



UNIVERSITE D'ABOMEY- CALAVI

(UAC)

Institut de Géographie, de l'Aménagement du Territoire et de L'Environnement

(IGATE)

Master d'Intégration Régionale et Développement

(MIRD)

Mémoire de Master

Option : Economie des transports et assurance

**POLLUTION DE L'AIR ET PROBLEMATIQUE DE
SANTÉ PUBLIQUE DANS LA VILLE DE COTONOU**

Par :

Cynel KAHOUN

Sous la direction de :

Dr. Expédit W. VISSIN

Maître de Conférences des Universités du CAMES

Membres du jury

Président : Dr. Expédit W. VISSIN, Maître de Conférences des Universités de CAMES

Rapporteur : Dr. AZONHE Thierry, Chercheur à l'Universités d'Abomey-Calavi

Examineur : Dr. SOSSOU-AGBO Lazare, Enseignant à l'Université d'Abomey-Calavi

Soutenu, le 12/01/ 2018

SOMMAIRE

CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE, DEFINITION DE CONCEPTS ET CADRE GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE	12
1.1 PROBLÉMATIQUE	12
1.2 HYPOTHESES DE TRAVAIL	14
1.3 OBJECTIFS	14
CHAPITRE II : REVUE DE LITTERATURE ET CADRE METHODOLOGIQUE	19
2.1 Revue de littérature	19
2.2 Cadre méthodologique	22
CHAPITRE III : PRESENTATION DES RESULTATS ET DISCUSSION	28
3.1 PRESENTATION DES RESULTATS	28
3.2 CONSEQUENCES SOCIALES DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE	48
BIBLIOGRAPHIE	71
LISTE DES TABLEAUX.....	77
LISTE DES GRAPHIQUES	78
LISTE DES FIGURES.....	78
ANNEXES	79

DEDICACES

Je dédie ce travail à :

- ✓ Mes conjointes Souaïmatou OSSENI KASSIMOU et Noëlie Grâce AÏTCHEDJI pour votre assistance et affection quotidienne ;
- ✓ Mes enfants Génia, Excellencia, Alexandra, Christ-Araul, Ixflora, Marilynne et Glorieux pour l'amour que vous me portez.

REMERCIEMENTS

Ce travail n'aurait pas connu un aboutissement heureux sans la contribution de certaines personnes à qui je tiens à exprimer ma profonde gratitude.

A tous ceux qui, de près ou de loin ont contribué à l'accomplissement de ce travail, je tiens à leur adresser mes sincères et chaleureux remerciements.

Ces remerciements vont en particulier :

- A mon Directeur de mémoire, Expédit W. VISSIN, Maître de Conférences des Universités du CAMES, enseignant à la Faculté des Sciences Humaines et Sociales, Département de Géographie et Aménagement du Territoire, qui n'a ménagé aucun effort pour encadrer ce travail. Recevez cher Professeur, toutes mes grâces et toutes mes reconnaissances.
- A tous les enseignants intervenant dans la Filière du Master Intégration Régionale et Développement (MIRD), qui pendant deux semestres nous ont donné toutes les connaissances de base indispensables. Qu'ils reçoivent nos remerciements pour tant de sacrifices consentis pour notre formation.
- Aux Responsables à divers niveaux du Ministère de Cadre de Vie et du Développement Durable, notamment ceux de l'Agence Béninoise de l'Environnement.
- A Monsieur Rodrigue Capo-Chichi, mon maître de stage ;
- A mes frères et sœurs, trouvez ici ma reconnaissance pour la solidarité et l'amour que vous me manifestez ;
- A tous les autres collègues du Master II promotion 2016-2017, je vous félicite pour l'ambiance conviviale qui a nous caractérisés tout au long de cette formation.

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

ABE	Agence Béninoise pour l'Environnement
MCVDD	Ministère du Cadre de Vie et du Développement Durable
UAC	Université' Abomey-Calavi
BM	Banque Mondiale
DNSP	Direction Nationale de Santé Publique
CNSR	Centre National de Sécurité Routière
CO ₂	Dioxyde de carbone
COV	Composés Organiques Volatils
CO	Monoxyde de carbone
DDEPN	Direction Départementale de l'Environnement et de la Protection de la Nature
DGEC	Direction Générale de l'Environnement et du Climat
DGTT	Direction Générale des Transports Terrestres
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
FLASH	Faculté des Langues, Arts et Sciences Humaines
FSS	Faculté des Sciences de la Santé
FaSHS	Faculté des Sciences Humaines et Sociales
HC	Hydrocarbures
INSAE	Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
MEHU	Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme
MS	Ministère de la Santé
SO ₂	Dioxyde de soufre
NO _x	Oxydes d'azote
Ppm	partie par million

RESUME

A l'instar de beaucoup d'autres villes africaines en croissance, les problèmes environnementaux à Cotonou s'accroissent et sont de plus en plus perceptibles. Ces problèmes résultent entre autres de la pollution de l'air dans laquelle le secteur du transport joue un rôle important. La présente recherche a pour but d'étudier l'influence de la pollution de l'air sur la santé des populations de la ville de Cotonou.

La démarche méthodologique utilisée est basée sur la recherche documentaire et les investigations socio-anthropologiques.

L'analyse des données collectées au cours de l'étude indique une prédominance des affections dues à la pollution de l'air à Cotonou, notamment dans les agglomérations à proximité immédiate de voies à haut trafic. Près de 80% des personnes interrogées estiment que l'Etat ne fait pas assez pour améliorer la situation contre 20% qui pensent le contraire.

La situation pourrait toutefois s'améliorer si les gouvernants se décident de réorganiser en profondeur les transports dans la ville de Cotonou.

Mots clés: Cotonou, Problèmes environnementaux, Pollution de l'air, risques sanitaires, transport.

ABSTRACTS

Like in many other growing cities in Africa, environmental issues are more and more noticed in Cotonou. Air pollution is at the first of the causes resulting from transportation. The present study aims at showing the influence of air pollution on the population's health in Cotonou.

We use here a documentary research and base our method on socio-anthropological investigations.

Data collected analysis presents affections due to environmental pollution in Cotonou, essentially in houses near high way traffic. 80% of people think that nothing is done versus 20% who think the contrary.

The situation could be improved if national authorities decide to reorganize the means of transportation within the city of Cotonou.

Key words: Cotonou – environmental issues – Air pollution – sanitary risks – transportation.

INTRODUCTION

L'atmosphère est un milieu complexe, dynamique et sensible, régi par des phénomènes physiques et chimiques qui créent un état d'équilibre apparent susceptible d'être modifié par des interventions naturelles et anthropiques. Ainsi : « l'air pur, qui serait composé uniquement d'oxygène et d'azote, n'existe pas dans la nature. Il est toujours contaminé par d'autres gaz, sans parler de la présence possible de particules liquides, tels les nuages et les brouillards, ou solides, telles les poussières » (Mouvier, 1998).

De nombreuses activités humaines, qu'elles soient industrielles, chimiques, agricoles, voire domestiques, sont responsables de dégradation de l'environnement (réchauffement de la planète, changements climatiques et perturbations des écosystèmes, diminution de la couche d'ozone, pollution des sols et des eaux mais également de l'air, etc.), constituant de ce fait un risque majeur pour la santé de l'homme (apparition et/ou recrudescence de pathologies diverses : maladies cancéreuses, maladies infectieuses, manifestations congénitales, pathologies cardiovasculaires et respiratoires, diminution de la qualité de vie et du bien-être, etc.) (Libion et Doumont, 2006). Il s'en suit que le problème de la pollution de l'air se pose avec acuité, quel que soit le pays, industrialisé ou non, du fait de la forte consommation des combustibles fossiles responsables de l'émission des gaz à effet de serre, Laquelle consommation s'observe généralement dans les transports (Viagannou, 2002).

De même, le travail d'Adjakidjè (2009) confirme que le secteur du transport urbain est un important consommateur d'énergie fossile, soit quatre fois plus important que l'industrie, donc représente une véritable source de pollution atmosphérique.

En effet, les transports contribuent à différentes atteintes à l'environnement (changements climatiques, air et sols, bruit), et les fréquents dépassements des seuils réglementaires (pollution ou bruit), imputables aux trafics routiers et

observés dans les grandes agglomérations, contribuent à des impacts multiples sur la santé (André et al, 2015).

Or depuis les années 1970, l'exposition à la pollution atmosphérique est considérée par les épidémiologistes comme un facteur de risque en ce sens qu'elle favorise l'apparition de certaines pathologies respiratoires et cardiovasculaires (Aschan-Leygonie et al, 2011). Aussi, l'OMS, lors de la Conférence ministérielle 'Santé et Environnement' de juin 1999, a-t-elle déclaré: « l'environnement est la clé d'une meilleure santé ».

De plus, une récente publication de l'OMS indique que 3 millions environ de décès par an sont liés à l'exposition à la pollution de l'air extérieur. Toujours selon cette publication, en 2012, les estimations font état de 6,5 millions de décès, soit 11,6% des décès dans le monde, étaient associés à la pollution de l'air extérieur et intérieur. Par ailleurs, près de 90% des décès liés à la pollution de l'air surviennent dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, et près de 2 décès sur 3 surviennent dans les régions OMS de l'Asie du Sud-est et du Pacifique occidental.

Eu égard à tout ce qui précède, la pollution de l'air, plus qu'un phénomène planétaire, s'apparente à un véritable problème de santé publique voire de développement.

En 2000, l'Etat béninois et les partenaires au développement ont eu comme priorité les questions de la pollution de l'air en commanditant une étude sur la qualité de l'air dans la ville de Cotonou. Le rapport issu de cette étude est dénommé "Rapport Tractébel sur la qualité de l'air dans Cotonou". Il en ressort que la pollution atmosphérique dans cette ville se caractérise par des émissions très importantes des deux roues motorisées et en particulier des moteurs à deux temps. Le très grand nombre de ces engins dans la ville, la mauvaise qualité des carburants utilisés et des huiles de mélange, créent des nuages d'hydrocarbures imbrûlés avec en particulier des hydrocarbures aromatiques polycycliques

cancérogènes et nocifs pour la santé (Mehu et Tractebel, 2000). Le mélange de ces hydrocarbures et composés organiques volatils avec les poussières de la ville constituent les caractéristiques essentielles de la pollution de l'air à Cotonou (Adjavon et Amègankpoe, 1998).

En effet, l'absence des transports en commun, la faiblesse du réseau routier ont favorisé le renforcement du secteur des taxi-motos (zémidjan) dont 95% sont d'occasion ainsi que l'utilisation des voitures d'occasion engendre à longueur de journée des traînées de fumée dans la ville de Cotonou, notamment aux heures de pointe. Ces traînées de fumées proviennent des imbrûlées des hydrocarbures et autres particules dues aux défauts mécaniques des moteurs résultant principalement de la mauvaise qualité du carburant (Ogouwalé et Houssou, 2010). Ainsi, la qualité de l'air actuellement dans les grands centres urbains du Bénin dont principalement Cotonou est fortement dégradée par plusieurs polluants générés par les moyens de transport singulièrement, l'agriculture, et l'industrie. L'ampleur de la pollution de l'air dans le principal centre urbain du Bénin, couplée à la péjoration climatique identifiée par de récentes études (Janicot 1992, Paturel et *al.* 1995, Houndenou et Hernandez 1996, Houndénou, 1999, Vissin, 2000, Houndénou et Pérard, 2002, Houndénou, Pérard et Boko, 2003 etc.) pose un problème systémique de santé publique à l'échelle du pays (Rieeb, 2009).

Face à une telle situation, Il nous est paru important, au regard des enjeux de développement national, de nous intéresser à l'évolution du phénomène dans la ville de Cotonou afin d'en évaluer les impacts sanitaires ainsi que les mesures correctives mises en œuvre par les pouvoirs publics.

C'est dans cette optique que le terme « **Pollution de l'air et problématique de santé publique dans la ville de Cotonou** » a été choisi.

Pour y parvenir, le travail sera axé autour de trois grands chapitres comme suit :

- ✓ le premier chapitre porte sur le cadre théorique, la définition de concepts et cadre de l'étude ;
- ✓ le deuxième chapitre porte sur la revue de littérature et le cadre méthodologique ;
- ✓ Enfin le troisième chapitre porte sur les résultats et suggestions.

CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE, DEFINITION DE CONCEPTS ET CADRE GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE

Un environnement sain est gage de développement durable. Aussi est il indispensable d'œuvrer individuellement et collectivement pour maintenir notre cadre de vie sain.

1.1 Problématique

Un environnement pollué est mortel, en particulier pour les jeunes enfants (Dr Chan). Or, avec la croissance non planifiée des villes africaines, la maîtrise de la qualité de l'environnement devient un enjeu majeur de santé publique (Kjellstrom et *al.*, 2007 ; OMS, 1994).

Dans les villes africaines, en particulier la ville de Cotonou, la pollution atmosphérique apparaît désormais comme un problème de santé publique, consécutive à la dynamique urbaine(Ogouwalé et Houssou, 2010).

En effet, la ville de Cotonou est menacée par la pollution due aux transports, en particulier les taxis-motos communément appelés « Zémidjans », qui libèrent à longueur de journée des traînées de fumées blanchâtres (CAE, 2010).

Selon le rapport du MEPN et de la Banque Mondiale (2007) sur la qualité de l'air à Cotonou, les émissions libérées dans l'atmosphère par les gaz d'échappement des véhicules motorisés accroissent les concentrations d'un grand nombre de polluants dans l'air ambiant. Les polluants provoquent des atteintes diverses à notre environnement à l'échelle régionale voire planétaire. Ces atteintes peuvent présenter des degrés de gravité différents allant de la simple atteinte visuelle à des manifestations plus graves tels que les dommages provoqués aux cultures et aux matériaux, les perturbations des écosystèmes régionaux et l'aggravation des problèmes environnementaux tels que les gaz à effet de serre (Gounongbé, 1999).

Le travail d'Ahokpè (2001) a montré qu'après une exposition de quinze (15) minutes aux gaz d'échappement des véhicules motorisés, la densité optique (DO) de l'hémoglobine augmente de $0,169\text{mg/m}^3$ et atteint progressivement un maximum de $0,643\text{mg/m}^3$. La saturation de l'hémoglobine par le monoxyde de carbone est ainsi atteinte. Ainsi un individu saturerait son sang en 60 minutes d'exposition. Cette saturation peut entraîner des malaises, des céphalées (maux de tête), une asthénie (faiblesse intense) et enfin la mort par asphyxie.

Ayi-Fanou (2009) précise que la pollution de l'air est généralement associée à une croissance des risques liés à la santé. Il s'agit, entre autres de la mortalité, des maladies respiratoires, des maladies allergiques de la peau, du cancer du poumon, de l'infarctus, des céphalées, des vertiges, etc.

Des efforts au plan national et international sont consentis pour juguler le phénomène ou en freiner l'évolution afin de réduire son impact sur la santé des populations. Mais hélas, la pollution de l'air continue de peser lourdement sur la santé des populations les plus vulnérables, à savoir les femmes, les enfants et les personnes âgées.

L'évolution du phénomène de la pollution atmosphérique dans les grandes agglomérations urbaines avec le risque d'accroissement du nombre de cas des maladies liées, toute chose qui pourrait compromettre le développement socio-économique, suscite dans le cas d'une ville comme Cotonou, les interrogations ci-après :

- l'organisation des transports dans la ville de Cotonou respecte-t-elle les normes techniques en vigueur en matière d'émission dans l'air ?
- quel est le rythme d'évolution des affections liées à la pollution atmosphérique dans la ville de Cotonou ?
- des mesures sont-elles prises et des actions mis en œuvre pour limiter le phénomène?

C'est dans le but de répondre à ces questions que le sujet : « Pollution de l'air et problématique de la santé dans la ville de Cotonou » a été choisi.

1.2 Hypothèses de travail

Pour répondre à ces différentes interrogations, les hypothèses suivantes ont été formulées :

- 1- la pollution de l'air à Cotonou est principalement due aux émissions du trafic routier;
- 2- les affections liées à la pollution atmosphérique se développent à un rythme inquiétant dans la ville de Cotonou ;
- 3- des mesures sont prises et des actions sont menées pour limiter contre le phénomène sont mises en œuvre dans la ville de Cotonou.

1.3 Objectifs

Il s'agit ici de dégager l'objectif général et les objectifs spécifiques qui en découlent.

1.3.1 Objectif général

L'objectif général de ce travail est d'étudier l'influence de la pollution de l'air sur la santé des populations de la ville de Cotonou.

1.3.2 Objectifs spécifiques

De façon spécifique il s'agit de :

- 1- caractériser l'impact du trafic routier sur la qualité de l'air à Cotonou ;
- 2- Analyser la dynamique des maladies liées à la pollution de l'air dans la ville de Cotonou ;
- 3- Déterminer les mesures de lutte initiées par l'Etat central et les collectivités locales pour réduire la pollution atmosphérique ;
- 4- Proposer de nouvelles stratégies pour lutter efficacement contre la pollution atmosphérique dans la ville de Cotonou.

1.4 Définition de quelques concepts

Selon Durkheim (1895), le savant doit d'abord définir les choses dont il traite afin que l'on sache et qu'il sache bien de quoi il est question.

Dans cette optique quelques définitions méritent d'être faites dans le cadre de cette étude.

❖ Environnement

Selon le dictionnaire Larousse (2017), l'environnement désigne l'ensemble des éléments (biotiques ou abiotiques) qui entourent un individu ou une espèce et dont certains contribuent directement à subvenir à ses besoins.

La loi n° 98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin, définit l'environnement comme « l'ensemble des éléments naturels et artificiels ainsi que des facteurs économiques, sociaux et culturels qui influent sur les êtres vivants et que ceux-ci peuvent modifier ».

❖ Pollution

Le dictionnaire Dixeco de L'Environnement (1995) définit la pollution comme : « l'action de rejeter dans un milieu une ou plusieurs substances capables d'entraîner un dysfonctionnement de ses différents cycles ».

La gravité d'une pollution dépend de la quantité et de la qualité de la substance rejetée : certaines sont par nature nocives tandis que d'autres ne se révèlent polluantes qu'au-delà d'un certain seuil.

Partant du fait que le terme pollution est dérivé du verbe « polluer » qui signifie étymologiquement profaner, souiller, salir ou dégrader, on entend aussi par pollution « toute dégradation de la nature (de l'environnement) par l'Homme »

d'après l'Unité de cours 1 sur la pollution de l'environnement et santé publique (BOKO, 2004).

La loi n°98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin définit la Pollution comme « toute contamination ou modification directe ou indirecte de l'environnement provoquée par tout acte susceptible :

- i) d'affecter défavorablement une utilisation du milieu profitable à l'homme ;
- ii) de provoquer une situation préjudiciable à la santé, la sécurité, le bien-être de l'homme, de la flore et de la faune, ou à la sécurité des biens collectifs et individuels.

❖ **Pollution atmosphérique**

Selon la loi n°98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin, « la pollution atmosphérique ou pollution de l'air est l'émission dans la couche atmosphérique de gaz, de fumées ou de substances de nature à incommoder les êtres vivants, à compromettre la santé ou la sécurité publique ou susceptible de nuire à la production agricole, à la conservation des constructions et monuments ou au caractère des sites ».

Elle peut être aussi définie comme l'introduction dans l'atmosphère de substances qui en modifient les caractéristiques physico-chimiques et sont susceptibles d'engendrer une gêne, une nuisance ou un effet nocif sur l'Homme et son environnement d'après le dictionnaire DIXECO DE L'ENVIRONNEMENT (1995).

❖ **Gazd'échappement**

Le décret n° 2001-110 du 04 avril 2001 fixant les normes de qualité de l'air en République du Bénin (REPUBLIQUE DU BENIN, 2001), définit le gaz d'échappement comme est : « un gaz émis dans l'atmosphère à travers toute ouverture, située au niveau du système d'échappement qui est en aval de l'orifice d'échappement du moteur ».

❖ **Véhiculemotorisé**

D'après le dictionnaire « Le Petit Larousse » (1995), un véhicule est tout moyen de transport. Il s'agit d'un engin mobile qui permet de déplacer des personnes ou des charges d'un point à un autre sur des distances variables.

Un véhicule motorisé est un véhicule terrestre se propulsant lui-même à l'aide d'un moteur. Dans le cas de la présente étude, on entend par véhicule motorisé, les motocyclettes à deux ou trois roues (cas des taxis motos) et les automobiles (cas des voitures ou gros porteurs).

1.5 Présentation du Cadre de l'étude

Ville département, la ville de Cotonou est une ville côtière limitée au Nord par le lac Nokoué, au Sud par l'Océan Atlantique, à l'Est par la commune de SèmèKpodji et à l'Ouest par la commune d'Abomey-Calavi et s'étend sur une superficie de 79 km² soit en pourcentage 0,07% de la superficie totale du pays.

Elle est découpée en treize (13) arrondissements et compte cent quarante trois (143) quartiers. En termes d'aménagement, la ville de Cotonou est subdivisée en trois (03) zones à savoir la zone administrative, la zone commerciale et industrielle et la zone d'habitation dont les limites sont à peine identifiables.

Cotonou dispose d'un réseau routier qui, bien que difficile d'accès en saison pluvieuse, reste le plus développé du pays. Le transport routier assuré par les

taxis-motos appelés ‘Zémidjan’ ; les véhicules légers ; les autobus pour le transport en commun et les gros porteurs pour les transports de marchandises et autres, est le mode de transport le plus sollicité dans les transactions économiques.

Il faut signaler que les infrastructures (routières et industrielles) sont pour la plupart à proximité des résidences, constituant de fait de véritables sources de nuisances (bruit, gaz d’échappement des engins et véhicules à moteur, fumées) pour les populations.

La figure 1 ci-dessus représente la cartographie de la ville de Cotonou.



Figure 1 : Cotonou, ses arrondissements et sa voirie

Source : DST/Mairie de Cotonou

CHAPITRE II : REVUE DE LITTERATURE ET CADRE METHODOLOGIQUE

Ce chapitre aborde d'abord le point des connaissances des travaux effectués sur les différents aspects du sujet, présente ensuite les données objectives et importantes pour une meilleure compréhension du sujet et enfin, à travers une présentation détaillée, met en relief la méthode la plus adaptée à cette étude.

2.1 Revue de littérature

Plusieurs travaux de recherche ont porté sur la problématique du bien être sanitaire des populations en lien avec la salubrité environnementale en l'occurrence la pollution atmosphérique.

Ainsi, à travers le document de stratégie nationale de lutte contre la pollution atmosphérique en République du Bénin, le MEHU(2000) révèle que la pollution atmosphérique par les transports terrestres constitue la préoccupation majeure à l'heure actuelle et il urge d'appréhender et de maîtriser tous les facteurs y relatifs.

La densité du trafic routier et la qualité des carburants et des infrastructures favorisent d'abondantes émissions de gaz d'échappement par les véhicules. Aussi, la prolifération et la vente de carburants (essence de qualité douteuse, mélange non contrôlé d'huile à moteur) se pratiquent-elles librement dans toutes les rues, conduisant à des émissions de composés organiques volatils dans l'atmosphère (MEHU et GTZ, 2000).

En effet, les pots d'échappement dégagent de fumées excessives dues aux imbrûlés imputables aux défauts mécaniques des moteurs résultant d'un mauvais entretien, et surtout à la qualité du carburant. Ces fumées renferment plusieurs polluants nocifs pour l'environnement et pour la santé humaine (MEHU et GTZ, 2000).

Selon Kouchadé (2000), les gaz d'échappement sont irritants, asphyxiants et toxiques. L'inhalation de ces gaz modifie l'activité cardiaque et peut faire baisser le volume d'oxygène pour l'organisme durant un effort physique, selon une étude publiée par Alibeu (2007) dans "le New England Journal of Medicine "(NEJM).

Quant à l'étude sur l'impact du transport urbain par les véhicules à deux roues (BOAD, 2001), elle a révélé que l'impact du transport urbain par les véhicules à deux roues, les problèmes environnementaux liés à l'activité de taxis-motos en particulier et au transport urbain en général, sont maintenant perceptibles à Cotonou. Pour cette ville seule, les deux roues sont responsables pour 90% des 36 tonnes d'hydrocarbures (HC) et pour 59 % des 83 tonnes de monoxyde de carbone (CO) émis par jour par les transports urbains.

Selon le MEHU et la BANQUE MONDIALE (2000), pour mieux comprendre les causes majeures de la pollution de l'air, les études sur la qualité de l'air réalisées ont révélé que la principale cause de la pollution atmosphérique à Cotonou est le transport. Les résultats des mesures montrent une forte pollution au niveau de certaines intersections des artères les plus utilisées. La concentration en monoxyde de carbone (CO) y atteint 18 mg/Nm^3 (presque le double de la norme). Le niveau de valeurs obtenu pour les hydrocarbures (HC) indique un problème critique pour ce polluant.

Quant à l'étude sur l'impact du transport urbain par les véhicules à deux roues (BOAD, 2001), elle a révélé que l'impact du transport urbain par les véhicules à deux roues, les problèmes environnementaux liés à l'activité de taxis-motos en particulier et au transport urbain en général, sont maintenant perceptibles à Cotonou. Pour cette ville seule, les deux roues sont responsables pour 90% des 36 tonnes d'hydrocarbures (HC) et pour 59 % des 83 tonnes de monoxyde de carbone (CO) émis par jour par les transports urbains.

Pour Adolehoumè (2004), la problématique des transports urbains est une préoccupation majeure dans les régions de l'Afrique subsaharienne. Selon lui, les dysfonctionnements du système de transport dans la plupart de ces pays, génèrent d'importantes externalités négatives : accroissement de la congestion du trafic urbain, niveau important d'accidents, pollution atmosphérique, etc. Quelques études de cas (Dakar, Abidjan, Ouagadougou et Cotonou) sur les coûts de dysfonctionnement du système de transports urbains et la qualité de l'air dans les villes africaines confirment la pollution atmosphérique et l'effet de serre comme l'un des principaux enjeux environnementaux.

Quant à Agodokpessi et *al.* (2002), analysant l'impact de l'exposition aux polluants atmosphériques sur la santé des populations urbaines, il montre que les conducteurs de taxis-motos sont responsables de la morbidité atmosphérique. En réalité, ces conducteurs de taxis-motos développent 10 fois plus d'infections respiratoires aiguës que les personnes non exposées et 76 % d'entre eux sont déjà atteints. De même, il note une prévalence de 16 % de bronchite chronique. Il fait remarquer enfin, qu'il a une corrélation positive entre la pollution atmosphérique et la morbidité et que, pour les personnes exposées, la bronchite chronique n'apparaît qu'après cinq années d'exposition continue.

Pour Adjobimey (2006), la concentration en monoxyde de carbone et en dioxyde de soufre est très élevée à proximité d'une voie à haut trafic en comparaison au bas trafic. La conséquence en est que la fréquence des symptômes respiratoires est de 78,3% pour le haut trafic contre 43,3% pour le bas trafic. Ceci montre que le risque, pour les populations installées aux abords des voies à haut trafic ou professionnellement exposées, de développer des troubles respiratoires et cardiovasculaires est plus grand que pour celles installées aux abords des voies à faible trafic et moins exposées professionnellement.

Enfin, N. Künzli a, dans une évaluation européenne, retrouvé que la pollution atmosphérique est responsable de 6% de la mortalité totale. Environ la moitié de toutes les mortalités dues à la pollution atmosphérique était attribuée au trafic motorisé.

2.2 Cadre méthodologique

Pour recueillir les données nécessaires à l'atteinte des objectifs de la présente recherche, il a été utilisé deux techniques de collecte.

2.2.1. Données collectées

Les données relatives au sujet de recherche ont été recueillies par l'enquête, par les entretiens et par les interviews. Cette étape nous a permis de faire le point des informations utiles recueillies sur le terrain et les différents aspects du sujet déjà abordés.

2.2.2. Collecte des données

La méthode mise en œuvre pour collecter les informations sont la recherche documentaire et les enquêtes de terrain.

2.2.2.1 Recherche documentaire

La recherche documentaire a consisté à l'exploitation des documents appropriés pour obtenir des informations fiables et pertinentes relatives au sujet de recherche. Il s'est agi de consulter des ouvrages qui ont abordé de façon globale tous les aspects du sujet. Ainsi, nous avons parcouru les bibliothèques et centres de documentation dont la synthèse se trouve dans le tableau n°1 ci-dessous.

Tableau 1 : Bibliothèque et Centres de documentation

N°	Bibliothèques et centres de documentation	Nature des documents	Types d'informations recueillir
1	Bibliothèque centrale de l'UAC	Livres, journées et articles	Informations générales sur la problématique
2	Bibliothèque de l'INSAE	Mémoires, Rapports et publications.	Les informations spécifiques sur la problématique
3	Bibliothèque représentation de l'OMS au Bénin		
4	Bibliothèque de la FSS		
5	Centre d'Information et de documentation sur l'Environnement (CIDE/MCVDD)		
6	Centre de documentation de la Mairie de Cotonou		
7	Bibliothèque de la FLASH	Mémoires	Informations générales sur la méthodologie de recherche

Source : Résultats des travaux de terrain, août 2017.

La recherche documentaire a été par la suite complétée par les informations utiles recueillies au cours des travaux de terrain.

2.2.2.2 Travaux de terrain

Dans le but de vérifier l'exactitude des hypothèses émises, les travaux de terrain ont été effectués.

2.2.2.2.1. Echantillonnage

La population d'étude a été constituée à partir d'un échantillonnage opéré à trois niveaux : les ménages installés aux alentours immédiats des carrefours d'une voie à haut trafic, les ménages installés aux alentours immédiats des

carrefours d'une voie à faible trafic et les autorités publiques en charge de l'Environnement.

➤ **Méthodes et techniques d'échantillonnage.**

Dans le cadre de notre étude, la voie 'carrefour Agla – Etoile Rouge via Vèdoko' est retenue comme une voie à haut trafic compte tenu de l'importance du trafic qui s'y déroule et celle située dans la 2^{ème} vons après la boulangerie Saint Daniel et reliant les quartiers Gbodjetin et Hlazounto retenue comme voie à faible trafic

Pour collecter les données nécessaires, il a été adopté une méthode de type probabiliste et hasardeuse. Compte tenue donc de la complexité de l'étude, aucun échantillon n'est défini à l'avance. Il a suffi de se rendre de façon spontanée dans les agglomérations sus citées pour administrer le questionnaire et surtout le guide d'entretien aux riverains rencontrés afin de recueillir les informations recherchées. Le détail se présente comme suit :

- 178 enquêtés (es) vivant dans les maisons situées aux alentours immédiats des carrefours de la voie à haut trafic ;
- 103 enquêtés(es) vivant dans les maisons situées aux alentours immédiats des carrefours de la voie à faible trafic.
- 27 policiers régulant la circulation dans certains des grands carrefours du réseau routier de la ville de Cotonou du fait de leur exposition directe et plus ou moins prolongée par rapport aux ménages.

Un effectif de trois cent huit personnes a été enquêté.

Hormis cet effectif, vingt personnes ressources, autorités à divers niveaux en charge des questions environnementales, ont été approchées dont cinq à la Mairie de Cotonou soit 25% ; quatre à l'ABE soit 20% ; cinq à la DGEC soit 25% ; six à la DNSP soit 30%.

Au total, trois cent vingt huit personnes ont répondu à nos différentes préoccupations et constituent ainsi notre échantillon.

2.2.2.2.2 Outils et techniques de collecte

➤ Outils de collecte

Les outils ci-après sont utilisés pour la collecte des données :

○ Le questionnaire

Les questionnaires sont adressés à divers acteurs qui participent à la lutte contre la pollution atmosphérique dans la ville de Cotonou, aux propriétaires de véhicules à moteur, aux garagistes et aux personnes ressources.

○ Le guide d'entretien

Le guide d'entretien nous a servi de fil conducteur pour discuter avec les agents de services techniques tels que la DGEC, le FNEC, l'ABE, l'ANaTT, la DNSP, la DST/Mairie de Cotonou.

➤ Techniques de collectes des données

Plusieurs techniques ont été utilisées.

✓ Observation directe

Les observations directes au niveau de certains carrefours de voies à haut trafic ont permis de se rendre compte de la masse importante de fumée blanchâtre dégagée par les pots d'échappement des mototaxis en l'occurrence et les véhicules et se faire ainsi une idée du degré de nuisance que pourraient causer les transports aux populations. Pour approfondir les observations de terrain, des enquêtes ont été menées à plusieurs niveaux.

✓ **Les entretiens**

Avec certaines autorités municipales et certains responsables des structures partenaires.

✓ **Les interviews**

L'interview est faite grâce à un dictaphone afin de collecter les informations auprès des autorités centrales en charge de l'environnement.

2.2.2.3 Methodes de traitement des donnees

Cette étape de la méthodologie s'est déroulée en deux phases :

La première phase consiste en la codification des réponses et le dépouillement des questionnaires.

- Codification des réponses : cette opération a consisté à définir pour chaque type de réponse donnée par l'enquêté un code suivant le message que véhicule la réponse. Elle a facilité le dépouillement.
- Dépouillement des questions : à cette étape, nous avons procédé à l'élaboration d'une fiche de dépouillement pour trouver les réponses des questionnaires afin de les quantifier et de les qualifier. Le dépouillement des données recueillies sur le terrain nous a également conduits à l'élaboration des tableaux, des figures devant illustrer le mémoire. Les conseils et les suggestions des professeurs nous ont été d'un apport précieux.

La seconde phase est celle des analyses comportant la grille de dépouillement. Elle a été aussi bien qualitative que quantitative. Cela comporte aussi des imperfections car nombreux étaient les obstacles et les difficultés.

Le traitement des données a abouti au croisement des données et l'élaboration des tableaux statistiques qui ont été utilisés dans le cadre de cette étude. Nous

avons procédé aussi à la sélection des photos illustratives des faits divers, tandis que les autres figures et calculs sont effectués grâce au logiciel Excel et Word.

CHAPITRE III : PRESENTATION DES RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats de l'enquête seront présentés en deux volets à savoir :

- la présentation des données recueillies auprès des ménages ;
- la présentation des données recueillies auprès des policiers.

3.1 Présentation des résultats

3.1.1 Caractéristiques sociodémographiques des enquêtes

Dans cette rubrique, nous aborderons successivement l'âge, le sexe, le niveau d'instruction, la situation matrimoniale, les charges familiales, l'ethnie et l'appartenance religieuse des enquêtés.

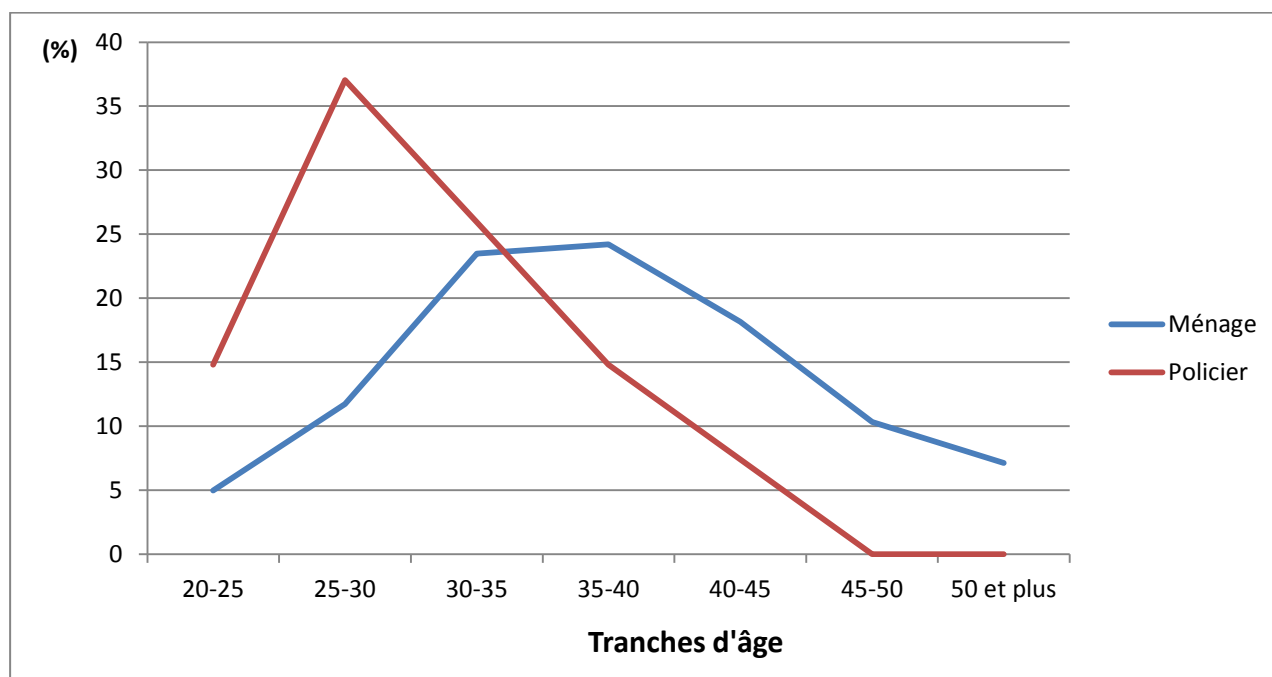
➤ L'âge

Tableau 2 : Répartition des enquêtés par tranche d'âge

Tranches d'âges	Ménages		Policiers	
	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)
20-25	14	4,98	04	14,81
25-30	33	11,74	10	37,04
30-35	66	23,49	07	25,93
35-40	68	24,20	04	14,81
40-45	51	18,15	02	07,41
45-50	29	10,32	00	00
50 et plus	20	7,12	00	00
Total	281	100,00	27	100

Source : Résultats de l'enquête, août 2017

Graphique 1 : Répartition des enquêtés par tranche d'âge



Source : A partir des données du tableau n°2.

L'analyse du graphique n°1 montre que la répartition des ménages suivant les tranches d'âge décrit une courbe linéaire ascendante de la tranche de 20 à 25 ans à celle de 30 à 35 ans d'âge où la progression va connaître un léger ralentissement de 33 à 38 ans d'âge avant de commencer à décroître progressivement pour s'arrêter à environ 57 ans d'âge.

Quant à la sous-population des policiers, leur répartition par tranche d'âge décrit une courbe ascendante nette présentant un pic correspondant approximativement à 27 ans d'âge à partir duquel elle décroît jusqu'à 47 ans d'âge.

La projection sur l'axe des abscisses du point d'intersection des deux courbes, ici 37 ans, détermine l'âge moyen de notre population d'étude.

➤ Le sexe

Tableau 3 : Répartition des enquêtés par sexe

Sexes	Ménages		Policiers	
	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)
Masculin	176	62,63	19	70,37
Féminin	105	37,37	08	29,63
Total	281	100,00	27	100

Source : Résultats de l'enquête, août 2017

Le sexe masculin est celui prédominant dans notre population d'étude aussi bien au niveau de ménages que dans le rang des policiers. En effet, il est à remarquer que sur un effectif de 281 de notre sous-population « ménages », 176 soit 62,63% des chefs de ménage sont de sexe masculin contre 105, soit 37,37% de sexe féminin.

Il en est de même dans la sous-population des policiers où 19 sur 27, soit 70,63% sont de sexe masculin contre 8, soit 29,37% de sexe féminin.

Ces résultats sont illustratifs de ce que dans la plupart des ménages béninois, le chef est souvent de sexe masculin. En ce qui concerne la sous-population des policiers, le faible taux de sexe féminin montre que très peu de femmes policières sont affectées à la régulation du trafic routier.

➤ **Les charges familiales**

Tableau 4 : Répartition des charges familiales des enquêtés

Sous-population d'étude	Moyenne d'enfants à charge	Moyenne de personnes dans le ménage
Ménage	4	6
Policier	3	5

Source : Résultats de l'enquête, août 2017

A l'analyse de ce tableau, on remarque que la moyenne d'enfants à charge dans les ménages enquêtés est supérieure d'une unité à celle des policiers. Ceci pourrait s'expliquer par le jeune âge de la plupart des chefs de ménage ou aussi par le fait d'une prise de conscience de la cherté de la vie et donc, de la nécessité de limiter le nombre d'enfants aux fins d'assurer au mieux leur éducation.

➤ **L'état matrimonial**

Tableau 5 : Répartition des enquêtés selon la situation matrimoniale.

Situation matrimoniale	Ménages		Policiers		Total	
	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)
Célibataire	64	22,78	08	29,63	72	23,37
Marié(e)	50	17,79	07	25,93	57	18,51
Divorcé(e)	40	14,23	02	07,41	42	13,64
Veuf/Veuve	37	13,17	01	03,70	38	12,34
Concubinage	90	32,03	09	29,63	99	32,14
Total	281	100,00	27	100	308	100

Source : Résultats de l'enquête, août 2017.

A l'analyse du tableau, le concubinage est le statut matrimonial prédominant de notre population d'étude avec un taux de 32,14%. Il est suivi respectivement du célibat (23,37%) et du mariage (18,51%). Cette situation état pourrait s'expliquer par le fait que le mariage à l'état civil n'est pas encore bien encré dans nos valeurs, us et coutumes. D'un autre côté, elle pourrait aussi témoigner du manque ou du faible degré de confiance dans les relations entre les deux partenaires. Dans ces conditions, il serait vraiment difficile aux partenaires de s'engager dans le mariage dans la mesure où celui-ci contraint les parties engagées à certaines obligations légales.

Il est aussi à remarquer que le nombre de divorcés(e) dans notre population d'étude n'est pas négligeable, soit 13,64%. Ceci pourrait traduire une forme d'occidentalisation de nos mœurs où le divorce, autrefois combattu et rejeté, semble devenir en l'occurrence pour nombre de nos sœurs un moyen d'émancipation.

Enfin, le taux de veuvage de 12,34% peut être illustratif de l'espérance de vie au Bénin compte tenu du fait que dans notre population d'étude, la tranche d'âge de 50 ans et plus et la plus sous représentée avec moins de 8% de l'effectif.

➤ **Le niveau d’instruction**

Tableau 6 : Répartition des enquêtés selon le niveau d’instruction

Niveaux d’instruction	Ménages		Policiers	
	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)
Illettré (e)	18	6,41	0	0
Primaire	77	27,40	0	0
Secondaire	120	42,70	11	40,74
Supérieur	66	23,49	16	59,26
Total	281	100,00	27	100

Source : Résultats de l’enquête, août 2017.

Le niveau d’instruction prédominant dans la sous-population des ménages est le niveau secondaire suivi du niveau supérieur avec respectivement un taux de 42,70% et 23,49%. Par contre dans la sous-population des policiers, la majorité a un niveau d’étude supérieur avec un taux de 59,26% contre 40,74% pour le niveau secondaire. A partir de ce tableau, on peut déduire que le niveau minimum pour accéder de nos jours à la police nationale est celui du secondaire.

➤ **L'appartenance religieuse :**

Tableau n° 7: Répartition des enquêtés selon l'appartenance religieuse

Religions	Ménages		Policiers		Total	
	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)
Christianisme	155	55,16	11	40,74	166	53,90
Islamisme	70	24,92	07	25,93	77	25
Animisme	43	15,30	05	18,52	48	15,58
Autres	13	04,62	04	14,81	17	5,52
Total	281	100,00	27	100	308	100

Source : Résultats de l'enquête, août 2017

De ce tableau, il ressort que le christianisme et l'islamisme sont les religions les plus pratiquées par les enquêtés avec respectivement un taux 53,90% et 25%. Les religions endogènes (animisme) viennent avec un taux de 15,58%. Ceci est illustratif du niveau de renoncement par les populations de leur propre valeur endogène au profit des religions étrangères. Toutefois, ces résultats peuvent cacher bien de choses quand on sait que le syncrétisme est une réalité dans notre société.

➤ L'ethnie

Tableau8 : Répartition des enquêtés selon l'ethnie

Religions	Ménages		Policiers		Total	
	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)
Fon	133	47,33	08	29,63	141	45,78
Yoruba	33	11,74	02	7,41	35	11,36
Mina	30	10,68	3	11,11	33	10,71
Dendi	19	6,76	05	18,52	24	7,79
Goun	45	16,01	04	14,81	49	15,92
Autres	21	7,47	5	18,52	26	8,44
Total	281	100,00	27	100	308	100

Source : Résultats de l'enquête, août 2017.

Le Fon, le Goun, le Yoruba et le Mina sont dans l'ordre de prédominance les ethnies majoritaires de notre population d'étude avec respectivement pour taux 45,78%, 15,92%, 11,36% et 10,71% de l'effectif total. Il ne peut en être autrement dans la mesure où les régions d'origine de ces ethnies prédominantes sont plus ou moins proches de Cotonou où se déroule l'étude. Il faut aussi signaler que la majorité presque des ethnies constituant la nation est rencontrée à

Cotonou à cause de son statut de capitale économique et où se trouve concentrées presque toutes les Institutions de la République ainsi que la plupart des infrastructures socioéconomiques.

3.1.2 Morbidite des enquêtés

➤ Affections des trois derniers mois

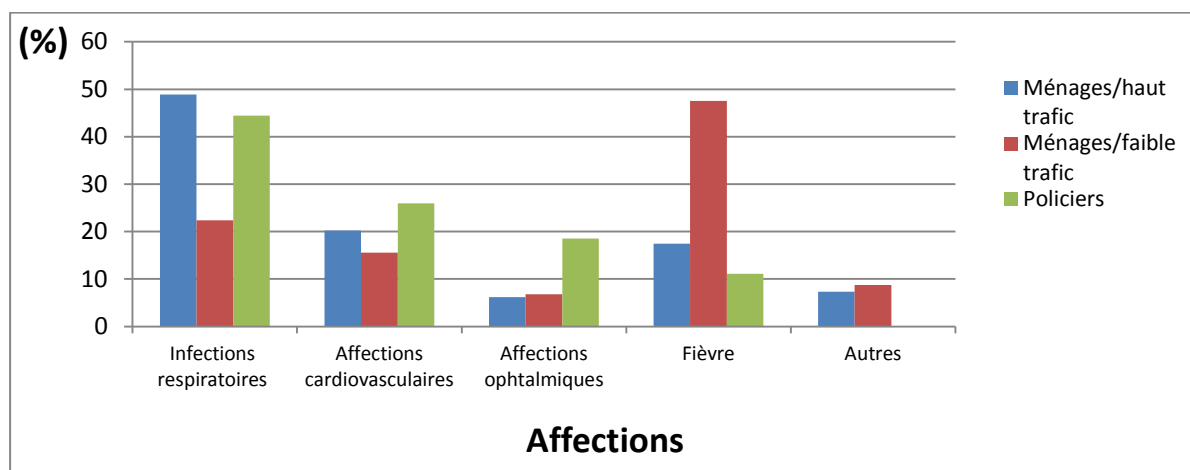
Tableau 9 :Répartition des enquêtés selon les affections des trois (03) derniers mois précédant l'enquête

Affections	Ménages aux abords immédiats de :				Policier	
	Voie à haut trafic		Voie à faible trafic			
	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)	Effectifs	(%)
Infections respiratoires	87	48,88	22	22,36	12	44,44
Affections cardiovasculaires	36	20,22	16	15,53	7	25,93
Affections ophtalmiques	11	6,18	7	6,79	5	18,52
Fièvre	31	17,42	49	47,57	3	11,11
Autres	13	7,30	9	8,73	0	0
Total	178	100,00	103	100,00	27	100

Source : Résultats de l'enquête, août 2017

Le graphique 2 ci-dessous illustre l'évolution des maladies développées par la sous-population des ménages au cours des trois derniers mois ayant précédé l'enquête.

Graphique 2 : Répartition des enquêtés selon les affections des 3 derniers mois



Source : A partir des données du tableau 8.

L'analyse du graphique 2 montre une prédominance des infections respiratoires (toux, rhume, sinusite, asthme etc.) dans la sous-population des policiers ainsi que dans les ménages situés aux environs immédiats de la voie à haut trafic.

Il en est pratiquement de même dans les ménages situés à proximité de voie à faible trafic à la différence qu'ici, la fièvre a été la maladie prédominante.

Il s'établit ainsi que la pollution atmosphérique d'origine automobile et motorcycle affecte la santé des populations de Cotonou, peu importe le lieu d'habitation. Toutefois, le risque est plus grand pour les populations professionnellement exposées et celles vivant en permanence dans les zones à proximité immédiate de voie à haut trafic du fait qu'elles reçoivent de plein fouet et sur une longue durée les émissions polluantes.

En effet, les émissions du trafic routier en l'occurrence les gaz d'échappement sont dispersives et l'énorme quantité émise au quotidien affecte gravement la qualité de l'air à Cotonou. Le fait ne serait-ce que de vaquer à leurs occupations journalières, toute la population sans exception se trouve exposée aux méfaits de ce fléau des temps modernes.

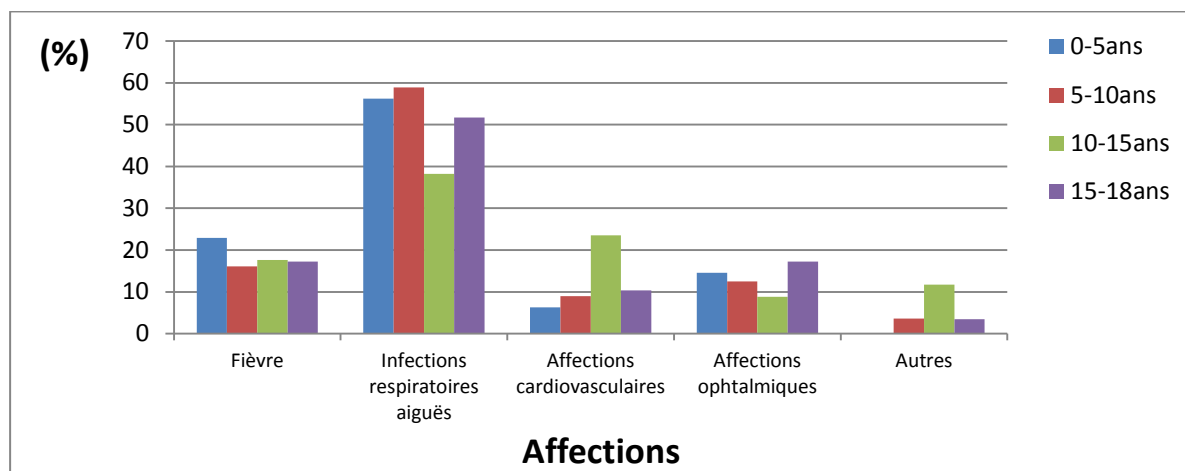
Tableau 10: Répartition des enfants des ménages situés aux abords immédiats de voie à haut trafic selon les affections développées ces trois (03) derniers mois précédant l'enquête

Affections	Ages								Total	
	0 – 5		5 – 10		10 – 15		15 – 18			
	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%	Eff	%
Fièvre	11	22,92	9	16,07	6	17,65	5	17,24	31	18,56
Infections respiratoires aiguës	27	56,25	33	58,92	13	38,24	15	51,72	88	52,69
Affections cardiovasculaires	3	6,25	5	8,93	8	23,53	3	10,34	19	11,38
Affections ophtalmiques	7	14,58	7	12,5	3	8,82	5	17,24	22	13,17
Autres	0	0	2	3,57	4	11,76	1	3,45	7	4,19
Total	48	100	56	100	34	100	29	100	167	100

Source : Résultats de l'enquête, août 2017

Ce tableau est complété par le graphique n°3 ci-dessous.

Graphique 3 : Répartition des enfants des ménages situés aux abords immédiats de voie à haut trafic selon les affections développées les 3 derniers mois précédant l'enquête.



Source : A partir des données du tableau 9

Il ressort de ce graphique qu'au cours des trois (03) derniers mois ayant précédé l'enquête, les enfants résidant dans les ménages près de la voie à haut trafic ont beaucoup plus, au cours des 3 derniers mois ayant précédé l'enquête, souffert d'infections respiratoires que toutes autres maladies. Relativement aux infections respiratoires, les enfants de 5 à 10 ans sont les plus affectés tandis que ceux de 10 à 15 ans et 15 à 18 ans sont les touchés en ce qui concerne respectivement les maladies cardiovasculaires et ophtalmiques.

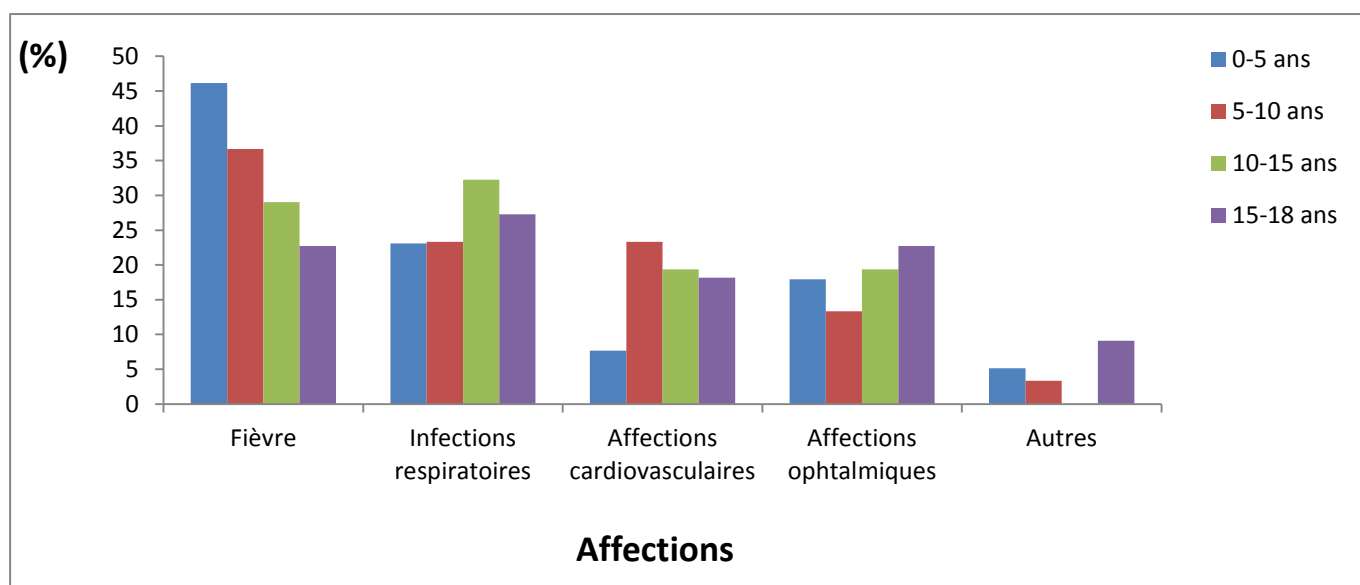
L'analyse du graphique permet également de constater que la fièvre autrefois plus sévissant est en nette recule ce qui pourrait être le résultat sans aucun doute des actions de lutte contre ce fléau propre aux pays tropicaux à savoir l'utilisation des moustiquaires imprégnées.

Tableau 11: Répartition des enfants des ménages situés aux abords immédiats de voie à faible trafic selon les affections développées ces trois (03) derniers mois précédant l'enquête.

Affections	Ages								Total	
	0 – 5		5 – 10		10 – 15		15 – 18			
	Eff	(%)	Eff	(%)	Eff	(%)	Eff	(%)	Eff	(%)
Fièvre	18	46,15	11	36,67	9	29,03	5	22,72	43	35,25
Infections respiratoires	9	23,08	7	23,33	10	32,27	6	27,27	32	26,23
Affections cardiovasculaires	03	7,69	7	23,33	6	19,35	4	18,18	20	16,39
Affections ophtalmiques	7	17,95	4	13,33	6	19,35	5	22,72	22	18,03
Autres	2	5,13	1	3,33	0	0	2	9,09	5	4,10
Total	39	100	30	100	31	100	22	100	122	100

Source : Résultats de l'enquête, 2017

Graphique 4 : affections des trois derniers des enfants des ménages situés à proximité de voie à faible trafic.



Source : A partir des données du tableau n°10

La fièvre est la maladie dont les enfants ont souffert le plus au niveau des ménages situés à proximité immédiate de voie à faible trafic. Toutefois, ils ont également des infections respiratoires, des maladies cardiovasculaires et ophtalmiques à des niveaux presque aussi inquiétants.

La prédominance de la fièvre peut être due aux caractéristiques du milieu faut-il le rappeler, 2^{ème} nous après la boulangerie St Daniel reliant les quartiers Gbodjetin et Hlazounto, favorables à la prolifération des moustiques à savoir les rigoles à ciel ouvert, les bas-fonds et autres.

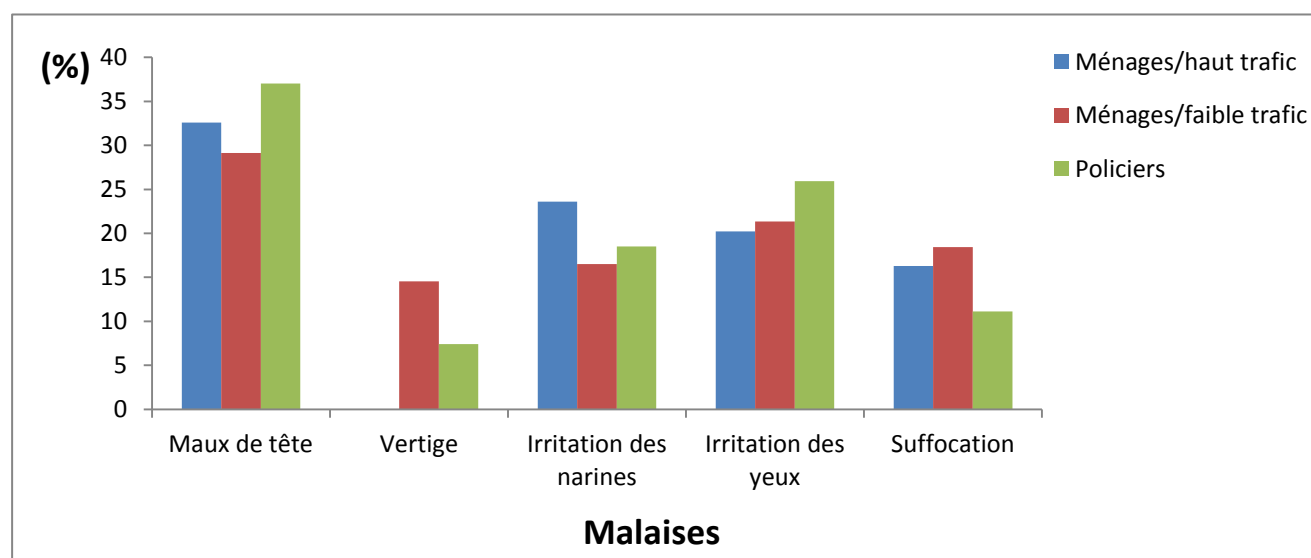
➤ **Malaises ressenties par les enquêtés au soir du retour de leurs occupations journalières.**

Tableau 12: Comparaison des malaises ressentis chaque fin de journée par les enquêtés.

Malaises	Ménages aux abords de				Total		Policiers	
	Voie à haut trafic		Voie à faible trafic					
	Eff	(%)	Eff	(%)	Eff	(%)	Eff	(%)
Maux de tête	58	32,58	30	29,13	88	31,32	10	37,04
Vertige	13	7,30	15	14,56	28	9,96	02	7,41
Irritation des narines	42	23,60	17	16,50	59	21	05	18,52
Irritation des yeux	36	20,22	22	21,36	58	20,64	07	25,93
Suffocation	29	16,29	19	18,45	48	17,08	03	11,11
Total	178	100	103	100	281	100	27	100

Source : Résultats de l'enquête, août 2017

Graphique 5 : Comparaison des malaises ressentis par les enquêtés en fin de journée



Source : A partir des données du tableau 11

Du retour de service en fin de journée, les enquêtés de la sous-population des policiers se plaignent principalement et par ordre de prédominance des maux de tête, de l'irritation des yeux, de l'irritation des narines, de la suffocation et de vertige. Dans les ménages situés à proximité immédiate de la voie à haut trafic, les maux de tête prédominent suivis respectivement de l'irritation des narines, de l'irritation des yeux, et de la suffocation. Il en est de même au niveau des ménages situés aux abords de la voie à faible trafic.

Ceci est illustratif de la détérioration de la qualité du cadre environnemental de la ville de Cotonou, principale cause de la morbidité de la population.

3.1.3 DONNEES ECONOMIQUES DES ENQUETES

Il s'agit du revenu moyen mensuel des enquêtés et les dépenses moyennes effectuées par ceux-ci pour le traitement des affections dont ils ont souffert ces trois derniers mois précédant l'enquête.

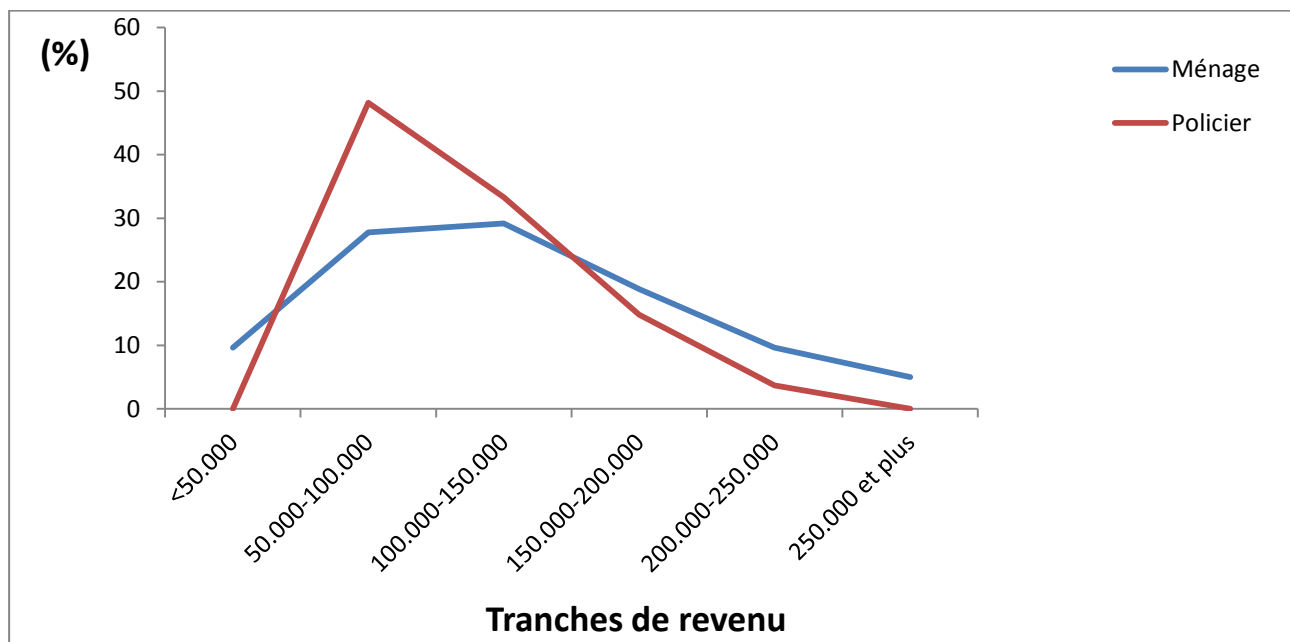
➤ Revenu moyen mensuel des enquêtés

Tableau n°13: Répartition des enquêtés par tranche de revenu

Tranche de revenu (F CFA)	Ménages		Policiers	
	Effectif	Pourcentage (%)	Effectif	Pourcentage (%)
<50.000	27	9,61	0	0
50.000-100.000	78	27,76	13	48,15
100.000-150.000	82	29,18	9	33,33
150.000-200.000	53	18,86	4	14,81
200.000-250.000	27	9,61	1	3,70
250.000 et plus	14	4,98	0	0
Total	281	100	27	100

Source : Résultats de l'enquête, 2017

Graphique 6 : Répartition des enquêtés par tranche de revenu



Source : A partir des données du tableau 12

La répartition des policiers enquêtés décrit une courbe croissante partit d'un revenu supérieur ou égal à 50.000 FCFA pour atteindre son point culminant qui projeté, sur l'axe des ordonnées correspondant à 48,15% de l'effectif de cette sous-population et, sur l'axe des abscisses à un revenu approximatif de 70.000 FCFA. Cette courbe renseigne que 48,15% de la sous-population des policiers ont un revenu compris entre 50.000 FCFA et 70.000 FCFA et les 51,85% restants ont un revenu supérieur à 70.000 FCFA, montant à partir duquel le pourcentage de répartition décroît au fur et à mesure que le revenu augmente.

Quant à la courbe de répartition des ménages par tranche de revenu, elle croît d'un point correspondant à un revenu de 25.000 FCFA environ à un point correspondant à un revenu de 75.000 FCFA approximatif, point à partir duquel la progression est devenu très timide jusqu'à un point correspondant à un revenu de 130.000 FCFA environ, point à partir duquel elle décroît jusque dans à la tranche de 250.000 FCFA et plus. Autrement dit, 27,76% et 2,24% des ménages enquêtés ont un revenu respectivement compris entre 25.000 et 75.000 FCFA et 75.000 à 125.000 FCF. Les 70% restants ont un revenu supérieur à 125.000

FCFA, montant à partir duquel le pourcentage de répartition décroît au fur et à mesure que le revenu augmente.

Traitement des affections dues à la pollution de l'air

Tableau 14: Répartition des dépenses moyennes effectuées par les enquêtés pour le traitement des affections liées à la pollution ces trois derniers mois

Sous-population d'étude	Coût moyen de traitement des affections
Ménage/ voie à haut trafic	57.350 FCFA
Ménage/voie à faible trafic	33.875 FCFA
Policier	41.930 FCFA

Source : Résultats de l'enquête, août 2017.

Les dépenses moyennes effectués par les enquêtés pour traiter les affections dues à la pollution de l'air sont obtenues par le calcul de la valeur arithmétique moyennes pondérée des dépenses effectuées par sous-groupe de notre population d'étude. A l'analyse du tableau, il ressort que le coût moyen de traitement des affections liées à la pollution de l'air les 3 derniers mois précédant l'enquête est plus important dans les ménages situés aux abords immédiats de la voie à haut trafic que celui observé au niveau des ménages proche de la voie à faible trafic ainsi que dans la sous-population des policiers. Ceci peut trouve son explication dans la différence des degrés d'exposition au phénomène. Les policiers et les ménages proches de la voie à haut étant plus exposés que ceux résidant dans la zone proche de la voie à faible trafic.

Au regard de tout ce qui précède, la pollution apparaît comme une situation aggravante des conditions de vie déjà difficiles des populations.

3.1.4 Autres résultats

➤ **Principale source d'approvisionnement de carburant par les enquêtés**

Presque la majorité soit 96,35% des enquêtés (ménage et policiers) ont déclaré, dans le cadre de leur déplacement, ne pas s'approvisionner en carburant dans les stations Services pour alimenter leurs moyens de transport.

En effet, ils s'approvisionnent aux abords des voies de circulation où l'essence provenant de la contrebande est de qualité douteuse du fait qu'elle échappe au contrôle des services compétents en matière du respect des normes admises en République du Bénin. De ce fait, les émissions du trafic routier affectent la qualité de l'air par des polluants nuisibles à l'écosystème ; ce qui confirme notre première hypothèse.

➤ **Connaissance des enquêtés sur les maladies liées à la pollution de l'air**

Tous les enquêtés, soit les 100%, ont conscience que la pollution de l'air est nuisible à l'organisme. En effet, tous ont cité au moins une maladie respiratoire dont les plus courantes sont le rhume et la toux comme étant des maladies dues à la pollution atmosphérique.

Par contre très peu parmi les enquêtés peuvent établir des liens entre les affections telles que l'asthme, le cancer de poumon, le vertige, les céphalées (maux de tête), les affections cardiovasculaires, le retard de développement fœtal et la leucémie.

➤ **Perception des enquêtés sur certaines stratégies de lutte contre la pollution atmosphérique**

• **Par rapport au principe "pollueur-payeur"**

La plupart des enquêtés sont favorables à ce principe mais restent dubitatifs quant à son application réelle et rigoureuse sur le terrain craignant ainsi la politique de deux poids deux mesures dont font souvent preuve les responsables à divers niveaux chargés de l'application des textes républicains. Selon eux, ce

principe pénalise la population qui reste exposé au danger que représente le phénomène même si le pollueur doit payer.

- **Par rapport aux opérations de contrôle-réglage des gaz d'échappement organisées par le Ministère en charge de l'Environnement**

95,7% des enquêtés apprécient favorablement l'initiative et souhaitent son intensification et son effectivité dans toutes les grandes villes du pays.

47,3% de cette même population estiment que cette initiative quand bien même salvatrice n'a pas véritablement abouti à des résultats probants et mérite d'être réétudiée quant à son application.

- **Par rapport au développement du transport en commun**

88,2% des ménages y trouve une solution potentielle à la pollution atmosphérique car cela va permettre de réduire de la circulation routière le nombre de motos et de véhicule à usage personnel, donc une réduction de la masse de fumée blanchâtre perceptible tous les jours au niveau de grandes artères de la ville.

97,6% des policiers pensent que c'est la seule solution pour non seulement une fluidité de la mobilité humaine dans la ville de Cotonou mais aussi pour la lutte contre la pollution atmosphérique d'origine automobile.

- **Perception des enquêtés sur les principales sources de pollution de l'air à Cotonou**

92,7% des enquêtés (ménages et policiers) estiment que les motocyclistes en l'occurrence les taxi-moto 'zémidjan' constituent la principale source de pollution atmosphérique de la ville de Cotonou, suivi des camions et des véhicule d'occasion à 4 roues.

3.2 conséquences sociales de la pollution atmosphérique

Au regard des résultats obtenus ici et ceux de bien d'autres travaux de recherche évoqués supra, la pollution de l'air à Cotonou comme dans bien d'autres grands centres urbains d'autres pays prend l'allure d'un véritable problème de santé publique dont les conséquences sociales sont aussi bien sanitaires qu'économiques.

3.3.1 Impacts sanitaires de la pollution de l'air

Bien que la pollution de l'air affecte tout être vivant exposé, les couches les plus vulnérables sont les enfants, dont les appareils respiratoire et circulatoire sont encore en pleine croissance, les personnes âgées, qui ont un métabolisme donnant des signes de faiblesse et les personnes prédisposées ou souffrant de maladies telles que l'asthme, l'emphysème ou les maux de cœur.

La pollution de l'air affecte principalement les systèmes respiratoires, circulatoires, olfactifs et optiques avec un accent particulier sur le système respiratoire, principale voie d'entrée des polluants dans l'organisme. L'élimination de ces polluants de l'organisme peut prendre des années et n'est pas toujours évidente.

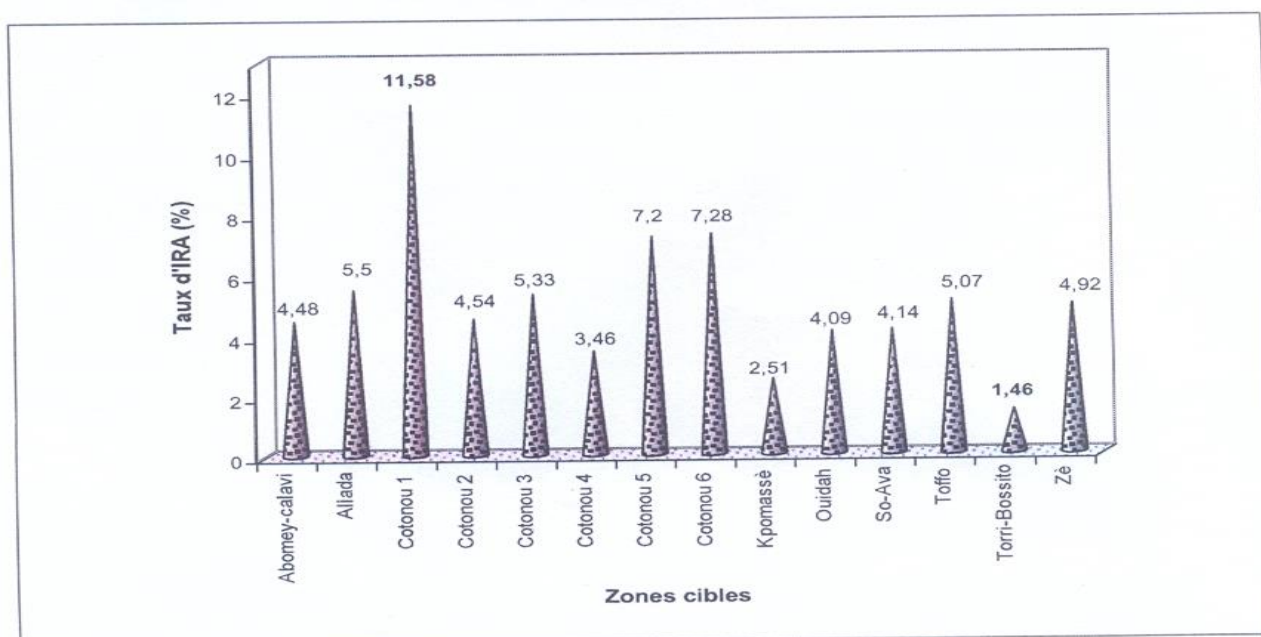
Les différentes affections le plus souvent notées au sein de la population de Cotonou sont entre autres ; la pneumonie, la bronchite chronique (toux sèche, gêne respiratoire) ou simple, l'asthme dû à la poussière, l'emphysème pulmonaire (dilatation des alvéoles), le cancer de poumon ou toutefois le tabac joue un grand rôle, les troubles cardiovasculaires, l'hyperglobulie (provoquée par les aérosols), l'anémie (due aux traces de CO), les inflammations oculaires, les affections ORL, les risques d'infection, les intoxications alimentaires, les troubles respiratoires, les maladies de la peau (RIEEB, 2009).

De par ses effets néfastes sur la santé humaine, la pollution atmosphérique peut créer des invalides, des personnes en situation de handicap (PSH), des déclassés

sociaux, la mort ; ou tout simplement empêcher toute possibilité de développement.

Le graphique 7 ci-dessus montre l'évolution des maladies respiratoires aiguës dues à la pollution atmosphérique dans la ville de Cotonou et autres localités du Bénin.

Graphique 7 : Evolution des maladies respiratoires aiguës à Cotonou et autres localités du Bénin



Source : RIEEB, 2009

A l'analyse du graphique on déduit que les maladies respiratoires aiguës sont plus développées à Cotonou que dans les autres localités. Ceci est sans doute l'illustration de l'importance relative des activités socio-économiques polluantes qui s'y déroulent et se développent par rapport aux autres localités du pays. Il indique, avec le taux de prévalence de 11,58% d'infections respiratoires aiguës, que la pollution atmosphérique est plus accentuée à Cotonou1. C'est le résultat des actions combinées des émissions du trafic routier et des activités industrielles.

3.3.2 Pollution atmosphérique : problème de développement

Notre population d'étude, comme c'est le cas par ailleurs de la plupart des ménages au Bénin, présente un niveau de revenu moyen mensuel assez faible. De ce fait, ils connaissent très souvent des conditions de vie précaires ; ce qui ne leur permet bien évidemment pas d'avoir un régime alimentaire varié et équilibré, toute chose qui les rend plus sensibles et plus vulnérables à certaines maladies.

Dans ce contexte, la pollution atmosphérique avec ses effets néfastes énumérés supra, apparaît comme un facteur aggravant de la situation déjà précaire de ces ménages. Ainsi, les ménages seront, pour la plupart du temps, face à des problèmes de santé accentués par la pollution de l'air et par conséquent y affecterons une part non moins négligeable de leur revenu afin d'assurer leur bien être sanitaire.

Etant la source d'énormes problèmes à savoir :

- l'augmentation du taux de morbidité aussi bien chez les adultes que chez les enfants ;
- l'augmentation du taux d'invalidité ;
- l'augmentation du taux de mortalité infanto-juvénile ainsi que celui des adultes ;
- la paupérisation des ménages déjà vulnérables ;
- la réduction de l'espérance de vie des populations de Cotonou et environs.

La pollution atmosphérique est par-dessus tout, un véritable handicap au processus de développement des pays. C'est ce qui justifie les croisades menées contre le fléau depuis des décennies.

3.4 Cadre légal de lutte contre la pollution de l'air en république bénin

3.4.1 Cadre international

Ne pouvant pas resté en marge de la dynamique internationale de lutte contre la pollution atmosphérique, la République du Bénin a ratifié plusieurs engagements dont notamment :

- La convention de Vienne et le protocole de Montréal ;
- la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et le Protocole de Kyoto ;
- l'agenda 21 ;
- la Convention de Rotterdam.

3.4.2 Cadre national

En application des engagements internationaux, plusieurs mesures législatives et réglementaires ont été adoptées au plan national pour lutter contre le fléau de la pollution atmosphérique. Il s'agit entre autres :

- de la loi n° 98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'Environnement en République du Bénin qui dispose en son :
Article 46 : alinéa 1^{er} que toute pollution de l'air au-delà des normes fixées par les lois réglementaires est interdite.
Article 47 : les immeubles, établissements agricoles, industriels, commerciaux ou artisanaux, véhicules ou autres objets mobiliers possédés, exploités ou détenus par toute personne physique ou morale sont construits, exploités ou utilisés de manière à satisfaire aux normes techniques en vigueur en matière d'émission dans l'air ;
- du décret n° 2000-671 du 29 décembre 2000 portant réglementation de l'importation, de la commercialisation et de la distribution des matériels et biens d'équipement d'occasion ;
- du décret n°2001-096 du 20 février 2001 portant création, attributions, organisation et fonctionnement de la Police Environnementale ;

- le décret n° 2004-710 du 30 décembre 2004 portant obligation d'importer des véhicules automobiles équipés de pot catalytique ;
- du décret n° 2000-110 du 04 Avril 2001 fixant les normes de qualité de l'air en République du Bénin. Il définit les normes applicables aux émissions de gaz en République du Bénin et précise en son chapitre IV que :

Article 7 : les véhicules légers et les camionnettes, neufs ou usagés, admis sur l'ensemble du territoire national, satisfont aux normes suivantes :

Tableau15 : Normes règlementaires en matière d'émissions dans l'air par les véhicules légers et les camionnettes, neufs ou usagés en République du Bénin.

Année de mise en application des normes	Distance totale parcourue (ou année d'utilisation)	Paramètres				
		CO (g/km)	CO (%)	NOx (g/km)	COV (g/km)	Particules (g/km)
Jusqu'à 2003	< 80.000 km (< 5ans)	2,1	2	0,25	0,15	0,12
	> 80.000 km (> 5ans)	2,6	2	0,37	0,19	0,12
2004 et années subséquentes	< 80.000 km (<5ans)	1,1	1,5	0,13	0,08	0,08
	> 80.000 km (> 5ans)	1,1	1,5	0,13	0,08	----

Source : décret n° 2000-110 du 04 Avril 2001

Article 8 : les véhicules lourds, neufs ou usagers, utilisés ou destinés à l'être sur le territoire national, respectent les normes ci-après :

Tableau 16 : Normes réglementaires en matière d'émissions dans l'air par les véhicules lourds, neufs ou usagés, utilisés ou destinés à l'être sur le territoire national

Année de mise en application des normes	Paramètres			
	CO	NOx	COV	Particules
Jusqu'à 2010	20,8	6,7	1,7	0,34
2011 et années subséquentes	20,8	5,4	1,7	0,13

Source : décret n° 2000-110 du 04 Avril 2001

Article 9 : les motocyclettes, neuves ou usagées, utilisées ou destinées à l'être sur le territoire national, respectent les normes ci-après :

Tableau 17 : Normes réglementaires en matière d'émissions dans l'air par les motocyclettes, neuves ou usagées, utilisées ou destinées à l'être sur le territoire national

Type de moteur	Paramètres				
	CO (g/km)	CO (%)	NOx (g/km)	COV (g/km)	Particules (g/km)
2 temps	8,0	2	7,5	0,1	-
4 temps	13,0	2	3,0	0,3	-

Source : décret n° 2000-110 du 04 Avril 2001

Article 10 : l'émission de fumées épaisses ou excessives par tout véhicule à moteur est considérée hors norme.

Article 11 : la concentration maximale du soufre dans le gas-oil commercialisé au Bénin et destiné aux véhicules légers et lourds est de 0,5% en poids.

Article 13 : les polluants visés aux articles 7 à 11 du présent décret sont prélevés et analysés selon les méthodes et procédures définies par Arrêté conjoint des Ministres chargés de l'Environnement et de la gestion normative.

Article 14 : la conformité aux normes nationales en vigueur est vérifiée par l'importateur auprès du constructeur avant l'admission au Bénin de tout véhicule à essence, gas-oil ou gaz.

Article 15 : le propriétaire du véhicule à essence, gas-oil ou gaz est tenu de le soumettre périodiquement à des visites techniques « antipollution » afin de garantir le respect des normes correspondantes fixées aux articles 7 à 9 du présent décret (voir supra, p 49-50).

- De l'arrêté interministériel n°0041/MEHU/MCAT/MMEH/DC/SG/DE/SEL/DEE/SA du 03 septembre 2000 portant fixation du pourcentage d'huile à moteur dans le carburant des engins à deux roues ;
- de l'arrêté interministériel n°002/MEHU/MCIPE/MEF/DC/SG/DE/SEL/DEE/SA du 08 janvier 2003 portant réglementation de l'importation des substances appauvrissant la couche d'ozone et des appareils usagés utilisant de telles substances ;
- de l'arrêté interministériel n° 0062/MEHU/MTPT/DC/CTE/SG/DE/SA du 17 octobre 2003 fixant les modalités d'agrément des garagistes pour le réglage antipollution et la réparation des moteurs en vue du respect des normes d'émission de gaz polluants.

3.5 Etat des lieux sur la pollution de l'air à Cotonou

Au regard des données disponibles révélées par plusieurs études sur le sujet, le phénomène n'a pas connu d'amélioration. Bien au contraire, il s'est aggravé ces dernières années avec l'explosion du trafic routier qui y contribue à lui seul à hauteur de 44,64% selon le dernier Rapport Intégré sur l'Etat de l'Environnement au Bénin (RIEEB, 2009).

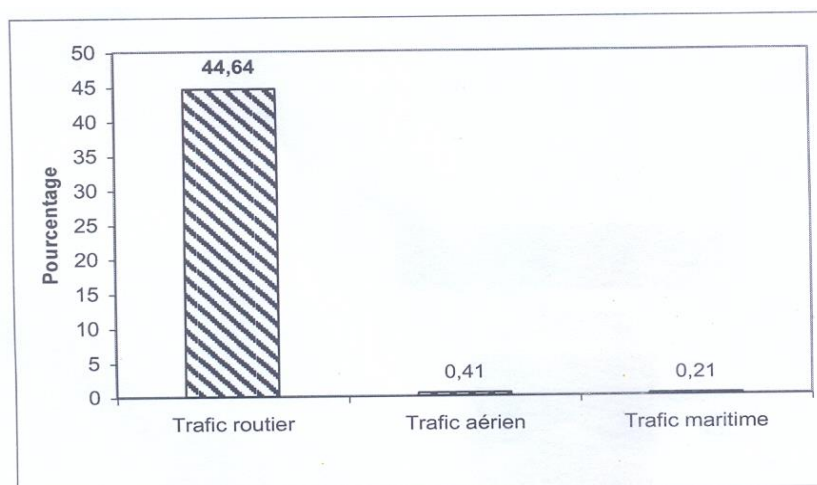
3.5.1 Niveau global de la pollution de l'air à Cotonou

Comme indiqué dans le Rapport Intégré sur l'Etat de l'Environnement au Bénin (RIEEB, 2009), la qualité de l'air est fortement dégradé et ce, principalement grâce au secteur du transport routier en l'occurrence les taxi-motos (zémidjan).

En l'an 2000 déjà, l'étude sur la qualité de l'air à Cotonou a montré que la pollution par les gaz d'échappement est forte au niveau de certains carrefours. De ce fait, on y note une concentration en monoxyde de carbone (CO) dont la teneur a atteint le double de la norme ($18\text{mg}/\text{m}^3$). Le niveau de valeurs obtenues pour les hydrocarbures volatils (HC) indique un problème crucial pour ce polluant de même que la concentration en ozone y est importante. Par contre, la pollution par les oxydes d'azotes (NO_x) reste dans les limites acceptables ($50\text{mg}/\text{m}^3$) et la concentration en SO_2 est inférieure à la limite de détection des équipements de mesure (MEHU et BANQUE MONDIALE, 2000).

Le graphique 8 ci-après indique la contribution du secteur des transports dans la dégradation de la qualité de l'air au Bénin.

Graphique 8 : Part du secteur des transports dans la pollution atmosphérique au Bénin.



Source : Soclo (1999), RIEEB(2009).

Ce graphique montre l'impact du secteur des transports sur la qualité de l'air et illustre parfaitement que le transport routier est le plus pollueur avec à lui seul 44,64% des émissions. Les émissions issues du trafic aérien et du trafic maritime sont presque insignifiantes au regard des pourcentages à eux attribuer soit respectivement 0,41% et 0,21% des émissions du secteur.

3.5.2 Etude de quelques polluants présents dans l'air à Cotonou

Les oxydes de carbone (CO, CO₂), d'azote (NO, NO₂), de soufre (SO, SO₂), les, l'ozone (O₃), les hydrocarbures, le Plomb ainsi que les particules en suspensions et fumées sont entre autres les polluants présent dans l'air à Cotonou. Il sera donc question ici de décrire leur impact sur la santé des populations qui y sont exposées.

➤ Le monoxyde de carbone

Incolore, inodore et non irritant, le monoxyde de carbone est un gaz très dangereux qui s'accumule passivement dans l'organisme sans être détecté ; mais occasionnant parfois la mort. Sa densité, 0,968 voisine de celle de l'air (d=1), l'amène à stagner au lieu de monter dans l'atmosphère comme les autres polluants. Sa principale action toxique est la conversion de l'hémoglobine en

carboxyhémoglobine. Ainsi, les organes sensibles tels que le cœur, le cerveau, le foie, les reins etc. peuvent mourir par manque d'oxygène.

L'intoxication au monoxyde de carbone favorise chez les enfants très jeunes les Infections Respiratoires Aiguës (IRA) et peut être fatal pour les sujets présentant une insuffisance respiratoire chronique (les asthmatiques), les personnes dont le système immunitaire présente des faiblesses (OMS, 2016).

Le tableau 18 et le graphique 9 ci-dessous montrent l'évolution temporelle des émissions de ce polluant au Bénin.

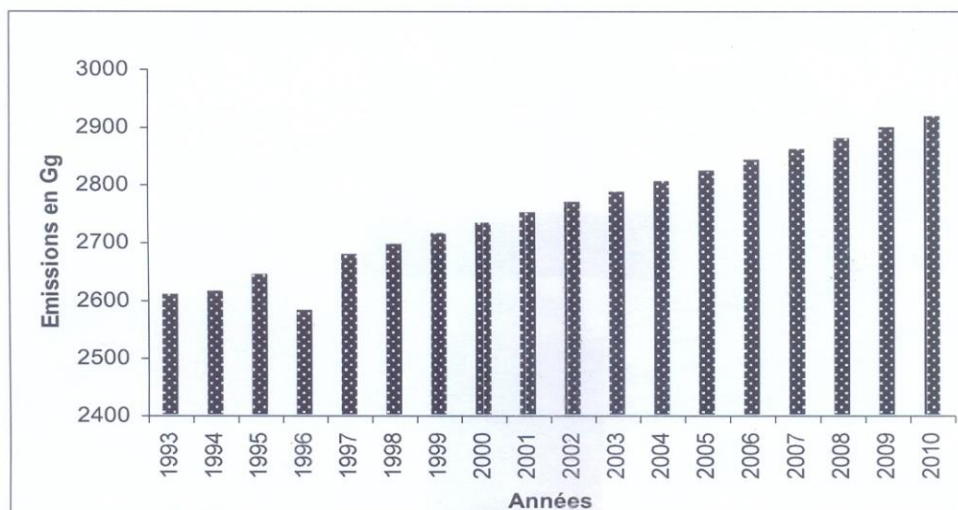
Tableau 18 : Evolution temporelle des émissions de CO au Bénin

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CO(Gg)	2826,45	2845,10	2863,88	2882,78	2901,81	2920,96
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
CO (Gg)	2717,06	2734,99	2753,05	2771,22	2789,51	2807,92
	1993	1994	1995	1996	1997	1998
CO (Gg)	2612,49	2617,86	2646,5	2585,21	2681,55	2699,25

Source : RIEEB, 2009.

L'évolution temporelle des émissions de CO ainsi consignée dans le tableau 18 est traduite de façon schématique par le graphique 9 ci-dessous.

Graphique 9 : Evolution des émissions de CO au Bénin



Source : RIEEB, 2009.

L'analyse du graphique 8 montre une évolution croissante, ponctuellement discontinue en 1996, des émissions de monoxyde de carbone au Bénin des années 1993 à 2010. Ceci est illustratif de l'inefficacité des actions initiées et mises en œuvre par les gouvernants pour en limiter les émissions au Bénin.

Selon le Rapport Intégré sur l'Etat de l'Environnement au Bénin (RIEEB, 2009, p.155), l'émission en CO est variable dans l'espace et les concentrations les élevées se rencontrent dans les grands centres urbains où le trafic routier est le plus dense comme Cotonou qui enregistre le record de taxi-moto.

Ainsi donc, cette évolution constante des émissions de CO peut être associée à une augmente vertigineuse du nombre de matériels roulants surtout les motocyclettes et les véhicules d'occasion dont l'importation abusive et incontrôlée a débuter dans les années 1990 avec notamment l'ouverture de la filière de véhicules d'occasion communément appelés "Venus de France".

➤ **Dioxyde de soufre (SO₂)**

Autrefois appelé anhydride sulfureux, le dioxyde de soufre est un gaz incolore, dense et toxique dont l'inhalation est fortement irritante et porte principalement atteinte au système respiratoire. L'obstruction des bronches ainsi qu'une diminution momentanée ou durable du débit respiratoire sont les principaux effets d'une intoxication au dioxyde de soufre. Elles peuvent être mortelles si le dioxyde de soufre est inhalé en grande quantité. Le dioxyde de soufre peut aussi provoquer des irritations et des inflammations, en particulier gastriques.

➤ **Les hydrocarbures**

La concentration des HC est importante dans l'air ambiant à Cotonou. Certains d'entre eux comme le Benzo-a-pyrène, sont très cancérigènes et d'autres responsables de la leucémie.

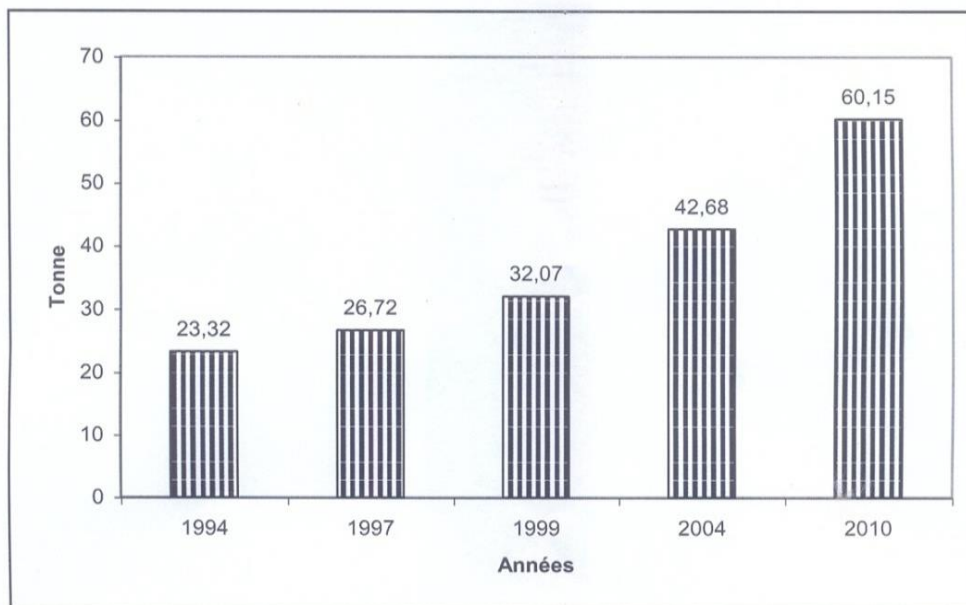
➤ **L'ozone (O₃)**

C'est un polluant est obtenu par réactions photochimiques, catalysées par les rayons ultraviolets de la lumière solaire. Le dioxyde de carbone, les hydrocarbures et le méthane sont à l'origine de ce gaz mais elle résulte également de la combinaison de l'oxygène et du dioxyde d'azote. La norme béninoise est de 0,8 ppm pour une exposition de 8 heures.

➤ **Les oxydes d'azote (NO_x)**

Ils sont produits à 76% par la circulation automobile. Les mesures de NO₂ effectuées à Cotonou sont de l'ordre de 50ug/m³ pour une norme de 0,2 mg/m³/h (AGODOKPESSI, 2002). Son évolution au Bénin est illustrée par le graphique 9 ci-dessous.

Graphique 10 : Evolution des émissions de NOx au Bénin



Source : RIEEB, 2009.

Le graphique montre que les mesures de l'air en teneur en monoxyde d'azote au Bénin révèlent une évolution constante des émissions de ce dernier. Ceci participe de la même explication donnée supra, s'agissant du monoxyde de carbone.

➤ Le Plomb

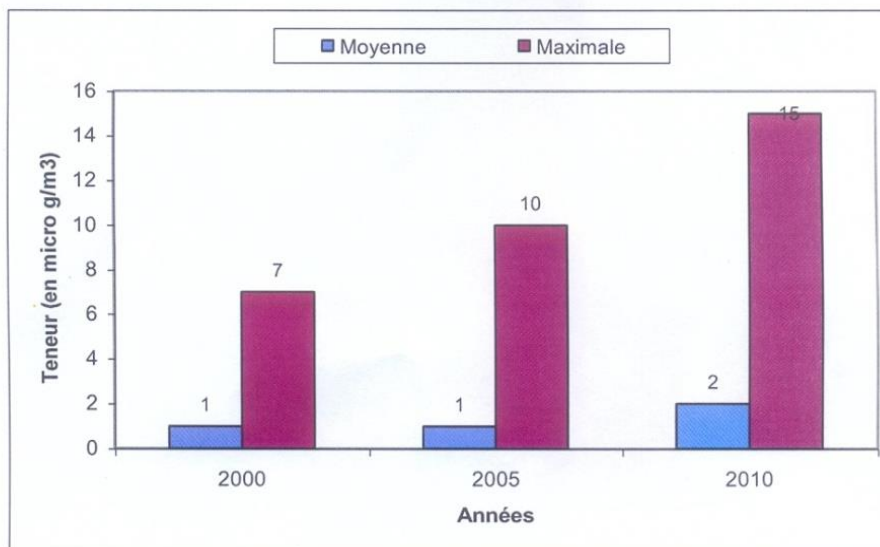
Le plomb est aussi très dangereux surtout pour les enfants même en de petites quantités. En effet, le coefficient intellectuel (QI) peut descendre jusqu'à six (06) points pour chaque centigramme de plomb par décilitre de sang.

L'exposition au plomb peut également provoquer des anémies, des maladies rénales, une baisse de l'acuité auditive, des troubles de fécondité, l'hypertension artérielle etc.

Le plomb, même s'il est un polluant très peu concentré dans l'air à Cotonou, il y cause des dégâts économiques important. Par exemple, le traitement du saturnisme, une maladie qui lui est attribuable, est estimé à environ 19,5 millions de francs CFA soit 3,2% du PIB de Cotonou.

Le graphique 10 ci-dessous illustre l'évolution des concentrations en plomb au Bénin de 2000 à 2010.

Graphique 11 : Evolution des concentrations de plomb dans l'air au Bénin



Source : MEHU (1999), RIEEB 2009.

Le graphique montre que les concentrations moyennes en Pb relevées en 2000 et 2005 sont constantes et que celle relevée en 2010 a évolué de 1 point par rapport aux années 2000 et 2005. Par contre, les concentrations maximales relevées ont connu une évolution croissante de l'ordre de 3 points de 2000 à 2005 et de 6 points de 2005 à 2010.

➤ Les particules

Les particules représentent l'un des plus grands facteurs de pollution atmosphérique dans la mesure où elles peuvent se charger elles-mêmes d'une autre substance toxique, voire de germes ou de virus. Elles ont une double action liée aux particules proprement dites et aux polluants qu'elles transportent. Plus les particules sont fines, plus elles pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire et plus leur temps de séjour y est important. Ces particules sont

responsables des irritations du système respiratoire humain et peuvent contribuer au déclenchement des maladies respiratoires aiguës.

3.5.3 Synthèse des actions de lutte contre la pollution de l'air en République du Bénin

En vue de lutter contre la pollution de l'air République du Bénin et singulièrement à Cotonou, plusieurs actions ont été initiées et mises en œuvre. Il s'agit entre autres :

- du passage officiel de la République du Bénin à l'essence sans plomb le 1^{er} janvier 2005;
- des opérations de contrôle-réglage gratuit des véhicules motorisés ;
- l'organisation des opérations de contrôle coercitif des gaz d'échappement en application du principe de pollueur-payeur ;
- la formation des mécaniciens garagistes aux techniques de réglage des moteurs et répartis sur toute l'étendue du territoire national ;
- l'amélioration des infrastructures routières.

Ces actions sont appuyées par une campagne permanente d'information, d'éducation et de communication visant le renforcement de la conscience environnementale des populations. Elle s'effectue à travers :

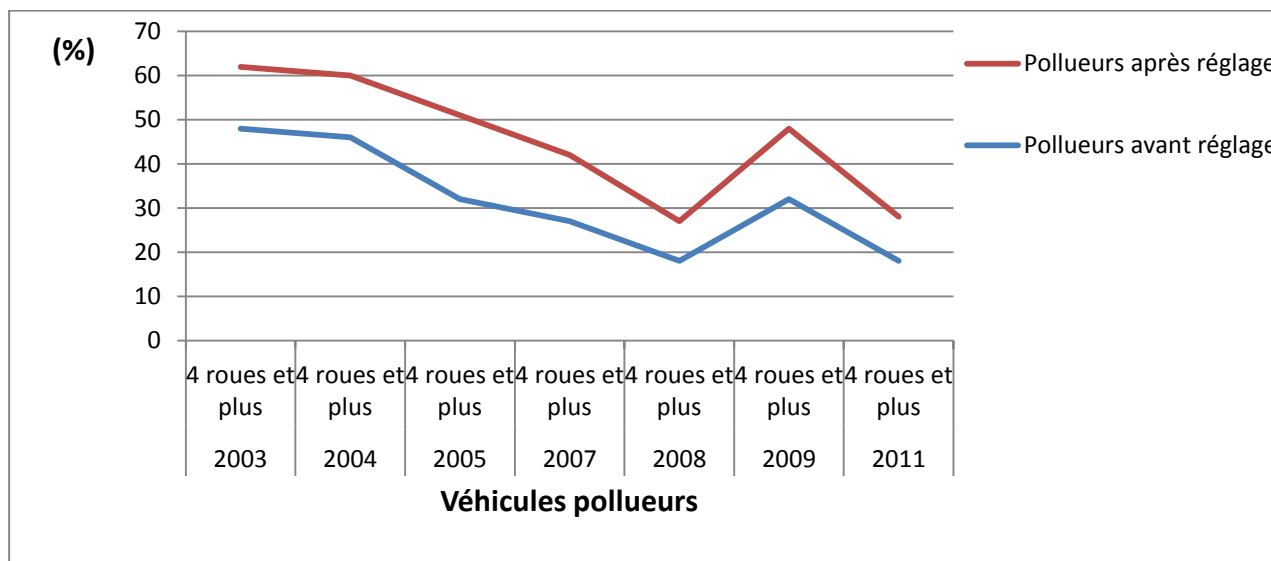
- la réalisation annuelle et la distribution de l'Agenda de l'Environnement, ce depuis 1995 ;
- la réalisation et la publication de documents et spots d'informations de grand public ;
- l'instauration de journée mensuelle pour un environnement sain (JMES) chaque dernier samedi du mois depuis l'an 2000. Au cours des JMES, des opérations de contrôle des gaz d'échappement et de réglage des moteurs se font également.

Tableau 19 : Résultats des opérations de contrôle-réglage des véhicules motorisés des années 2003, 2004, 2005, 2007, 2008, 2009 et 2011.

Année	Période	Type de véhicules	Véhicules contrôlés	Avant réglage		Après réglage			
				Pollueurs		Réglages réussis		Pollueurs	
				Nbre	(%)	Nbre	(%)	Nbre	(%)
2003	Du 22/02 au 23/12/2003	4 roues et plus	707	338	48	236	70	102	14
		2 roues	1788	1331	74	290	22	1042	58
2004	Du 15/04 au 29/12/2004	4 roues et plus	1177	543	46	377	69	166	14
		2 roues	1315	934	71	441	47	493	37
2005	Du 03/03 au 16/12/2005	4 roues et plus	2038	642	32	251	39	391	19
		2 roues	3929	1101	28	462	42	639	16
2007	Du 07/03 au 31/05/2007	4 roues et plus	394	108	27	50	46	58	15
		2 roues	487	287	59	75	26	212	44
2008	Du 28/04 au 31/12/2008	4 roues et plus	1146	207	18	99	48	108	9
		2 roues	1564	564	36	352	62	212	14
2009	Du 04/08 au 01/10/2009	4 roues et plus	1619	516	32	263	51	253	16
		2 roues	2231	1138	51	896	79	242	11
2011	Du 17/02 au 30/04/2011	4 roues et plus	1896	338	18	153	45	185	10
		2 roues	3105	1465	47	443	30	1019	33

Source : DGEC

Graphique12 : Evolution des véhicules 4 roues et plus pollués après réglage.

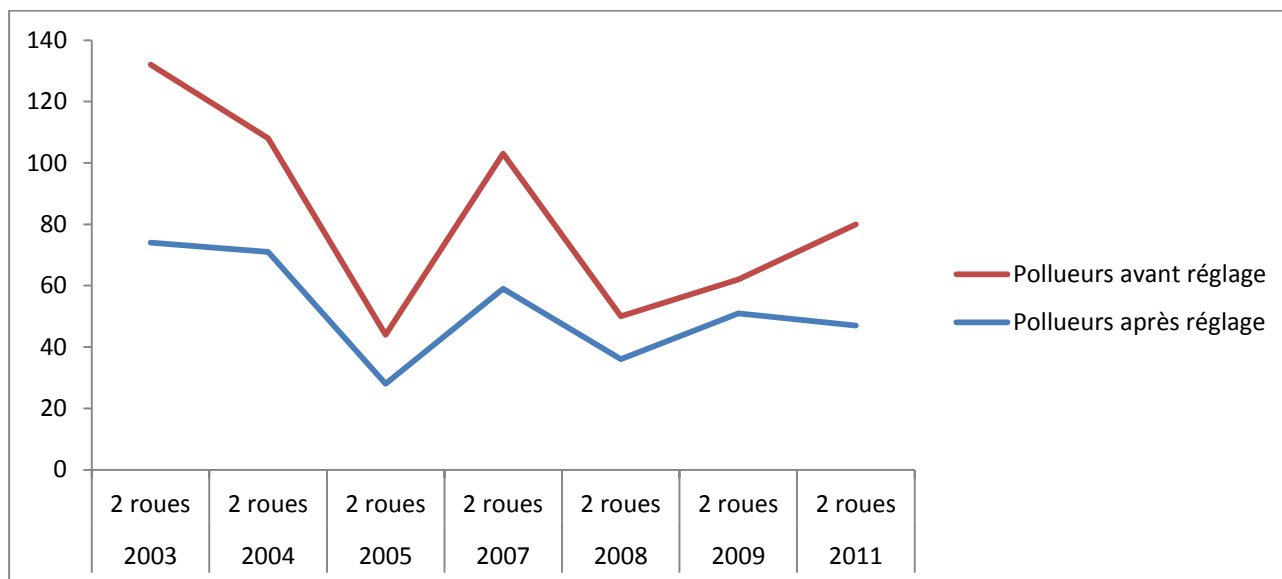


Source : L'auteur à partir des données de la DGEC.

Le graphique 12 montre l'évolution des véhicules à quatre roues pollués avant et après les opérations de réglage sur la période de 2003 à 2011. Il en ressort que, quand bien on note une réduction du pourcentage des véhicules pollués après réglage, bon nombre de ceux-ci n'ont pas répondu aux normes en vigueur en matière de la qualité de l'air au Bénin.

Ceci montre les limites de ces opérations de contrôle-réglage pour une lutte vraiment efficace contre le fléau et relance la nécessité pour les pouvoirs publics de veiller scrupuleusement au respect de la réglementation en vigueur en République du Bénin en matière d'importation de véhicules d'occasion à quatre roues et plus d'une part et de carburants et lubrifiants d'autre part.

Graphique 13 : Evolution des véhicules 2 roues pollueurs après réglage.



Source : L'auteur à partir des données de la DGEC.

Il montre une tendance baissière de motocyclettes polluées après les opérations de contrôle-réglage. Comme dans le cas des véhicules 4 roues et plus, le graphique montre le réglage n'a non plus permis de conformer toutes les motocyclettes polluées aux normes requises en la matière en République du Bénin.

Sommes toutes, les différentes mesures et actions concrètes susmentionnées montrent à quel point les gouvernants publics ne sont pas restés inactifs et donc sans réaction face à l'évolution inquiétante de la pollution atmosphérique au Bénin en général et dans les grands centres urbains dont Cotonou principalement en particulier ; ce qui confirme notre hypothèse n°3.

Le graphique 6 ci-dessous illustre la contribution du secteur des transports à la pollution de l'air au Bénin.

3.4 Discussion

➤ Caractéristiques Sociodémographiques des Enquêtés

○ L'âge

La moyenne d'âge des enquêtés s'établissant autour de 37 ans, traduit en effet une certaine jeunesse de notre population d'étude. Extrapolés à l'ensemble de la population de Cotonou, ces résultats sont plus ou moins proches de ceux obtenus lors du dernier RGPH.

○ Le Sexe

La prédominance du sexe masculin ici dans notre population d'étude n'est pas illustrative de la tendance nationale qui, selon le dernier RGPH, établit la suprématie numérique du sexe féminin soit 53% environ de la population générale.

○ Le niveau d'instruction

Les résultats obtenus à ce niveau indiquent une amélioration par rapport à ceux obtenus par L. AYATOMEY (2005) et Rodrigue SONOUKON (2014). Le taux de scolarisation des ménages est de 84,08% contre 100% pour les policiers. 5,92% des ménages enquêtés ne sont pas instruits. Ces résultats sont plus ou moins proches de ceux obtenus lors du dernier RGPH.

Toutefois, le niveau moyen d'instruction de la sous population ménage ne permet pas à celle-ci d'avoir des attitudes et aptitudes favorables à la santé communautaire. Dès lors l'appropriation des mesures de protection de l'environnement semble difficile pour la population. C'est là en réalité l'une des difficultés de la lutte contre la pollution de l'air dans notre pays.

➤ Morbidité des enquêtés

La pollution atmosphérique est en train d'élargir la morbidité habituelle à d'autres affections dans la ville de Cotonou.

Les infections respiratoires aiguës comme le rhume, la sinusite, la toux ainsi que affections cardiovasculaires sont les principales maladies développées par la plupart des individus composant notre population d'étude. Les résultats obtenus confirment presque ceux d'Adjobimey M. (2006) où 3 personnes sur 4 présentent un symptôme respiratoire dans le haut trafic contre 2 personnes sur 4 dans le bas trafic. De même, nos résultats ici sont similaires à ceux obtenus par FOURN et *al.* (2016) qui ont montré que les conducteurs de taxi-moto de la ville de Lokossa développent moins d'infections respiratoires aiguës que ceux de la ville de Cotonou réputée très polluée.

3.5 Suggestions

Au terme des présents travaux de recherches et au regard de l'ampleur de la pollution atmosphérique à Cotonou due essentiellement aux émissions du trafic routier, il nous est important de formuler entre autres les suggestions ci-après :

➤ A l'endroit du Gouvernement

- Promouvoir le crédit automobile pour encourager l'acquisition de véhicule neufs ;
- interdire l'importation des vélomoteurs 2T et promouvoir les vélomoteurs 4T, moins polluants, principalement en ce qui concerne l'émission de HC ;
- instaurer le contrôle technique des 2-roues sur toute l'étendue du territoire national ;
- promouvoir le développement des transports en commun ;
- améliorer le secteur des carburants.
- adopter une politique de prise en charge des maladies liées à la pollution de l'air en l'occurrence les infections respiratoires.

➤ A l'endroit du MCVDD

- Intensifier la vulgarisation de la loi-cadre portant loi sur l'Environnement en République du Bénin ainsi que les textes d'application y relatifs notamment les importateurs de véhicules d'occasion ;
- poursuivre le processus d'agrément et de convention des garages afin de permettre à bon nombre de personnes de faire le contrôle des émissions des gaz d'échappement et le réglage de leur véhicule ;
- renforcer périodiquement les capacités des mécaniciens pour suivre l'évolution technologique dans le domaine de la mécanique et réduire le pourcentage élevé par moments des véhicules polluants après réglage ;
- poursuivre les sensibilisations de masse sur les inconvénients liés à la pollution atmosphérique en vue de mieux éclairer la conscience de la population ;
- intensifier les opérations de contrôle-réglage des véhicules motorisés ;
- renforcer les capacités opérationnelles de la Police Environnementale ;
- développer une politique d'aménagement des voiries des grands centres urbains du Bénin.
- Installer dans les antennes du CNSR des unités de Police Environnementale afin de subordonner la délivrance des certificats de visite technique au respect des normes de qualité en matière d'émission.

➤ **A l'endroit de la Mairie de Cotonou**

- Réorganiser le trafic par la hiérarchisation des voiries et l'amélioration des revêtements ;
- Mettre en place un système de transport en commun à condition d'être suffisamment développé et attrayant pour représenter une alternative réelle aux modes de transports actuels.

Conclusion

La pollution de l'air à Cotonou due principalement aux émissions du trafic routier densifié par l'importation massive et incontrôlée de véhicules d'occasion alimentés par du carburant de qualité douteuse. L'impact sur la santé des individus de la pollution de l'air ambiant par les gaz d'échappement des véhicules motorisés, se détermine par une augmentation de l'incidence d'un vaste spectre de maladies allant des maladies respiratoires au saturnisme en passant par les maladies cardiovasculaires et ophtalmiques.

Cette situation inquiétante ne doit laisser personne indifférente et interpelle au premier plan les pouvoirs publics. Il urge donc, de prendre conscience individuellement et collectivement des risques de ce fléau moderne sur l'enjeu de développement national afin de prendre des mesures à la hauteur du danger.

A l'examen des résultats et compte tenu des difficultés de réalisation ou de mise en œuvre des mesures, on peut imaginer donner une priorité aux différentes actions à entreprendre. Cependant on doit remarquer que pour des polluants tels le CO et NOx, aucune des mesures proposées ne permet de revenir à un niveau d'émission ou de concentration moyenne inférieure à celui observé actuellement. On peut tout au plus enrayer la détérioration de la qualité de l'air liée à l'augmentation du trafic. Par contre des mesures radicales concernant les véhicules peuvent fortement diminuer les pollutions dues au SO₂ et au plomb mais risquent d'accentuer la présence de NOx.

Aucune solution ne procure à elle seule une réponse totale à ce problème. Une combinaison et une balance entre diverses actions doivent donc être recherchées pour tenter de minimiser l'effet global de la pollution due au trafic automobile.

Perspectives

Au terme des résultats de cette étude, il ressort que les maladies liées à la pollution de l'air évoluent à un rythme inquiétant dans la ville de Cotonou. La cause principale de cette situation est la prolifération des véhicules d'occasion et les engins deux roues alimentés avec de l'essence de qualité douteuse.

Si les gouvernants à divers niveaux ne prennent pas les mesures appropriées pour en limiter les dégâts, la situation sanitaire des populations concernées sera pire que ce qui est observé actuellement et c'est l'économie nationale et par ricochet le développement du pays qui va en partir.

BIBLIOGRAPHIE

- ADOLEHOUME, P. (2004). La problématique des transports urbains et la réduction de la pollution de l'air due aux transports motorisés en Afrique Saharienne, Publication.
- ADJAKIDJE, P. (2009). Etude de la contamination des aliments de consommation directe non protégés par l'air ambiant dans la ville de Cotonou en République du Bénin, mémoire de Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées en Gestion de l'Environnement, 89 p.
- ADJAVON, A. – L et AMEGANKPOE, C.E.A., (1998). Contribution à l'étude de la pollution de l'air dans la ville de Cotonou, 49 p.
- AGBOSSOUTO, B. et OBADA, E. (2007). Evaluation du niveau global de la pollution de l'air en dioxyde d'azote (NO₂) et Dioxyde de soufre (SO₂) dans la ville de Cotonou, mémoire de Diplôme d'Ingénieur Technicien, EPAC, 66 p.
- AHOKPE, M. (2001). Etude de la pollution atmosphérique dans la ville de Cotonou: évaluation du taux de saturation du sang au monoxyde de carbone en fonction du temps d'exposition, mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies en Gestion de l'Environnement, Cotonou, 90 p.
- ADJOBIMEY M. (2006). Niveau de la pollution de l'air à l'intérieur et à l'extérieur des maisons à Cotonou: Impact sur l'appareil respiratoire des personnes exposées, 124p.
- AYATOMEY D. Laurin. Pollution de l'air à Cotonou : conséquences sanitaires, économiques et sociales sur les ménages et les conducteurs de taxi-moto « zémidjan ». 75p
- ALIBEU, S. (2007). "Le New England Journal of Medicine (NEJM)". Publication. New York, Février 2007. 5p.

- ASCHAN-LEYGONIE C. et BANDET-MICHEL S. ,2011. Le risque sanitaire en milieu urbain : effet de contexte, vulnérabilité et résilience.
- AYI-FANOUL.et al (2009). PMID 20014405 DNA-adducts in subjects exposed to urban air pollution by benzene and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in Cotonou, Benin. Vol. 26, Issue &, Article first published online: 15 Déc. 10p.
- BANQUE MONDIALE (2010). Analyse Environnementale du Bénin, Rapport final, Cotonou. 68 p.
- BOAD (2001). Etude sur l'impact du transport urbain par les véhicules à deux roues et perspectives de développement dans les pays de l'UEMOA. Cas du Bénin. 99p.
- BOKO, M. (1991). Article sur la pollution urbaine à Cotonou. Publications de l'Association Internationale de Climatologie, Vol. 4,1991. Actes du Colloque de Fribourg (CH) du 11 au 13 septembre 1991. 7p.
- BOKO, M. (2004). Manuel de cours sur Pollution de l'environnement et santé publique, CPU, édition revue et corrigée, 160p.
- Conseil d'Analyse Economique/Présidence de la République du Bénin. Transport urbain moto au Bénin (2010) : analyse et politique, rapport. 94p.
- Circonscription Urbaine de Cotonou (1996). Etude du plan de circulation de Cotonou, Rapport. Déc. 1996. 29p.
- DURKHEIM E. (1895). Les règles de la méthode sociologique, PUF, pp34.
- Dictionnaire LE PETIT LAROUSSE (1995). Dictionnaire encyclopédique, 1784p.
- DIXECO de l'Environnement (1995). Pour comprendre les échanges entre l'homme et son milieu, Edition ESKA, 262p.
- DST/Mairie Cotonou (2006). Voirie de Cotonou. Rapport. Nov. 2006. 7p.

- EDORH, P. (2009). Unité de cours sur la pollution de l'environnement et santé publique. 4^{ème} partie Ecotoxicologie et santé. CIFRED/UAC. 25 février 2009. 19p.
- FAYOMI B. et SANNI, A. (2005). Etude sur la pollution de l'air à Cotonou, Bénin-Monitoring de l'air à l'aide des marqueurs biologiques, Rapport. 24p.
- GOUNONGBE, A.C.F. (1999). Pollution atmosphérique par les gaz d'échappement et état de santé des conducteurs de taxi-moto "Zémidjan" de Cotonou, thèse de doctorat en Médecine, Cotonou, 82p.
- INSAE (2002). Troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitat : analyse des résultats, tome I, 232p.
- KJELLSTROM T., MERCADO S., SATTHERTHWAITE D., McGRANAHAN G., FRIEL S. et HAVEMANN K., 2007, Our cities, our, health, our future: Acting on social determinants for health equity in urban setting. Report to the WHO Commission on social determinants of Health from the Knowledge Network on Urban Settings, Kobe Japan, 70p
- OMS, 1994, Crise de la santé en milieu urbain. Les stratégies de la santé pour tous face à une urbanisation galopante. Rapports des discussions Techniques de la Quarante-quatrième Assemblée mondiale de la santé, Genève, 93 p.
- OGOUWALE R., HOUSSOU C., 2010, Stratégie de lutte contre la pollution atmosphérique dans la ville de Cotonou.
- OMS 2016 : Publication des estimations maximales de l'exposition à la pollution de l'air et les effets sur la santé

- KOUCHADE, V. (2000). Evaluation de l'exposition des conducteurs de taxi-moto de Cotonou au monoxyde de carbone (CO), Thèse de Doctorat en Médecine, Cotonou, 67p.
- LEBEL, J. (2003). La santé : Une approche écosystémique, Ottawa, Canada, CRDI, Un focus, 84 p.
- DOUMONT D., LIBION F., 2006. Impact sur la santé des différents polluants : quels effets à court, moyen et long terme ? 44p.
- LELONG J., ANDRE M., EVRARD A., 2015. Evaluation de l'Impact sur les populations de la pollution atmosphérique et du bruit liés au trafic et aux modifications des infrastructures de transports
- MEHU, GTZ, (2000). Stratégie nationale de Lutte contre la pollution atmosphérique en République du Bénin, Cotonou, 69p.
- MEHU, TRACTEBEL, (2000). Etude sur la qualité de l'air en milieu urbain: cas de Cotonou, Cotonou, 197p.
- MEHU, Arrêté interministériel année 2003 n°0062/MEHU/MTPT/DC/CTE/SG /DE/SA du 17 octobre 2003 fixant les modalités d'agrément des garagistes pour le réglage antipollution et la réparation des moteurs en vue du respect des normes d'émission de gaz polluants. 10p.
- MEHU (2000). Guide pratique du Mécanicien auto dépollueur, Edition 2000, 68p.
- MEPN et BANQUE MONDIALE, (2007). Etude sur la qualité de l'air à Cotonou, 141 p.
- MEPN (2008) : Programme National de Gestion de l'Environnement. Version actualisée, rapport final. Novembre 2008, Cotonou. 136p.
- MMEH (1997). Tableau de bord de l'énergie au Bénin,
- MOUVIER, G. (1998). La pollution atmosphérique, Dominos Flammarion, Evreux, 127 p.

- OMS, (2004). Health Aspects of Air Pollution. Results from the WHO Project Systematic Review of Health Aspects of Air Pollution in Europe, WHO Regional Office for Europe, 25p.
- REPUBLIQUE DU BENIN (1990). Constitution de la République du Benin, 56p.
- REPUBLIQUE DU BENIN (1999). Loi n°98-030 du 12 février 1999 portant Loi-cadre sur l'environnement. Cotonou, 66p.
- REPUBLIQUE DU BENIN (2001). Décret n°2001-110 du 04 avril 2001 fixant les normes de qualité de l'air en République du Bénin. 10p.
- REPUBLIQUE DU BENIN, (2004). Décret n°2004-710 du 30 décembre 2004 portant obligation d'importer des véhicules automobiles équipés de pots catalytiques. 4p.
- ROBERT E., 1539. Dictionnaire Français-Latin, pp183.
- STREN R.E. et WHITE R.R., 1993. Villes africaines en crise, gérer la croissance urbaine au sud du sahara, Edition l'harmattan, 341p.
- SERHAU (1999). Projet « Véhicules d'occasion » : étude des problèmes environnementaux liés à la circulation, Rapport de synthèse final, Cotonou, mai, 74p.
-
- SERHAU (2001). Etude de la mise en place des transports urbains collectifs à Cotonou, décembre, 48p.
- SERHAU (2002). Etude technico-économique de rentabilité de la concession des lignes d'autobus, novembre, 52p.
- AVOCE VIAGANNOU F., 2002 : La régulation de la pollution atmosphérique d'origine motorcycle, 71p.
- <http://www.dictionnaire-environnement.com> consulté le 10 janvier 2010
- <http://www.eburnews.net/component/content/article/111-espace-sante/2060--oms-> consulté le 15 octobre 2011
- http://www.ec.gc.ca/cleanair-airpur/caol/pollution_issues/cws/toc_f.cfm consulté le 15 décembre 2009.

- <http://www.ecologie-caradisiac.com/Etude-les-gaz-d-echappement-des-diesel-nocifs-pour-les-cardiaques>, consulté le 24 mars 2010.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 : Bibliothèque et Centres de documentation.....	23
Tableau n°2 : Répartition des enquêtés par tranche d'âge	28
Tableau n°3 : Répartition des enquêtés par sexe	30
Tableau n°4 : Répartition des charges familiales des enquêtés (voir page suivante)	31
Tableau n°5 : Répartition des enquêtés selon la situation matrimoniale.	31
Tableau n°6 : Répartition des enquêtés selon le niveau d'instruction (voir page suivante)	33
Tableau n°7 : Répartition des enquêtés selon l'appartenance religieuse	34
Tableau n°8 : Répartition des enquêtés selon l'ethnie	35
Tableau n°9 : Répartition des enquêtés selon les affections des trois (03) derniers mois précédant l'enquête	36
Tableau n°10 : Répartition des enfants des ménages situés aux abords immédiats de voie à haut trafic selon les affections développées ces trois (03) derniers mois précédant l'enquête ..	38
Tableau n°11 : Répartition des enfants des ménages situés aux abords immédiats de voie à faible trafic selon les affections développées ces trois (03) derniers mois précédant l'enquête.	40
Tableau n°13 : Répartition des enquêtés par tranche de revenu	43
Tableau n°14 : Répartition des dépenses moyennes effectuées par les enquêtés pour le traitement des affections liées à la pollution ces trois derniers mois	45
Tableau n°15	52
Tableau n°16	53
Tableau n°17	53
Tableau n°18 : Evolution temporelle des émissions de CO au Bénin	57
Tableau n°19 : Résultats des opérations de contrôle-réglage des véhicules motorisés.	63

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Répartition des enquêtés par tranche d'âge.....	29
Graphique n°2 : Répartition des enquêtés selon les affections des 3 derniers mois	37
Graphique n°3 : Répartition des enfants des ménages situés aux abords immédiats de voie à haut trafic selon les affections développées les 3 derniers mois précédant l'enquête.....	39
Graphique n°4 : affections des trois derniers des enfants des ménages situés à proximité de voie à faible trafic.....	41
Graphique 5 : Comparaison des malaises ressentis par les enquêtés en fin de journée	42
Graphique 6 : Répartition des enquêtés par tranche de revenu	44
Graphique 7 : Evolution des maladies respiratoires aiguës à Cotonou et autres localités du Bénin	49
Graphique 8 : Part du secteur des transports dans la pollution atmosphérique au Bénin.	56
Graphique 9 : Evolution des émissions de CO au Bénin	57
Graphique 10 : Evolution des émissions de NOx au Bénin	60
Graphique 11 : Evolution des concentrations de plomb dans l'air au Bénin	61
Graphique12 : Evolution des véhicules 4 roues et plus pollueurs après réglage.	64
Graphique 13 : Evolution des véhicules 2 roues pollueurs après réglage.....	65

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : COTONOU, SES ARRONDISSEMENTS ET SA VOIRIE.....	18
--	-----------

ANNEXES

Questionnaire –Ménage

N°..... Date:

.....

I-Données Sociodémographiques

Zone de l'enquête.....

Nom de l'enquêteur:

1. Nom de l'enquêté :Prénom(s) :.....

.....

2. Age:..... Sexe: M F

3. Profession:.....

.....

4. Situation matrimoniale: a- célibataire b- Marié (e) c- divorcé (e)

d- Veuve/Neuf e- concubinage notoire

5. Nombred'enfants à charge.....

6. Nombre de personnes dans le ménage:.....

7. Lieu de résidence habituel:.....

8. Niveau d'instruction : Primaire Secondaire /cycleI

Secondaire/cycle II Supérieur Illettré (e)

9. Religion pratiquée :.....

10. Ethnie: Fon Yoruba Goun Mina DendiBariba

Autres (à préciser).....

II- Connaissances et pratiques

11. Depuis quand aménagez-vous ici ? a- Depuis toujours b- Moins d'un an c- Un an d- Plus d'un an

13. Quel moyen de transport utilisez-vous habituellement pour vaquer à vos activités ? a- Vélo b- Motocyclette c- Voiture

d- transport en commun e- Autres (à préciser).....

12. De quelle (s) maladie (s) souffrez-vous habituellement avant votre installation ici ? a- Maux de cœur b- Asthme c- Sinusite d- Toux e- Maladies des yeux f- cancer de poumon g- Maux de tête h- Autres (à préciser).....

13. De retour du Service ou de vos occupations journalières, quels malaises ressentez-vous ? a- Maux de tête b- Vertige c- Irritation des yeux

d- Irritation des narines e- Irritation de la gorge f- grattage de la peau g- éternuement h- suffocation i- Autres (à préciser).....

12. De quel(s) moyen(s) de transport disposer ? a- Vélo b- Motocyclette

c- Voiture d- Autres (à préciser).....

14. Si 15a ou 15b, où vous approvisionnez-vous en carburant ? a- Station service

b- Marché informel (kpayo) c- Autres (à préciser).....

15. Quelles sont, dans l'ordre d'importance, les principales sources de la pollution de l'air? : a) les camions ; b) les véhicules légers neufs ; c) les taxis-villes d) les taxis-motos e) les entreprises industrielles ; f) les véhicules légers d'occasion ; g) autres:.....

17. De quelle (s) maladies inhabituelles avez-vous souffert ces douze (12) derniers mois ? a- Toux b- Sinusite c- Maladies des yeux d- Maux de cœur e- Asthme f- Maux de tête g- Autres (à préciser).....

.....

18. Avez-vous subi un traitement ? a- Oui b- Non

19. Si oui, où ? a- Hôpital b- Clinique privée c- Tradi-thérapeute

d- Autres (à préciser).....

20. Si 17a avez-vous bénéficié d'une prise en charge ? a- Oui b- Non

21. Si 18b quel a été le coût du traitement ?

22. Comment expliquez-vous l'apparition de ces maladies inhabituelles dont vous avez souffert ces 12 derniers mois? a- Exposition à la pollution atmosphérique

b- Mauvaise hygiène du cadre de vie c- Mauvaise hygiène corporelle

d- Autres.....

23. Savez vous que la pollution de l'air rend malade ? a- Oui b- Non

24. Si 21a, citez en quelques

unes.....

25. Parmi les types de pollution suivants, lequel est selon vous, le plus grave ?

* Pollution sonore * Pollution par les odeurs * Pollution de l'eau

* Pollution de l'air * Autres (préciser).....

26. Pouvez-vous nous citer quelques actions de lutte contre la pollution mises en œuvre par l'Etat béninois ? a- Oui b- Non

27. Si 24a, citez les :.....

.....

28. Que pensez-vous des actions menées par l'Etat béninois pour lutter contre la pollution de l'air notamment à Cotonou ? a- Efficace b- Peu efficace

c- Pas du tout efficace

III- ATTITUDES

29. Que faites-vous pour lutter contre la pollution de l'air ?.....

.....

30. Que faites-vous pour vous protéger contre les méfaits de la pollution de l'air

.....

IV- PERCEPTIONS

31. Que pensez-vous du principe du pollueur payeur ?.....

.....

.....

32. Que pensez-vous des opérations de contrôle réglage ?.....

.....

.....

33. Que pensez-vous de l'organisation des transports à Cotonou ?.....

.....

.....

34. Que pensez-vous de la Police Environnementale ?.....

.....
.....

IV- RECOMMANDATIONS

35. Que suggérez-vous :

a) aux concitoyens dans la lutte contre la pollution de l'air ?.....

.....
.....

b) à l'endroit des Autorités municipales ?.....

.....
.....

c) à l'endroit des Autorités gouvernementales ?.....

.....
.....

.....

I-Données Sociodémographiques

Zone de l'enquête.....

Nom de l'enquêteur:.....

1. Nom de l'enquêté : Prénom (s).....

.....

2. Age:..... Sexe: M F

3. Profession:

4. Situation matrimoniale: a- célibataire b- Marié (e) c- divorcé (e)

d- Veuve/*Neuf* e- concubinage notoire

5. Nombre d'enfants à charge :.....

6. Lieu de résidence habituel:.....

7. Niveau d'instruction : Primaire Secondaire /cycle I

Secondaire/cycle II Supérieur Illettré (e)

8. Religion pratiquée :.....

9. Ethnie: Fon Yoruba Goun Mina Dendi Bariba

Autres (à préciser).....

II -Connaissances et pratiques

10. Depuis quand exercez-vous dans la police ? a- Moins d'un an ;

b- Un an c- Plus d'un an

11. De quelle (s) maladie (s) souffrez-vous habituellement avant votre admission à la Police Nationale? a- Maux de cœur b- Asthme c- Sinusite

d- Toux e- Maladies des yeux f- cancer de poumon g- Maux de tête h- Autres (à préciser).....

12. Depuis quand exercez-vous dans la régulation de la circulation routière dans la ville de Cotonou ? a- Moins d'un an ; b- Un an c- Plus d'un an

13. De retour du Service ou de vos occupations journalières, quels malaises ressentez-vous ? a- Maux de tête b- Vertige c- Irritation des yeux

d- Irritation des narines e- Irritation de la gorge f- grattage de la peau g- éternuement h- suffocation i- Autres (à préciser)...

.....

14. Si 12b ou 12c, quelle (s) maladies inhabituelles avez-vous développées ces douze (12) derniers mois ? a- Toux b- Sinusite c- Maladies des yeux d- Maux de cœur e- Asthme f- Maux de tête

g- Autres (à préciser)

15. Comment expliquez-vous l'apparition de ces maladies inhabituelles dont vous avez souffert ces 12 derniers mois? a- Exposition à la pollution atmosphérique b- Mauvaise hygiène du cadre de vie

c- Mauvaise hygiène corporelle d- Mauvaise alimentation

e- Autres (à préciser).....

16. Avez-vous subi un traitement ? a- Oui b- Non

17. Si 15a, où ? a- Hôpital b- Clinique privée c- Tradi-thérapeute

d- Autres (à préciser).....

18. Si 16a ou 16b, avez-vous été hospitalisé (e)? a- Oui b- Non

19. Si 17a, combien de temps a duré votre hospitalisation? (préciser la durée)...

.....
20. Avez-vous bénéficié d'une prise en charge ? a- Oui b- Non

21. Avez-vous bénéficié de repos sanitaire ? a- Oui b- Non

22. Si 22a, précisez en la durée :.....

23. Quelles sont, dans l'ordre d'importance, les principales sources de la pollution de l'air? : a) les camions ; b) les véhicules légers neufs ; c) les taxis-villes d) les taxis-motos e) les entreprises industrielles ; f) les véhicules légers d'occasion ; g) autres:.....

.....
24. Citez d'autres maladies dues à la pollution de l'air que vous connaissez :.....

.....
25. Parmi les types de pollution suivants, lequel est selon vous, le plus grave ?

* Pollution sonore * Pollution par les odeurs * Pollution de l'eau

* Pollution de l'air * Autres (préciser).....

26. Pouvez-vous nous citer quelques actions de lutte contre la pollution mises en œuvre par l'Etat béninois ? a- Oui b- Non

27. Si 24a, citez les :.....

.....
28. Que pensez-vous des actions menées par l'Etat béninois pour lutter contre la pollution de l'air notamment à Cotonou ? a- Efficace b- Peu efficace

c- Pas du tout efficace

III- ATTITUDES

29. Que faites-vous pour limiter les effets de la pollution de l'air sur votre santé ?.....
.....
.....

30. Que faites-vous pour contribuer à la lutte contre la pollution de l'air notamment à Cotonou?.....
.....
.....

IV- PERCEPTIONS

31. Que pensez-vous du principe du pollueur payeur ?.....
.....
.....

32. Que pensez-vous des opérations de contrôle réglage ?.....
.....
.....

33. Que pensez-vous de l'organisation des transports à Cotonou ?.....
.....
.....

34. Que pensez-vous de la Police Environnementale ?.....
.....

.....

IV- SUGGESTIONS

35. Que suggérez-vous :

a) aux concitoyens dans la lutte contre la pollution de l'air ?.....

.....

.....

b) à l'endroit des Autorités municipales ?.....

.....

.....

c) à l'endroit des Autorités gouvernementales ?.....

.....

.....

Guide d'entretien

Structure :

I- Présentation de la structure

1.1 Attributions

1.2 Objectifs et échéancier des actions dans le cadre de lutte contre la pollution de l'air à Cotonou

1.3 Activités menées et résultats obtenus

1.4 Difficultés rencontrées

II- Connaissances et perceptions

2.1 Pouvez-vous nous dire l'état des lieux de la mise en application des textes en matière de lutte contre la pollution environnementale en République du Bénin ?

2.2 Quelle appréciation faites vous des opérations de contrôle-réglage des gaz d'échappement ?

2.3 Avez-vous déjà entendu parler du pot catalytique ?

2.4 Quelle est son utilité en matière de lutte contre la pollution de l'air ?

2.5 Peut-on l'adapter aux engins 4 temps ?

2.6 Que pensez-vous du principe pollueur-payeur ?

2.7 Quel est votre avis sur le développement des transports en communs et du transport fluvial ?

2.8 Classer dans l'ordre de gravité pour la santé humaine les types de pollution suivants

a) Pollution sonore

b) Pollution de l'eau

c) Pollution de l'air

d) Pollution par les odeurs

2.9 Cocher les engagements signés et/ou ratifiés par la République du Bénin en matière de lutte contre la pollution atmosphérique :

- Protocole de Kyoto
- Convention de Vienne
- Protocole de Montréal
- Convention cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
- Convention de Rotterdam
- COPE 21

III- Recommandations

3.1 Vos suggestions pour redynamiser les actions de lutte contre la pollution de l'air au Bénin.....

.....

3.2 Autressuggestions?

.....

.....

Merci de votre disponibilité

Table des matières

DEDICACES	3
REMERCIEMENTS	4
LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES	5
RESUME	6
INTRODUCTION.....	8
CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE, DEFINITION DE CONCEPTS ET CADRE GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE	12
1.1 PROBLÉMATIQUE.....	12
1.2 HYPOTHESES DE TRAVAIL	14
1.3 OBJECTIFS	14
1.3.1 OBJECTIF GENERAL	14
CHAPITRE II : REVUE DE LITTERATURE ET CADRE METHODOLOGIQUE	19
2.1 Revue de littérature	19
2.2 Cadre méthodologique	22
2.2.1. Données collectées	22
2.2.2. Collecte des données	22
2.2.2.1 Recherche documentaire	22
2.2.2.2 Travaux de terrain	23
2.2.2.2.1. Echantillonnage.....	23
2.2.2.2.2 Outils et techniques de collecte.....	25
2.2.2.3 Methodes de traitement des donnees.....	26
CHAPITRE III : PRESENTATION DES RESULTATS ET DISCUSSION.....	28
3.1 PRESENTATION DES RESULTATS	28
3.1.1 CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES DES ENQUETES	28
3.1.2 MORBIDITE DES ENQUÊTÉS	36
3.1.3 DONNEES ECONOMIQUES DES ENQUETES.....	43
3.1.4 AUTRES RÉSULTATS.....	46
3.2 CONSEQUENCES SOCIALES DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE	48
3.3.1 IMPACTS SANITAIRES DE LA POLLUTION DE L'AIR.....	48

BIBLIOGRAPHIE	71
LISTE DES TABLEAUX.....	77
LISTE DES GRAPHIQUES	78
LISTE DES FIGURES.....	78
ANNEXES	79