



MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU MASTER D'INGENIERIE DE L'EAU ET DE
L'ENVIRONNEMENT

OPTION : Eau et Assainissement

GESTION DES PNEUS USAGES DE LA VILLE DE OUAGADOUGOU

Présenté et soutenu publiquement le 15 juillet 2015 par

Amadou TOURE

Travaux dirigés par :

Dr. Anderson ANDRIANISA

Enseignant chercheur

Laboratoire Eau Dépollution Ecosystèmes et Santé (LEDES)

Mr Souleymane SABO

Chef de Service de la Gestion des Déchets

Direction du Développement Durable

Jury d'évaluation du stage :

Présidente : Dr Awa KOITA/N'DIAYE

Membres et correcteurs : Mme Noellie KPODA

Dr Anderson ANDRIANISA

Promotion [2014/2015]

DEDICACES

Ce travail est dédié à mes parents pour leurs soutiens et leurs bénédictions inconditionnelles.

REMERCIEMENTS

Mes remerciements vont à l'endroit de mon encadreur pédagogique Dr Harinaivo. A. ANDRIANISA pour sa disponibilité ;

A mon encadreur Mr Souleymane SABO, Ingénieur en Génie de l'Environnement et Chef de service de la Gestion des Déchets pour ses conseils et sa disponibilité ;

A mon oncle Chacka SOGOBA, ainsi qu'à sa famille, pour leur soutien financier et moral ; merci pour votre aide et que Dieu vous le rende ;

A mon grand-père Lamine SOGOBA et ma Feue grande mère Korotoumou DEMBELE qui ont bien voulu m'inscrire à l'école du « blanc » et qui m'a soutenu dans mes différentes entreprises ;

A mes oncles et tantes, Mamadou, Feu Bakary, Moussa, Seydou, Idrissa, Djelika, Massan, et Kadia, qui ont toujours été là dans mes moments difficiles et dans mes joies ; puisse Allah les récompenses ;

A mon Feu père Sidiky, ma mère Aminata SOGOBA qui ont su prendre soin de moi et qui m'ont montré le chemin de la réussite ;

A mes frères et sœurs, Kadiatou, Korotoumou, Youssouf, Safiatou, Aramatou, Mariam, Drissa, Djélika et Bakary pour leurs confiance

A tout le personnel de la Direction du Développement Durable pour leur soutien et leur encadrement ;

A toutes celles et tous ceux qui, par leurs actes ou intentions, ont contribué à la réalisation de ce travail.

Au corps enseignant de la fondation 2iE pour la formation qu'ils m'ont dispensés ;

A Monsieur Boukary SAWADOGO pour ces nombreux conseils et sa disponibilité ;

A mes amis et collègues de la promotion Master Eau et Assainissement 2013-2015 ;

A tous ceux et celles dont j'ai omis les noms, veuillez trouver ici mes remerciements les plus sincères.

A tous, infiniment merci !

RESUME

La gestion des pneus usagés constitue un problème environnemental, surtout dans les pays en voie de développement. Le Burkina Faso n'échappe pas à ce problème dans ses différentes villes. Cette étude réalisée dans la ville de Ouagadougou, nous a permis de faire un état des lieux et de proposer des stratégies d'améliorations pour la gestion durable des pneus usagés.

La démarche méthodologique adoptée par cette étude, repose sur les entretiens avec les personnes ressources, des visites de terrain, des traitements et analyses des données.

Il ressort de cette étude que le gisement des pneus usagés augmente de façon exponentielle d'année en année. En 2013, la production annuelle était de 520,56 tonnes, contre 8185,67 tonnes/an en 2015. Ainsi, 13,78% seulement de ces pneus sont transportés au centre de traitement et de valorisation des déchets, 42,68% sont recyclés ou valorisés en énergie et le reste 43,54% sont rejetés dans la nature sans aucune gestion particulière. Cela pose des difficultés dans la gestion des pneus usagés dans la ville de Ouagadougou compte tenu de moyens très limités de la Mairie Centrale de la ville et aussi dû à la mauvaise organisation de la filière par l'inexistence d'un cadre approprié du sous- secteur.

La présente étude a abouti à la proposition d'une stratégie de gestion des pneus usagés de la commune. Cette stratégie se repose sur trois objectifs ci-après :

- Préparer la mise en place d'une organisation de la gestion des pneus usagés susceptible d'améliorer durablement la gestion de ces résidus,
- Réglementer l'utilisation des pneus qui sont à l'origine de ces déchets,
- Réglementer la collecte, la récupération et le recyclage des pneus usagés.

Mots clés :

- 1- Pneus usagés**
- 2- Collecte**
- 3- Environnement**
- 4- Valorisation**
- 5- Recyclage**

ABSTRACT

The management of used tires is a major problem of public and environmental health, particularly in developing countries. The Burkina Faso is no exception to this problem in its different cities. This study, conducted in the city of Ouagadougou, has allowed us to make an inventory and suggest improvements strategies for the sustainable management of used tires. The methodology adopted in this study, based on interviews with resource persons, field visits, given the treatment and analysis.

It appears from this study that the deposit of waste tires increases exponentially from year to year. In 2013, annual production was 520.56 tons, against 8,185.67 tons / year by 2015. To this end, 13.78% of these tires are transported to the center of treatment and recovery of waste, 42.68 % are recycled or recovered for energy and the remaining 43.54% are discharged into nature without any special management. This has difficulty in managing waste tires in Ouagadougou given very limited means of the Central hall of the city and also due to the poor organization of the sector by the lack of an appropriate framework of sub sector. This study resulted in the proposal of a used tire management strategy of the municipality. This strategy is based on three objectives below:

- Prepare the establishment of an organization for the management of used tires that could sustainably improve the management of these residues,
- Regulate the use of tires that are at the origin of the waste,
- Regulate the collection, recovery and recycling of used tires.

Keywords:

- 1- Used Tires**
- 2- Collection**
- 3- Environment**
- 4- Valorization**
- 5- Recycling**

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

| | |
|----------|---|
| ADEME : | Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie |
| CTVD : | Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets |
| CC : | Centre de Collecte |
| CET : | Centre d'Enfouissement Technique |
| CREPA : | Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement. |
| DDD : | Direction du Développement Durable |
| EPA : | Etablissement Public Administratif |
| GIE : | Groupement d'Intérêt Economique |
| HAP : | Hydrocarbure Polycyclique Aromatique |
| HIMO : | Haute Intensité de Main d'œuvre |
| INSD : | Institut National de la Statistique et de la Démographie |
| ONG : | Organisation Non Gouvernemental |
| PME : | Petite et Moyenne Entreprise |
| PUR : | Pneu Usagé Réutilisable |
| PUNR : | Pneu Usagé Non Réutilisable |
| PL : | Poids Lourd |
| RGPH : | Recensement Général de la Population et de l'Habitat |
| SDGD : | Schéma Directeur de Gestion des Déchets |
| STVRIT : | Service Traitement-Valorisation, de la Recherche et des Innovations Technologiques |
| TDF : | Tire-Derived Fuel |
| VL : | Véhicules Legers |

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----|
| DEDICACES | i |
| REMERCIERMENTS | iii |
| RESUME..... | iv |
| ABSTRACT | v |
| LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS | vi |
| TABLE DES MATIERES | vii |
| LISTE DES TABLEAUX..... | ix |
| LISTE DES FIGURES ET PHOTOS | x |
| INTRODUCTION..... | 1 |
| CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES PNEUS USAGES..... | 5 |
| I. Le cadre juridique et institutionnel de la gestion des déchets | 5 |
| I.1. Cadre juridique de la gestion des déchets..... | 5 |
| I.2. Le cadre institutionnel général de la gestion des déchets à Ouagadougou..... | 7 |
| I.3. Définition..... | 7 |
| I.4. Composition du pneu..... | 7 |
| I.5. Typologie de pneus usagés..... | 8 |
| I.6. Impact des pneus usagés sur l’environnement | 8 |
| II.1. Présentation de la zone d’étude et de la structure d’accueil | 9 |
| II.2. Techniques et outil de collecte des données | 12 |
| II.3. Période de la collecte | 13 |
| II.4. Population enquêtée | 13 |
| II.5. Echantillonnage..... | 13 |
| II.5.1. Echantillon et technique d’échantillonnage | 13 |
| II.6. Traitement et analyses des données :..... | 14 |
| II.6.1. Estimation des pneus en circulation selon les catégories | 15 |
| II.6.2. Procédure de détermination du gisement de pneumatique usagé..... | 16 |
| CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION | 17 |
| III.1. Diagnostic de la gestion des pneus usagés dans la ville de Ouagadougou..... | 17 |
| III.1.1. Evolution de parc automobile et engins à deux roues de 2010 à 2013 dans la ville de Ouagadougou | 17 |
| III.1.2. Gisement du pneumatique usagé dans la ville de Ouagadougou | 18 |
| III.2. Source de production et d’approvisionnement en pneu d’occasion | 19 |

| | |
|---|----|
| III.3. Quantité de pneus usagés générés par les vulcanisateurs dans les différents arrondissements de la commune | 20 |
| III.4. Nombre de PUNR collecté et transporté au CTVD par le service public..... | 21 |
| III.5. Système de gestion actuelle des pneus usagés..... | 23 |
| III.6. Perception des impacts des pneus usagés | 30 |
| III.7. Recommandations pour une meilleure gestion des pneus usagés | 32 |
| IV.1. Forces, faiblesses, opportunités et menaces du secteur de la gestion des pneus usagés dans la ville de Ouagadougou..... | 34 |
| IV.2. Objectifs de la stratégie | 36 |
| IV.3. Orientations stratégiques | 37 |
| IV.3.1. Définition ou clarification du cadre institutionnel de la gestion des pneus usagés | 37 |
| IV.3.2. Recours à un cadre de partenariat transparent pour la gestion des pneus usagés . | 38 |
| IV.3.3. Reconnaissance du rôle des récupérateurs des pneus usagés dans le cadre de l'assainissement de la ville..... | 39 |
| IV.3.4. Reconnaissance du rôle social et économique de la récupération et du recyclage | 39 |
| IV.4. Options stratégiques | 39 |
| IV.5. Dispositifs de mise en œuvre de la stratégie | 41 |
| IV.5.1. Mise en œuvre d'un Plan de communication..... | 41 |
| IV.5.2. Acteur principal de la mise en œuvre de la stratégie | 42 |
| IV.6. Filière de la gestion des Pneus usagés dans la ville de Ouagadougou | 43 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 47 |
| ANNEXES | I |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|----|
| Tableau I : Evolution du nombre des autos et engins à deux roues de 2010 à 2013..... | 17 |
| Tableau II : récapitulatif du nombre de véhicules et la moyenne de pneus portant chaque catégorie | 18 |
| Tableau III : quantité de pneus générée par an en 2013 | 18 |
| Tableau IV : Quantité de pneus transportée au CTVD par an et tonnes par an | 22 |
| Tableau V : Analyse SWOT..... | 35 |

LISTE DES FIGURES ET PHOTOS

| | |
|--|----|
| Figure 1 : composition du pneu | 8 |
| Figure 2 : Carte de la commune de Ouagadougou | 10 |
| Figure 3: Découpage administratif de la ville de Ouagadougou avant 2009 (à gauche) et à partir de 2009(à droite)..... | 11 |
| Figure 4 : Répartition des sources d’approvisionnement en pneus d’occasions par %..... | 19 |
| Figure 5 : Répartition en moyenne le nombre de pneus changés par jour par arrondissement. | 21 |
| Figure 6 : Répartition par catégorie le nombre de voyage par jour..... | 22 |
| Figure 7: Proportion % du devenir des pneus usagés..... | 26 |
| Figure 8 : Proportion d’enquêtés ayant cité chacun de ces types de pollution en (%)..... | 30 |
| Figure 9 : Proportion (effectif) des réponses à la possibilité de transmission de maladies..... | 31 |
| Figure 10 : Types de maladies susceptibles d’être transmises par les pneus usagés cités par les enquêtés. | 31 |
| Figure 11 : Proportions des recommandations des enquêtés en (%)..... | 33 |
| Figure 12 : Proposition de filière de gestion des pneus usagés de la ville de Ouagadougou. | 45 |
| | |
| photo 1 : fauteuil en peinture..... | 24 |
| photo 2 : Fauteuil prêt | 24 |
| photo 3 : Chaussures et additifs de combustible | 25 |
| photo 4 : Les joints de tambour de motos | 25 |
| photo 5 : Incinération des pneus dans la Carrière de graviers à Gounghuin | 25 |
| photo 6 Charrette déjà déchargé de ses déchets de pneumatiques au cc de Dapoya:..... | 28 |
| photo 7 : Centre de collecte de Paspanga | 29 |
| photo 8 : Benne déjà chargé (cc de Paspanga) | 29 |
| photo 9 : Pneus usagés collectés et stockés au CTVD | 29 |
| photo 10 :Collecte de pneus de secteur en secteur | 30 |

INTRODUCTION

Contexte

Tout habitant de Ouagadougou, la capitale du Burkina Faso, avec un recul de plusieurs années, nous dira que cette ville a énormément changé. De plus en plus propre en son centre et dans les quartiers résidentiels, elle est de plus en plus insalubre dans les quartiers populaires, et surtout en périphérie. Et cela est dû à la rapidité de l'urbanisation de la ville Ouagadougou. En effet, avec un taux d'accroissement de 4,3%, la population est passée de 1 601 307 à 2 000 000 habitants entre 2006 et 2010 (INSD, 2006).

Cette explosion de la population urbaine modifie considérablement l'environnement urbain. Nous assistons à une augmentation rapide de la superficie de la ville qui passe de 192,12 Km² en 2005 à 540 Km² en 2015 (KINTGA, 2007), ce qui se traduit par une demande sans cesse renforcée pour les services d'assainissement urbain. En particulier, l'augmentation incontrôlée de la production des déchets solides et les risques sanitaires qu'elle présente imposent aux autorités et aux populations des efforts significatifs dans le sens d'une meilleure gestion des ordures ménagères. En effet, 300 000 tonnes de déchets sont collectés par an dans la ville de Ouagadougou, soit environ 800 tonnes par jour. Chaque habitant de Ouagadougou produit 0,54 kg de déchets par jour (DDD, 2013).

L'augmentation du nombre de véhicules est marquée depuis plusieurs années par l'introduction massive de pneus usagés en l'occurrence, dont ceux-ci connaissent une croissance et une prolifération quasi exponentielles.

Conscient de la quantité croissante de ces pneus usagés induits par l'importation des véhicules d'occasion et des pneus communément appelé "France au revoir". Ces pneus usagés sont disséminés dans la ville de Ouagadougou sans aucun traitement spécifique.

Depuis 2009, la Direction du Développement Durable (Ex Direction de la Propreté) mène des campagnes de collecte et de transport des pneus usagés de la ville vers le Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets (CTVD). A la date d'aujourd'hui, des milliers de pneus sont stockés au CTVD pour une bonne gestion. Force est de constater, que malgré les activités de ladite Direction, ces pneus continuent à envahir la ville.

En fin de trouver une solution pour lutter contre la prolifération des pneus usagés dans la ville de Ouagadougou que la Mairie de la commune de Ouagadougou à travers la Direction du Développement Durable a proposé une étude intitulé « **la gestion des pneus usagés de la ville de Ouagadougou** ».

PROBLEMATIQUE :

La gestion des déchets dans son ensemble constitue un des soucis pour les pays du monde . De ce fait, l'Organisation des Nations Unies estime que sur les 118 pays déclarants, le déchet municipal total perçu dépasse 1,2 milliard de tonnes par an (Nations Unies, 2011).

Compte tenu de la croissance économique et l'industrialisation du monde, on assiste à une augmentation rapide des pneus usagés: 1 rejet /hbt/an (EPA, 2012). Le flux général des pneus usagés est estimé à 1 milliard de pneus par an (Williams P. et al, 2012). Ce nombre est susceptible d'augmenter d'année en année. En effet, la gestion des pneus usagés est devenue une nécessité, mais de nombreux pays ne sont actuellement pas en mesure de traiter l'énorme quantité de déchets pneumatiques de manière écologiquement et économiquement durable (Nations Unies, 2011).

D'après l'ADEME, (2013), dans son rapport annuel de la mise en œuvre des dispositions règlementaires relatives aux pneumatiques usagés, déclare que 60 % des exportations de pneus d'occasion sont destinées à l'Afrique et notamment l'Afrique de l'Ouest qui représente plus 38% des exportations mondiales. Ainsi l'Afrique de l'Ouest est considérée comme la zone la plus exposée aux problèmes de gestion des pneus usagés et le Burkina Faso n'en demeure pas moins.

En effet, à Ouagadougou, la pleine expansion des parkings de voitures d'occasions a conduit à l'accroissement des proportions des déchets pneumatiques au sein des déchets solides. Une part de ces déchets pneumatiques est systématiquement l'objet de recyclage à d'autres usages. Ils ne deviennent véritablement des déchets que lorsque plus aucun usage ne peut en être tiré. Ils sont malheureusement très présents dans la nature avec ou sans les autres déchets. Qualifiés d'encombrants et de déchets non biodégradables, ces pneus usagés constituent l'un des principaux marqueurs de paysage. Ils altèrent les sols et obstruent les rares caniveaux. Ils donnent ainsi à la ville de Ouagadougou et même à d'autres villes du Burkina Faso, une vision remarquable de la gestion actuelle de l'écosystème urbain.

Cependant, malgré « la multitude de systèmes » de gestion des déchets solides en place, aucune véritable réponse n'est apportée à la problématique des déchets pneumatiques dans la ville de Ouagadougou.

Un espoir est toutefois permis grâce à quelques initiatives de recyclage. Ce recyclage est entrepris à travers de petites activités génératrices de revenus qui fabriquent à partir de ces déchets quelques objets de valeur tels que les chaussures etc. Cependant, au regard de l'ampleur du fléau, les retombées restent insignifiantes.

En effet, par les brûlages pratiqués dans la nature, les déchets de pneumatiques sont susceptibles d'affecter la santé des populations et porter atteintes à l'environnement. Il

devient donc nécessaire de porter la réflexion sur la gestion des pneus usagés, cette réflexion est menée dans le cadre global de la problématique de la gestion des pneus usagés de la ville de Ouagadougou

Objectifs, resultats et Hypothèse d'étude

1. Objectifs

1.1.Objectif général

L'objectif de cette étude est de contribuer à une meilleure gestion des pneus usagés dans la ville de Ouagadougou.

1.2.Objectifs spécifiques :

- Faire un diagnostic de la gestion des pneus usagés dans la ville de Ouagadougou.
- Faire une analyse stratégique et un schéma de gestion pérenne de ces pneus usagés.

Pour atteindre les objectifs de cette étude, il a été proposé un plan qui s'articule autour des chapitres suivants qui sont :

- généralité sur les pneus usagés
- matériels et méthodes
- résultats et la discussion
- proposition d'une stratégie et la conclusion viendront clore ce document

2. Hypothèses

L'hypothèse de base est qu'une meilleure gestion des déchets solides couplée d'actions permettant aussi bien une maîtrise de la production des pneus usagés que la valorisation devrait contribuer à réduire la quantité de pneus collectée. Cette hypothèse est basée sur les éléments suivants:

- L'inefficacité de système de gestion des pneus usagés, doublée d'un incivisme grandissant favorise la prolifération des pneus usagés dans la ville.
- Les populations ont des perceptions, des attitudes et des comportements incompatibles avec un cadre de vie sain.
- Les populations ont des modes d'approvisionnement et de consommation non durables.

- L'ignorance des populations quant aux impacts des pneus usagés sur l'environnement et la santé, favorise la prolifération des pneus usagés dans la nature et leurs modes d'élimination dangereux.

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES PNEUS USAGES

I. Le cadre juridique et institutionnel de la gestion des déchets

Cette sous-section est consacrée dans un premier temps, à l'inventaire des textes législatifs et réglementaires du secteur de l'hygiène et de l'assainissement en général et de celui des déchets solides, dont fait partie des pneus usagés, et ensuite à l'analyse du cadre institutionnel, au regard des objectifs de cette étude.

I.1. Cadre juridique de la gestion des déchets

Pour faire un état des lieux, c'est-à-dire dresser un diagnostic du cadre juridique de la gestion des pneus usagés, nous pensons qu'il est nécessaire de partir des textes sur l'environnement et l'assainissement parce qu'il existe un rapport entre l'environnement et la gestion des déchets pneumatiques.

a- Les textes législatifs

La loi n°006-2013/AN du 02 avril 2013 portant code de l'environnement au Burkina Faso, vise à protéger les êtres vivants contre les atteintes nuisibles ou incommodes et des risques qui gênent ou qui mettent en péril leur existence du fait de la dégradation de leur environnement et à améliorer leurs conditions de vie.

La loi n°003-2011/AN du 02 avril 2011 portant code forestier au Burkina Faso,

La loi n°022-2005/AN portant code de l'hygiène publique au Burkina Faso, stipule en ses articles 04 que : « L'élimination des déchets comporte les opérations de pré-collecte, de collecte, de transport, de stockage, de traitement nécessaire à la récupération de l'énergie ou des éléments et/ou matériaux réutilisables, ainsi que la mise en décharge contrôlée, l'enfouissement ou le rejet dans le milieu naturel ».

La loi n° 055-2004/AN du 23 décembre 2004, portant code général des collectivités territoriales au Burkina Faso.

La loi n°040/98/ADP du 03 août 1998 portant réglementation de la collecte, transport, du traitement et de l'élimination des déchets urbains.

La loi n°42/98/AN du 06 août 1998 portant organisation et fonctionnement des collectivités locales.

b- Les textes réglementaires

Les recherches menées révèlent qu'il existe une multitude de textes réglementaires sur l'environnement. Certains sont anciens, d'autres sont de création récente. On peut citer notamment :

- Le décret n° 95-176/PRES/MFP/MATS du 23 mai 1995 portant institution d'une redevance des ordures ménagères.
- Le décret n° 98-323/PRES/PM/MEE/MATS/M IH U/MS/MTT du 28 juillet 1998 portant réglementations de la collecte, du stockage, du transport, du traitement et de l'élimination des déchets urbains.
- Le décret n° 2006-232/PRES/PM/MECV/MFB/MJ/MATD du 30 mai 2006 portant définition des procédures et barèmes des transactions applicables aux infractions au Code de l'environnement au Burkina Faso.
- Le décret n° 2006-374/PRES/PM/MECV/MCPEA/MATD/MCE/MFB portant classement des établissements dangereux, insalubres et incommodes installés au Burkina Faso.
- Le décret n° 98-323 portant réglementation de la collecte, du stockage, du transport, du traitement et de l'élimination des déchets urbains précise les obligations des collectivités locales dans ces domaines.
- Le décret n° 2006-374 portant classement des établissements dangereux, insalubres et incommodes installés au Burkina Faso dénit notamment les obligations des industries en matière de traitement des déchets industriels.
- l'Arrêté n°95-037 portant organisation de la Mairie de Ouagadougou ;
- l'Arrêté n°2003-043/CO/SG/DP portant création et concession des zones de collecte des déchets solides ménagers et assimilés dans la Ville de Ouagadougou, 11 juillet 2003 . A son article5, il précise les fonction des GIE/PME attributaires des zones de collecte. Les articles 11, 12 et 13 établissent le contre de leurs prestations et les acteurs qui sont habilités à intervenir.
- l'Arrêté n°2003-045 portant règlement intérieur du Centre d'Enfouissement Technique des déchets de la Ville de Ouagadougou, 11 juillet 2000 ;

- l'Arrêté n°2005-014 portant ouverture du Centre d'Enfouissement Technique des déchets solides de la Ville de Ouagadougou, 09 février 2005 ;
- l'Arrêté n°2008-150/CO/SG/DP portant interdiction de déverser des déchets sur le territoire de la Commune de Ouagadougou, 23 décembre 2008. Il mentionne les agents compétents pour constater les infractions commises (Article 3 et 6) et l'obligation de paiement des redevances de collecte pour tout ménage ou promoteur dont les activités génèrent des déchets (Article 5).

I.2. Le cadre institutionnel général de la gestion des déchets à Ouagadougou

Plusieurs institutions interviennent dans les actions de prises en charges des déchets. Certaines jouent un rôle de coordination, de contrôle et de mise en œuvre de la politique étatique dans le domaine à travers ses départements spécialisés (Ministère de l'Environnement et du Développement Durable). D'autres interviennent en tant que partenaires techniques et financiers de la mairie (ONG, Associations, etc.). Ces actions sont plus renforcées à travers les engagements et accords régionaux

I.3. Définition

La convention de BALE, 2011 sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination, définit les pneus usagés comme étant des « pneus qu'on élimine, qu'on a l'intention d'éliminer ou qu'on est tenu d'éliminer en vertu des dispositions du droit national ».

Un pneu usagé est un pneu qui n'est plus destiné à l'utilisation sur un véhicule.

I.4. Composition du pneu

L'image ci-dessous présente la composition de pneus de poids lourds (PL) et véhicules légers (VL).

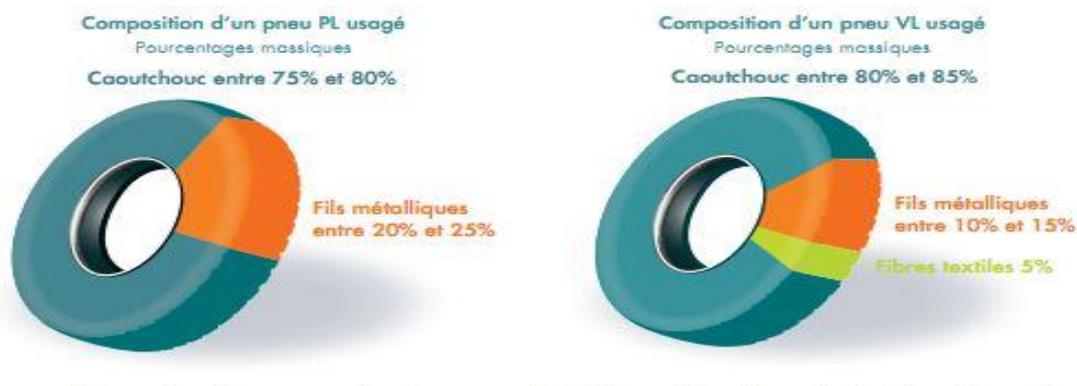


Figure 1 : composition du pneu

I.5. Typologie de pneus usagés

Les professionnels du secteur du pneumatique distinguent deux types de pneus usagés :

- **Pneu Usagé Réutilisable (PUR)** : sous cette dénomination, se cachent tous les pneus usagés pouvant être :
 - o Rechapés (concerne surtout les pneus de poids lourds et d'engins de chantier) ;
 - o Commercialisés sur le marché de l'occasion ou de l'export (le cas des pneus n'ayant pas atteint la limite d'usure autorisée).
- **Pneu Usagé Non Réutilisable (PUNR)** : ce terme désigne un pneu qui ne peut plus assurer la mobilité d'un véhicule en respectant les normes de sécurité.

I.6. Impact des pneus usagés sur l'environnement

Comme ils ne présentent pas de propriétés dangereuses, les éléments constitutifs des pneus ne sont pas intrinsèquement nocifs. Toutefois, ils peuvent comporter des risques pour la santé publique et l'environnement s'ils ne sont pas convenablement gérés et éliminés.

Les pneus ne sont pas biodégradables dans la mesure où le temps qu'il leur faut pour se décomposer est indéterminé. Les pneus usagés sont des déchets volumineux qui sont difficiles à compacter, à collecter et à éliminer. Incorrectement traités, ils défigurent le paysage et peuvent bloquer les canaux de circulation, les ruisseaux et les déversoirs d'orages. Ils entraînent ainsi des modifications de l'écoulement des eaux qui peuvent à leur tour être des facteurs d'érosion, d'envasement et d'inondation.

CHAPITRE II : METHODOLOGIE

Dans l'objectif de bien conduire notre étude, une méthodologie a été mise au point .

Cette étude est composée des éléments suivants :

- présentation de la zone d'étude et de la structure d'accueil ;
- techniques et outil de collecte des données ;
- échantillonnage ;
- traitement et analyse des données.

II.1. Présentation de la zone d'étude et de la structure d'accueil

Présentation de la zone d'étude : La commune de Ouagadougou

La ville de Ouagadougou est située dans la province du Kadiogo qui fait partie de la région du centre du Pays ($12^{\circ}17,5'$ de latitude et $1^{\circ}7'$ de longitude). Elle est limitée à l'Est par la commune rurale de Saaba, à l'Ouest par celle de Tanghin Dassouri, au Nord par les communes rurales de Loumbila et de Pabré, et au Sud par les communes rurales de Komsilga et de Koubri (Atlas, 2010) comme illustre la figure ci-dessous. La population de Ouagadougou est actuellement estimée à près de 2 millions d'habitants (RGPH, 2006)

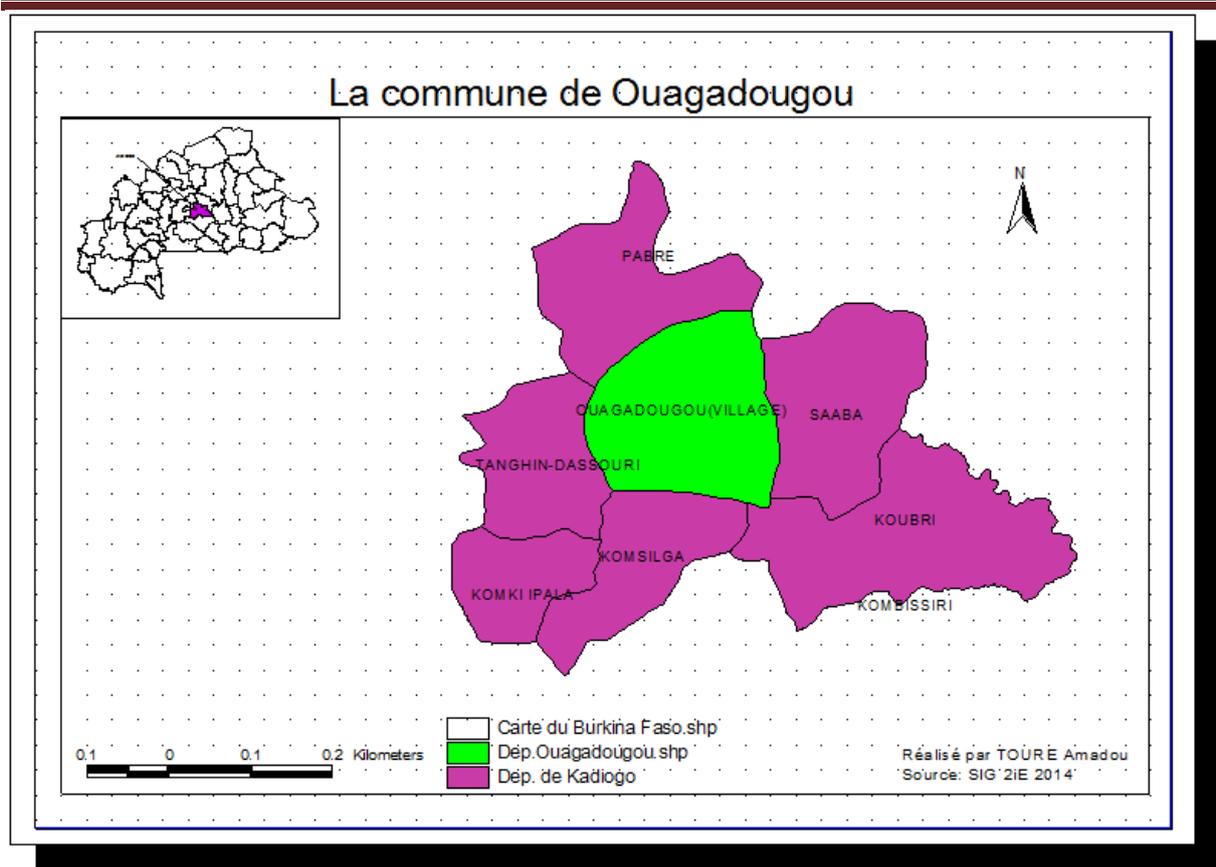


Figure 2 : Carte de la commune de Ouagadougou

Elle forme avec les dix-sept(17) villages périurbains qui lui sont rattachés la commune de Ouagadougou. En 1993, cette ville a été organisée en cinq (05) arrondissements et trente (30) secteurs (TOGUYNI, 2006). Depuis 2009 avec la loi n°006-2009/AN du 22 décembre 2009 adoptée par l'Assemblée Nationale, la ville de Ouagadougou est passée de 05 à 12 arrondissements et de 30 à 55 secteurs. A l'exception de l'arrondissement central (Baskuy), tous les arrondissements issus du premier découpage avaient des villages qui leurs étaient rattachés.

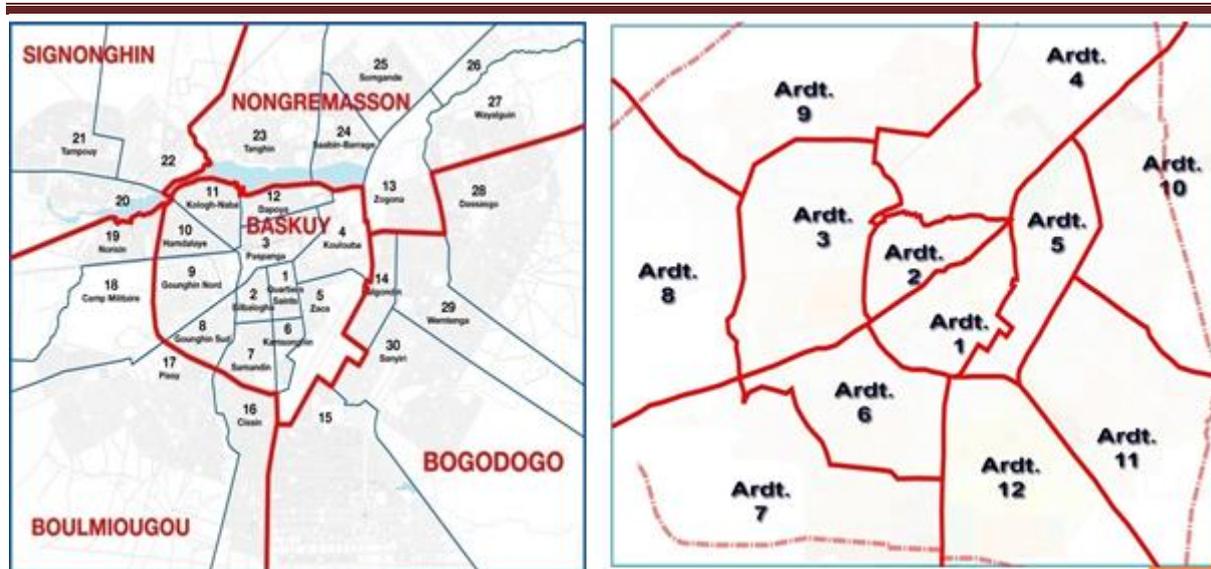


Figure 3: Découpage administratif de la ville de Ouagadougou avant 2009 (à gauche) et à partir de 2009(à droite)

Source : Direction de l'Urbanisme et de l'Habitat/Commune de Ouagadougou

Présentation de la structure d'accueil : la Direction du Développement Durable

La Direction du Développement Durable est sise au 605, rue 11.12 (ex-Mairie de Baskuy). Elle a été créée en Août 2013 par arrêté portant sur la réorganisation des services de la Mairie de Ouagadougou N°2013-081/CO/SG du 1 Août 2013.

Elle est chargée du suivi de toutes les actions relatives à la gestion des déchets et au fonctionnement de la stratégie sur le territoire communal.

Pour réussir ses missions, la DDD a été subdivisée en quatre (4) services par arrêté portant sur l'organisation des services de la Mairie de Ouagadougou, il s'agit entre autre, du Service de l'Eau et de l'Assainissement, au Service de Traitement-Valorisation, de la Recherche et des Innovations Technologiques, le Service des aménagements Paysagères, des Jardins et Espace Verts, de Service Gestion des Déchets.

Des rôles spécifiques sont attribués à chacun des services qui composent la DDD. Ces rôles se déclinent en activités suivant les domaines d'interventions relatives et le service qui nous a permis d'effectuer notre stage est : le Service Gestion des Déchets. Il est chargé essentiellement d'exécuter les tâches suivantes :

- Le balayage et désherbage des avenues, des lieux publics, des monuments, cimetières et sites historiques ainsi que le suivi du nettoyage des infrastructures communales (Brigade Verte, Cantonniers) ;

- Le suivi et le contrôle de la pré-collecte, du tri sélectif des déchets par les GIE/PME, de la valorisation des déchets ainsi que des prestations de la Brigade Verte et du système cantonnier ;
- L'élimination des tas au sol et des produits de nettoyage des commerces aux bords des voies publiques, et la vidange des corbeilles.
- Identification des sites et l'organisation des journées de salubrité, des rencontres périodiques avec le secteur privé qui intervient dans la collecte des déchets, du mouvement associatif en matière de propreté, des concours de salubrité au niveau des établissements et lieux publics (marchés, yaars, établissements, etc.) ;
- Participer au renforcement des capacités des GIE/PME qui interviennent dans la filière déchets et veiller au respect de leurs cahiers ;
- Participer à la restriction des associations non attributaires de zones de collecte et qui interviennent dans la filière déchets,
- Promouvoir l'éducation environnementale à la base, la formation des étudiants stagiaires et la formulation des thèmes.

II.2. Techniques et outil de collecte des données

Afin de recueillir les données nécessaires pour atteindre nos objectifs, nous avons utilisé les techniques suivantes:

II.2.1. Questionnaire adressé aux différents acteurs de la gestion des pneus usagés

Le questionnaire administré comprenait les principaux volets suivants :

- Les informations relatives à la réglementation en matière de gestion des déchets pneumatiques ;
- Les informations relatives aux acteurs ;
- Les informations relatives à la pré-collecte, la collecte, le transport et la valorisation ;
- Les informations relatives à la gestion des déchets pneumatiques ;
- Les informations relatives aux différentes sources d'approvisionnement ;
- Les informations relatives au gisement de pneus usagés ;
- Les informations relatives à la source et production des pneus usagés ;
- Les comportements des vulcanisateurs face aux déchets pneumatiques et leurs états de satisfaction vis-à-vis des services de collecte dans leurs secteurs ;
- Les recommandations formulées par les vulcanisateurs.

Le questionnaire élaboré à l'intention des vulcanisateurs, des garagistes et l'entretien avec les différentes unités de valorisation des pneus usagés, nous a permis de recueillir les données relatives à l'aspect organisationnel, le processus de gestion des pneus usagés et d'estimer la quantité générés et collectés.

II.2.2. Visite de sites

Elle a concerné le CTVD et certains centres de collectes de la ville de Ouagadougou. L'objectif était de nous aider à avoir une idée du niveau de salubrité de la ville en visitant les sites et répertorier les tas de pneus usagés afin d'en mesurer l'impact sur l'environnement et la santé publique. . Ainsi, à l'aide d'un appareil photo numérique, des photos ont été prises dans le CTVD et certains endroits de vente et de collage de pneus dans la ville

II.3. Période de la collecte

La collecte des données s'est déroulée du 17 Mars au 14 Avril 2015. La recherche documentaire nous a permis d'identifier les structures pouvant fournir les informations indispensables au bon déroulement de notre étude.

II.4. Population enquêtée

La population enquêtée est constituée comme suit :

- Le responsable du service statistique du Ministère de transport.
- La municipalité (Direction du Développement Durable).
- Les garagistes,
- Les vulcanisateurs,
- Les Responsables des unités de valorisation des pneus usagés.

II.5. Echantillonnage

II.5.1. Echantillon et technique d'échantillonnage

Au vu du nombre de vulcanisateurs, du temps imparti à cette étude et des moyens financiers dont nous disposons, nous avons procédé à la formation d'un échantillon représentatif de cette population. Pour ce faire, nous avons procédé, dans un premier temps à un échantillonnage par quota sur la base de la configuration des vulcanisateurs (il permet d'augmenter le degré de confiance pour les généralisations).

Pour sélectionner ces vulcanisateurs à enquêter, le tirage s'est effectué sur la base:

- du nombre de vulcanisateurs de la ville.

Le nombre de vulcanisateurs est de 1595 (Source enquête, 2015).

- du nombre d'arrondissements.

L'échantillon retenu se répartit dans les 12 arrondissements de la ville.

- du nombre de secteurs.

La ville comprend 55 secteurs.

Ainsi cette enquête va consister à interroger 133 (1595/12) vulcanisateurs dans toute la ville de Ouagadougou.

En effet, la distribution du nombre de vulcanisateurs dans la ville de Ouagadougou entre les douze arrondissements, nous conduit à 11 vulcanisateurs dont deux (02) par secteur. Comme les ex arrondissements de Bogodogo et Bolumiougou sont trois à quatre fois plus grands que les autres arrondissements, cela nous a permis de choisir 17 vulcanisateurs pour ces deux arrondissements.

Le choix du point de vulcanisation s'est effectué en tenant compte de l'emplacement par rapport aux grands axes parce que nous estimons que ceux placés au bord des grands axes ont plus de marchés, donc plus de production de pneus usagés.

Dans un second temps, nous avons procédé à un échantillonnage non probabiliste par choix raisonné. Les différentes catégories d'acteurs soumis au questionnaire sont :

- Les garagistes : (12), un garage pris dans chaque arrondissement de la ville de Ouagadougou.
- Le personnel du Ministère de transport : (01), le responsable de service statistique (interview).
- Les unités de valorisations : (05), le délégué des travailleurs de la carrière de Tanghin et un ouvrier, deux artisans du marché An II, la promotrice du centre de valorisation pneumatique KONE Maworata (interview).

II.5.2. Pré-enquête

Une phase de pré-enquête a d'abord été réalisée afin de tester le fonctionnement du questionnaire. Celle-ci s'est adressée à deux vulcanisateurs et à 3 personnes (deux personnes aléatoirement et moi-même). Ce test nous a permis de constater le manque de disponibilité des chefs d'atelier, une difficile compréhension des questions liées aux problèmes de gestion des pneus usagés et enfin un trop grand nombre de questions. Ainsi, le questionnaire a été réaménagé par une réduction du nombre de questions à poser et par la reformulation de certaines d'entre elles.

II.6. Traitement et analyses des données :

Le dépouillement des données collectés lors de nos enquêtes s'est fait manuellement et au moyen du logiciel Excel. Le traitement et l'exploitation des résultats obtenus ont servi aux calculs des pourcentages, à la construction des tableaux, des graphiques et des courbes. Les entretiens avec les responsables des structures et des groupements contactés ont permis l'analyse des avis, des contraintes et d'envisager des solutions.

II.6.1. Estimation des pneus en circulation selon les catégories

Le nombre de pneumatiques consommé progresse régulièrement avec la croissance du parc automobile. En effet, faute de données statistiques récentes et précises sur le gisement de pneumatiques usagés à Ouagadougou, une estimation de ce déchet par catégorie de pneu, est proposée selon la méthodologie suivante :

Nous avons classé les pneus usagés en trois catégories. Les pneus VL (Véhicules légers), les pneus PL (Poids lourds) et Autres. En plus de la différence en dimension entre les pneus VL et PL, la différence de structure est très importante, avec la présence de métal à un taux de 15 % et de 25 % respectivement (Trouzine et al, 2010).

Pour les pneus de catégorie VL,

La catégorie de VL est composée de voitures particulières et camionnettes .Elle est constituée de 4 à 6 roues/pneus, avec une moyenne de 4 pneus.

Pour les pneus de catégorie PL

La catégorie de PL est composée de camions, camions semi-remorques, camions transports en commun, tracteurs routiers et les remorques. Elle est constituée généralement de 6 à 12 roues/pneus, avec une moyenne de 8 pneus.

Pour les pneus de catégorie autres

La catégorie Autres est composée de véhicules spéciaux et motos. Elle est constituée généralement de 02 à 04 roues/pneus, avec une moyenne de 2 pneus.

II.6.2. Procédure de détermination du gisement de pneumatique usagé

Nous avons considéré pour notre estimation, que pour :

- ✓ les pneus de catégorie VL, deux (02) pneus sur quatre (04) sont changés tous les cinq ans en moyenne (Trouzine et al, 2010) .

D'où la formule utilisée est la suivante : $xp = \frac{n}{2}/5$

- xp = nombre de pneus générés par an
- n = nombre de pneus VL en circulation
- 2 = nombre de pneus changés sur 4
- 5 = nombre d'année en moyenne pour le changement de pneus
- ✓ Pour les pneus de catégorie PL, trois (03) sur huit (08) entrent dans le flux de déchets tous les quatre (04) ans en moyenne.

D'où: $xp = \frac{n}{3}/4$

- ✓ Pour les pneus de catégorie autres, un (01) sur deux (02) est changé tous les deux ans en moyenne.

D'où: $xp = \frac{n}{1}/2$

En outre, pour le calcul de tonnage de pneus usagés, on considère que :

- 1 tonne PUNR = 139 pneus de catégorie VL (Trouzine et al, 2010), d'où nous avons donc : $t/an = \frac{xp}{139}$
- 1tonne PUNR=18.5 pneus de catégorie PL , d'où $t/an=xp/18,5$
- 1 tonne PUNR = 689,65 de types autres (source d'enquête, 2015), d'où : $t/an = \frac{xp}{689,65}$

selon (Trouzine et al, 2010), le nombre de pneus par personne et par an, est estimé par la formule suivante :

Pneu/pers/an = somme (xp(VL), xp(PL), xp(Autres))/population.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

III.1. Diagnostic de la gestion des pneus usagés dans la ville de Ouagadougou

III.1.1. Evolution de parc automobile et engins à deux roues de 2010 à 2013 dans la ville de Ouagadougou

Le tableau ci-dessous montre l'évolution du nombre d'automobiles et engins à deux roues entre 2010 et 2013.

Au regard de ces résultats présentés dans le tableau ci-dessous, nous remarquons une évolution exponentielle presque au niveau de tous les véhicules excepté qu'en 2013, le nombre de camionnettes, de camions de transport en commun, semi-remorques et de véhicules spécialisés a diminué par rapport à 2012, cela s'explique par la nouvelle mesure prise par le gouvernement, concernant les importations des véhicules poids lourds et des véhicules spécialisés, affirme le Responsable de la statistique du Ministère de transport . Le nombre des engins à deux roues représente le taux le plus élevé par rapport aux autres, et cela est dû au revenu faible de la population Ouagalaise.

Sur la base des statistiques de la Direction Générale des Transports Terrestres et Maritimes/DISD/SIS, il ressort du bilan des activités de ladite direction, que le nombre de véhicules mis en circulation et classé par genre de catégorie et le pourcentage des différentes autos en 2013 est important. A cet effet, nous nous sommes focalisé sur les données récentes de 2013 afin de suivre l'évolution. Ainsi, la circulation de Ouagadougou en 2013 compte deux cent trente milles, trois cent soixante-six (230366) véhicules qui se répartissent comme suit :

5,97 % en voitures particulières, 0,79 % en camionnettes et 0,78 % en camions. Les Transports en commun 0,21%, les tracteurs routiers représentent 0,62 % des véhicules en circulation. Les remorques 0,004 %, les semi-remorques 0,45 %, les véhicules spéciaux 0,13 %, les autres automobiles 0,0004% et les engins à deux roues représentent 91,05%.

Tableau I : Evolution du nombre des autos et engins à deux roues de 2010 à 2013

| Années | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | % des autos et engins en 2013 |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|-------------------------------|
| voitures particulières | 7309 | 9804 | 12767 | 13748 | 5.97 |
| Camionnettes | 1553 | 1845 | 2327 | 1832 | 0.79 |
| Camions | 861 | 1393 | 2105 | 1796 | 0.78 |
| Transport en commun | 356 | 363 | 522 | 494 | 0.21 |
| Tracteurs routiers | 503 | 1200 | 1306 | 1424 | 0.62 |
| Remorques | 0 | 3 | 3 | 10 | 0.004 |
| Semi-remorques | 357 | 966 | 1053 | 1026 | 0.45 |
| Véhicules spéciaux | 172 | 232 | 354 | 295 | 0.13 |
| Autres automobiles | 8 | 3 | 4 | 1 | 0.0004 |
| Engins à deux roues | 138556 | 178280 | 204878 | 209740 | 91.05 |
| Total véhicules automobiles | 11119 | 15809 | 20441 | 20626 | 100 |

source : la Direction Générale des Transports Terrestres et Maritimes/DISD/SIS

III.1.2. Gisement du pneumatique usagé dans la ville de Ouagadougou

III.1.2.1. Estimation des pneus en circulation selon les catégories en 2013

Le tableau ci-dessous récapitule le nombre de véhicules et la moyenne de pneus portant chaque catégorie et leur %.

. En effet, pour mener à bien cette estimation, nous nous sommes servi des données de la Direction Générale des Transports Terrestres et Maritimes/DISD/SIS relatives à l'évolution du nombre d'autos et engins à deux roues de 2013 (nombre de véhicules et engins).

L'estimation du nombre de pneus en circulation en 2013 est obtenue par le produit de la moyenne des catégories citées ci-dessus.

Tableau II : récapitulatif du nombre de véhicules et la moyenne de pneus portant chaque catégorie

| Catégories | VL | PL | Autres | Total |
|--|-------|-------|--------|--------|
| Estimation de la moyenne des pneus | 04 | 08 | 02 | ---- |
| Estimation du nombre de véhicules et engins | 15580 | 4750 | 210036 | 230366 |
| Estimation du nombre de pneus en circulation | 62320 | 38000 | 420072 | 520392 |
| % par catégorie de pneus | 11,97 | 7,30 | 80,72 | 100 |

A partir des formules ci-dessus définies, le gisement de pneumatiques usagés à Ouagadougou est estimé à 219 434,67 pneus usagés par an, soit 520,56 tonnes de pneus usagés par an. Ces pneus sont repartis en 6232 pneus usagés de catégorie VL par an, 3166,67 pneus usagés de catégorie PL par an et 210 036 pneus usagés de catégorie autres par an, soit 0,087 pneu/personne/an (trouvé à partir de III.6.2), (tableau V). Dans notre étude, nous avons pris deux millions cinq cent mille (2 500 000) d'habitants en 2013 dans la ville de Ouagadougou avec un taux de croissance de 4,5% (RGPD, 2006).

Tableau III : quantité de pneus générée par an en 2013

| Quantité de pneus générés par ans en 2013 | | | |
|---|-----------|----------|---------------|
| Types de Pneus | Pneus/an | Tonne/an | Pneus/Pers/an |
| VL | 6232 | 44,83 | 0,087 |
| PL | 3166,67 | 171,17 | |
| Autres | 210036 | 304,55 | |
| Total | 219434,67 | 520,56 | |

III.2. Source de production et d'approvisionnement en pneu d'occasion

III.2.1. Source de production des pneus usagés

Les entretiens avec les acteurs de productions des pneus usagés ont montré que :

Les pneus usagés sont issus du changement de pneumatique des engins et non repris par le propriétaire. Ils peuvent provenir de voitures accidentées, avoir été endommagés par des nids de poules, les chocs contre les obstacles ou un mauvais gonflement ou avoir été incorrectement réparés.

III.2.2. Source d'approvisionnement en pneu d'occasion

La figure ci-dessous présente les sources d'approvisionnements des différents vulcanisateurs. L'approvisionnement en pneu d'occasion se répartit principalement entre les commerçants de voitures d'occasion 34 (26%) et les commerçants importateurs de matériels d'occasion 99 (74%).

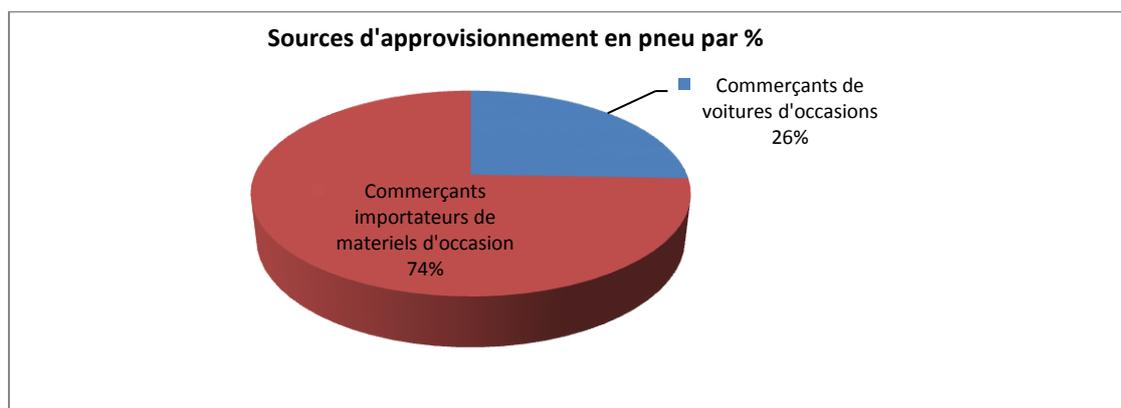


Figure 4 : Répartition des sources d'approvisionnement en pneus d'occasions par %.

L'approvisionnement en pneus d'occasions est aisé. Les marchés des voitures et matériels d'occasions constituent les lieux privilégiés d'approvisionnement affirme les enquêtés. Dans les marchés de matériels d'occasions, leur disponibilité est grande (74%). Les marchés d'occasions, qui « pullulent » à travers la ville sont majoritairement du secteur informel. Les boutiques ouvrent leurs portes très tôt le matin et les referment très tard le soir. Elles vendent divers types de marchandises d'occasions parmi lesquelles, on peut citer les réfrigérateurs, les matelas, etc.

Les importateurs de voitures d'occasions occupent un taux de 26% de la source d'approvisionnement, cela s'explique par le fait qu'ils ne considèrent pas l'importation des pneus d'occasions comme leurs sources de revenu, mais plutôt comme un bonus de leurs activités d'importation de voitures d'occasions.

L'abondance des pneus d'occasions sur le marché est due au fait que le secteur de l'occasion à l'export est très concentré en Afrique. Près de 60 % des exportations de pneus d'occasion mondiale sont destinées à l'Afrique, principalement au Bénin, à la Côte d'Ivoire, au Cameroun, au Mali et au Burkina Faso dont le Bénin seul importe 4 312 tonnes par an (ADEME, 2013).

III.3. Quantité de pneus usagés générés par les vulcanisateurs dans les différents arrondissements de la commune

Les résultats qui sont présentés par la suite, sont issus du dépouillement des fiches d'enquêtes administrées auprès des vulcanisateurs dans les différents arrondissements.

Nous avons rassemblé les données dans un tableau et faire la moyenne du nombre de pneus collecté par jour dans chaque arrondissement. Le nombre de pneus par arrondissement est consigné Sur la figure ci-dessous. Au regard du nombre de pneus généré dans certains arrondissements, nous nous sommes consacré sur quelques arrondissements. De ce fait, on constate qu'il y a des arrondissements qui ont le même nombre de pneus changé par jour, il s'agit de l'arrondissement 1 ; 2 ; 4 et 11 qui ont chacun 160 pneus .L'arrondissement 6 et 12 qui totalisent 180 chacun, sont ceux qui ont le plus grand taux de pneus changés par jour. On remarque qu'il n'y a pas trop de variabilité de pneus changés entre les différents arrondissements. L'arrondissement 8 occupe le taux le plus faible avec 126 pneus par jour. Au total, nous avons 1872 pneus changés par jour, répartis entre les différentes catégories de pneus qui sont :

- pneu VL = 666
- pneu PL = 302
- pneu autres = 904

Connaissant le nombre de pneus journalières dans la ville de Ouagadougou, nous avons déterminé le nombre de pneus annuelles (annexe N°2) en multipliant par 365 le nombre de pneus journalières et ceci nous donne 683 280 pneus/an.

En appliquant la même méthode que précédemment, nous avons au total 8185,67 tonnes/an (annexe N°2), soit 0,27 pneus/pers/an.

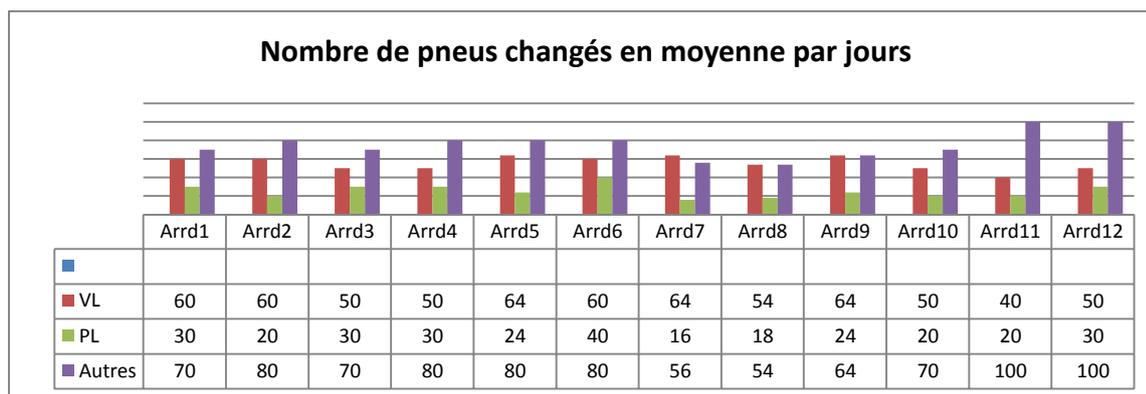


Figure 5 : Répartition en moyenne le nombre de pneus changés par jour par arrondissement.

En 2013, le nombre de pneus usagés générés était de 219 434,67 soit 0,087 pneu/pers. Les résultats de l'enquête à travers les différents arrondissements nous aient conclus 683 280 PUNR soit 0,27 pneus produits par personne. Par comparaison, ce chiffre est nettement supérieur à celui de 2013 et cela s'explique par l'augmentation du niveau de la population et aussi par l'arrivée massive des véhicules dits «France au revoir» et des pneus du même nom. Plus on importe les véhicules d'occasions, plus sont nombreux les pneus usagés. Plus on importe les pneus d'occasions, plus il y aura des PUNR.

III.4. Nombre de PUNR collecté et transporté au CTVD par le service public

Les enquêtes menées auprès du personnel de la DDD et les sorties que nous avons effectué avec le camion de collecte des pneus usagés, nous ont révélé que chaque jour le camion effectue en moyenne trois voyages. La collecte se fait de façon équitable, que toutes les catégories de pneus soient au moins collectées par jour (figure 5).

Nous estimons que le camion collecte en moyenne 258 pneus usagés par jour pour toutes catégories confondues.

La figure suivante donne en détail la fréquence par catégorie de pneus collectés par jours.

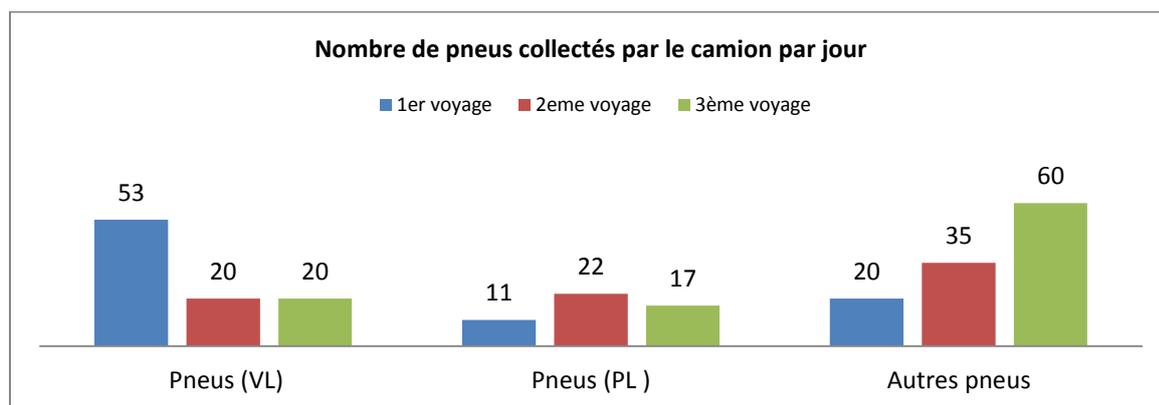


Figure 6 : Répartition par catégorie le nombre de voyage par jour

Connaissant le nombre de pneus usagés transportés au CTVD, nous avons pu estimer la quantité par an, qui est au total 94170 pneus/an (tableau VI) soit 1291,56 tonnes/an.

Tableau IV : Quantité de pneus transportée au CTVD par an et tonnes par an

| Quantité de pneus transportés au CTVD par an | | |
|--|----------|----------|
| Catégorie de pneus | Pneus/an | Tonne/an |
| VL | 33 945 | 244,21 |
| PL | 18 250 | 986,49 |
| Autres | 41975 | 60,86 |
| Total | 94170 | 1291,56 |

Le service de collecte de pneus usagés de la mairie ramasse environ 258 pneus par jour soit 94170 pneus/an. Ce faible taux de pneus collectés par jour est dû au fait que le service public de collecte des pneus usagés n'est pas assuré de manière systématique sur l'ensemble de la ville. En effet, la mairie prévoit un budget de 3.500.000.000 FCFA dans la gestion des déchets solides dans son ensemble et ce budget prend en compte la prise en charge journalière de quelques manœuvres pour la collecte des pneus. En plus la Mairie ne dispose que d'un seul camion benne pour le transport de ces pneus usagés vers le CTVD. Force est de reconnaître qu'un seul camion ne parvient pas à évacuer l'ensemble des déchets de pneumatiques de la ville.

C'est pourquoi, on remarque le plus souvent que les pneus usagés ne sont pas évacués durant de longues périodes.

Si on se réfère sur le cas de la France, la réglementation tend à responsabiliser le fabricant pour l'élimination des déchets générés par les produits qu'il a mis sur le marché. Le décret n°2002-1563 du 24 décembre 2002 encadre l'élimination des pneus usagés. Ce décret organise sur le plan technique la collecte et le traitement des pneus usagés et impose aux fabricants ou importateurs de pneus de pourvoir à la collecte et l'élimination des pneus à la hauteur de ce qu'ils ont mis sur le marché (LEFEBVRE L., 2008).

III.5. Système de gestion actuelle des pneus usagés

Les informations sur la gestion actuelle des pneus usagés proviennent des entretiens avec les différents acteurs de la gestion des déchets, des rapports d'activités de la DDD, complétées par nos visites de terrain.

Ces informations concernent, le cadre juridique et institutionnel, le devenir des pneus usagés, les ressources financières, l'activité de pré collecte, la collecte et le transport et les centres de groupage des ordures ménagères.

En effet, en matière de gestion des pneus usagés, le chef de service de la gestion des déchets souligne qu'il n'existe pas encore un cadre réglementaire pour les gérer. La direction s'appuie sur le cadre réglementaire existant sur la gestion des déchets en général car elle estime qu'en collectant les ordures de la ville, les pneus usagés sont aussi ramassés.

III.5.1. Devenir actuel des pneus usagés dans la ville de Ouagadougou

La question posée lors de nos enquêtes est le devenir des stocks de pneus usagés issu du changement de pneumatiques par les vulcanisateurs. IL a été révélé que, l'une des expériences en matière de recyclage des pneus usagés est réalisée par l'Atelier Recycl'A de KONE Mawourata, C'est un atelier de fabrication de fauteuils en pneus (photo 1 et 2). L'idée est venue de la promotrice, car d'après ses propos, lors de son stage à la DDD, elle a remarqué que les pneus usagés sont stockés au CTVD sans aucune utilité et en tant qu'environnementaliste, elle a décidée de contribuer à la bonne gestion des pneus usagés en faisant un recyclage innovant à partir des pneus recyclés. L'entreprise ne fabrique présentement que des fauteuils à partir du pneu recyclé, mais elle envisage dans les jours à venir de faire des pavés, des bacs à fleurs, des tableaux décoratifs et des jouets à partir du pneu recyclé.

Ils utilisent en moyenne 20 pneus par jour, soit 1.07% de ce qui est généré par jour dans la ville de Ouagadougou. L'unité est approvisionnée par le service de collecte des pneus usagés de la commune.



Photo 1 : fauteuil en peinture



Photo 2 : Fauteuil prêt

D'autres initiatives en matière de recyclage des pneus usagés existent à Ouagadougou et dans d'autres villes du Burkina Faso.

A Ouagadougou, nous avons la présence de plusieurs petits artisans fabricants des objets d'arts à partir des pneus usagés. D'après nos enquêtés artisans du marché An II, il y a plusieurs moyens de recycler les pneus usagés a petites échelles. Il s'agit de faire des chaussures (photo 3 et 4), les joints des voitures, les additifs combustibles, les caoutchoucs pour maintenir les fauteuils, les joints tambour de motos, les croix de moulin et les cordes pour attacher l'âne à la charrette. Et aussi les ruraux viennent acheter les fils de fer pour la clôture des cases.

La quantité de pneus utilisés par jours en moyenne est de 54 soit 2.88% des pneus de l'ensemble des catégories collectés par jour dans la ville de Ouagadougou.

L'enquête révèle qu'ils s'approvisionnent chez les vulcanisateurs et les propriétaires de camions.



Photo 3: Chaussures et additifs de combustible. Photo 4 : Les joints de tambour de motos

Notre enquête s'est adressée aussi aux délégués et aux ouvriers des carrières de gravier de Gounghuin qui nous ont révélé que pour enlever les pierres dans la carrière, ils utilisent les pneus usagés (photo 5) comme combustible afin de faciliter l'enlèvement de la pierre pour le concassage en gravier. Il ressort de l'enquête que le nombre de personnes qui travaillent dans la carrière est de 4000 dont 145 utilisent les pneus usagés pour enlever les roches. Chaque utilisateur utilise au moins 5 pneus par jour, ce qui revient à 725 pneus incinérés par jour en moyenne soit 38,73% des pneus usagés générés par jour dans la ville de Ouagadougou.



Photo 5 : Incinération des pneus dans la Carrière de graviers à Gounghuin

La figure ci-dessous illustre le devenir des pneus usagés par % dans la ville de Ouagadougou.

Ainsi, 1,07% des pneus générés sont recyclés par l'atelier Recycl'A, 2,88% sont recyclés par les artisans en chaussures et autres, 13,78% sont stockés au CTVD, 38,73% sont incinérés dans la carrière et enfin les restes 43,54% sont abandonnés dans la nature sans aucun traitement.

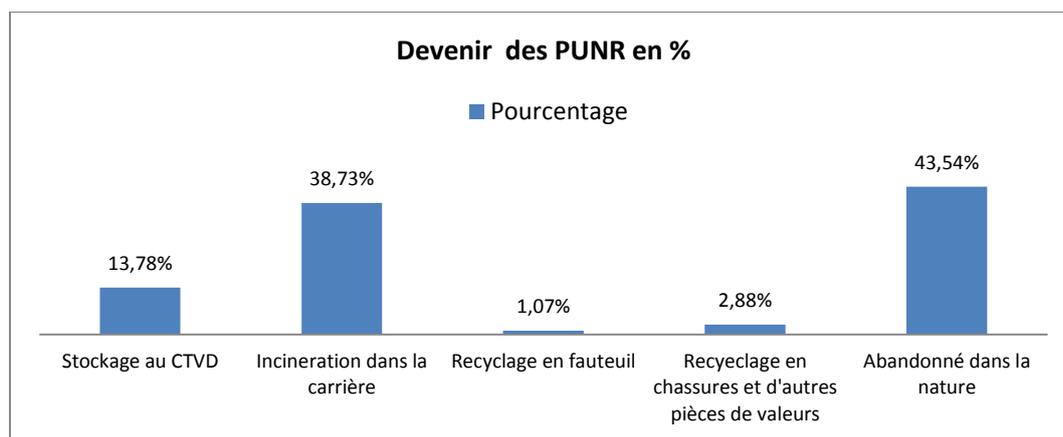


Figure 7: Proportion % du devenir des pneus usagés.

Comme beaucoup de déchets, le pneu usagé en lui-même peut servir de matière première (recyclage), mais il peut également servir de source d'énergie (valorisation). Le recyclage et/ou la valorisation en énergie implique la mise en place d'une filière complète. Celle-ci partira des vulcanisateurs jusqu'aux industries en passant par les pré-collecteurs et collecteurs. +

La durabilité du recyclage est toutefois conditionnée à la qualité du produit recyclé et à la compétitivité de son prix. Elle induira alors non seulement une professionnalisation de la filière, mais également l'obligation de disposer de façon régulière de grandes quantités de déchets, homogènes.

Toutes ces contraintes impliquent la nécessité de la connexion entre la filière du recyclage des pneus usagés et le secteur industriel. Celle-ci devrait permettre d'augmenter la valeur des déchets, favorisant ainsi le tri à la source et l'augmentation des quantités et de la qualité des déchets recyclés.

A Ouagadougou, seulement 3,95% des pneus usagés sont recyclés et cela s'explique que le secteur du recyclage des pneus usagés est encore quasi inexistant voire embryonnaire à Ouagadougou. La méthode utilisée dans la commune pour le recyclage des pneus usagés est artisanale (TOGUYENI, 2006), 2,88% sont recyclés en chaussures et à d'autres pièces de valeurs et seulement 1,07% sont recyclés en fauteuil par l'entreprise Recycl'A par manque de moyens financiers.

En Italie, chaque année environ 400.000 tonnes de pneus sont jetés, 50% d'entre eux est destiné à un processus de recyclage. Il en est ainsi, la nécessité de structures de pointe qui peut disposer, divisé et le recyclage de ces matériaux respectueux de l'environnement (ADEME, 2013).

38,73% des pneus usagés générés par jour dans la ville de Ouagadougou sont incinérés dans la carrière, cela s'explique par le pneumatique, de par son origine polymérique, a un excellent pouvoir calorifique (3 tonnes de pneus = 2 tonnes de fuel) (ADEME, 2013). Sa composition homogène en fait par ailleurs un combustible de substitution stable.

Aux États-Unis, en 2003, sur plus de 290 millions de pneus usagés produits dans l'année, près de 100 millions ont été recyclés en nouveaux produits et 130 millions ont été réutilisés comme combustible TDF dans diverses installations industrielles, soit environ 45 % de tous les pneus usagés de l'année.

La valorisation énergétique est cependant limitée en France où 18 % des pneus usagés sont valorisés, contre 63 % au Japon, 44 % en Allemagne et 29 % en Grande-Bretagne. Elle repose de surcroît, quasi essentiellement, sur les cimenteries. Le recours à des installations dédiées, étant très faible (Trouzine et al, 2010).

III.5.2. Les ressources financières

Sur le terrain, les renseignements fournis ne nous ont pas permis d'évaluer avec exactitude le coût de la gestion des pneus usagés, et la part qu'il représente dans le budget global de l'établissement.

Les ressources financières allouées à la gestion des pneus usagés sont diluées dans le budget d'entretien et de nettoyage des rues, chemins de voirie et place publiques de la ville de Ouagadougou. Il n'y a pas eu d'études antérieures sur l'approche économique ni sur les besoins en ressources financière pour la gestion des pneus usagés.

Des centres de collecte, le transport des déchets est assuré par le budget de la commune sous la coordination de la DDD. La commune alloue chaque année une somme d'environ 3 milliards cinq cent mille pour les questions de propreté de la ville, soit 15% du budget communal (MALKOUMA, 2014).

La grande partie des ressources financières provient des partenaires tels que la Banque Mondiale et les coopérations (Le Grand Lyon) etc.

III.5.3. Pré-collecte

A Ouagadougou, il n'existe pas un service organisé de la pré-collecte des pneus usagés. L'étude réalisée, a relevé que cette activité demeure informelle dans la plupart de la commune. Elle est pratiquée en majorité par les jeunes gens (42,68%), munis de charrette ou de moto tricycle, passent d'atelier en atelier, négocient et achètent ces pneus et

des fois les pneus qui n'ont pas une valeur marchande évidente, sont abandonnés ou traités comme les déchets ménagers jetés sur un dépôt d'ordures (photo 6).



Photo 6 : Charrette déjà déchargé de ses déchets de pneumatiques au cc de Dapoya

Selon l'enquête réalisée auprès de nos enquêtés, les pré-collecteurs ne fonctionnent pas suivant un territoire bien déterminé, mais plutôt selon des clients définis dans une zone. En conséquence, une zone peut être couverte par plusieurs pré-collecteurs. A remarqué que les pré-collecteurs déversent les pneus usagés hors des bacs et c'est qui les met en conflit souvent avec les collecteurs.

III.5.4. Centre de collecte des déchets solides

Les centres de collectes ou centre de regroupement sont des infrastructures intermédiaires de regroupement et de transit des déchets avant le transfert vers le CTVD. Ils sont positionnés dans les douze (12) zones de collectes que compte l'espace territorial de la ville de Ouagadougou.

L'aménagement de ces centres de collectes (CC) a été réalisé dans le cadre de la mise en œuvre du SDGD adopté depuis 2001. A cette occasion, trente-cinq (35) CC ont été construits dont 31 fonctionnelles et suivantes trois options. Ces options sont déterminées en fonction de la possibilité de placement du nombre de bacs dans le CC:

- La première option (option A) : 2 bacs
- La deuxième option (option B) : 3 bacs
- La troisième option (option C) : 4 bacs.

Il existe des zones de collectes où plus d'un CC ne fonctionnent pas (Cissin Nonssin, Dassasgho, Wemptenga), ce qui fait que les collecteurs sont obligés de parcourir des distances de plus de 15 km pour un voyage. C'est l'une des raisons qui empêchent les collecteurs de pouvoir couvrir facilement leurs circuits journalières car ils doivent par moment attendre la levée des bacs remplis (photo 7)



Photo 7 : Centre de collecte de Paspanga

III.5.5. Collectes et transport

Pour le chef de service de la gestion des déchets, la DDD à travers la mairie de la commune a mis en place un système de collecte de pneus usagés par camion, un seul camion (Photo 8) est chargé de la collecte des pneus usagés à travers toute la ville de Ouagadougou. De nos jours, ils arrivent à transporter que seulement 13,78% de la production journalière au CTVD (photo 9).

IL estime également que la collecte des pneus usagés se fait aussi de temps en temps tant au niveau du CTVD par les manœuvres récupérateurs qu'en amont au centre-ville par les membres de l' « Association Jeunesse sans Frontière Burkina » et les deux milles jeunes du Projet HIMO (photo 10) mis à la disposition de la commune de Ouagadougou et déployés dans les différents arrondissements. En 2012, ils ont collectés 52 405 pneus à travers la ville de Ouagadougou sous demande d'une société canadienne et Italienne, Diamond Cement pour une valorisation énergétique (DDD, 2013).



Photo 8 : Benne déjà chargé (cc de Paspanga)



Photo 9 : Pneus usagés collectés et stockés au CTVD



Photo 10 : Collecte de pneus de secteur en secteur

III.6. Perception des impacts des pneus usagés

Pour évaluer l'état de perception des impacts des pneus usagés sur l'environnement et la santé, une question (annexe 1) a été posée aux enquêtés.

La figure ci-dessous présente les types de pollution que peut causer les pneus usagés.

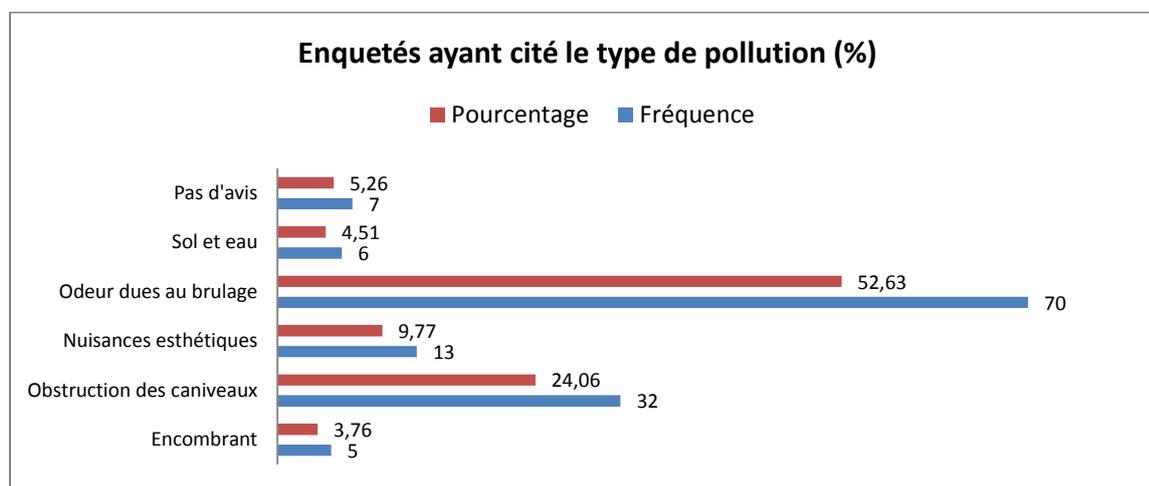


Figure 8 : Proportion d'enquêtés ayant cité chacun de ces types de pollution en (%)

Les types de pollution générée par les déchets de pneumatiques les plus cités sont la pollution atmosphérique par les odeurs due au brûlage (52,63%), celle d'obstructions des caniveaux (24,06%), les nuisances esthétiques (9,77%), le sol et l'eau (4,51%) et 5,26% n'ont pas d'avis.

En terme de possibilités de transmission de maladies par les déchets de pneumatiques, 75% (100) des enquêtés y ont répondu par l'affirmative, contre 2% (3) par la négative. 23% des enquêtés sont sans avis (Figure 9).

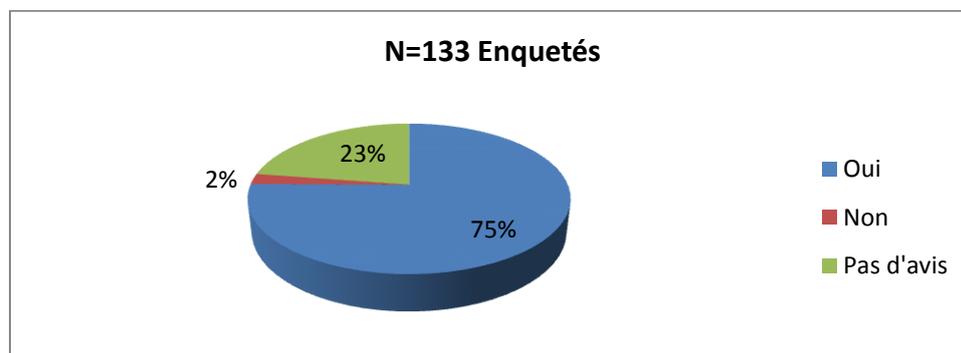


Figure 9 : Proportion (effectif) des réponses à la possibilité de transmission de maladies

Sur les 133 vulcanisateurs interrogés, 41,36% citent une série de maladies parmi lesquelles le cancer est le plus cité 22,56%.

48,87% reconnaissent les possibilités de transmission de maladies par les pneus usagés, mais ces maladies leur sont inconnues. Enfin, se sont 9,77% des enquêtés qui n'ont pas fourni d'avis sur le sujet (Figure 10).

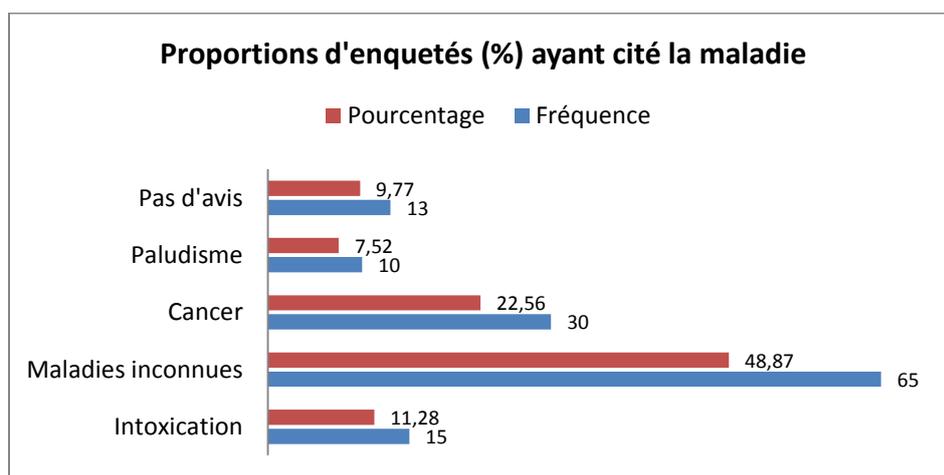


Figure 10 : Types de maladies susceptibles d'être transmises par les pneus usagés cités par les enquêtés.

La majorité des enquêtés (100 soit 75%) pensent qu'il existe des possibilités de transmission de maladies à partir des déchets de pneumatiques. Les maladies les plus citées sont le cancer,

suivi des problèmes d'intoxication. La maladie la plus courante citée est le paludisme, donc le plus connue et cela se justifie par le fait que les pneus retiennent l'eau et favorisent la reproduction des moustiques. Récemment, cette question a pris une nouvelle importance en rapport avec la possibilité de transmission du virus du Nil occidental par les moustiques qui sont les vecteurs de cette maladie. Ce virus, souvent fatal, s'est répandu très rapidement à l'échelle de l'Amérique du Nord, et les efforts pour contrôler sa propagation englobent l'élimination des sites de pneus hors d'usage qui favorisent la reproduction des moustiques (CATRA, 1999). Retenons enfin, les proportions relativement élevées des sans avis (23%) et des enquêtés ne pouvant citer de maladies (2%). Cela renforce notre idée d'une très faible proportion de la population percevant les réels impacts des pneus usagés sur la santé.

La perception des impacts sur l'environnement est évaluée à travers les types de pollution engendrés par les pneus usagés. La pollution la plus citée est celle de pollution atmosphérique (52,63%). La pollution de l'air par les odeurs dues aux incinérations à ciel ouvert est considéré par les enquêtés comme source de cancer et d'intoxication. Ils citent ce type de pollution de l'air, mais ne perçoivent pas les impacts possibles de ces odeurs sur leur santé, encore moins sur l'environnement.

L'obstruction des caniveaux par les déchets de pneumatiques (24,06%) est perçue par les enquêtés comme source d'augmentation des risques d'inondations en période hivernale

La pollution esthétique est surtout perçue par les enquêtés (9,77%) car la présence de pneus usagés sur le sol défigure le paysage. En fin la pollution du sol est mentionné par 4,51% des enquêtés. La mention du sol ne fait pas allusion à la dégradation du sol en lui-même, mais à la grande présence des pneus usagés sur le sol, favorisant le dé paysage de la nature (TOGUYENI, 2006).

L'état de perception des véritables impacts des déchets de pneumatiques sur la santé et sur l'environnement est très faible. Cette perception s'explique par la grande ignorance, mais également par l'absence de cause à effet comme dans le cas des incendies par exemple.

Comme l'indique Zaccāi (2004) « la relativité des perceptions de l'environnement est fonction d'une multitude de facteurs, entre autre des facteurs socio - démographiques (milieu social, provenance, activité professionnelle,...) et de facteurs personnels (voyages, intérêts personnels,...) ». Le cas de Ouagadougou en est une illustration.

III.7. Recommandations pour une meilleure gestion des pneus usagés

L'ultime question adressée aux personnes enquêtées est leurs recommandations pour une meilleure gestion des déchets de pneumatiques. Ces recommandations sont assez variables.

La proposition d'un protocole d'accord entre la municipalité et les autres acteurs constitue la principale recommandation avec 27,07% (36) des enquêtées. Suivent respectivement le recyclage/transformation 24,06% (32), le numéro vert à la disposition des acteurs 12,78% (17). 9,02% (12) recommandent la constitution d'une équipe de collecte dans tous les quartiers, 7,52% (10) demande aux autorisés de prendre ses responsabilités face aux déchets de pneumatiques. 6,77% (9) recommandent aux autorités de condamner l'acte de brûler les pneus sur les voies publics au même titre que le vol et mettre les bacs dans tous les quartiers propose 5,26% (7) des enquêtés. Enfin, une petite proportion d'enquêtées propose la sensibilisation des populations 3,76% (5) et le même pourcentage est sans avis (Figure 11).

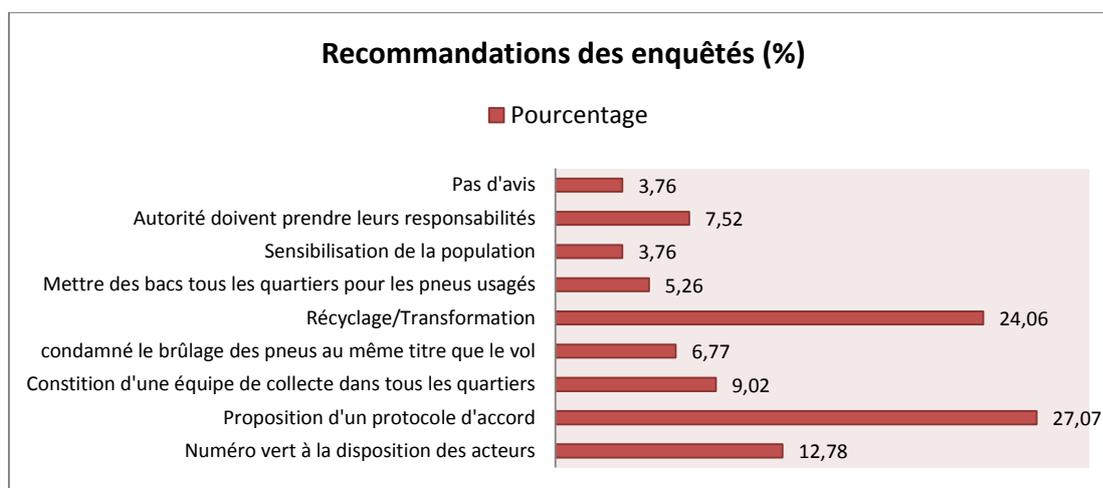


Figure 11 : Proportions des recommandations des enquêtés en (%)

CHAPITRE IV : Stratégie proposée pour la gestion des pneus usagés dans la ville de Ouagadougou

Il s'agit ici tout d'abord de rappeler, avant de dégager les grandes lignes de la stratégie, un certain nombre de points qui nous semblent importants et qui doivent nous guider dans la formulation de la stratégie de la gestion des pneus usagés.

La plupart des pneus usagés produits (43,54%), malgré les risques qu'ils présentent, sont rejetés dans la nature sans aucun traitement spécifique. Aucune réglementation n'existe pour la gestion de ces pneus usagés ; les textes qui existent portent sur le cadre réglementaire existant sur la gestion des déchets solides en général.

Les impacts potentiels ou réels, liés à la gestion de ces pneus usagés ne sont pas encore bien perçus par les acteurs. Nombreux de nos enquêtés déclarent ne pas être conscients des risques que présentent les pneus usagés.

Les acteurs de la filière s'organisent pour mieux organiser leur secteur et prendre en charge la gestion des pneus usagés; mais ils déplorent le manque de soutien et de l'encadrement de la part du pouvoir public.

Face à cette situation et en s'appuyant sur les objectifs du Schéma Directeur de Gestion des Déchets (SDGD) du Burkina Faso, sur les Etudes prospectives à long terme , à l'horizon 2025, sur les objectifs de la Croissance pour la Réduction de la pauvreté retenus pour l'échéance 2025, la stratégie de gestion des pneus usagés devra permettre de doter la ville de Ouagadougou de moyens techniques, juridiques et financiers pour se ménager un environnement durable et sain dans les différents secteurs de la ville en assurant une gestion rationnelle des déchets de pneumatiques.

A partir du diagnostic qui vient d'être fait, il sera décrit les facteurs déterminants de la stratégie : les forces, les faiblesses, les menaces et les opportunités du mode de gestion actuel. Ensuite, il sera présenté les principes directeurs et les orientations stratégiques, à l'horizon 2025, déclinées en options stratégiques.

IV.1. Forces, faiblesses, opportunités et menaces du secteur de la gestion des pneus usagés dans la ville de Ouagadougou

Tableau V : Analyse SWOT

| | |
|--------------|---|
| FORCES | <ul style="list-style-type: none"> ❖ la réforme de l'Administration territoriale dont les deux volets sont la déconcentration et la décentralisation. <p>Elle a pour objet de renforcer la gouvernance locale en vue d'améliorer les conditions de vie des populations et de promouvoir une administration déconcentrée apte à mieux accompagner les communes. La gestion municipale est donc presque dominée par cette décentralisation. Des textes importants ont été élaborés portant sur les conditions de création de services municipaux ou de transferts progressifs de compétences. La protection locale environnementale et plus particulièrement la salubrité publique est une des premières compétences reconnues aux équipes municipales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ La commune alloue chaque année une somme d'environ 3 milliards cinq cent mille pour les questions de propreté de la ville, soit 15% du budget communal. ❖ La mise en place d'un système de collecte de pneus usagés par camion. <p>Un seul camion est chargé de la collecte des pneus usagés à travers toute la ville de Ouagadougou</p> |
| FAIBLESSES | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Le niveau actuel des ressources de la commune de Ouagadougou ne pourrait lui permettre de faire face, d'une part, aux investissements que nécessite l'aménagement des points de regroupement et de traitement de ces déchets particuliers, et d'autre part, aux dépenses de collecte et récupération. ❖ Des techniques appropriées ne sont pas conçues et mises en place, au niveau national et local pour l'élimination des pneus usagés. ❖ Les rôles et compétences des différents acteurs ne sont pas définis de manière spécifique. ❖ Le niveau d'étude assez faible de ces agents qui manipulent ces déchets. ❖ L'inexistence d'un programme de formation ou de recyclage des agents administratifs et des ouvriers. ❖ La formation insuffisante ou inadéquate du personnel ou des ouvriers. |
| OPPORTUNITES | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Une mobilisation de l'opinion publique internationale en faveur de la gestion des déchets et celle des pneus usagés en particulier. ❖ Un cadre juridique adopté qui fixe les compétences et les rôles des autorités au niveau national et local en matière de gestion des déchets. ❖ Les quantités de pneus usagés rejetés (43,54%) sont si importantes pour justifier l'installation des équipements |

| | |
|---------|--|
| | <p>industriels de traitement spécifiques des pneus usagés, au regard des technologies existantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Des possibilités d'accès aux ressources extérieures pour le financement de la réalisation des infrastructures et équipements de traitement des déchets. ❖ Possibilité de valorisation source de création d'emplois pour pallier à la pauvreté. |
| MENACES | <ul style="list-style-type: none"> ❖ L'importation des pneus usagés, d'origine diverse et de mauvaise qualité, ce qui ne faciliterait pas leur récupération, leur recyclage ou leur réutilisation. ❖ La dépendance du développement local de l'extérieur. Aujourd'hui le financement du développement local est surtout assuré par l'aide extérieure, sous forme de projets d'assistance, de durée limitée, à des conditions financières variées, pour lesquels ce sont les partenaires au développement qui décident presque de l'objet des financements. Cette situation devra poser d'énormes problèmes d'appropriation et de pérennisation des projets. ❖ Les acteurs intervenant dans la gestion des pneus usagés, issus du secteur informel, deviennent de plus en plus nombreux. Cette explosion d'acteurs, qui passent de garage en garage de vulcanisation, pose un problème juridique relatif à leur existence. |

L'analyse de ces différentes situations devra permettre de définir l'objectif général et les objectifs spécifiques de la stratégie.

IV.2. Objectifs de la stratégie

IV.2.1. Objectif principal

L'objectif principal de la stratégie de gestion des pneus usagés est d'améliorer les conditions et le cadre de vie de la population urbaine de Ouagadougou à travers une meilleure gestion des pneus usagés et en créant un cadre propice d'activité dans les garages de vulcanisations et dans leur environnement, contribuant ainsi à la mise en œuvre de la Stratégie Nationale de la gestion des déchets.

Cet objectif s'inscrit tout à fait dans le cadre des orientations du Plan d'Action Environnemental du Burkina Faso, de la Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté et dans la perspective de l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement.

IV.2.2. Objectifs spécifiques

Trois objectifs ont été identifiés :

- Préparer la mise en place d'une organisation de la gestion des pneus usagés susceptible d'améliorer durablement la gestion de ces résidus,
- Réglementer l'utilisation des pneus qui sont à l'origine de ces déchets,
- Réglementer la collecte, la récupération et le recyclage des pneus usagés.

Le premier objectif est d'assurer une meilleure intégration de tous les aspects liés à la gestion des déchets de pneumatiques. Il s'agira, au terme de l'étude, de disposer des propositions techniques, institutionnelles, organisationnelles et juridiques pour assurer la gestion des déchets de pneumatiques.

Le deuxième objectif est de réguler l'importation des véhicules d'occasion et l'importation des pneus d'occasions. Il s'agira tout d'abord de limiter l'âge des véhicules importés. Plus le véhicule est d'un certain âge, plus tôt il commence à usé les pneus qui encombrant l'environnement. Il s'agira alors de mettre en place des dispositions pour limiter l'âge des véhicules si l'on veut agir sur la quantité des pneus usagés produits. Ensuite, les pneus d'occasions importées ne sont pas toujours de bonne qualité. Dans ces conditions, il sera difficile de mettre en place un système de contrôle d'âge de pneus. Il faudra alors contrôler l'importation de ces pneus d'occasions.

Le troisième objectif est de réglementer le cadre institutionnel et organisationnel de la gestion des pneus usagés. Actuellement le secteur informel s'occupe presque de tous les aspects opérationnels de la gestion de ces déchets. La conséquence est que le pouvoir public n'arrive pas à maîtriser la destination finale de tous les pneus usagés générés dans la ville. Ce qui est à la base des problèmes environnementaux. L'une des priorités consiste donc à réglementer l'intervention et les actions de ces acteurs.

A partir de ces objectifs, on a défini les principes fondamentaux sur lesquels seront basées les orientations du secteur.

IV.3. Orientations stratégiques

Les orientations sont définies en tenant compte des problèmes majeurs des garages de vulcanisations analysés précédemment.

Ces orientations, qui se fondent sur la prise en compte des aspirations des acteurs, les vulcanisateurs et des services techniques de l'Etat, donnent des réponses fondamentales aux principaux problèmes du secteur. Ainsi, les orientations ci-après sont-elles été définies.

IV.3.1. Définition ou clarification du cadre institutionnel de la gestion des pneus usagés

La mise en œuvre d'une politique de gestion des pneus usagés suppose l'existence d'un cadre d'intervention claire.

L'Etat, en relation avec les Autorités locales, les gestionnaires des garages de vulcanisations et les responsables des sociétés importatrices de véhicules d'occasion, de pneus d'occasions, récupératrices potentielles des pneus usagés, devra définir ou clarifier davantage le cadre institutionnel et les rôles qui devront permettre aux différents acteurs de cibler leurs actions et leurs projets.

La mise en œuvre d'une politique de gestion des déchets suppose l'existence d'un cadre d'intervention claire.

Cette clarification se fera à différents niveaux :

- Relations entre l'Etat et la Commune de Ouagadougou en ce qui concerne la définition des orientations, des normes de gestion des déchets de pneumatiques
- Responsabilités et rôles de l'Etat et de la commune de Ouagadougou dans la mise en place des infrastructures ou équipements de collecte, de récupération, de recyclage et d'élimination des déchets de pneumatiques

L'Etat devra définir les politiques, les orientations et les normes en matière de gestion des pneus usagés. Il mettra en place les équipements et les infrastructures qui visent la protection de l'environnement, en l'occurrence, les lieux de vulcanisations et les espaces publics de regroupement et de stockage des déchets, éventuellement.

La filière des déchets en général et des pneus usagés en particulier, ne bénéficie pas de toute l'attention requise en matière de recherche de formation, d'éducation et d'assistance technique. Cette mission devra être organisée par l'Etat, en relation avec ses partenaires, par la promotion de la recherche et de l'expérimentation (technologique mais surtout organisationnelle) et la diffusion des résultats. Il doit organiser l'assistance technique aux vulcanisateurs et des récupérateurs des déchets de pneumatiques par des actions d'information, de formation et d'accompagnement opérationnel.

IV.3.2. Recours à un cadre de partenariat transparent pour la gestion des pneus usagés

Toutes les municipalités du Burkina Faso, quelle que soit leur taille, font déjà recours à des prestataires privés, soit pour la destruction des dépotoirs sauvages, soit pour le transport, soit pour la gestion des décharges. Parfois, le contenu des contrats qui lient les Autorités et les entreprises privées n'est pas toujours très explicite. Pour plus de succès au nouveau partenariat de gestion des pneus usagés, il faut :

- identifier tous les acteurs qui interviennent dans la récupération des pneus usagés,
- identifier tous les commerçants importateurs des pneus et retenir avec eux les normes, les qualités d'un bon pneu,
- établir un partenariat avec un système de suivi-évaluation.

IV.3.3. Reconnaissance du rôle des récupérateurs des pneus usagés dans le cadre de l'assainissement de la ville.

Les opérateurs impliqués dans la gestion des pneus usagés se réduisent aujourd'hui à la seule intervention des récupérateurs : les récupérateurs des pneus usagés

Ces récupérateurs assurent la pré-collecte des déchets au même titre que les ONG des ordures ménagères. Seulement, il s'agit ici de déchets encombrants.

Pour que chaque acteur soit utile et efficace, il est nécessaire, d'une part, de le reconnaître et de lui définir son rôle et ses compétences, et, d'autre part, de disposer d'un schéma de gestion qui soit global et cohérent à l'échelle de la ville où le partage des rôles est clarifié, reconnu et accepté de tous.

IV.3.4. Reconnaissance du rôle social et économique de la récupération et du recyclage

La récupération et le recyclage des pneus usagés sont des composantes importantes dans la gestion des déchets. Le recyclage permet de récupérer les pneus usagés à des fins utiles. Pour bâtir une politique liée à la valorisation des déchets, il faudra :

- reconnaître le rôle social du secteur informel de la récupération et du recyclage, comme une contribution importante à la résolution du problème de l'emploi et à la réduction de la quantité de déchets qui s'accumulait et enlaidissait la ville dans un passé, et dans ce cas alors, il faut que ce secteur soit aidé pour s'organiser,
- engager des programmes de recherche, d'une part, pour construire des filières complètes de valorisation, et d'autre part, pour trouver de nouveaux produits à partir des pneus usagés recyclés,
- réunir et organiser tous les intervenants des filières de recyclage jusqu'aux industriels, afin de promouvoir le marché des pneus recyclés, ,
- intégrer les programmes de communication et de sensibilisation des vulcanisateurs et de la population pour inciter ces derniers à procéder au tri à la source, afin de faciliter le travail des récupérateurs et des structures chargées de la collecte.

Telles se présentent les quatre orientations stratégiques de la gestion des pneus usagés. Ces stratégies sont des réponses aux préoccupations majeures des vulcanisateurs et de tous les autres acteurs impliqués dans ce secteur.

Ces orientations sont déclinées en options stratégiques.

IV.4. Options stratégiques

Après la définition des orientations stratégiques, les options stratégiques porteront sur des propositions relatives à la gestion des pneus usagés, à la législation, à la réglementation,

à la formation, l'information et l'éducation des usagers et des agents impliqués dans la gestion des pneus usagés.

Gestion des déchets

La formulation des propositions spécifiques pour la gestion des pneus usagés devra tenir compte :

- des modes actuels de la gestion des déchets,
- du niveau technologique relié au traitement des déchets encombrants existant au Burkina Faso ;
- des conditions socio-économiques reliées à la gestion des déchets.

Pour les cinq prochaines années, il ne s'agira pas de faire des propositions qui pourraient connaître des difficultés dans leur mise en œuvre.

Les propositions formulées ici complètent les orientations stratégiques.

Il existe deux filières de valorisation des pneus usagés :

- La valorisation en matière
- La valorisation énergétique

• **La valorisation matière :**

La régénération des pneus usagés, grâce au broyage des PUNR, à la séparation des fibres textiles et fils métalliques contenus dans ces PUNR, offre la possibilité de fabriquer le matériau de revêtement du sol avec les granulats obtenus par broyage dont la pollution générée est moindre.

Ce type de valorisation offre de nombreux avantages qui ne peuvent être égalés par les produits de revêtements conventionnels de sol (enrobé, pavés, béton, etc.):

Sa mise en œuvre s'effectue sur tout type de sol ;

Son entretien se réduit à un simple nettoyage de débris éventuels en surface ;

Sa constitution en caoutchouc coloré permet aux enfants de rester propres puisqu'il ne produit pas de poussière, n'absorbe pas d'eau ;

Facile à installer et nécessite peu d'engins ;

Par temps secs, réduit beaucoup de poussière ;

Par temps humides, ils éliminent les flaques d'eau et les problèmes de boue en permettant à l'eau de s'infiltrer à travers le caoutchouc ;

Faible bruit de roulement, (gains de 5 à 10 db) ;

Supporte des déformations importantes ;

Très bonne qualité d'intégration au paysage.

Il y a aussi divers possibilité de recyclage qui est pratiqué à petite échelle (chaussures, fauteuil, etc.).

- **La valorisation énergétique**

Les pneus peuvent servir de combustible de substitution dans les fours des cimentiers.

Ils ont en effet un très bon pouvoir calorifique. Une tonne de pneus équivaut à une tonne de charbon.

Ce type d'utilisation doit cependant être exécuté dans des installations à même de capter tous les éléments polluants émis lors de sa combustion.

L'impact lié à la combustion des pneus usagés dans de mauvaises conditions peut être très important. Ainsi, la teneur en composés aromatiques peut-elle entraîner, pour des températures de combustion trop faibles, la formation d'hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP) dont le pouvoir cancérigène a été démontré.

Au Burkina Faso et dans les conditions technologiques actuelles, le principe de la gestion des pneus usagés sera : toute société importatrice ou distributrice de pneu doit reprendre les pneus usagés (ou par ses soins) qui en résultent pour en assurer le recyclage ou l'élimination dans des conditions environnementales requises imposées par l'autorité compétente.

Pour l'application de ce principe, il faudra prendre les dispositions ci-après :

- fixer les normes de qualité de pneus d'occasions,
- recenser et faire agréer les sociétés importatrices des pneus neufs et d'occasions,
- toute société, pour être agréée, doit fournir les garanties de récupération, de stockage, de recyclage ou d'élimination des pneus usagés.

IV.5. Dispositifs de mise en œuvre de la stratégie

Ces dispositifs porteront sur deux points :

- La mise en œuvre d'un plan de Communication,
- Acteur principal de la mise en œuvre de la stratégie

IV.5.1. Mise en œuvre d'un Plan de communication

Toutes les propositions formulées dans ce document de stratégie n'atteindront leurs objectifs que si un Plan de communication et de sensibilisation des différents acteurs est mis en place.

En effet, si bien organisé et sophistiqué soit-il, un service de collecte et de traitement des pneus usagés ne peut donner les résultats attendus si les différents acteurs ne sont

pas sensibilisés et informés des problèmes de propreté publique et de gestion des pneus usagés. De plus, la bonne organisation d'un service dépend dans une large mesure de la bonne formation, et partant, de la conscience qu'apportent, à leurs tâches, les différents acteurs impliqués.

L'adhésion des usagers au système de gestion des pneus usagés est un enjeu majeur pour l'atteinte des objectifs environnementaux du projet. Il s'agit, notamment de faire connaître à ces acteurs le nouveau mode de fonctionnement qui part de la récupération des déchets jusqu'à leur recyclage ou élimination dans des conditions environnementales requises. A chacune des étapes de la gestion et du traitement des déchets, différents acteurs sont concernés. Ils vont jouer un rôle différent dans la réussite du projet, ils auront des attentes communes mais aussi particulières quant aux résultats escomptés suite à l'implantation du système. Il va falloir les informer et les former différemment.

Les devoirs, obligations et droits de tous les acteurs doivent être clairement identifiés. Une prise de conscience générale est nécessaire. Chacun doit connaître les gestes à faire pour participer davantage à la gestion des déchets. Il sera donc important de lancer une campagne d'information et de sensibilisation visant à faire connaître la filière de gestion des pneus usagés.

Il est à noter que cette approche pédagogique devra tenir compte de la Politique nationale en matière d'éducation environnementale afin d'assurer l'arrimage de certaines activités d'information, d'éducation, de sensibilisation.

En parvenant à un fonctionnement efficient et efficace du système proposé, il sera possible d'améliorer la gestion des pneus usagés, et ce faisant, la propreté et le paysage souhaité de la ville de Ouagadougou.

IV.5.2. Acteur principal de la mise en œuvre de la stratégie

La mise en œuvre de la Stratégie de gestion des pneus usagés de la ville de Ouagadougou nécessite la mise en place d'un véritable mécanisme qui allie à la fois les acteurs et les moyens juridiques.

La mise en œuvre, le suivi et l'évaluation de la stratégie devront ainsi s'opérer dans le cadre d'un dialogue impliquant tous les acteurs et prenant en compte la cohérence entre les différents documents de planification urbaine nationale et les axes stratégiques qui viennent d'être définis.

L'acteur principal sera incontestablement la commune de Ouagadougou qui aura un rôle de premier plan à jouer dans le dispositif de mise en œuvre de la Stratégie. Elle sera chargée de

la mobilisation des acteurs. Pour l'ensemble de la Stratégie, elle devra assurer l'information du niveau arrondissement jusqu'à l'échelle des quartiers et la sensibilisation des acteurs comme elle le fait déjà pour les déchets ménagers avec les ONG de pré collecte. Des actions fortes de communication et d'information des différentes parties prenantes et particulièrement à l'endroit des opérateurs opérationnels devraient être inscrites comme prioritaires en vue d'une forte implication et adhésion des acteurs.

IV.6. Filière de la gestion des Pneus usagés dans la ville de Ouagadougou

La filière de gestion des pneus usagés s'articule autour de trois étapes (figure 15).

L'étape 1 est la base de la nouvelle filière de gestion des pneus usagés qui est proposée. Elle correspond au transfert des PUNR produits au niveau des garages de vulcanisations vers le centre de collecte (CC). Ce site pourrait être installé par la Mairie, dans chacun des quartiers de la commune de Ouagadougou en accord avec les chefs de quartiers afin que les sites soient utilisés seulement pour le stockage de PUNR.

Cette étape implique les vulcanisateurs, les GIE/PME de pré-collecte et les responsables locaux.

Les grands responsables des pratiques qui engendrent la pollution esthétique et l'obstruction des caniveaux sont essentiellement les ONG de pré-collecte et les vulcanisateurs non abonnés en jetant les PUNR dans des zones non prévues à cet effet. Ces derniers, qui auparavant convoyaient les PUNR vers les anciens carrières (trou) comme mentionnés plus haut (Figure 9) doivent être sensibilisés. Ce faisant, les anciennes et mauvaises pratiques vont disparaître progressivement. La Mairie devra également jouer son rôle régalién, à travers le comité d'orientation et de gestion par des actions de sensibilisation et des mesures coercitives vis-à-vis des auteurs de mauvais actes afin que le changement de comportement devienne réalité. En tenant compte des réalités socio-économiques et environnementales, les sites de transfert pourraient être des containers, confectionnés à la charge de la Mairie et, déposés par cette dernière dans des espaces avec accès contrôlé. Les PUNR y seront convoyés grâce aux charrettes à traction humaine ou motorisées appartenant aux GIE/PME. Ainsi, grâce au principe pollueur-payeur, les vulcanisateurs déjà abonnés à la pré-collecte continueront d'être desservis. Par ailleurs, il faudra sensibiliser et prendre des mesures coercitives afin que tous les vulcanisateurs non abonnés s'abonnent systématiquement mais progressivement.

Les responsables des ONG de pré-collecte qui convoient sur le centre de collecte les déchets devront s'acquitter d'une taxe qui contribuera à une gestion autonome du centre de collecte. Le choix de ces tarifs devra être négocié entre les acteurs, dans le comité d'orientation et de gestion. La politique tarifaire devra être mise en œuvre par les collectivités, permettant ainsi une équité de traitement de tous les vulcanisateurs de la commune. Les taxes de pré-collecte perçues devront également être fixées selon des bases permettant à tous de s'abonner, quelle que soit leur situation financière.

L'étape 2 correspond au transport par des moyens lourds des PUNR des centres de collectes vers les centres et les sites de valorisations des PUNR. Dans ces centres et sites, le recyclage et l'utilisation en source d'énergie seront très développées en vue d'une valorisation matière et énergétique de pneus usagés. Cette deuxième étape promeut la valorisation sous toutes ses formes des PUNR dans un environnement économique propice. Il existe, en effet, un potentiel de marché économique qui deviendra viable pour les pneus usagés recyclés et livrés à d'autres fins. Dans ce cadre, les produits fabriqués doivent être compétitifs et répondre aux besoins spécifiques de la population de la localité, voire des communes limitrophes.

Le recyclage des pneus usagés à d'autres fins devrait permettre d'assainir la ville tout en procurant des emplois à plusieurs personnes.

L'étape 3 sera celle de l'envoi vers le CTVD. Le transport des PUNR vers le CTVD se fera en effet, avec des camions bennes qu'il faudra acquérir. Cette étape implique la Mairie, les sociétés de transport et les partenaires.

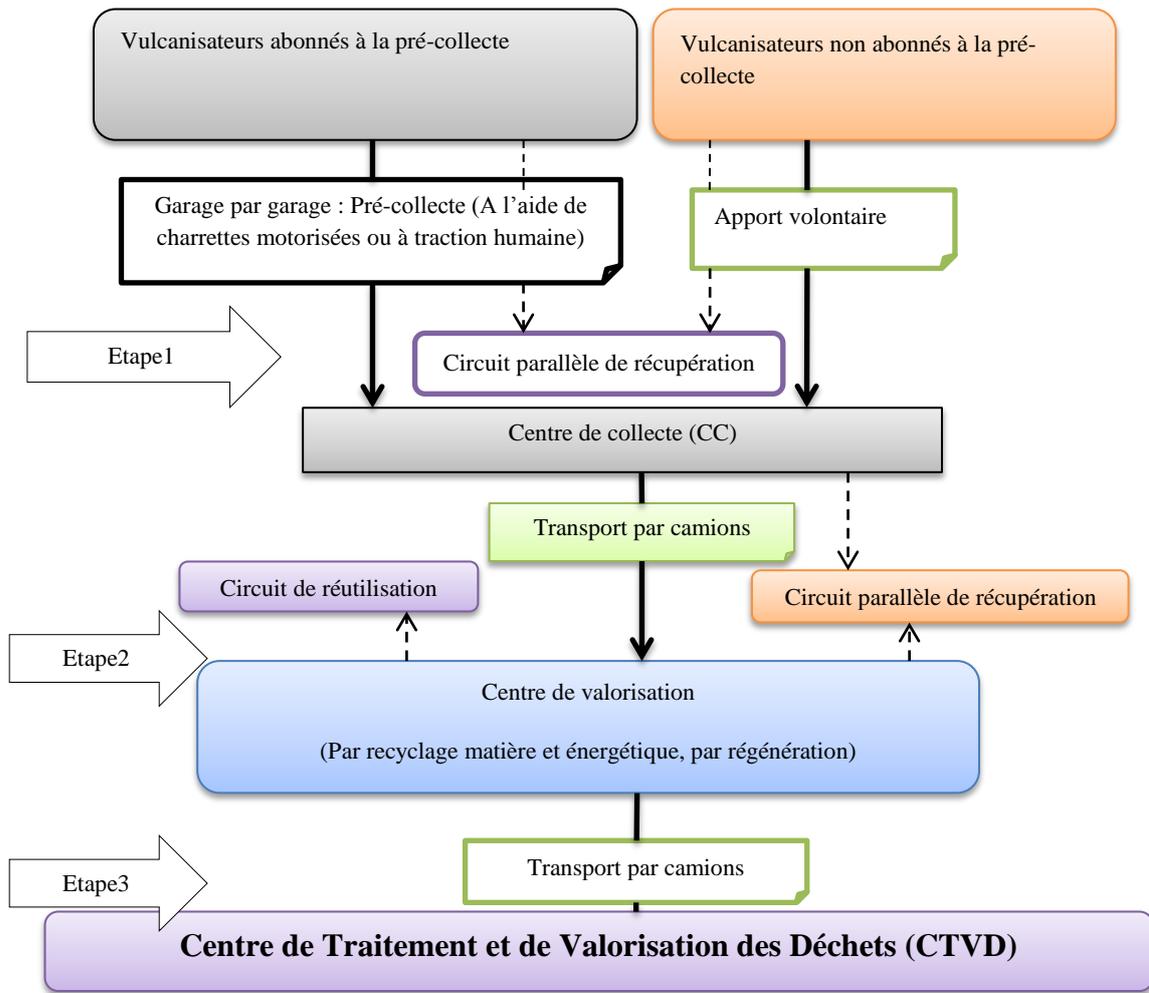


Figure 12 : Proposition de filière de gestion des pneus usagés de la ville de Ouagadougou.

CONCLUSION

Cette étude nous a permis de réaliser d'une part une caractérisation des pneus usagés produits en grande majorité par les vulcanisateurs de Ouagadougou et d'autre part de réaliser une analyse de perception de la population face à la problématique des pneus usagés.

Le nombre de pneus usagés est en augmentation, chaque année, par le simple fait de l'augmentation du parc automobile et l'importation des pneus.

La quantité des pneus usagés produit par les 12 arrondissements est de 8185,67 Tonnes/an.

Elle est de 0,27 pneus généré par an et par habitant.

Parmi les catégories de pneus, les plus dominant sont les pneus du type Autres et ceux de VL (voiture léger). Il est important de lier ces quantités obtenues au manque de cadre réglementaire de la gestion des pneus usagés.

Ces quantités énormes de pneus usagés produits ont sans doute des impacts sanitaires et environnementaux. Les enquêtés n'ont pas manqué de le souligner. Les impacts cités sont entre autre les intoxications, le cancer, la pollution des sols, des eaux et les nuisances esthétiques. Il est important de noter que ces maladies citées ont des causes en amont. La principale cause est essentiellement la mauvaise gestion des pneus usagés.

La valorisation des pneus usagés en énergie semble être la principale filière consommatrice des pneus usagés avec 38,73% de la production journalière. La régénération des pneus en matériau de revêtement peut s'avérer plus rentable que d'autres filières de valorisation, partant du fait qu'elle ne nécessite aucun matériel spécifique ni main d'œuvre qualifiée.

Cette technique est déjà adoptée à Ouagadougou et son futur semble prometteur.

43,54% des pneus usagés générés par jour sont abandonnés dans la nature sans aucune utilité.

Notre stratégie proposée permet de définir des objectifs et retenir des axes stratégiques de gestion des pneus usagés.

La stratégie proposée donne des orientations, des principes fondamentaux et des options stratégiques devant permettre d'atteindre les objectifs que se fixe la ville de Ouagadougou en matière de gestion des déchets, et ceci en cohérence avec la dynamique municipale de développement. Elle vise notamment à améliorer l'environnement dans la ville de Ouagadougou et à rendre plus salubre celui des garages et atelier de vulcanisation, mais aussi à mettre en place un cadre institutionnel et juridique qui garantirait une gestion rationnelle des pneus usagés.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1-ADJASSE M. A. :- Gestion des ordures ménagères : Création d'emplois en milieu urbain : Cas de Cotonou, DESS en Population et dynamiques urbaines, 2005-2006, 57 p.
- 2-ANRED.- Le papier recyclé : Pourquoi ? Comment ? Participer à son développement. Paris, ANRED, 1984, 27 p.
- 3-ADEME, Etude de l'utilisation des pneus usagés en milieu agricole, rapport final, Novembre 2006, 122 p.
- 4-ADEME, Rapport annuel de la mise en œuvre des dispositions réglementaires relatives aux pneumatiques usagés, Septembre 2013, 160 p.
- 5- CATRA, 1999, Scrap Tire Recycling in Canada/Recyclage des pneus hors d'usage au Canada, 11p.
- 6-Chen, C.-C., Yamada, T., Chiu, I.-M., & Liu, Y.-K. (2009). Evaluation of the Waste Tire Resources Recovery Program and Environmental Health Policy in Taiwan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 6(3), 1075-1094. Retrieved 2009-03-12, from Article database.
- 7- D. Humphrey, Civil engineering applications of tire derived aggregate. CIWMB California Integrated Waste Management Board, Waste Tire Forum. 2006.
- 8- Directives techniques révisées pour la gestion écologiquement rationnelle des pneus usés et des déchets de pneus, 2011, 61 p.
- 9- EIS. (2008) .EIS rapide du projet « Assainissement et valorisation des déchets ménagers au Burkina Faso » de l'ASCEAS-GE ,21p .
- 10-Eldhose C. et Soosan T. G. (2014), Studies on Scrap Tyre Added Concrete for Rigid Pavements, *International Journal of Engineering Research*, 01 Dec, 777-779.
- 11- EPA-U.S.- Thailand Agreement in the Area of Environmental Protection (2012). Retrieved November 20, 2012.
- 12- F. Belabdelouhab, H. Trouzine, Le Pneusol en Algérie : recherche, réalisations d'ouvrages et protection de l'environnement – IVth International Congress on Renewable Energy and the Environment, Tunisie, 2009.
- 13- Global Tire Market Report 2011-2015. (2012). TechNavio.
- 14- GODEAU Ariane (1993) : « Instruments économiques de la politique de l'environnement en Belgique : La lutte contre la pollution ». Université Libre de Bruxelles, Faculté des Sciences Sociales, Politiques et Economiques, Section des Sciences Economiques. Mémoire de Licence en sciences économiques. 81p.
- 15- INSD,2006, Recensement Général de la population et de l'Habitat,BF.

- 16-J. Y. Wu, M Tsai, Feasibility study of a soil-based rubberized CLSM, Waste Management 29 (2009) 636–642.
- 17- KANFANDO Y, 2006, Environnement urbain et problèmes de santé à Ouagadougou : cas du quartier Cissin, mémoire de master en Géographie, UO, 128 p.
- 18- K. Ab-Malek, and A. Stevenson, The effect of 42 years immersion in sea water on natural rubber, Journal of Materials Sciences, n° 21(1986) , pp 147-154.
- 19- KIENTGA S, 2007, Contribution du SIG à l'analyse des liens déchets-santé en milieu urbain dans les pays en voie de développement. Cas de deux secteurs de la ville de Ouagadougou, BF, Thèse, EPF Lausanne, 241 p.
- 20- Léa LEFEBVRE, 2008. Déchets agricoles et développement durable : Cas des pneus usagés en Ardèche, 73 p.
- 21-La loi N°006-2013 portant code de l'environnement au Burkina Faso, 31 p.
- 22- NIKIEMA. (2012). DECHETS PLASTIQUES A OUAGADOUGOU : CARACTERISATION ET ANALYSE DE LA PERCEPTION DES POPULATIONS (BURKINA FASO) . Mémoire de l'obtention du master d'ingénierie de l'eau et de l'environnement, Institut international d'ingénierie de l'eau et de l'environnement, Ouagadougou,62p.
- 23- PADILLA Martine (1997) : « La sécurité alimentaire des Villes Africaines : le rôle des SADA » FAO / Coopération Française / Canada. 58p.
- 24- REISMAN, Joel. I. “Air Emissions from Scrap tyre Combustion”. United States National Risk Management Environmental Protection Research Laboratory. Agency Cincinnati, OH 45268. November 1997.
- 25- SORY I, 2008, gestion des déchets solides et risque sanitaires en milieu urbain, mémoire de master en géographie, UO, 65 p.
- 26-S .Tuler, S. Selkow, S. Tantayanon. Developing a Sustainable Waste Tire Management Strategy for Thailand, March 1, 2013, 144 p.
- 27- TOGUYENI. (2006). La gestion des déchets solides de la ville de Ouagadougou (Burkina Faso): Etat des lieux et analyse de la problématique des déchets d'emballages plastiques. Mémoire de Fin d'Etudes pour l'obtention de diplôme d'études spécialisées en Gestion de l'Environnement , 130p.
- 28-Trouzine.H, A. Asroun, N. Asrounk, F. Belabdelouhab, N. Thanh Long, Problématique des pneumatiques usagés en Algérie (2011).
- 29-Williard , P., & Smith, E. (2006). Waste tire recycling: environmental benefits and commercial challenges. International Journal of Environmental Technology and Management. Retrieved December 10, 2012.

30- Wyss K., Cisse G., Yemandji N'D. et Tanner M. (2001). La gestion par leurs occupants d'environnement urbain défavorisés au Sahel. Sempervira N°10, Institut Tropical Suisse. 142p.

Sites internet

<http://www.liberte-algerie.com/ouest/quelle-strategie-pour-la-gestion-des-dechets-223308> (le 09 à 02h57

<http://www.bing.com/search?q=le+poid+de+pneu+d%27une+moto&form=PRFRFR&pc=SKY2&refig=48f21c1a923646eda446a5907108f747> le 20/04/2015 à 19h

35<http://www.aliapur.fr/modules/movie/scenes/home/> (consulté le 11 mai 2015).

ANNEXES

ANNEXE1**I -Fiches d'enquête adressées aux vulcanisateurs et aux garagistes****Questionnaire auprès des Vulcanisateurs****Identification de l'enquêté**

NOM-PRENOM :

Arrondissement Secteur

Date de l'enquête :

Source d'approvisionnement

1-Quel type de pneus vous vendez ? : Neuf /...../ Occasion /...../

2-Quelles sont vos sources d'approvisionnement ? : Les commerçants de voitures /...../

Les commerçants des matériels d'occasions /.... /

Autres précisez :

3-Avez-vous des difficultés d'approvisionnement ? : Oui/...../ Non /...../

Si oui lesquelles ?

4-Quelle est votre fréquence d'approvisionnement ? : Chaque semaine /...../Mensuel /...../

Autres précisez :

5-Quelle est la quantité d'approvisionnement par catégorie de pneus ?

| Catégories de pneus | Remorques et tracteurs | Voitures | Motos et Vélos |
|--|------------------------|----------|----------------|
| Quantités de pneus achetés par fréquence | | | |

6-Quelle est la quantité de pneus revendus par catégorie ?

| Catégories de pneus | Remorques et tracteurs | Voitures | Motos et Vélos |
|-----------------------------|------------------------|----------|----------------|
| Quantités de pneus revendus | | | |

Source et Production des pneus usagés

7-Quelle catégorie de pneus échangez-vous ? : Remorque /.../ Voiture /.../ Moto /... /

Tout /...../

8-Lors des échanges de pneus des engins, vous demandez aux propriétaires de reprendre leur ancien pneu ? : Oui /...../ Non /...../

Autres précisez :

9-Quelle quantité de pneus échangez-vous par jours selon les catégories ?

| Catégorie | Remorques et tracteurs | Voitures | Motos et vélos |
|-----------|------------------------|----------|----------------|
| Quantité | | | |

10-Avez-vous des stocks de pneus dont vous voulez vous défaire ? : Oui /...../ Non /...../

Si oui, merci de préciser approximativement le nombre de pneus selon la catégorie :

| | | Remorques et tracteurs | Voitures | Motos et velots |
|------------------|--|------------------------|----------|-----------------|
| Nombres de pneus | | | | |

11-Que faites-vous de vos stocks de pneus usagés ? : Recyclé /...../ Vendre /.... / Autres précisez :.....

12-Pour quelle raison souhaitez-vous éliminer ces pneus usagés ? Pneus trop usés /..... /

Encombre l'espace /..... / Inutile de les gardés /..... /

Autres précisez :

Comportement social

13-Comment gérez-vous vos déchets pneumatiques ? On les brule /... / De temps en temps les bennes de la mairie viennent ramasser / / Ceux qui en font les chaussures viennent souvent récupérer / /

Autre précisez :

14-Etes-vous abonnés auprès des structures de pré-collecte ? Oui /.../ Non /.../

Si oui quelle est la fréquence de ramassage de vos pneus usagés :

Si Non(Raisons)

15-Combien payez-vous pour la pré-collecte de vos PUNR et à quelle fréquence (pour les abonnés)? :

16-Avez-vous bénéficié d'une sensibilisation ? : Oui /...../ Non /...../

Si oui par qui GIE /...../ Mairie /...../ Autres précisez :

17-Pensez-vous que les pneus usagés peuvent avoir des conséquences sur l'environnement et sur la santé des populations ? : Non /...../ Oui/..... /

Si oui, lesquelles ? :

Satisfaction des populations

18-Quelle est votre appréciation des services des GIE/PME ? Bien /.... / Moyen /..... / Moins bon /..... /

Proposition de solution

19-Que souhaitez-vous pour améliorer les services de GIE /PME face à la gestion des pneus usagés ?

.....
.....

20-Qu'est-ce que vous proposez à la mairie pour la bonne gestion de ces pneus usagés?

.....
.....
.....

Questionnaire-Garagiste

Identification de l'enquêté

NOM-PRENOM :

Arrondissement Secteur

Date de l'enquête :

1- Existe-il des dépotoirs sauvages dans votre entourage? Oui / .../ Non /.../

Si oui, combien ?

2-Quelle est la cause de la création des dépotoirs environnants ? OM/.... / Autres/..../

3-Quelles sont les conséquences engendrées par ces dépotoirs sauvages ? Sanitaires /.../ Esthétique du milieu /...../

4- Que savez-vous sur la gestion des pneus usagés ? Réutilisation/Recyclage /.... / Incinération /...../ CET /...../ Autres précisez :

5-Quelle est selon vous la source de production des pneus usagés ? Issu du changement de pneumatique /..... / Voitures accidentés /..... / Mauvais gonflement /..... / Autres précisez :

6- Qu'est-ce que vous en pensez sur la forte augmentation de parcs automobiles dans la ville de Ouagadougou ?

7-Est-ce qu'on peut avoir une idée sur la durée de vie d'un pneu de type : VL /.... / PL /..... / Autres /...../

8-Quelles sont vos recommandations pour une gestion pérenne des pneus usagés ?

.....
.....

ANNEXE2

Tableau déterminant le nombre de pneus usagés par an

| Arrondissements | Arrd1 | Arrd2 | Arrd3 | Arrd4 | Arrd5 | Arrd6 | Arrd7 | Arrd8 | Arrd9 | Arrd10 | Arrd11 | Arrd12 | Total |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| catégories pneus échangés par jour | 160 | 160 | 150 | 160 | 168 | 180 | 136 | 126 | 152 | 140 | 160 | 180 | |
| Catégories pneus échangés par an | 58400 | 58400 | 54750 | 58400 | 61320 | 65700 | 49640 | 45990 | 55480 | 51100 | 58400 | 65700 | 683280 |

Tableau déterminant la quantité de PUNR par tonnage et celle généré par habitant

| | pneus/an | tonnes/an | peus/P/an |
|--------|----------|-----------|-----------|
| VL | 243090 | 1748.85 | |
| PL | 110230 | 5958.38 | |
| Autres | 329960 | 478.44 | |
| Total | 683280 | 8185.67 | 0.27 |