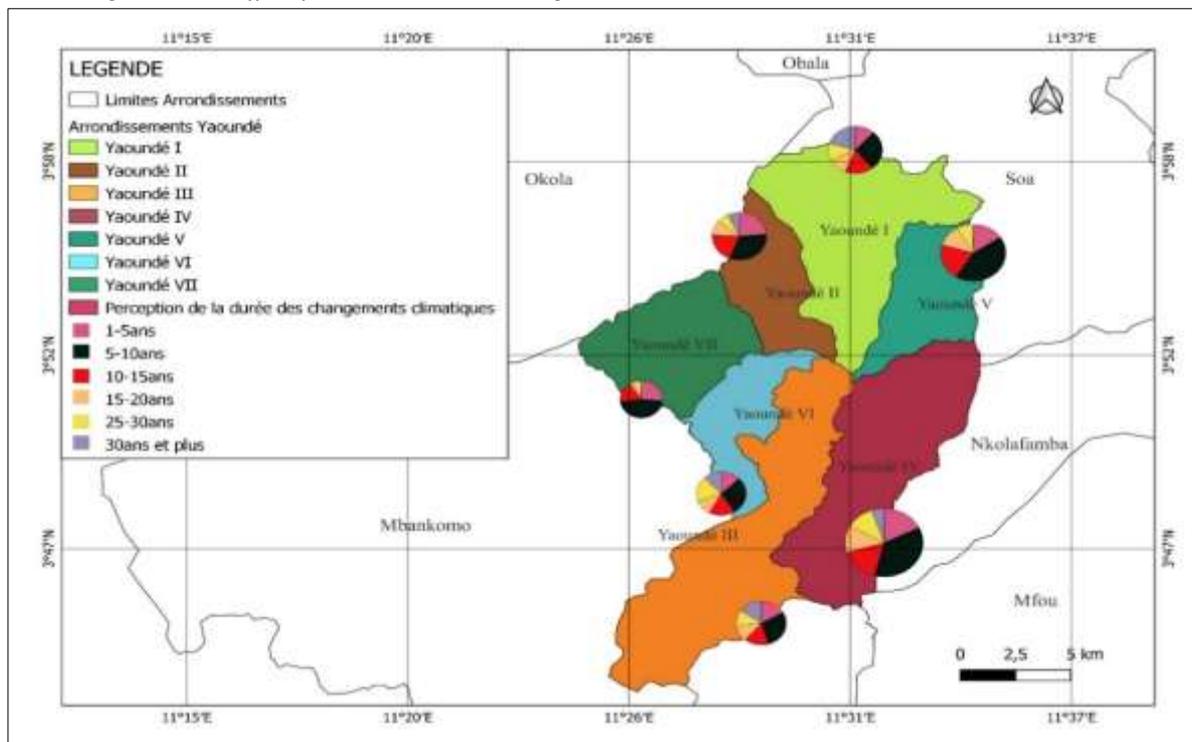
La perception de la durée des changements climatiques dans la ville de Yaoundé varie suivant ses communes. Selon 2514 personnes interrogées, ces changements climatiques sont observés dans toutes les communes de la ville de Yaoundé. 18% de personnes affirment qu'ils perçoivent depuis 15-20 ans (Tableau 17).

**Tableau 17** : Perception de la durée des changements climatiques par les populations interrogées dans les sept communes de la ville de Yaoundé

Communes	1-5 ans		5-10 ans		10-15 ans		15-20 ans		25-30 ans		30 ans et plus		total	
	E	(%)	E	(%)	E	(%)	E	(%)	E	(%)	E	(%)	E	(%)
Yaoundé 1	47	2	109	4,3	68	3	46	2	47	2	82	3,2	399	16
Yaoundé 2	80	3,1	110	4,3	68	3	34	1,3	24	0,9	24	0,9	340	13,5
Yaoundé 3	54	2,1	93	3,6	51	2,02	39	1,5	37	1,4	49	2	323	13
Yaoundé 4	110	4,3	226	9	102	4,05	80	3,1	73	3	31	1,2	622	24,7
Yaoundé 5	57	2,2	157	6,2	75	3	44	1,7	28	11,02	2	0,07	363	14,4
Yaoundé 6	42	1,6	92	3,6	56	2,2	37	1,4	62	2,4	36	1,4	325	13
Yaoundé 7	37	1,4	67	2,6	25	0,9	4	0,1	8	0,3	1	0,03	142	5,6
<b>Total</b>	<b>427</b>	<b>17</b>	<b>854</b>	<b>34</b>	<b>445</b>	<b>18</b>	<b>284</b>	<b>11,2</b>	<b>279</b>	<b>11,09</b>	<b>225</b>	<b>9</b>	<b>2514</b>	<b>100</b>

Source : enquête de terrain 2022-2023

Légende : E= Effectifs (%)=Pourcentage

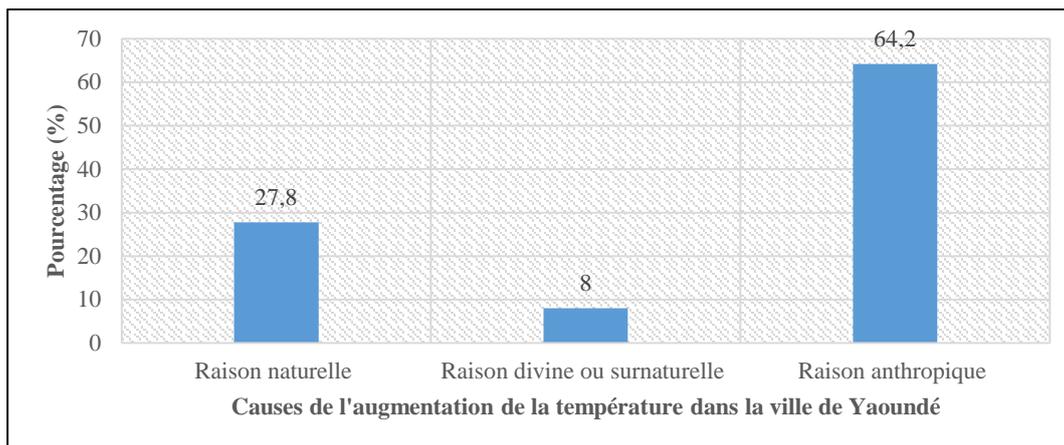


Source : Enquete de terrain 2022-2023

**Figure 21**: Perception de l'ancienneté des changements climatiques par les populations interrogées dans les communes de Yaoundé

### 1.2.4 Perceptions des types de causes de l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé

Dans les villes de Yaoundé, selon les enquêtés, les causes de l'augmentation de la température sont les mêmes que celles des changements climatiques. Ces causes sont par ordre d'importance : anthropiques (64,2% des personnes interrogées), naturelles (27,8%) et surnaturelles/divines (8%). Elles sont observées par les populations de la ville de Yaoundé depuis au moins 30 ans (Figure 22).



Source : Enquete de terrain 2022-2023

**Figure 22:** Les types de cause de l'augmentation de la température selon les personnes interrogées dans la ville de Yaoundé

**Tableau 18 :** Fréquences des causes de l'augmentation de la température citées par les populations enquêtées dans la ville de Yaoundé

Causes des CC	Causes citées par les enquêtés			Total	
	Causes	Effectifs	Pourcentage (%)	Effectifs	Pourcentage (%)
Causes anthropiques	Pollution atmosphérique	20	1,16%	1687	98%
	Déboisement	150	8,7%		
	Déforestation	215	12,4%		
	Modernisation	117	6,7%		
	Urbanisation	60	3,4%		
	Industrialisation	104	6,03%		
	Feux de brousse	17	0,9%		
	Destruction de l'environnement	14	0,8%		
	Destruction de la couche d'ozone	46	2,6%		
	Activités humaines	388	22,5%		
	Croissance démographique	389	22,5%		
	Surpopulation	127	7,3%		
	Augmentation du nombre de voiture	40	2,3%		
Causes naturelles	Augmentation des émissions des gaz à effet de serre	15	0,8%	25	1,4%
	Présence des phénomènes naturels	10	0,5%	10	0,5%
Causes surnaturelles ou divines	Dieu	10	0,5%	10	0,5%
<b>Total</b>	/	<b>1722</b>	<b>100%</b>	<b>1722</b>	<b>100%</b>

Source : Enquête de terrain 2022-2023

#### 1.2.4.1 Perception des causes naturelles de l'augmentation de la température par les populations de la Ville de Yaoundé

Les causes de l'augmentation de la température sont naturelles selon 27,8% enquêtés, (Figure 22) c'est-à-dire elles découlent essentiellement des phénomènes naturels. Elles sont

perçues par des populations de Yaoundé de par la présence des augmentations des émissions et des concentrations des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, par la présence des phénomènes naturels divers tels que, l'augmentation de la durée et de l'intensité de l'ensoleillement, des variations des activités solaires et par la position géographique des quartiers, des communes et des habitations en fonction du relief et des altitudes (à mi-pente, dans une vallée, et au sommet des collines).

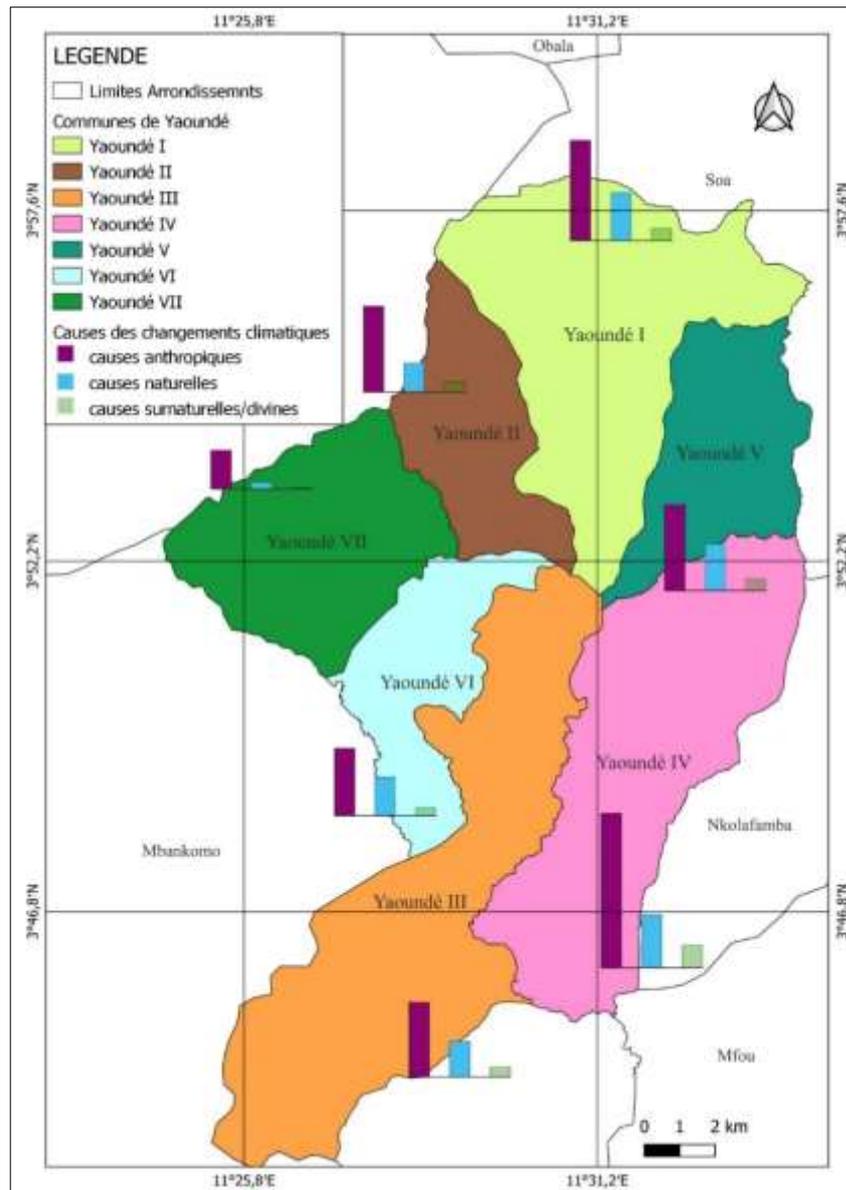
#### **1.2.4.2 Perception des causes anthropiques de l'augmentation de la température par les populations dans la Ville de Yaoundé**

Pour la majeure partie de la population enquêtée dans Yaoundé (57,1%), les causes de l'augmentation de la température sont anthropiques (Figure 22) c'est-à-dire émanent des multiples activités humaines. Elles sont perçues, à travers la pratique des activités telles que, la déforestation/déboisement, l'urbanisation/modernisation grandissante, évolution de la croissance démographique, pollution industrielle, l'industrialisation grandissante, augmentation du nombre de véhicule dans la ville.

#### **1.2.4.3 Perception des causes surnaturelles ou divines de l'augmentation de la température par les populations de la Ville de Yaoundé**

Ces causes sont dites surnaturelles car elles émanent de Dieu. Pour les enquêtés (0,3%) Figure 22, les causes des changements climatiques dans la ville de Yaoundé sont perçues par la fâcherie de Dieu.

La figure 23 ci-dessous illustre de façon schématisée la répartition des causes de l'augmentation de la température par commune dans la ville de Yaoundé. Les causes majoritaires sont les causes anthropiques et sont les plus observables dans les communes de la ville et surtout dans la commune de Yaoundé 4 en raison de sa forte population qui multiplie les pratiques de plusieurs activités émettant ainsi les gaz à effet de serre dans l'atmosphère.



Source : Enquête de terrain 2022-2023

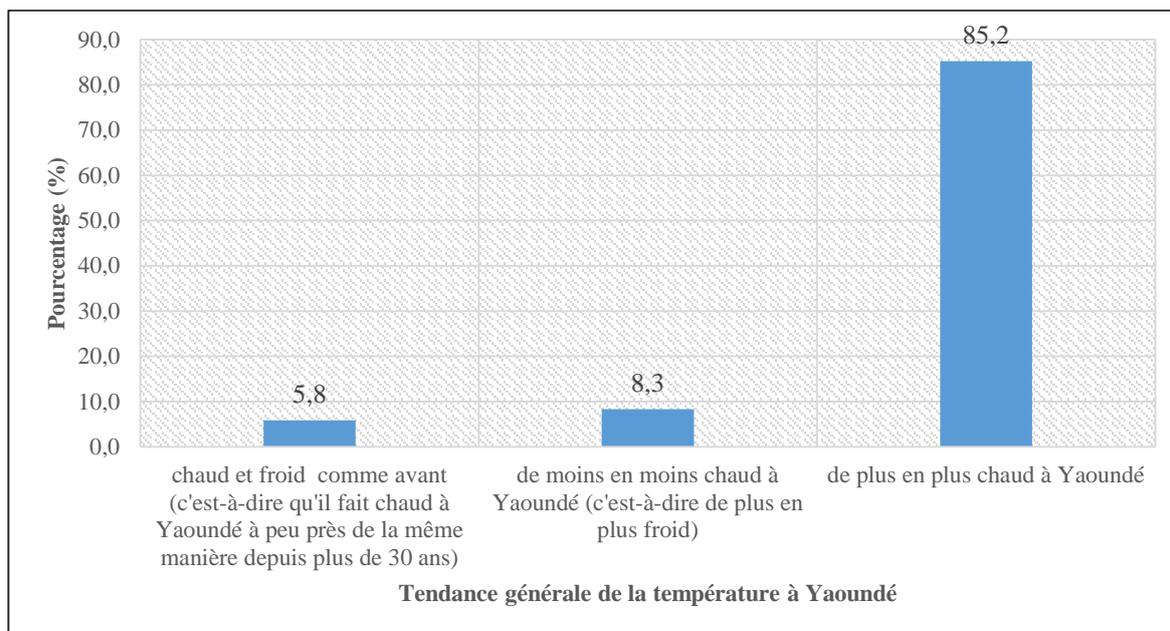
**Figure 23:** Perceptions des causes de l’augmentation de la température par les populations interrogées dans les sept communes de la ville de Yaoundé

### 1.3 Augmentation de la température dans la ville de Yaoundé : une réalité de plus en plus ressentie

#### 1.3.1 Tendence générale perçue ces 5 à 10 dernières années

Yaoundé une ville avec un climat tempéré, connaît ces 5 à 10 dernières années une émergence de la tendance climatique de plus en plus chaude affectant ainsi la population et leur cadre de vie. Ainsi, la tendance climatique actuelle de la température dans la ville de Yaoundé est de plus en plus perçue et ressentie. Pour cela, les populations sont de plus en plus exposées aux effets néfastes de la chaleur.

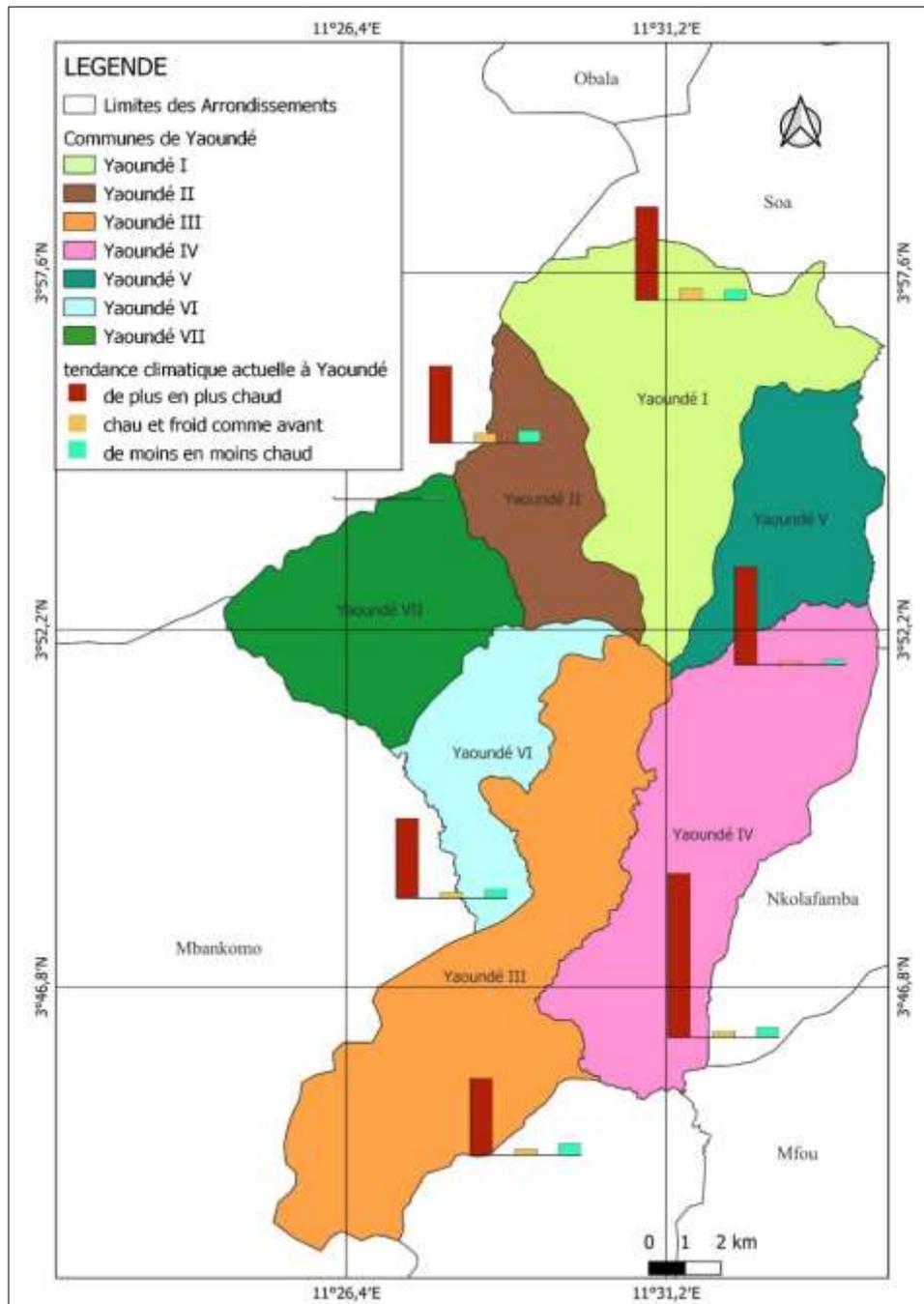
Selon les populations enquêtées, la tendance de la température dans la ville de Yaoundé a changé dans le sens de l'augmentation. Dans ce sens, sur 2514 personnes enquêtées, on constate que 85,2% de personnes indiquent une tendance de plus en plus chaude à Yaoundé ces 5 à 10 dernières années, 8,3% de personnes indiquent une tendance de moins en moins chaud à Yaoundé et 5,8% personnes indiquent une tendance constante (c'est-à-dire qu'il fait chaud à Yaoundé à peu près de la même manière depuis plus de 30 ans) ces 5 à 10 dernières années. (Figure 24).



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 24:** Tendance générale de la température perçue ces 5 à 10 dernières années par les personnes interrogées dans la ville de Yaoundé

Suivant la répartition géographique de la perception de la tendance de l'augmentation de la température par commune de Yaoundé ces 5 à 10 dernières années (Figure 25), les communes les plus chaudes sont : la commune de Yaoundé 4, la commune de Yaoundé 5 et la commune de Yaoundé 1 en raison de leur position centrale, de leur ancienneté, un taux d'accroissement en activités humaines et en auto mobilisation élevé et une population assez dense. Les communes les moins chaudes sont : la commune de Yaoundé 2, la commune de Yaoundé 3, la commune de Yaoundé 6 et la commune de Yaoundé 7 car elles sont marquées par des collines, un couvert végétal denses et des vallées marécageuses faiblement urbanisées (des zones rurales)



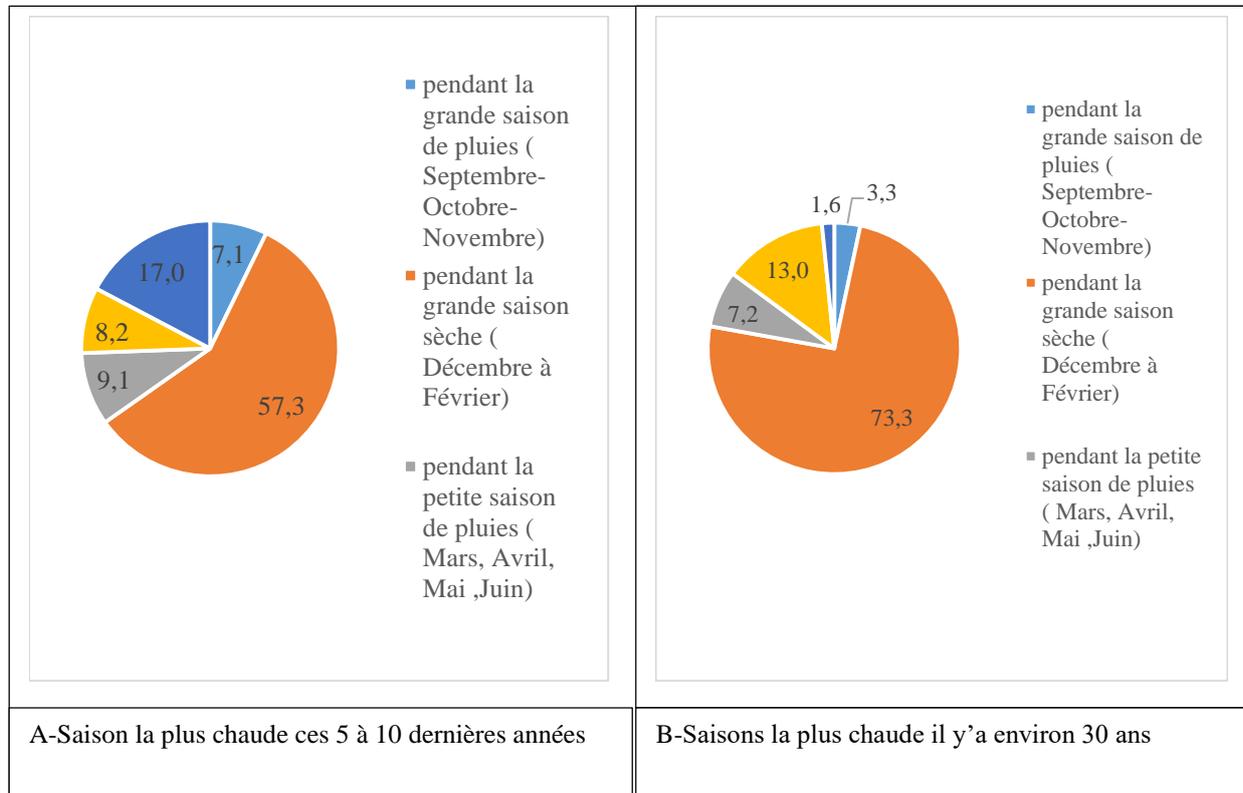
Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 25** : Perception de la tendance de l’augmentation de la température dans les communes de Yaoundé

### 1.3.2 Perception de l’occurrence des vagues de chaleur suivant les saisons dans la ville de Yaoundé

La ville de Yaoundé est constituée de quatre saisons à savoir la grande saison de pluie (septembre-octobre-novembre), la grande saison sèche (décembre à février), la petite saison de pluie (mars, avril, mai) ; la petite saison sèche (juillet à août). En effet, il y’environ 30 ans, la

sensation de la chaleur était moins ressentie, les températures étaient encore constantes c'est-à-dire il y'avait alternance entre le chaud et le froid. Par contre, de nos jours, la ville est de plus en plus vulnérable et subit de l'augmentation accrue de la température, que l'on perçoit à travers des modifications de saison, la diminution des pluies, l'augmentation de la durée de l'ensoleillement. Ainsi, les populations assistent alors à la présence des vagues de chaleur extrêmes lors des différentes saisons quelles soit sèche ou pluvieuse.

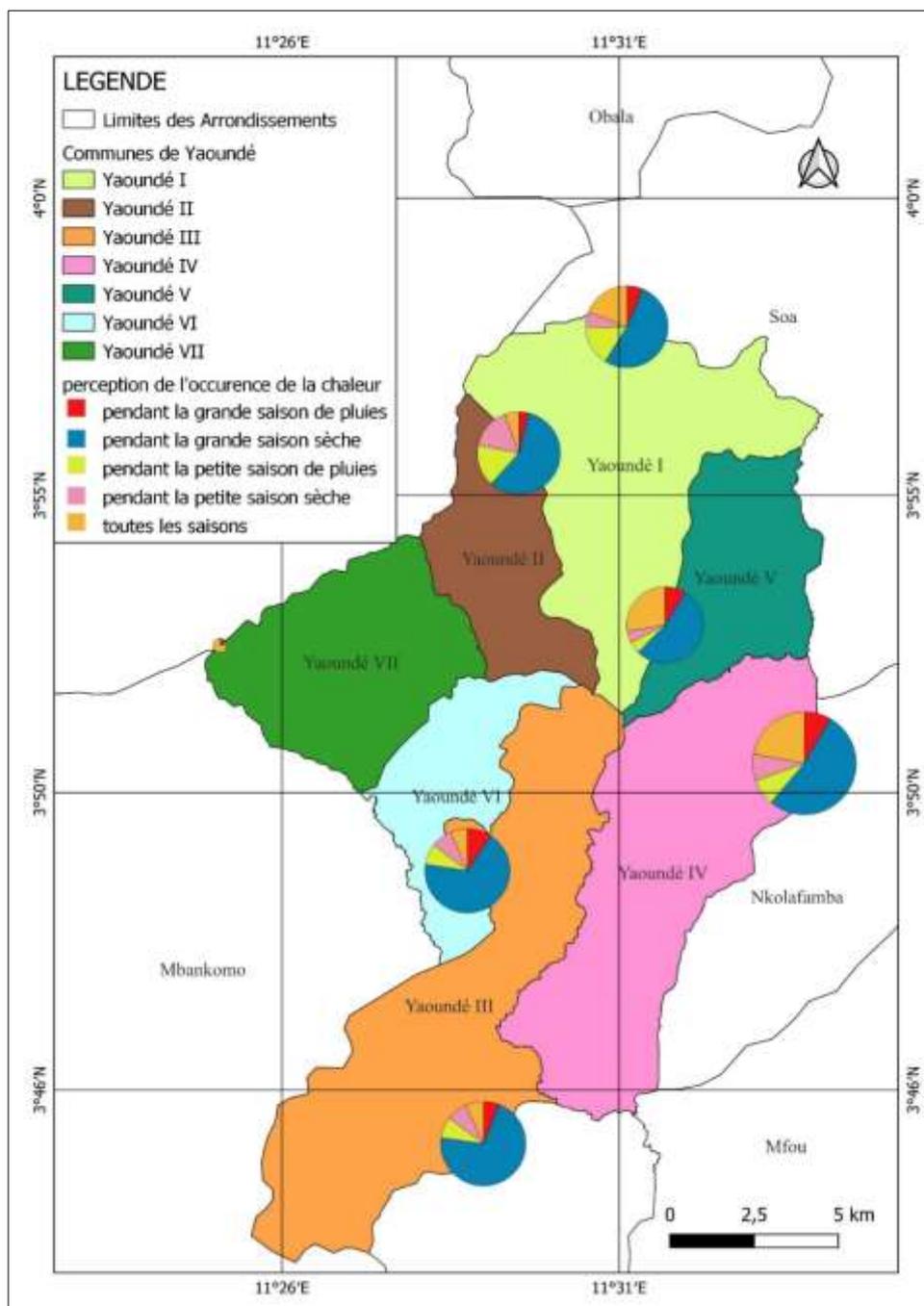


Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 26** : Perception de l'occurrence des saisons des vagues de chaleur ces 5 à 10 dernières années et il y'a 30 ans par les personnes interrogées dans la ville de Yaoundé

Ces 5 à 10 dernières années, ce risque climatique est observé pendant la grande saison sèche (57,3% de personnes interrogées) et il y'a plus de 30 ans, il était observé pendant la grande saison sèche (73,3%). Nous constatons que, plus les années passent, ce risque climatique devient de plus en plus perçu et ressenti durant toutes les saisons de la ville (17% de personnes interrogées). (Figure 26).

Suivant la répartition dans les communes de la ville de Yaoundé il en ressort de manière générale (Figure 27) que la tendance climatique a changée dans la ville ces 5 à 10 dernières. On observe une prédominance de la chaleur ressentie au cours de la saison sèche dans toutes les communes en raison de l'élévation de l'intensité du taux de l'ensoleillement, la diminution et la baisse du taux des pluies...



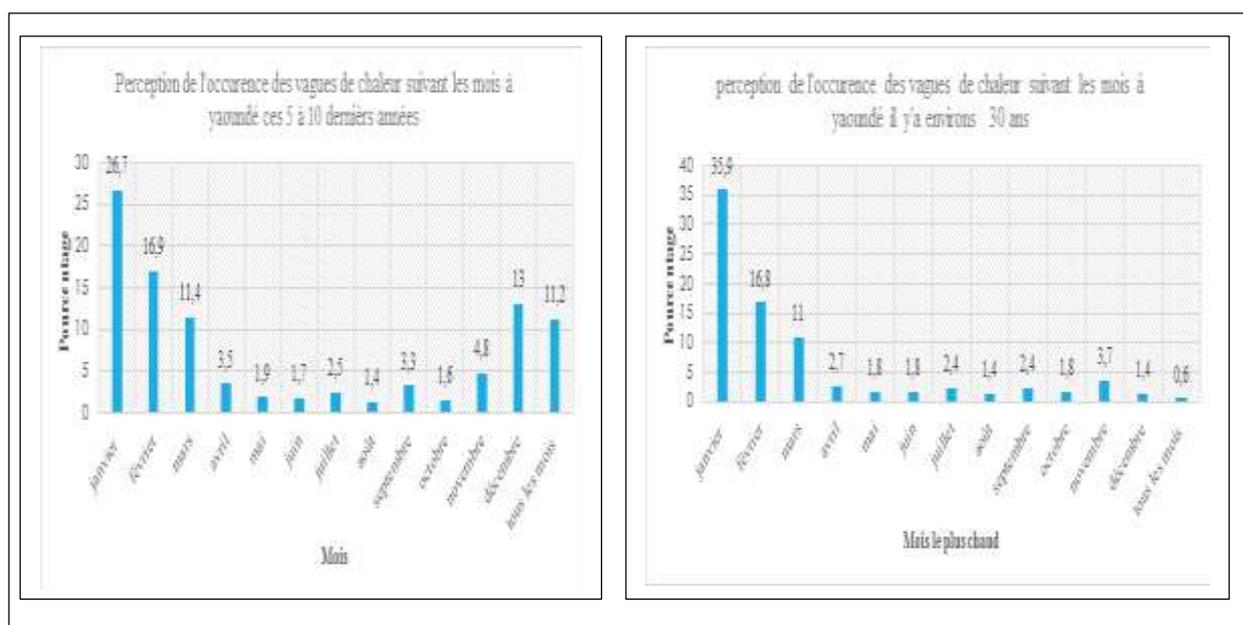
Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 27:** Perception de l'occurrence de saisons des vagues de chaleur ces 5 à 10 dernières années par les personnes interrogées dans les communes de Yaoundé

La tendance climatique de la ville de depuis 30 ans n'est plus la même que celle de ces dernières années. 73,3% de personnes ressentait en grande partie de la chaleur pendant la grande saison sèche ; 3,3% pendant la grande saison de pluie ; 7,2% pendant la petite saison de pluie, 13% pendant la petite saison sèche et la minorité la ressentait pendant toutes les saisons. De manière générale, on constate que les effets de la chaleur dans la ville sont plus ressentis au cours de la grande saison sèche, la commune la plus vulnérable est la commune de Yaoundé 4 (Figure 27).

### 1.3.3 Perception de l'occurrence des vagues de chaleur suivant les mois dans la ville de Yaoundé

La tendance de la température dans la ville varie en fonction des mois. Ces 5 à 10 dernières années, l'on observe une tendance en hausse extrême de température conduisant à la modification des saisons et à une modification des jours et mois chauds. De nos jours, les températures sont élevées durant toute une année c'est à dire tous les mois sont chauds. Et Il y'a environ 30 ans, la ville de Yaoundé étaient une ville avec une température constante ; lors de certaines périodes, il faisait plus froid que d'habitude. La sensation chaleur était moins ressentie.



Source : Enquête de terrain 2022-2023

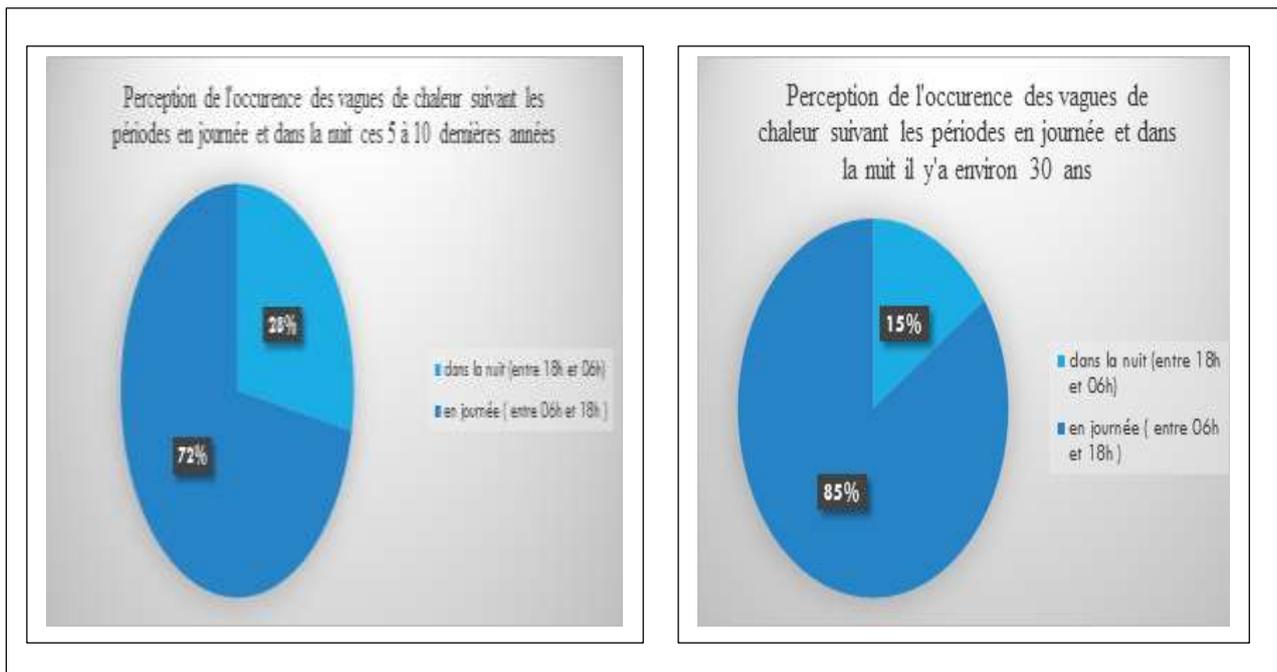
**Figure 28 :** Perception de l'occurrence des mois des vagues de chaleur par les personnes interrogées dans la ville de Yaoundé ces 5 à 10 dernières années et il y'a environ 30 ans

Il en ressort de la Figure 30 qu'en cinq années d'observation, la ville de Yaoundé a enregistré des longues saisons sèches. Le nombre de saison pluvieuse diminue au fur et à mesure. Dans la Figure 30 ci-dessus, par ordre d'importance décroissant ces 5 à 10 dernières années, les mois les plus chauds sont janvier (26,7% de personnes enquêtées), février (16,9%), décembre (13%) et mars (11,4%). Par il y'a plus de 30 ans, les mois les plus chauds étaient : janvier (35,9% de personnes enquêtées), février (16,8%) et mars (11%).

### 1.3.4 Perception de l'occurrence suivant les périodes en journée et dans la nuit dans la ville de Yaoundé

Lors des journées dans la ville de Yaoundé, nous percevons qu'il fait de plus en plus chaud même après la pluie. La chaleur emmagasinée en journée est dégagée dans la nuit ceci causant une sensation très forte de la chaleur par les habitants. En journée, c'est l'ilot de chaleur sont également ressentis à travers l'intensité du soleil pouvant causer l'augmentation de

la chaleur. Ces 5 à 10 dernières années est perçue dans la ville de Yaoundé, les vagues de chaleur sont plus importantes en journées soit entre 06h et 18h (71%) et sont minoritairement importantes dans la nuit soit entre 18h et 06h. Par contre, il y'a de cela 30 ans, elles étaient plus importantes en journée (85% de personnes interrogées) contre 15% dans la nuit (Figure 29). En effet, contrairement aux années antérieures, la chaleur se fait de plus en plus ressentir dans la ville que ce soit en journée comme dans la nuit. L'occurrence des vagues de chaleur suivant les périodes en journée et dans la nuit de la période allant de 1990 jusqu'à nos jours connaît une évolution considérable et est de plus en plus perçue et est plus ressentie en journée comme dans la nuit ces 5 à 10 dernières années.



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 29 :** Perception par les populations de l'occurrence des vagues de chaleur suivant les périodes en journée et dans la nuit dans la ville de Yaoundé ces 5 à 10 dernières années et il y'a environ 30 ans.

### 1.3.5 Perception de l'occurrence des périodes des vagues de chaleur dans la ville de Yaoundé ces 5 à 10 dernières années en fonction des communes

Selon 2514 personnes enquêtées dans la ville de Yaoundé lors de notre terrain comme l'illustre le Tableau 19 ci-dessous, en fonction des communes on a : dans la commune de Yaoundé 1 10,8% de personnes enquêtées ressentant le plus de chaleur dans la ville en journée tandis que 4,9% la ressentent le plus dans la nuit. Dans la commune de Yaoundé 2 on a, 9,7% en journée contre 3,7% dans la nuit, à Yaoundé 3 on a : 10,3% en journées contre 2,4% dans la nuit, à Yaoundé 4 on a 15,7% en journée contre 9% dans la nuit, à Yaoundé 5 on a 10,8% en journée contre 3,5% dans la nuit, à Yaoundé 6, on a 9,3% en journée contre 3,6% dans la nuit et à Yaoundé 7, on a 4,8% en journée contre 0,7% dans la nuit.

**Tableau 19:** Perception par les populations de l'occurrence des périodes des vagues de chaleur dans la ville de Yaoundé ces 5 à 10 dernières années dans les 7 communes de Yaoundé

Communes	Dans la nuit		En journée		Total	
	Effectifs	Pourcentage(%)	Effectifs	Pourcentage(%)	Total effectif	Total pourcentage(%)
Yaoundé 1	125	4,9	274	10,8	399	15,8
Yaoundé 2	94	3,7	246	9,7	340	13,5
Yaoundé 3	62	2,4	261	10,3	323	12,8
Yaoundé 4	226	9	396	15,7	622	24,7
Yaoundé 5	90	3,5	273	10,8	363	14,4
Yaoundé 6	91	3,6	234	9,3	325	13
Yaoundé 7	20	0,7	122	4,8	142	5,6
<b>total</b>	<b>708</b>	<b>28,1</b>	<b>1806</b>	<b>71,8</b>	<b>2514</b>	<b>100</b>

Source : Enquête de terrain 2022-2023

### 1.3.6 Perception de l'occurrence des périodes des vagues de chaleur dans la ville de Yaoundé il y'a environ 30 ans en fonction des communes

Suivant l'enquête de terrain dans la ville de Yaoundé, la répartition de la perception de l'occurrence des vagues de chaleur des communes montre : dans la commune de Yaoundé 1 12,8% de personnes enquêtées ressentant le plus de chaleur dans la ville en journée tandis que 2,9% la ressentent le plus dans la nuit. Dans la commune de Yaoundé 2 on a, 11,2% en journée contre 2,1% dans la nuit, à Yaoundé 3 on a : 12,2% en journées contre 0,5% dans la nuit, à Yaoundé 4 on a 21,5% en journée contre 3,2% dans la nuit, à Yaoundé 5 on a 11,4% en journée contre 2,7% dans la nuit, à Yaoundé 6, on a 10,06% en journée contre 2,6% dans la nuit et à Yaoundé 7, on a 4,6% en journée contre 0,9% dans la nuit (Tableau 20).

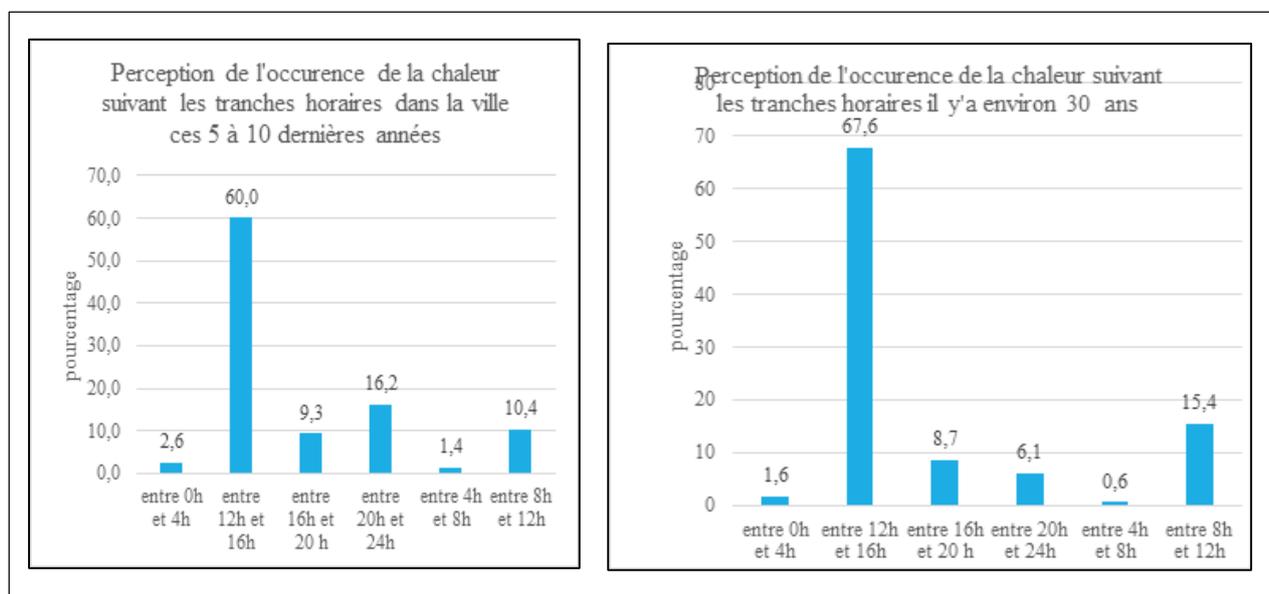
**Tableau 20 :** Perception par les populations de l'occurrence des périodes des vagues de chaleur dans la ville de Yaoundé il y'a environ 30 ans dans les communes de Yaoundé

Communes	dans la nuit		en journée		Total	
	Effectifs	Pourcentage	Effectifs	Pourcentage	Total effectifs	Total pourcentage
Yaoundé 1	74	2,9%	322	12,8%	399	15,8%
Yaoundé 2	55	2,1%	282	11,2%	340	13,5%
Yaoundé 3	14	0,5%	307	12,2%	323	12,8%
Yaoundé 4	81	3,2%	541	21,5%	622	24,7%
Yaoundé 5	69	2,7%	289	11,4%	363	14,4%
Yaoundé 6	67	2,6%	253	10,06%	325	13%
Yaoundé 7	23	0,9%	118	4,6%	142	5,6%
<b>Total</b>	<b>383</b>	<b>15,2%</b>	<b>2112</b>	<b>84%</b>	<b>2514</b>	<b>100%</b>

Source : Enquête de terrain 2022-2023

### 1.3.7 Perception de l'occurrence de la chaleur suivant les tranches horaires

Cette partie montre la perception de l'évolution de la chaleur dans la ville de Yaoundé suivant les tranches horaires de 1990 jusqu'à nos jours. Cette analyse met en lumière les perceptions de la chaleur de plus en plus ressentie par les populations suivant les tranches horaires afin de ressortir des comparaisons explicite sur des résultats.



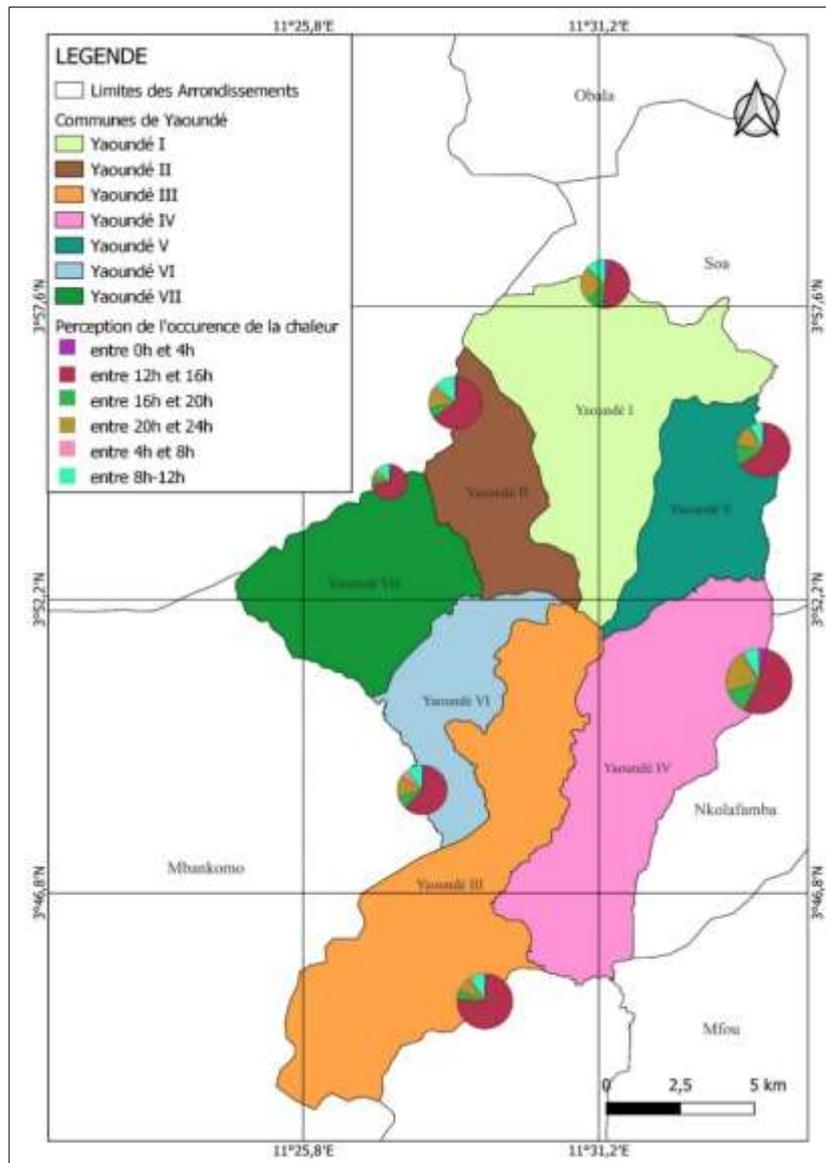
Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 30 :** Perception de l'occurrence des vagues de chaleur dans la ville de Yaoundé suivant les tranches horaires ces 5 à 10 dernières années et il y'a environ 30 ans

En cinq ou dix années d'observation, il en ressort par ordre d'importance décroissant que les tranches horaires les plus chaudes à Yaoundé ces 5 à 10 dernières années sont observées : entre 12h et 16h (60% de personnes interrogées), entre 20h et 24h (16,2%) et entre 8h et 12h (10,4%). Les moins chaudes sont observées : entre 16h et 20h (9,3% de personnes interrogées), entre 00h et 4h (2,6%) et entre 4h et 8h (1,4%) illustré dans la Figure 30 ci-dessus.

Suivant la répartition géographique des perceptions de l'occurrence des vagues de chaleur observées par les populations de Yaoundé ces 5 à 10 dernières années, dans les communes les vagues de chaleur sont déclarées plus chaudes en journée surtout entre 12h et 16h ceci est observable dans toutes les communes de ville mais les plus importantes sont Yaoundé 4, Yaoundé 3 et Yaoundé 5 (Figure 30)

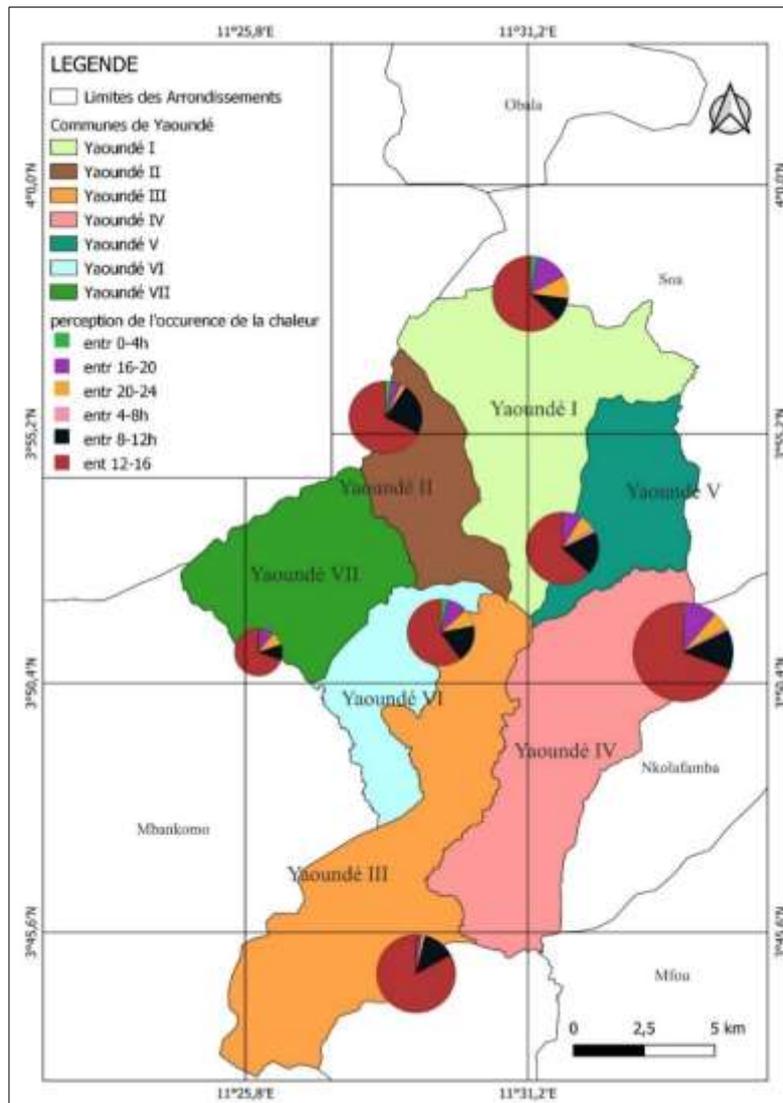
Par contre il y'a environ 30 ans, les perceptions de l'occurrence des vagues de chaleur observées par les populations interrogées au cours de cette période les plus chaudes par ordre d'importance décroissant sont observées entre 12h et 16h (67,6% de personnes interrogées), entre 8h et 12h (15,4%) et entre 16h et 20h (8,7%). Les moins chaudes sont observées entre 20h et 24h (6,1% de personnes interrogées), entre 00h et 4h (1,6%) et entre 4h et 8h (0,6%) illustré dans la Figure 30 ci-dessus).



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 31:** Perception par les populations interrogées de l'occurrence des vagues de chaleur ces 5 à 10 dernières années suivant les tranches horaires dans les communes de Yaoundé

Par contre la Figure numéro 31, met en exergue la tranche horaire la plus dans la ville de Yaoundé répartie suivant les communes il y'a environ 30 ans. Ainsi, nous constatons après analyse qu'en 30 années d'observation, il fait plus chaud entre 12h et 16h observables dans toutes les communes de la ville de Yaoundé. Aussi, dans cette tranche horaire, les communes les chaudes sont : la commune de Yaoundé 4, Yaoundé 3, Yaoundé 5 et Yaoundé 1. Les moins chaudes sont : la commune de Yaoundé 7, Yaoundé 2, la commune de Yaoundé 6.



Source : Enquête de terrain 2022-2023

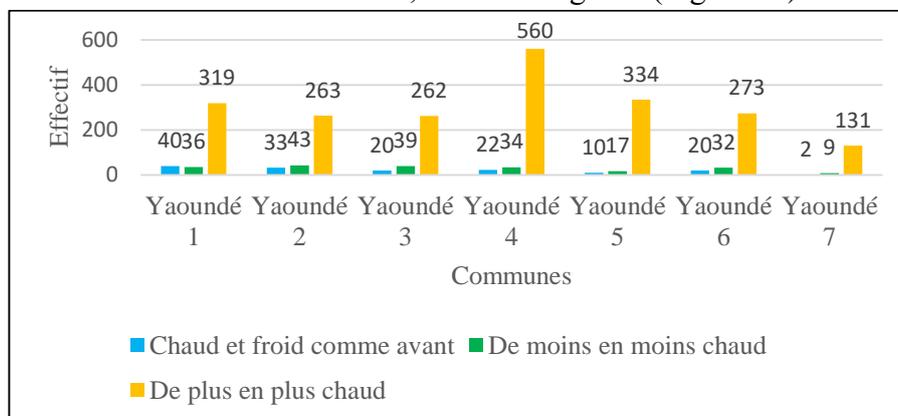
**Figure 32:** Perception par les populations interrogées de l'occurrence des vagues de chaleur il y'a environ 30 ans suivant les tranches horaires dans les communes de Yaoundé

### 1.3.8 Perception de l'augmentation de température suivant les communes

Selon les communes, la tendance climatique n'est plus la même. Certaines sont plus chaudes que les autres et d'autres ont une température constante qui varie en fonction des périodes, du temps qu'il fait, de la saison... Elle ne varie plus en fonction des saisons. Pour le chef service d'Hygiène de la commune de Yaoundé 2, la particularité de cette commune est son relief qui est parsemé de 4 collines (montagnes) et de sa zone rurale (Febe rural) qui jouent un rôle de régulateur du climat. Dans cette commune, la tendance climatique est constante, on a des variations de température (parfois il fait chaud, parfois il fait froid) mais les manifestations de l'augmentation de la température sont observables. Ceci dit, lorsqu'il fait chaud, il fait extrêmement chaud beaucoup plus dans la zone urbaine de la commune et la sensation de chaleur est ressentie lors de toutes les saisons, et pendant toutes les périodes (les zones en basses altitudes). D'après le chef service Hygiène et Environnement de la commune de

Yaoundé 3, la tendance climatique de la ville de Yaoundé est de plus en plus chaude que l'on pourra la qualifier de canicule au cours des décennies à venir. Concernant la commune de Yaoundé 4, la croissance démographique et l'urbanisation grandissante la rendent vulnérable aux effets néfastes de la chaleur. Dans cette commune, les vagues de chaleur sont beaucoup plus ressenties et vécues ces dernières par les populations. Aussi, à cause de cette chaleur intense, cette commune est de plus en plus invivable. Les communes de Yaoundé 1 et de Yaoundé 5, sont de plus en plus vulnérables aux effets néfastes de l'augmentation de la température. La tendance climatique est de plus en plus chaude, ces communes sont de plus en plus exposées au rayonnement du soleil causant ainsi une hausse des températures thermiques du corps des populations. En raison de l'urbanisation grandissante et de la fluctuation d'activités humaines, le couvert végétal dans ces est détruit. Pour le chef service Hygiène et environnement de la Commune de Yaoundé 6, l'augmentation de la température est perçue depuis 2019. Elle se manifeste par une sensation forte de chaleur dans la ville de Yaoundé en général et en particulier dans la commune de Yaoundé 6 et par une perturbation des saisons et il fait déjà extrêmement chaud en saison de pluie. La commune de Yaoundé 7 marquée par des vallées marécageuses, par une zone rurale dense et un taux d'urbanisation faible est de moins en moins chaude.

Selon, 2514 personnes interrogées, les communes les plus chaudes sont : la commune de Yaoundé 4 (560 suivant personnes interrogées), Yaoundé 5 (334) et Yaoundé 1 (319) ce qui se justifie par leur position centrale, la concentration d'activités humaines et par l'urbanisation grandissante. Les communes les moins chaudes sont : la commune de Yaoundé 2 (263 personnes interrogées), Yaoundé 3 (262), Yaoundé 6 (273) et Yaoundé 7 (131) car elles des périphériques et sont constituées de collines, des marécages... (Figure 33)



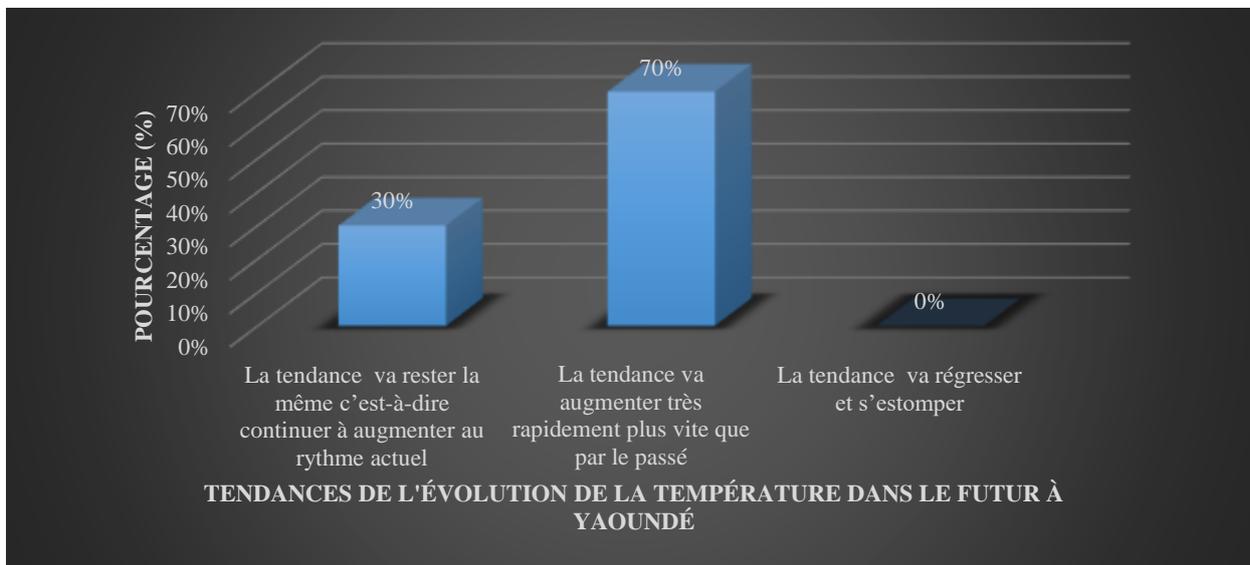
Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 33** : Perception de l'augmentation de la température par les populations interrogées dans les communes de Yaoundé

#### 1.4. Prédiction par les populations de l'occurrence des vagues de chaleur dans la ville de Yaoundé dans la future

Selon les populations interrogées, auparavant (il y a plus de trente voir 50 ans), les températures étaient constantes dans la ville de Yaoundé. Elles étaient réputées tempérées voir froides, comparativement aux autres villes environnantes. Mais depuis environ 30 ans, elles constatent que plus les années passent, plus les températures augmentent. Ces 5 à 10 dernières années, l'augmentation des températures dans la ville est perçue et ressentie par les populations

comme un phénomène extrême et de plus en plus préoccupant. En se basant sur l'allure des augmentations des températures qu'elles ont observées depuis une trentaine d'années, les populations interrogées ont prédit une tendance générale à l'amplification de l'accroissement de ces températures au cours des prochaines années et décennies dans la ville de Yaoundé (Figure 34). De façon spécifique et détaillée, 70% des populations interrogées prédisent une augmentation très rapide des températures plus vite que par le passé dans la ville de Yaoundé en raison de l'accroissement de la population ainsi que des activités humaines (industrialisation, urbanisation rapide et anarchique, croissance des activités polluantes et émettrices des GES, déforestation, accroissement des surfaces imperméabilisées, destruction de la végétation des marécages et des flancs de collines, disparitions des lacs, étangs et autres zones humides, ...) qui se multiplient de jour en jour ; 30% prédisent que la température va rester la même c'est-à-dire va continuer à augmenter au rythme actuel et pratiquement aucune personne (sur les 2514 interrogées) n'affirme que l'augmentation de la chaleur observée depuis environ 30 ans dans la ville de Yaoundé va s'estomper ou régresser au cours des prochaines années.



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 34** : Prédications de la tendance de l'évolution des températures au cours des prochaines années par les populations de la ville de Yaoundé

### 1.5. Discussion des résultats sur la base des données bibliographiques et des journaux.

En se basant sur plusieurs travaux comme la thèse de Feumba R.A 2017, son Répertoire des catastrophes extrêmes non édité dans lequel il a identifié le phénomène d'augmentation de température dans la ville, sur le dépouillement que nous avons faite dans la presse (les journaux), de 2012 à 2021 sur le phénomène de hausse de température dans la ville, sur le PNACC publié en 2015, sur les bulletins d'alertes décennales de l'ONACC entre 2019 et 2023), il ressort de façon concordante que toutes ces sources montrent une hausse de la tendance de température annuelle dans la ville de Yaoundé. Dans ce sens, la période 1960 à 2007 a enregistré une hausse de température de +0,7°C dans les ZAE forestière à pluviométrie bimodale (MINEPDED, 2015). Cette source ajoute que dans la zone agro écologique forestière dans laquelle se trouve Yaoundé, « la température moyenne a oscillé de 23,5 en 1974 à 25,3°

*en 2005, soit une différence de 1,80°C sur 40 ans pour une moyenne annuelle de 24,4°C. Avec 0,45° d'augmentation de température par décennie, on peut dire que la température dans la ZAE forestière a augmenté de 1,84% par décennie »*

Le dépouillement des bulletins décennaires de l'ONACC de la période allant de 2019 à 2023 (voir annexe) confirme cette tendance à l'augmentation de température à Yaoundé. En effet, il montre de manière générale une augmentation de la température moyenne et maximale dans la ZAE forestières à pluviométrie bimodale. Entre le 22 et le 31 Mars 2019, les températures moyennes et maximales ont varié de 0,5°C à 1°C dans la ville de Yaoundé. En septembre, Octobre et Novembre 2022, le bulletin de l'ONACC fait une prévention pour faire face au risque d'augmentation des températures moyennes à venir. Il propose des mesures préventives face à ce risque. Au cours de la période allant du 11 au 20 février 2023, l'ONACC prévoit un risque de la canicule dans la région du centre avec une élévation des températures maximales moyennes et une présence des nuits chaudes dans lesdites zones. D'après l'ONACC, le phénomène de hausse de température est de plus en plus vécu dans la ville de Yaoundé et que les prévisions montrent une hausse d'environ 1°C au pour la décennie 2020 à 2030.

L'exploitation des journaux confirme elle aussi cette tendance de l'augmentation des températures à Yaoundé signalée par nos résultats d'enquête, par les travaux de certains chercheurs et organisations. Ainsi, dans un entretien paru dans CT N°10058/6259 du 20 mars 2012, le Professeur Tsalefack Maurice parle de ce phénomène émergent de vague de chaleur qui devient de plus en plus important dans la ville de Yaoundé comme dans plusieurs villes et campagnes du Cameroun. De même, dans CT N° 8524/4723 du 27/01/20 le Pr Tchawa, chef de département de géographie à l'université de Yaoundé 1 confirme que les changements climatiques qui sont perçus dans la ville de Yaoundé se manifestent entre autres par une hausse abusive des températures. À son avis, ces changements ont des répercussions néfastes sur l'environnement et sur les hommes qui y vivent. Comme certaines personnes interrogées, il indique que ces changements ont pour principales causes les émissions des GES dans l'atmosphère.

Malgré la forte prédominance des opinions indiquant l'augmentation de la chaleur ressentie dans la ville de Yaoundé (85,2% des déclarations des personnes enquêtées), la presse fait écho des situations exceptionnelles de sensation plus accrue de froid dans cette ville comme on peut le lire dans Cameroon Tribune du 20 juin 2022. En effet, dans cette parution, Cameroon Tribune indique que le mois de juin 2022 a connu une vague de froid marquée par la baisse des températures atteignant des minima de 11°C dans la ville de Yaoundé, bien en deçà de la moyenne des minima de températures qui est de 16, 4°C dans cette ville entre 1990 et 2022. Cette information corrobore celle du bulletin de prévision et d'alerte climatiques de L'ONACC pour la période du 21 au 30 juin qui annonçait une baisse des températures par rapport à la moyenne de 19°C souvent observée pendant cette décennie. Aussi, dans une interview publiée par Cameroun Tribune du Mardi 28 Juin 2022, le Professeur Amougou Joseph Armathé affirme que les températures ont changé dans la ville de Yaoundé car il fait de plus en plus froid en journée comme dans la nuit au cours de la petite saison sèche. Pour justifier cette ambiance climatique, il indique que pendant la période de Juin, Juillet, Août 2022, le Cameroun était sous la double influence de la Nina (courant marin froid) et de la mousson qui apporte avec elle le froid hivernal de l'hémisphère sud.

Il convient de souligner une fois de plus que les périodes de fortes sensations de froid à Yaoundé sont circonstancielles et de faible durée comparativement aux vagues de chaleur comme le corroborent les personnes interrogées qui indique seulement à 8,3% qu'il fait de plus en plus froid dans cette ville capitale du Cameroun.

## « Nous sommes dans l'ère du changement climatique »

**Professeur Paul Tchawa, chef du département de géographie Université de Yaoundé 1.**

**Qu'est-ce qui explique la sécheresse sur l'ensemble du territoire en ce moment ?**

C'est pas une situation exceptionnelle que la grande saison sèche actuelle, c'est normalement un phénomène et se prolonge jusqu'en mai. Nous n'en sommes pas encore là. Mais, est-ce que pendant cette grande saison sèche on observe d'habitude quelques pluies ?

La précipitation sur notre territoire on l'a constaté et ce qui surprend dans, est le fait que pendant toute cette période, il n'y a pratiquement pas eu des précipitations. On peut difficilement parler de tendance ou d'absence d'analyse du climat ou s'appuyer sur une situation qui touche un temps court. Parce que les données à long de précipitations que si elles s'inscrivent dans une durée de l'ordre de 20 à 30 ans. On connaît également que le climat fonctionne en périodes.

Une analyse rétrospective du climat nous montre qu'il y a des cycles caractérisés par une humidité relative qui varie d'année en année. Comme c'était le cas entre 1972 et 1978 et 1985 à 1989 qui ont été des périodes sèches. Alors que les périodes de 1980 et 1986 étaient globalement humides. C'est pourquoi il est difficile de parler d'une tendance qui se maintient en faveur de la sécheresse ou exclusivement en faveur de l'humidité.

Les raisons sont généralement à rechercher dans les mécanismes du globe. C'est à dire que ce ne sont pas uniquement des facteurs propres au Cameroun qui expliquent tout cela. En particulier, il s'agit de la situation qu'on observe maintenant de la descente très au sud des vents inter-



**Professeur Paul Tchawa : « C'est une situation très difficile pour les producteurs »**

Le climat. Nous sommes véritablement dans un environnement de perturbations. Le maintien de ce front météorologique à cette latitude empêche l'air et la mousson qui viennent de l'océan d'arriver sur le continent. S'agissant du climat, nous sommes véritablement dans l'ère du changement climatique.

**Quels impacts cette situation peut avoir sur l'environnement et l'agriculture ?**

Les impacts sont nombreux. Au niveau de l'agriculture en particulier, c'est une situation très difficile pour les producteurs parce que la plupart des saisons ont un cycle végétal initié par les paysans qui sont

Cameroun Tribune 23

Source : Cameroun Tribune N° 8524/4723 du 27/01/20

## « C'est un phénomène climatique périodique »

**Pr. Joseph Armathé Amougou, directeur de l'Observatoire national sur les changements climatiques (Onacc).**

**Depuis quelques semaines, il fait particulièrement froid dans la ville de Yaoundé et ses environs, de jour comme de nuit. Qu'est-ce qui explique ce phénomène ?**

L'explication que nous pouvons donner à cette situation est que le climat global de la terre est pratiquement celui de la zone du Gif de Guinée à laquelle appartiennent le Cameroun et nous. Il y a donc un climat qui nous est commun. Depuis deux ans, cette zone le nom de La Niña. C'est un phénomène climatique périodique qui se manifeste tous les deux à cinq ans dans la partie équatoriale de l'océan Pacifique. Il a pour origine une accumulation de températures plus élevées qu'à la surface que les phénomènes climatiques climatiques. C'est à dire que la température de surface de l'océan Pacifique est plus élevée que la température de surface de l'océan Atlantique. Au Cameroun, les études réalisées en plusieurs dans les années 1980 ont permis de constater que pendant ces périodes, il y a une accumulation de températures plus élevées qu'à la surface que les phénomènes climatiques climatiques.



**Pr. Joseph Armathé Amougou : Les précipitations peuvent être très faibles pendant la Niña**

de l'Atlantique sud, ce qui actuellement favorise. Ce changement est dû à la circulation de l'air de La Niña et de la mousson qui apporte avec elle le front météorologique équatorial.

**Sur les réseaux sociaux, il circule une version selon laquelle il s'agit du phénomène d'Apollon, et qu'il devrait durer jusqu'en août. Ce phénomène est-il réel ?**

Le climat qui prévaut sur la grande Terre est le résultat de la combinaison d'un ensemble de facteurs déterminants regroupés en facteurs externes à la terre et d'autres plus internes. Parmi les facteurs externes, figurent les mouvements de la terre qui déterminent l'orientation de l'axe de rotation, l'excentricité qui

Cameroun Tribune

Source : Cameroun Tribune, Juin 2022

## Le froid atteint des sommets

Avec des températures comprises entre 11°C et 23°C de nuit quelques semaines, les habitants de Yaoundé s'apprêtent de jour comme de nuit pour se protéger des moustiques.

**Alexandra TCHIBELI**

Les habitants de Yaoundé s'apprêtent de jour comme de nuit pour se protéger des moustiques. Les températures sont comprises entre 11°C et 23°C de nuit quelques semaines. Les habitants de Yaoundé s'apprêtent de jour comme de nuit pour se protéger des moustiques.



**Société Actu**

Cameroun Tribune

Source : Cameroun Tribune du Mardi, 29 Juin 2022.

**Encadré 1 :** Coupures de presse sur les changements climatiques et l'émergence des risques de température (chaleur et froid) à Yaoundé et au Cameroun.

## Conclusion du chapitre 1

À travers une enquête portant sur 2514 personnes âgées de plus de 40 ans et vivant dans la ville de Yaoundé depuis au moins 30 ans, le premier chapitre nous a permis de faire une évaluation des caractéristiques générales des populations interrogées et de leur cadre de vie, d'évaluer les différentes manifestations des changements climatiques dans la ville de Yaoundé au cours de la période de 1990-2021 et surtout d'analyser les différentes perceptions de l'augmentation de la température telle que ressentie par les populations. Ces perceptions nous ont permis de mettre en évidence comme manifestation concrète des changements climatiques, une tendance nette et croissante à l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé depuis une trentaine d'années et même pour les prochaines années. Ainsi, 85,2% des personnes interrogées perçoivent qu'il fait de plus en chaud dans la ville ce qui constitue pour eux et à l'évidence, une preuve patente des changements climatiques qui ont cours dans cette ville telle que le déclarent 98% des personnes interrogées. Ce phénomène se manifeste généralement par la présence des vagues de chaleur dans la journée (67,2% de réponses) surtout entre 12h et 16h (60%) et dans la nuit (23%) entre 20h et 24h (16,2%) observées surtout pendant les mois de janvier (26,7% de réponses), février (16,9%), mars (11,4%) et décembre (13%) principalement dans les communes qui constituent le noyau central et ancien de la ville (Yaoundé 4, Yaoundé 1 et Yaoundé 3). À cette augmentation de la chaleur, les populations associent l'irrégularité ou la perturbation des saisons comme autre indicateur majeur des changements climatiques à Yaoundé. Suivant la majorité de cette population (64,2% de personnes interrogées), les causes de l'augmentation de la température et des changements climatiques à Yaoundé sont essentiellement anthropiques à travers les multiples activités humaines telles que le déboisement, la croissance démographique, l'urbanisation, les émissions des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. La littérature scientifique et administrative disponible ainsi que le dépouillement des journaux sur plusieurs décennies confirment cette tendance à l'augmentation de la chaleur ressentie à Yaoundé. Les analyses des paramètres climatiques dans le deuxième chapitre nous permettront de discuter davantage nos données de perception des populations.

## CHAPITRE 2 : ANALYSE DES TEMPÉRATURE OBSERVÉES ET PROJETÉES À PARTIR DES DONNÉES STATIONNAIRES ET SATELLITAIRES

### Introduction du chapitre 2

Dans ce chapitre, il est question d'atteindre notre deuxième objectif qui est de réaliser des analyses statistiques des données météorologiques pour évaluer la concordance de leurs résultats avec ceux des analyses des données des perceptions. Pour atteindre notre objectif, nous avons procédé par des analyses statistiques des données climatiques satellitaires ainsi que l'exploitation et l'analyse des contenus des documents divers sur le climat passé et projeté de Yaoundé. Les données climatiques utilisées dans cette étude sont celles de la période allant de 1990 à 2021 issues du site <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/> et celles de *ERA 5 Land* du site [https://cds.climate.copernicus.eu/image-captcha-refresh/user\\_register\\_form](https://cds.climate.copernicus.eu/image-captcha-refresh/user_register_form) de la période allant de 1990 à 2019. Le présent chapitre a aussi été élaboré en tenant compte des données de presse de 2012 à 2022, des données des bulletins décennaires de l'ONACC (2019 à 2023) et de l'exploitation des publications existantes réalisées à partir des données stationnaires afin de comprendre leur position sur la tendance climatique de la température à Yaoundé. Les résultats ci-dessous sont regroupés en quatre segments qui sont entre autre le contexte climatique général de la ville de Yaoundé, l'évolution annuelle et mensuelle des températures, des précipitations et de l'humidité de l'air, la synthèse des anomalies annuelles et mensuelles des températures et des précipitations et enfin la synthèse de perception de l'évolution annuelle et mensuelle de l'indice humidex et de l'indice de chaleur dans la ville de Yaoundé. Les prévisions climatologiques sont issues de la littérature existante.

### 2.1 Contexte climatique général de la ville de Yaoundé

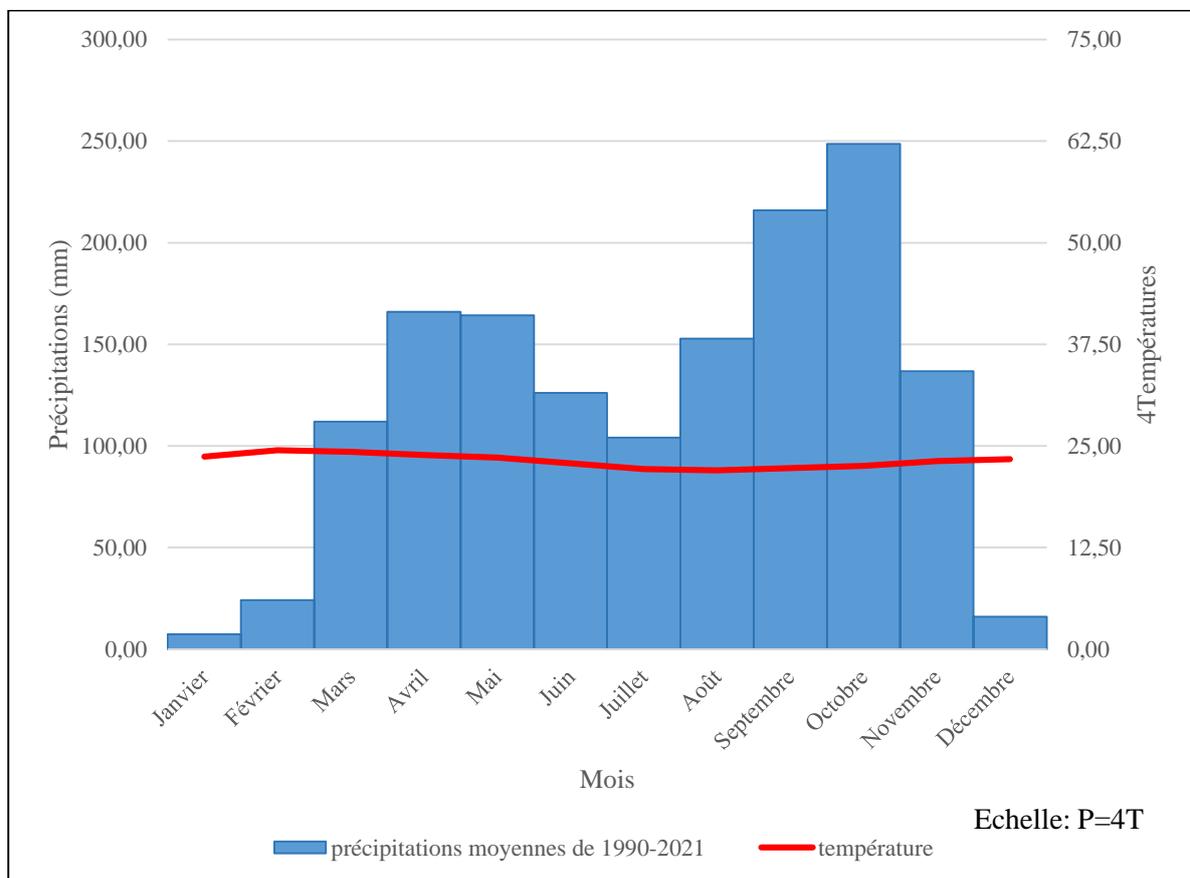
#### 2.1.1 Type de climat et normales climatologiques de la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

Selon Feumba (2017), reprenant les travaux comme ceux de Sushel (1972 et 1988) et Neiba (1987), Yaoundé se trouve dans le climat équatorial Guinéen encore appelé climat équatorial classique qui s'étend globalement du 2° au 6° de latitude Nord. Il est caractérisé par quatre saisons (deux saisons de pluies et deux saisons sèche), de cumul annuel de précipitations supérieur à 1500mm, les températures élevées (25°C en moyenne) et constantes (amplitude thermique annuel de 2°C en moyenne).

Suchel (1988) distingue dans cette zone climatique le sous type de climat dit « *Yaoundéen* » qu'imposent les collines qui émaillent cette ville, qui induisent des températures relativement plus froides et des amplitudes thermiques plus faibles et plus constantes (comparativement à d'autres localités de cette zone climatique).

En se basant sur les données satellitaires de la ville de Yaoundé au cours de la période 1990 à 2021, le climat de la ville est caractérisé par une pluviométrie élevée et avec des températures élevées aussi au cours des dernières décennies. Dans la Figure n°35 ci-dessous,

les précipitations moyennes les plus faibles sont enregistrées au cours du mois de Janvier, en moyenne la plus grande quantité des précipitations se produit au cours du mois d'Octobre avec une valeur moyenne de 248,62mm. Les températures quand-à elles ont connues des périodes plus chaudes au cours du mois de février avec des températures de 24,46°C, le mois d'Aout est considéré comme le période la plus froide de l'année avec des températures moyennes d'environ 22,01°C. La moyenne des précipitions dans la ville de Yaoundé au cours de la période 1900-2021 est de 122,81mm. La figure 38 ci-dessous présente le diagramme ombrothermique de Yaoundé réalisée sur la base de la formule de Birot (1961) suivant lequel  $P=4T$  (où P= Précipitation et T=Température). Cette formule stipule que si  $P \geq 4T$  le mois est déclaré pluvieux ; alors que si  $P \leq 4T$ , le mois est déclaré sec. Ainsi, ce diagramme nous montre que Yaoundé a quatre saisons : une grande saison sèche (décembre à février), une petite saison de pluie (mars à juin), une petite saison sèche ou saison de recul de pluie (juillet) et une grande saison de pluie (aout à novembre).



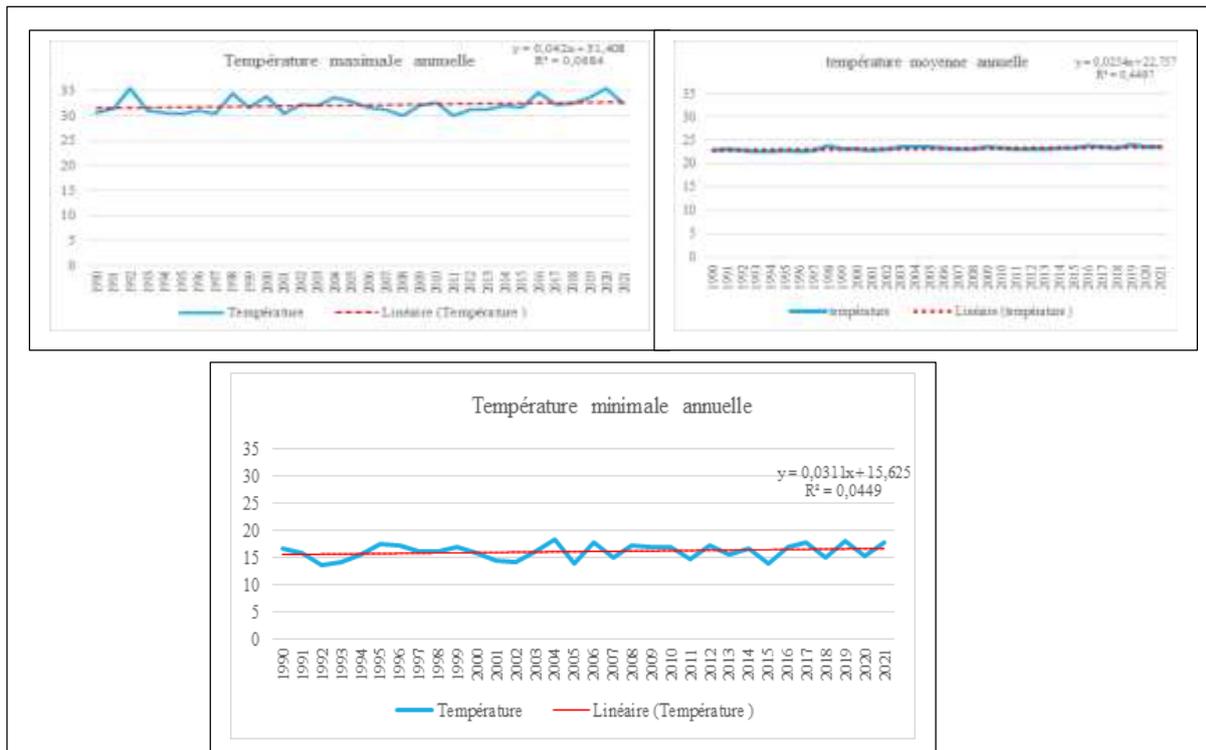
Source : NASA, 1990-2021

**Figure 35** : Diagramme ombrothermique de la ville de Yaoundé au cours de la période 1990 à 2021

### 2.1.2 Synthèse de courbes des tendances des températures annuelles à Yaoundé de 1990 à 2021

En se basant sur les données climatiques de la ville de Yaoundé, l'analyse des tendances des températures à travers la mise en évidence des maxima, des moyennes, et des minima de

températures montre que le climat de la ville de Yaoundé a varié durant la période de 1990 à 2021. La température moyenne annuelle varie de 22,6°C à 24,1°C ; la température maximale annuelle varie de 30,3°C à 35,48°C ; la température minimale annuelle quant à elle varie de 13,77°C à 18,31°C. Les analyses ci-dessous montrent que, la moyenne annuelle générale des températures est de 23,18°C dans la ville, les températures annuelles maximales de la ville de Yaoundé augmentent considérablement par rapport à la moyenne annuelle générale ces dernières décennies, et les températures minimales sont basses par rapport à la moyenne annuelle générale ce qui explique une sensation considérable de chaud et de froid dans la ville (Figure 36).

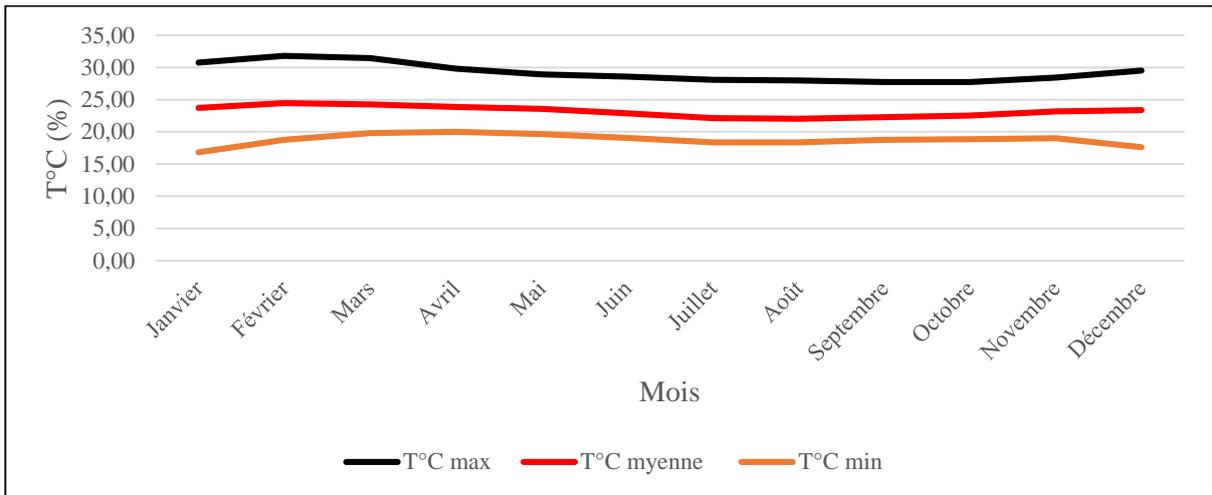


Source : NASA, 1990-2021

**Figure 36 :** Évolution des températures maximales, moyennes et minimales annuelles à Yaoundé de 1990 à 2021

### 2.1.3 Variabilité mensuelle maximale, moyenne et minimale des températures dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

La figure n°37 montre l'évolution des températures mensuelles maximales, moyennes et minimales moyennes enregistrées dans la ville de Yaoundé pendant la période de 1990 à 2021. Celle-ci montre la température moyenne la plus élevée est de 24,46°C enregistrée au mois de février et la plus basse est de 22,01°C enregistrée au mois d'Aout. Pour ce qui est des maxims, le mois de février enregistre la température la plus élevée qui est de 31,81°C et le mois de septembre enregistre la température la plus basse. Les minimas quant à elles, enregistrent la température la plus élevée de 20°C au cours du mois d'Avril et la plus basse de 16,81°C au cours du mois de janvier



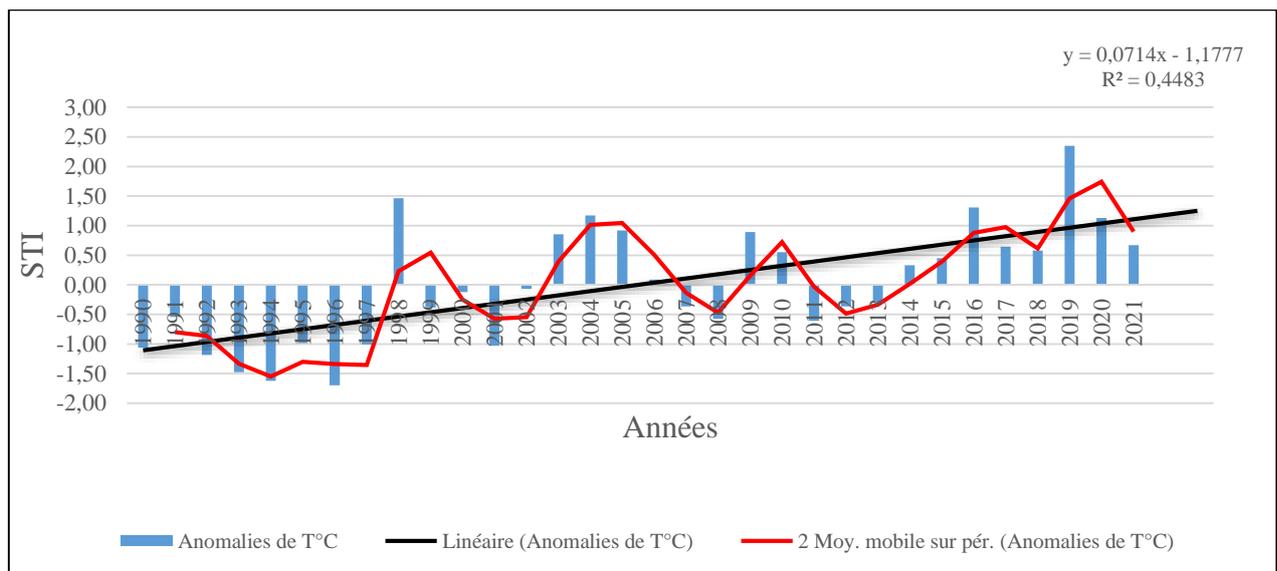
Source : NASA, 1990-2021

**Figure 37 :** Températures mensuelles maximales, moyennes, et minimales de la ville de Yaoundé

## 2.2 Synthèse des Anomalies de température dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

### 2.2.1 Étude de la tendance des anomalies inter annuelles des températures de la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

On parle d'anomalies de température lorsque les températures enregistrées au cours d'une année sont au-dessus de la normale. Elles peuvent être positives et négatives. Au cours de la période 1990 à 2021, la ville de Yaoundé a connu des années excédentaires ou positives et déficitaires ou négatives.



Source : NASA, 1990 à 2021

**Figure 38:** Anomalies inter annuelles de Température de Yaoundé de 1990 à 2021

Cette figure 38 ci-dessus montre une tendance à la hausse des températures interannuelles dans la ville de Yaoundé au cours de la période 1990 à 2021. On observe par conséquent une tendance générale des températures à la hausse au cours de cette période. Pour des anomalies positives sont celles qui ont connues des températures supérieures à la normale causant ainsi la hausse abusive des températures. Pour cela, on a enregistré 3,12% (2019) d'anomalies extrêmement chaudes, 12,5% (1998,2004,2016,2020) des anomalies modérément chaudes et 31,25 d'anomalies légèrement chaudes (2003,2005,2006,2009,2010,2014,2015,2017,2018,2021). Les anomalies négatives, on a enregistré années 31,25% d'anomalies légèrement froides (1991,1995,1999,2000,2002,2007,2008,2011,2012,2013) ; 12,5% (1990,1992,1997,200) d'anomalies modérément froides ; 6,25% (1994,1996) d'anomalies sévèrement froides (Tableau 21).

**Tableau 21** : Synthèse des Anomalies interannuelles des températures de la ville de Yaoundé entre 1990 à 2021

Valeurs de SPI	Années	Effectifs	Pourcentage	Anomalies froides	Anomalies chaudes
0,00<SPI<-0,99	1991, 1995, 1999, 2000, 2002, 2007, 2008, 2011, 2012, 2013	10	31,25%	Légèrement froid	
-1,00<SPI <-1,49	1990, 1992, 1997, 2001	4	12,5%	Modérément froid	
-1,50<SPI <-1,99	1994, 1996	2	6,25%	Sévèrement froid	
SPI < -2,00		0	0%	Extrêmement froid	
0,00<SPI <0,99	2003, 2005, 2006, 2009, 2010, 2014, 2015, 2017, 2018, 2021	10	31,25%		légèrement chaud
1,00<SPI <1,49	1998, 2004, 2016, 2020	4	12,5%		modérément chaud
1,50<SPI <1,99		0	0%		sévèrement chaud
2,00<SPI	2019	1	3,12%		extrêmement chaud
total	/	32	100%	/	

*Source : Adapté de Mckee et al.,1993*

## 2.2.2 Synthèse des Anomalies mensuelles de températures de la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

L'analyse des données de température à travers la mise en évidence des anomalies et des écarts montre que le climat de la ville de Yaoundé a varié au cours de la période 1990 à 2021. L'analyse des anomalies montre que la tendance de température lors de cette période est à la hausse.



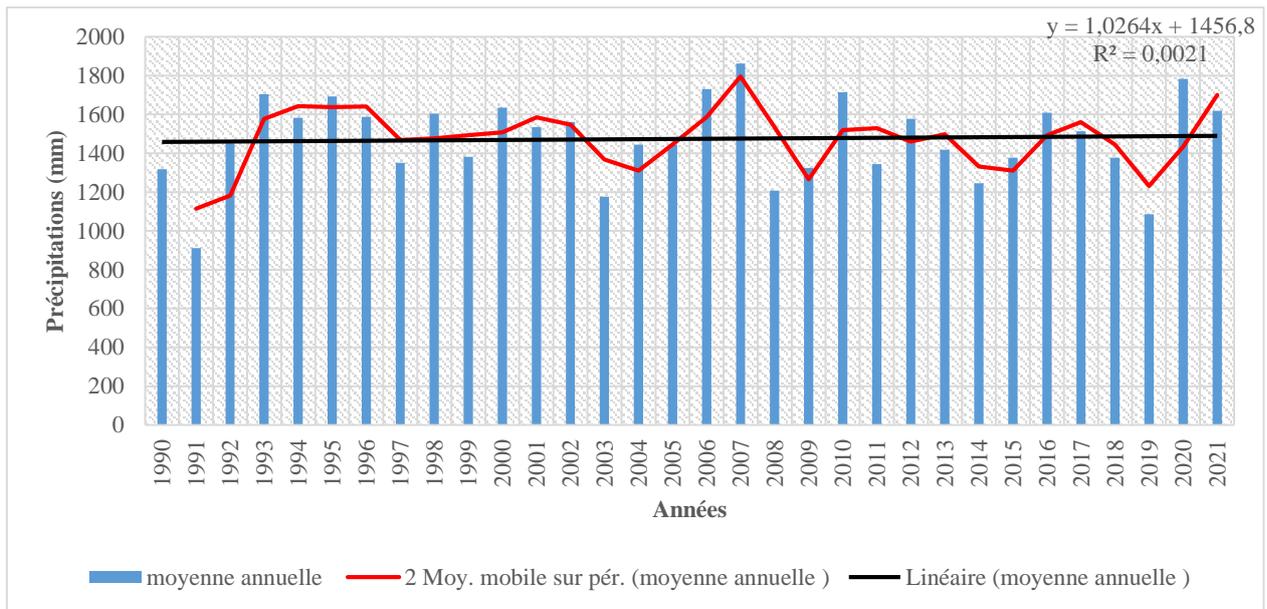
source : NASA, 1900 à 2021

**Figure 39 :** Évaluations des anomalies mensuelles de température dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

Les différentes figures (Figure 39) ci-dessus illustrent les anomalies de températures pour les mois les plus chauds dans la ville déterminées par l'indice standardisé pour la période de 1990 à 2021. Pour les mois de Janvier mois de la grande saison sèche, la tendance des températures observées est à la hausse avec 37,5% de séquence légèrement chaude ce qui se justifie par une sensation de plus en plus forte de température car la température se combine avec l'humidité de l'air. En février en grande saison sèche, on a 46,8% de séquence légèrement chaude avec une tendance considérablement à la hausse de température car avec la dure sécheresse, les températures sont élevées. Au cours du mois de Mars, 34,3% les anomalies sont légèrement chaudes avec une tendance légèrement à la hausse. En Avril, l'on a enregistré 46,8% des anomalies légèrement chaude et la tendance de température est à la hausse. Le mois de mai, présente une tendance de température à la hausse avec des anomalies de 43,75% légèrement chaudes. Le mois de Juin par contre à une tendance à la considérablement à la hausse et a enregistré 40,6% des anomalies légèrement chaudes. Au cours du mois de Juillet les températures étaient à la fortement à la hausse avec des anomalies positives de température avec 34,3% légèrement froides. Aout, les tendances étaient à la hausse avec 37,5% légèrement chaudes et légèrement froides. En Septembre, la tendance est à la hausse avec 37,5% légèrement chaude. Au cours du mois d'Octobre, 43,75% des années sont légèrement humide avec une tendance à la hausse de température. En Novembre, 40,6% des années sont légèrement froides avec une tendance à la hausse de température. Et en Décembre, la tendance est considérablement à la hausse avec 25% des anomalies légèrement et froides et modérément froides (voir annexe).

### **2.3 Synthèse des tendances de précipitations annuelles dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021**

Le graphique 40 ci-dessous montre une fluctuation de précipitation dans la ville de Yaoundé pendant la période 1990 à 2021. Par rapport à la moyenne annuelle des précipitations qui est de 1473,7mm, nous constatons que, la tendance des précipitations dans la ville de Yaoundé est sensiblement à la hausse au cours des dernières années. L'année la plus pluvieuse est l'année 2007 qui a enregistrée des précipitations de 1861,52mm au-dessus de la moyenne. Les précipitations de la ville de Yaoundé au cours de cette période varient de 912,3mm en 1991 à 1861,52mm en 2007.

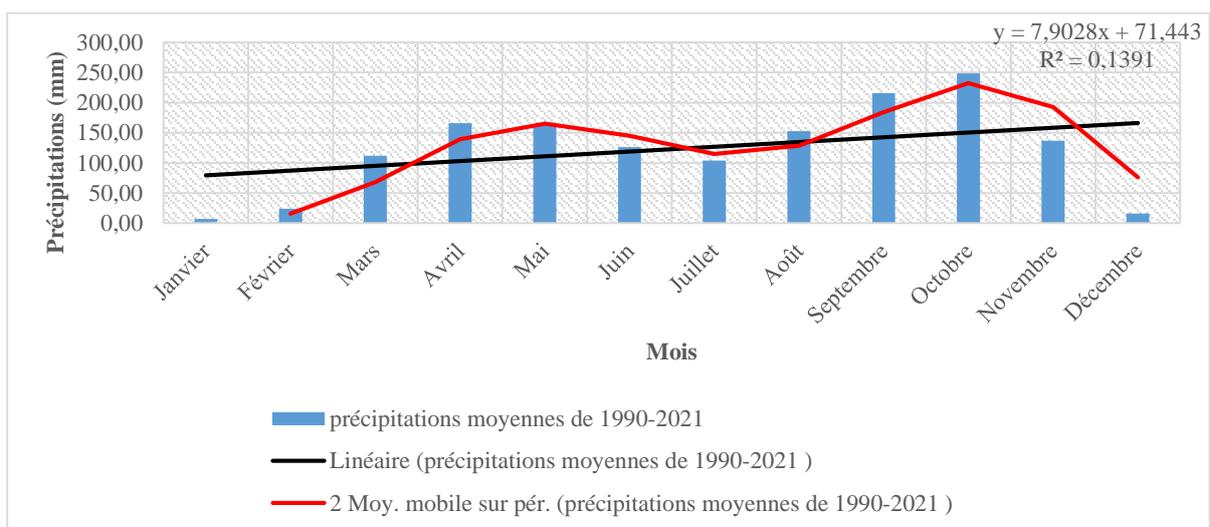


Source : NASA, 1990-2021

**Figure 40 :** Évolution des précipitations annuelles dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

### 2.3.1 Moyenne mensuelle de précipitation dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

Au cours de la période 1991 à 2021, on constate d'après la figure 41 ci-dessous que la tendance de précipitation enregistrée au cours de cette période est à la hausse. La moyenne générale des précipitations mensuelles est de 122,81mm. Le mois le plus pluvieux est le mois d'Octobre avec des précipitations de 248,62mm au-dessus de la moyenne. Les mois tels que les mois de Janvier, février et Décembre sont des mois où l'on observé une tendance en baisse des précipitations dans la ville. Ces précipitations mensuelles varient de 7,25mm enregistré en janvier à 248,62mm en octobre



Source : NASA, 1990-2021

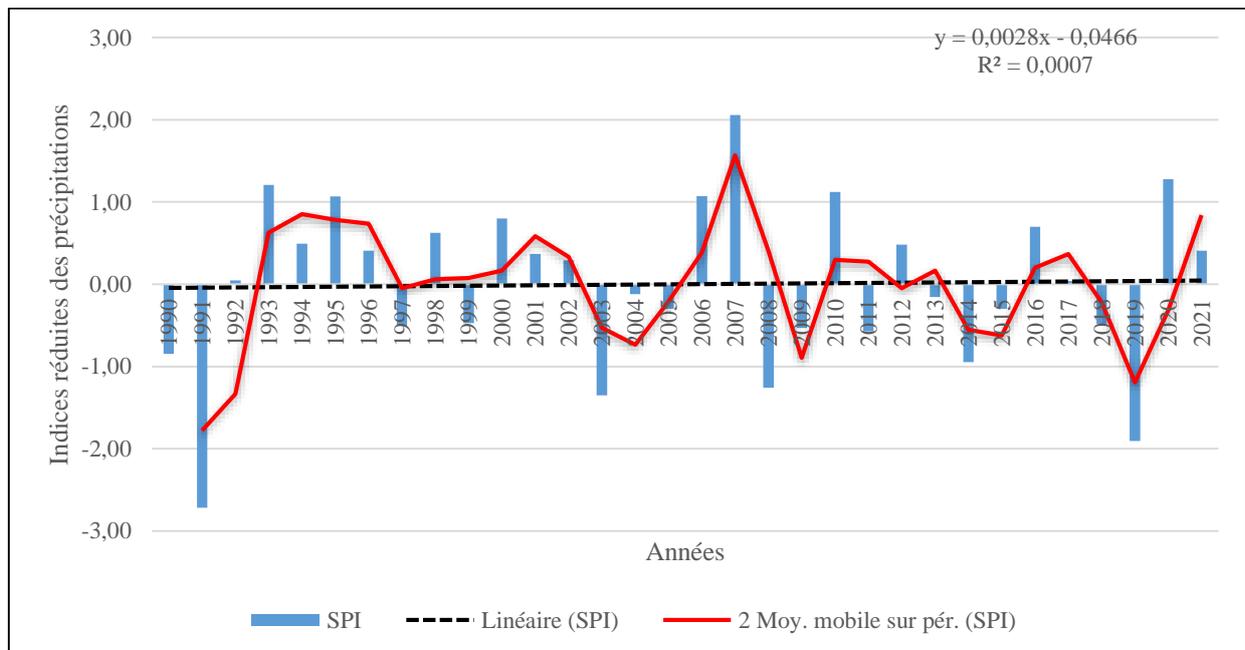
**Figure 41 :** Évaluation des précipitations mensuelles dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

La figure ci-dessus montre l'évolution mensuelle des précipitations au cours des années 1990 à 2021 dans la ville de Yaoundé. Nous constatons que, au cours de ces années, la tendance mensuelle des précipitations est en hausse et est beaucoup plus observable au cours des derniers mois et en baisse au cours des mois tels que : janvier, février et mars de l'années 1990 à 2021.

### 2.3.2 Mise en évidence des synthèses des anomalies des précipitations dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

#### 2.3.2.1 Mise en évidence des anomalies inter annuelles des précipitations dans la ville de Yaoundé

La mise en évidence des anomalies interannuelles des précipitations s'est fait grâce au calcul des indices standardisés des précipitations lors de la période 1990 à 2021 de la ville de Yaoundé. Ce calcul nous a permis de déterminer les années déficitaires et excédentaires des précipitations au cours de cette de période.



Source : NASA, 1990-2021

**Figure 42 :** Évaluation des anomalies de précipitations dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021.

Le graphique 42 ci-dessus montre que, au cours de la période 1990 à 2021, les précipitations de la ville de Yaoundé ont varié, les anomalies positives déterminent les années où les précipitations de la ville ont été au-dessus de la normale. Ces années sont entre autre 1993,1994,1995,1996,1998,2000,2001,2002,2006,2007,2010,2012,2016,2020, et 2021. Les anomalies négatives déterminent les différentes périodes où le taux de précipitations enregistré dans la ville a été bas par rapport à la normale.

**Tableau 22** : Synthèse des Anomalies interannuelles des précipitations de la ville de Yaoundé entre 1990 à 2021

Valeurs de SPI	Années	Effectifs	Pourcentage (%)	Anomalies sèches	Anomalies humides
0,00<SPI<-0,99	1990,1997,1999,2004,2005,2009,2011,2013,2014,2015,2018	11	34,3%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI <-1,49	2003,2008	2	6,25%	Modérément sèche	
-1,50<SPI <-1,99	2019	1	3,1%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00	1991	1	3,1%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <0,99	1992,1994,1996,1998,2000,2001,2002,2006,2010,2012,2016,2017,2021	13	40,6%		légèrement humide
1,00<SPI <1,49	1993, 1995,2020	3	9,3%		modérément humide
1,50<SPI <1,99		0	0%		sévèrement humide
2,00<SPI	2007	1	3,1%		extrêmement humide
total	/	32	100%		

*Source* : Adapté de Mckee et al.,1993

Suivant la classification de McKee et *al.*,1993 la synthèse des anomalies interannuelles de précipitation dans la ville de Yaoundé illustré dans la Tableau 22 ci-dessus montre que 34,3% des années de la ville ont enregistrées des anomalies légèrement sèches, 6,25% d'années ont enregistrées des anomalies modérément sèches, 3,1% d'années ont enregistrées des anomalies sévèrement sèches, 3,1% ont enregistrées des anomalies extrêmement sèches, 40,6% d'années ont enregistrées des séquences légèrement humides, 9,3% ont enregistrées des anomalies modérément humides et 3,1% ont enregistrées des anomalies extrêmement humides. Par contre, au cours de cette période, les anomalies sévèrement humides n'ont pas été enregistrées.

### 2.3.2.2 Synthèse des anomalies mensuelles des précipitations dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

De manières générales les différentes figures ci-dessous illustrent la tendance pluviométrique pour les mois de janvier à décembre déterminée par l'indice standardisé pour la période de 1900 à 2021 dans la ville de Yaoundé. Nous constatons de manière générale que la tendance mensuelle des précipitations au cours de cette période est faiblement à la hausse lors des mois de février, Mars, juillet, aout, et septembre et faiblement à la baisse au cours des mois

de janvier, avril, mai, juin, novembre, octobre et décembre. D'après les graphiques, le mois de janvier a enregistré 48,3% d'anomalies négatives (légèrement sèche) avec une tendance de précipitation moyennement à la baisse les précipitations ont diminué traduisant une sécheresse au cours de ce mois. Pour le mois de février, mois le plus chaud, il a enregistré 46,8 d'anomalies négatives avec une tendance moyennement à la baisse. Pour le mois de mars, 50% des mois sont légèrement sèche avec une tendance des précipitations légèrement à aila hausse. Pour ce qui est du mois d'avril, 50% des mois sont légèrement humides avec une tendance faiblement à la hausse. Au mois de Mai, les 45,1% de mois ont enregistrés des anomalies légèrement sèches avec une tendance de précipitation légèrement à la baisse. Le mois de Juin quant à lui, a enregistré 31,2% des anomalies légèrement sèche et 31,2% des anomalies légèrement humide avec une tendance presque constante de précipitation. Au mois de Juillet, la tendance des précipitations est à la hausse avec 31,2% de mois avec des séquences légèrement humides. Le mois d'aout a enregistré une anomalie de précipitation légèrement humide (40,6%) avec une tendance à la hausse. Le mois de septembre présente une tendance de précipitation légèrement à la hausse et l'ensemble des mois ont enregistrés 50% des séquences de précipitation légèrement sèche. Le mois d'octobre a une tendance de précipitation à la baisse, on constate que le taux de précipitation a baissé au cours de mois et les mois ont enregistrés 40% des anomalies sèche au cours de la période. Pour le mois de Novembre, la tendance est faiblement à la baisse avec 40,6% de séquence légèrement humide. Le mois de Décembre présence une tendance à la baisse car c'est l'un des mois de la grande saison sèche, on a enregistré 59,3% de séquence humide (voir annexe).



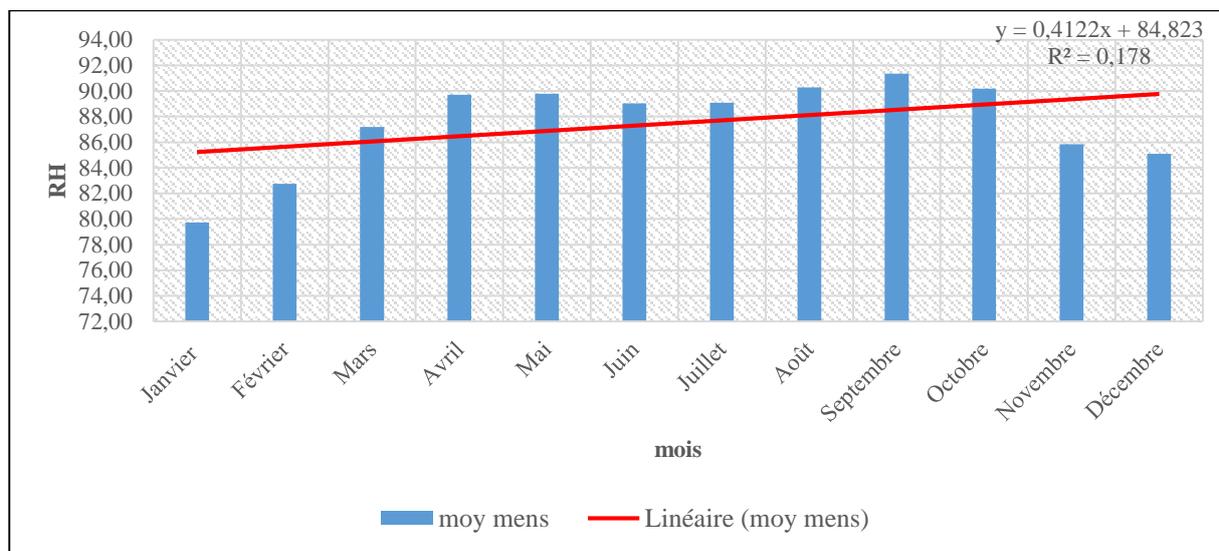
Source : NASA, 1990-2021

**Figure 43 :** Synthèse des anomalies mensuelles de précipitations de la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

### 2.3.3 Évaluation mensuelle et annuelle de l'humidité de l'air dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

#### 2.3.3.1 Évaluation mensuelle de l'humidité de l'air

Le graphique 44 ci-dessous montre la fluctuation mensuelle de l'humidité de l'air dans la ville de Yaoundé. Par rapport à la moyenne générale mensuelle qui est de 87,50 mm, nous observons une tendance générale légèrement à la hausse ce qui empêche une évaporation causant ainsi un accroissement de la sensation de chaleur dans la ville de Yaoundé. À partir de cette humidité relative de l'air, nous avons calculé la pression de vapeur qui nous a permis de calculer l'indice humidex dans la ville, et aussi, grâce, à cette humidité, nous avons calculé l'indice de chaleur. Cependant, dans notre travail, le calcul de la tendance de l'humidité nous a permis de voir si la chaleur est de plus en plus ressentie dans la ville.

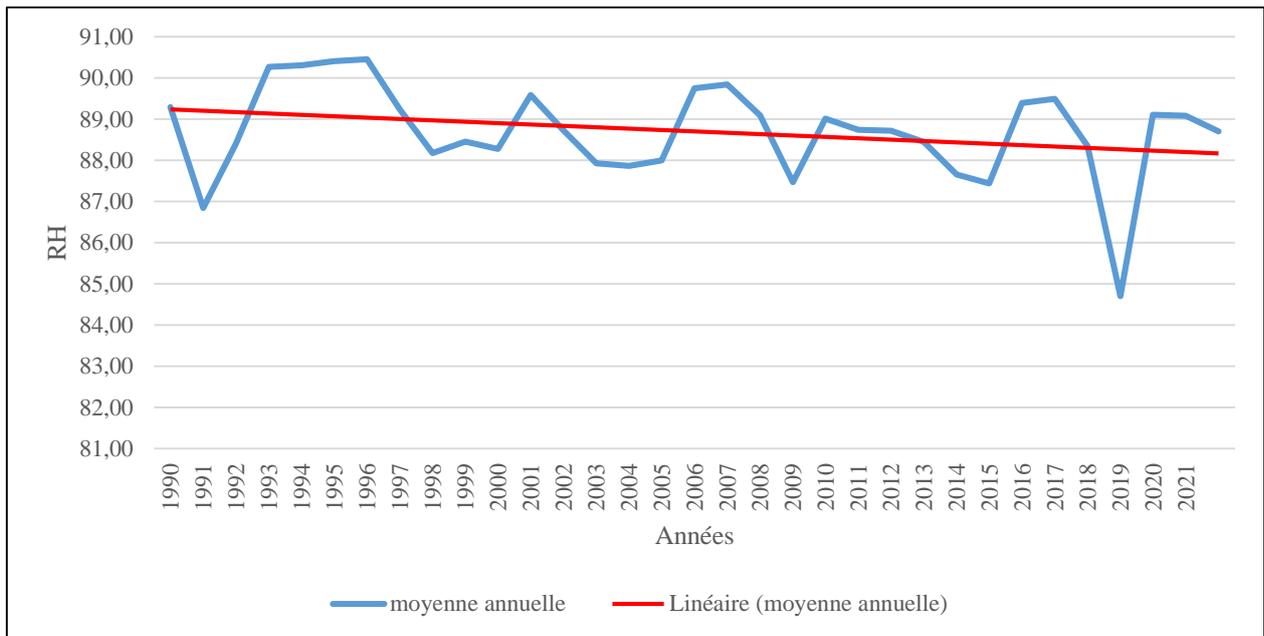


Source : NASA, 1990-2021

**Figure 44:** Évolution moyenne de l'humidité de l'air dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

#### 2.3.3.2 Évaluation annuelle de l'humidité de l'air

Au cours de la période 1990 à 2021, l'on observe une évolution annuelle de l'humidité relative dans la ville de Yaoundé (Figure 45). Au cours cette période, la moyenne générale annuelle de l'humidité est de 88,70mm. Pour cela, la tendance enregistrée lors de cette période est légèrement à la hausse au cours des dernières années. L'année où l'humidité était au-dessus de la moyenne est en 1996 (90,45mm), et où elle a été en dessous la moyenne est en 2019 (84,70). Nous pouvons dire de cette fluctuation qu'elle engendre une augmentation de température causant ainsi une sensation de plus en plus de chaleur de chaleur chez les populations.

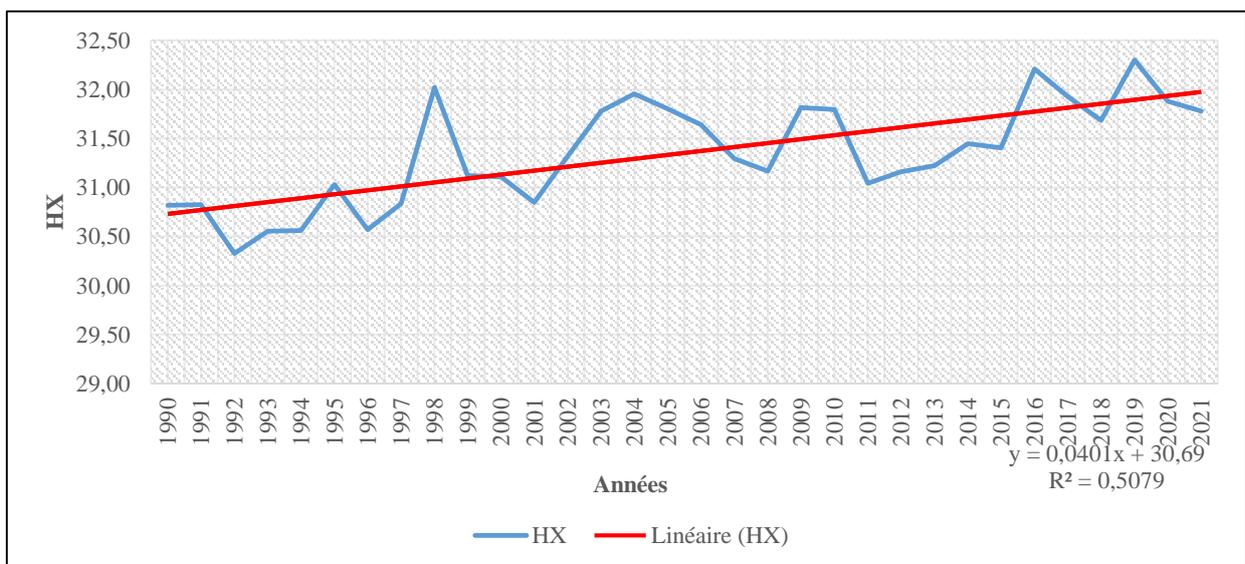


Source : NASA, 1990-2021

**Figure 45 :** Évolution annuelle de l’humidité de l’air dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021.

### 2.3.4 Évaluation de l’indice humidex dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

C’est l’indice ou un calcul de perception il combine la température et le taux l’humidité en un seul chiffre traduit la température perçue. Il décrit à quel point l’air semble chaud ou humide pour un être humain. La figure 46 ci-dessous met évidence l’évolution de l’indice de l’humidex dans la ville de Yaoundé au cours de la période 1990 à 2021. Nous constatons dans cette figure que l’évolution de la tendance cet indice est fortement en hausse. La moyenne générale est de 31,35. Cet indice varie de 30,33 à 32,30 et a un certain inconfort.

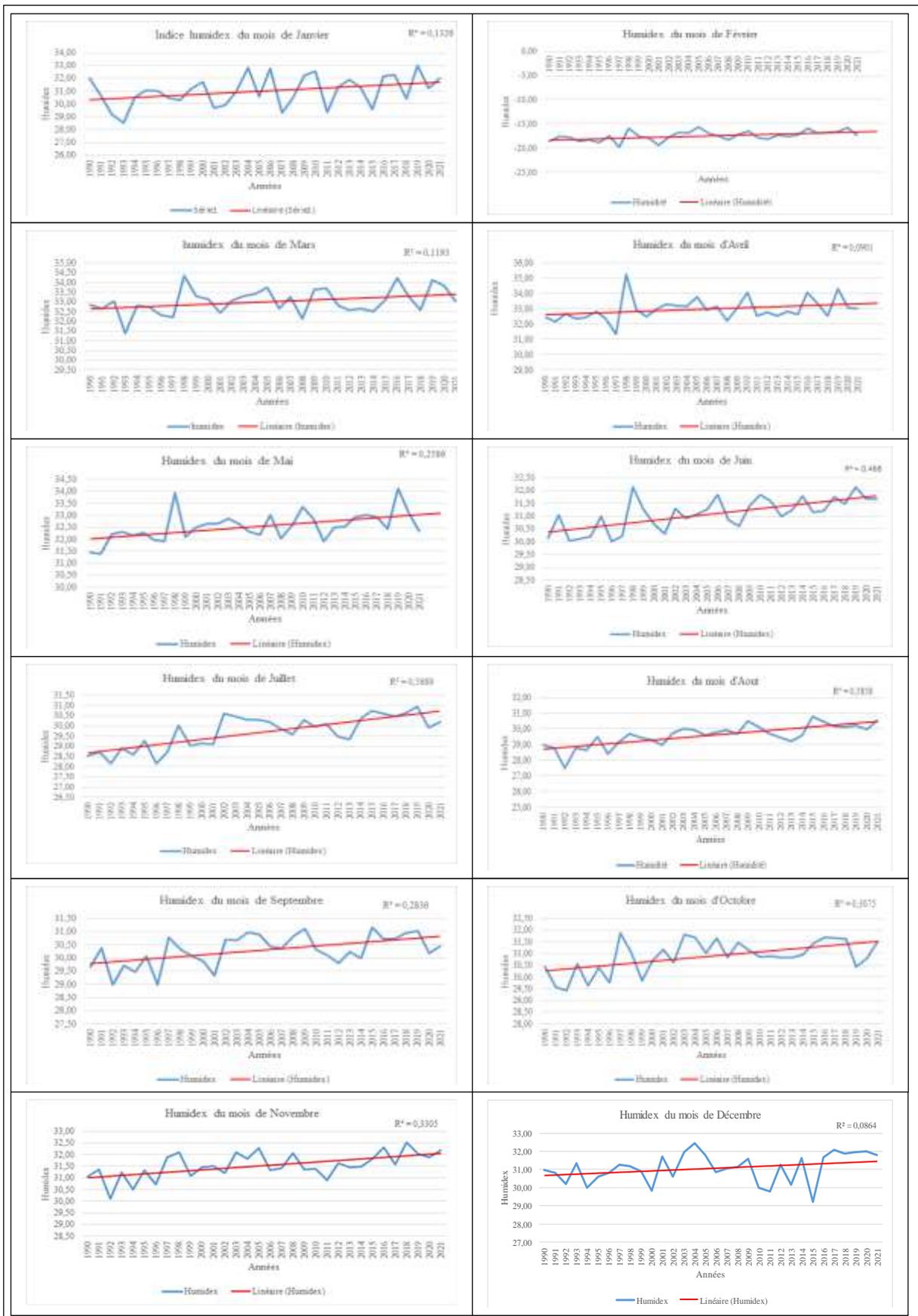


Source : Source : NASA, 1990-2021

**Figure 46 :** Évaluation de l’évolution de l’humidex dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

### **2.3.4 Synthèse de perception de l'évolution de l'indice de l'humidex mensuel**

De manière générale, la figure n°47 ci-dessous illustre la synthèse des indices humidex mensuels pour chaque mois dans la ville de Yaoundé au cours de la période 1990 à 2021. Cependant, nous constatons que la tendance générale de l'humidex au cours de cette période est la hausse mais le mois de Février qui a enregistré un humidex négatif. Selon cet indice, le mois le plus chaud est le mois de Mars c'est-à-dire qu'au cours de ces années la sensation de chaleur était un peu plus ressentie contrairement aux données de perception des populations, qui indiquent que le mois le plus chaud était le mois de Janvier pour 26,7% de personnes enquêtées ; ce qui se justifie par la présence des vents secs au cours des mois de Décembre-Février ne pouvant pas créer une sensation de forte de la chaleur car seules les températures au cours de ces mois sont élevées par contre à partir de Mars les vents sont humides et les températures sont élevées conduisant à la combinaison de la chaleur et de l'humidité de l'air avec pour conséquence la hausse de la chaleur et une sensation fortes de la chaleur au cours cette période. Le mois moyennement chaud selon l'humidex est le mois d'avril qui, au cours des années 1990 à 2021 a enregistré une moyenne de 32,96. Pour les données de perception, le mois moyennement chaud est le mois de février (16,9% de personnes interrogées). Et pour ce qui est du mois le moins chaud, les données de l'humidex indiquent que c'est le mois de Février (-17, 44) qui a enregistré aucun inconfort au cours des années c'est-à-dire, la sensation de la chaleur n'était point ressentie. Pour les données de perceptions, est le mois d'Aout (1,4% de personnes interrogées). Cependant, les données de l'humidex et celles des perceptions des personnes interrogées montrent une tendance en hausse de la sensation de plus de chaleur dans la ville.



Source : Source : NASA, 1990-2021

**Figure 47** : Synthèse d'évaluation des indices humidex mensuels dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

### 2.3.5 Analyse des moyennes générales mensuelles de l'indice de l'humidex de 1990 à 2021 dans la ville de Yaoundé

L'indice de perception de la chaleur (humidex) est un nombre sans dimension relié à la sensation d'inconfort par temps chaud et humide. Il tient compte de l'exposition de la peau au soleil, qui va augmenter sa température par rapport à l'air, et des vents qui aident à l'évaporation de la sueur et donc au rafraîchissement de la peau, lorsque l'air est humide, l'évaporation et le refroidissement devient plus difficiles c'est ce niveau d'inconfort que mesure l'humidex (JM. Masterton et FA. Richardon, 1979). Au cours de la période 1990 à 2021 dans la ville Yaoundé, l'indice de l'humidex a varié de -17,44 à 33,02, nous constatons qu'il a enregistré de nombreuses situations inconfortantes. Les mois tels que Janvier, mars, avril, mai, juin, septembre, octobre novembre et décembre où l'indice humidex a connu un certain inconfort (30,29-33,02) causant une sensation de la chaleur un peu supportable par rapport à la moyenne. Dans la ville de Yaoundé, d'après l'humidex, nous ne connaissons pas encore une situation très inconfortable de la température ou un coup de chaleur pouvant interdire aux populations de s'exposer au soleil ou à l'air humide. Les mois tels que Février, juillet, et Aout, où la moyenne de l'humidex variait de -17,44 à 29,41, ceci dit, au cours de ces mois la température n'avait aucun inconfort la sensation de plus en plus chaleur par rapport à l'humidex n'était pas ressentie. Cependant, d'après cet indice le mois le plus chaud au cours de cette période est le mois Mars (33,02) et le mois le moins chaud est le mois de février (Tableau 23).

**Tableau 23** : Classification des mois suivant leur indice de l'humidex moyen entre 1990 à 2021

Valeurs de l'humidex	Mois	Effectifs	Pourcentage	Interprétations
moins de 30	février, juillet, aout	3	25%	aucun inconfort
de 30 à 39	janvier, mars, avril, mai, juin, septembre, octobre, novembre, décembre	9	75%	un certain inconfort
au- dessus de 40	/	0	0	beaucoup d'inconfort
au-dessus de 45	/	0	0	un danger
au-dessus de 54	/	0	0	un coup de chaleur
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>	/

Source : Adapté de (JM. Masterton et FA. Richardon, 1979).

**Tableau 24** : Moyennes générales de l'indice de l'humidex des différents mois de 1990 à 2021

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
<b>Humidex</b>	31,01	- 17,44	33,02	32,96	32,53	31,09	29,70	29,41	30,29	30,88	31,54	31,08
<b>Interprétation sur le confort lié à la sensation de chaleur</b>	un certain inconfort	aucun inconfort	un certain inconfort	un certain inconfort	un certain inconfort	un certain inconfort	aucun inconfort	aucun inconfort	un certain inconfort	un certain inconfort	un certain inconfort	un certain inconfort
<b>perception du mois le plus chaud (%)</b>	26,7 %	16,9 %	11,4 %	3,5 %	1,9 %	1,7 %	2,5 %	1,4 %	3,3 %	1,6 %	4,8 %	13 %

Source : adapté de (Masterton et Richardon, 1979).

Le tableau 24 met en exergue la classification des mois suivant leur indice de l'humidex dans la ville de Yaoundé au cours de la période 1990 à 2021, ci-dessus, nous constatons que, d'après le calcul de cet indice, 25% des mois au cours de cette période ont enregistré des humidex négatifs c'est-à-dire, la sensation de plus de chaleur n'était pas ressentie, la température était confortable, par contre, 75% des mois au cours de cette période ont enregistré un certain inconfort la température était un peu inconfortable c'est-à-dire la sensation à la chaleur était peu ressentie.

**Tableau 25**: Classification du niveau d'inconfort par rapport à la sensation de la chaleur pendant tous les mois observés entre 1990 et 2021 suivant leur indice de l'humidex

Valeurs	Interprétations par rapport à la sensation de la chaleur (suivant J.M.Masterton et F.A.Richardon en 1979)	Effectifs des mois entre 1990 à 2021	Pourcentage (%) des mois sur la période 1990 à 2021	pourcentage des mois sur la sous période 1990 à 2005	pourcentage des mois sur la sous période 2006 à 2021	observation
moins de 30	aucun inconfort	95	24,7	30,7	69,2	sensation de chaleur pas ressentie
de 30 à 39	un certain inconfort	289	75,2	18,7	81,2	sensation de chaleur peu ressentie
au-dessus de 40	beaucoup d'inconfort	0	0	0	0	/
au-dessus de 45	un danger	0	0	0	0	/
au-dessus de 54	un coup de chaleur	0	0	0	0	/
<b>Total</b>		<b>384</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	/

Source : Adapté de (Masterton et Richardon, 1979).

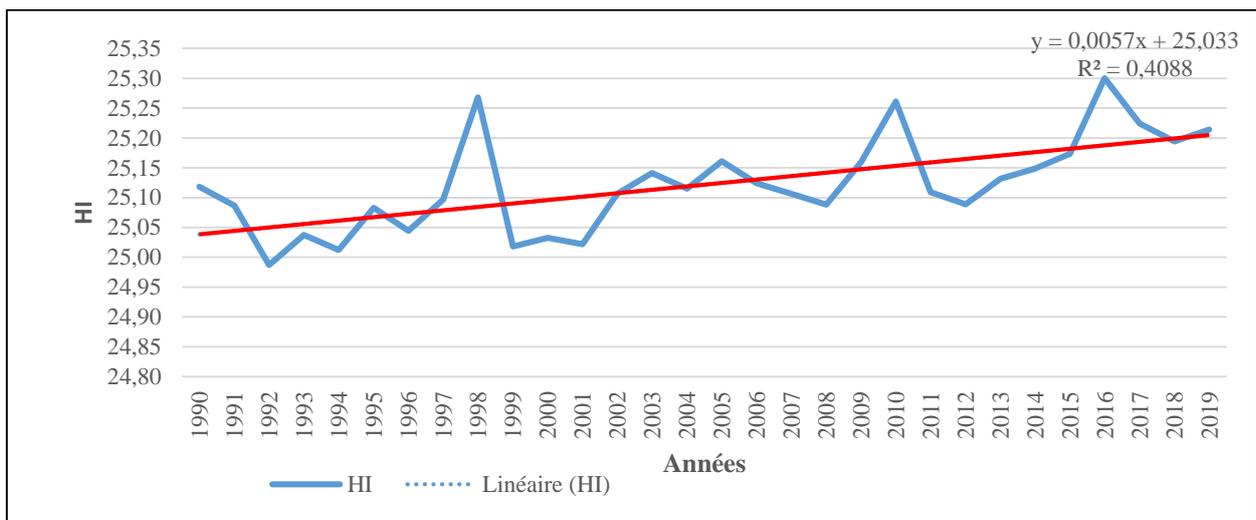
Le tableau 25 ci-dessus met en exergue la classification du niveau d'inconfort de la température pendant tous les mois observés entre 1990 à 2021 dans la ville de Yaoundé. Il en

ressort que, 24,7% des mois observés durant cette période n'ont pas d'inconfort cependant la sensation de la chaleur n'est pas ressentie, elle est normale par rapport à la normale, par contre, 75,2% des mois ont un certain inconfort, la sensation à la forte chaleur est un peu ressentie et est au-dessus de la normale dans la ville.

## 2.4 Analyse de l'évolution annuelle et mensuelle de l'indice de chaleur de la ville de Yaoundé de 1990 à 2019

### 2.4.1 Analyse de l'évolution annuelle de l'indice de chaleur dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2019

Le calcul de l'indice de chaleur dans la ville de Yaoundé au cours de la période allant de 1990 à 2019, exprime l'influence du vent sur la température ressentie, il sert de mesurer pour une charge de l'organisme qui est provoquée par la combinaison d'une forte humidité de l'air avec des températures élevées, elle permet de d'indiquer la température ressentie par un corps. La figure ci-dessous montre l'évolution de l'indice de chaleur annuel dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2019. Pour cela, nous constatons dans la Figure 48 ci-dessous que, la tendance de l'indice de chaleur dans la ville de Yaoundé au cours de la période allant de 1990 à 2016 est à la hausse au cours de cette période, avec une moyenne générale de 25,12°C. il varie de 24,09°C en 1991 à 25,30°C en 2016.



Source : ERA 5 Land 1990-2019

**Figure 48** : Évolution annuelle de l'indice de chaleur dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2019

En effet, selon la classification de Robert Streadman de 1979 du tableau 26 ci-dessous, nos résultats d'analyse de l'indice de chaleur annuel dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2019 n'entrent pas dans la classification car elles sont en dessous des valeurs de l'indice de chaleur ce qui veut dire que, l'indice de chaleur n'est pas encore ressenti dans notre zone d'étude mais vu sa tendance qui est de plus en plus à la hausse, au cours de ces dernières années, cet indice sera observable au fil des années et aura des répercussions négatives sur la santé et le comportement des populations de la ville.

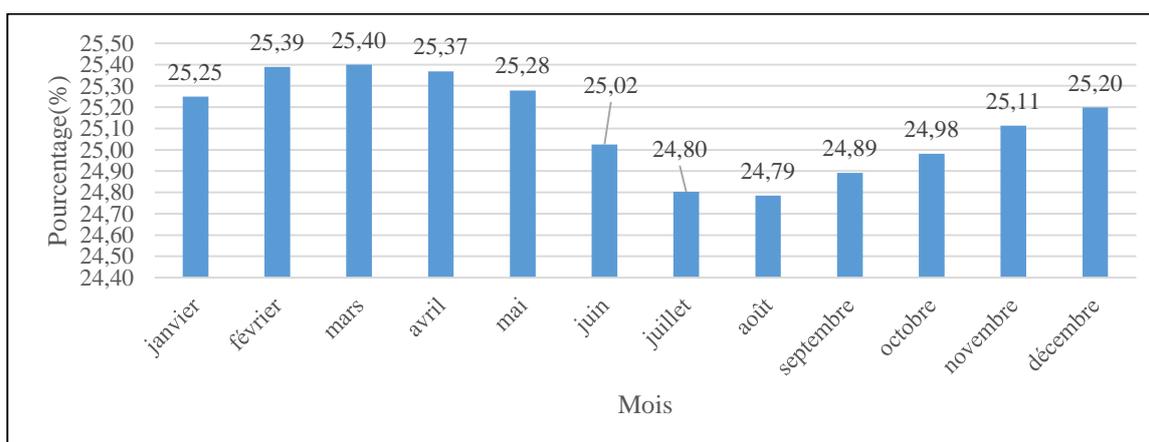
**Tableau 26 :** Classification de la température ressentie selon l'indice de chaleur annuel à Yaoundé de 1990 à 2019

Valeur de l'indice de chaleur (°C)	Interprétations	observations
27-32°C	Attention : la fatigue est possible à la suite d'une activité et d'une exposition prolongées. Une activité continue pourrait entraîner des crampes de chaleur	Nos relevés à Yaoundé malgré le ressenti de plus en plus croissant de l'augmentation de la chaleur par les populations. La classification de Robert Streadman paraît non adaptée dans la ville de Yaoundé en zone tropicale (zone équatoriale)
32-41°C	Attention extrême : des crampes de chaleur et un épuisement par la chaleur sont possibles. L'activité continue peut entraîner une hyperthermie (coup de chaleur/ insolation)	
41-54°C	Danger : les crampes de chaleur et l'épuisement par la chaleur sont probables ; l'hyperthermie (coup de chaleur/ insolation) est probable lors d'une activité continue	
Au-delà de 54°C	Danger extrême : l'hyperthermie (coup de chaleur/ insolation) est imminente	

Source : Adapté de Robert Streadman, 1979

#### 2.4.2 Analyse mensuelle de l'indice de chaleur dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2019

Cette analyse montre une tendance à la hausse de l'indice de chaleur au cours des deux derniers mois (figure 49). La moyenne générale étant de 25,12°C au-dessus de la moyenne des températures qui est de 22,92°C au cours de cette période. Ainsi, les pics ont été observés au cours des mois tels que janvier (25,25°C), février (25,39°C), mars (25,40°C), avril (25,37°C), mai (25,28°C) et Décembre (25,20°C) au-dessus de la moyenne générale. Cette tendance à la hausse est observable au cours des premiers et des deux derniers mois de notre période. Les mois qui ont enregistré un indice plus élevé par rapport à la moyenne sont des mois qui ont déclaré de mois plus chauds selon l'analyse des données de perceptions des populations et selon les données de presse. Ces mois sont entre autre, décembre, janvier, février, et mars.



Source : ERA5 land de 1990-2019

**Figure 49 :** Évaluation mensuelle de l'indice de chaleur dans la ville de Yaoundé de 1990-2019

Le tableau 27 ci-dessous montre la classification de l'indice de chaleur selon Robert Streadman de 1979. Selon cette classification, l'indice de chaleur est ressenti à partir de 27°C ce qui ne corrobore pas avec nos résultats d'analyse où l'on observe un indice inférieur à 27°C. Cependant, au vu de la tendance qui est de plus en plus à la hausse, cet indice sera observé dans la ville de Yaoundé au cours des années avenir.

**Tableau 27** : Classification de la température ressentie selon l'indice de chaleur mensuel dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2019

Valeur de l'indice de chaleur (°C)	Interprétations	observations
27-32°C	Attention : la fatigue est possible à la suite d'une activité et d'une exposition prolongées. Une activité continue pourrait entraîner des crampes de chaleur	Nos relevés à Yaoundé malgré le ressenti de plus en plus croissant de l'augmentation de la chaleur par les populations. La classification de Robert Streadman paraît non adaptée dans la ville de Yaoundé en zone tropicale (zone équatoriale)
32-41°C	Attention extrême : des crampes de chaleur et un épuisement par la chaleur sont possibles. L'activité continue peut entraîner une hyperthermie (coup de chaleur/ insolation)	
41-54°C	Danger : les crampes de chaleur et l'épuisement par la chaleur sont probables ; l'hyperthermie (coup de chaleur/ insolation) est probable lors d'une activité continue	
Au-delà de 54°C	Danger extrême : l'hyperthermie (coup de chaleur/ insolation) est imminente	

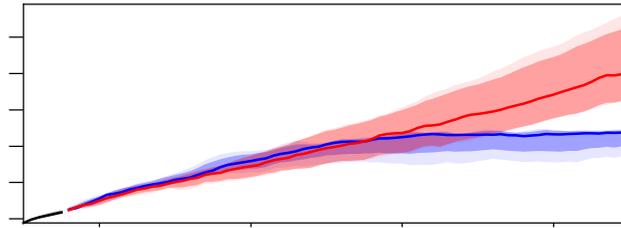
Source : Adapté de Robert Streadman, 1979

## 2.5 Projections des changements climatiques futures et leurs impacts sur l'augmentation de température au Cameroun

Dans cette partie, nous présentons les synthèses des résultats des projections effectuées par les populations de la ville de Yaoundé, des rapports, et des études sur les changements climatiques futurs et leurs impacts sur l'augmentation de la température au Cameroun et dans la ville de Yaoundé. Ces projections sont plus détaillées dans le profil de risque climatique du Cameroun (GIZ) publié en juillet 2022. Ce profil est basé sur les données d'analyses et générées par le projet ISIMIP (*Inter-Sectoral Impact Model Inter comparaison Project*).

### 2.5.1 Projection de l'occurrence des vagues de chaleur au Cameroun

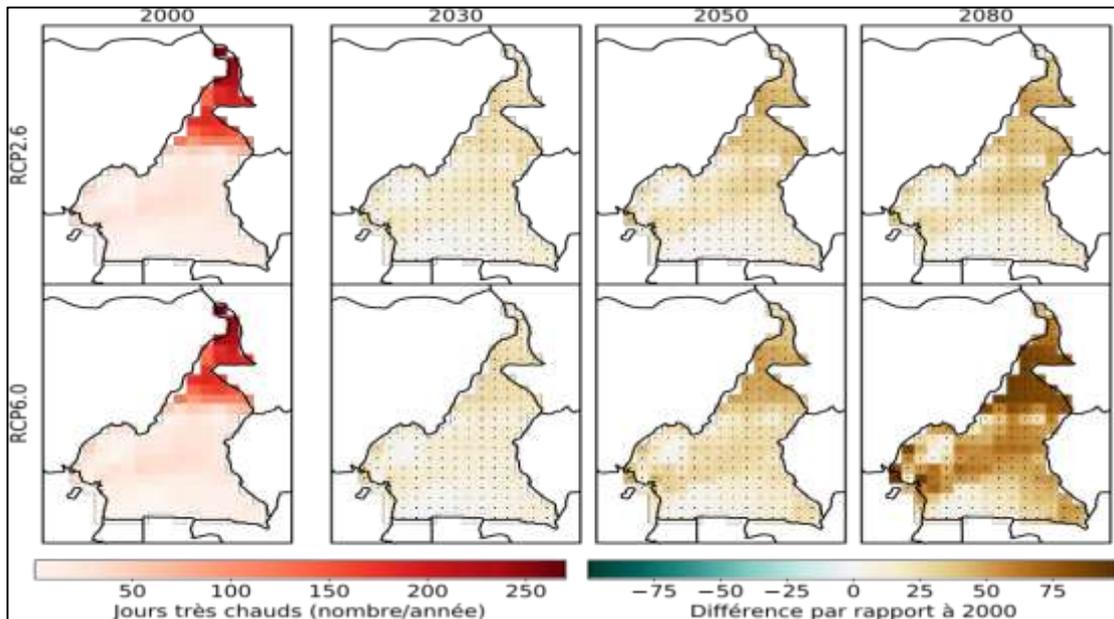
Selon le profil de risque climatique du Cameroun publié en juillet 2022, les vague de chaleur par an devraient augmenter passant de 3,2% en 2000 à 13,3% en 2080. Ces changements passent par la recrudescence des journées très chaudes avec pour conséquence un taux élevé de mortalité liée à la chaleur de 2,5 décès en l'an 2000 à 9,1% en 2080 elle se fera ressentir avec une augmentation à 4,1% de décès d'ici à 2023. Cependant, pour ce qui est de la hausse de température causée par la hausse de concentration des gaz à effet de serre, les températures de l'air au Cameroun devraient augmenter de 1,9°C à 3,8°C d'ici 2080 par rapport à l'année 1876.



Source : adapté du GIZ, 2022

**Figure 50 :** Projections concernant les températures du Cameroun pour différents scénarios d'émissions de GES.

Pour ce qui est des journées très chaudes en parallèle avec la hausse de températures moyennes, elles devraient fortement augmenter ; les scénarios prévoient une hausse excessive de 12 journées très chaudes supplémentaires par an en 2030 par rapport à 2000, 24, en 2050 et 51 en 5080.



Source : : adapté de GIZ,2022

**Figure 51 :** Projections du nombre de journées très chaudes par an (température journalière maximum dépassant les 35 °C) au Cameroun en vertu de différents scénarios d'émissions de GES.

## Conclusion du chapitre 2

Ce deuxième chapitre avait pour objectif d'analyser l'évolution des températures dans la ville de Yaoundé à partir des données des satellites et des stations afin de réaliser une comparaison avec les résultats des analyses des données de perceptions présentés au chapitre 1. La méthodologie a porté essentiellement sur une analyse statistique des données de satellite disponibles en ligne et des données stationnelles exploitées par la littérature disponible. Les résultats montrent un contexte marqué par la variabilité et les changements climatiques avec en prime, une augmentation de la température entre 1990 et 2021 mis en exergue à travers l'évolution des indices standardisés (qui prennent en compte, les moyennes, les écarts et les écarts type), l'analyse des anomalies de température sur la période utilisée et des indices spécifiques comme l'humidex ou l'indice de chaleur. Ces résultats corroborent fortement ceux observés à travers l'analyse des données de perception. En effet, les tendances d'évolution des températures moyennes, minimales et maximales annuelles sont toutes à la hausse en 1990 et 2021. La tendance des anomalies est à la hausse par rapport à la normale avec 31,25% d'années enregistrant des séquences sèches et 31,25% d'années enregistrant des séquences légèrement humides. Enfin, le calcul des indices comme l'humidex et l'indice de chaleur montrent une tendance à la hausse traduisant une sensation forte de la température sur l'organisme humain ainsi que les multiples répercussions néfastes ressortis par les données de perception. Toutefois, les méthodologies de calcul ainsi que les grilles d'analyse des classes indiquant la véracité du risque de chaleur méritent d'être contextualisées. Les prévisions climatologiques indiquent une augmentation de la température de l'air passant de 1,9°C en 1876 à 3,8°C en 2080 et une augmentation des vagues de chaleur passant de 3,2% en 2000 à 13,3% en 2080.

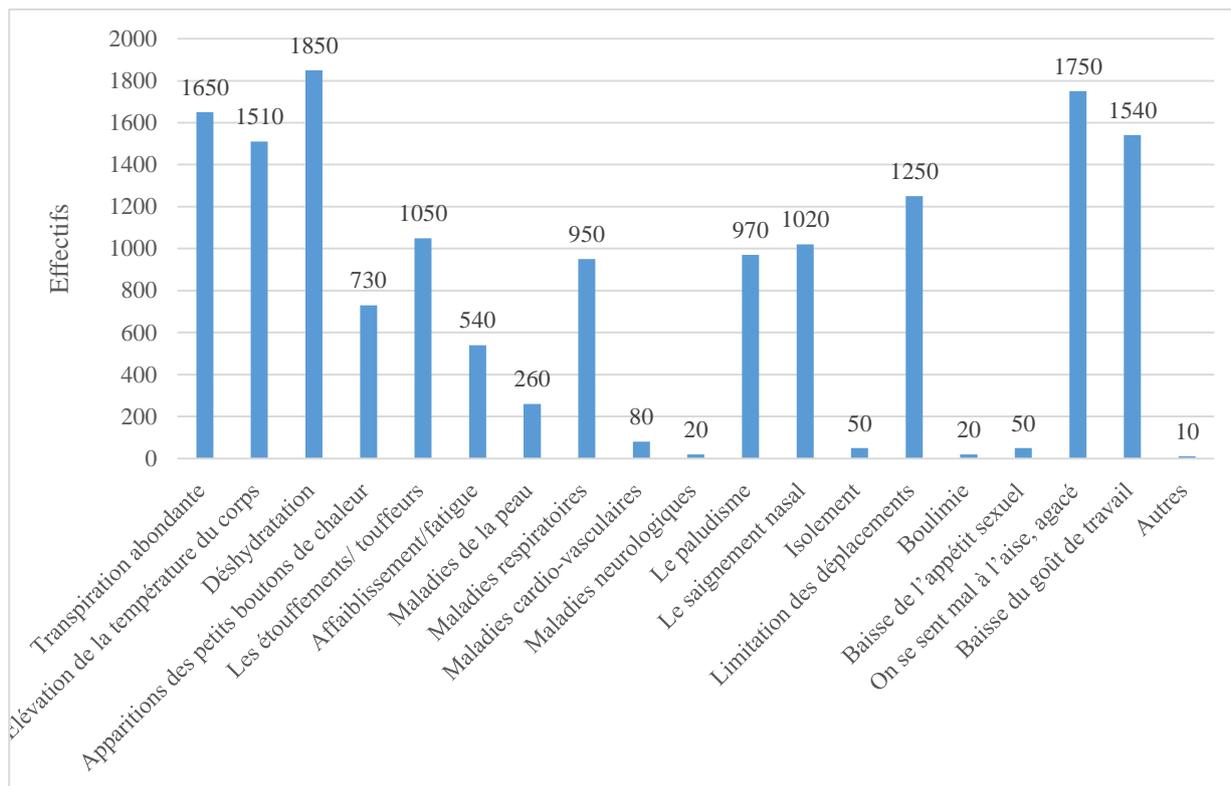
## **CHAPITRE 3 : IMPACTS DE LA SENSATION DE CHALEUR DE PLUS EN PLUS VECUE PAR LES POPULATIONS DE LA VILLE DE YAOUNDE**

### **Introduction du chapitre 3**

Le présent chapitre 3 porte sur les impacts de la sensation de chaleur de plus en plus vécue par les populations de la ville de Yaoundé. L'objectif est de décrire les différents impacts de la hausse des températures sur les populations de la ville de Yaoundé en prenant principalement les aspects biologiques, psychologiques, socio-économiques, culturels et politiques. Pour atteindre notre objectif, nous avons procédé par une analyse de contenu des données d'enquête, des entretiens et des documents divers, une analyse quantitative des données d'enquête et par l'analyse spatiale grâce aux outils cartographiques. Les données utilisées dans cette étude sont principalement celles recueillies sur le terrain à l'aide d'un questionnaire rempli par 2514 personnes âgées de plus de 40 ans et vivant à Yaoundé depuis au moins 30 ans. Les résultats ci-dessous sont présentés en partant des impacts directs (biologiques) aux impacts indirects (psychologiques, socio-économiques, culturels et politiques). Nous concluons par un zoom sur les groupes de personnes les plus affectées par la chaleur et leur répartition par commune dans la ville de Yaoundé.

### **3.1 Présentation générale des types d'impacts des vagues de chaleur déclarés par les personnes enquêtées.**

Les conséquences ont été analysées sur la base des déclarations/observations récoltées auprès des 2514 personnes enquêtées à Yaoundé en 2022 et 2023. Au terme de cette enquête, nous avons comptabilisé 15300 observations ou déclarations relatives aux types d'impacts dus aux fortes vagues de chaleur de plus en plus ressenties par les personnes vivant dans la ville de Yaoundé. Par ordre d'importance nous avons : la déshydratation (1850 déclarations des populations enquêtées), l'agacement/le stress/le malaise (1750 déclarations), la transpiration abondante (1650 déclarations), la baisse du goût du travail, de la productivité ou du rendement au travail (1540 déclarations), l'élévation de la température du corps (1510 déclarations), la limitation des déplacements (1250 déclarations), les étouffements (1050 déclarations), le saignement nasal (1020 déclarations), le paludisme (970 déclarations), les maladies respiratoires (950 déclarations), les apparitions des petits boutons de chaleur (730 déclarations), l'affaiblissement/fatigue régulière (540 déclarations), les maladies de la peau (260 déclarations), les maladies cardio-vasculaires (80 déclarations), la baisse de l'appétit sexuel (50 déclarations), l'isolement (50 déclarations), les maladies neurologiques (20 déclarations), la boulimie (20 déclarations) et autres impacts (10 déclarations) qui peuvent être entre autre les crises de folies, les hospitalisations et les décès (Cf. figure 52).



Source : enquête de terrain 2022-2023

**Figure 52:** Impacts ressentis et déclarés par les populations interrogées.

Pour faciliter leur étude détaillée, les impacts de la chaleur sur les personnes interrogées dans la ville de Yaoundé ont été regroupés en 6 grandes catégories qui sont les suivantes : les impacts biologiques (10630 déclarations), les impacts psychologiques (3120), les impacts économiques (1540), les impacts culturels, les impacts politiques les impacts sociologiques, (Cf. Tableau 28).

**Tableau 28 :** les impacts de la chaleur de plus en plus ressentis par les populations interrogées de la ville de Yaoundé

observations des Impacts ressentis par les populations	Nombre d'observations/déclarations	Pourcentage (%)
Impacts biologiques (physiologiques et anatomiques)	10630	69,4%
Impacts psychologiques	3120	20,4%
Impacts économiques	1540	10,07%
Impacts sociologiques	/	
Impacts culturels	/	/
Impacts politiques	/	
Autres	10	0,006%
<b>Total d'observations</b>	<b>15300</b>	<b>100%</b>

Source : Enquête de terrain 2022-2023

### 3.2. Les impacts biologiques.

Il s'agit des différents impacts physiologiques et anatomiques ressentis directement par les populations sous l'effet de la forte chaleur. Suivant les résultats de l'enquête de terrain, c'est le groupe d'impact le plus important (Cf. Tableau 28). Le tableau 29 ci-dessous récapitule les impacts biologiques déclarés lors de cette enquête. Nous les présentons dans les sous-sections ci-dessous suivant l'ordre d'enchaînement des conséquences qui nous paraît la plus vécue et la plus évidente mais qui reste aléatoire suivant les organismes et les périodes.

**Tableau 29** : Impacts biologiques de la chaleur sur le corps

Impacts	Effectif observés	Pourcentage (%) par rapport à l'effectif total observé
Élévation de la température du corps	1510	14,2%
Transpiration abondante	1650	15,5%
Déshydratation	1850	17,4%
Affaiblissement/fatigue	540	5,07%
Étouffements/ touffeurs	1050	9,8%
Apparitions des petits boutons de chaleur	730	6,8%
Autres maladies de la peau	260	2,4%
Maladies respiratoires	950	8,9%
Maladies cardio-vasculaires	80	0,7%
Maladies neurologiques	20	0,1%
Paludisme	970	9,1%
Saignement nasal	1020	9,5%
<b>Total</b>	<b>10630</b>	<b>100%</b>

Source : Enquête de terrain 2022-2023

#### 3.2.1. L'élévation de la température du corps

Elle est déclarée 1510 fois soit 14,2% par rapport à l'effectif total observé (Tableau 29) par les populations enquêtées. Elle est l'une des conséquences directes des effets de chaleur sur le corps. C'est une grandeur physique qui permet de dire que le corps est chaud ou froid. Elle est la résultante de l'obésité, du manque de sommeil, de la consommation des boissons alcoolisées, de l'isolement social, des maladies neurologiques, des maladies cardio-vasculaires lors des épisodes de forte chaleur ou lors d'une hypothermie. Elle a pour cause principale l'exposition au coup de chaleur ou à une insolation. Ainsi, lorsque le corps est exposé à la chaleur, la température du corps monte au-dessus de la normale qui se situe généralement entre 36,5 et 37,5°C et est souvent caractérisée par une température corporelle supérieure à 40°C à 41,1°C. En période de forte chaleur, lorsque le corps est exposé à la chaleur on parle de l'hyperthermie. En effet, elle survient lorsque la production de la chaleur par le corps excède ses capacités d'élimination.

### **3.2.2. La transpiration abondante**

Déclarée 1650 fois soit 15,5% par rapport à l'effectif total observé (Tableau 29) par les 2514 personnes interrogées. Elle est anormalement observée lors des épisodes de chaleur en journée comme dans la nuit et s'accompagne des étouffements, de la déshydratation, du stress voir de l'agacement, l'anxiété au travail ou dans les domiciles. C'est une exhalation humide à la surface de peau elle se manifeste sur le corps avec l'apparition de la sueur et est généralement localisée au niveau des aisselles, aux pieds, sur le visage et sur les mains, elle peut entraîner des maladies de la peau (mycoses...) et entraîne la gêne sociale. Ainsi, lorsque nous transpirons, notre libère de la transpiration pour nous rafraichir ce qui peut entraîner une déshydratation accumulée. Elle est également la résultante des maladies comme des maladies de peau avec l'apparition des petits boutons de chaleur sur le corps, des démangeaisons et des mycoses. On remarque cet impact sur tous les groupes de personne mais principalement chez les nourrissons, les vieillards, les femmes enceintes, les femmes atteintes de ménopause, les travailleurs, les personnes pratiquant des activités sportives, des personnes ayant des antécédents médicaux... il est conseillé de consulter un personnel de santé pour évaluer la cause de la transpiration excessive afin de trouver une solution adaptée.

### **3.2.3. La déshydratation**

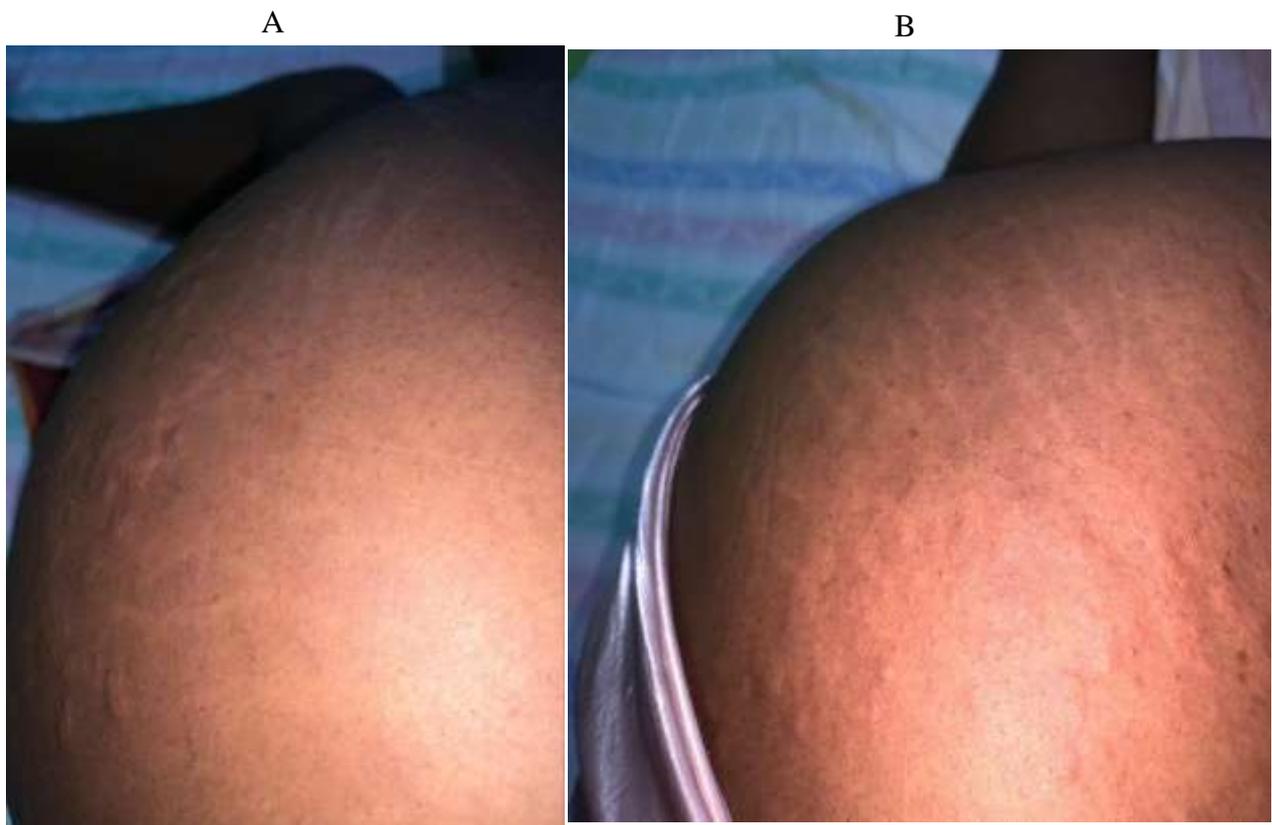
Déclarées/observées 1850 fois soit 17,4% par rapport à l'effectif total observé (Tableau 29) par les 2514 populations interrogées lors de l'enquête de terrain dans la ville de Yaoundé. Ainsi en période de forte chaleur, lorsque la température du corps est élevée, la transpiration est abondante, le risque de déshydratation est élevé si on ne veille pas à sa consommation d'eau. Elle correspond à un manque d'eau et de sels minéraux dans le corps, essentiels au bon fonctionnement de l'organisme. En période de forte chaleur, on a envie de boire plus d'eau que d'habitude. L'eau est considérée ici comme une essence génératrice d'énergie dans l'organisme d'un être vivant. L'organisme humain dégage une forte quantité d'eau contenu dans le corps à travers les pores lors de la transpiration (la quantité d'eau contenu dans le corps diminue) entraînant ainsi la fatigue chez les individus et pouvant entraîner la mort chez certains et beaucoup plus chez les personnes âgées si on ne consomme pas suffisamment de l'eau. Ces symptômes sont la diminution du taux d'urine (qui sont de plus en plus foncées et ont une odeur forte), la présence de violents maux de tête, les vertiges, les malaises, la désorientation, les troubles de conscience, les étourdissements, la modification du comportement (affaiblissement du corps), la présence des crampes musculaires, l'assèchement de la peau, la perte de poids. La déshydratation est un signe annonciateur d'un coup de chaleur. Selon les experts, la chaleur a des répercussions et des dommages sur la santé de l'homme avec pour impact la déshydratation conduisant à l'inconscience ou à la mort chez des personnes exposées à la chaleur. Le Dr Jean Jacques Pagbe affirmait lors de son interview avec la journaliste Monnic Nkodo (dans Cameroun Tribune N°10277/6478. P19 du 7 février 2013) que la chaleur entraîne la déshydratation constante chez des personnes exposées au coup de chaleur.

### **3.2.4. Les apparitions des petits boutons de chaleur sur le corps**

Elles ont été déclarées 730 fois soit 6,8% par rapport à l'effectif total observé (Tableau 29) par les populations enquêtées lors de l'enquête de terrain. Appelé vulgairement les boutons de chaleur, ils apparaissent généralement lorsque la température et l'humidité de l'air ambiant sont trop élevés ou lorsque la personne est trop habillée trop chaudement par rapport à la température ambiante (J.M Tremblay, 1999). Ces boutons apparaissent généralement sur le corps lorsque la température est élevée, ils se forment généralement sur la peau lorsque la transpiration est accrue et lorsqu'elle est irritée. Ces boutons sont entre autre la bourbouille, la varicelle. Ils s'accompagnent des démangeaisons et des infections de la peau. Ils apparaissent le plus souvent au niveau des plis de la peau, des zones où il y'a beaucoup de frottement avec les vêtements, au niveau des aisselles, au niveau des creux des genoux ou entre les épaules. Ces boutons sont reconnus par des éruptions de petits boutons clairs ou rougeâtres de forme arrondie, surtout sur le front, le cuir chevelu, le cou, le torse, les fesses. Ils sont la résultante d'un niveau d'inconfort général lors des moments de forte chaleur. Les personnes plus affectées sont les nourrissons, les enfants, les adultes, les vieillards et les femmes enceintes. Les médecins conseillent de ne pas les gratter et d'appliquer une compresse d'eau froide ou de prendre un bain frais. Selon les experts, la chaleur intense a des conséquences néfastes sur la peau avec l'apparition de la varicelle (c'est une maladie infectieuse virale extrêmement contagieuse qui atteint le plus souvent les nourrissons, ou les enfants) elle a une durée de 10 à 21 jours (environ deux semaines) sur la peau lorsqu'il est exposé au soleil.

### **3.2.5. L'assèchement de la peau et autres maladies dermatologiques**

Observées 260 fois soit 2,4% par rapport à l'effectif total observé (Tableau 29). Elle est liée à la forte transpiration accompagnée par la faible humidité de l'air entraînant un pouvoir évaporant élevé. Les maladies dermatologiques se manifestent beaucoup plus chez les albinos avec des lésions, du cancer de la peau, la présence d'une peau sèche, des démangeaisons qui sont causés des suites d'une transpiration excessive et d'une exposition du corps au soleil. Il s'agit d'une éruption des plaques rouges due à une irritation de la peau, l'inflammation de la peau. Elle se développe beaucoup plus sur des zones exposées comme le visage, les aisselles et s'accompagne généralement des crampes de chaleur, de l'épuisement par la chaleur et de l'insolation. Cette exposition abusive de la peau au soleil est responsable du vieillissement accéléré de la peau et peut être à l'origine des maladies (cancer cutanés), (laurent Meunier, 2017). Elles affectent aussi les nourrissons, les adultes, les enfants et vieillards. Selon les experts, la forte chaleur excessive a des conséquences sur la peau entraînant l'apparition des éruptions cutanées (c'est une zone de la peau dont la texture ou la couleur change et qui peut paraître enflammée ou irritée) elle a pour cause l'irritation, les allergies, les infections bactériennes causées par la chaleur. Elle se manifeste par des démangeaisons, des rougeurs, l'assèchement de la peau.



Source : enquête de terrain, 2022-2023

**Planche 1 : Impacts de la chaleur sur le corps**

La planche ci-dessus illustre l'impact de la chaleur sur le corps. Elle montre l'apparition des éruptions cutanées (inflammation de la peau) sur la partie supérieure de la jambe causée par la chaleur et suivie de démangeaisons chez la victime qui se sent obligée de gratter cette partie.

**3.2.6. Les étouffements ou touffeurs**

Le total des déclarations est de 1050 soit 9,8% par rapport à l'effectif total déclaré par les populations enquêtées (Tableau 29). Ainsi, plus il fait chaud plus on se fatigue, plus on est agacé, plus nous dépensons en énergie la respiration devient de plus en plus difficile. Pendant la forte chaleur, les étouffements se traduisent par des difficultés, la gêne à respirer chez des individus. Ils entraînent l'envie de se déshabiller, de se ventiler ou de dormir dehors à l'air libre. En journée comme dans la nuit (au moment de dormir) on a une sensation forte de s'étouffer. Ces étouffements se manifestent le plus souvent chez des adultes, des vieillards et surtout chez des personnes atteintes d'asthme ou de pneumonie et peuvent conduire à la mort.

**3.2.7. Les autres maladies respiratoires**

Déclarées 950 fois par les populations enquêtées (Tableau 29), elles sont des maladies qui affectent généralement les voies respiratoires et d'autres parties des poumons on a la grippe, la toux, la bronchite, la rhinite, le rhume.... Elles touchent généralement les poumons. Elles sont la résultante des coups de chaleur, de la déshydratation accumulée, des crampes musculaires, des étouffements, des affaiblissements qui peuvent entraîner le décès chez des

personnes exposées. Souvent, elles s'accompagnent des troubles neurologiques tels que des troubles de conscience, une confusion, un délire ou encore des convulsions. Les personnes affectées sont des personnes âgées, les nourrissons, les adultes, les enfants et autres personnes comme les travailleurs. Selon le Dr Jean Jacques Pagbe dans Cameroun Tribune N°10277/6478.p19 du 7 février 2013, les effets de la chaleur se traduisent par la présence des maladies liées aux voies respiratoires comme la toux, la grippe chez des personnes exposées au coup de chaleur. Dans la même lancée, dans CT N°10515/6714.p16 du 23 janvier 2014 lors d'une interview avec Pierre Rostand le Dr généraliste Désiré Domineck et le Dr Evelyne Bengono affirmaient que la présence de la chaleur entraîne la présence des lots de maladies telles que la bronchite (est une inflammation des bronches d'origine virale c'est-à-dire des tubes qui transportent l'air jusqu'aux poumons, qui ne nécessite un traitement chez des personnes en bonne santé et n'ayant pas de maladie chronique, elle est souvent par un virus comme le rhume, mais peut aussi être provoquée par une bactérie. <https://www.elsan.care,2023>), la pneumonie (c'est une infection caractérisée par une atteinte inflammatoire des alvéoles d'un poumon ou des deux. Elles peuvent se remplir d'un pus ou de sécrétions), le rhume, la méningite (elle est une infection bactérienne rapidement évolutive des méninges et de l'espace sous-arachnoïdien), elle est en général infectieuse dues le plus souvent à un virus, plus rarement à une bactérie, et parfois à un champignon ou à un parasite), ses signes sont généralement les céphalées, la fièvre et une raideur de la nuque (John.E. Greenlee, 2022) le plus souvent chez des personnes de 3<sup>ème</sup> âge et des enfants

### **3.2.8. Les maladies cardio-vasculaires**

Déclarées 80 fois par les personnes interrogées (Tableau 29), ces maladies sont liées au fonctionnement du cœur et aux vaisseaux sanguins. Ainsi, la forte chaleur peut provoquer de la fatigue anormale, des convulsions, de la confusion mentale et même des crises cardiaques. Elles sont causées par le stress thermique, la pression sur le cœur (respiration rapide du cœur) l'insolation qui peuvent avoir des conséquences graves sur la santé et même sur le cœur. Ces maladies sont : l'AVC (Accident Vasculaire Cérébral), le rythme cardiaque anormal, le diabète, l'hypertension. Les personnes les plus affectées sont des patients ayant des antécédents médicaux, des personnes ayant des maladies cardiaques, les vieillards, des adultes...

### **3.2.9. Les maladies neurologiques**

Déclarées 20 fois par les personnes enquêtées (Tableau 29), il s'agit d'une forme de maladies graves liée à la chaleur avec des symptômes comme l'épuisement mental. Elles s'accompagnent généralement des maux de tête sévères, de la fatigue mentale. Ainsi, elles globalisent des troubles tels que, les troubles de conscience, les confusions mentales, un délire ou encore des convulsions (convulsion hyperthermique). Ces maladies se manifestent généralement chez des personnes en âge élevé et fragiles qui sont exposées à la chaleur, des sportifs pratiquant le sport à fond et toute personne pratiquant un effort physique sous de fortes chaleur. Selon les médecins (Dr généraliste Désiré Domineck et le Dr Evelyne Bengono dans N°10515/6714.p16 du 23 janvier 2014), les causes de fortes chaleur observées sont les céphalées (sensation douloureuses dans une partie de la tête), elles sont souvent liée au stress, à

la fatigue, à une tension psychologique et aux migraines ; elles surviennent généralement en fin de journée et peuvent durer 30 minutes à plusieurs fois par jours (<https://www.chuv.ch>, 2019)

### **3.2.10. Les troubles mentaux/les crises de folie**

La canicule influe sur notre santé mentale. Les fortes températures peuvent être accompagnées de montées de stress, que ce soit par le manque de sommeil, ou par les températures extrêmes peuvent avoir une incidence sur notre cerveau. Ce qui se manifeste par une augmentation de l'anxiété, de l'agressivité (<https://www.leparisien.fr.sante>, aout 2023). En période de forte chaleur, les gens vont moins bien mentalement et les personnes atteintes d'hyperthermie deviennent peu à peu confuses, irritables, voire agressives, ont des maux de tête, des vertiges et parfois des hallucinations.

### **3.2.11. Le paludisme**

Déclaré 970 fois par les 2514 personnes interrogées (Tableau 29) lors de l'enquête de terrain. C'est une maladie fortement endémique au Cameroun, la hausse de température peut entraîner la prolifération des moustiques porteurs de paludisme entraînant une augmentation de la transmission chez des personnes exposées. Il est transmis aux personnes par une pique de moustique femelle infecté par les parasites du paludisme. De nos jours, avec le phénomène de hausse de température, cette maladie affecte la majeure partie de la population de la ville de Yaoundé de par la présence de moustiques. Cette maladie affecte tout le monde c'est-à-dire les nourrissons, les enfants, les adolescents, les adultes et les vieillards. Les médecins conseillent aux populations de dormir sous une moustiquaire imprégnée afin de réduire le taux de paludisme. Selon les médecins, l'excès de chaleur entraîne le paludisme car l'organisme humain est affaibli par cette condition atmosphérique.

### **3.2.12. Le saignement nasal**

Déclaré 1020 fois par les 2514 personnes interrogées (Tableau 29) en période de forte chaleur, le sang circule plus vite causant une élévation importante de saigner par le nez. Lorsque l'exposition du nez à la chaleur est importante il est fort probable que nous saignons du nez. Cependant, une allergie, ou la présence d'une maladie respiratoire peut entraîner le saignement nasal. Cet impact est beaucoup plus fréquent chez les enfants. Il s'agit d'une ectasie vasculaire qui s'accompagne généralement par des hémorragies. En période de forte chaleur, les vaisseaux fragiles se dilatent et lorsqu'il y'a un peu d'air sec ou lorsqu'on est enrhumé, on saigne beaucoup du nez sans forcément qu'il ait de lésion grave. Il est conseillé de rester à l'intérieur lorsqu'il fait chaud ou bien de se couvrir le nez d'un chapeau ou d'une capuche. Les médecins affirment que, lors d'une chaleur intense, la santé des populations est affectée et généralement les personnes du 3<sup>ème</sup> âge et les enfants saignent du nez.

En plus de tous les impacts biologiques cités ci-dessus, il y'en a plein d'autres qui sont entre autres des impacts psychologiques.

### 3.3. Les impacts psychologiques

Observés/déclarés 4660 fois par des populations interrogées, ces impacts sont dus au traumatisme, à une réaction émotive persistante des suites d'un événement extrême. Parmi ces impacts on a l'isolement, la limitation des déplacements, la boulimie, la baisse de l'appétit sexuel, le stress, le malaise et l'agacement, la baisse du goût de travail (Tableau 30).

**Tableau 30** : Impacts psychologiques

<b>Impacts</b>	<b>Effectif observés</b>	<b>Pourcentage (%) par rapport à l'effectif total observé</b>
Isolement	50	1,07%
Limitation des déplacements	1250	26,82%
Boulimie	20	0,42%
Baisse de l'appétit sexuel	50	1,07%
Stress, malaise, agacement	1750	37,55%
Baisse du goût de travail/ rendement au travail	1540	100%
<b>Total</b>	<b>4660</b>	<b>100%</b>

Source : enquête de terrain 2022-2023

#### 3.3.1. Le stress, malaise, agacement

Déclaré 1750 fois par les populations interrogées (Tableau 30). Ainsi, l'affaiblissement/fatigue régulière entraîne le stress qui est un état d'inquiétude ou de tension mentale causée par une situation difficile. Ainsi lorsqu'on est stressé, on se sent mal à l'aise, agacé, gêné, dégoûté, démotivé causé par la présence des bouffées de chaleur. L'augmentation de la température peut provoquer chez les personnes de l'anxiété se traduisant par un état d'inquiétude généralement chez des adultes, des adolescents et aussi chez des vieillards. Selon les experts, la chaleur entraîne le stress psychologique répétitif chez l'homme conduisant à l'inconscience ou à la mort.

#### 3.3.2. L'isolement

Déclaré 50 fois par les personnes interrogées. Les impacts comme l'affaiblissement, l'étouffement, les maladies respiratoires, les céphalées, le stress, l'agacement, le dégoûttement, le malaise peuvent causer l'isolement en période de forte chaleur. Cet isolement est l'action de s'isoler soi-même ou son habitation face à la chaleur. Il est causé par le stress mental, les étouffements, la fatigue mentale, l'anxiété pendant les périodes de forte chaleur. Il est conseillé de s'isoler, d'isoler les domiciles lorsqu'il fait extrêmement chaud afin de limiter les effets de la chaleur sur le corps.

#### 3.3.3. La limitation des déplacements

Observé 1250 fois par des personnes interrogées. Ainsi, les impacts comme la déshydratation, la transpiration abondante, l'élévation de la température du corps, l'apparition des boutons de chaleur, les étouffements, l'affaiblissement, les maladies cardio-vasculaires, le paludisme, le stress, le malaise, le saignement nasal, la boulimie, la baisse du goût de travail,

l'isolement, les maladies neurologiques peuvent entraîner la limitation des déplacements lors des moments de forte chaleur. Cette limitation consiste à moins se déplacer lorsqu'il fait chaud. C'est un impact causé par le stress en période forte chaleur. C'est une mesure d'adaptation importante permettant de réduire les effets de la chaleur comme les coups de chaud, l'exposition du corps au soleil, les brûlures, sur la santé. Les médecins et les spécialistes conseillent fortement aux populations d'adopter cette mesure lorsqu'il fait chaud.

#### **3.3.4. La boulimie**

Déclaré 20 fois par les populations interrogées. C'est un trouble de conduite alimentaire caractérisé par une compulsion alimentaire, suivie de pratiques visant à prendre du poids. Il consiste à manger trop régulièrement et contribue à la mauvaise alimentation pouvant entraîner l'obésité chez certaines personnes. Elle se manifeste le plus souvent chez des personnes en situation de stress ou d'agacement, des personnes atteintes d'anxiété mentale causé par la forte chaleur ambiante et aux bouffées de chaleur. Ainsi, les impacts comme l'isolement, la limitation, le stress peuvent entraîner la boulimie chez des personnes.

#### **3.3.5. La baisse de l'appétit sexuel**

Déclaré 50 fois par les populations interrogées, les impacts comme la déshydratation, la transpiration abondante, la fatigue mentale, l'étouffement, le dégouttement, la gêne, l'agacement, le stress répétitif, le stress psychologique, les éruptions cutanées, l'affaiblissement du corps, l'isolement en période de forte chaleur pouvant conduire à la baisse de la libido chez des personnes entraînant ainsi la baisse de la fécondité voir de la natalité. Les personnes les plus affectées sont généralement les femmes car lorsqu'il fait extrêmement chaud, les parties intimes chauffent et transpirent, dégagent des odeurs plus ou moins nauséabondes, mettent les personnes concernées mal à l'aise et même les personnes qui sont tout à côté d'elles (conjoints ou partenaires par exemple). Les personnes concernées déclarent qu'en de telles circonstances, elles perdent régulièrement l'appétit sexuel ou tout simplement qu'elles n'aiment pas avoir les relations sexuelles au moment des fortes chaleurs. Au contraire, elles ont envie à tout moment de ventiler leur partie intime, de les laisser nues, de les laver, ...La période d'ovulation est déclarée être un facteur d'amplification de ce type de malaise chez les femmes car leur température est déjà un peu plus élevée en ce moment. Les vagues de chaleur ressenties deviennent pour celles-là des facteurs d'aggravation de la chaleur entraînant d'avantage le malaise, l'agacement, le stress, la perte des envies diverses.

### **3.4. Les impacts économiques**

Les impacts biologiques et psychologiques (13570 déclarations/observations des populations interrogées) comme l'élévation de la température du corps, la déshydratation, l'apparition des boutons de chaleur sur le corps, l'affaiblissement régulière, les étouffements/touffeurs, les maladies de la peau, les maladies respiratoires, les maladies neurologiques, les maladies cardio-vasculaires le paludisme, le saignement nasal, l'isolement, la limitation des déplacements, le stress, le dégouttement, l'agacement, le malaise et la baisse du goût de travail (Tableau 31) peuvent entraîner les impacts économiques comme la baisse du nombre d'heures et de jours de travail, l'augmentation des absences et des retards au travail, la baisse de la présence et de l'assiduité au travail, la baisse du rendement/ productivité au travail,

de la baisse des revenus mensuels et annuels, l'augmentation de la pauvreté, la baisse du pouvoir d'achat et la baisse des ventes et des recettes fiscales conduisant à la baisse de l'économie nationale ralentissement de la croissance économique, la baisse de la production et de la productivité économique, la diminution de l'investissement global avec le rendement marginal moyen du capital et la consommation, la baisse des revenus réels, l'augmentation du taux de chômage. Ainsi, lors des moments de fortes chaleurs, le corps surchauffe ainsi que la température corporelle causant des répercussions néfastes sur la santé des travailleurs.

**Tableau 31** : Impacts biologiques, psychologiques entraînant les impacts économiques

<b>Impacts observés/déclarés</b>	<b>Effectifs observés/déclarés</b>	<b>Pourcentage par rapport à l'effectif total observé</b>
Élévation de la température du corps	1510	11,12%
Déshydratation	1850	13,63%
Apparitions des boutons de chaleur sur le corps	730	5,37%
Affaiblissement/fatigue	540	3,97%
Étouffements/touffeurs	1050	7,73%
Maladies de la peau	260	1,91%
Maladies respiratoires	950	7,00%
Maladies neurologiques	20	0,14%
Maladies cardio-vasculaires	80	0,58%
Paludisme	970	7,14%
Saignement nasal	1020	7,51%
Isolement	50	0,36%
Limitation des déplacements	1250	9,21%
Baisse du goût de travail	1540	11,34%
Stress	1750	12,89%
<b>Total</b>	<b>13570</b>	<b>100%</b>

Source : enquête de terrain 2022-2023

### 3.5. Les impacts sociologiques

Les impacts comme la transpiration abondante, l'élévation de la température du corps, la déshydratation, l'apparition des petits boutons de chaleur sur le corps, l'étouffement, l'affaiblissement/fatigue régulière, les maladies de la peau, les maladies respiratoires, les maladies neurologiques, les maladies cardio-vasculaires, le paludisme, le saignement nasal, l'isolement, la boulimie, les limitations des déplacements, la baisse du goût de travail, la baisse de l'appétit sexuel, le stress, l'agacement, le malaise (Tableau 32) déclarés 15290 fois par les populations enquêtées et détaillé plus haut, entraînent des impacts sociologiques comme la baisse de la fécondité, la baisse de la natalité, l'augmentation des délinquances, la présence des nouvelles maladies dans les hôpitaux, le manque de logement, le manque de connaissance, le manque de sensibilisation, le manque de personnels de santé qualifiés, le manque de centres de santé qualifiés, l'augmentation de prix des denrées alimentaires, la diminution des denrées

alimentaires, l'insécurité grandissante, l'insécurité alimentaire/inflation des denrées alimentaires, le chômage lors des moments ou des périodes de forte chaleur.

**Tableau 32 :** Impacts biologiques, psychologiques, économiques entraînant les impacts sociologiques

<b>Impacts observés/déclarés</b>	<b>Effectifs observés/déclarés</b>	<b>Pourcentage par rapport à l'effectif total observé</b>
Transpiration abondante	1650	10,79%
Élévation de la température du corps	1510	9,87%
Déshydratation	1850	12,09%
Apparitions des boutons de chaleur sur le corps	730	4,77%
Étouffements	1050	6,86%
Affaiblissement/fatigue	540	3,53%
Maladies de la peau	260	1,70%
Maladies respiratoires	950	6,21%
Maladies neurologiques	20	0,13%
Maladies cardio-vasculaires	80	0,52%
Paludisme	970	6,34%
Saignement nasal	1020	6,67%
Isolement	50	0,32%
Boulimie	20	0,13%
Limitation des déplacements	1250	8,17%
Baisse du goût de travail	1540	10,07%
Baisse de l'appétit sexuel	50	0,32%
Stress, malaise, agacement	1750	11,44%
<b>Total</b>	<b>15290</b>	<b>100%</b>

Source : Enquête de terrain 2022-2023

### 3.6. Les impacts culturels

Lors des moments de forte chaleur ambiante sur le corps, le Tableau 33 récapitule les différents impacts biologiques, psychologiques pouvant entraîner les impacts culturels. Ces impacts comme la déshydratation, l'affaiblissement, les maladies de la peau, les maladies respiratoires, les maladies neurologiques, les maladies cardio-vasculaires, le paludisme, le saignement nasal, l'isolement, la boulimie, la limitation des déplacements, le stress, l'agacement, le malaise (8760 impacts observés/déclarés par les populations enquêtées) entraînent les impacts culturels tels que, la réduction ou la limitation des activités sportives (telles que la danse, le football, la marche, la course, le handball...), la diminution des rendements sportifs, l'épuisement des sportifs, la diminution des heures d'entraînement aux activités sportives. Ainsi, la période de forte chaleur, les personnes pratiquant ces activités sont généralement épuisées car le volume sanguin de leur corps est réduit et le corps ne peut pas être suffisamment irrigué. Et il en résulte cependant des maux de tête, des vertiges et des pertes de

conscience, des pouls rapides avec une tension artérielle basse, une respiration rapide, toute chose pouvant conduire à des malaises, des évanouissements et même fatalement à la mort. En outre, on a également les crampes de chaleur qui surviennent en cas de coup de chaleur ou insolation et ou cas de perte excessive d'électrolytes et surtout la perte de chlorure de sodium par la sueur. Elle se manifeste généralement à travers des problèmes de circulation pouvant conduire à des Accidents cérébraux-vasculaires.

**Tableau 33** : Impacts biologiques, psychologiques entraînant les impacts culturels

<b>Impacts observés/déclarés</b>	<b>Effectifs observés/déclarés</b>	<b>Pourcentage par rapport à l'effectif total observé</b>
Déshydratation	1850	21,11%
Affaiblissement/fatigue	540	6,16%
Maladies de la peau	260	2,96%
Maladies respiratoires	950	10,84%
Maladies neurologiques	20	0,22%
Maladies cardio-vasculaires	80	0,91%
Paludisme	970	11,07%
Saignement nasal	1020	11,64%
Isolement	50	0,57%
Boulimie	20	0,22%
Limitation des déplacements	1250	14,26%
Stress, malaise, agacement	1750	19,97%
<b>Total</b>	<b>8760</b>	<b>100%</b>

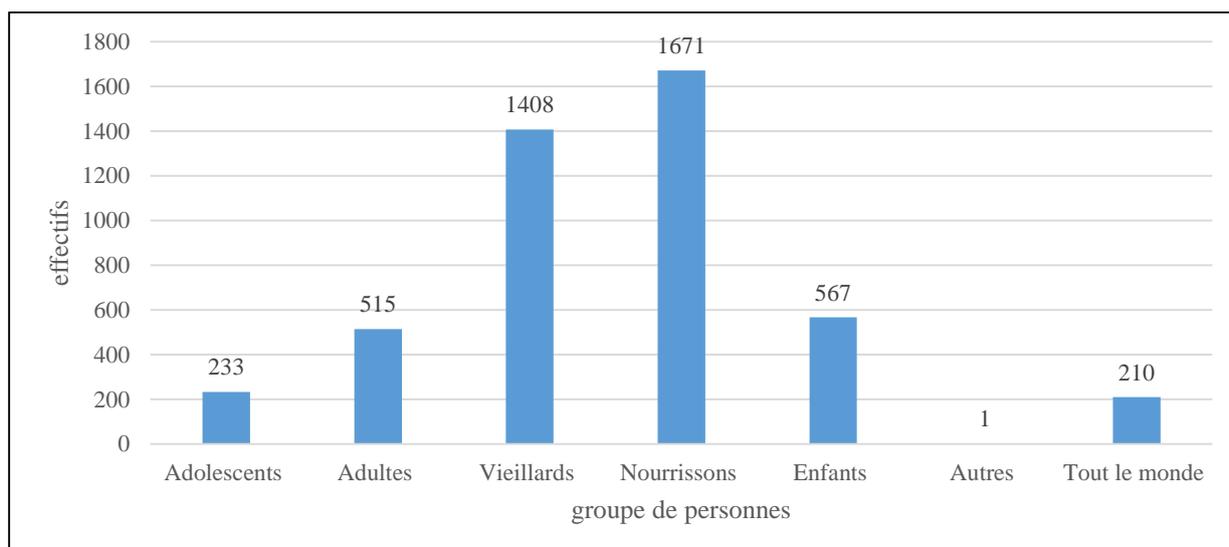
Source : enquête de terrain 2022-2023

### **3.7. Les impacts politiques**

À travers les impacts directs comme la transpiration abondante, les maladies de la peau, les maladies respiratoires, les maladies cardio-vasculaires, les maladies neurologiques, le paludisme, la limitation des déplacements les impacts politiques surviennent. Ces impacts sont entre autre les revendications des populations faites à l'État, le découragement d'aller aux meetings par la marche à pieds, le découragement de faire des campagnes de sensibilisation, le mécontentement. Ces impacts peuvent provoquer une instabilité politique en raison de l'inflation des prix des denrées alimentaires, de l'insécurité sociale, l'augmentation du taux de chômages...

### **3.8. Personnes les plus affectées ou sinistrées par la chaleur**

Pour mieux étayer le phénomène en démontrant brièvement les impacts de la chaleur sur les personnes les plus sensibles à chaleur dans la ville de Yaoundé, nous avons fait une répartition par observation tout en montrant le taux de personnes les plus affectés par la sensation de forte chaleur dans toutes les communes de la ville.

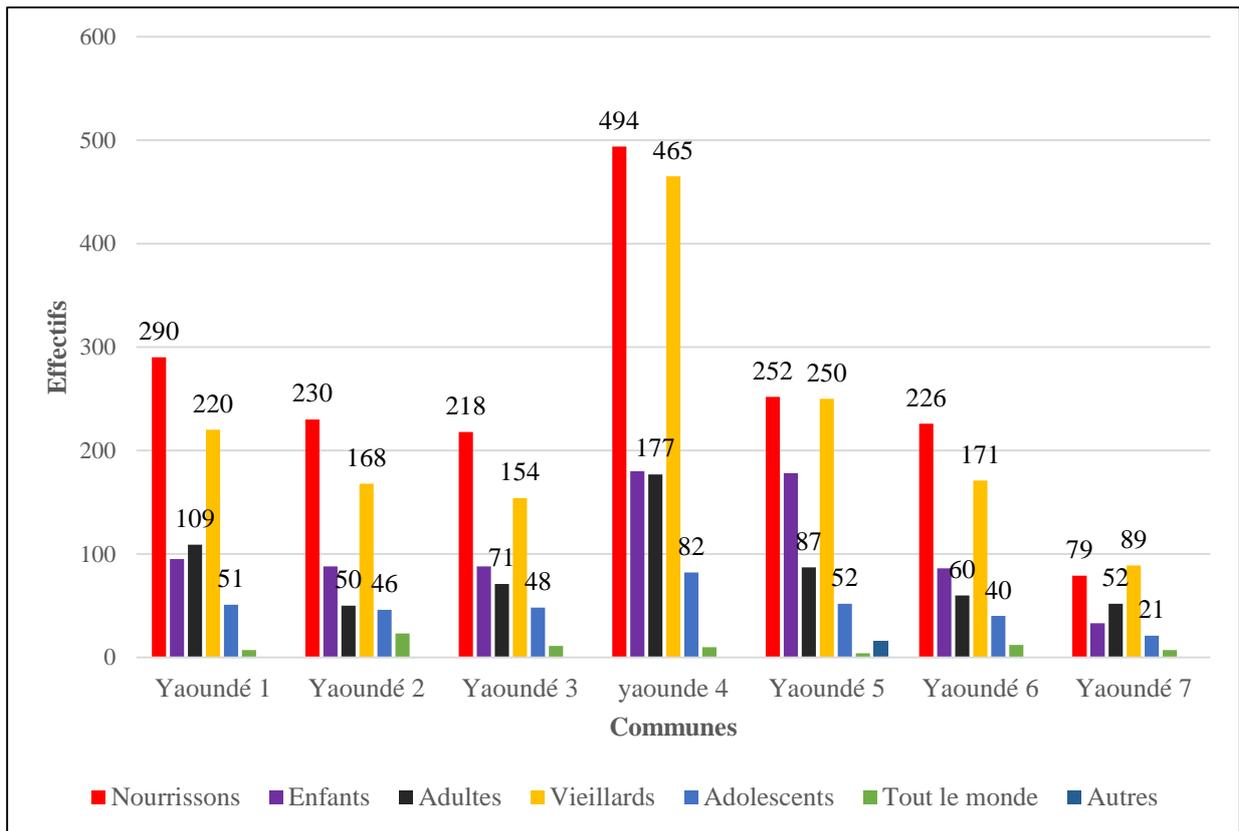


Source : enquête de terrain 2022-2023

**Figure 53 :** Personnes les plus affectées par la chaleur

Selon les 2514 personnes enquêtées, il ressort par ordre d'importance que, les personnes les plus vulnérables à la chaleur sont les nourrissons (pour 1671 personnes interrogées). Les vieillards (1408 personnes), les enfants (567 personnes), les adultes (515 personnes), les adolescents (233 personnes) et enfin on a tout le monde (210 personnes). À côté de cela, nous avons les femmes ayant déjà atteints l'âge de la ménopause et les femmes enceintes (autres) qui ressentent de la chaleur à tout moment qui pour difficulté de distinguer les moments les plus chauds ou froids et les saisons les plus chaudes ou froides car leur système humanitaire dégage de la chaleur à tout moment (Figure 53).

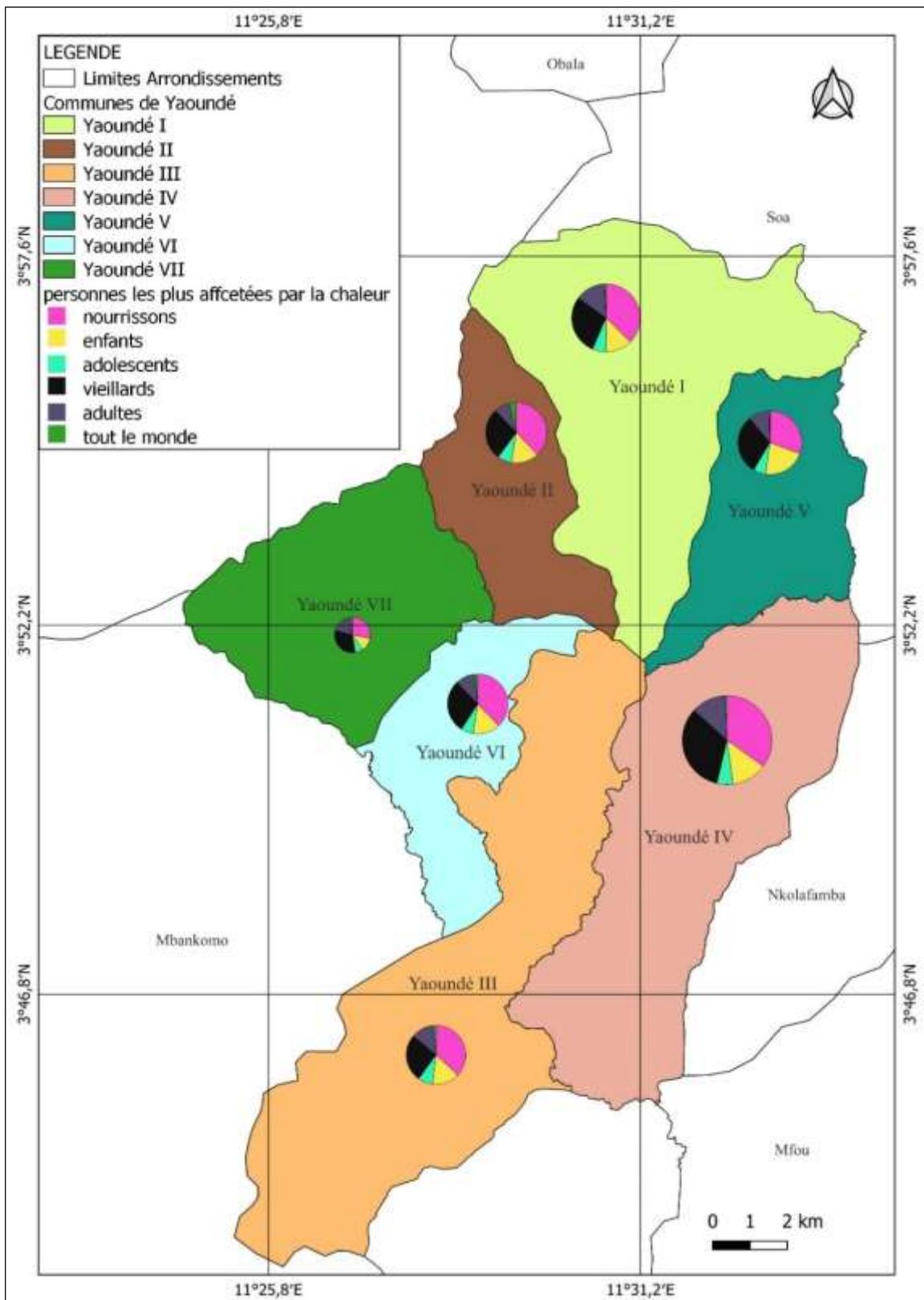
Selon les différentes communes de la ville, l'observation du taux de vulnérabilité des groupes de personnes en fonction de leur niveau d'exposition à la chaleur est considérable. Pour cela, selon les communes, nous avons constaté lors de notre enquête, les impacts aux îlots de chaleur varient en fonction des communes. Ainsi, la chaleur a des répercussions néfastes sur les groupes de personnes de la ville de Yaoundé. Selon les communes, il s'agit par ordre d'importance on a la commune de Yaoundé 4 les personnes les plus vulnérables à la chaleur sont les nourrissons, les vieillards qui sont aussi plus recensés dans la commune de Yaoundé 4, les enfants qui sont aussi majoritaire dans la commune de Yaoundé 4, les adultes et pour finir tout le monde. La commune ayant moins de personnes vulnérables à la chaleur est la commune de Yaoundé 4 ceci s'explique par une forte population existante dans la commune de Yaoundé causant un taux élevé des émissions des gaz à effet de serre ce qui traduit aussi la vulnérabilité de cette commune aux effets néfastes des CC. Concernant la commune de Yaoundé 7, elle est la moins peuplées de la ville et est située en zone rurale, ce qui explique sa minorité et son taux de personnes moins infectées par la chaleur (Figure 54).



Source : enquête de terrain 2022-2023

**Figure 54 :** Répartition par commune de la ville de Yaoundé des personnes les plus affectées par la chaleur dans la ville de Yaoundé

Suivant les experts, la forte chaleur a des répercussions et des dommages sur toutes les personnes exposées au coup de chaud. Suivant les médecins, les répercussions de la chaleur sont généralement observables sur des personnes du 3<sup>ème</sup> âge (les vieillards) et sur les enfants. Pour Mr Jean Ekedj dans CT N°108823/7022 p16-17 du 17 avril 2015, interview faite par Assiatou Nganout, la chaleur affecte les enfants, et les personnes âgées qui sont plus vulnérables et sont plus disposées à certaines maladies.

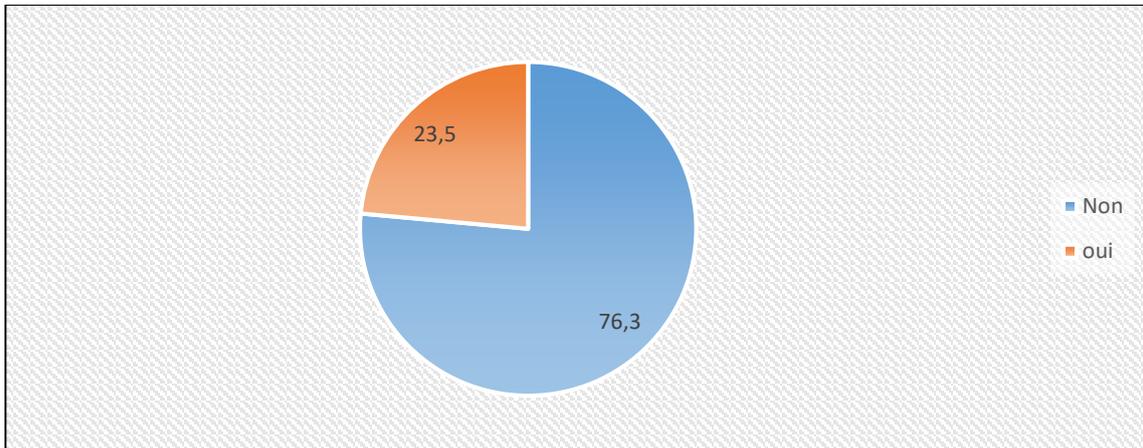


Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 55:** Répartition par communes des personnes les plus affectées par la chaleur dans la ville de Yaoundé

### 3.9. Les hospitalisations et l'émergence d'une nouvelle question de santé publique

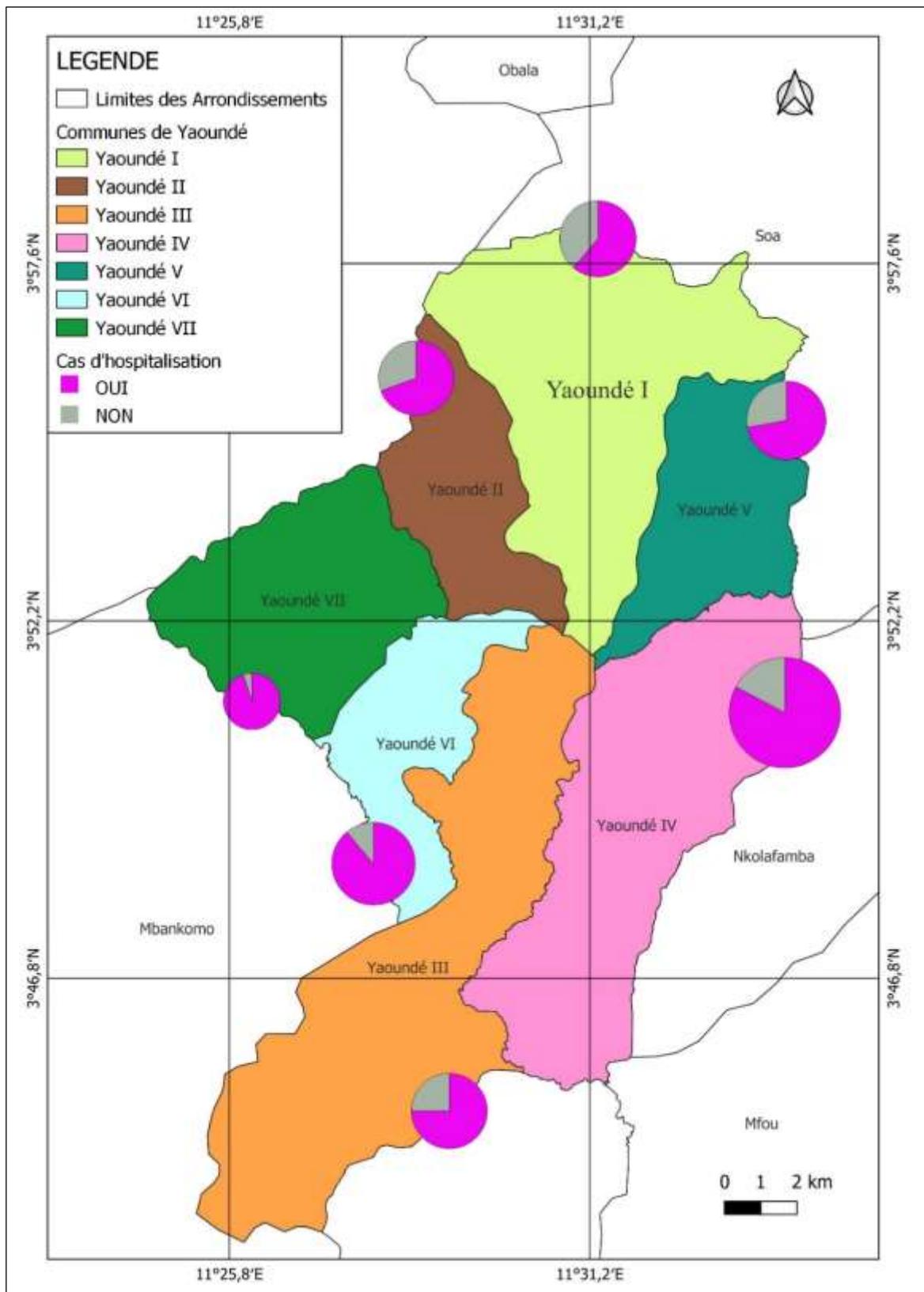
Lors des périodes ou moments de forte chaleur, les impacts de la chaleur sur l'organisme peuvent conduire à l'hospitalisation des personnes affectées. Pour cela, il nécessite l'intervention d'un personnel de santé spécialisé afin de lutter contre les effets néfastes de cette chaleur sur le corps. Les médecins prescrivent alors au patient un traitement approprié. Cette exposition à la chaleur peut conduire à la mort chez certaines personnes.



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 56 :** Déclarations des hospitalisations par des personnes interrogées dans la ville de Yaoundé

Dans la ville de Yaoundé, la chaleur est de plus en plus ressentie et affecte la santé de la population. Pour cela, après analyse, nous constatons dans cette figure 56 que, 23,5% connaissent des personnes qui ont été malades à cause de la chaleur. Ceci se traduit par la présence des petits boutons de chaleur sur le corps pour ce qui est des nourrissons, des vieillards avec la présence des maladies cardio-vasculaires, ils se sentent agacés et se voient parfois être hospitalisés, on a aussi des malades mentaux qui, en période de forte chaleur sont de plus en plus mal au point ; pour ce qui est des femmes en âge de ménopause, elles ressentent la chaleur à tout moment. 76,3% des personnes enquêtées ne connaissent pas de personnes malades à cause de la chaleur.



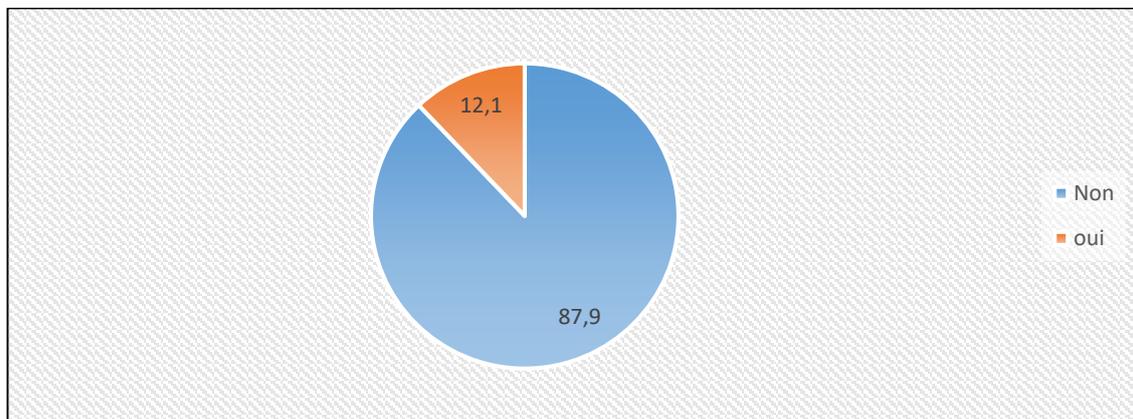
Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 57:** Les hospitalisations liées à la chaleur dans les 7 communes de la ville de Yaoundé

La figure ci-dessus 57 illustre la répartition géographique des cas d'hospitalisations liées à la chaleur dans les communes de la ville de Yaoundé. On observe cependant que, le taux de personnes hospitalisées à cause de la chaleur est majoritaire dans la ville de Yaoundé que ceux qui ne sont hospitalisées. Cette majorité est beaucoup plus observée dans la commune de Yaoundé 4 en raison de sa forte population et de sa vulnérabilité face aux problèmes liés à la chaleur.

### 3.10. Les vagues de forte chaleur : une question de santé publique fatale

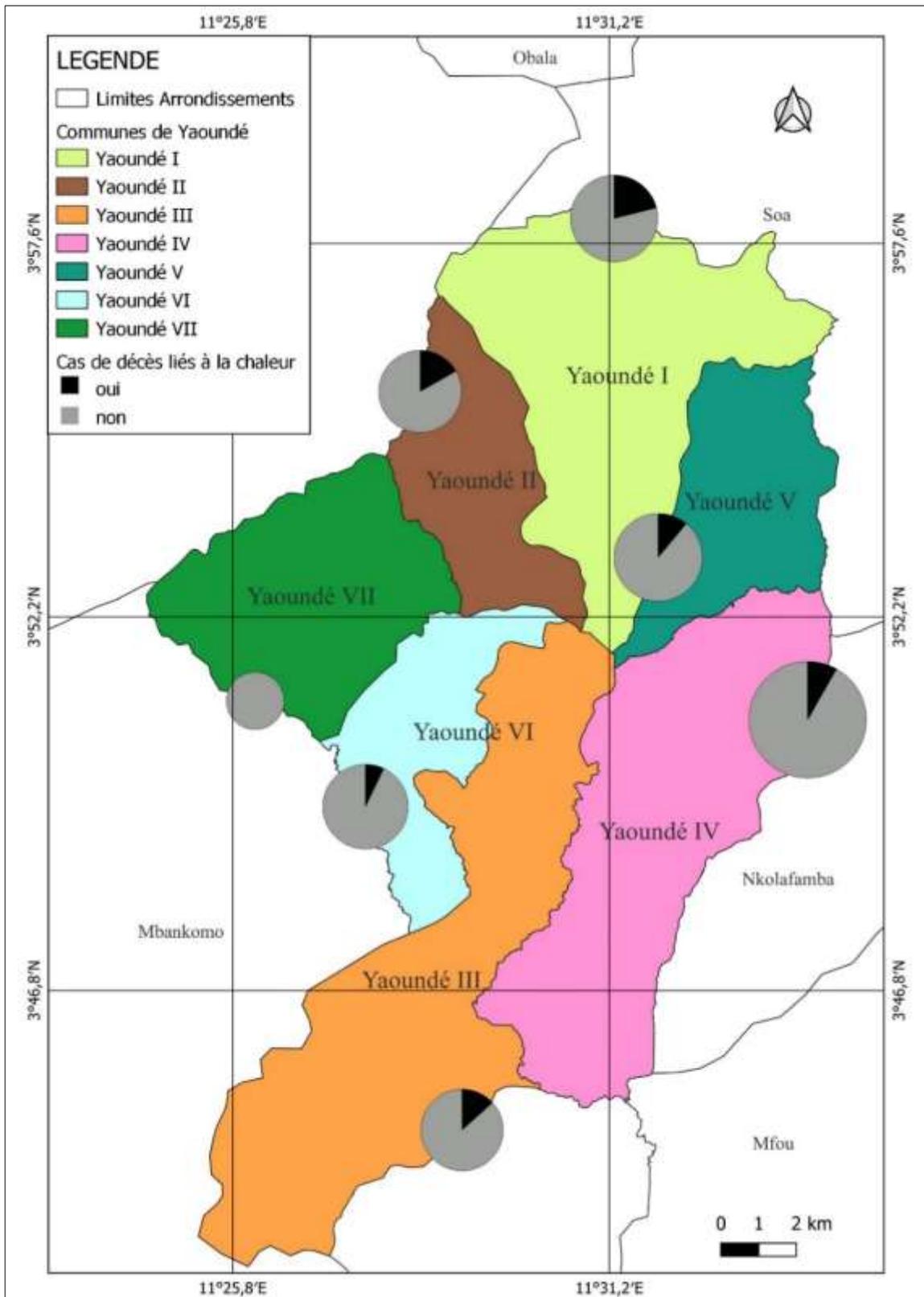
On enregistre les cas de décès lors des périodes de forte chaleur lorsque l'exposition du corps à la chaleur est très élevée. C'est le cas en Europe où l'on a enregistré plus de 60.000 décès durant l'été en 2022 (BFMTV, 2023) étude publiée dans la revue Nature Médecine. La chaleur excessive est néfaste pour le corps humain est exposé celui-ci aux effets dis « coup de chaud » permet la déshydratation du corps conduisant au manque d'eau sur le corps ; lorsque le corps est déshydraté il peut s'en suivre la mort si l'on ne réhydrate pas à temps voulu. En 2012, selon les études publiées par le Dr Pierre Hausfater spécialiste en médecine interne, et Bruno Riou, chef du service de réanimation de l'hôpital Pitié-Salpêtrière en France, expliquaient que le coup de chaud est une pathologie rare voire exceptionnelle en condition climatique, ils différencient deux types de coup de chaud : le coup de chaud environnemental, qui se produit lors d'une vague de chaleur exceptionnelle et touche surtout les personnes âgées et le coup de chaud d'exercice qui touche les personnes jeune et survient lors d'épreuves physiques réalisées dans les conditions de forte chaleur (INSERM, 2023). Lorsque la température corporelle est au-dessus de la normale de plus de 37 à 37,5°C, au-delà de 41,5°C le risque de décès est possible car des problèmes peuvent atteindre le cerveau.



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 58** : Déclarations des décès par les populations interrogées dans la ville de Yaoundé

Après analyse des données de l'enquête, comme nous montre cette figure, 87,9% de personnes ne connaissent pas de personnes décédées des suites d'un problème ou malaise en lien direct ou indirect à la chaleur car ceux-ci n'en disposent pas assez de connaissance ou n'ont pas été assez sensibilisés sur le phénomène. 12,1% en connaissent des personnes décédées à cause de la chaleur pour eux, c'est beaucoup plus des vieillards, des personnes qui sont en âge avancé (Figure 58).



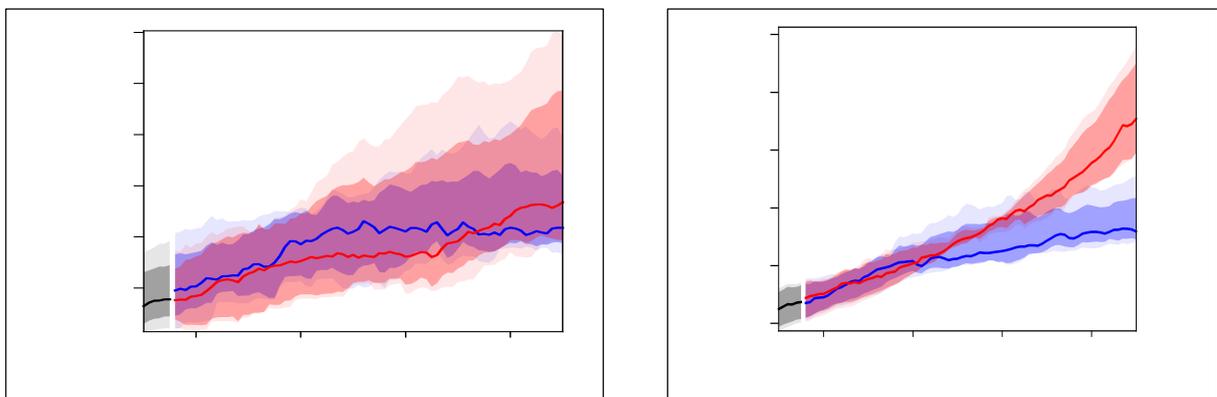
Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 59:** Les déclarations de décès liées à la chaleur dans les communes de la ville de Yaoundé

Dans la ville de Yaoundé, la figure 59 montre la répartition géographique des cas de décès liés à la chaleur. Le constat étant le taux de décès liés à la chaleur est important dans la commune de Yaoundé 1 et moins important dans la commune de 6. Il n'est même pas observé dans la commune de Yaoundé 7 car la température dans cette commune est constante en raison de son couvert végétal encore dense. Selon la répartition par commune des cas de personnes décédées par le problème de forte chaleur (Figure 59), on observe un taux élevé des cas dans la commune de Yaoundé 1 et un taux moins élevé dans la commune de Yaoundé 7 où ces cas ne sont presque pas existants.

### 3.11. Projection de l'occurrence des maladies liées aux vagues de chaleur au Cameroun

Au Cameroun, le changement climatique a des impacts néfastes sur la santé des populations en raison de la rudesse des vagues de chaleur, le taux de mortalité résultant des maladies à vecteur telles que le paludisme, les maladies d'origine hydriques liées à des événements météorologiques extrêmes telles que la diarrhée, ainsi que des maladies respiratoires et de la tuberculose risque de s'aggraver sous l'effet des changements climatiques. Selon l'OMS, les cas de paludisme s'élèveront à 6,9 millions, dont 14 841 décès enregistré au Cameroun en 2020. Cependant, la hausse de température entrainera une fréquence accrue de vague de chaleur et une élévation du taux de mortalité associée à la hausse de la chaleur. Le RCP6.0 de par la part de la population affectée par la vague de chaleur par an devrait augmenter passant de 3,2% en 2000 à 13,3% en 2080. En vertu du RCP6.0, la mortalité liée à la chaleur risque d'augmenter de 2,5 à 9,1 morts pour 100 000 personnes par an d'ici 2080.



Source : adapté de GIZ, 2022

**Figure 60 :** Projections concernant l'exposition de la population aux vagues de chaleur au moins une fois par an au Cameroun et les projections concernant la mortalité liée à la chaleur au Cameroun pour différents scénarios d'émissions de GES en ne supposant aucune adaptation à la hausse de la chaleur

### **Conclusion du Chapitre 3**

Ce chapitre 3 avait pour objectif d'évaluer les impacts de la sensation de chaleur de plus en plus vécue par les populations de Yaoundé tant sur leur corps, leur santé, leur comportement, que sur leurs activités socio-économiques, culturelles et politiques. La méthodologie a porté essentiellement sur une analyse statistique, cartographique et de contenu des données d'enquête, des entretiens et des documents divers exploités. Les résultats nous ont permis de mettre en évidence les différents impacts regroupés en grandes catégories. Il s'agit des impacts biologiques (physiologiques et anatomiques), des impacts psychologiques, des impacts économiques, des impacts sociologiques, des impacts culturels et des impacts politiques. Ainsi, pour 2514 personnes interrogées la déshydratation est la conséquence majeure de la forte chaleur ambiante. Ces impacts sont beaucoup plus visibles chez les nourrissons (pour 1671 déclarations) et chez les vieillards (pour 1408 déclarations). Ces impacts même la mort et devient progressivement une question de santé publique à laquelle les populations sont obligées de s'adapter. Les prévisions climatologiques valables pour la ville de Yaoundé indiquent une augmentation des personnes affectées par les vagues de chaleur passant de 3,2% en 2000 à 13,3% en 2080 et un risque élevé du taux de mortalité liée à la chaleur passant de 2,5 à 9,1 morts pour 100 000 personnes par an d'ici 2080.

## **CHAPITRE 4 : ADAPTATIONS DES POPULATIONS A LA CHALEUR GRANDISSANTE DANS LA VILLE DE YAOUNDE**

### **Introduction du chapitre 4**

Le présent chapitre 4 traite les adaptations par les populations à la chaleur grandissante dans la ville de Yaoundé. L'objectif d'apprécier les mesures ainsi que les besoins en adaptation à la hausse de la température des populations dans la ville de Yaoundé afin de formuler les recommandations idoines. Il est question de vérifier notre hypothèse selon laquelle au fil des ans, les habitants de la ville de Yaoundé ont mis en œuvre de façon spontanée et réactive, des mesures pour s'adapter à la chaleur qu'ils ressentent de plus en plus ces dernières années et qui méritent d'être améliorées. Pour le faire, nous avons procédé par une analyse des données d'enquête de terrain et des entretiens, une analyse de contenu des données d'enquête, des entretiens et des documents divers et par une analyse cartographique. Les données utilisées dans ce chapitre sont celles recueillies au cours de notre enquête de terrain. Les résultats obtenus passent premièrement par une évaluation en chaîne des mesures d'adaptation réactives ou spontanées, et anticipatives ou préventives par les populations de Yaoundé, ensuite par une évaluation des stratégies d'adaptation gouvernementales et non-gouvernementales et enfin par une évaluation des besoins et autres besoins des populations afin de faire de face à la chaleur qu'ils ressentent dans la ville ces dernières années.

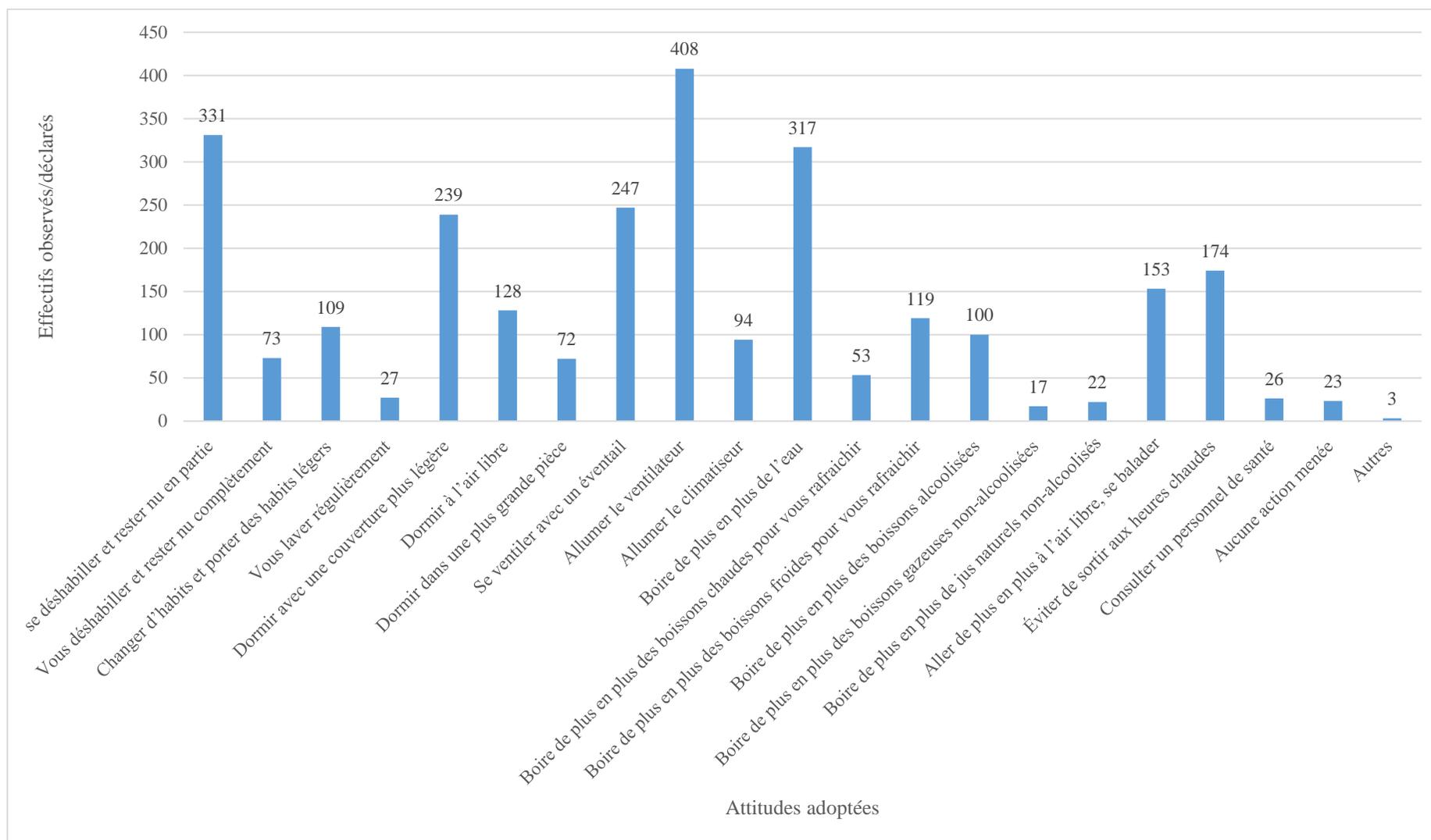
### **4.1 Mesures d'adaptation réactives et spontanées par les populations dans la ville de Yaoundé**

L'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques en général et au problème de l'augmentation de température en particulier est l'une des préoccupations majeures des autorités administratives tant au niveau national qu'international. Le problème de réchauffement climatique avec pour manifestations l'augmentation de la température fait partir des problèmes extrêmement prioritaires à résoudre et le réchauffement climatique l'une des thématiques actuelles et centrales dans le monde entier, au Cameroun et dans la ville de Yaoundé en particulier. Ceci dit, ses stratégies d'adaptation sont au niveau des populations ; local et au niveau national.

#### **4.1.1 Présentation générale**

Afin de lutter contre la hausse de température et mieux s'adapter face au problème, les populations de la ville de Yaoundé ont développées des attitudes individuelles voire collectives ayant pour but d'atténuer les impacts néfastes de la chaleur dans leur organisme ou leur comportement. Ces mesures ont été évaluées sous forme de déclarations/observations et on a comptabilisé 2735 déclarations par des 2514 personnes interrogées (Figure 61). Il s'agit par ordre d'importance, du recours au ventilateur (408 déclarations des populations), de se déshabiller et rester nu en partie (331 déclarations), de boire de plus en plus d'eau (317 déclarations), de se ventiler avec un éventail (247 déclarations), de dormir avec une couverture légère (239 déclarations), d'éviter de sortir aux heures chaudes (174 déclarations), d'aller de

plus en plus à l'air libre se balader (153 déclarations), de dormir à l'air libre (128 déclarations), de boire de plus en plus de boissons froides pour se rafraichir (119 déclarations), de changer d'habits et de porter des habits légers (109 déclarations), de boire de plus en plus de boissons alcoolisées (100 déclarations), d'allumer le ventilateur (94 déclarations), de se déshabiller et de rester nu complètement (73 déclarations), de dormir dans une grande pièce (72 déclarations), de boire de plus en plus de boissons chaudes pour se rafraichir (53 déclarations), de boire de plus en plus de boissons gazeuses non-alcoolisées (17 déclarations), de se laver régulièrement plusieurs fois par jours (27 déclarations), de consulter un personnel/centre de santé (26 déclarations), et de boire de plus en plus de jus naturels non-alcoolisés (22 déclarations). Ajouté à ces mesures attitudes nous avons des mesures collectives liées aux actions gouvernementales (les communes), aux organismes anti chaleur, aux ONG. Cependant tout au long du travail, nous avons trouvé judicieux de grouper ces mesures d'adaptation en plusieurs grands groupes à savoir : les mesures vestimentaires, le changement de comportement des populations au moment de dormir, la consommation d'un type de boisson approprié, l'adaptation à la chaleur par l'apport de l'air, le changement de comportement pour ce qui est des bains, les mesures médicales, l'attitude d'isolement et de recherche des espaces.



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 61** : Présentation générale des stratégies d'adaptation à la chaleur par les populations de la ville de Yaoundé

#### 4.1.1.1 Mesures vestimentaires

Elles ont été déclarées/observées 513 fois par les populations interrogées (Tableau 34). Il s'agit par ordre d'importance de se déshabiller et rester nu en partie (on a enregistré 331 soit 64,5% déclarations/observations selon les personnes interrogées) et de se déshabiller et rester complètement nu (73 soit 14,2% déclarations/observations selon les personnes enquêtées). Ce sont des comportements qui sont observés chez des victimes d'hypothermie afin de ne pas être mal à l'aise. Ils consistent à enlever une partie ou une totalité du vêtement afin de rester au frais (généralement les hommes se vêtissent en culotte laissant leur torse nu, les femmes ne mettent généralement pas de sous-vêtement afin de ne pas surcharger le corps, de porter des habits amples et souples qui ne compriment pas ou de ne pas porter de vêtements); ils sont avantageux car peuvent être adoptés au couché (permettant de mieux dormir et en permettant à l'excès de chaleur de s'échapper) ou pendant la journée, ils sont moins coûteux et sont à la portée de tous les groupes de personnes, les femmes enceintes et les femmes atteintes de la ménopause. Ils ont pour inconvénient d'être limités dans le rafraîchissement de l'air car ils ne baissent pas totalement la température corporelle, ils sont adoptés uniquement en journée par des non-travailleurs, certaines personnes les pratiquant exposent leur corps au soleil pouvant entraîner des maladies telles que les crampes, la déshydratation et les coups de chaud. Ensuite on a comme mesure vestimentaire, changer d'habits et de porter des habits légers, courts (109 déclarations/observations soit 21,2% selon les personnes interrogées). Ce comportement consiste à porter des habits aérés, des démembrés, des pagnes, des sous-vêtements légers peu étouffants (amples, souples), des vêtements aux couleurs claires en période de forte chaleur ambiante laissent circuler l'air plus facilement et favorisant la transpiration. Son usage est limité car il permet de ne porter des vêtements au choix, de faire le tri des vêtements en ce qui concerne le type de tissu (éviter les tissus en coton, lourds) et la couleur du vêtement (couleur sombres). Ainsi ces mesures vestimentaires sont conseillées par des experts, des médecins car n'ont pas de règles fixes et ne sont pas malsaines généralement lorsqu'elles sont pratiquées au moment de dormir.

**Tableau 34 :** Adaptation à la chaleur par l'apport des mesures vestimentaires

Attitudes adoptées	effectifs observés/déclarés	Pourcentage par rapport au total des observations/ déclarations
se déshabiller et rester nu en partie	331	64,5%
se déshabiller et rester nu complètement	73	14,2%
Changer d'habits et porter des habits légers	109	21,2%
<b>Total</b>	<b>513</b>	<b>100%</b>

Source : enquête de terrain 2022-2023

#### 4.1.1.2 Changements de comportement dans le couchage (au moment de dormir)

Lors de notre enquête de terrain dans la ville de Yaoundé, ces mesures ont été déclarées/observées 941 fois (Tableau 35) par les 2514 personnes interrogées. Il s'agit par ordre

d'importance du recours au ventilateur au couché (408 soit 43,35% déclarations/observations des personnes interrogées) qui est un appareil permettant de mettre l'air en mouvement dans un lieu fermé afin de rafraîchir l'atmosphère de ce lieu. Comme type de ventilateur, on les ventilateurs rechargeables et les ventilateurs à eau. Ses prix varient d'environ 1500fcfa à 80.000fcfa en fonction de son autonomie et de sa performance. Il est utilisé dans les maisons (salon, chambre, bureau...) et à n'importe quel endroit pour celui qui est portable. En période de forte chaleur, cet appareil a pour avantage d'être disponible à la portée de tous, il est utilisable au couché, baisse les sensations d'inconfort de la chaleur ambiante, il permet d'humidifier le corps. Ses inconvénients sont nombreux et sont entre autre : il est limité dans le rafraîchissement, il ne baisse pas la température de la maison, certaines personnes sont allergiques, selon les experts et les médecins, il n'est pas déconseillé de dormir avec un ventilateur allumé car est à l'origine de la présence des maladies cardio-vasculaires (rhume, grippe...). Ensuite comme autre mesure on a : dormir avec une couverture légère (239 soit 25,39% déclarations/observations par les personnes interrogées) c'est une couverture à fibre légère et respirante permettant de se rafraîchir le sommeil. Cette mesure d'adaptation a pour avantage d'améliorer la qualité du sommeil, il aide à rester au frais, elle est à la portée de tous et est moins couteuse. En période de chaleur son utilisation est réduite car certaines personnes préfèrent dormir sans couverture, son utilisation est à courte durée. Comme autre mesure, on a : dormir à l'air libre (128 soit 13,60% déclaration/observations des personnes enquêtées) action qui consiste à dormir dehors ou à l'extérieur. Elle a pour avantage de favoriser la qualité du sommeil, d'améliorer la santé mentale, de soulager le stress, l'agacement, le malaise, d'améliorer la capacité de réflexion et améliorer l'humeur de celui qui le pratique en période de forte chaleur ; ses inconvénients sont entre autre l'augmentation de la fatigue mentale car crée des insomnies dans la nuit et l'augmentation de l'insécurité sociale. Également on a l'action de dormir avec un climatiseur allumé (94 soit 9,98% des déclarations/observations des personnes interrogées). Un climatiseur est un appareil servant à refroidir un espace. Il permet de maintenir le confort d'un espace et de l'humidité ressenti par le corps, il est capable de rafraîchir la maison lorsqu'il fait chaud en passant du chaud au froid, il est réglable c'est-à-dire peut être utilisé à une température convenable et dépendamment de son utilisateur, il n'est pas limité. Il est couteux et génère des bruits élevés qui perturbent le calme, il assèche l'air et est à l'origine des maladies comme l'angine, la rhinite et des allergies d'écoulements nasaux, il n'est pas déplaçable. Lorsqu'il fait chaud, au moment de dormir il est conseillé de régler le climatiseur aux alentours d'une température convenable afin de mieux dormir. En fin on a l'action de dormir dans une grande pièce au salon par exemple (72 soit 7,65% de déclarations/observations des personnes interrogées) afin d'évacuer le stress, l'agacement causé par la chaleur. Parmi toutes ces mesures d'adaptation à la chaleur au moment de dormir, le plus utilisé est le ventilateur et le plus convoité est le climatiseur par les populations. On comprend cependant que, pour les populations et les spécialistes, le climatiseur le moyen le plus approprié pour rafraîchir l'air dans la ville de Yaoundé.

**Tableau 35** : Changement de comportement dans le couchage (au moment de dormir)

Attitudes adoptées	effectifs observés/déclarés	Pourcentage par rapport au total des observations/ déclarations
Dormir avec une couverture plus légère	239	25,39%
Dormir à l'air libre	128	13,60%
Dormir dans une plus grande pièce	72	7,65%
dormir avec le ventilateur allumé	408	43,35%
dormir avec le climatiseur allumé	94	9,98%
<b>Total</b>	<b>941</b>	<b>100%</b>

Source : enquête de terrain 2022-2023



Source : Enquête de terrain, 2022-2023

**Photo 5** : Adaptation à la chaleur par le changement de comportement

La photo 5 ci-dessus montre un mode d'adaptation à la chaleur avec l'apport de l'air et rafraîchissement de l'organisme par le changement de comportement (dormir dans une grande pièce) au cours d'une journée chaude.

#### 4.1.1.3 Adaptation à la chaleur par l'apport de l'air (pour rafraichir le corps)

Lors de notre enquête de terrain dans la ville de Yaoundé, ces mesures ont été déclarées/observées 749 fois (Tableau 36) par les 2514 personnes interrogées. Il s'agit par ordre d'importance du recours au ventilateur au couché (408 soit 54,47% déclarations/observations des personnes interrogées par rapport au total des observations/déclarations) qui est un appareil permettant de mettre l'air en mouvement dans un lieu fermé afin de rafraichir l'atmosphère de ce lieu. Comme type de ventilateur, on les ventilateurs rechargeables et les ventilateurs à eau. Ses prix varient d'environ 1500fcfa à 80.000fcfa en fonction de son autonomie et de sa performance. Il est utilisé dans les maisons (salon, chambre, bureau...) et à n'importe quel endroit pour celui qui est portable. En période de forte chaleur, cet appareil a pour avantage d'être disponible à la portée de tous, il est utilisable durant toutes les périodes de la journée, baisse les sensations d'inconfort de la chaleur ambiante, il permet d'humidifier le corps. Ses inconvénients sont nombreux et sont entre autre : il est limité dans le rafraichissement, il ne baisse pas la température de la maison, certaines personnes sont allergiques, selon les experts et les médecins, il est à l'origine des maladies cardio-vasculaires telles que le rhume, la grippe..., et crée des coups de froid lors de son utilisation. Ensuite comme autre mesure on a : l'utilisation d'un éventail en période de forte chaleur ambiante (274 soit 32,97% déclarations/observations des populations enquêtées). C'est un instrument/accessoire de fabrication artisanale qu'on agite avec un mouvement localisé afin de produire un courant d'air agréable (frais). Son type dépend de son utilisateur. Il peut être un papier ou un cahier (pour des élèves...) un plat en plastique, un bout de tissu pagne, un vêtement... il a pour avantage d'être moins couteux et à la portée de tous, son usage est ponctuel et est portable/déplaçable ; il ne peut être utilisé au couché par soi-même. C'est une mesure limitée et localisée (sur le visage, les parties intimes chez les femmes), il a une efficacité de rafraichissement réduit. Enfin on a l'action de dormir avec un climatiseur allumé (94 soit 12,55% des déclarations/observations des personnes interrogées). Un climatiseur est un appareil servant à refroidir un espace. Il permet de maintenir le confort d'un espace et de l'humidité ressenti par le corps, il est capable de rafraichir la maison lorsqu'il fait chaud en passant du chaud au froid, il est réglable c'est-à-dire peut être utilisé à une température convenable et dépendamment de son utilisateur, il n'est pas limité. Il est couteux et génère des bruits élevés qui perturbent le calme, il assèche l'air et est à l'origine des maladies comme l'angine, la rhinite et des allergies d'écoulements nasaux, il n'est pas déplaçable. Lorsqu'il fait chaud, au moment de dormir il est conseillé de régler le climatiseur aux alentours d'une température convenable afin de mieux dormir. En fin on a l'action de dormir dans une grande pièce au salon par exemple (72 soit 7,65% de déclarations/observations des personnes interrogées) afin d'évacuer le stress, l'agacement causé par la chaleur. Parmi toutes ces mesures d'adaptation à la chaleur au moment de dormir, le plus utilisé est le ventilateur et le plus convoité est le climatiseur par les populations. On comprend cependant que, pour les populations et les spécialistes, le climatiseur le moyen le plus approprié pour rafraichir l'air dans la ville de Yaoundé.

**Tableau 36** : Adaptation à la chaleur par l'apport de l'air (pour rafraichir le corps)

Attitudes adoptées	effectifs observés/déclarés	Pourcentage par rapport au total des observations/ déclarations
se ventiler avec un éventail	247	32,97%
allumer le ventilateur	408	54,47%
allumer le climatiseur	94	12,55
Total	749	100%

Source : enquête de terrain 2022-2023

La photo 6 ci-dessous montre un mode d'adaptation à la chaleur avec l'apport de l'air et rafraichissement de l'organisme par un ventilateur dans au cours d'une journée chaude.



Source : Enquête de terrain, 2022-2023

**Photo 6** : Adaptation à la chaleur par l'apport de l'air

#### 4.1.1.4 Changement de comportement par les bains

Le total déclarations/observations sur cette mesure d'adaptation à la chaleur par les populations interrogées est de 516 (Tableau 37). Ainsi, par ordre d'importance, il s'agit de se laver régulièrement avec de l'eau à température ambiante (317 déclarations/observations soit 61,43% par rapport au total des déclarations/observations des populations) c'est-à-dire une eau qui a la même température que la température du corps. Cette mesure a pour avantage de procurer une détente particulière à celui ou celle qui la pratique. Ensuite comme autre mesure nous avons l'action de se laver régulièrement avec de l'eau refroidie (119 déclarations/observations soit 23,06% par rapport au total des déclarations). Prendre un bain froid en période de forte chaleur permet de détendre le physique et le mental, il permet la récupération musculaire en réduisant l'inflammation et les douleurs musculaires après entraînement principalement chez des personnes qui pratiquent l'activité sportive. Cependant, cette mesure n'est pas conseillée par des médecins et des experts car peut causer un choc thermique en raison de la différence entre la température du corps et la fraîcheur de l'eau (<https://www.passeportsante.net>, 2020). En outre, nous avons le fait de se laver de régulièrement avec l'eau chauffée ou chaude (53 déclarations/observations soit 10,27% par rapport au total de déclarations). Un bain chaud a pour particularité de détendre les muscles, il contribue à calmer physiquement et mentalement le corps. De même, il permet à l'organisme de s'éloigner du stress et de la fatigue accumulée par les effets de la chaleur ambiante dans le corps au cours des moments ou périodes de forte chaleur ; il permet également de nettoyer et de gommer plus efficacement la peau en enlevant les peaux mortes, il réduit le risque de maladie cardiaque et d'accident vasculaires généralement chez des personnes âgées de 60 ans et plus, il procure des bienfaits pour la santé cardiaque pouvant aider à prévenir les maladies et à vivre une vie saine et heureuse (selon le Johns hopkins Médecine, 2021), il réduit la tension artérielle (selon le Harvard Heath Magazine, 2020), les bains chauds réguliers augmentent la circulation sanguine particulièrement chez des personnes ayant des insuffisances cardiaques (Tomohiko Ukai et al.,2023).Cependant il est déconseillé de prendre un bain chaud juste avant de dormir afin de laisser le temps à l'organisme de baisser sa température, rester trop longtemps dans un bain chaud peut entraîner des troubles de la circulation sanguine, il peut provoquer des maladies de la peau telles que les rougeurs, les démangeaisons et même les brûlures. Les organismes comme la Direction de la météorologique Nationale et l'ONACC proposent des mesures de se laver régulièrement. On comprend cependant que, prendre un bain chaud en période de forte chaleur est essentiel, plus approprié et conseillé par les experts et médecins afin d'améliorer la santé et améliorer le sommeil.

**Tableau 37** : Adaptation à la chaleur par l’usage des différents types de bains.

Attitudes adoptées	effectifs observés/déclarés	Pourcentage par rapport au total des observations/ déclarations
se laver régulièrement	27	5,20%
se laver régulièrement avec de l’eau à température ambiante	317	61,43%
se laver régulièrement avec de l’eau chauffée	53	10,27%
se laver régulièrement avec de l’eau refroidie	119	23,06%
Total	516	100%

Source : enquête de terrain 2022-2023

#### 4.1.1.5 Type de boissons consommées pour s’adapter à la forte chaleur ambiante par les populations de la ville de Yaoundé

C’est l’ensemble des attitudes adoptées par les populations interrogées afin de s’adapter à la chaleur. On enregistre 628 déclarations/observations par les 2514 personnes interrogées (Tableau 38). Cependant il s’agit par ordre d’importance décroissant, l’attitude la plus adoptée par les populations est celle de boire de plus en plus de l’eau (317 déclarations/observations). C’est une bonne mesure d’adaptation à la chaleur permettant de s’hydrater en période de forte chaleur, les spécialistes, les médecins recommandent de boire régulièrement de l’eau en petites gorgées avant de ressentir la soif afin de la prévenir, elle a pour avantage d’hydrater le corps en remplaçant l’eau éliminée par la transpiration et les urines ; de boire de plus en plus de boissons froides pour réguler la température (119 déclarations/observations) elle semble être une bonne attitude pour celui/celle qui l’adopte pensant s’hydrater lors des moments fortes chaleur mais déconseillée par les médecins et les organismes anti chaleur car consommer une boisson froide lorsqu’il fait chaud conduit à l’élévation des risques pour l’organisme et augmente l’envie incessante ; boire de plus en plus de boissons alcoolisées (100 déclarations) attitude adoptée par quelques personnes interrogées afin de s’adapter à la chaleur. Les boissons qui contiennent de l’alcool ou de la caféine ont un effet de stimulation de production d’urine c’est une mauvaise adaptation qui favorisent encore plus la déshydratation en période de forte chaleur ; boire de plus en plus de boissons chaudes (53 déclarations) la plus appropriée est la boisson tiède (le lait, le thé, la tisane) elle est une bonne adaptation pouvant permettre de s’hydrater et de baisser la température corporelle mais aussi elle accentue le risque de déshydratation ; boire de plus en plus de jus naturels non alcoolisés (22 déclarations) c’est une bonne adaptation à la chaleur car les fruits sont riches en eau et contiennent des minéraux qui aide le corps à s’hydrater. Les jus fruits comme le jus de pastèque, de tomate, d’oranges, de concombre, de fraise...rafraichissent le corps permettent de lutter contre la chaleur et de lutter contre les maladies comme le stress, l’obésité, la tension artérielle et voir la pression mentale et physique ; boire de plus en plus de boisson gazeuses non-alcoolisées (17 déclarations) en période de chaleur cette adaptation permet d’étancher la soif mais vaut mieux l’éviter car augmente la déshydratation et certaines maladies comme l’obésité, les étouffements et entraînent les affaiblissements du corps lorsqu’il est déshydrater. Dans plusieurs bulletins et autres supports d’informations, les organismes comme la Direction de la météorologique Nationale et l’ONACC proposent des mesures d’adaptation intelligentes et appropriées permettant aux populations de faire efficacement face à l’augmentation de la chaleur dans les villes camerounaises comme Yaoundé. Ainsi, ils leur recommandent par exemple de boire plus d’eau que d’habitude pour se réhydrater, d’éviter les boissons alcoolisées et caféines, et de

manger et de consommer des fruits et légumes frais. La mesure la plus utilisée et convoitée est la consommation de plus en d'eau en période de forte chaleur pour les spécialistes, les médecins, les populations et les organismes anti chaleur, c'est le moyen le plus approprié pour rafraichir et s'hydrater le corps afin d'avoir une santé saine.

**Tableau 38 :** Type de Boisson consommée par les populations interrogées en période de forte chaleur

Attitudes adoptées	effectifs observés/déclarés	Pourcentage par rapport au total des observations/ déclarations
Boire de plus en plus de l'eau	317	50,4%
Boire de plus en plus des boissons chaudes pour vous rafraichir	53	8,4%
Boire de plus en plus des boissons froides pour vous rafraichir	119	19%
Boire de plus en plus des boissons alcoolisées	100	16%
Boire de plus en plus des boissons gazeuses non-alcoolisées	17	2,7%
Boire de plus en plus de jus naturels non-alcoolisés	22	3,5%
Total	628	100%

Source : enquête de terrain 2022-2023



Source : enquête de terrain 2022-2023

Photo 7 : Rafraichissement en temps de chaleur par utilisation de ventilateur, consommation d'une boisson gazeuse, déshabilleement partiel et dégagement de la sueur à la main

La photo 7 ci-dessus montre un mode d'adaptation à la chaleur à travers le rafraîchissement en temps de chaleur par utilisation d'un ventilateur, consommation d'une boisson gazeuse, par déshabillage partiel et par le dégageement de la sueur à la main par une personne interrogée.

#### 4.1.1.6 Attitude d'isolement lors des moments de fortes chaleur par les populations dans la ville de Yaoundé

Selon les 2514 personnes interrogées, nous avons comptabilisé 174 déclarations/observations pour ce qui est de cette mesure d'adaptation (Tableau 39). C'est une mesure préventive et anticipative à la chaleur Il s'agit ici d'éviter de sortir aux heures chaudes (de rester à l'intérieur) généralement entre 12h et 15heures afin d'éviter de s'exposer à la chaleur externe, d'isoler les toitures à l'abri des fortes chaleurs les plus appropriées et efficaces sont les toits en tôles de matériaux isolant la chaleur, pour nos murs, il est question de peindre nos murs avec des couleurs vives (plus éclairées comme le blanc, le bleu, le rouge...), d'installer les panneaux isolant sur le mur, le couvrir de bois. Cette mesure a pour avantage d'offrir une résistance aux problèmes de forte chaleur, d'améliorer le confort dans les domiciles. Les recommandations disent qu'il faut s'isoler lorsqu'il fait chaud mais malheureusement peu de personnes le font. Dans plusieurs bulletins et autres supports d'informations, les organismes comme la Direction de la météorologie Nationale et l'ONACC proposent d'éviter de sortir aux heures chaudes (entre midi et 15 heures).

**Tableau 39 :** Évaluation du nombre de personne adoptant l'isolement en périodes de forte chaleur dans la ville de Yaoundé

Attitudes adoptées	Déclarés/observés		
	effectifs observés/déclarés	Pourcentage par rapport au total des observations/déclarations	(%) par rapport au nombre de personnes interrogées (2514)
Éviter de sortir aux heures chaudes	174	100%	6,9%
Total	174	100%	/

Source : enquête de terrain 2022-2023

#### 4.1.1.7 Recherche des espaces

Cette mesure d'adaptation a été déclarée 153 fois par les 2514 personnes interrogées (Tableau 40). Il s'agit ici d'aller de plus en plus à l'air libre, se balader, se déplacer à la recherche des espaces moins chauds, à la recherche de l'ombrage. Ces espaces peuvent être dans les villages, des jardins, des parcs, les cors d'eau, des paysages ombrés, des paysages situés en hauteur... afin d'avoir un climat favorable leur permettant une vie paisible et de baisser la température lors des fortes chaleurs. Cette mesure d'adaptation est recommandée mais est peu adoptées par les populations.

**Tableau 40** : Évaluation du nombre de personne adoptant la recherche des espaces en période de forte chaleur dans la ville de Yaoundé

Attitudes adoptées	Déclarés/observés		
	effectifs observés/déclarés	Pourcentage par rapport au total des observations/déclarations	pourcentage par rapport au total de personnes enquêtées (2514)
Aller de plus en plus à l'air libre, se balader	153	100%	6,08%
Total	153	100%	/

Source : enquête de terrain 2022-2023

#### 4.1.1.8 Mesures médicales

Cette mesure d'adaptation a été déclarée 26 fois par les 2514 personnes interrogées (Tableau 41). Il est question ici de consulter un personnel/centre de santé qualifié afin de lutter contre la chaleur corporelle. Il s'agit d'adopter des attitudes liées aux types de soins (les soins corporels, les massages relaxants) dans les centres spécialisés, les experts (les médecins dermatologues afin de lutter contre les maladies de la peau causées par la chaleur), les types de médicaments (les crèmes solaires, les huiles anti transpirants, les déodorants anti transpirants). C'est une mesure anticipative et préventive qui nécessite de moyens financiers et est malheureusement peu par des personnes ayant un niveau de bas/très bas voire même moyen. Selon les médecins les changements climatiques en général et la question de hausse de température en particulier ont un impact négatif sur la santé des populations. Pour cela, ils proposent des stratégies adéquates aux populations afin que ceux-ci s'adaptent efficacement aux problèmes de hausse de température. Selon le Dr Jean Jacques Pagbe, les populations devraient constamment se faire régulièrement vacciner contre les maladies liées à la chaleur comme la grippe, le rhume, l'on devrait appliquer la stratégie de vaccination des patients touchés par les maladies de forte chaleur. Selon les experts en santé (l'ONACC) proposent des mesures d'adaptation intelligentes et appropriées permettant aux populations de faire efficacement face à l'augmentation de la chaleur dans les villes camerounaises comme Yaoundé. Ainsi, ils leur recommandent de surveiller leur tension artérielle et de manger des fruits et légumes frais, les enfants et les personnes du 3<sup>ème</sup> âge doivent être vaccinés contre les maladies liées aux voies respiratoires comme le paludisme, la méningite, la bronchite, la pneumonie, et les parents doivent respecter les mesures d'hygiène, respecter la salubrité, l'assainissement (conseillé par les experts en santé).

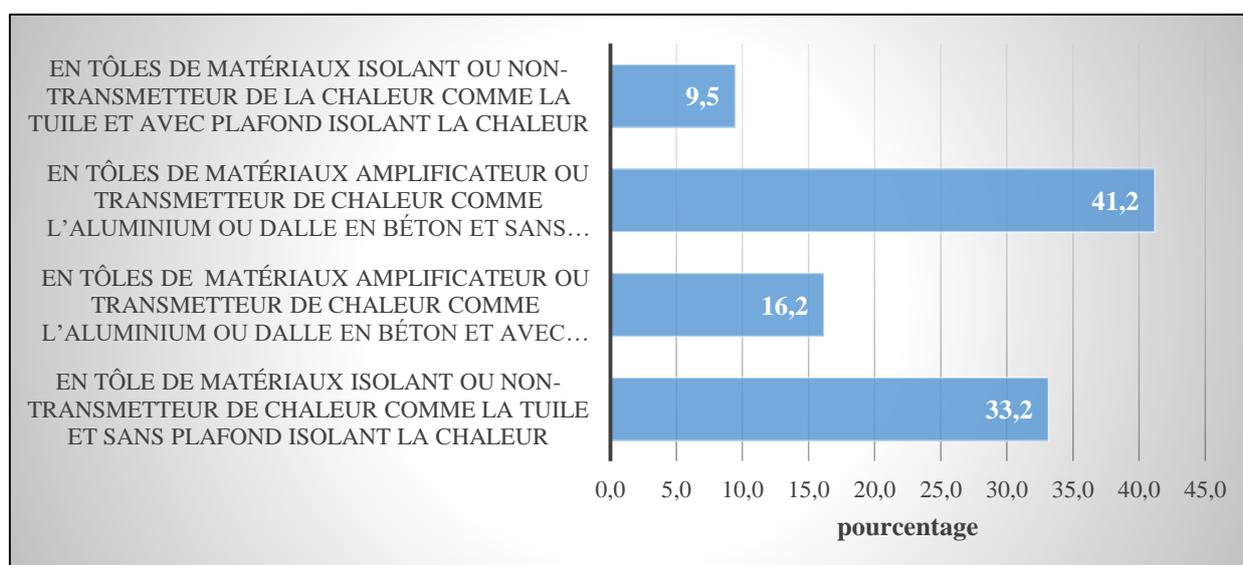
**Tableau 41** : Mesures médicales d'adaptation à forte chaleur dans la ville de Yaoundé

Attitudes adoptées	Déclarés/observés		
	effectifs observés/déclarés	Pourcentage par rapport au total des observations/déclarations	pourcentage par rapport au nombre de personnes interrogées (2514)
Consulter un personnel/centre de santé	26	100%	1,03%
Total	26	100%	/

Source : enquête de terrain 2022-2023

#### 4.1.2 Mesures d'adaptation selon les types de toits dans la ville de Yaoundé

L'adaptation à la chaleur dépend des types de toit des domiciles. Pour mieux s'adapter à la chaleur, il est conseillé de faire usages des toits isolant et non absorbant à la chaleur. Les populations devraient recouvrir leurs toits de plantes qui joueront un rôle de régulateur de la chaleur. La Figure 62 ci-dessous nous montre que les toits en tôle de matériaux ampliateur ou transmetteur de chaleur comme d'aluminium ou la dalle en béton et sans plafond isolant la chaleur sont plus favorable à l'adaptation contre la chaleur car ils isolent la chaleur au moment de porte chaleur. Ceux en tôle de matériaux isolant ou non-transmetteur de chaleur comme de tuile sans plafond isolant la chaleur sont aussi favorable à l'adaptation à la chaleur ambiante car en période de forte chaleur, la tuile absorbe l'énergie émanant du soleil et l'émet lors du coucher du soleil d'où la présence de la forte chaleur dans les domiciles fixes. Par contre les tôles de matériaux amplificateur ou transmetteur de la chaleur comme l'aluminium ou la dalle en béton et avec plafond isolant la chaleur et ceux en tôles de matériaux isolant ou non-transmetteur de la chaleur comme la tuile et avec plafond isolant la chaleur sont de moins en moins vulnérables à l'adaptation à la chaleur ambiante.

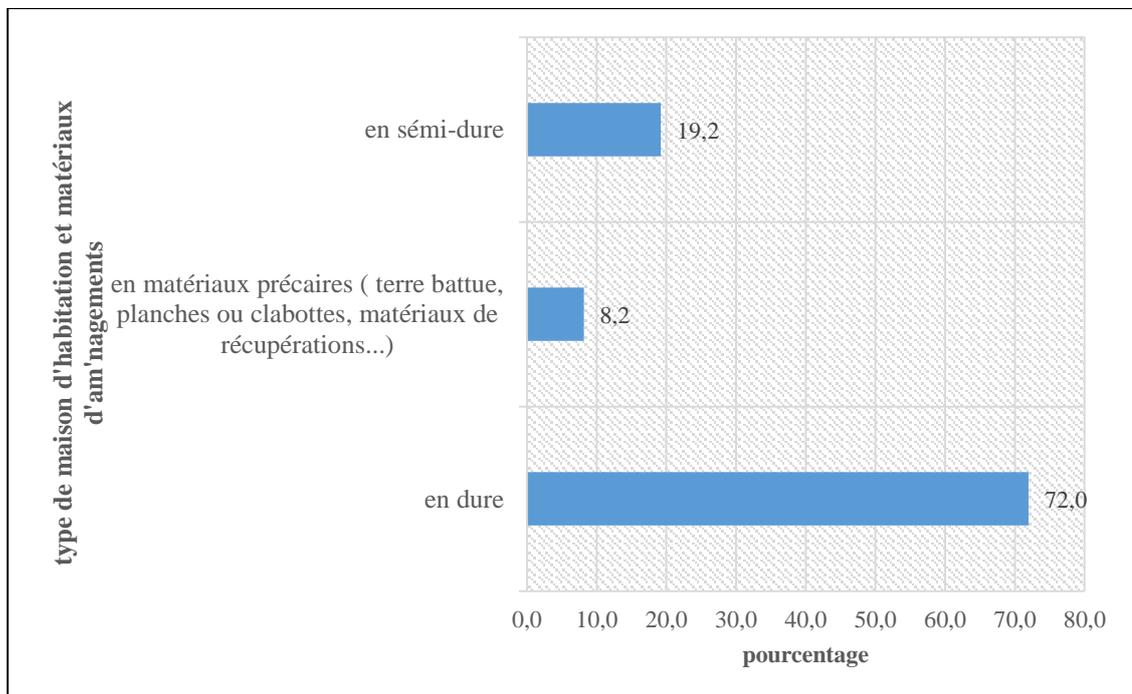


Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 62:** Mesures d'adaptation à la chaleur par les populations en fonction des types de toits dans la ville de Yaoundé

### 4.1.3 Mesures d'adaptation à la chaleur par les populations en fonction du type de maison d'habitation, matériaux et aménagements

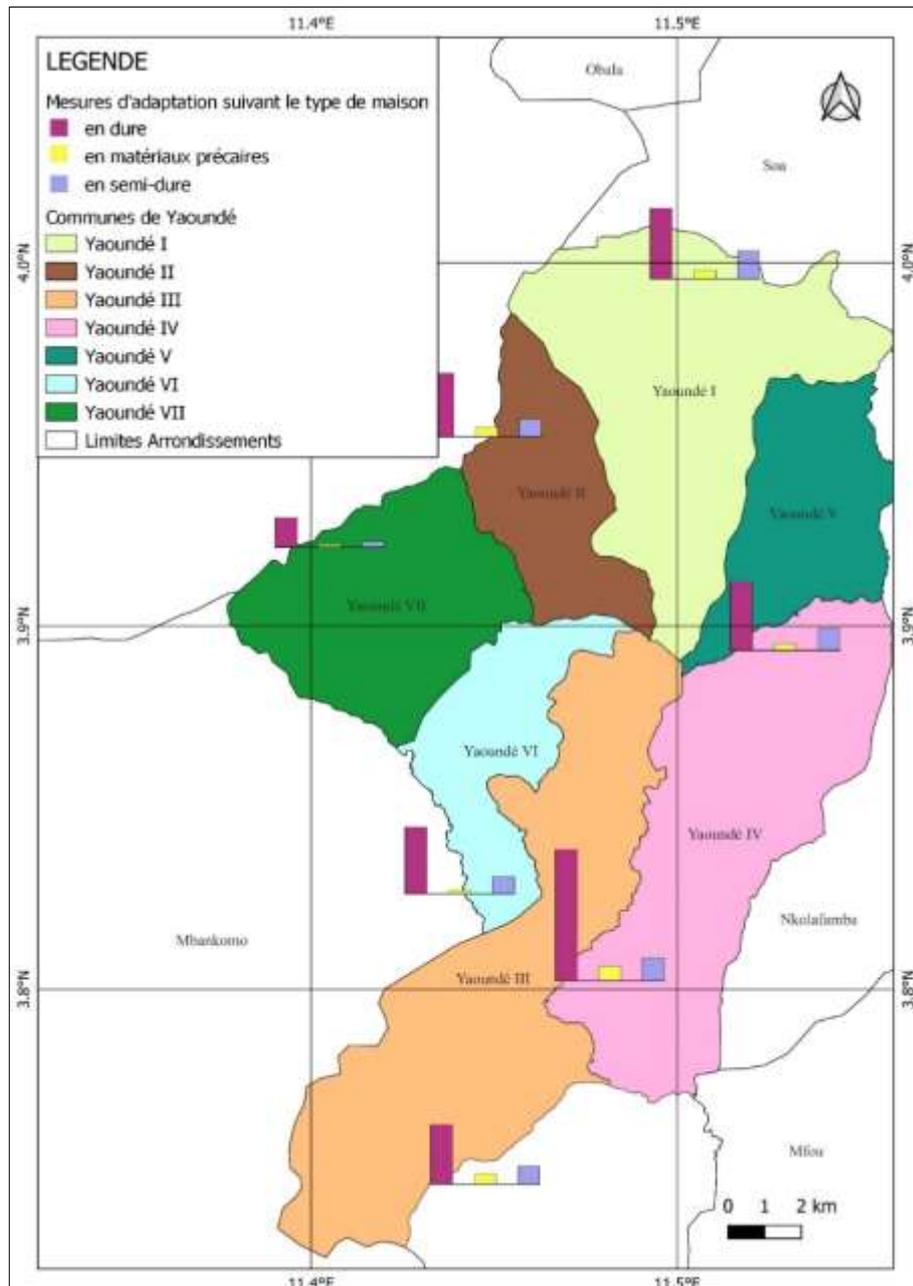
En période de forte chaleur, le choix du type de matériaux de construction des domiciles permet de mieux s'adapter à la forte chaleur. Il est recommandable d'utiliser des matériaux qui génèrent de l'humidité et isolent la chaleur dans les domiciles. Ainsi, par ordre d'importance dans la Figure 63, 72% des domiciles des personnes interrogées sont en dures (en matériaux définitifs) qui sont des maisons avec des murs porteurs. Les matériaux de construction sont généralement le béton, la dalle avec pour contenance du sable ils permettent à la chaleur de les traverser facilement, ils absorbent de la chaleur causant ainsi un ressenti de plus en plus élevé ; 19,2% de personnes ont des domiciles construits en semi dure, elles sont des qui ne comportent généralement pas de fondation avec des murs constitués de tôles ou de bois, ces maisons jouent un rôle de régulateur partiel de la chaleur ; 8,2% de personnes interrogées ont des domiciles construites en matériaux précaires (terre battue, planches ou clabotes, les matériaux de récupérations). Ces matériaux de construction ont pour particularité d'isoler la chaleur thermique causée par le soleil, les maisons construites en bois réagissent à la température car elles abaissent la température, le bois ne permet pas à la chaleur d'entrer dans une maison en cas de forte chaleur, il régule le taux d'humidité. Selon le Dr Jean Jacques Pagbe, les populations devraient constamment se réhydrater et de se protéger dans les maisons en fermant les ouvertures. Malheureusement, ces types de matériaux sont moins convoités et utilisés, mais pour les spécialistes est le moyen le plus recommandé car ils sont des meilleurs isolant thermiques.



Source : enquête de terrain 2022-2023

**Figure 63 :** Mesures d'adaptation à la chaleur par les populations en fonction du type de maison d'habitation, les matériaux et les aménagements

Après analyse de la Figure ci-dessous 64, nous remarquons que, la majorité des maisons de la ville de Yaoundé sont construites avec des matériaux définitifs en raison de l'urbanisation de plus en plus grandissante mais au vu des élévations de températures observées ces dernières années et qui croissent rapidement, ces matériaux ne sont appropriés pour réguler la température dans les domiciles et de rendre l'air plus favorable. Par contre, les maisons construites avec des matériaux précaires sont moins utilisées et moins convoitées dans la ville mais semblent être plus appropriées et plus favorables pour réguler la chaleur en limitant l'infiltration de la chaleur et n'emmagasinent pas la chaleur.



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 64:** mesures d'adaptation à la chaleur par les populations en fonction des matériaux de construction



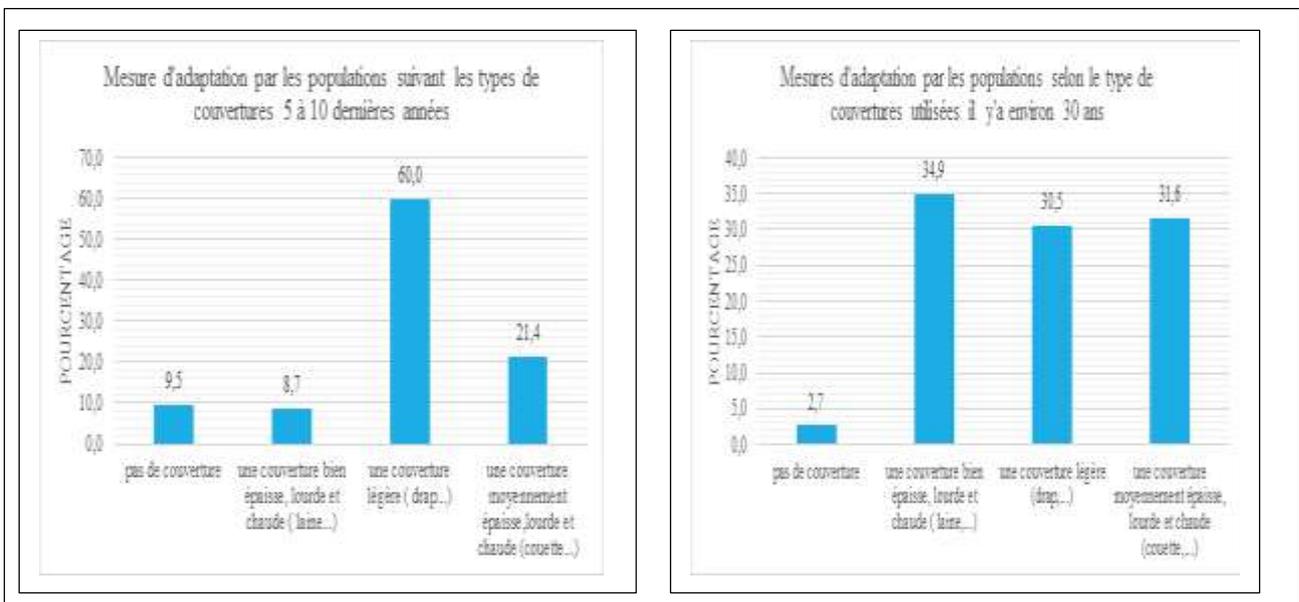
Source : enquête de terrain, 2022-2023

**Planche 2 :** Adaptation à la chaleur par la présence des plantes dans les alentours d’une maison d’habitation

La Planche 2 ci-dessus montre un mode d’adaptation à la chaleur par la présence des plantes dans les alentours d’une maison d’habitation. Ces plantes jouent un rôle de régulateur de température et de l’apport de la fraîcheur aux alentours d’une maison.

#### 4.1.4 Mesures d'adaptation par les populations en fonction des techniques de couchage il y'a environ 30 ans jusqu'à nos jours

Pour lutter contre la chaleur, les populations de la ville font usages des couvertures leur permettant de s'adapter individuellement aux effets néfastes de celle-ci sur leur organisme. Cependant, ces couvertures sont entre autre, des couvertures épaisses ou lourdes, des couvertures moyennement épaisses et des couvertures légères. Au fil des années, l'utilisation des couvertures épaisses et moyennement épaisses est en baisse en raison de la forte chaleur pendant la nuit ; les personnes font recours aux couvertures légères voir même dorment sans couverture afin de ne pas ressentir de la chaleur au couché ou en dormant. Les plus appropriées pour faire face à la chaleur sont des couvertures légères en laine ne laissant pas transpercer la chaleur. Elles sont les plus utilisées de nos jours (60%) par les populations en vue de s'adapter facilement à la chaleur.

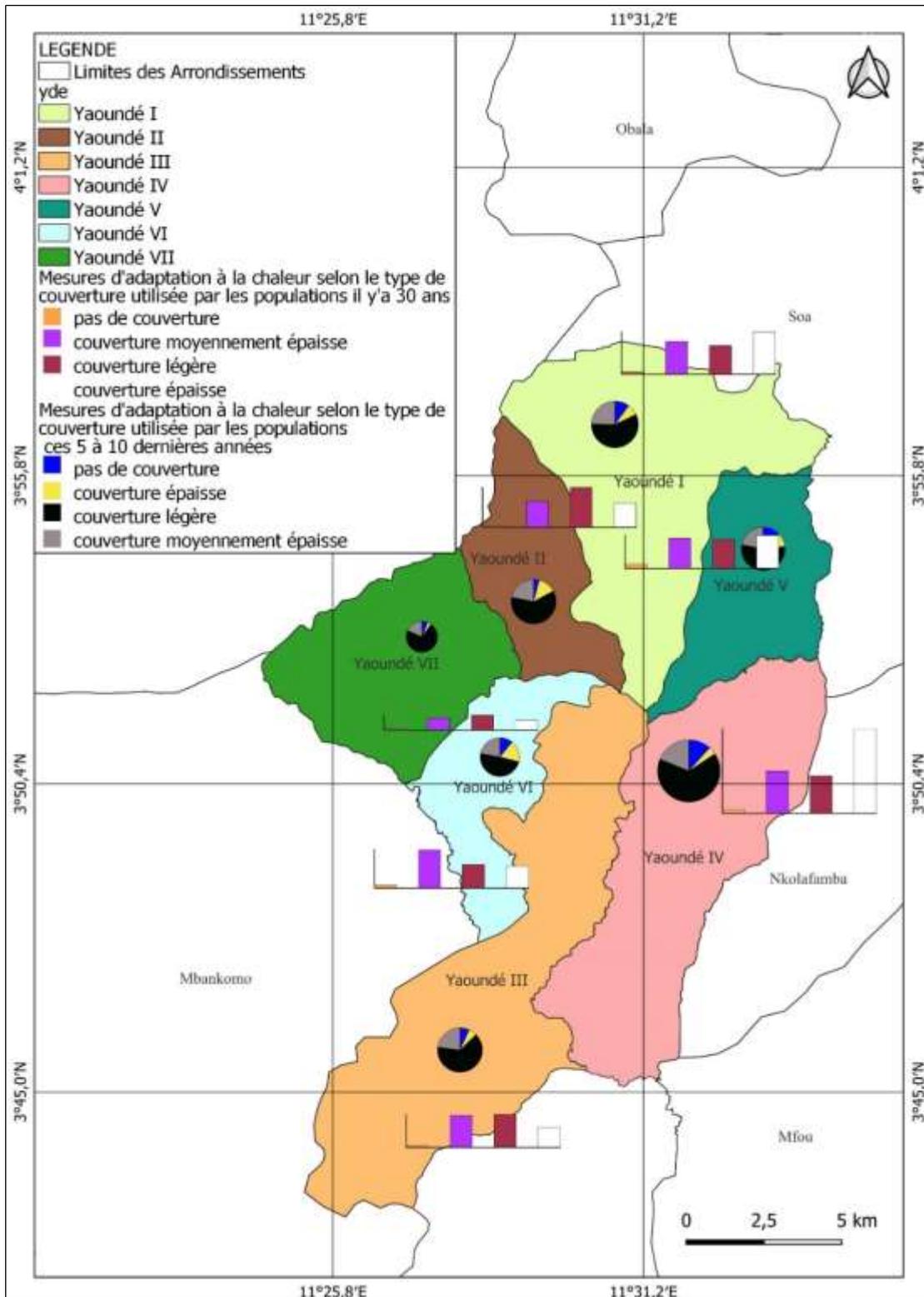


Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 65** : mesures d'adaptation par les populations selon le type de couverture utilisées ces 5 à 10 dernières années dans la ville de Yaoundé

Afin de réduire les effets de la chaleur dans leur organisme, les populations de la ville de Yaoundé ont développées des mesures d'adaptation leur permettant de faire face à la chaleur. En fonction du type de couverture utilisées pour chacun et selon leur commune respectives, ces mesures différentes. Cependant, pour mieux s'adapter à la chaleur, il y'a environ 30 ans, pour s'adapter la chaleur, les populations de la ville ont utilisaient majoritairement les couvertures épaisses car la chaleur n'étaient point ressentie au cours de cette période-là car étant dans une zone tropicale, le froid y régnait énormément et ces couvertures étaient le plus utilisés dans la commune de Yaoundé 4 en raison de sa forte population. Ces 5 à 10 dernières années, avec le réchauffement climatique qui perçue dans la ville, les effets de la chaleur sont d'en plus ressentie et les populations pour s'adapter font recours majoritairement aux couvertures légères afin de s'adapter cette utilisation est beaucoup

plus récurrente dans la commune de Yaoundé 4 ceci se justifie par sa vulnérabilité face aux effets de ce réchauffement (Figure 66).



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 66:** Répartition par commune des mesures d'adaptation à la chaleur en fonction des techniques de couchage ces 5 à 10 dernières années

#### 4.1.5 Mesures d'adaptation préventives ou anticipatives par les populations

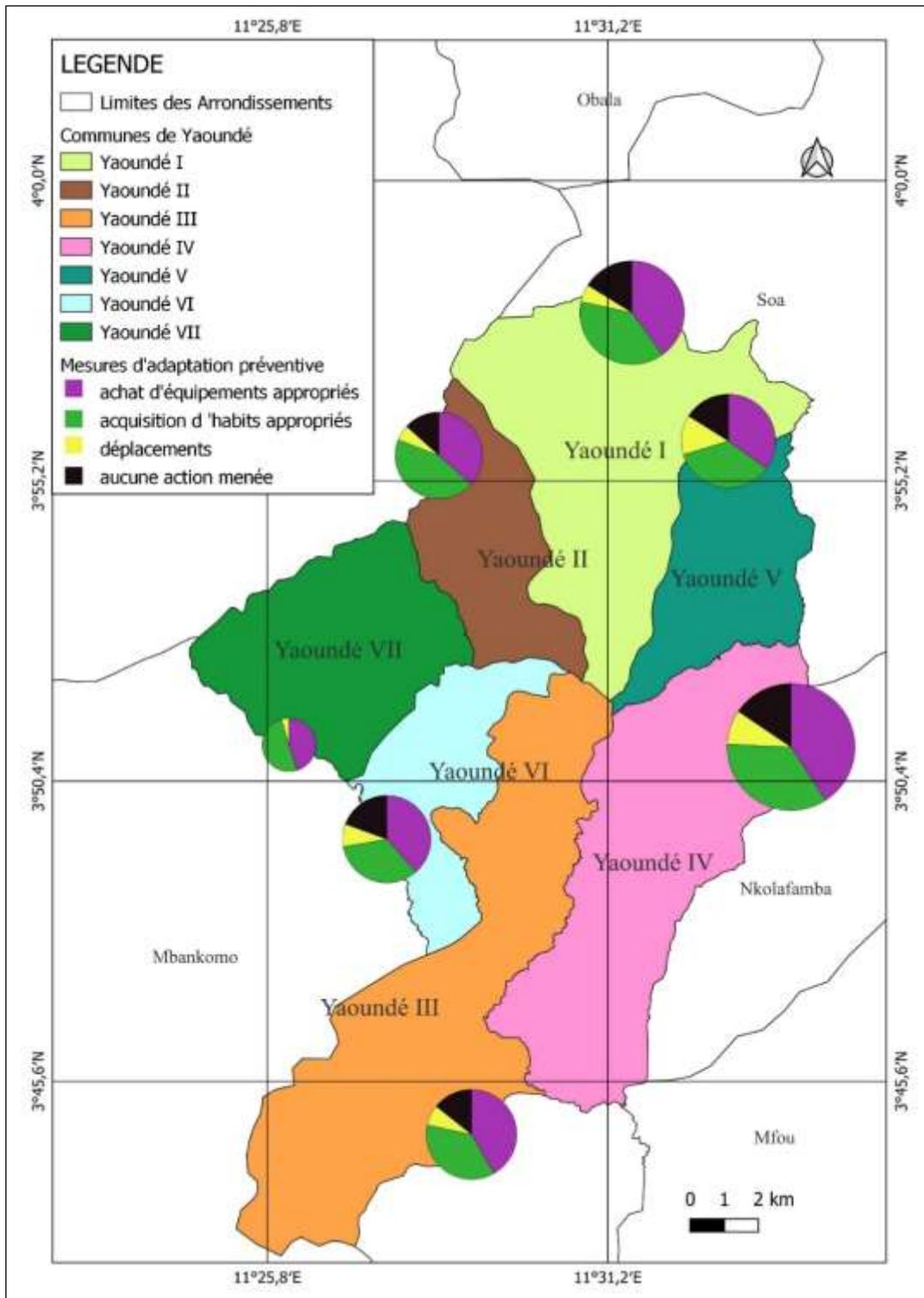
Pour réduire les effets néfastes à l'exposition du corps au rayonnement solaire, les populations de la ville de Yaoundé ont adoptées des méthodes préventives afin de lutter contre les coups de chaleur ou de la canicule. Ces mesures s'accompagnent des différentes actions menées par les populations. Cependant, lorsque la situation devient de plus en plus inquiétante, certaines personnes sont amenées à réaménager leurs lieux d'habitation voire même leurs domiciles pour des zones avec un climat plus favorable à la recherche de l'ombrage. Pour ce qui est du réaménagement, ces personnes mettent à leur disposition des équipements, des habits appropriés.

**Tableau 42** : Mesures d'adaptation préventives ou anticipatives par les populations

Observations	Effectifs	Pourcentage (%)
Achat d'équipement	1301	38,9
Acquisition d'habits appropriés	1246	37,1
Déplacement	273	8,1
Aucune action menée	516	15,3
Autres	8	0,2
<b>Total</b>	<b>3352</b>	<b>100</b>

*Source* : Enquête de terrain 2022-2023

Dans le tableau 42 ci-dessus, nous avons eu 3352 observations sur 2514 personnes enquêtées, nous constatons que, pour s'adapter de façon préventive au problème de hausse de chaleur, 38,9% de la population ont recours aux achats d'équipement comme les ventilateurs, les climatiseurs et les équipements de couchages ; 37,1% de la population adoptent l'acquisition d'habit appropriés pour s'adapter de façon préventive à la chaleur ; dans la même lancée, 8,1% se déplacent à la campagne à la recherche d'un environnement plus frais pouvant leur permettre de ne pas ressentir la chaleur et éviter les maladies que peut causer celle-ci ; en outre, 15,3% ne mènent aucune action car s'adaptent naturellement au temps qu'il fait dans la ville.



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 67 :** Répartition par commune des mesures d’adaptation préventives ou anticipatives par les populations

De manière préventive, les modes d’adaptation à la chaleur sont utilisables en fonction des communes. Le graphique ci-dessus illustre plus haut met en exergue la répartition géographique par communes des mesures d’adaptation préventive ou anticipatives par les

populations de la ville de Yaoundé. La représentation graphique de notre figure varie en fonction de la valeur la plus sollicitée par les populations enquêtées. Pour cela, les populations, en période de forte chaleur s'acquièrent majoritairement d'habits appropriés pour prévenir la chaleur à venir.

#### **4.2 Évaluation des offres d'adaptation par les organisations gouvernementales et non gouvernementales**

Elle concerne les mesures d'adaptation par les organisations gouvernementales, les stratégies d'adaptation par les médecins et par l'agence météorologique nationale du Cameroun.

##### **4.2.1 Mesures d'adaptation par les organisations gouvernementales**

###### **4.2.1.1 Mesures d'adaptation par les communes d'Arrondissement de la ville de Yaoundé**

Le phénomène de hausse de température est de plus en plus ressenti et perçu dans la ville de Yaoundé. Les mesures préventives adoptées par les communes d'Arrondissement sont basées sur la méthode de reboisement, la lutte contre le déboisement et la sensibilisation des populations. Pour cela, chaque commune a adopté ses techniques individuelles de lutte contre la chaleur.

###### **4.2.1.1.1 Mesures d'adaptation par la communauté urbaine de Yaoundé**

Selon la communauté urbaine de Yaoundé, les mesures d'adaptation sont essentiellement basées sur les aménagements territoriaux. Ceci passe par la création des couloirs verts dans la ville et dans les zones marécageuses de la ville afin de reproduire de l'oxygène et de lutter contre l'augmentation de la température. Cependant, l'oxygène aura pour but de diminuer au profil du Méthane et de créer l'équilibre entre le chaud et le froid. Ces couloirs verts se retrouvent généralement dans les forêts urbaines ; elles s'étendent environ sur 50 hectares. On en dénombre plusieurs avec pratiquement les mêmes caractéristiques et les mêmes objectifs qui sont de réguler la température et de prévenir le réchauffement climatique dans la ville et surtout dans les zones urbaines. La CUY limite pour le reboisement abondant pour cela, il a mis des plants d'arbres au sein des différentes communes à l'égard de la CUY 2 (1000 arbres) afin de reboiser la ville. Pour le bien-être des populations, la communauté urbaine fait une remise en état et une régénération du couvert végétal ; elle a élaboré un document d'urbanisme qui stipule que, chaque habitant de la ville devrait prévoir un espace qui lui permettra de créer un jardin vert autour de son domicile qui jouera un rôle de régulateur de température et pour que la maison ne soit pas chaude. Elle a élaboré un programme de reboisement. Pour cela, les populations devraient respecter le coefficient d'occupation du sol afin de préserver l'environnement et respecter la politique environnementale.

###### **4.2.1.1.2 Mesures d'adaptation par la commune de Yaoundé 1**

Avec les conditions sociales actuelles que connaît les villes d'Afrique et celle de la ville de Yaoundé en particulier, le paysage change et connaît alors de nombreuses mutations. Pour cela, dans la ville de Yaoundé, les conditions climatiques ne sont plus favorables de par la

hausse inhabituelle des températures. Cependant leur stratégie d'adaptation est basée sur le reboisement et création des forêts communautaires ou urbains. Ces fortes auront pour but l'embellissement, la régularisation de la température et la lutte contre les effets néfastes du réchauffement climatique.

#### **4.2.1.1.3 Mesures d'adaptation par la commune de Yaoundé 2**

Constitué de 29 quartiers et une population estimée à 240.000 hbts/km<sup>2</sup>, une densité environ 23 km<sup>2</sup>(*source : monographie de la commune de Yaoundé 2*).Lors de l'entretien avec le chef service Hygiène et environnement Mr Yannick Stéphane TEPPE, La commune de Yaoundé 2 a un climat constant ; certes connaît un développement (modernisation) considérable, est constituée de 15 zones rurales et 4 collines (Mont Mbankolo ; Mont Febe ; Mont Messa et Mont Nkonyada) qui font sa particularité et ont un impact sur le climat et permettent d'avoir une température constate parfois chaud et parfois froid. Dans cette commune, la stratégie d'adaptation aux risques de l'augmentation de la température passe par la réduction des émissions des gaz à effet de serre, en réduisant la déforestation au sein de la commune. Les projets de lutte contre la hausse de température passent par l'embellissement de ville en créant les jardins publics et le reboisement tout au long de certains cours d'eau où sont situés les habitats précaires. Pour cela, la Mairie a reçu 1000 plants d'arbres par la communauté urbaine de Yaoundé en 2020 afin de mener à bien ce projet. C'est dans ce même cadre que la Mairie signe des conventions et élabore des projets sur la gestion des déchets, a travaillé en collaboration avec l'ONU habitat le 4 Octobre 2021, le fond national de l'emploi ; la CUY ; le FEICOM ; la Mairie des Colombes en France. Dans le cadre de la sensibilisation, les populations sont informées sur les effets néfastes des changements climatiques. Pour cela, la Mairie organise des descentes sur le terrain et élabore des projets de collaboration entre la Mairie et la population d'où le projet CODEL qui a pour but le développement participatif et le pouvoir d'agir, de faire intervenir les populations dans les différentes activités locales il sera mis sur pied au cours de l'année 2023 en remplacement avec le CAD.

#### **4.2.1.1.4 Mesures d'adaptation par la commune de Yaoundé 3**

Dans le cadre de mesure de lutte contre l'augmentation de la température qui est de plus en plus perçue dans la commune de Yaoundé 3, les stratégies d'adaptation sont basées essentiellement sur l'amélioration des sites ruraux de la commune et la sensibilisation de la population. Pour cela, les populations devraient éviter de couper les arbres dans les zones rurales comme Afane-Oyoo, la Mairie a mis sur pied les initiatives de reboisement en créant des pépinières avec la plantation des arbres ; la création des points d'eau dans la ville (on comptabilise déjà 6 au total) dans les lieux stratégiques depuis 2020 afin de lutter contre la canicule car lorsqu'il fait chaud, il y'a assèchement au niveau de la végétation et les cours d'eau ont but de la rendre plus florissante et éviter aux habitants une carence en eau lorsqu'ils sont déshydrater. Dans la même lancée, la Mairie a interdit aux populations de couler les routes en béton car celui-ci ne permet pas l'infiltration des eaux dans la terre ce qui conduit à une augmentation grandissante de la chaleur car ils stockent de la chaleur. Pour mener à bien leurs projets de lutte contre les effets néfastes des changements climatiques en respectant les initiatives d'atténuation à la pollution de l'environnement, la commune de Yaoundé 3 a l'appui

de la CUY ; le Ministère de l'environnement. Tout ce dit a été affirmé par Mr AYISSI Michel Chef du Service Hygiène et Environnement de CUY 3 lors de l'entretien libre.

#### **4.2.1.1.5 Mesures d'adaptation par la commune de Yaoundé 4**

Commune ayant réalisé le projet de PACAEDC en 2019 produit dans le cadre du projet d'appui à l'amélioration de la participation citoyenne à la planification de la gestion intégrée de l'environnement des sources d'énergie durable. Ce projet a bénéficié d'une subvention de l'Union Européenne ; de l'Organisation OAI-DEMOS et de la CUY. Il a aussi bénéficié des différentes phases de la contribution active du Gouvernement Camerounais et de l'ONACC. Toutefois, leur stratégie d'adaptation est basée sur la réduction d'au moins 23% des émissions des gaz à effet de serre entre 2018 et 2030 ; de contrôler le désordre urbain et diminuer la consommation excessive des énergies.

#### **4.2.1.1.6 Mesures d'adaptation par la commune de Yaoundé 5**

Dans cette commune, le projet de hausse de température est un nouveau concept et non pas encore élaboré des projets de lutte contre la chaleur. Cependant la commune connaît de l'exposition à la chaleur et les populations ressentent de la chaleur. De ce fait, leur stratégie est basée sur une adaptation naturelle et individuelle.

#### **4.2.1.1.7 Mesures d'adaptation par la commune de Yaoundé 6**

Observé depuis 2019 dans cette commune, les stratégies d'adaptation dans cette commune sont essentiellement basées sur le reboisement dans les quartiers tels que Grand Messa ; Etoug-Ebe ; dans le but de réguler le climat qui est de plus en plus instable dans cette commune notamment la hausse de température perturbant les activités humaines et l'état de santé des populations dans cette commune. Ce projet est réalisable de l'année 2023-2025 avec à l'appui la réalisation du premier plan énergie communal.

#### **4.2.1.1.8 Mesures d'adaptation par la commune de Yaoundé 7**

Elle a une superficie de 35,3 km<sup>2</sup> ; une population estimée à 97.977 hab. /km<sup>2</sup>. Dans cette commune de Yaoundé 7, la question de hausse de température est de concept nouveau. Elle connaît des périodes de turbulences lors des moments chauds ; cette commune située dans la zone rurale la ville de Yaoundé ce qui lui permet de ne pas être exposée à la chaleur. C'est une commune constituée d'un espace vert (végétation et d'un couvert végétal) important. Sa particularité est le lac de la Mefou constitué d'un site touristique qui regorge des forêts et une chaîne de montagnes aux alentours offrant un cadre exceptionnel au climat. Cependant, la commune de Yaoundé 7 a adopté une vision nationale qui s'annonce comme suit : « à l'horizon 2035, la commune de Yaoundé 7 est un pôle d'attraction majeur, une cité prospère et ouverte à la création et à la redistribution des richesses ». (*PCD Yaoundé 7, 2015*).

### 4.3 Évaluation des besoins en adaptation à l'augmentation de la chaleur par les populations

#### 4.3.1 Évaluation des besoins des populations en services climatologiques

Pour faire face aux îlots de chaleur urbaine, l'État a mis sur pieds des services climatologiques au sein des populations afin de les informer sur le risque climatique. Et cela leur permet de se statuer sur les mesures anticipatives et préventives d'adaptation aux îlots de chaleur avenir. Ces besoins visent à limiter les impacts et les dommages associés sur les activités socio-économiques, sur la santé humaine et sur la nature.

**Tableau 43** : Évaluation des besoins des populations en services climatologiques

Observations	Fréquence	Pourcentage
Prévisions des jours chauds ou nuits chaudes	610	19,7
Bulletins d'alertes des jours et mois exceptionnellement chauds	412	13,2
Conseils pratiques contre la chaleur via les médias	968	31,1
Aucun	1105	35,6
Autres	12	0,3
<b>Total</b>	<b>3107</b>	<b>100</b>

*Source* : enquête de terrain 2022

L'analyse du Tableau 43 met en lumière les différents services climatologiques que font usage les populations de la ville en période de forte chaleur. En effet, majoritairement, 35,6% de la population enquêtée n'ont pas l'habitude de faire recours aux services climatologiques, 19,7 font recours aux prévisions des jours chauds ou nuits chaudes, 13,2% font recours aux bulletins d'alertes des jours et mois exceptionnellement chauds publiés par les services ou organismes météorologiques, 31,1% reçoivent des conseils pratiques contre la chaleur via les médias (radio, télé...) Afin de suivre la météo diffusée pour connaître quand le moment qu'il fera au cours d'une journée et enfin 0,3% ont signalé autre à préciser.

#### 4.3.2 Évaluation des autres besoins en adaptation des populations

Dans le but de lutter contre la hausse de température dans la ville de Yaoundé, les besoins d'adaptation à titre préventif pouvant faciliter les populations à s'adapter aux effets néfastes de la chaleur sont multiples. Pour cela, le gouvernement devra mettre sur pieds les besoins d'adaptation auprès des populations afin de limiter les dégâts humains, matériels liés à la chaleur. Une analyse a été menée auprès de la population de la ville afin de catégoriser ceux qui sont majoritairement recommandés par ces populations.

**Tableau 44** : Evaluation des autres besoins en adaptation des populations dans la ville de Yaoundé

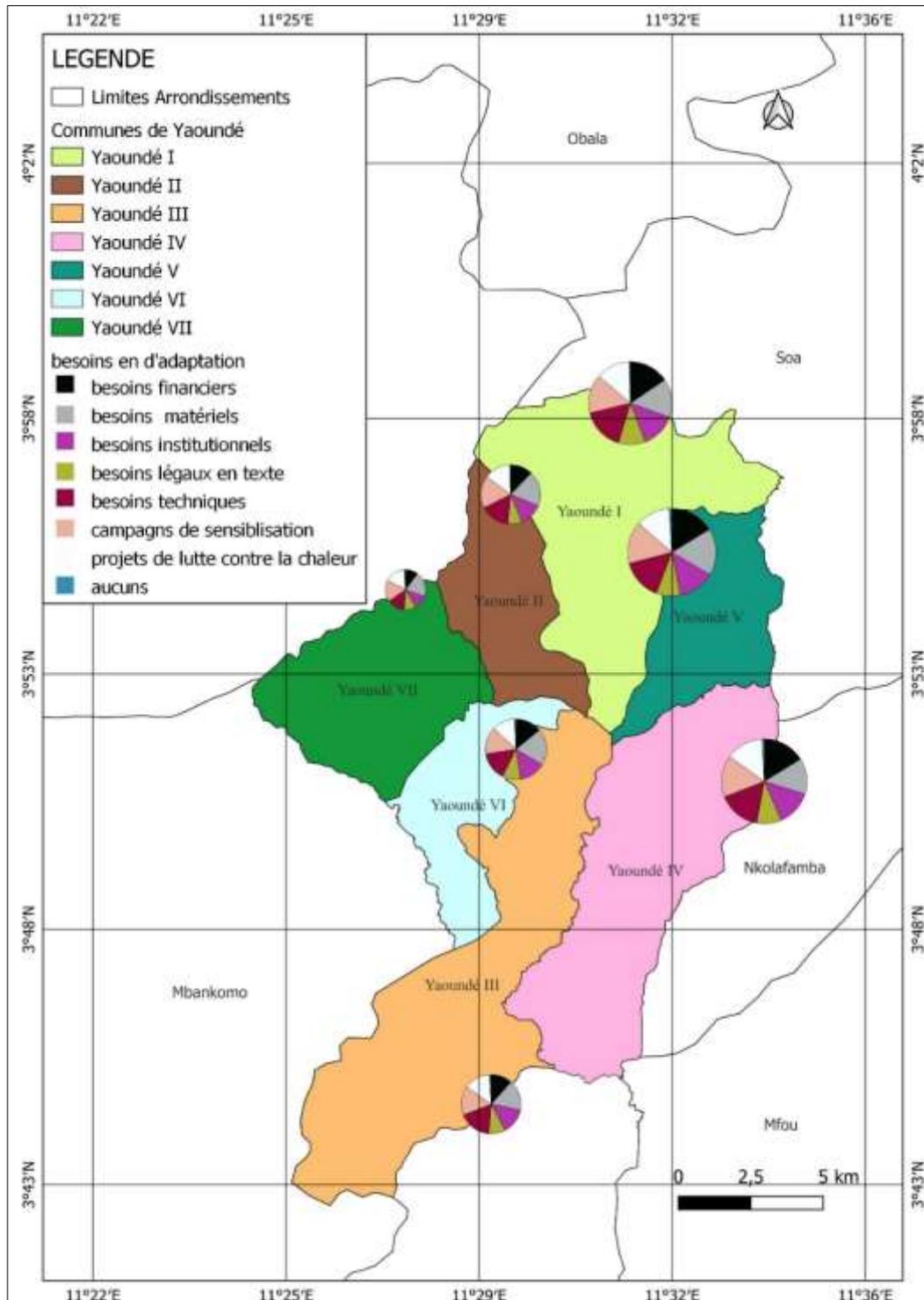
Types de besoins déclarés	Effectifs observés	Pourcentage (%)
Besoins financiers	1121	17,6
Besoins techniques (renforcement des capacités des personnels spécialisés ou des citoyens pour faire face aux impacts de l'augmentation de la chaleur)	1048	16,4
Besoins matériels (équipements comme les climatiseurs, ventilateurs, ...)	1393	21,9
Besoins institutionnels (centres ou structures spécialisées, brigades anti-chaleur, centres de conseils...)	590	9,2
Besoins légaux, en textes (lois, décrets, arrêtés, décisions, lettres circulaires)	354	5,6
Campagnes de sensibilisation (mobiles, séminaires)	992	15,5
Projets, programmes ou activités de politiques publiques portant sur la lutte contre l'augmentation de la chaleur	726	11,3
Aucuns	122	2
Autres	31	0,4
<b>Total</b>	<b>6380</b>	<b>100</b>

Source : Enquête de terrain 2022-2023

Cette analyse vise à montrer les différents besoins d'adaptation des populations à l'augmentation de température dans la ville de Yaoundé. Les résultats d'observations présentés dans le Tableau 44 montrent que 1121 personnes interrogées sollicitent des besoins financiers soit 17,6% de personnes, 1048 pour des besoins techniques soit 16,4%, 1393 pour des besoins matériels soit 21,9%, 590 pour des besoins institutionnels soit 9,2%, 354 pour les besoins légaux soit 5,4%, 992 pour des campagnes de sensibilisation soit 15,5% et 726 pour des projets de lutte contre l'augmentation de chaleur soit 11,3%.

L'analyse ci-dessous met en exergue la répartition par commune des autres besoins en adaptation dans la ville de Yaoundé. Ces besoins sont d'ordre financier, institutionnel, légaux en texte, matériel, techniques, des campagnes de sensibilisation et des projets de lutte contre la chaleur. Ces besoins sont évalués selon les populations interrogées. Dans la commune de Yaoundé 1, les besoins les plus recommandés par les populations sont les besoins techniques et les moins nécessaires sont les projets de lutte contre l'augmentation de la chaleur. Dans la commune de Yaoundé 2, les besoins matériels sont les besoins dont les populations ont majoritairement besoins pour s'adapter à la chaleur et ceux qui sont minoritairement voulu sont les besoins légaux en texte. À Yaoundé 3, ce sont les besoins techniques qui sont le plus demandés par les populations et ceux qui sont le moins demandés sont les besoins légaux en texte. Dans la commune de Yaoundé 4, les populations sollicitent majoritairement les besoins financiers et minoritairement les besoins légaux pour s'adapter à la chaleur. Dans la commune de Yaoundé 5 ce sont les besoins matériels qui sont beaucoup plus sollicités par les populations

que les besoins légaux. Dans la commune de Yaoundé 6, ce sont les besoins matériels qui sont les plus sollicités et les moins sollicités sont les projets de lutte contre la chaleur. Par contre dans la commune de Yaoundé 7 les besoins matériels sont le plus sollicités et les besoins légaux sont les moins sollicités (Figure 68).



Source : Enquête de terrain 2022-2023

**Figure 68 :** Répartition des autres besoins en adaptation des populations selon les communes de la ville de Yaoundé

#### **4.3.2.1 Besoins financiers**

Déclarés par 1121 personnes interrogées. C'est l'ensemble des besoins liés au financement pour l'achat des matériaux électro-ménagers comme les ventilateurs, les climatiseurs pouvant aider à refroidir l'air, la création des espaces d'aération et zones boisées comme les parcs, des jardins pouvant servir de zone d'ombrage dans la ville.

#### **4.3.2.1 Besoins techniques**

Déclarés par 1048 personnes enquêtées, ils sont entre autre le renforcement des capacités des personnels spécialisés ou des citoyens pour faire face aux impacts de l'augmentation de la chaleur, des personnes spécialisées dans les projets de lutte contre les changements climatiques et spécialement sur les problèmes d'augmentation de la chaleur. Suivant la répartition du niveau de vie de la population interrogées dans la ville de Yaoundé, ils sont sollicités par des personnes ayant un niveau de vie moyen, bas, très bas, élevé et très élevé.

#### **4.3.2.2 Besoins matériels**

Déclarés par 1393 personnes enquêtées, il s'agit de l'ensemble des équipements ménagers et électro-ménagers comme le climatiseur, le ventilateur, les besoins en vêtements, les besoins en consommations et des besoins en logement (pour des personnes avides d'espace) pouvant permettre aux populations de faire de plus en plus face à la chaleur grandissante dans la ville, la construction des centres de santé appropriés. Ainsi, Le gouvernement devra mettre à la disposition des populations ces besoins pouvant leur permettre de s'adapter à la chaleur. Suivant le niveau de vie, ces besoins sont sollicités par des personnes ayant un niveau de vie moyen, élevé, très bas et très élevé. Les médecins devront mettre à la disposition des malades des vaccins, des soins leur permettront de faire face aux maladies causées par la forte chaleur.

#### **4.3.2.3 Besoins institutionnels**

Ces besoins sont déclarés par 590 personnes interrogées lors de notre enquête de terrain. Il s'agit de l'ensemble des centres ou structures spécialisées, brigades anti-chaleur, centres de conseils de lutte contre la chaleur. L'État devra mettre à la disposition de la population des centres hospitaliers avec des personnels spécialisés/qualifiées pouvant leur permettre de résoudre et de prendre des dispositions liées aux maladies en rapport avec la forte chaleur sur leur corps et sur leur santé.

#### **4.3.2.4 Besoins légaux en textes**

Selon 6380 observations, ils sont déclarés 354 fois personnes enquêtées. Ils sont constitués des lois, des normes, des décrets, des règlements (dans la sensibilisation, dans l'interdiction, dans le respect du plan d'urbanisme, dans la limitation de construction des structures/entreprises qui polluent et émettent la chaleur), des arrêtés, décisions, lettres circulaires portant sur la lutte contre l'augmentation de la chaleur dans la ville de Yaoundé. Ces besoins serviront de limiter les dégâts et d'aggraver les causes anthropiques conduisant à la réduction de la chaleur dans la ville de Yaoundé.

#### **4.3.2.5 Campagnes de sensibilisation**

Déclarées 992 fois par personnes enquêtées. Dans la ville de Yaoundé, l'Homme est en majeure partie à l'origine des causes de l'augmentation de la température par ses multiples activités (croissance démographique, urbanisation, industrialisation...) et d'autres aménagements détruisant le couvert végétal pour cela, en subit des conséquences néfastes. Afin de réduire le risque, l'État devrait passer par une sensibilisation et une éducation des populations en ce qui concerne la protection de l'espace environnemental. Cependant, cette sensibilisation pourrait se faire à travers des campagnes de sensibilisation organisées par des personnes spécialisées en la matière afin d'instruire sur les techniques de reboisement et de respect des normes environnementales, la formation des personnels de santé qualifié, par la médiatisation à travers la diffusion des émissions sur les dangers de l'augmentation de la température, sur le respect des normes/lois portant sur la lutte contre le déboisement, sur les mesures d'adaptation (le type de vêtements appropriés en période de forte chaleur), le type de boisson à consommer lorsqu'il fait chaud, la consommation des nutriments appropriés, le type de couverture utilisée, le type de bain approprié, le respect des conseils pratiques donnés par les médecins, les experts, les spécialistes et les organismes anti chaleur.

#### **4.3.2.6 Projets, programmes ou activités de politiques publiques portant sur la lutte contre l'augmentation de la chaleur**

Ils ont observé 726 fois par les personnes enquêtées lors de notre enquête de terrain. Il s'agit des activités de lutte contre la chaleur, comme le reboisement, la lutte contre les constructions anarchiques, le respect du plan d'urbanisme, les campagnes d'esplanades/promenades dans les forêts, les parcs, dans les zones moins urbanisées, dans les zones à hautes altitudes, les activités visant à rester au frais, faire des virées rafraichissante comme aller dans les piscine pour les enfants, faire des activités relaxantes comme les massages relaxants pouvant nous permettre de lutter contre la chaleur dans la ville de Yaoundé. Cependant, l'État devra élaborer des projets de lutte contre la chaleur, ces projets visant à sensibiliser les populations sur les causes et conséquences de la chaleur sur leur cadre de vie et sur leur santé. Cette sensibilisation passe par la conscientisation des populations sur le fléau actuel et futur qui sévit dans la ville.

## **Conclusion du chapitre 4**

Ce chapitre 4 avait pour objectif d'apprécier les mesures ainsi que les besoins en adaptation à la hausse de la température des populations dans la ville de Yaoundé afin de formuler les recommandations idoines. Les résultats nous ont permis de faire une évaluation des mesures d'adaptation par des populations, par des organisations gouvernementales et par l'évaluation des besoins des populations et des autres besoins en adaptation. Ainsi, les mesures d'adaptation par des populations sont réactives ou spontanées, constituées en plusieurs sous-groupes que sont les mesures vestimentaires, le changement de comportement dans le couchage, les bains, les boissons, l'isolement, la recherche des espaces, les mesures médicales et les mesures préventives ou anticipatives qui passent majoritairement par l'achat d'équipements appropriés (pour 1301 personnes interrogées soit 38,9%). Les stratégies d'adaptation sont celles recommandées par la communauté urbaine de la ville, les sept communes de la ville, celles des médecins afin d'atténuer les effets néfastes des changements climatiques en général et en particulier ceux de l'augmentation de la température. Pour les besoins en adaptation à la chaleur, les populations sollicitent majoritairement les prévisions des jours chauds et nuits chaudes (610 personnes interrogées soit 19,7%) et les besoins financiers (1121 soit 17,6% des personnes enquêtées).

## CONCLUSION GÉNÉRALE

Le présent mémoire qui s'achève portait sur le thème : « *Perceptions et adaptations des populations à l'augmentation de température dans la ville de Yaoundé au Cameroun* ». Son objectif général était de savoir comment la population de la ville de Yaoundé perçoit et s'adapte à l'augmentation de la température. Pour ce faire, nous avons émis l'hypothèse selon laquelle les populations de la ville de Yaoundé ressentent et perçoivent l'augmentation de la température depuis environ 30 ans, ce qui entraîne plusieurs conséquences auxquelles ils font face à travers plusieurs mesures qui méritent cependant d'être améliorées. Pour saisir pleinement ces enjeux nous avons eu recours à un complexe méthodologique qui mobilise la collecte des données de source primaire et de source secondaire, l'analyse des données de perception de l'augmentation de température par les populations, l'analyse des données de presse, l'exploitation des publications existantes réalisées par les données stationnaires, l'analyse des données d'enquête de terrain, des entretiens et des documents divers ; l'analyse statistique proprement dite des données climatiques du paramètre de température, précipitation annuelles et mensuelles pression de vapeur et la tendance de l'humidité relative ; et l'analyse cartographique. De même, nous avons déterminé les indices tels que, les SPI annuels et mensuels de température et de précipitation, l'indice de l'humidex annuel et mensuel ; l'indice de chaleur annuel et mensuel. Par ailleurs, les questionnaires et les observations de terrain ont été les seuls moyens de comprendre de façon plus claire les effets néfastes des aléas de températures sur la santé de la population et les perceptions des modifications climatiques actuelles et passées par des populations.

Le travail a commencé par le premier chapitre qui, à travers une enquête portant sur 2514 personnes âgées de plus de 40 ans et vivant dans la ville de Yaoundé depuis au moins 30 ans, le premier il nous a permis de faire une évaluation des caractéristiques générales des populations interrogées et de leur cadre de vie, d'évaluer les différentes manifestations des changements climatiques dans la ville de Yaoundé au cours de la période de 1990-2021 et surtout d'analyser les différentes perceptions de l'augmentation de la température telle que ressentie par les populations. Ces perceptions nous ont permis de mettre en évidence comme manifestation concrète des changements climatiques, une tendance nette et croissante à l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé depuis une trentaine d'années et même pour les prochaines années. Ainsi, 85,2% des personnes interrogées perçoivent qu'il fait de plus en plus chaud dans la ville ce qui constitue pour eux et à l'évidence, une preuve patente des changements climatiques qui ont cours dans cette ville telle que le déclarent 98% des personnes interrogées. Ce phénomène se manifeste généralement par la présence des vagues de chaleur dans la journée (67,2% de réponses) surtout entre 12h et 16h (60%) et dans la nuit (23%) entre 20h et 24h (16,2%) observées surtout pendant les mois de janvier (26,7% de réponses), février (16,9%), mars (11,4%) et décembre (13%) principalement dans les communes qui constituent le noyau central et ancien de la ville (Yaoundé 4, Yaoundé 1 et Yaoundé 3). À cette augmentation de la chaleur, les populations associent l'irrégularité ou la perturbation des saisons comme autre indicateur majeur des changements climatiques à Yaoundé. Suivant la majorité de cette population (64,2% de personnes interrogées), les causes de l'augmentation de la température et des changements climatiques à Yaoundé sont essentiellement anthropiques à

travers les multiples activités humaines telles que le déboisement, la croissance démographique, l'urbanisation, les émissions des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. La littérature scientifique et administrative disponible ainsi que le dépouillement des journaux sur plusieurs décennies confirment cette tendance à l'augmentation de la chaleur ressentie à Yaoundé. Ainsi, les prédictions des populations enquêtées, une augmentation plus importante des vagues de chaleur dans la ville de Yaoundé pour les prochaines années et décennies (suivant 70% de personnes interrogées) plus vite que par le passé dans la ville de Yaoundé. Les analyses des paramètres climatiques dans le deuxième chapitre nous permettront de discuter davantage nos données de perception des populations.

L'analyse de l'évolution des températures dans la ville de Yaoundé à partir des données des satellites et des stations afin de réaliser une comparaison avec les résultats des analyses des données de perceptions présentés au chapitre 1. La méthodologie a porté essentiellement sur une analyse statistique des données de satellite disponibles en ligne et des données stationnelles exploitées par la littérature disponible. Les résultats montrent un contexte marqué par la variabilité et les changements climatiques avec en prime, une augmentation de la température entre 1990 et 2021 mis en exergue à travers l'évolution des indices standardisés (qui prennent en compte, les moyennes, les écarts et les écarts type), l'analyse des anomalies de température sur la période utilisée et des indices spécifiques comme l'humidex ou l'indice de chaleur. Ces résultats corroborent fortement ceux observés à travers l'analyse des données de perception. En effet, les tendances d'évolution des températures moyennes, minimales et maximales annuelles sont toutes à la hausse en 1990 et 2021. La tendance des anomalies est à la hausse par rapport à la normale avec 31,25% d'années enregistrant des séquences sèches et 31,25% d'années enregistrant des séquences légèrement humides. Enfin, le calcul des indices comme l'humidex et l'indice de chaleur montrent une tendance à la hausse traduisant une sensation forte de la température sur l'organisme humain ainsi que les multiples répercussions néfastes ressortis par les données de perception. Toutefois, les méthodologies de calcul ainsi que les grilles d'analyse des classes indiquant la véracité du risque de chaleur méritent d'être contextualisées. Les prévisions climatologiques indiquent une augmentation de la température de l'air passant de 1,9°C en 1876 à 3,8°C en 2080 et une augmentation des vagues de chaleur passant de 3,2% en 2000 à 13,3% en 2080.

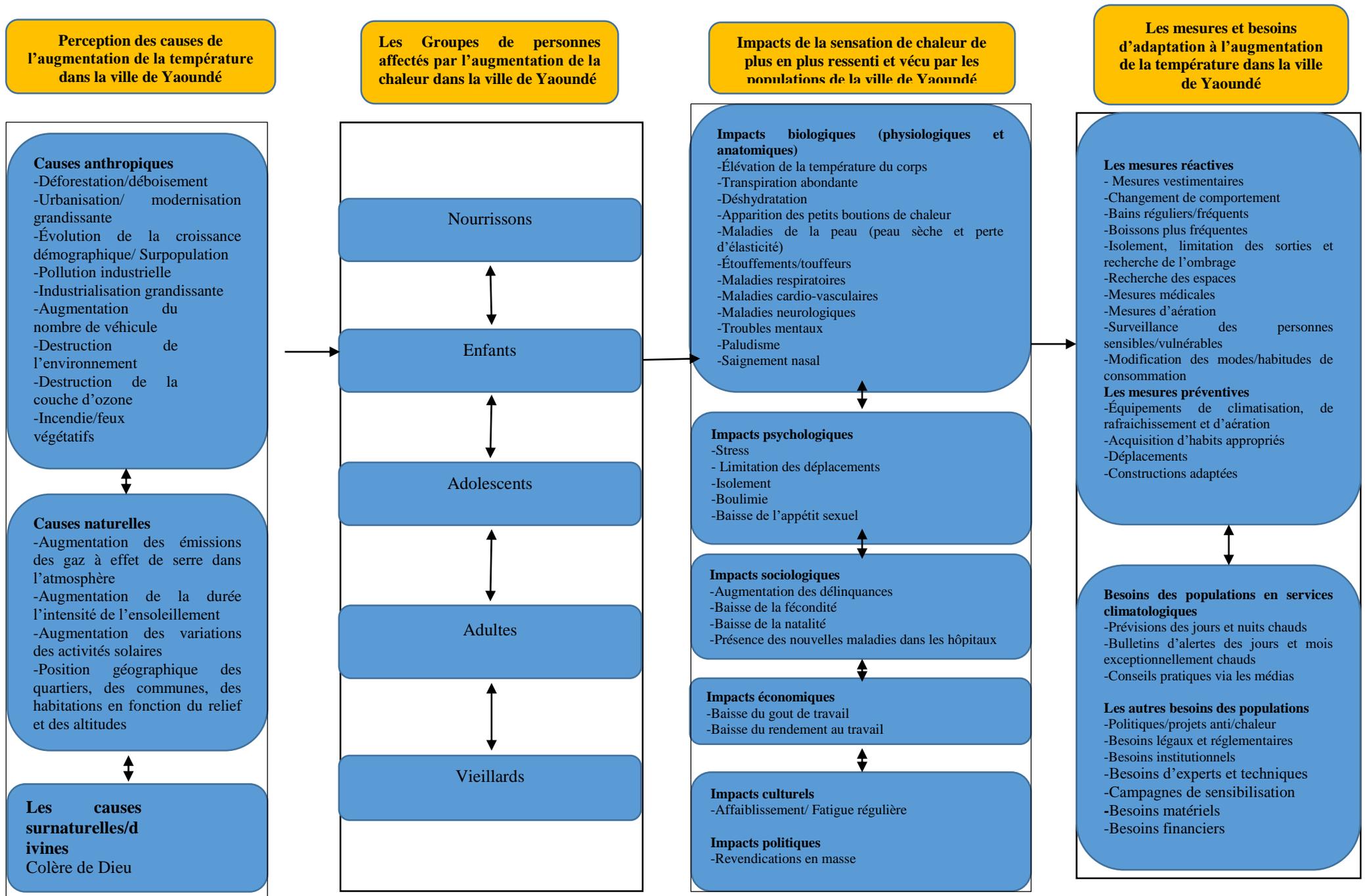
À considérer les résultats des analyses précédentes, nous pouvons dire que, les résultats de perception des populations corroborent avec ceux des analyses climatologiques statistiques car ils montrent une augmentation de la tendance des températures dans la ville de Yaoundé.

Toutefois, dans le chapitre 3 qui avait pour objectif d'évaluer les impacts de la sensation de chaleur de plus en plus vécue par les populations de Yaoundé tant sur leur corps, leur santé, leur comportement, que sur leurs activités socio-économiques, culturelles et politiques. La méthodologie a portée essentiellement sur une analyse statistique, cartographique et de contenu des données d'enquête, des entretiens et des documents divers exploités. Les résultats nous ont permis de mettre en évidence les différents impacts regroupés en grandes catégories. Il s'agit des impacts biologiques (physiologiques et anatomiques), des impacts psychologiques, des impacts économiques, des impacts sociologiques, des impacts culturels et des impacts

politiques. Ainsi, pour 2514 personnes interrogées la déshydratation est la conséquence majeure de la forte chaleur ambiante. Ces impacts sont beaucoup plus visibles chez les nourrissons (pour 1671 déclarations) et chez les vieillards (pour 1408 déclarations). Ces impacts même la mort et devient progressivement une question de santé publique à laquelle les populations sont obligées de s'adapter. Les prévisions climatologiques valables pour la ville de Yaoundé indiquent une augmentation des personnes affectées par les vagues de chaleur passant de 3,2% en 2000 à 13,3% en 2080 et un risque élevé du taux de mortalité liée à la chaleur passant de 2,5 à 9,1 morts pour 100 000 personnes par an d'ici 2080.

Par ailleurs, l'appréciation des mesures ainsi que les besoins en adaptation à la hausse de la température des populations dans la ville de Yaoundé afin de formuler les recommandations idoines. Les résultats nous ont permis de faire une évaluation des mesures d'adaptation par des populations, par des organisations gouvernementales et par l'évaluation des besoins des populations et des autres besoins en adaptation. Ainsi, les mesures d'adaptation par des populations sont réactives ou spontanées regroupés en plusieurs sous-groupes que sont les mesures vestimentaires, le changement de comportement dans le couchage, les bains, les boissons, l'isolement, la recherche des espaces, les mesures médicales et les mesures préventives ou anticipatives qui passent majoritairement l'achat d'équipement appropriés (pour 1301 personnes interrogées soit 38,9%). Les stratégies d'adaptation sont celles établies par de la communauté urbaine de la ville, les sept communes de la ville, celles des médecins afin d'atténuer les effets néfastes des changements climatiques en général et en particulier ceux de l'augmentation de la température. Pour les besoins en adaptation, les populations sollicitent majoritairement les prévisions des jours chauds et nuits chaudes (610 personnes interrogées soit 19,7%) et les besoins financiers (1121 soit 17,6% des personnes enquêtées) pour s'adapter à la chaleur.

De manière générale, la Figure 69 illustre de façon générale la synthèse des perceptions et de représentations de l'augmentation des températures, des groupes de populations exposées, des impacts, des adaptations et des besoins d'adaptation dans la ville de Yaoundé. Schématiquement, elle présente de façon explicite notre travail.



Source : Enquete de terrain, 2022-2023 ; Dépouillement de la littérature existante

Figure 69 : Synthèse des perceptions et représentation des températures, des groupes de populations exposées, des impacts, des adaptations et des besoins d'adaptation dans la ville de Yaoundé.

## **Suggestions pour une meilleure réduction durable de la vulnérabilité**

D'après le constat fait dans les mauvaises stratégies d'adaptation à l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé, il est nécessaire de réduire les enjeux de la vulnérabilité dans la ville afin d'opter pour une meilleure gestion de la durabilité de la ville en termes d'augmentation de la température. Pour cela, il est question de gérer les impacts de la hausse de température sur les personnes, et sur leurs activités afin d'anticiper le risques avenir. Pour parvenir à gérer le risque dans la ville de Yaoundé, il est nécessaire de planifier et de respecter les recommandations mise en œuvre pour la réduction des effets de la chaleur dans la ville. Les populations de la ville de Yaoundé devraient respecter les normes d'urbanisation, le gouvernement devrait de plus en plus sensibiliser les populations sur le risques et mettre à leur disposition les mesures et les besoins d'adaptation afin d'anticiper le risque et de réduire leur vulnérabilité face au risque.

## **Suggestions à l'attention des populations**

Dans la ville de Yaoundé, l'Homme est en majeure partie à l'origine des causes de l'augmentation de la température par leurs multiples activités (croissance démographique, urbanisation, industrialisation...) et d'autres aménagements détruisant le couvert végétal et en subit des conséquences néfastes. Afin de réduire le risque, l'État devrait passer par une sensibilisation et une éducation de celui-ci en ce qui concerne la protection de l'espace environnemental. Cependant, cette sensibilisation pourrait se faire à travers des campagnes de sensibilisation organisées par des personnes spécialisées en la matière afin de d'instruire sur les techniques de reboisement et de respect des normes environnementales ; Elle passe aussi par la médiatisation à travers la diffusion de la météo et des émissions sur les dangers du au réchauffement climatique et les mesures d'adaptation pour ce qui est des adultes. Chez les enfants, elle pourrait se faire dans leurs établissements scolaires et dans les bandes dessinées afin de conserver leurs mémoires sur les risques et les dangers de l'augmentation de température dans la société. Sensibiliser les personnes sur la construction des industries polluant afin de réduire le taux des émissions des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Elle effet, le gouvernement camerounais doit amener les populations être conscient sur les conséquences des ilots urbain sur leurs organismes pour cela, il devrait organiser des séminaires d'éducation afin de sensibiliser les populations cibles et les populations vulnérables sur les impacts de la hausse de chaleur sur leur santé. En cas de maladie grave en lien direct avec l'exposition du corps à la chaleur, les médecins spécialistes devraient optés pour des campagnes de survies des comportements de premiers secours. L'État devrait mettre à la disposition des populations des moyens nécessaires pouvant leur permettre d'avoir à leur disposition des équipements appropriés pour faire face de manière anticipative et préventive à la chaleur.

## **Suggestions à l'attention du gouvernement**

Pour lutter contre la hausse des températures dans la ville de Yaoundé, l'État devrait créer une stratégie d'adaptation à l'augmentation de température dans la ville de Yaoundé. De même, il devrait renforcer les stratégies d'adaptation mise sur pied pour la meilleure gestion

environnementale. Cela s'applique avec la création des forêts communautaires afin de réguler le couvert végétal, reboiser les zones marécageuses de la ville, mettre à la disposition des populations des matériaux électro-ménagers (ventilateur, climatiseur) pouvant leur permettre de s'adapter convenablement à la chaleur. Créer des politiques visant à réduire le taux de consommation des énergies fossiles dans l'atmosphère. Élaborer des projets de reboisement au sein des différentes mairies de la ville qui consistera à distribuer et à créer des espaces verts dans chacune des mairies. Ces différents projets serviront à lutter contre la hausse de température et à réguler celle-ci. L'État devra créer des emplois verts qui sont des initiatives inter communales activités d'afforestation ils sont entre autre, l'ensemble des activités telles que le jardinage, ils consistent à mettre sur pieds des emplois au près des populations.

Promouvoir la création des forêts urbaines de plus en plus vastes et denses c'est un projet de réalisation des forêts urbaines qui a pour objectif majeure la lutte contre les changements climatiques dans la ville. Cette forêt sera constituée des airs vastes de jardins publics, des bassins des piscicultures, des centres d'hébergements, devra contenir des espèces rares et en voies de disparition (des arbres) et permettra la création des emplois et permettra également de promouvoir la culture et l'économie du pays en général et en particulier de la ville. Elle a pour objectif la protection des microclimats et la réduction des îlots de chaleur urbaine, c'est une zone de sécurité et de récréation ou reproduction des espèces en voie de disparition, elle servira pour refuge pour les animaux, les Hommes. Dans ce projet, les autorités administratives devraient mettre sur pied les services locales et gouvernementales, créer des partenariats commune et localité ; commune et administration ; Mairie et le MINFOF pour l'entretien des arbres.

### **Suggestions à l'attention des médias**

Dans la ville de Yaoundé, l'intervention médiatique sur le risque joue un rôle important dans les mesures de lutte contre les îlots de chaleur. Les médias occupent une place dans la gestion et la diffusion des dangers liés au risque. Dans un pays comme le Cameroun, les médias locaux doivent servir de moyen efficace afin de réduire et de sensibiliser les populations sur les impacts de l'augmentation de la température. Pour cela, les services météorologiques devraient créer des plateformes médiatiques afin d'avertir les populations se préparer à des journées, des nuits et mois plus chauds et proposer des stratégies d'adaptation préventives ou résilientes aux changements climatiques en général et sur l'augmentation de température en particulier.

### **Suggestions au niveau méthodologique**

Au niveau méthodologique, les indices doivent être calculés avec les types de données beaucoup plus précises, plus fines et plus sensibles. Pour ce qui est de la classification de Robert Streadman sur l'indice de chaleur, elle doit être revue en considérant les des zones climatiques et stations climatiques en fonction des différents pays. Car l'auteur a utilisé une classification faite sur une zone polaire sans toutefois tenir en compte les zones tropicales avec un climat particulier.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### Mémoires et Thèses

- Amanajeu.Amelie (2015, Mai ). Vulnérabilité aux inondations dans le contexte des changements climatiques; Erudes des cas d'un quartier planifié de Douala, New-Bell Ngangué. Mémoire de maitrise, Université de Yaoundé 1
- Bied-Charreton.M. (2004). Impact du changement climatique sur le continent Africain; reflexion sur le rapport de synthèse et les contributions des groupes de travail de 3ème rapport d'évaluation du groupe intergouvernemental d'experts sur les changements climatiques.
- Bring, C. (2005). Evaluation des ressources en eau atmosphérique sur le Nord Cameroun à l'aide des méthodes conventionnelles et satellitales .
- Bring, C. (2007). Le savoir météorologique vernaculaire au Nord-Cameroun. Approche théorique et essai d'application, in Michel Tchotsoua, Enjeux et opportunité de la géographie pour un developpement durable de l'Afrique,.
- Christion, Gerondeau. climat, la grande manipulation .
- Denhez Frédéric. (2007). Atlas du réchauffement climatique.
- Deynes Fabien. (2008). les impacts des changements climatiques en Afrique: conflictualité associée .
- Feumba, R.A. (2001). Variabilité saisonnière et comportement des cultivateurs de tomates à Bantoum. Mémoire de Maitrise, Université de Yaoundé 1.
- Feumba, R. A. (2003). Prévisibilité hydroclimatique et riziculture irriguée dans le bassin versant du logone ,(zone Yagoua-Maga). Mémoire de DEA, Université de Ngaoundéré.
- Feumba.R.A (2017). Adaptation planifiée de l'Etat aux impacts de la variabilité et des changements climatiques au Cameroun de 1960 à 2015. Cameroun . Thèse de doctorat/PhD.Université de Ngaoundéré, 498p
- Franqueville.André. (1984). Yaoundé; construire une capitale,. p. 192.
- Iansa.Ngassa. (2014). Couloirs verts et problématique de la biodiversité à Yaoundé. Mémoire de Dipes, 111p.
- Lambou.Joseph. (2017). Dynamique du couvert végétal à Ngambe Tikar et implications potentielles pour la mise en oeuvre de la REDD+.
- Mabou.P.B. (2012). Pouvoirs publics et aménagement urbain à Yaoundé au Cameroun. Thèse de Doctorat. Université de Yaoundé 1,567p.

- Mbevo.Phillipes.Fendoung. (2016). Analyse de la vulnérabilité et des stratégies locales d'adaptation aux changements climatiques en zones côtières camerounaises: cas de CAP Cameroun dans l'arrondissement de Douala 6ème .
- Menguelé.Parfait.Jerome. (2007). Production des gaz à effet de serre: cas de la navette express, une compagnie de transport de l'axe Yaoundé-Mbalmayo .
- Ngassa, O. L. (2014). Dynamique du couvert végétal et politiques publiques dans la ville Yaoundé .Mémoire de Dipes II.
- NgoWeth.Anastasie. (2013). Repères toponymiques et évolution de la biodiversité à Yaoundé; Apports de la géohistoire. Mémoire de Dipes II.
- Suchel.J.B. (1972). La répartition des pluies et les régimes pluviométriques au Cameroun, contribution à l'étude des climats de l'Afrique tropicale, CEGET-Université Fédérale du Cameroun . Bordeaux, 287p.
- Suchel.J.B. (1988). Les climats du Cameroun. Thèse de doctorat d'Etat. Université de Bordeaux III, 2t,11186p.
- Tchotsoua.M. (1994). Erosion accélérée et contrainte à l'aménagement du site dans la ville de Yaoundé.Contribution à la gestion de l'environnement urbain en milieu tropical.Thèse de doctorat de 3ème cycle. Université de Yaoundé 1.286p.
- Thibaut.Variet. (2020). Ilots de chaleur, croissance urbaine et climat urbain simulations sur Dijon Métropole. Thèse de doctorat en géographie et aménagement . Université de Bourgogne Franche-Comté.

## Articles

- Abossolo.S.A, R. (2015). Relation entre la concentration de l'ozone stratosphérique antarctique et la variabilité annuelle des précipitations à Yaoundé, Cameroun . Yaoundé , Cameroun . Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines, Département de géographie, Université de Yaoundé 1.
- Abossolo.S.A, .. (2015, Juin 17). Analyse des précipitations annuelles à la station de Yaoundé de 1895 à 2006. 183-194p.
- Amougou, .. (2020). bilan climatique pour l'année 2020 au Cameroun .
- Andrey.Felix.Burden. (2020, mars 24). Bain en baignoire et maladies respiratoires .
- Antoine.S.Bailley. (1981). La géographie de la perception dans le monde francophone; une perspective historique. pp. 14-21p.
- CLUVA. (2014). Changments Climatiques et Variabilites des villes africaines,Research briefs. p. 44.
- CSC. (2013). Scénarios des changements climatiques dans le bassin du Congo.Haensler.A.

- Daniel Joly. (2016). Le paysage climatique pour une formulation systémique du climat (The climatic landscape for a systemic formulation of climate), in bulletin de l'association de géographes français, 64ème année.175-184p.
- Diaconescu.H.S., E. (2022). A short note on the use of daily climate data to calculate humidex heat-stress indice . p. 13.
- Dr.Pierre.Hausfater, B. (2012). Canicule: Pourquoi peut-on mourir de chaud?. Head of Pitié-Salpêtrière Emergency Dpt,GH Sorbone Université, Assistance Publique Hopitaux de Paris Coordinator of Emergency medicine.
- FAO. (2013). Country-stat Cameroun .
- Harvard.school,m. (2020, octobre 1er ). sante cardiaque, bains chauds et saunas: bénéfiques pour votre coeur?
- internationale, O. d. (2004). Manuel de la réglementation du transport aérien international .
- J.M.Masterson, R. (1979). Humidex a method of quantifying human discomfort due to excessive heat and humidity, Downsview, Ontario.
- John.E.Greenlee. (2022, novembre ). Méningites bactériennes aiguës .
- Johns.Hopkins.Medecine. Rapport annuel (2020-201). Office of diversity, inclusion and health equity .
- Kengoum.T.F, A. M. (2013). Politique d'adaptation
- Les.Mondes.Darwiniens, e. (2009). adaptation peut-etre complète comme un caractère nouveau apparu chez un organisme et maintenu par la sélection naturelle .
- Mahamadou.M.I, H. A. (2021). Etude des perceptions locales du climat et système de prévision climatique traditionnelle dans la commune urbaine de Tibiri (région de Maradi).132p.
- Marianne.Habib.L. (2018). Psychologie cognitive.96p.
- Marion.Luyat. (2014). La perception. 11-21p.
- Mbaye.I. (2019). Manifestations et stratégies d'adaptation au changement climatique: des indicateurs opérationnels pour la gouvernance de la ville de Ziguinchor (Sénégal) . 10p.
- Napi.Wouapi.A.A. (2014). Revue de la recherche et des politiques relatives à l'adaptation aux changements climatiques .
- Ncolas., S. (2014). Un siècle d'étude de la mémoire : les hommes et les idées, Les cahiers de Framespa.
- Ngala.Ndi, K. (2015). Urbanization, wetland retreat and heat island development in Yaounde Cameroun; UGEC VIEWPOINTS; humphrey of Yaounde 1.158-167p.

Organisation de l'aviation internationale, (2004). Manuel de la réglementation du transport aérien international .

Pachanri.R.K, R. (2008). bilan 2007, des changements climatiques.Contribution du Groupe de travail du quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat . 103p.

Reghezza-zitt, M. (2023). Sociétés humaines et territoires dans un climat qui change. Du réchauffement climatique global aux politiques climatiques.28p.

Robert.G.Streadman. (1979, Juillet ). Journal of applied meteorology and climatology: the assesment of sultriness. Part 1: A temperature-humidity index based of human physiology and clothing science . Vol 18 p.861-873.

Statistique), I. (. (2020). Annuaire statistique de la région du centre. 317p.

Tomohiko.Ukai. (2020, mars 24). Facteurs de risque cardiaque et prévention. bains habituels dans la baignoire et risques de maladies coronarienne et d'accident vasculaire cérébral . Institut préfectoral de santé publique d'Osaka, Japon.p732-737

## **Rapports**

BUCREP. (2010). Répertoire actualisé des villages du Cameroun; Troisième recensement général de la population et de l'habitat .

CCNUCC. (1994). Convention Cadre des Nations Unies sur les changements Climatiques .

CCNUCC. (2010). Rapport de la conférence de parties en sa 16ème session tenue à Cancun du 29 novembre au 10 décembre 2010.

CCNUCC. (2010). Rapport de la conférence de parties en sa 16ème session tenue à Cancun du 29 novembre au 10 décembre 2010.

CCNUCC. (2012). Rapport de la conférence des parties en sa 18ème session tenue à Doha en 2012.

Giec. (2001). Troisième rapport d'évaluation Bilan 2001 des changements climatiques. Rapports de synthèse . p. 216.

Giec. (2007). Bilan 2007 des changements climatiques: l'atténuation du changement climatique . p. 124.

GIEC. (1992). premier raport d'évaluation du Giec changement climatiques: les évaluations du Giec de 1990 et 1992. p. 194.

Giec. (1995). duexième rapport d'évaluation du Giec changements climatiques .

GIEC. (1995). duexième rapport d'évaluation du Giec changements climatiques .

GIEC. (1995). duexième rapport d'évaluation du Giec changements climatiques .

- GIEC. (2001). Troisième rapport d'évaluation Bilan 2001 des changements climatiques. Rapports de synthèse . p. 216.
- GIEC. (2001). Troisième rapport d'évaluation Bilan 2001 des changements climatiques. Rapports de synthèse . p. 216.
- Giec. (2007). Logiciel pour les inventaires des gaz à effets de serre destiné aux parties non visées à l'annexe 1 de la CCNUCC manuel du logiciel . p. 35.
- Giec. (2014). Changements Climatiques 2014 l'atténuation du changement climatique. Résumé à l'intention, des décideurs, résumé technique contribution du Groupe de travail 3 au 5ème Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat . p. 180.
- Giec. (2014). Cinquième rapport d'évaluation .
- GIZ. (2015). Formation au plan national d'adaptation (PNA) au niveau national : Manuel du formateur. P90
- GIZ. (2015). Formation au plan national d'adaptation (PNA) au niveau national : Manuel de participant. P88
- GIZ. (2015). Guide de référence sur la vulnérabilité. Concept et lignes directrices pour la conduite d'analyses de vulnérabilité standardisées. P117
- GIZ. (2022). Profil climatique ; Cameroun .
- MINATD-DPC. (2013). Rapport sur l'Etat de la protection civile au Cameroun 2011-2010 communiquer sur la situation d'urgence. Yaoundé. 184p.
- MINEF. (1996). Plan national de gestion de l'environnement .
- MINEF. (2005). Communication initiale sur les changements climatiques au Cameroun, Yaoundé . 160p.
- Ministère de l'Economie Nationale,(1963). Recensement de la ville de Yaoundé en 1962, résultats principaux .142p.
- MINSANTE. (2010). Rapport MINSANTE.
- NOCC. (2023). Climate forecast bulletin for june, july,and august .
- OMM.N°952. (2023). Le climat de demain. Genève.193p.
- ONACC. (2018). Pluviométrie et température dans la région de l'extreme Nord Cameroun; analyse de l'évolution de température 1950 à 2015 et projection jusqu'à l'horizon 2090.
- ONACC. (2019). bulletin décadaire du 22 au 31 mars 2019, alertes climatiques décadiars et impacts probables pour la période du 22 au 31 mars 2019.

- ONACC. (2019). bulletin des prévisions des paramètres des mois de juin, juillet et août 2019. 27p.
- ONACC. (2019). pluviométrie et température dans la région du centre Cameroun; Analyse de l'évolution de 1920 à 2015 et projection jusqu'à l'horizon 2090.
- ONACC. (2019). pluviométrie et température dans la région de l'Ouest cameroun; Analyse de l'évolution de 1950 à 2015 et projection jusqu'à l'horizon 2019.
- ONACC. (2020). bulletin des prévisions des paramètres climatiques des mois de mars, avril et mai 2020. 32p.
- ONACC. (2021). Bulletin des prévisions climatiques des mois de septembre, octobre et novembre 2021 Cameroun. 70p.
- ONACC. (2021). bulletin des prévisions climatiques des mois de septembre, octobre et novembre 2022. 62p.
- ONACC. (2022). bulletin de prévisions climatiques des mois de septembre, octobre et novembre 2022, Cameroun . 62p.
- ONACC. (2022). bulletin des prévisions climatiques des mois de juin, juillet et août 2022. 45p.
- ONACC. (2023). bulletin de prévisions des paramètres climatiques des mois de juin, juillet et août . 50p.
- ONACC. (2023). bulletin des prévisions climatiques des mois de décembre, janvier et février 2022-2023. 55p.
- PACADEDC. (2019).: projet d'appui à l'amélioration de la participation citoyenne et à la planification de la gestion intégrée de l'environnement et des sources d'énergies durables . 140p.
- PAC-SM. (2022). Rapport annuel 2022 Pompes à la chaleur système modulaire .
- PCD. (2015). Yaoundé 7.
- PNACC. (2015). Plan national d'adaptation aux changements climatiques .
- PNUD. (2012). Programme des nations unies pour le développement, évaluation des risques de la vulnérabilité et adaptations aux changements climatiques au Cameroun. 256p.

## **WEBOGRAPHIE**

[www.myclimate.org](http://www.myclimate.org)

[www.babelio.com](http://www.babelio.com)

<https://power.larc.naza.gov/data-access-viewer/>.

[météosuisse.admin.ch](http://météosuisse.admin.ch)

<https://www.leparisien.fr.sante>

<https://climatereanalyzer.org>.  
(<https://www.meteosuisse.admin.ch>  
<https://www.aquapotail.com>  
[https://cds.climate.copernicus.eu/image-captcha-refresh/user\\_register\\_form](https://cds.climate.copernicus.eu/image-captcha-refresh/user_register_form)  
<https://www.elsan.care,2023>  
<https://www.chuv.ch> ,2019  
<https://www.leparisien.fr.sante>, Aout 2023  
<https://www.passeportsante.net> ,2020  
[https://www.commission.europa.eu\(COP27\)](https://www.commission.europa.eu(COP27)) consulté le 12 juin 2024  
  
<http://journals.openending.org/framespa/2889>

### **Normes/ Décrets**

La loi n°96/12 du 05 Aout 1996

Le Décret N°2005//0577/PM du 23 février 2005

Le Décret N°2009/410 du 10 décembre 2009

Le Décret N°2011/2582/PM portant protection de l'atmosphère

### **LISTE DES JOURNAUX EXPLOITES**

CT N° 10277/6478 du 7 février 2013 19p  
CT N°10515/6714 du 23 janvier 2014 16p  
CT N°108823/7022 du 17 avril 2015 p16-17  
CT N° 2062 du 29 avril 1998  
CT N°2737 du 24 juillet 1983  
CT N° 5577 du 19 avril 1994  
CT N°10058/6259 du 20 mars 2012 p16-17  
CT du Mardi 22 Juin 2022

## Annexes

### Annexe 1 : Attestation de recherche

**UNIVERSITE DE YAOUNDE I**  
**UNIVERSITY OF YAOUNDE I**



<b>FACULTE DES ARTS, LETTRES ET SCIENCES HUMAINES</b>	<b>FACULTY OF ARTS, LETTERS AND SOCIAL SCIENCES</b>
<b>DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE</b> B.P 755 Yaoundé Tél. 22 22 24 05	<b>DEPARTMENT OF GEOGRAPHY</b> P.O BOX 755 Yaoundé Tel. 22 22 24 05

**ATTESTATION DE RECHERCHE**

Je soussigné, Pr. PAUL TCHAWA  
Chef du Département de Géographie, atteste que

Mademoiselle: MENGUE TABI Martine Angele  
Matricule: 16<sup>E</sup>343  
Est inscrit(e) au cycle de : Master II (2020/2021)  
Spécialité : Dynamiques de l'Environnement et Risques.

Et prépare une thèse sur le sujet: **Perceptions et adaptation à l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé .**  
A cet égard, je prie toutes les personnes ressources et tous les organismes sollicités de lui réserver un bon accueil et de lui apporter toute l'aide nécessaire à la réussite de cette recherche dont la contribution à l'appui au développement ne fait pas de doute.

Fait à Yaoundé le... **04 MAI 2021**....

  
**LE CHEF DE DEPARTEMENT**  
Le Chef  
de Département

*Clement Anguh Nkwemoh*  
**Clement Anguh Nkwemoh**  
Associate Professor (M.C)  
University of Yaounde I

**Annexe 2 : Demande de stage académique et de recherche à la Communauté urbaine de Yaoundé**

REPUBLIQUE DU CAMEROUN  
Paix - Travail - Patrie  
DEPARTEMENT DU MFOUNDI  
COMMUNAUTE URBAINE DE YAOUNDE  
SECRETARIAT GENERAL  
DIRECTION DES RESSOURCES HUMAINES  
SOUS-DIRECTION DE L'ADMINISTRATION  
DES RESSOURCES HUMAINES  
SERVICE DE L'ADMINISTRATION  
DU PERSONNEL



REPUBLIC OF CAMEROON  
Peace - Work - Fatherland  
MFOUNDI DIVISION  
YAOUNDE CITY COUNCIL  
GENERAL SECRETARIAT  
DEPARTMENT OF HUMAN  
RESOURCES  
SUB-DEPARTMENT OF HUMAN  
RESOURCES DEVELOPMENT  
DEPARTMENT OF PERSONNEL  
ADMINISTRATION

N° 694 /DM/CU/SG/DRHSDARH/SAP/21

Yaoundé, le 1 JUN 2021

Réf : VL du 30 Avril 2021.

LE MAIRE DE LA VILLE DE YAOUNDE

Objet : Demande de stage académique et de recherches. -

Madame MENGUE TABI Martine Angèle  
Etudiante à l'Université de Yaoundé I  
Tél : 677.64.36.23/694.60.03.24  
-YAOUNDE-

Madame,

Faisant suite à votre correspondance dont la référence et l'objet sont repris en marge,

J'ai l'honneur de vous faire connaître que je marque mon accord pour votre admission en stage académique à la Communauté Urbaine de Yaoundé au cours de la période allant du 10 mai au 10 juin 2021.

Je vous saurai gré de bien vouloir prendre attache avec le Directeur de l'Urbanisme, de l'Architecture et du Cadre de Vie de ma municipalité pour les modalités relatives à votre encadrement.

Veillez agréer, Madame, l'expression de ma



LE SECRETAIRE GENERAL  
THE GENERAL SECRETARY

Alexis Emana Herman Bertrand  
Administrateur Civil Principal

**Annexe 3 : Autorisation recherche à la commune de Yaoundé 7**

REGION DU CENTRE  
CENTRE REGION  
DEPARTEMENT DU MFOUNDI  
MFOUNDI DIVISION  
COMMUNE D'ARRONDISSEMENT  
DE YAOUNDE 7  
YAOUNDE 7 SUBDIVISIONAL COUNCIL  
SECRETARIAT GENERAL



REPUBLIQUE DU CAMEROUN  
REPUBLIC OF CAMEROON  
Paix - Travail - Patrie  
Peace - Work - Fatherland

**AUTORISATION DE RECHERCHE**

**N°002/AR/SG/CAY7**

LE MAIRE DE LA COMMUNE D'ARRONDISSEMENT DE YAOUNDE 7 AUTORISE ;

**MADAME MENGUE TABI Martine Angèle**, ETUDIANTE EN 5<sup>IE</sup>ME ANNEE A L'UNIVERSITE DE YAOUNDE 1, DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE, SPECIALITE : DYNAMIQUE DE L'ENVIRONNEMENT ET RISQUES ;

A ACCEDER AUX DOCUMENTS ET TOUTE AUTRE INFORMATION DE LA COMMUNE D'ARRONDISSEMENT DE YAOUNDE 7 DANS LE CADRE DE LA REDACTION DE SON MEMOIRE DE FIN DE CYCLE DONT SUR LE THEME PORTE SUR : « **PERCEPTION ET ADAPTATION DE LA POPULATION FACE A L'AUGMENTATION DES TEMPERATURES DANS LA VILLE DE YAOUNDE** ».

**MADAME EDIMA ONDOA STEPHANIE**, SECRETAIRE GENERALE DE LADITE MUNICIPALITE S'ASSURERA DE CETTE TACHE.

EN FOI DE QUOI, LA PRESENTE AURORISATION DE RECHERCHE LUI EST DELIVREE POUR SERVIR ET VALOIR CE QUE DE DROIT. /-

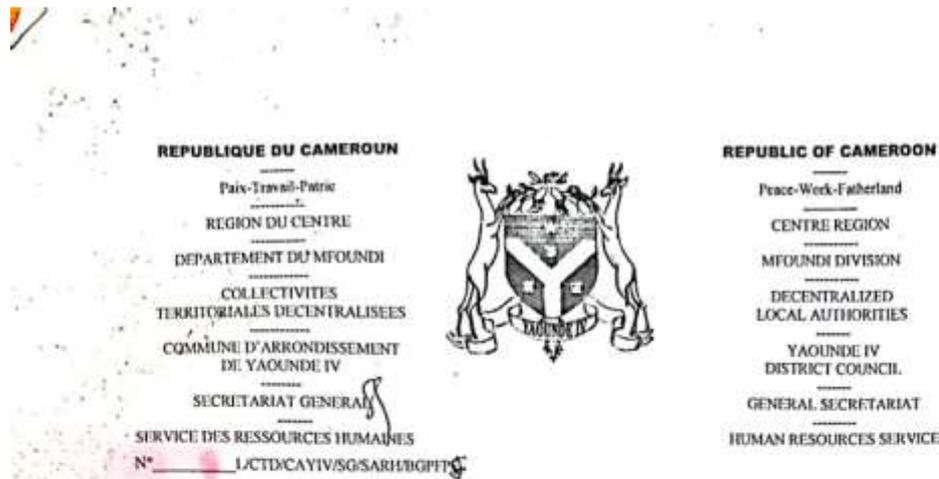
Yaoundé le,



Le Maire  
POUR LE MAIRE  
ET PAR DELEGATION  
LE SECRETAIRE-GENERAL

*Edima Ondoa  
Jeanne d'Aro Stephanie*  
Cadre Contractuel d'Administration

## Annexe 4 : Autorisation de recherche à la commune de Yaoundé 4



### LETTRE D'AUTORISATION DE RECHERCHE

Le Maire de la Commune d'Arrondissement de Yaoundé IV soussigné,  
Atteste que la nommée, MENGUE TABI Martine Angèle; inscrite en master 2 de géographie à l'Université de Yaoundé 1 option Dynamique de l'Environnement et Risques est autorisée à effectuer des recherches au sein de la Commune d'Arrondissement de Yaoundé IV sur le thème « Perception et Adaptation de la Population face à l'augmentation de température dans la ville de Yaoundé » durant la période allant du 1<sup>er</sup> juin au 1<sup>er</sup> juillet 2022.

En foi de quoi la présente lettre d'autorisation lui est délivrée pour servir et valoir ce que de droit. /-

Yaoundé, le 07 MAI 2022

*Moulombé Etienne Patrick*  
6<sup>ème</sup> Adjoint au Maire

Commune d'Arrondissement de Yaoundé IV BP 14783 Tel : (237) 222 11 30 92-222 11 30 94

## Annexe 5 : Accord de participation aux travaux de recherche auprès de J2D-Afrique

**JEUNESSE ET DEVELOPPEMENT DURABLE  
POUR L'AFRIQUE (J2D-Afrique)**  
*Jeunesse-Solidarité-Objectivité*  
N°0000735/RDA/J06/BAPP Mfoundi le 04 Décembre 2014  
Siège social: Yaoundé SC BP: 14180 Tel:237 (696306487) (673882022)(674645108) Email: j2d\_afrique@yaounde.fr

Yaoundé le 14/04/2022

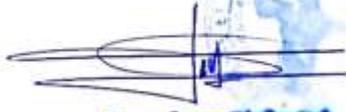
**ACCORD DE PARTICIPATION AUX TRAVAUX DE RECHERCHE DE  
L'ETUDIANTE EN MASTER II DE L'UNIVERSITE DE YAOUNDE I  
« MENGUE TABI MARTINE ANGELE »**

Dans le cadre des travaux de recherche de mademoiselle MENGUE TABI MARTINE ANGELE, étudiante en cycle MASTER II à l'Université de Yaoundé I, filière: GEOGRAPHIE, spécialité: Dynamique de l'environnement et risque en géographie physique sous le thème « PERCEPTION ET ADAPTATION DE POPULATIONS A L'AUGMENTATION DES TEMPERATURES DANS LA VILLE YAOUNDE » ;

L'équipe de J2D-Afrique (*Jeunesse et Développement Durable pour l'Afrique*), sous la supervision de ABENE Reine Sonia et avec la collaboration du Dr. Feumba Rodrigue Aimé (encadreur académique) s'engage à l'accompagner dans son étude sur les Changements Climatiques en général et sur l'augmentation des températures en particulier dans les 07 arrondissements de Yaoundé.

A cet effet, ce document est fourni pour valoir ce que de droit.

Le Coordonnateur J2D-Afrique.

  
**Kondzou Takoué  
Jean François**  
MSc / Ingénieur Agronome  
Spécialité d'Agriculture

## **Annexe 6 : QUESTIONNAIRE D'ENQUETE SUR LES PERCEPTIONS ET LES ADAPATIONS DES POPULATIONS À L'AUGMENTATION DE TEMPERATURE DANS LA VILLE DE YAOUNDE**

**Bon à savoir :** ce questionnaire est conçu dans le cadre de la rédaction du mémoire de Master 2 de *MENGUE TABI Martine Angèle* à l'Université de Yaoundé 1, Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines, Département de Géographie (tel whatsapp : 696-41-83-56 ; mail : [menguetabimartineangèle.com](mailto:menguetabimartineangèle.com) ; Facebook : Angèle tabi sous l'encadrement de Dr Feumba Rodrigue Aimé. Gmail/ Facebook : [rfeumba@yahoo.fr](mailto:rfeumba@yahoo.fr)

**Code de confidentialité :** les informations obtenues à travers ce questionnaire sont confidentielles et ne seront utilisées qu'à des fins scientifiques/ académiques conformément à la loi N°91/023 du 16 Décembre 1991 sur les recensements et enquêtes statistiques au Cameroun qui stipule en son article 5 que «les renseignements individuels d'ordre économique ou financier figurant sur tout questionnaire d'enquête statistique ne peuvent en aucun cas être utilisés à des fins de contrôle ou de répression économique».

### **SECTION 1 : IDENTIFICATION DU REpondant (AGE D'AU MOINS 40 ANS ET VIVANT A YAOUNDE DEPUIS AU MOINS 30 ANS)**

**S1Q01 :** ville de résidence : 1- Yaoundé ; 2-Autres à préciser

**S1Q02 :** quelle est votre commune de résidence ? 1- Yaoundé 1 ; 2- Yaoundé 2 ; Yaoundé 3 ; Yaoundé 4 ; Yaoundé 5 ; Yaoundé 6 ; Yaoundé 7

**Si Yaoundé veuillez continuer**

**S1Q03 :** quel est votre quartier de résidence ? .....

**S1Q04 :** vous êtes âgé de : 1- Plus de 40 ans ; 2- Moins de 40 ans

**Si plus de quarante ans, veuillez continuer**

Indiquez votre âge : 1- 40-45 ans ; 2-45-50 ans ; 3-50-55 ans ; 4-55-60 ans ; 5-60-65 ans ; 6- 65-70 ans ; 7-70-75 ans ; 8- 75-80 ans ; 9- 80 ans et plus

**S1Q05 :** combien de temps avez-vous déjà vécu dans la ville de Yaoundé ? 1- 1-5ans ; 2-5-10 ans ; 3-10-15 ans ; 4-15-20 ans ; 5-20-25 ans ; 6-25-30 ans ; 7-30 ans et plus

**Si plus de 30 ans, veuillez continuer**

**S1Q06 :** Sexe : 1-Masculin ; 2-Féminin

**S1Q07 :** Situation matrimoniale : 1-Célibataire ; 2-Marié(e) ; 3-Veuf/veuve ; 4- Divorcé(e) ;5- Autres à préciser

**S1Q08 :** comment jugez-vous votre niveau de vie ? 1- Très bas ; 2- Moyen ; 3-Elevé ; 4-Très élevé ; 5- Autres à préciser

**S1Q09 :** quelle est votre occupation principale ? 1- Employé ; 2-Manœuvre ; 3- Employeur (patron) ; 4- Travailleur ; 5- Aide familiale ; 6- Stagiaire ; 7- Volontaire ou bénévole ; 8- Autre à préciser

**S1Q10 :** position de votre domicile : 1- Dans une vallée ou bas-fonds (tiers inférieur du versant) ; 2- A mi- pente (milieu du versant) ; 3- Vers un sommet ou au sommet d'une colline/montagne (tiers supérieur du versant) ; 4- Autre à préciser

**S1Q11 :** Type de maison d'habitation matériaux et les aménagements : 1- En dure ; 2-En semi dure ; 3- En matériaux précaires (en terre battue, en planches ou clabotes, en matériaux de récupération...)

**S1Q12** : Votre maison est-elle climatisée ? 1- Oui ; 2-Non

**S1Q13** : Vous vivez sous un toit : 1- En tôles de matériaux amplificateur ou transmetteur de chaleur comme l'aluminium ou une dalle en béton ; 2- En tôles de matériaux isolant ou non-transmetteur de chaleur comme la tuile et sans plafond isolant la chaleur ; 3- En tôles de matériaux amplificateur ou transmetteur de chaleur comme l'aluminium ou une dalle en béton et avec plafond isolant la chaleur ;

**S1Q14** : Vous dormez régulièrement ces 5 à 10 dernières années avec : 1- Une couverture bien épaisse, lourde (laine...) ; 2- Une couverture moyennement épaisse, lourde et chaude (couette...) ; 3- Une couverture légère (drap...) ; 4- Pas de couverture

**S1Q15** : Il y a environ 30 ans et plus, vous dormiez avec : 1- Une couverture épaisse, lourde et chaude (laine...) ; 2- Une couverture moyennement épaisse, lourde et chaude (couette...) ; 3- Une couverture légère (drap...) ; Pas de couverture

## **SECTION 2 : PERCEPTION DU CLIMAT, DES ALÉAS DE LA VARIABILITÉ ET DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES EN TERMES DE HAUSSE DE TEMPÉRATURE**

**S2Q01**- observez-vous le changement climatique dans la ville de Yaoundé ? 1- Oui ; 2- Non

Si oui, depuis environ combien d'années ? 1-1-5 ans ; 2-5-10 ans ; 3-10-15 ans ; 4-15-20 ans ; 5- 20-25 ans ; 6- 25-30 ans ; 7- 30 ans et plus

**Si oui à S2Q01**, comment imaginez-vous cette tendance pour des prochaines années et décennies future ? 1- La tendance va rester la même, c'est-à-dire continuer à augmenter au rythme actuel ; 2- La tendance va augmenter très rapidement, plus vite que par le passé ; 3- Elle va régresser et s'estomper

**S2Q02** : Selon vous, quelles sont les principales manifestations des changements climatiques à Yaoundé ?  
.....

**S2Q03** : quelles sont selon vous, les causes de ces changements climatiques ? 1- Raison divine ou surnaturelle ; 2- Raison naturelle ; 3- Raison anthropique (croissance démographique/déforestation/ urbanisation...) ; 4- Autres à préciser, Commentaires ou précisions.....

**S2Q04** : ces 5 à 10 dernières années, vous ressentez qu'il fait :1- De plus en plus chaud à Yaoundé ; 2- De moins en moins chaud à Yaoundé (c'est-à-dire de plus en plus froid) ; 3- Chaud et froid comme avant (c'est-à-dire qu'il fait chaud à Yaoundé à peu près de la même manière depuis plus de 30 ans)

**Si oui à S2Q01**, comment imaginez-vous cette tendance pour des prochaines années et décennies future ? 1- Elle va rester la même, c'est à dire continuer à augmenter au rythme actuel ; 2- Elle va augmenter très rapidement, plus vite que par le passé ; 3- Elle va régresser et s'estomper

**S2Q05** : pendant quelle saison sentez-vous qu'il fait le plus chaud à Yaoundé ces 5 à 10 dernières années ? 1- Pendant la grande saison de pluies (Septembre-octobre novembre) ; 2- Pendant la grande saison sèche (décembre à février) ; 3- Pendant la petite saison de pluies (mars, avril, mai, juin) ; 4- Pendant la petite saison sèche ou saison de recul des pluies (juillet – aout) ; 5-Toutes les saisons

**S2Q06** : pendant quelle saison faisait-il le plus chaud à Yaoundé il y'a environ 30 ans (avant 1990) ? 1- Pendant la grande saison de pluies (Septembre-octobre novembre) ; 2- Pendant la grande saison sèche (décembre à février) ; 3- Pendant la petite saison de pluies (mars, avril, mai, juin) ; 4- Pendant la petite saison sèche ou saison de recul des pluies (juillet – aout) ; 5- Toutes les saisons

**S2Q07** : Pendant quel mois sentez-vous qu'il fait le plus chaud à Yaoundé ces 5 à 10 dernières années ? 1- Janvier ; 2- février ; 3- Mars ; 4- Avril ; 5- Mai ; 6-Juin ; 7- Juillet ; 8- Août ; 9- Septembre ; 10- Octobre ; 11- Novembre ; 12- Décembre

**S2Q08** : Pendant quel mois faisait-il le plus chaud à Yaoundé il Ya environ 30 ans (avant 1990) ? - Janvier ; 2- février ; 3- Mars ; 4- Avril ; 5- Mai ; 6-Juin ; 7- Juillet ; 8- Août ; 9- Septembre ; 10- Octobre ; 11- Novembre ; 12- Décembre

**S2Q09** : à quel moment du jour sentez-vous le plus chaud à Yaoundé ces 5 à 10 dernières années ? 1- Le jour (entre 06h et 18h) ; 2- La nuit (18h-06h) ; 3- Autre à préciser

**S2Q10** : À quel moment faisait-il le plus chaud à Yaoundé il Ya environ 30 ans (avant 1990) ? 1- Le jour (entre 06h et 18h) ; 2- La nuit (18h-06h) ; 3- Autre à préciser

**S2Q11** : à quel moment sentez-vous le plus chaud à Yaoundé ces 5 à 10 dernières années ? 1- Entre 0h et 4h) ; 2- Entre 04h et 08h ; 3- Entre 08h et 12h ; 4- Entre 12h et 16h ; 5- Entre 16h et 20h ; 6- Entre 20h et 24H

**S2Q12** : À quel moment faisait-il le plus chaud à Yaoundé il Ya environ 30 ans (avant 1990) ? 1- Entre 0h et 4h) ; 2- Entre 04h et 08h ; 3- Entre 08h et 12h ; 4- Entre 12h et 16h ; 5- Entre 16h et 20h ; 6- Entre 20h et 24H

### **SECTION III- IMPACTS DE L'AUGMENTATION DES TEMPÉRATURES SUR LES PERSONNES DANS LA VILLE DE YAOUNDÉ**

**S3Q01** : quels sont les effets ou manifestations des périodes et moments de forte chaleur ambiante sur votre organisme (corps) ou sur votre comportement ? 1- Transpiration abondante/ bouffée de chaleur /élévation de la température du corps ; 2- Déshydratation (avec envie de boire plus d'eau que d'habitude) ; 3- Apparitions des petits boutons de chaleur sur le corps (rougeur, bourbouille) ; 4- Les étouffements/ touffeurs (entraînant l'envie de se déshabiller, de se ventiler, ou de dormir dehors) ; 5- Affaiblissement/ fatigue régulière suite à la transpiration et à la baisse de la température ; 6- Les maladies de la peau (surtout chez les albinos ; lésions et cancers de la peau...) ; 7- Les maladies respiratoires (grippe, toux, asthme, bronchite, rhinite, rhume...) ; 8- Maladies cardiovasculaires (AVC, rythme cardiaque anormal, diabète, hypertension...) ; 9- Maladies neurologiques (épilepsie...) ; 10- Le paludisme ; 11- Le saignement nasal (hémorragie) ; 12- Isolement ; 13- Limitation des déplacements ou de la mobilité ; 14- Boulimie (envie de manger trop régulièrement) mauvaise alimentation pouvant contribuer à l'obésité ; 15- Baisse de l'appétit sexuel (baisse de la fécondité) ; 16- On se sent mal à l'aise, agacé, stressé ; 17- Baisse du goût du travail, de la productivité ou du rendement au travail ; 18- Autres à préciser

**S3Q03** : lors des périodes, ou moments de fort chaleur ambiante, quels sont selon vous, les groupes de personnes les plus vulnérables, les plus sensibles ou les plus affectées par la chaleur ambiante ? 1- Nourrissons (0-11 mois) à travers des manifestations comme les pleurs, la toux ; 2- Enfants (1- 14 ans) ; 3- Adolescents (15-24ans) ; 4- Adultes (25-64 ans) ; 5- Vieillards (65ans et plus) ; 6-Autre à préciser

**S3Q04** : Avez-vous connaissance d'une personne qui serait décédée de suite d'un problème, d'un malaise ou d'une maladie en lien direct ou indirect avec une forte chaleur ambiante ? 1- Oui ; 2- Non

**S3Q05** : avez-vous connaissance d'une personne qui aurait été hospitalisée de suite d'un problème, d'un malaise ou d'une maladie en lien direct ou indirect avec l'augmentation de la chaleur ambiante ? 1- Oui ; 2- Non

### **SECTION IV- MESURES ET MODES D'ADAPTATION À L'AUGMENTATION DE TEMPÉRATURE**

**S4Q01** : pendant les périodes ou moments où vous sentez plus de chaleur ambiante, quelle attitude adoptez-vous spontanément ? 1- Vous déshabiller et rester nu en partie ; 2- Vous déshabiller et rester nu complètement ; 3- Changer d'habits et porter des habits légers ou aérés (démembés, pagnes, sous-vêtements légers), les habits courts ; 4- Vous laver plus régulièrement (plusieurs fois par jour) ; 5- Dormir avec une couverture plus légère (que d'habitude) ou sans couverture ; 6- Dormir à l'air libre ; 7- Dormir dans une plus grande pièce (au salon par exemple) ; 8- Se ventiler avec un éventail ou autres instruments adaptés ; 9- Allumer le ventilateur ; 10- Allumer le climatiseur ; 11- Boire de plus en plus de l'eau (pour vous réhydrater) ; 12- Boire de plus en plus des boissons chaudes pour vous rafraîchir ou vous réhydrater ; 13- Boire de plus en plus des boissons froides pour vous rafraîchir ou vous réhydrate ; 14- Boire de plus en plus des boissons alcoolisées ; 15- Boire de plus en plus des boissons gazeuses non-alcoolisées ; 16- Boire de plus en plus des jus naturels non-alcoolisés ; 17- Aller de plus en

plus en plus à l'air libre, se balader/ prendre de l'air ; 18- Éviter de sortir aux heures chaudes ; 19- Consulter un personnel de santé (infirmier, médecin) ; 20- Aucune action menée ; 21- Autres à préciser

**S4Q03** : avant les périodes ou moments où vous présentez qu'il fera plus chaud, quelles attitudes adoptez-vous de façon préventive, c'est-à-dire anticipée et planifiée ? 1- Achat d'équipement (de ventilation, de climatisation, de couchage, ...) ; 2- Acquisition d'habits appropriés ; 2- Déplacements ; 3- Aucune ; 4- Autres à préciser

**S4Q04** : vos techniques d'adaptation à la chaleur ambiante diffèrent-elles selon les périodes (jours et nuits) ? 1- Oui ; 2- Non

## **SECTION V : EVALUATION DES OFFRES ET BESOINS EN INFORMATIONS CLIMATOLOGIQUES OU AUTRES MOYENS D'ADAPTATION**

**S5Q01** : Quels sont les services climatologiques que vous avez l'habitude de recevoir et d'en faire usage en période de sensation de plus de chaleur ambiante ? 1- Prévisions de jours chauds ou de nuits chaudes ; 2- Bulletins d'alertes des jours et mois exceptionnellement chauds ; 3- Conseils pratiques contre la chaleur via les médias (radio, télé, presse) ; 4- Aucun ; 5- Autre à préciser

**S5Q02** : de quels services climatologiques avez-vous besoin de recevoir pour faire plus efficacement face à l'augmentation de température ambiante dans la ville de Yaoundé dans l'avenir ? 1- Prévisions de jours chauds ou de nuits chaudes ; 2- Bulletin d'alertes des jours et mois exceptionnellement chauds ; 3- Réception des conseils pratiques contre la chaleur via les médias ; 4- Aucun ; 5- Autres à préciser

**S5Q03** : Quels sont les autres besoins pour mieux vous adapter à l'augmentation de la chaleur ambiante dans la ville de Yaoundé ? 1- Besoins financiers ; 2- Besoins techniques (renforcement des capacités des personnels spécialisés ou des citoyens pour faire face aux impacts de l'augmentation de la chaleur) ; 3- Besoins matériels (équipements comme les climatiseurs, ventilateurs, ...) ; 4- Besoins institutionnels (centres ou structures spécialisées, brigades anti-chaleur, centres de conseils...) ; 5- Besoins légaux, en textes (lois, décrets, arrêtés, décisions, lettres circulaires) ; 6- Campagnes de sensibilisation (mobiles, séminaires) ; 7- Projets, programmes ou activités de politiques publiques portant sur la lutte contre l'augmentation de la chaleur ; 8- Aucun ; 9- Autres à préciser

**S5Q04** : autres commentaires/ observations sur l'augmentation de température ambiante dans la ville de Yaoundé.....  
.....

## Annexe 7 : GUIDES D'ENTRETIEN SUR LES PERCEPTIONS ET ADAPTATIONS DES POPULATIONS A L'AUGMENTATION DE TEMPERATURE DANS LA VILLE DE YAOUNDE

**Bon à savoir :** ce guide d'entretien est conçu dans le cadre de la rédaction du mémoire de Master 2 de MENGUE TABI Martine Angèle à l'Université de Yaoundé 1, Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines, Département de Géographie (tel WhatsApp : 696-41-83-56 ; mail : menguetabimartineangèle.com ; Facebook : Angèle tabi sous l'encadrement du Dr Feumba Rodrigue Aimé. Gmail : rfeumba@yahoo.fr

**Code de confidentialité :** les informations obtenues à travers ce questionnaire sont confidentielles et ne seront utilisées qu'à des fins scientifiques/ académiques conformément à la loi N°91/023 du 16 Décembre 1991 sur les recensements et enquêtes statistiques au Cameroun qui stipule en son article 5 que «les renseignements individuels d'ordre économique ou financier figurant sur tout questionnaire d'enquête statistique ne peuvent en aucun cas être utilisés à des fins de contrôle ou de répression économique».

### Guide d'entretien auprès des chefs traditionnels

- 1- À quand remonte la création de votre quartier ou village, comment évolue-t-il et comment pouvez-vous justifier cela ?
- 2- Dans votre langue vernaculaire, comment appelle-t-on et que signifie :

Numéro	Mot en français	Mot en langue	Signification	Remarque
1	Climat			
2	Température			
3	Chaleur			
4	Froid			
5	Vent			
6	Sécheresse			
7	Pluie			

- 3- Comment percevez-vous l'évolution de la sensation de température par vous-même et par vos populations dans votre quartier ou village ?
  - a- Il fait de plus en plus chaud
  - b- Il fait de plus en plus froid
  - c- Il fait chaud et froid comme avant (c'est-à-dire qu'il fait chaud à Yaoundé à peu près de la même manière depuis plus de 30 ans)
- 4- Quelle est la période ou le mois de l'année que vous jugez la/le plus chaud(e) ou la/le moins chaud(e) ? et depuis combien d'années percevez-vous cela ?
- 5- Quels sont les problèmes (impacts, conséquences) que ces changements de température vous apportent à vous-même et vos populations ?
- 6- Quelles sont les mesures prises par vous et par votre population pour remédier à ces problèmes ?
- 7- Avez-vous connaissance des interventions, des projets ou structures qui luttent contre ces problèmes ? Si oui, lesquels ? Et que font-ils ?
- 8- Quelles difficultés rencontrez-vous dans la mise en œuvre de vos mesures ?
- 9- Les institutions étatiques ou autres vous assistent elles dans l'exercice de vos missions ? Si oui, lesquelles ?
- 10- Avez-vous une solution de type traditionnelle ou liée aux coutumes que vous pouvez suggérer ?
- 11- Peut-on parler de changement climatique dans votre quartier ? Y'a-t-il d'autres manifestations ?

### Guide d'entretien auprès des environnementalistes

- 1- Observez-vous les changements climatiques dans la ville de Yaoundé ?
- 2- Si oui, depuis combien d'années ? et comment cela se manifeste-t-il ?
- 3- Quel est selon vous l'évolution de la température dans la ville de Yaoundé sur les 30 dernières années
  - a- Il fait de plus en plus chaud
  - b- Il fait de plus en plus froid
  - c- La température est constante
- 4- Si oui, comment le savez-vous ou qu'est-ce- qui justifie cela ?
  - a- Les données scientifiques (articles, revues)
  - b- Les perceptions des populations
  - c- Les médias (journaux, radio, télévision)
- 5- Quelle est la période ou le mois de l'année que vous jugez la/le plus chaud(e) ou la/le moins chaud(e) ? et depuis combien d'années percevez-vous cela ?

- 6- Quelles en sont les causes selon vous ?
- 7- Cette tendance dure combien d'années selon vous ?
- 8- Quelles en sont les conséquences selon vous ?
- 9- Que faut-il faire à votre avis pour lutter contre l'augmentation de température dans Yaoundé ?
- 10- Quelles sont :
  - a- Les actions ou initiatives de lutte contre l'augmentation de chaleur dans Yaoundé
  - b- Sur quoi portent ces actions
  - c- Quels sont les problèmes auxquels vous font face ces initiatives pour la gestion durable de la sensation de chaleur ?
- 11- Avez-vous une action passée, en cours, ou en voie contre l'augmentation de la chaleur ?
- 12- Quelles sont vos suggestions pour une gestion durable et efficace de l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé ?

#### **Guide d'entretien auprès des autorités administratives ?**

- 1- Quel est le nombre de quartier que compte votre commune et quel est l'effectif de votre population ? (Estimation, données officielles, sources)
- 2- Existe-t-il le changement climatique dans la ville Yaoundé ? si oui, comment se manifeste-il
- 3- Quel est selon vous l'évolution de la température dans la ville de Yaoundé sur les 30 dernières années dans votre commune ?
  - a- Il fait de plus en plus chaud
  - b- Il fait de plus en plus froid
  - c- La température est constante (il fait chaud et froid comme avant)
- 4- Qu'est-ce qui vous permet de dire cela ? et quels sont leurs impacts ?
- 5- Selon vous quels sont les périodes ou mois de l'année que vous jugez la plus chaude ou la moins chaude ?
- 6- Quelles en sont les conséquences selon vous ?
- 7- Quelles sont vos actions vis-à-vis de la population qui en souffre et quels sont vos projets de résilience aux problèmes d'augmentation de chaleur ?
- 8- Quels sont les projets passés, en cours, et futurs en vue de :
  - a- Restaurer l'environnement dans votre commune
  - b- De lutter contre l'augmentation de température dans votre commune
- 9- Malgré les actions menées, quels sont les problèmes auxquels vous faites face pour une meilleure gestion durable de l'augmentation de température dans la commune ?
- 10- Avec quels acteurs travaillez-vous en synergie pour lutter contre l'augmentation de température dans votre commune ?
- 11- Quels sont vos besoins pour une meilleure adaptation de vos populations face à l'augmentation de température ?
- 12- Quelles sont vos suggestions/ recommandations en spécifiant le destinataire

#### **Guide d'entretien destiné aux personnels des différents hôpitaux de la ville de Yaoundé**

- 1- Observez-vous des cas de malades qui se plaignent des problèmes de santé liés à une augmentation de température ?
- 2- Si oui, lesquelles (les maladies), comment se manifestent-elles, et comment se les conséquences ?
- 3- Quels sont les périodes ou mois les plus concernées ?
- 4- Quelles sont les tendances ou statistiques de ces maladies que vous pouvez nous donner ?
  - 5- Depuis combien d'années observez-vous cette tendance ?
  - 6- Y'a-t-il des quartiers qui vous semblent les plus concernés par ces maladies ?
  - 7- Selon vous, quels sont les groupes de personnes les plus vulnérables ou les plus sensibles face à une augmentation de chaleur ?
    - a- Les nourrissons/ les enfants
    - b- Les femmes
    - c- Les adolescents
    - d- Les adultes
    - e- Les vieillards
    - f- Autres
  - 8- Comment gérez-vous ces cas dans votre hôpital ?
  - 9- Que doivent faire les populations pour prévenir ces différentes maladies causées par la forte chaleur à Yaoundé ?
  - 10- Quels sont vos besoins pour mieux faire face aux maladies liées à la sensation de chaleur ?
  - 11- Quelles sont vos suggestions pour une gestion durable et efficace de l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé ?

**Annexe 8 : LISTE DES PERSONNELS ADMINISTRATIFS AVEC LESQUELS DES INTERVIEWS ONT ETE REALISEES SUR LES PERCEPTIONS ET ADAPTATIONS DES POPULATIONS A L'AUGMENTATION DE TEMPERATURE DANS LA VILLE DE YAOUNDE**

<b>Noms et prénoms</b>	<b>Communes</b>	<b>Objectif de l'entretien</b>	<b>Fonctions</b>
Mr Yannick Stéphane TEPPE	Yaoundé 2	entretien	chef service hygiène et environnement
Mr AYISSI Michel	Yaoundé 3	entretien	chef service hygiène et environnement
Mr AYISSI	Yaoundé 4	prise en compte du risques climatique dans la commune	chef service technique
	CUY	prise en charge lors du stage imprégnation du risque dans la ville	chef service hygiène et environnement
Mme Minkoumou	Yaoundé 6	entretien	chef service hygiène et environnement
Mr EYA BILONG Arnaud	Yaoundé 6	prise en charge lors du stage	secrétaire général
Mr Tchotchom Emmanuel	Yaoundé 5	prise en charge lors du stage et recherche académique dans la commune	Ingénieur environnementaliste et chef service au sein de la commune
Madame la Secrétaire Générale	Yaoundé 7	imprégnation et suivi au cours du stage académique.	

**Annexe 9 :** Exemple d’alertes d’augmentation de chaleur dans la ZAE forestières à pluviométrie bimodale (centre) dans les différentes prévisions et alertes climatiques décennales de l’ONACC

<b>Date</b>	<b>Évènement</b>	<b>Information/aléa thermique</b>	<b>Caractéristiques</b>	<b>Conséquences annoncées</b>	<b>Mesures recommandées</b>
22-31 Mars 2019	Installation progressive de la petite saison des pluies	Augmentation globale de la température maximale moyenne à Yaoundé, fluctuations des températures maximales moyennes et minimales moyennes	Augmentation de 0,5° à 1°C de la température maximale moyenne à Yaoundé	Présence des maladies respiratoires (toux, bronchite, rhume, crise asthmatique, paludisme) dans la ville de Yaoundé; risque élevé de pollution et dégradation de la qualité de l’eau; risque élevé de perturbation des activités touristiques dans les sites naturels	Intensifications des campagnes de vaccination contre la méningite
Septembre, octobre, et novembre 2022	Risque d’enregistrer des températures autour de la moyenne			Risque d’enregistrer de nombreux cas de paludisme	Intensifier les campagnes de sensibilisation des populations Organiser des campagnes de traitement préventif du paludisme Recommander l’utilisation des moustiquaires
11 au 20 février 2023	Élévation et des températures maximales moyennes Rareté des précipitations au centre Baisse de la température minimale Diminution de la décade des températures maxima	Risque de la canicule dans la région du centre	Température maximale moyenne comprises entre 33°C et 40°C Présence des nuits chaudes dans ces ZAE à pluviométrie bimodales	Augmentation des cas de maladies respiratoires Présence du brouillard avec pour risques augmentation des cas d’accidents de la voie publique Risque des feux de brousse	Sensibilisation de la population sur les conduites à tenir sur l’hygiène et la salubrité des aliments, des ménages... Se mettre régulièrement à l’abri pour se protéger contre le froid Campagnes de vaccination

Source : Adapté de l’ONACC, bulletins décennaire de mars 2019-septembre 2023

## Annexe 10 : Synthèse des Anomalies mensuelles et annuelles des séquences sèches de température dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021

Janvier					
Valeurs de SPI	Années	effectifs	pourcentage	Anomalie sèches	Anomalies humides
0,00<SPI<0,99	1991,1992,1994,1995,1996,1999,2002,2015,2018	9	28,12%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI<-1,49	1997,2001,2004,2008,2011	5	15,62%	Modérément sèche	
-1,50<SPI<-1,99	1993	1	3,12%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00		0	0%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI<0,99	1990,1998,2000,2003,2005,2006,2009,2012,2013,2014,2017,2021	12	37,5%		légèrement humide
1,00<SPI<1,49	2007,2010	2	6,25%		modérément humide
1,50<SPI<1,99	2016,2019,2020	3	9,37%		sévèrement humide
2,00<SPI		0	0%		extrêmement humide
Février					
Valeurs de SPI	Années	effectifs	pourcentage	Anomalie sèches	Anomalies humides
0,00<SPI<0,99	1993,1994,1996,1999,2002,2006,2007,2008,2009,2011,2012,2013,2014,2015	15	46,8%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI<-1,49	1990,1995	2	6,25%	Modérément sèche	
-1,50<SPI<-1,99	1997,2001	2	6,25%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00		0	0%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI<0,99	1992,2000,2003,2010,2017,2018,2019,2021	8	25%		légèrement humide
1,00<SPI<1,49	1998,2004,2005	3	9,37%		modérément humide
1,50<SPI<1,99	2016	1	3,1%		sévèrement humide
2,00<SPI	2020	1	3,1%		extrêmement humide
Mars					
Valeurs de SPI	Années	effectifs	pourcentage	Anomalie sèches	Anomalies humides
0,00<SPI<0,99	1990,1991,1994,1995,2002,2011,2012,2013,2014,2017,2018	11	34,3%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI<-1,49	1996,1997,2001	3	9,3%	Modérément sèche	
-1,50<SPI<-1,99	1993,2008	2	6,25%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00		0	0%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI<0,99	1992,1999,2003,2004,2005,2006,2007,2010,2015,2016,2020,2021	12	37,5%		légèrement humide
1,00<SPI<1,49	2000,2009	2	6,25%		modérément humide
1,50<SPI<1,99	2019	1	3,1%		sévèrement humide
2,00<SPI	1998	1	3,1%		extrêmement humide
Avril					
Valeurs de SPI	Années	effectifs	pourcentage	Anomalie sèches	Anomalies humides
0,00<SPI<0,99	1990,1991,1992,1993,1994,1995,1996,2000,2001,2006,2007,2011,2013,2015,2018	15	46,8%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI<-1,49	2008	1	3,1%	Modérément sèche	
-1,50<SPI<-1,99		0	0%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00	1997	1	3,1%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI<0,99	1999,2002,2003,2004,2005,2009,2010,2012,2014,2017,2020,2021	12	37,5%		légèrement humide
1,00<SPI<1,49	2016	1	3,1%		modérément humide
1,50<SPI<1,99		0	0%		sévèrement humide
2,00<SPI	1998,2019	2	6,25%		extrêmement humide
Mai					
Valeurs de SPI	Années	effectifs	pourcentage	Anomalie sèches	Anomalies humides
0,00<SPI<0,99	1992,1993,1994,1995,1997,1999,2001,2005,2006,2008,2012,2014,2018,2021	14	43,75%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI<-1,49	1996	1	3,1%	Modérément sèche	
-1,50<SPI<-1,99	1990,1991	2	6,25%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00		0	0%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI<0,99	2000,2002,2003,2004,2007,2009,2010,2011,2013,2015,2016,2017,2020	13	40,6%		légèrement humide
1,00<SPI<1,49		0	0%		modérément humide

1,50<SPI <-1,99		0	0%		sévèrement humide
2,00<SPI	1998,2019	2	6,25%		extrêmement humide
<b>Juin</b>					
<b>Valeurs de SPI</b>	<b>Années</b>	<b>effectifs</b>	<b>pourcentage</b>	<b>Anomalies sèches</b>	<b>Anomalies humides</b>
0,00<SPI<- 0,99	1991,1995,2000,2003,2007,2008,2012,2015,2016	9	28,1%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI <-1,49	1990,1992,1994,1997,2001	5	15,6%	Modérément sèche	
-1,50<SPI <-1,99	1993,1996	2	6,25%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00		0	0%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <-0,99	1999,2002,2004,2005,2006,2009,2010,2011,2013,2017,2018,2020,2021	13	40,6%		légèrement humide
1,00<SPI <-1,49	1998,2014	2	6,25%		modérément humide
1,50<SPI <-1,99		0	0%		sévèrement humide
2,00<SPI	2019	1	3,1%		extrêmement humide
<b>Juillet</b>					
<b>Valeurs de SPI</b>	<b>Années</b>	<b>effectifs</b>	<b>pourcentage</b>	<b>Séquences de sécheresses</b>	<b>Séquences Humides</b>
0,00<SPI<- 0,99	1990,1991,1995,1999,2000,2001,2007,2010,2012,2013,2020	11	34,3%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI <-1,49	1993,1997	2	6,25%	Modérément sèche	
-1,50<SPI <-1,99	1992,1994,1996	3	9,3%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00		0	0%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <-0,99	1998,2002,2006,2008,2009,2011,2016,2017,2018,2021	10	31,25%		légèrement humide
1,00<SPI <-1,49	2003,2004,2005,2014,2015	5	15,6%		modérément humide
1,50<SPI <-1,99	2019	1	3,1%		sévèrement humide
2,00<SPI		0	0%		extrêmement humide
<b>Aout</b>					
<b>Valeurs de SPI</b>	<b>Années</b>	<b>effectifs</b>	<b>pourcentage</b>	<b>Anomalies sèches</b>	<b>Anomalies humides</b>
0,00<SPI<- 0,99	1990,1991,1995,1997,1999,2000,2001,2002,2008,2011,2012,2013	12	37,5%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI <-1,49		0	0%	Modérément sèche	
-1,50<SPI <-1,99	1993,1994	2	6,25%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00	1992,1996	2	3,25%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <-0,99	1998,2004,2005,2006,2007,2010,2014,2016,2017,2018,2019,2020	12	37,5%		légèrement humide
1,00<SPI <-1,49	2003,2009,2021	3	9,3%		modérément humide
1,50<SPI <-1,99		0	0%		sévèrement humide
2,00<SPI	2015	1	3,1%		extrêmement humide
<b>Septembre</b>					
<b>Valeurs de SPI</b>	<b>Années</b>	<b>effectifs</b>	<b>pourcentage</b>	<b>Anomalies sèches</b>	<b>Anomalies humides</b>
0,00<SPI<- 0,99	1990,1995,1998,1999,2000,2006,2007,2011,2012,2013,2014, 2020	12	37,5%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI <-1,49	1993,2001	2	6,25%	Modérément sèche	
-1,50<SPI <-1,99	1992,1994	2	6,25%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00	1996	1	3,1%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <-0,99	1997,2002,2003,2005,2008,2010,2016,2017,2021	9	28,1%		légèrement humide
1,00<SPI <-1,49	1991,2004,2009,2015,2018,2019	6	18,75%		modérément humide
1,50<SPI <-1,99		0	0%		sévèrement humide
2,00<SPI		0	0%		extrêmement humide
<b>Octobre</b>					
<b>Valeurs de SPI</b>	<b>Années</b>	<b>effectifs</b>	<b>pourcentage</b>	<b>Anomalies sèches</b>	<b>Anomalies humides</b>
0,00<SPI<- 0,99	1990,1993,1995,2000,2002,2019,2020	7	21,8%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI <-1,49	1991	1	3,1%	Modérément sèche	
-1,50<SPI <-1,99	1994,1996,1999	3	9,3%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00	1992	1	3,1%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <-0,99	1998,2001,2005,2006,2007,2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2017,2021	14	43,75%		légèrement humide
1,00<SPI <-1,49	2003,2004,2008,2016,2018	5	15,6%		modérément humide
1,50<SPI	1997	1	3,1%		sévèrement

<1,99					humide
2,00<SPI		0	0%		extrêmement humide
<b>Novembre</b>					
<b>Valeurs de SPI</b>	<b>Années</b>	<b>effectifs</b>	<b>pourcentage</b>	<b>Anomalies sèches</b>	<b>Anomalies humides</b>
0,00<SPI<0,99	1993,1995,1999,2001,2002,2006,2007,2009,2010,2011,2012,2013,2014	13	40,6%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI<-1,49	1990,1996	2	6,25%	Modérément sèche	
-1,50<SPI<-1,99		0	0%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00	1992,1994	2	6,25%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI<0,99	1991,1997,1998,2000,2003,2004,2015,2017,2020	9	28,1%		légèrement humide
1,00<SPI<1,49	2005,2008,2016,2018,2019,2021	6	18,75%		modérément humide
1,50<SPI<1,99		0	0%		sévèrement humide
2,00<SPI		0	0%		extrêmement humide
<b>Décembre</b>					
<b>Valeurs de SPI</b>	<b>Années</b>	<b>effectifs</b>	<b>pourcentage</b>	<b>Anomalies sèches</b>	<b>Anomalies humides</b>
0,00<SPI<0,99	1993,1996,1998,2002,2006,2007,2008,2015	8	25%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI<-1,49	1990,1992,1994,1995,2000,2010,2011,2013	8	25%	Modérément sèche	
-1,50<SPI<-1,99		0	0%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00		0	0%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI<0,99	1991,1997,1999,2001,2005,2012,2014,2016,2020,2021	10	31,25%		légèrement humide
1,00<SPI<1,49	2003,2017,2018	3	9,3%		modérément humide
1,50<SPI<1,99	2004,2009	2	6,25%		sévèrement humide
2,00<SPI	2019	1	3,1%		extrêmement humide

Source : NASA,1990-2021

## Annexe 11 : Synthèse des SPI mensuelles et annuelles des anomalies dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021.

Janvier					
Valeurs de SPI	Années	effectifs	pourcentage	Anomalies sèches	Anomalies humides
0,00<SPI<0,99	1990,1993,1995,1996,1998,2005,2007,2008,2011,2012,2014,2017,2018,2019,2021	15	48,3%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI < 1,49	1997,2002,2015,2020	4	12,9%	Modérément sèche	
-1,50<SPI < 1,99		0	0%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00		0	0%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <0,99	1991,1992,1994,1999,2000,2001,2009,2013,2016	9	29%		légèrement humide
1,00<SPI <1,49	2003	1	3,2%		modérément humide
1,50<SPI <1,99	2006	1	3,2%		sévèrement humide
2,00<SPI	2010	1	3,2%		extrêmement humide
Février					
Valeurs de SPI	Années	effectifs	pourcentage	Anomalies sèches	Anomalies humides
0,00<SPI<0,99	1990,1991,1993,1995,1996,1997,1998,2000,2004,2005,2008,2014,2015,2017,2019	15	46,8%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI < 1,49	1992,1994,,2016,,2020,2021	5	15,6%	Modérément sèche	
-1,50<SPI < 1,99		0	0%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00		0	0%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <0,99	1999,2002,2007,2009,2011,2013	6	18,7%		légèrement humide
1,00<SPI <1,49	2001,2003,2012	3	9,3%		modérément humide
1,50<SPI <1,99	2006	1	3,1%		sévèrement humide
2,00<SPI	2010,2018	2	6,2%		extrêmement humide
Mars					
Valeurs de SPI	Années	effectifs	pourcentage	Anomalies sèches	Anomalies humides
0,00<SPI<0,99	1991,1994,1999,2000,2003,2004,2007,2009,2011,2012,2014,2015,2017,2018,2019,2021	16	50%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI < 1,49	1990	1	3,1%	Modérément sèche	
-1,50<SPI < 1,99	1998	1	3,1%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00		0	0%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <0,99	1992,1993,1995,1997,2001,2002,2005,2006,2008,2013,2016	11	34,3%		légèrement humide
1,00<SPI <1,49	1996,2010	2	6,2%		modérément humide
1,50<SPI <1,99		0	0%		sévèrement humide
2,00<SPI	2020	1	3,1%		extrêmement humide
avril					
Valeurs de SPI	Années	effectifs	pourcentage	Anomalies sèches	Anomalies humides
0,00<SPI<0,99	1990,1991,1992,1995,1996,1999,2003,2004,2005,2007,2009,2011,2012,2013,2014,2018	16	50%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI < 1,49	2021	1	3,1%	Modérément sèche	
-1,50<SPI < 1,99	2000	1	3,1%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00	2019	1	3,1%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <0,99	1994,1997,1998,2001,2008,2010,2016,2020	8	25%		légèrement humide
1,00<SPI <1,49	1993,2002,2015,2017	4	12,5%		modérément humide
1,50<SPI <1,99		0	0%		sévèrement humide
2,00<SPI	2006	1	3,1%		extrêmement humide
Mai					
Valeurs de SPI	Années	effectifs	pourcentage	Anomalies sèches	Anomalies humides
0,00<SPI<0,99	1992,1994,1998,2000,2004,2005,2006,2007,2009,2010,2011,2012,2013,2014	14	45,1%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI < 1,49	2008,2018	2	6,2%	Modérément sèche	
-1,50<SPI < 1,99		0	0%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00	2019	1	3,1%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <0,99	1990,1991,1995,1996,1997,2001,2002,2003,2015,2016,2020	11	35,4%		légèrement humide
1,00<SPI <1,49	1993	1	3,1%		modérément humide

1,50<SPI <1,99	2017	1	3,1%		sévèrement humide
2,00<SPI	2021	1	3,1%		extrêmement humide
<b>Juin</b>					
<b>Valeurs de SPI</b>	<b>Années</b>	<b>effectifs</b>	<b>pourcentage</b>	<b>Anomalies sèches</b>	<b>Anomalies humides</b>
0,00<SPI< 0,99	1991,1992,1993,1998,2003,2005,2008,2009,2010,2011	10	31,2%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI < 1,49	2002,2006,2013,2014	4	12,5%	Modérément sèche	
-1,50<SPI < 1,99	1990,2019	2	6,25%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00		0	0%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <0,99	1994,1995,1999,2001,2004,2015,2016,2017,2018,2020	10	31,2%		légèrement humide
1,00<SPI <1,49	1996,1997,2012,2021	4	12,5%		modérément humide
1,50<SPI <1,99	2000	1	3,12%		sévèrement humide
2,00<SPI	2007	1	3,12%		extrêmement humide
<b>Juillet</b>					
<b>Valeurs de SPI</b>	<b>Années</b>	<b>effectifs</b>	<b>pourcentage</b>	<b>Anomalies sèches</b>	<b>Anomalies humides</b>
0,00<SPI< 0,99	1996,1998,2004,2012,2013,2014,2015,2016,2021	9	28,1%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI < 1,49	1991,2005,2008,2009	4	12,5%	Modérément sèche	
-1,50<SPI < 1,99	2003	1	3,1%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00	1990	1	3,1%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <0,99	1993,1994,1995,1997,1999,2001,2006,2011,2017,2018	10	31,2%		légèrement humide
1,00<SPI <1,49	1992,2000,2002,2010,2019,2020	6	18,7%		modérément humide
1,50<SPI <1,99		0	0%		sévèrement humide
2,00<SPI	2007	1	3,1%		extrêmement humide
<b>Aout</b>					
<b>Valeurs de SPI</b>	<b>Années</b>	<b>effectifs</b>	<b>pourcentage</b>	<b>Anomalies sèches</b>	<b>Anomalies humides</b>
0,00<SPI< 0,99	1998,1999,2000,2003,2014,2017,2018	7	21,8%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI < 1,49	2001,2013,2015,2021	4	12,5%	Modérément sèche	
-1,50<SPI < 1,99	1990,1992	2	6,2%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00	1991	1	3,1%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <0,99	1993,1994,1997,2002,2004,2005,2008,2009,2010,2011,2012,2019,2020	13	40,6%		légèrement humide
1,00<SPI <1,49	1996,2007,2016	3	9,3%		modérément humide
1,50<SPI <1,99	1995,2006	2	6,2%		sévèrement humide
2,00<SPI		0	0%		extrêmement humide
<b>Septembre</b>					
<b>Valeurs de SPI</b>	<b>Années</b>	<b>effectifs</b>	<b>pourcentage</b>	<b>Anomalies sèches</b>	<b>Anomalies humides</b>
0,00<SPI< 0,99	1990,1993,1996,1998,2000,2001,2002,2003,2004,2009,2014,2015,2016,2017,2018,2019	16	50	Légèrement sèche	
-1,00<SPI < 1,49	1999	1	3,1%	Modérément sèche	
-1,50<SPI < 1,99	1997,2010	2	6,25%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00	1991	1	3,1%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <0,99	1992,2007,2008,2012,2013,2020,2021	7	21,8%		légèrement humide
1,00<SPI <1,49	1995,2011	2	6,25%		modérément humide
1,50<SPI <1,99	2006	1	3,1%		sévèrement humide
2,00<SPI	1994,2005	2	6,25%		extrêmement humide
<b>Octobre</b>					
<b>Valeurs de SPI</b>	<b>Années</b>	<b>effectifs</b>	<b>pourcentage</b>	<b>Anomalies sèches</b>	<b>Anomalies humides</b>
0,00<SPI< 0,99	1994,2002,2003,2004,2009,2010,2011,2014,2015,2017,2019,2020,2021	13	40,6%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI < 1,49	2006,2008	2	6,25%	Modérément sèche	
-1,50<SPI < 1,99		0	0%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00	1991,1997	2	6,25%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <0,99	1995,1996,1999,2001,2005,2007,2012,2013,2016,2018	10	31,25%		légèrement humide
1,00<SPI <1,49	1990,1998	2	6,25%		modérément humide
1,50<SPI <1,99	1992,1993	2	6,25%		sévèrement humide

2,00<SPI	2000	1	3,1%		extrêmement humide
<b>Novembre</b>					
<b>Valeurs de SPI</b>	<b>Années</b>	<b>effectifs</b>	<b>pourcentage</b>	<b>Anomalies sèches</b>	<b>Anomalies humides</b>
0,00<SPI<0,99	1991,1992,1995,2002,2003,2016,2018,2019	8	25%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI <1,49	1997,2020	2	6,25%	Modérément sèche	
-1,50<SPI <1,99	1996,2005,2008,2011	4	12,5%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00		0	0%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <0,99	1993,1994,1999,2000,2001,2004,2006,2009,2013,2014,2015,2017,2021	13	40,6%		légèrement humide
1,00<SPI <1,49	2007,2010,2012	3	9,3%		modérément humide
1,50<SPI <1,99	1990	1	3,1%		sévèrement humide
2,00<SPI	1998	1	3,1%		extrêmement humide
<b>Décembre</b>					
<b>Valeurs de SPI</b>	<b>Années</b>	<b>effectifs</b>	<b>pourcentage</b>	<b>Anomalies sèches</b>	<b>Anomalies humides</b>
0,00<SPI<0,99	1991,1992,1994,1995,1996,1997,1999,2001,2002,2004,2006,2009,2011,2014,2015,2016,2017,2018,2020	19	59,3%	Légèrement sèche	
-1,00<SPI <1,49	2019	1	3,1%	Modérément sèche	
-1,50<SPI <1,99		0	0%	Sévèrement sèche	
SPI < -2,00		0	0%	Extrêmement sèche	
0,00<SPI <0,99	1993,1998,2000,2003,2005,2007,2008,2010,2012,2013	10	31,2%		légèrement humide
1,00<SPI <1,49		0	0%		modérément humide
1,50<SPI <1,99	2021	1	3,1%		sévèrement humide
2,00<SPI	1990	1	3,1%		extrêmement humide

Source : NASA,1990-2021

## TABLE DES MATIERES

DEDICACE.....	i
REMERCIEMENTS.....	ii
RESUME.....	iii
ABSTRACT.....	iv
SOMMAIRE.....	v
LISTE DES FIGURES.....	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTES DES PHOTOS.....	x
LISTES DES PLANCHES.....	x
LISTE DES ENCADRÉS.....	x
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	xi
INTRODUCTION GENERALE.....	2
<b>0.1</b> <b>DELIMITATION DU SUJET.....</b>	<b>2</b>
<b>0.1.1</b> <b>Délimitation thématique.....</b>	<b>2</b>
<b>0.1.2</b> <b>Délimitation spatiale et présentation de la zone d'étude.....</b>	<b>2</b>
<b>0.1.2.1</b> <b>Délimitation spatiale.....</b>	<b>2</b>
<b>0.1.2.2</b> <b>Présentation de la zone d'étude.....</b>	<b>3</b>
<b>0.1.2.3</b> <b>Relief.....</b>	<b>3</b>
<b>0.1.2.4</b> <b>Climat.....</b>	<b>4</b>
<b>0.1.2.4.1</b> <b>Végétation.....</b>	<b>4</b>
<b>0.1.2.4.2</b> <b>Occupation du sol.....</b>	<b>4</b>
<b>0.1.2.4.3</b> <b>Population : Évolution et Densité.....</b>	<b>6</b>
<b>0.1.2.4.4</b> <b>Hydrologie.....</b>	<b>6</b>
<b>0.1.2.4.5</b> <b>Transport.....</b>	<b>6</b>
<b>0.1.3.</b> <b>Délimitation temporelle.....</b>	<b>7</b>
<b>0.1</b> <b>Revue de la littérature.....</b>	<b>7</b>
<b>0.1.1.1.1.</b> <b>La hausse des températures selon le 1<sup>er</sup> rapport du GIEC (1990).....</b>	<b>7</b>
<b>0.1.1.1.2.</b> <b>La hausse des températures selon le 2<sup>ème</sup> rapport du GIEC (1995).....</b>	<b>8</b>
<b>0.1.1.1.3.</b> <b>La hausse des températures selon le 3<sup>ème</sup> rapport du GIEC (2001).....</b>	<b>8</b>
<b>0.1.1.1.4.</b> <b>La hausse des températures selon le 4<sup>ème</sup> rapport du GIEC (2007).....</b>	<b>9</b>
<b>0.1.1.1.5.</b> <b>La hausse des températures selon le 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC (2014).....</b>	<b>9</b>
<b>0.1.1.1.6.</b> <b>La hausse des températures selon le 6<sup>ème</sup> rapport du GIEC.....</b>	<b>10</b>
<b>0.1.1.3.</b> <b>Approche de l'étude de la température ressentie basée sur l'humidex.....</b>	<b>11</b>
<b>0.1.2.</b> <b>Approche de l'étude de l'augmentation des températures basée sur les données de perceptions locales par les populations.....</b>	<b>11</b>
<b>0.1.3.</b> <b>Approche basée sur la vulnérabilité à l'augmentation de la température.....</b>	<b>12</b>

0.1.4.	Approche basée sur les mesures de réduction de la vulnérabilité à l'augmentation de la température.....	12
0.2.	PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE.....	13
0.2.1.	Les constats .....	13
0.2.1.1.	L'augmentation de la chaleur : une réalité émergente de plus en plus perçue et vécue par les populations de Yaoundé.....	13
0.2.1.2.	Des bulletins et bilans météorologiques indiquant de plus en plus l'augmentation de la chaleur à Yaoundé.....	14
0.3.1.3	Sensations de chaleur entraînant des impacts multiples, amères, douloureuses et dommageables pour les populations dans la ville de Yaoundé.....	14
0.3.1.4	Adaptations des modes de vie des populations à l'augmentation de la chaleur.....	14
0.3.2	Problème de recherche.....	15
0.4	LES QUESTIONS DE RECHERCHE.....	15
0.4.1	Question générale :.....	15
0.4.2	Questions spécifiques.....	15
0.5	CADRE THEORIQUE, NORMATIF, CONCEPTUEL ET OPERATIONNEL..	15
0.5.1	Cadre théorique.....	15
0.5.1.3	Démarche dite Bottom up et Top down.....	15
0.5.1.2	Approche théorique et méthodologique du GIEC.....	16
0.5.2	CADRE NORMATIF ET POLITIQUE.....	16
0.5.2.1.	Le cadre normatif.....	16
0.5.2.2.	Cadre politique .....	16
0.5.3.	CADRE CONCEPTUEL.....	17
0.5.3.1.	Concepts relatifs à la perception et à la représentation de l'augmentation de la température.....	17
0.5.3.2.	Concepts relatifs à l'Adaptation aux impacts de l'augmentation de la température	19
0.5.4.	OPERATIONALISATION DES VARIABLES .....	19
0.5.4.1.	Opérationnalisation de la variable indépendante.....	20
0.5.4.2	Opérationnalisation de la variable dépendante .....	21
0.6.	OBJECTIFS DE RECHERCHE.....	23
0.6.1.	Objectif général .....	23
0.6.2.	Objectifs spécifiques.....	23
0.7.	LES HYPOTHESES DE RECHERCHE.....	23
0.7.1.	Hypothèse générale.....	23
0.7.2.	Hypothèse spécifique.....	23
0.8.	Méthodologie de la recherche.....	24
0.8.1	La collecte des données .....	24
0.8.1.1.	Recherche documentaire ou collecte des données de source secondaire .....	24
0.8.1.2.	Collecte des données de source primaire .....	24

0.8.1.3. Acquisition des données démographiques .....	27
0.8.1.4. Acquisition des données climatiques satellitaires .....	27
0.8.2. Traitement, analyse et interprétation des données.....	29
0.8.3. Réalisation des cartes .....	29
0.8.4. Traitement des données satellitaires.....	29
0.8.4.1. Analyse du paramètre de température et de précipitation.....	29
0.8.4.2. Analyse de l'indice de l'humidex.....	30
0.8.4.3. Analyse de l'Indice de chaleur.....	30
0.9. Intérêt de l'étude .....	30
0.10. Difficultés rencontrées.....	31
<b>SYNTHESE DE RECHERCHE .....</b>	<b>32</b>
<b>CHAPITRE 1 : PERCEPTIONS DE L'AUGMENTATION DE LA TEMPERATURE PAR LES POPULATIONS DANS LA VILLE DE YAOUNDE.....</b>	<b>33</b>
<b>Introduction du chapitre 1.....</b>	<b>33</b>
<b>1.1 Caractéristiques générales des populations interrogées et leur cadre de vie .....</b>	<b>33</b>
1.1.1 Répartition géographique de la population interrogée .....	33
1.1.1.1 Répartition géographique de la population interrogée par commune .....	33
1.1.1.2 Répartition géographique de la population interrogée par quartier .....	34
1.1.1.3 Répartition géographique de la population interrogée suivant la position de leurs domiciles <sup>37</sup>	
1.1.2 Répartition de la représentativité de la dominance des hommes que des femmes	40
1.1.3 Répartition des populations suivant leur statut matrimonial.....	42
1.1.4 Répartition des populations interrogées suivant le niveau de vie et leur occupation principale	43
1.1.5 Répartition de la population enquêtée suivant les types d'habitation.....	47
1.1.6 Répartition des types d'habitation des populations interrogées suivant les communes	50
1.1.7 Répartition géographique de la population enquêtée suivant les types de toit .....	51
1.1.8 Répartition des types de toit des populations interrogées suivant les communes dans la ville de Yaoundé .....	52
<b>1.2 L'augmentation de température : une des manifestations des changements climatiques dans la ville de Yaoundé .....</b>	<b>53</b>
1.2.1 Les changements climatiques une réalité perçue et vécue dans la ville de Yaoundé <sup>53</sup>	
1.2.2 Aperçu des manifestations des changements climatiques citées par les populations enquêtées dans la ville de Yaoundé.....	54
1.2.3 Perceptions de la durée des changements climatiques dans la ville de Yaoundé : un phénomène émergent, qui s'inscrit de plus en plus dans la durée et qui varie suivant les communes.	56
1.2.4 Perceptions des types de causes de l'augmentation de la température dans la ville de Yaoundé	57

1.2.4.1	Perception des causes naturelles de l'augmentation de la température par les populations de la Ville de Yaoundé.....	58
1.2.4.2	Perception des causes anthropiques de l'augmentation de la température par les populations dans la Ville de Yaoundé.....	59
1.2.4.3	Perception des causes surnaturelles ou divines de l'augmentation de la température par les populations de la Ville de Yaoundé.....	59
1.3	Augmentation de la température dans la ville de Yaoundé : une réalité de plus en plus ressentie.....	60
1.3.1	Tendance générale perçue ces 5 à 10 dernières années.....	60
1.3.2	Perception de l'occurrence des vagues de chaleur suivant les saisons dans la ville de Yaoundé	62
1.3.3	Perception de l'occurrence des vagues de chaleur suivant les mois dans la ville de Yaoundé	65
1.3.4	Perception de l'occurrence suivant les périodes en journée et dans la nuit dans la ville de Yaoundé.....	65
1.3.5	Perception de l'occurrence des périodes des vagues de chaleur dans la ville de Yaoundé ces 5 à 10 dernières années en fonction des communes.....	66
1.3.6	Perception de l'occurrence des périodes des vagues de chaleur dans la ville de Yaoundé il y'a environ 30 ans en fonction des communes.....	67
1.3.7	Perception de l'occurrence de la chaleur suivant les tranches horaires.....	68
1.3.8	Perception de l'augmentation de température suivant les communes.....	70
1.4.	Prédictions par les populations de l'occurrence des vagues de chaleur dans la ville de Yaoundé dans la future.....	71
1.5.	Discussion des résultats sur la base des données bibliographiques et des journaux.....	72
	Conclusion du chapitre 1.....	75
	<b>CHAPITRE 2 : ANALYSE DES TEMPÉRATURE OBSERVÉES ET PROJETÉES À PARTIR DES DONNÉES STATIONNAIRES ET SATELLITAIRES</b> .....	76
	Introduction du chapitre 2.....	76
2.1.1	Type de climat et normales climatologiques de la ville de Yaoundé de 1990 à 2021	76
2.1.2	Synthèse de courbes des tendances des températures annuelles à Yaoundé de 1990 à 2021	77
2.1.3	Variabilité mensuelle maximale, moyenne et minimale des températures dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021.....	78
2.2	Synthèse des Anomalies de température dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021.....	79
2.2.1	Étude de la tendance des anomalies inter annuelles des températures de la ville de Yaoundé de 1990 à 2021.....	79
2.2.2	Synthèse des Anomalies mensuelles de températures de la ville de Yaoundé de 1990 à 2021	80
2.3	Synthèse des tendances de précipitations annuelles dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021	82
2.3.1	Moyenne mensuelle de précipitation dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021.....	83
2.3.2	Mise en évidence des synthèses des anomalies des précipitations dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021.....	84

2.3.2.1	Mise en évidence des anomalies inter annuelles des précipitations dans la ville de Yaoundé <sup>84</sup>	
2.3.2.2	Synthèse des anomalies mensuelles des précipitations dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021.....	85
2.3.3	Évaluation mensuelle et annuelle de l'humidité de l'air dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021.....	88
2.3.3.1	Évaluation mensuelle de l'humidité de l'air.....	88
2.3.3.2	Évaluation annuelle de l'humidité de l'air.....	88
2.3.4	Évaluation de l'indice humidex dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2021.....	89
2.3.4	Synthèse de perception de l'évolution de l'indice de l'humidex mensuel.....	90
2.3.5	Analyse des moyennes générales mensuelles de l'indice de l'humidex de 1990 à 2021 dans la ville de Yaoundé.....	92
2.4	Analyse de l'évolution annuelle et mensuelle de l'indice de chaleur de la ville de Yaoundé de 1990 à 2019.....	94
2.4.1	Analyse de l'évolution annuelle de l'indice de chaleur dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2019.....	94
2.4.2	Analyse mensuelle de l'indice de chaleur dans la ville de Yaoundé de 1990 à 2019.....	95
2.5	Projections des changements climatiques futures et leurs impacts sur l'augmentation de température au Cameroun.....	96
2.5.1	Projection de l'occurrence des vagues de chaleur au Cameroun.....	96
	Conclusion du chapitre 2.....	98
	<b>CHAPITRE 3 : IMPACTS DE LA SENSATION DE CHALEUR DE PLUS EN PLUS VECUE PAR LES POPULATIONS DE LA VILLE DE YAOUNDE.....</b>	<b>99</b>
	Introduction du chapitre 3.....	99
3.1	Présentation générale des types d'impacts des vagues de chaleur déclarés par les personnes enquêtées.....	99
3.2.	Les impacts biologiques.....	101
3.2.1.	L'élévation de la température du corps.....	101
3.2.2.	La transpiration abondante.....	102
3.2.3.	La déshydratation.....	102
3.2.4.	Les apparitions des petits boutons de chaleur sur le corps.....	103
3.2.5.	L'assèchement de la peau et autres maladies dermatologiques.....	103
3.2.6.	Les étouffements ou touffeurs.....	104
3.2.7.	Les autres maladies respiratoires.....	104
3.2.8.	Les maladies cardio-vasculaires.....	105
3.2.9.	Les maladies neurologiques.....	105
3.2.10.	Les troubles mentaux/les crises de folie.....	106
3.2.11.	Le paludisme.....	106
3.2.12.	Le saignement nasal.....	106
3.3.	Les impacts psychologiques.....	107
3.3.1.	Le stress, malaise, agacement.....	107

3.3.2.	L'isolement.....	107
3.3.3.	La limitation des déplacements.....	107
3.3.4.	La boulimie.....	108
3.3.5.	La baisse de l'appétit sexuel.....	108
3.4.	Les impacts économiques.....	108
3.5.	Les impacts sociologiques.....	109
3.6.	Les impacts culturels.....	110
3.7.	Les impacts politiques.....	111
3.8.	Personnes les plus affectées ou sinistrées par la chaleur.....	111
3.9.	Les hospitalisations et l'émergence d'une nouvelle question de santé publique.....	115
3.10.	Les vagues de forte chaleur : une question de santé publique fatale.....	117
3.11.	Projection de l'occurrence des maladies liées aux vagues de chaleur au Cameroun ..	119
Conclusion du Chapitre 3.....		120
<b>CHAPITRE 4 : ADAPTATIONS DES POPULATIONS A LA CHALEUR GRANDISSANTE DANS LA VILLE DE YAOUNDE .....</b>		<b>121</b>
Introduction du chapitre 4.....		121
4.1	Mesures d'adaptation réactives et spontanées par les populations dans la ville de Yaoundé	121
4.1.1	Présentation générale.....	121
4.1.1.1	Mesures vestimentaires.....	121
4.1.1.2	Changements de comportement dans le couchage (au moment de dormir).....	121
4.1.1.3	Adaptation à la chaleur par l'apport de l'air (pour rafraichir le corps).....	124
4.1.1.4	Changement de comportement par les bains.....	126
4.1.1.5	Type de boissons consommées pour s'adapter à la forte chaleur ambiante par les populations de la ville de Yaoundé.....	127
4.1.1.6	Attitude d'isolement lors des moments de fortes chaleur par les populations dans la ville de Yaoundé.....	129
4.1.1.7	Recherche des espaces.....	129
4.1.1.8	Mesures médicales.....	130
4.1.2	Mesures d'adaptation selon les types de toits dans la ville de Yaoundé.....	131
4.1.3	Mesures d'adaptation à la chaleur par les populations en fonction du type de maison d'habitation, matériaux et aménagements.....	132
4.1.4	Mesures d'adaptation par les populations en fonction des techniques de couchage il y'a environ 30 ans jusqu'à nos jours.....	135
4.1.5	Mesures d'adaptation préventives ou anticipatives par les populations.....	137
4.2	Évaluation des offres d'adaptation par les organisations gouvernementales et non gouvernementales.....	139
4.2.1	Mesures d'adaptation par les organisations gouvernementales.....	139
4.2.1.1	Mesures d'adaptation par les communes d'Arrondissement de la ville de Yaoundé	139

4.2.1.1.1	Mesures d'adaptation par la communauté urbaine de Yaoundé.....	139
4.2.1.1.2	Mesures d'adaptation par la commune de Yaoundé 1.....	139
4.2.1.1.3	Mesures d'adaptation par la commune de Yaoundé 2.....	140
4.2.1.1.4	Mesures d'adaptation par la commune de Yaoundé 3.....	140
4.2.1.1.5	Mesures d'adaptation par la commune de Yaoundé 4.....	141
4.2.1.1.6	Mesures d'adaptation par la commune de Yaoundé 5.....	141
4.2.1.1.7	Mesures d'adaptation par la commune de Yaoundé 6.....	141
4.2.1.1.8	Mesures d'adaptation par la commune de Yaoundé 7.....	141
<b>4.3</b>	<b>Évaluation des besoins en adaptation à l'augmentation de la chaleur par les populations</b>	<b>142</b>
4.3.1	Évaluation des besoins des populations en services climatologiques .....	142
4.3.2	Évaluation des autres besoins en adaptation des populations .....	142
4.3.2.1	Besoins financiers .....	145
4.3.2.1	Besoins techniques .....	145
4.3.2.2	Besoins matériels .....	145
4.3.2.3	Besoins institutionnels .....	145
4.3.2.4	Besoins légaux en textes .....	145
4.3.2.5	Campagnes de sensibilisation .....	146
	<b>Conclusion du chapitre 4 .....</b>	<b>147</b>
	<b>CONCLUSION GÉNÉRALE.....</b>	<b>148</b>
	<b>Suggestions à l'attention des populations.....</b>	<b>xiii</b>
	<b>Suggestions à l'attention du gouvernement .....</b>	<b>xiii</b>
	<b>Suggestions à l'attention des médias.....</b>	<b>xiv</b>
	<b>Suggestions au niveau méthodologique .....</b>	<b>xiv</b>
	<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIES .....</b>	<b>xv</b>
	<b>Annexes .....</b>	<b>xxii</b>
	<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>157</b>